



Dräger-Röhrchen & CMS-Handbuch 16. Auflage, Februar 2011

Boden-, Wasser- und Luftuntersuchungen
sowie technische Gasanalyse

Dräger-Röhrchen & CMS-Handbuch

Boden-, Wasser- und Luftuntersuchungen
sowie technische Gasanalyse

16. Ausgabe

Dräger Safety AG & Co. KGaA
Lübeck, 2011

Mit diesem Handbuch soll der Anwender beraten werden. Alle Angaben wurden nach bestem Wissen zusammengestellt. Eine Verbindlichkeit kann aus ihnen jedoch nicht abgeleitet werden.

Die in diesem Handbuch angegebenen Informationen und Daten unterliegen technischen Änderungen und können nicht immer dem jeweils aktuellen Stand entsprechen. Für den Gebrauch der Dräger Produkte gelten stets die den Produkten beigefügten Gebrauchsanweisungen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Technische Daten: Änderungen vorbehalten!

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Hrsg.: Dräger Safety AG & Co. KGaA
Dräger-Röhrchen & CMS-Handbuch
Boden-, Wasser- und Luftuntersuchungen sowie technische Gasanalyse
Lübeck, 2011
ISBN 3-926762-05-5

© 2011 Dräger Safety AG & Co. KGaA
Revalstraße 1 · 23560 Lübeck
Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und
Verbreitung sowie Übersetzung, vorbehalten.
Druck: Lehmann Offsetdruck GmbH, Norderstedt
Printed in Germany
Redaktionsschluss: Februar 2011
ISBN 3-926762-05-5

Vorwort

Seit der letzten Ausgabe haben eine Reihe von Neuentwicklungen, Verbesserungen und Änderungen die Dräger-Röhrchen Messtechnik beeinflusst. Der Datenteil über die einzelnen Dräger-Röhrchen und -Systeme wurde ergänzt und aktualisiert. Viele Bilder der dort beschriebenen Dräger-Röhrchen wurden neu erstellt, da durch eine optimierte Fertigung die Farbtiefe und der Farbkontrast verschiedener Röhrchen positiv beeinflusst werden konnte.

Als besondere Neuheit steht mit dem Erscheinen dieser Auflage die neue ex-geschützte automatische Röhrchenpumpe Dräger X-act 5000 zur Verfügung. Mit einem neuen Pumpenkonzept wurde ein „All – In – One – Konzept“ verwirklicht. Kurzzeitmessungen mit den bewährten Dräger-Röhrchen wie auch Probenahmen mit Probenahmeröhrchen und -systemen können mit einer den Praxisanforderungen gerechten Pumpe vorgenommen werden.

Für die Gestaltung der jetzt vorliegenden 16. Auflage wurden das Layout und die Struktur der Vorhergehenden konsequent beibehalten.

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeiner Teil	8
1.1	Einführung in die Gasesstechnik	8
1.2	Konzentrationsangaben und deren Umrechnung	12
1.3	Wasserdampf und Luftfeuchtigkeit	14
1.4	Gefahrstoffdatenbank Dräger VOICE	17
2.	Dräger-Röhrchen und ihre Anwendungen	18
2.1	Die Dräger-Röhrchen-Messtechnik	18
2.2	Chemische Grundlagen – Reaktionsmechanismen	23
2.3	Das Dräger-Röhrchen-Mess-System	26
2.4	Dräger-Röhrchen für Kurzzeitmessungen	33
2.5	Die Auswertung von Dräger-Röhrchen	36
2.6	Die Heißluftsonde	38
2.7	Verlängerungsschlauch	39
2.8	Kohlenstoffmonoxid-Gehalt-Bestimmung in der ausgeatmeten Luft	39
2.9	Untersuchung von Atemluft, medizinischen Gasen und Kohlenstoffdioxid	40
2.10	Messstrategie zum Erfassen von Gasgefahren	44
2.11	Die Messung von Begasungsmitteln	50
2.12	Die Bestimmung von flüchtigen Schadstoffen in flüssigen Proben	55
2.13	Überprüfung von Luftströmungen	57
2.14	Dräger-Mess-Systeme für Langzeitmessungen	59
2.15	Verbrauchszeit, Lagerung und Entsorgung von Dräger-Röhrchen	59
2.16	Dräger-Probenahmesysteme	60
2.17	Die Messung von Aldehyden und Isocyanaten an Arbeitsplätzen	64
2.18	Dräger-Mess-Stelle für Luftuntersuchungen am Arbeitsplatz	66
2.19	Dräger-Analysenservice	67
2.20	Qualitätssicherung des Dräger-Röhrchen-Mess-Systems	68
3.	Dräger Chip-Mess-System	70
3.1	Die Philosophie des Chip-Mess-Systems Dräger CMS	70
3.2	Die Komponenten des Dräger CMS	71
3.3	Der Chip	72
3.4	Der Analyzer	73
3.5	Die Messdurchführung	74
3.6	Der Datenspeicher	76
3.7	Validierung von unabhängigen Institutionen	77
3.8	Technische Daten des Dräger CMS	79
3.9	Zulassungen	80

4.	Zusammenstellung des Dräger-Röhrchen und Chip Mess-Systems	81
4.1	Dräger-Gasspürpumpen und Systeme	82
4.2	Dräger-Röhrchen für Kurzzeitmessungen	83
4.3	Dräger-Röhrchen für die Messung in flüssigen Proben	90
4.4	Dräger-Diffusionsröhrchen mit Direktanzeige	92
4.5	Dräger-Probenahmeröhrchen und Systeme	93
4.6	Stoffübersicht für die Messung mit Dräger-Probenahmeröhrchen und -systemen	94
4.7	Dräger-Chips	104
5	Daten- und Tabellenteil	106
5.1	Dräger-Röhrchen Mess-System	106
5.1.1	Erläuterungen zu den Daten über Dräger-Röhrchen	106
5.1.2	Daten über Dräger-Röhrchen für Kurzzeitmessungen	109
5.1.3	Daten über Dräger Simultantest	286
5.1.4	Daten über Dräger-Röhrchen für Militäranwendungen	293
5.1.5	Daten über Dräger-Röhrchen zur Verwendung im Dräger Aerotest	305
5.1.6	Messvorschriften für die Schadstoffmessung in flüssigen Proben	319
5.1.7	Daten über direktanzeigende Dräger-Diffusionsröhrchen	364
5.1.8	Daten über Dräger-Probenahmeröhrchen und Systeme	388
5.2	Dräger-Chip-Mess-System	394
5.2.1	Erläuterungen der Chip-Beschreibungen	394
5.2.2	Daten über Dräger-Chips für Kurzzeitmessungen	396
5.3	Physikalisch-chemische und toxikologische Daten ausgewählter Stoffe	426
5.3.1	Erläuterungen zu den physikalisch-chemischen und toxikologischen Daten	426
5.3.2	Daten über physikalisch-chemische und toxikologische Daten ausgewählter Stoffe	430
6.	Synonymverzeichnis	462

1 Allgemeiner Teil

1.1 Einführung in die Gasmestechnik

Natürliche, trockene Luft ist chemisch gesehen ein Gasgemisch, das aus 78 Vol.-% Stickstoff, 21 Vol.-% Sauerstoff, 0,03 bis 0,04 Vol.-% Kohlenstoffdioxid sowie Argon, Helium und anderen Edelgasen in Spurenkonzentrationen besteht. Hinzu kommt noch Wasserdampf, also die Luftfeuchte. Ändert sich die Konzentration der Bestandteile oder kommt ein Fremdaas hinzu, wird der Bereich der natürlichen Luft verlassen. Je nach Änderung der Konzentrationen der typischen Luftbestandteile oder der Höhe der Konzentration einer weiteren Beimengung können sich potentielle Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen ergeben.

Das Spektrum sogenannter weiterer Luftbestandteile kann außerordentlich umfangreich sein. Es reicht vom angenehmen Duft eines guten Parfums bis zum penetranten Gestank von Schwefelwasserstoff. Nicht jede dieser „Luftverunreinigungen“ ist gleich gefährlich. Entscheidend sind die Art des Stoffes, die Konzentrationshöhe und die Einwirkungsdauer sowie eventuell synergetische Effekte bei bestimmten Stoffgemischen. Andererseits gibt es aber auch Luftverunreinigungen, die der Mensch aufgrund seiner Sinne nicht wahrnimmt, etwa das farb- und geruchlose Kohlenstoffmonoxid.

Ändert sich also die Zusammensetzung der natürlichen Luft in irgendeiner Weise, so ist in der Regel zu prüfen, was oder welcher Stoff die Ursache für diese Veränderung ist. Auch geruchsintensive Stoffe lassen sich nicht mit Hilfe der Nase hinsichtlich ihrer Konzentration bzw. ihrer Gefährlichkeit abschätzen, da der Geruchssinn über eine bestimmte Zeit sozusagen desensibilisiert wird. Nach ein paar Stunden wird selbst der angenehme Geruch des eigenen Parfums nicht mehr wahrgenommen, höhere Konzentrationen von z. B. Schwefelwasserstoff entziehen sich bereits nach sehr kurzer Zeit dem Geruchssinn.

Manchmal ist die Nase empfindlicher gegenüber bestimmten Luftverunreinigungen als notwendig. Dann werden Stoffe bereits in so niedrigen Konzentrationen wahrgenommen, dass die Gesundheit auch bei längerer Einwirkungsdauer nicht beeinflusst wird. Meist handelt es sich um Lösemittel, die sich teilweise erst in höheren Konzentrationen auswirken. In solchen Fällen ist das Signal der Nase lediglich als Hinweis zu werten, dass sich ein Bestandteil in der Luft befindet, der üblicherweise nicht enthalten ist. Trotzdem ist es in jedem Fall wichtig, die Art und Konzentration eines oder mehrerer Bestandteile festzustellen, die in der natürlichen Luft normalerweise nicht enthalten sind. Hier wird der Bedarf einer objektiven Gasanalyse deutlich. Als technisches Hilfsmittel wird die Gasmestechnik benötigt, da mit dem Geruchssinn nicht alle Stoffe wahrgenommen werden können und eine Konzentrationsabschätzung ohne Gasmessgerät gar unmöglich ist. Die Messung der Konzentration eines Gases als Luftverunreinigung ist notwendig, um zusammen mit der

Einwirkungsdauer und anderen Parametern, wie z. B. der Art der Tätigkeit, abschätzen zu können, ob die jeweilige Luftverunreinigung gefährlich ist oder nicht.

Aber allein über die Konzentration einer Luftverunreinigung kann deren Gefährlichkeit nicht ermittelt werden. Würde beim Rauchen einer Zigarette nur Kohlenstoffmonoxid entstehen, wäre das wesentlich unbedenklicher, da Kohlenstoffmonoxid mit einer Halbwertszeit von 2 Stunden vom Körper wieder abgegeben wird. Die höhere gesundheitliche Bedenklichkeit ergibt sich aufgrund der synergetischen Wirkung der über 800 Einzelbestandteile im Zigarettenrauch sowie des physiologischen Zustandes des Rauchers.

Zur Ermittlung eines Gefährdungspotentials durch gasförmige Luftverunreinigungen ist also die Ermittlung der Konzentration mit geeigneten Gasmessgeräten eine wichtige Voraussetzung. Welches Gerät das sein kann oder muss, hängt davon ab, welche Gase wie häufig zu messen sind. Es gibt -sehr zum Leidwesen des Anwenders aber auch des Herstellers- kein sogenanntes Universalmessgerät, mit dem alle möglichen Gase oder Dämpfe gemessen werden können. Die Vielfalt der Stoffe ist zu groß, als dass es mit einem einzigen Messgerätetyp möglich wäre, die auftretenden Luftverunreinigungen zu messen. Je komplexer ein Stoffgemisch ist, umso komplexer muss auch die Gasmesstechnik sein. Je mehr über einen Stoff oder ein Stoffgemisch bekannt ist, umso einfacher kann die Messaufgabe ausgeführt werden.

Möglicherweise müssen verschiedene Messgeräte bzw. Messverfahren, die auf unterschiedlichen Prinzipien basieren, eingesetzt werden. Von der Messgeräte-Industrie werden hierzu verschiedene Geräte angeboten, die in Abhängigkeit von der Messaufgabe ergänzend einzusetzen sind:

- Flammenionisationsdetektoren
- Fotoionisationsdetektoren
- Gaschromatografen
- Infrarotspektrometer
- UV-VIS Fotometer
- Explosionswarngeräte
- Dräger-Röhrchen
- Dräger Chip-Mess-System
- Laborverfahren mit Sammelröhrchen oder Impringern
- Massenspektrometer
- substanzselektive Messgeräte mit z. B. elektrochemischen Sensoren

Die Auswahl des einzusetzenden Messgerätes oder Messverfahrens hängt unter anderem davon ab, welche Stoffe wie häufig zu messen sind. Jedes der vorgenannten Geräte und Verfahren hat Vor- und Nachteile bzw. Einsatzgrenzen. Sowenig wie es das Universalmessgerät für alle Eventualitäten gibt, existiert ein Verfahren der Gasmesstechnik, welches nur Vorteile hat. Bei der Auswahl des richtigen Gerätes bietet die Dräger Safety AG & Co. KGaA kompetentes Know-how, um den Anwender bei der Lösung seiner Messaufgabe zu unterstützen.



ST9-468/20/07

Dräger X-am 5000

Foto- und Flammenionisationsdetektoren zeichnen sich z. B. durch kurze Ansprechzeiten aus, bieten aber keinerlei Substanzselektivität. Gaschromatografen und UV-VIS-Fotometer erlauben eine große Zahl von Messmöglichkeiten, sind jedoch andererseits verhältnismäßig teuer und erfordern einen Spezialisten, der die Geräte kalibriert und die Messergebnisse richtig interpretiert. Mess- und Warngeräte wie das Dräger X-am 5000 sind mit katalytischen und elektrochemische Sensoren ausgestattet. Diese Geräte werden z. B. für die optische und akustische Warnung vor Explosionsgefahren oder gesundheitsschädlichen Konzentrationen ausgewählter Substanzen am Arbeitsplatz eingesetzt. Für Messungen im Bereich kleinerer Konzentrationen sind sie nicht vorgesehen und somit auch nicht unbedingt geeignet.

Dräger-Röhrchen mit direkter Farbanzeige lassen eine Fülle von Messmöglichkeiten zu. Mit den Dräger-Röhrchen können mehr als 500 verschiedene Stoffe gemessen werden. Darüber hinaus werden die leicht zu handhabenden und abzulesenden Dräger-Röhrchen bereits vom Hersteller einkalibriert.

Zu beachten ist einerseits eine eventuell eingeschränkte Selektivität und andererseits die Tatsache, dass es sich bei Dräger-Röhrchen um sogenannte Einweg-Sensoren handelt. Sollen z. B. täglich viele Messungen des gleichen Stoffes durchgeführt werden, ist ein Messgerät wie das Dräger Pac 7000 CO mit einem elektrochemischen Sensor zum Messen von Kohlenstoffmonoxid aus ökonomischen Gründen dem Dräger-Röhrchen überlegen.

Für den in der Praxis gar nicht so seltenen Fall, dass komplexe Stoffgemische wie z. B. Lösemittelgemische vorliegen, gibt es in der Regel für die Gasmesstechnik nur die Möglichkeit, Laborverfahren einzusetzen. Es werden typischerweise Aktivkohleröhrchen mit schadstoffhaltiger Luft beladen, verschlossen und in einem Laboratorium analysiert.

Nach erfolgter Probenahme wird die Analyse im Labor mit gaschromatografischen Methoden durchgeführt. Zuweilen – je nach Aufgabenstellung – auch in Kombination mit der Massenspektroskopie. Laborverfahren dieser Art bringen naturgemäß eine besonders

hohe Selektivität mit sich. Jedoch sind die erforderlichen Analysengeräte sehr teuer und erfordern eine entsprechende Wartung und Bedienung durch Spezialisten.

Für die verschiedenen Bereiche der Gasmesstechnik, sei es die Prozesskontrolle oder die Luftüberwachung am Arbeitsplatz nach den jeweils geltenden Bestimmungen, gibt es verschiedene Messmethoden, -systeme und -verfahren. Die verschiedenen Gasmessgeräte unterscheiden sich im Wesentlichen durch ihr Messprinzip. Dräger-Röhrchen gehören heute z. B. zu den traditionellen Gasmessgeräten.

Unabhängig vom jeweils einzusetzenden Gasmessgerät oder des entsprechenden Analysenverfahrens gilt in jedem Fall, dass ausnahmslos gezielt der interessierende Schadstoff direkt zu messen ist. Es ist bis auf ganz wenige Ausnahmen bei der Prozessüberwachung sehr unwahrscheinlich, dass Konzentrationen anderer Stoffe sozusagen durch Differenzmessung ermittelt werden können. Liegt beispielsweise die Sauerstoffkonzentration unter der 17 Vol.-%-Grenze, ist nur aufgrund der Sauerstoffmessung nicht bekannt, durch welchen anderen Stoff der Sauerstoff verdrängt wurde. Muss – wie im Fall einer sehr hohen Kohlenstoffdioxid-Konzentration – „nur mit Erstickungsgefahr“ gerechnet werden, oder könnte es sich auch um eine Explosionsgefahr handeln, etwa wenn Methan in einem Kanal aus einer undichten Erdgasleitung ausgetreten ist? Weitere möglicherweise vorhandene Stoffe im ppm-Bereich würden bei der Sauerstoffmessung überhaupt nicht erfasst werden. Das stimmt insofern bedenklich, als dass viele Arbeitsplatzgrenzwerte in der Größenordnung von 1 ppm liegen, jedoch andererseits Schadstoffkonzentrationen selbst in der Größenordnung von 1.000 ppm über eine Sauerstoff-Differenzmessung nur in der dritten Stelle hinter dem Komma erfasst werden können.



1-394-90

Dräger-Röhrchen



ST-967-2004

**Laboruntersuchung
beim Dräger-
Analyse-service.**

Vor jeder Gasmesstechnik steht die Ermittlung der Randbedingungen, d. h. welche Stoffe zu welchen Zeiten und wo zu messen sind usw. Diese Vorgehensweise wird in jedem Fall für Messungen am Arbeitsplatz zweckmäßig sein, da auf diese Weise die richtige Methode ziel- und kostenbewusst eingesetzt werden kann. Bei anderen Gelegenheiten, etwa bei Unfällen mit Chemikalien, können andere Vorgehensweisen besser sein. Allgemein gilt die Tatsache, dass mehr Wissen über die zu messenden Stoffe den Aufwand bei der Gasmessung erheblich reduzieren kann. Im Gegensatz dazu ist aber auch klar, dass der Aufwand schnell exponentiell steigen kann, wenn keine weiteren Informationen vorhanden sind.

1.2 Konzentrationsangaben und deren Umrechnung

Konzentrationen werden als Gehalt einer Substanz in einer Bezugssubstanz angegeben. Für die Messung von Schadstoffen in der Luft wird für die Menge der Substanz eine Konzentration verwendet, die sich auf die Luft bezieht. Um einfache handliche Zahlen zur Angabe der Konzentration zu erhalten, wird eine entsprechende Dimension gewählt.

Hohe Konzentrationen werden im allgemeinen in Volumenprozent (Vol.-%) angegeben, also 1 Teil einer Substanz in 100 Teilen Luft, z. B. besteht Luft aus 21 Vol.-% Sauerstoff, d. h. 100 Teile Luft enthalten 21 Teile Sauerstoff.

Bei kleinen Konzentrationen wird die Dimension in ppm = parts per million (mL/m^3) oder ppb = parts per billion ($\mu\text{L}/\text{m}^3$) verwendet. Die Konzentrationsangabe ppm bedeutet 1 Teil einer Substanz in 1 Million Teilen Luft (zum Vergleich: 1 Stück Würfelzucker in einem Tanklastwagen). Die Angabe ppb bezieht 1 Teil einer Substanz auf 1 Milliarde Teile Luft (zum Vergleich: 5 Personen der gesamten Erdbevölkerung).

Die Umrechnung dieser sehr kleinen Konzentrationen in Vol.-% ergibt die einfache Beziehung:

$$1 \text{ Vol.-%} = 10.000 \text{ ppm} = 10.000.000 \text{ ppb}$$

Neben gasförmigen Bestandteilen kann die Luft auch „gelöste“ feste oder flüssige Stoffe enthalten, sogenannte Aerosole. Da wegen der geringen Größe der luftgetragenen Tröpfchen oder Partikel eine Volumenangabe wenig sinnvoll ist, wird die Konzentration der Aerosole in mg/m^3 angegeben.

		Vol.-%	ppm	ppb
Vol.-% =	$\frac{10 \text{ L}/\text{m}^3}{1 \text{ cL}/\text{L}}$	1	10^4	10^7
ppm =	$\frac{\text{mL}/\text{m}^3}{\mu\text{L}/\text{L}}$	10^{-4}	1	10^3
ppb =	$\frac{\mu\text{L}/\text{m}^3}{\text{nL}/\text{L}}$	10^{-7}	10^{-3}	1

		g/L	mg/L	mg/m^3
g/L =	$\frac{10 \text{ L}/\text{m}^3}{1 \text{ cL}/\text{L}}$	1	10^3	10^6
mg/L =	$\frac{\text{mL}/\text{m}^3}{\mu\text{L}/\text{L}}$	10^{-3}	1	10^3
ppb =	$\frac{\mu\text{L}/\text{m}^3}{\text{nL}/\text{L}}$	10^{-6}	10^{-3}	1

Da jedes Volumen mit einer zugehörigen Masse verbunden ist, lassen sich sogenannte Volumenkonzentrationen gasförmiger Stoffe in Massenkonzentrationen umrechnen und umgekehrt. Allerdings müssen solche Umrechnungen für eine bestimmte Temperatur und für einen bestimmten Druck angegeben werden, da die Gasdichte temperatur- und druckabhängig ist. Für Messungen an Arbeitsplätzen werden als Bezugsparameter 20 °C und 1.013 hPa angegeben. Die Umrechnung erfolgt mittels einfacher Formeln.

Umrechnung von mg/m³ in ppm

$$c_{[\text{ppm}]} = \frac{\text{Molvolumen}}{\text{molare Masse}} \cdot c$$

Das Molvolumen eines beliebigen Gases beträgt 24,1 L/mol bei 20 °C und 1.013 hPa, die molare Masse des spezifischen Gases ist jeweils einzusetzen.

Beispiel für Aceton:

Molvolumen	24,1 L/mol
molare Masse	58 g/mol
angenommene Konzentration	876 mg/m ³

$$c_{[\text{ppm}]} = \frac{24,1}{58} \cdot 876$$

gesuchte Konzentration in ppm: $c = 364 \text{ ppm}$ oder mL/m³.

Umrechnung von ppm in mg/m³

$$c_{[\text{mg/m}^3]} = \frac{\text{molare Masse}}{\text{Molvolumen}} \cdot c$$

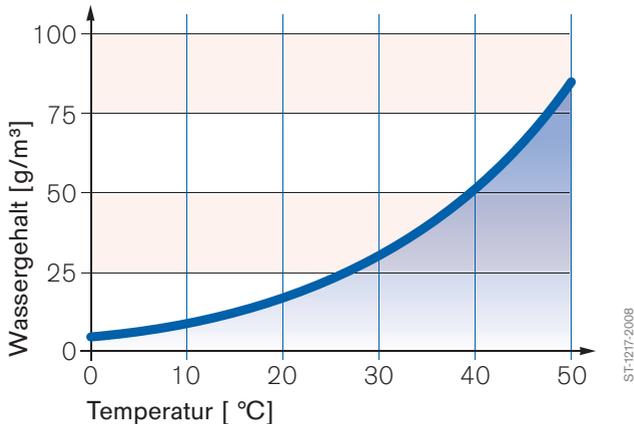
mit der angenommenen Konzentration von 364 ppm ergibt sich:

$$c_{[\text{mg/m}^3]} = \frac{58}{24,1} \cdot 364$$

gesuchte Konzentration in mg/m³ : $c = 876 \text{ mg/m}^3$.

1.3 Wasserdampf und Luftfeuchtigkeit

Überall in der Atmosphäre wird Wasserdampf, gemeinhin auch Luftfeuchtigkeit genannt, angetroffen. Quellen hierfür gibt es viele, schließlich besteht die Erdoberfläche zu 2/3 aus Wasser. Auch der Mensch „produziert“ mit jedem Atemzug Wasserdampf, der als Stoffwechselprodukt neben Kohlenstoffdioxid ausgeatmet wird.



Der maximale Wasserdampfgehalt der Luft ist temperaturabhängig, d. h. die Angabe einer relativen Luftfeuchtigkeit ist immer im Zusammenhang mit der Temperatur zu sehen. Zur Umrechnung von relativer Feuchte in absolute Feuchte kann das Schaubild oder die Tabelle verwendet werden. Darüber hinaus kann auch mit Hilfe eines Taschenrechners eine Umrechnung erfolgen:

$$Y = 3,84 \cdot 10^{-6} \cdot \vartheta^4 + 2,93 \cdot 10^{-5} \cdot \vartheta^3 + 0,014 \cdot \vartheta^2 + 0,29 \cdot \vartheta + 4,98$$

Dabei ist y = maximale absolute Luftfeuchte in mg H₂O / L und ϑ = Temperatur in °C. Diese Formel gilt für den Temperaturbereich von 0 bis 100 °C.

Gesucht ist z. B. die absolute Feuchte bei $\vartheta = 25$ °C. Beim Einsetzen in die Formel ergibt sich ein Wert von $y = 22,94$ mg H₂O / L. Im Ergebnis wird ausgedrückt, dass bei 25 °C die maximale absolute Feuchte 22,94 mg / L beträgt, entsprechend einer relativen Feuchte bei der gleichen Temperatur von 100 %.

Jede andere absolute Feuchte bei dieser Temperatur lässt sich somit leicht berechnen, z. B. 50 % rel. Feuchte bei 25 °C entspricht 11,47 mg / L u. s. w. Sind umgekehrt nur die relative Feuchte und die entsprechende Temperatur bekannt, so wird die absolute Feuchte anhand obiger Formel für die gegebene Temperatur berechnet, woraus sich dann die gesuchte Größe der absoluten Feuchte ergibt.

Im Zusammenhang mit Dräger-Röhrchen oder Chip Messungen ist die Kenntnis über die Größenordnung der Luftfeuchte wichtig, da die Wasserdampfkonzentration z. B. bei Messungen gefährlicher Stoffe am Arbeitsplatz bei vielen Komponenten um den Faktor 1000 höher ist als der jeweilige Arbeitsplatzgrenzwert. Bei 20 °C entsprechen z. B. 10 ppm Schwefelwasserstoff 15 mg / m³, während die Luftfeuchtigkeit bei der gleichen Temperatur 17,23 mg / L oder g / m³ beträgt.

Eine generelle Aussage über den Einfluss der Luftfeuchte auf die Anzeigen von Dräger-Röhrchen lässt sich nicht immer treffen. Bei einigen Röhrchen wie z. B. das Schwefelwasserstoff-Röhrchen ist eigentlich nur ein Minimum an Wasserdampf notwendig, da es sich bei dem Anzeigeprinzip dieses Röhrchens um eine Ionenreaktion handelt. Wegen der außerordentlich kleinen Löslichkeitsprodukte der Metallsulfide spielt die Obergrenze der Luftfeuchtigkeit bei diesen Röhrchen eigentlich keine Rolle. Bei anderen Röhrchentypen kann bei zu hohen Luftfeuchten u. U. das Reaktionssystem verdünnt werden. Deshalb sind die Grenzen der Luftfeuchte zu beachten, um keine Fehlmessungen zu erhalten.

In den Gebrauchsanweisungen der Dräger-Röhrchen werden grundsätzlich die Unter- und Obergrenzen der zulässigen Luftfeuchtigkeit angegeben. Im Zweifelsfall muss die Luftfeuchtigkeit ebenfalls z. B. mit Dräger-Röhrchen gemessen werden.

1.4 Gefahrstoffdatenbank Dräger VOICE

Die Gefahrstoffdatenbank VOICE bietet aktuelle Informationen zu über 1.600 Gefahrstoffen und Empfehlungen, um diese Gefahrstoffe zu messen und sich vor ihnen zu schützen sowie Hinweise zum Umgang mit und zum Einsatz von den empfohlenen Produkten. Das Programm beginnt mit einer Suchmaske, über die durch Eingabe von CAS-, EINECS- oder UN-Nummer, der chemischen Formel oder der Substanz bzw. eines Synonyms der gewünschte Gefahrstoff aufgerufen wird.

Zu jeder so ausgewählten Substanz können diverse und kontinuierlich aktualisierte Stoffinformationen abgerufen werden:

- Deutsche und internationale Grenzwerte
- Diverse physikalisch-chemische Eigenschaften wie z. B. Molmasse, Dichte, Schmelz- und Siedepunkte sowie Explosionsgrenzen in Luft
- Kennzeichnungen, wie z. B. Gefahrensymbole, R- und S-Satz, Kemlerzahl und Gefahrenschild
- Synonyma

Die Dräger-Röhrchen, die zur Detektion der ausgewählten Substanz empfohlen werden, sind in die Bereiche Kurzzeit- und Langzeit-Röhrchen sowie Chip-Mess-System gruppiert, wobei in der Regel die folgenden Informationen zu den Produkten zur Verfügung stehen:

- Bild und vergrößerte Ansicht
- Bestellnummer
- Übersicht über Messbereiche der verschiedenen Messvorschriften und Querempfindlichkeiten
- Verwandte Produkte

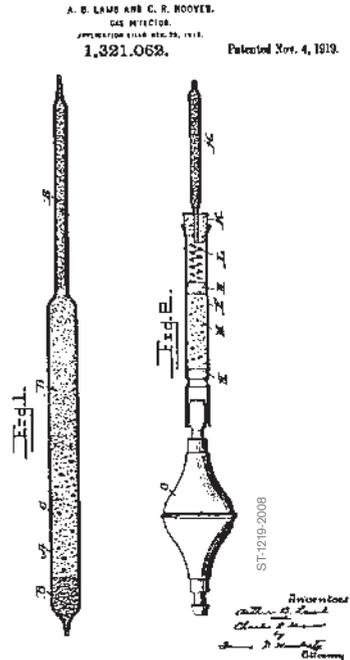
Die Gefahrstoffdatenbank Dräger Voice ist im Internet entweder direkt über www.draeger.com/voice verfügbar.

2. Dräger-Röhrchen und ihre Anwendungen

2.1 Die Dräger-Röhrchen-Messtechnik

Prüfröhrchen gehören heute zu den klassischen Messverfahren der Gasanalyse.

Das erste Prüfröhrchen-Patent erschien in Amerika im Jahre 1919. Die beiden Amerikaner Lamb und Hoover imprägnierten Bimsstein mit einem Gemisch aus Iodpentoxyd und Schwefelsäure, das Präparat füllten sie in Glasröhrchen. Dieses Präparat wurde damals „Hoolamite“ genannt. Auf diese Weise wurde der erste chemische Sensor zum Messen oder besser gesagt zum Nachweis von Kohlenstoffmonoxid entwickelt. Vor dieser Zeit wurden im Bereich des Steinkohlenbergbaus Kanarienvögel verwendet, denen eine gewisse Ansprechselektivität auf Kohlenstoffmonoxid nachsagt wurde. Dieses erste Prüfröhrchen war nur ein qualitativer Nachweis des Kohlenstoffmonoxids, von quantitativer Messung war damals noch nicht die Rede. Der Name hat sich aber bis in unsere Tage gehalten.



Patentzeichnung von Lamb und Hoover

Heute unterscheiden sich Dräger-Röhrchen hinsichtlich Messgenauigkeit und Selektivität wesentlich von den Prüfröhrchen der damaligen Zeit. Dräger-Röhrchen gibt es seit mehr als 70 Jahren, so dass sie zu den Traditionsprodukten der Dräger Safety AG & Co. KGaA zu rechnen sind. Der prinzipielle Aufbau hat sich gegenüber der



Dräger-Gasspürgrät 1950

Zeit des ersten Prüfröhrchen-Patentes auf den ersten Blick kaum geändert, der Inhalt jedoch sehr wesentlich. Was ist also eigentlich ein Prüfröhrchen? In erster Näherung ein Glasröhrchen, das ein chemisches Präparat enthält, welches mit dem zu messenden Stoff unter Farbänderung reagiert. Im übertragenen Sinn ist das Prüfröhrchen ein „konserviertes Labor“, in dem eine nasschemische Analyse selbsttätig abläuft. Damit eine ent-

sprechende Lagerzeit bzw. die Stabilität der Analytik eingehalten werden kann, sind die Spitzen des Röhrchens auf beiden Seiten abgeschmolzen. Somit stellt das Glasröhrchen auch gleichzeitig eine chemisch inerte Verpackung für das Innenleben dar. Die meisten Dräger-Röhrchen sind Skalenröhrchen und die Länge der Farbzone ist ein Maß für die Konzentration des zu messenden Stoffes.

Anhand der aufgedruckten Skale kann die Konzentration direkt abgelesen werden. Eine Kalibrierung durch den Anwender entfällt somit, er erhält die Kalibrierung in Form der Skale gleich mit. Natürlich entspricht die Farblänge nicht als direktes Maß der Konzentration, sondern ist strenggenommen ein Maß für den Massenumsatz der Luftverunreinigung mit dem Präparat im Dräger-Röhrchen. Da aber die Angabe, dass 25 mg Kohlenstoffmonoxid reagiert haben, ein wenig unhandlich ist, erfolgt die Kalibrierung typischerweise gleich in den Konzentrationseinheiten ppm oder Volumen-Prozent.

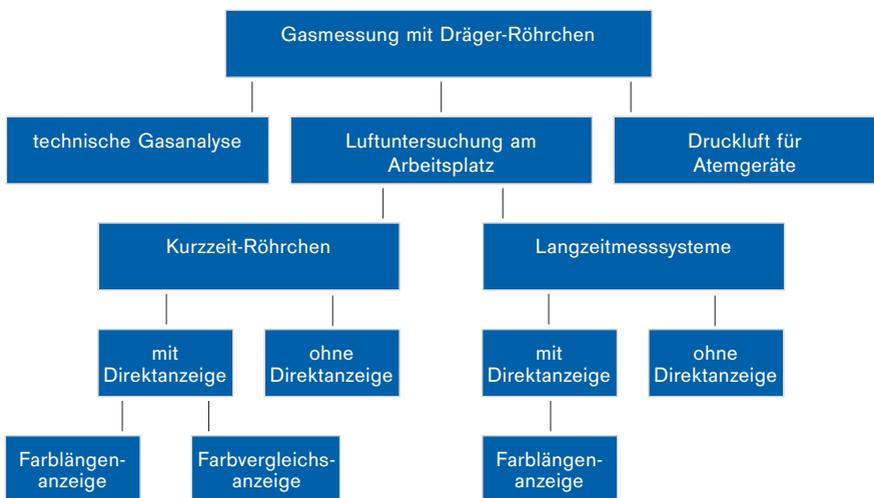
Hauptanwendungsbereich war und ist eigentlich die Messung von Luftverunreinigungen an Arbeitsplätzen in den Konzentrationsbereichen der AGW-Werte. Durch sinkende Grenzwerte werden immer empfindlichere Dräger-Röhrchen notwendig. Andere Anwendungsmöglichkeiten wie etwa Langzeitmessungen setzen spezielle Dräger-Röhrchen voraus, die es erlauben, Messungen über viele Stunden durchzuführen.



ST1139-2001

Dräger-Röhrchen
Stickstoffdioxid 0,5/c

Schematisch können die Dräger-Röhrchen nach folgenden Kriterien eingeteilt werden:



Die erste Unterscheidung erfolgt nach den grundsätzlich verschiedenen Anwendungsbereichen:

- **Luftuntersuchung am Arbeitsplatz**

d.h. Messungen im Bereich der gesetzlichen Grenzwerte

- **Technische Gasanalyse**

hierunter werden Messungen vornehmlich im Bereich von Emissionskonzentrationen, in Ausnahmefällen auch im Bereich von Immissionskonzentrationen verstanden

- **Messung von Druckluft / Druckgasen**

mit speziell kalibrierten Dräger-Röhrchen und dem Dräger-Aerotest lassen sich typische Verunreinigungen der komprimierten Atemluft, z.B. CO, CO₂, Wasser und Ölgehalt, messen.

Weitere Unterscheidungen sind die Kurzzeitröhrchen einerseits und die Langzeitmess-Systeme andererseits. Kurzzeitröhrchen erfordern Zeitspannen von üblicherweise 10 Sekunden bis 15 Minuten. Für Kurzzeitröhrchen gibt es eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten, z.B. die Messung der Luftverunreinigungen in der Einatemzone, die Überprüfung von Lagertanks vor dem Einstieg, das Feststellen von Undichtigkeiten an Gasleitungen usw.

Als geeignete Pumpen für die Kurzzeitröhrchen können eingesetzt werden:

- **Gasspürpumpe Dräger accuro**

- **Dräger X-act 5000, ex-geschützte, automatische Gasspürpumpe**

Bei den Langzeitmess-Systemen werden direktanzeigende Diffusionsröhrchen und Probenahmeröhrchen und -systeme unterschieden. Bei den direktanzeigenden Diffusionsröhrchen ist keine Pumpe zur Probenahme erforderlich. Die Schadstoffmoleküle bewegen sich nach dem 1. Fickschen Diffusionsgesetz sozusagen wie von selbst in das Röhrchen. Der Konzentrationsunterschied zwischen der schadstoffbelasteten Umgebungsluft und dem Röhrcheninneren ist die treibende Kraft für diesen Molekülstrom.

Die pumpenlosen Diffusionsröhrchen eignen sich aufgrund ihres Tragekomforts vorzugsweise zur personenbezogenen Messung.

Beim Vorhandensein komplexer Stoffgemische oder auch chemisch sehr ähnlichen Komponenten wie z. B. Methanol, Ethanol und Propanol stoßen direktanzeigende Dräger-Röhrchen an ihre Einsatzgrenzen. Z. B. kann ein colorimetrisches Reaktionssystem auf Chromatbasis zwischen den drei Alkoholen nicht unterscheiden und zeigt die Summenkonzentration an, da die genannten Alkohole mit etwa gleicher Empfindlichkeit indiziert werden. Lösemittel bestehen üblicherweise aus drei bis fünf verschiedenen, chemisch oftmals sehr ähnlichen Komponenten. Ein einzelnes Dräger-Röhrchen würde auch hier ohne weiteres Vorwissen auf grund möglicher bzw. wahrscheinlicher Querempfindlichkeiten keine zuverlässige Aussage erlauben.

In solchen Fällen ist zunächst die Probenahme mit Sammelröhrchen erforderlich, an die sich ein analytisches Bestimmungsverfahren anschließt. Je nach Substanz wird gaschromatografisch oder fotometrisch analysiert. Bei Kenntnis der Stoffzusammensetzung ist es dann möglich, entsprechende Informationen durch das Messen von Leitsubstanzen zu erhalten.



ST-1350-2004

Direktanzeigendes
Diffusionsröhrchen im Halter



ST-174-2004

Dräger-Diffusionssammler ORSA

Dräger-Sammelröhrchen enthalten z. B. Kokosnussschalenkohle, verschiedene Sorten Silicagel oder Molekularsieb. Wegen des Sammelverhaltens ohne Farbumschlag können sie auch als Dräger-Röhrchen ohne Direktanzeige beschrieben werden. Darüber hinaus können für die Probenahme von Isocyanaten oder Aldehyden speziell vorbereitete Dräger-Sammler verwendet werden, die nach der Probenahme über HPLC-Verfahren analysiert werden.

Oftmals ist es nach der Analyse der Sammelphasen möglich, dass nachfolgende Messungen kostengünstig mit direktanzeigenden Kurzzeitröhrchen für bestimmte Leitkomponenten der Gemische durchführbar sind. Damit das für die entsprechende Messaufgabe am besten geeignete Dräger-Röhrchen ausgewählt werden kann, ist die Vorbereitung der Messung hinsichtlich der äußeren Bedingungen und der möglichen Einsatzgrenzen von entscheidender Bedeutung. Eine solche Messplanung gewährleistet darüber hinaus, dass störende Querempfindlichkeiten ausgeschlossen werden können.

Das Dräger-Röhrchen als einfach zu bedienendes Gasmessgerät gehört in jedem Fall in die Hand von sachkundigen Fachleuten, da nur sie in der Lage sind, den richtigen Ort und Zeitpunkt der Messung auszuwählen, eventuelle Querempfindlichkeiten zu erkennen und Messergebnisse richtig zu interpretieren. Für alle Aufgaben der Gasanalyse bietet die Dräger Safety AG & Co. KGaA ein kompetentes Know-how und ein umfangreiches Dienstleistungsangebot über die Produktpalette hinaus an. Dieses Angebot beinhaltet:

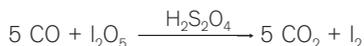
- die kostenlose anwendungstechnische Beratung über Messungen mit Dräger-Röhrchen,
- die Analyse beladener Probenahmesysteme im Labor des Dräger-Analysenservices im Kundenauftrag,
- die Durchführung von Messungen und Probenahmen beim Kunden mit anschließender Analyse im Labor des Dräger-Analysenservices als geeignete außerbetriebliche Messstelle nach TRGS 400, Begutachtung der Messergebnisse im Kundenauftrag,
- Beratung des Kunden bei arbeitshygienischen Fragestellungen,
- die Gefahrstoffdatenbank Dräger VOICE, im Internet unter www.draeger.com/voice
- Seminare über spezielle Themen und Fragestellungen.

2.2 Chemische Grundlagen – Reaktionsmechanismen

Grundlage direktanzeigender Dräger-Röhrchen sämtlicher Kategorien sind chemische Reaktionen des zu messenden Stoffes mit den Chemikalien der Füllschichten. Da diese Reaktionen sinnvollerweise mit einer Farbänderung verbunden sind, können die Dräger-Röhrchen auch als colorimetrisch-chemische Sensoren bezeichnet werden. Der Stoffumsatz im Dräger-Röhrchen verläuft in erster Näherung proportional zur Masse des reagierenden Gases. Meist gelingt es, diesen Stoffumsatz quantitativ in Form einer Farbblängenanzeige darzustellen, andernfalls wird der massenabhängige Stoffumsatz über die Farbintensität in den Farbabgleich-Röhrchen realisiert.

In den Füllschichten der Dräger-Röhrchen kommen verschieden Reaktionssysteme zur Anwendung. 14 wesentliche Reaktionssysteme werden unterschieden, die in manchen Fällen auch untereinander kombiniert werden. Für den Dräger-Röhrchen-Anwender ist die Frage der Selektivität der einzelnen Röhrchen von großer Bedeutung. Das Spektrum der Selektivität reicht bei Dräger-Röhrchen vom substanzselektiven Röhrchen für Kohlenstoffdioxid über stoffgruppenselektive Röhrchen für z. B. chlorierte Kohlenwasserstoffe bis hin zum klassenselektiven Röhrchen, das z. B. die Klasse leicht oxidierbarer Stoffe in Summe anzeigt, wie das Polytest-Röhrchen. Bei gasanalytischen Messungen im Sinne der Arbeitshygiene ist es ohnehin erforderlich, qualitative Informationen über die Anwesenheit verschiedener Stoffe am Arbeitsplatz zu beschaffen, so dass die Dräger-Röhrchen gezielt ausgewählt werden können.

Zu den klassischen Dräger-Röhrchen-Reaktionen gehört die Umsetzung von Iodpentoxid unter sauren Bedingungen mit z. B. Kohlenstoffmonoxid. Es ist grundsätzlich eine klassenselektive Reaktion zur Messung leicht oxidierbarer Stoffe. Die Selektivität lässt sich durch geeignete Vorschichten gezielt steigern:



Metallsalzfallungsreaktionen sind die Basis der Schwefelwasserstoff-Röhrchen. Metallsalze reagieren mit Schwefelwasserstoff unter Ausbildung schwer löslicher Metallsulfide. Es handelt sich hierbei um eine schnell ablaufende Ionenreaktion, die vom Volumenfluss durch das Dräger-Röhrchen nahezu unabhängig ist. Damit diese Reaktion abläuft, ist ein Mindestmaß an Wasser, d.h. Luftfeuchtigkeit, notwendig; z. B.:



Stickstoffdioxid und elementare Halogene reagieren mit aromatischen Aminen unter Ausbildung intensiv gefärbter Verbindungen:



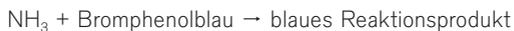
Da chlorierte Kohlenwasserstoffe keine direkte Farbreaktion eingehen, ist bei dieser Verbindungsklasse vorher eine oxidative Spaltung des Moleküls erforderlich. Diese Reaktion verläuft entweder mit Kaliumpermanganat oder Chrom-(VI)-Verbindungen mit hinreichender Ausbeute unter Bildung von elementarem Chlor.

Die Messung von Kohlenstoffdioxid wird durch Oxidation von Hydrazinhydrat bei Anwesenheit von Kristallviolett als Redoxindikator durchgeführt:



Wegen der typischerweise wesentlich höheren Konzentration von Kohlenstoffdioxid im Vergleich zu potentiellen Querempfindlichkeiten kann diese Reaktion als weitgehend substanzselektiv bezeichnet werden. Mögliche Störungen durch Schwefelwasserstoff oder Schwefeldioxid sind in der Regel nicht zu erwarten, da diese Störungen erst bei untypisch hohen Konzentrationen auftreten können.

Eine weitere große Gruppe von Reaktionen erfolgt auf der Basis von pH-Indikatoren, z. B.



Diese Art der Nachweisreaktion gilt trivialerweise sowohl für basische wie auch für saure Gase mit entsprechend umgekehrter Verfärbung.

Verbindungen mit der $\text{-C}\equiv\text{N}$ -Gruppe werden über mehrstufige Reaktionen nachgewiesen, denen im Fall des Acrylnitrils noch eine Oxidation durch eine Chrom-(VI)-Verbindung vorangestellt wird. Das Cyanid-Ion reagiert im nächsten Schritt mit Quecksilberchlorid unter Bildung von Salzsäure und undissoziiertem Quecksilbercyanid. Die Salzsäure wird im letzten Teilschritt dieses komplexen Reaktionssystems mit Hilfe eines pH-Indikators zur Anzeige gebracht. Entsprechende Vorschichten sorgen hier wiederum für eine selektive Messmöglichkeit. Ein ähnliches Reaktionsprinzip wird auch in dem empfindlichsten Phosphorwasserstoff-Röhrchen (Phosphorwasserstoff 0,01/a) verwendet. Hier reagiert der Phosphorwasserstoff ebenfalls mit Quecksilberchlorid unter Bildung von Quecksilberphosphid und Salzsäure.

Die meisten Hydride der Elemente der III. bzw. V. Gruppe des Periodensystems, z. B. Borwasserstoff oder Arsenwasserstoff, reagieren aufgrund ihrer reduzierenden Eigenschaften mit Goldsalzen unter Ausbildung von elementarem Gold.

Aromaten kondensieren unter stark sauren Bedingungen mit Formaldehyd zu intensiv gefärbten sogenannten chinoiden Verbindungen unterschiedlicher Molekülstruktur und -größe. Jeder der beiden Hauptreaktionspartner lässt sich auf dieser Basis messen, sowohl Aromaten wie Benzol und Xylol wie auch Formaldehyd. Für Ethylenoxid und Ethylenglykol ist noch eine Oxidationsreaktion zusätzlich erforderlich, bei der beide Stoffe zu Formaldehyd umgesetzt werden.

Elementares Iod lagert sich in Stärkemoleküle unter Bildung stark gefärbter blauer Einschlussverbindungen ein, wobei die leichte Reduktion zu farblosen Iod-Ionen erhalten bleibt. Die Umsetzung mit Schwefeldioxid führt wegen dessen oxidativer Wirkung zur Entfärbung dieser Iod-Komplexe. Diese Reaktion ist auch die Basis der Träger-Röhrchen für Schwefeldioxid. Chrom-(VI)-Verbindungen wirken unter sauren Bedingungen stark oxidierend, so dass sie sich für die Messung einer Reihe organischer Verbindungen eignen, wenn auch recht unselektiv. Bereits im legendären Alcotest-Röhrchen sorgt ein Chrom-(VI)-Salz für die Messung von Atemalkohol. Das gelbe Chrom-(VI) wird hierbei zu grünem Chrom-(III) reduziert, der Alkohol wird wie andere organische Verbindungen zu einer Reihe weiterer organischer Verbindungen oxidiert. Neben Essigsäure werden auch Ester gebildet, die ihrerseits weiter oxidiert werden können. Glücklicherweise basiert die Farbe dieser Chromatröhrchen allein auf dem grünen Cr^{3+} -Ion, so dass der insgesamt relativ komplexe Reaktionsverlauf unter Bildung ausnahmslos farbloser Oxidationsprodukte für die eigentliche Messung nicht störend wirkt.

Substituierte aromatische Amine reagieren recht selektiv mit Säurechloriden und Phosgen, wobei letzteres als Dichlorid der Kohlensäure aufgefasst werden kann. Tetrachlorkohlenstoff wird durch ein starkes Oxidationsmittel zu Phosgen oxidiert, so dass sich dieser Reaktionstyp auch für die Messung von Tetrachlorkohlenstoff eignet.

Die bekannte Oxidationsreaktion von C=C-Doppelbindungen mit Kaliumpermanganat ist die Basisreaktion zur Messung von Olefinen. Aufgrund der Selektivität dieser Reaktion ist darauf zu achten, dass neben der Messkomponente keine weiteren durch Permanganat oxidierbaren Substanzen vorliegen.

Eine weitere Reduktionsreaktion von Metallsalzen erlaubt die Messung von Ethylen und einigen Acrylaten. Molybdänsalze ergeben bei der Reduktion aus der höchsten Oxidationsstufe in eine niedrigere einen intensiven Farbwechsel von hellgelb nach tiefblau.

Bisher nicht erwähnt wurden einzelne substanzselektive Reaktionen wie z. B.

- Ketonnachweis mit Hydrazinderivaten,
- Oxidation von Ti^{3+} -Salzen durch Sauerstoff,
- Nickelnachweis durch Dimethylglyoxim.

Wie bereits eingangs erwähnt, sind wie bei jeder gasanalytischen Bestimmung die Grenzen des verwendeten Verfahrens zu berücksichtigen. Eine wichtige Voraussetzung hinsichtlich der Selektivität ist hierbei die Kenntnis potentieller Querempfindlichkeiten. Da aufgrund der Vielzahl der chemischen Verbindungen niemals alle Störeinflüsse komplett angegeben werden können, ist für jedes einzelne Dräger-Röhrchen das Reaktionsprinzip angegeben. Der Fachmann kann somit aufgrund seines Vorwissens anhand des Reaktionsprinzips entscheiden, ob das jeweilige Dräger-Röhrchen für die gestellte Messaufgabe geeignet ist. Für eventuell weitergehende Fragen steht die anwendungstechnische Beratung der Dräger Safety AG & Co. KGaA zur Verfügung.

2.3 Das Dräger-Röhrchen-Mess-System

Das Dräger-Röhrchen-Mess-System besteht aus einem Dräger-Röhrchen und einer Dräger-Gasspürpumpe. Jedes Dräger-Röhrchen enthält ein hochempfindliches Reagenzsystem, das immer dann präzise Messergebnisse ermöglicht, wenn die technischen Eigenschaften der verwendeten Gasspürpumpe auf die Reaktionskinetik des Reagenzsystems im Röhrchen exakt abgestimmt sind. Deshalb müssen bei einer Gasspürpumpe das Fördervolumen und der zeitliche Ablauf des Volumenstromes, die sogenannte Saugcharakteristik, innerhalb geringer Toleranzen auf das Röhrchen abgestimmt sein. Diese Anforderungen sind in internationalen wie auch nationalen Prüfröhrchen-Standards bzw. -Normen festgelegt, wonach die Verwendung von Prüfröhrchen mit einer dazu passenden Gasspürpumpe des gleichen Herstellers gefordert bzw. empfohlen wird.

Für das Dräger-Röhrchen-Mess-System werden verschiedene Dräger-Gasspürpumpen und Dräger-Röhrchen verwendet. Dräger Kurzzeitröhrchen und die Dräger-Gasspürpumpen sind werksseitig aufeinander abgestimmt. Sie bilden eine Einheit. Die Verwendung anderer Pumpen mit Dräger Kurzzeitröhrchen oder anderer Kurzzeitprüfröhrchen mit Dräger-Gasspürpumpen kann die ordnungsgemäße Funktion des Mess-Systems gefährden. Um korrekte Messergebnisse mit diesem System zu erhalten, erfolgt die Kalibrierung von jedem Dräger-Röhrchen Typ chargenweise und zusammen mit einer Dräger

Gasspürpumpe. Wenn Kurzzeitprüfröhrchen und Pumpen verschiedener Hersteller verwendet werden, besteht keine Gewährleistung für die in der jeweiligen Gebrauchsanleitung beschriebenen Leistungen des Röhrchen-Mess-Systems und es kann zu erheblichen Abweichungen der Messergebnisse führen.

Nach Prüfung durch das Berufsgenossenschaftliche Institut für Arbeitssicherheit (BGIA) erfüllt z. B. die Gasspürpumpe *accuro* die Anforderungen der DIN EN 1231.

Dräger-Gasspürpumpen

Die Dräger-Gasspürpumpen können für Kurzzeitmessungen und Probenahmen eingesetzt werden. Bei Kurzzeitmessungen handelt es sich um die Messung von Momentankonzentrationen wie z. B. die Erfassung von Konzentrationsspitzen, Freigabemessungen, Worst-Case-Betrachtungen usw. Bei einer Probenahme werden die zu untersuchenden Substanzen zuerst an einem geeigneten Trägermaterial wie z. B. Aktivkohle, Silicagel usw. gesammelt. Dabei wird zuerst die zu untersuchende Luft – i. d. R. mit einem definierten Volumenstrom (Flowrate) in einer festgelegten Zeitspanne – über das jeweilige Trägermaterial gesogen. Anschließend werden die durch Adsorption oder Chemisorption am Trägermaterial angelagerten Substanzen mit Hilfe der instrumentellen Analytik wie z. B. der Gaschromatografie (GC), der Hochleistungsflüssigkeitschromatografie (HPLC), der UV-VIS-Fotometrie oder der IR-Spektroskopie im Labor qualitativ und quantitativ untersucht.

Für diese Messungen stehen folgende Dräger-Gasspürpumpen zur Verfügung:

- **Dräger *accuro*, Dräger-Röhrchen Handpumpe**
- **Dräger X-act 5000, ex-geschützte automatische Dräger-Röhrchen Pumpe**

Grundsätzlich sind alle Gasspürpumpen entsprechend der zugehörigen Gebrauchsanweisung zu verwenden.

Gasspürpumpe Dräger *accuro*

Bei der Gasspürpumpe Dräger *accuro* handelt es sich um eine Balgpumpe. Sie lässt sich leicht mit einer Hand bedienen und saugt pro Hub 100 mL an. Bei der Messung wird der Pumpenkörper (Balg) zunächst vollständig zusammengedrückt. Dies entspricht einem „Hub“. Dabei entweicht die in der Pumpenkammer enthaltene Luft durch das Auslassventil. Nach der Freigabe des Balges läuft der Saugvorgang selbsttätig ab. Während der Öffnungsphase des Balges ist das Auslassventil geschlossen, so dass die Gasprobe durch das eingesetzte Dräger-Röhrchen in die Pumpenkammer strömt. Nach dem vollständigen Öffnen des Pumpenkörpers in seine ursprüngliche Stellung ist der Saugvorgang abgeschlossen.

sen. Das Hubende wird bei der Gasspürpumpe accuro durch eine im Pumpenkopf befindliche druckgesteuerte Hubendanzeige sichtbar. Ein im Pumpenbalg der Gasspürpumpe accuro eingebauter Scherenmechanismus gewährleistet ein paralleles Zusammendrücken der Pumpe. Die Gasspürpumpe accuro ist unabhängig von externen Energieträgern. Daher gibt es keine Einsatzbeschränkungen in explosionsgefährdeten Bereichen.



ST-2436-2003

Gasspürpumpe Dräger accuro

Technische Daten	Gasspürpumpe Dräger accuro
Anwendung	Für Kurzzeit-Messungen mit kleinen Hubzahlen
Ausführung	Handbetätigte Balgpumpe, Einhandbedienung
Hubzahl	1 - 50 Hübe und höher
Hubvolumen	100 mL (\pm 5%)
Abmessungen (H x B x T)	ca. 85 x 170 x 45 mm
Gewicht	ca. 250 g
Schutzarten	(nicht erforderlich)
Elektrische Versorgung	(nicht erforderlich)

Gasspürpumpe Dräger X-act 5000

Dräger X-act 5000 ist eine exgeschützte, automatische Gasspürpumpe zur Messung oder Probenahme von Gasen, Dämpfen und Aerosolen. Die Dräger X-act 5000 verfügt über ein völlig neues Pumpenkonzept. Das Schlüsselprinzip ist die elektronische Pumpenregelung für den Einsatz von Dräger Kurzzeitröhrchen und die Durchführung von Probenahmen mit Probenahmeröhrchen und -Systemen. Diese Pumpenregelung berücksichtigt die für die Dräger Kurzzeitröhrchen erforderliche spezielle Saugcharakteristik. Mit diesem Konzept reduziert sich die durchschnittliche Messzeit bei Dräger Kurzzeitröhrchen mit höheren Hubzahlen gegenüber der mit der Handpumpe Dräger accuro erheblich. Bei der Durchführung einer Probenahme werden alle benötigten Parameter direkt eingegeben. Die Leistung der internen Pumpe ist so ausgelegt, dass Verlängerungsschläuche bis zu einer Länge von 30 m verwendet werden können.



D-12086-2010

Gasspürpumpe Dräger X-act 5000

In einem robusten Gehäuse sind alle Komponenten der Pumpe korrosionsgeschützt untergebracht. Für einen besonderen Korrosionsschutz ist die Pumpe mit einem internen SO₃-Filter ausgestattet, der Schwefeltrioxidämpfe und -aerosole bis zu zwei Jahre zurückhält. Eine helle Hintergrundbeleuchtung des zweigeteilten Displays (Segment- und Matrixteil) unterstützt das Ablesen der Geräteeinstellungen bei nahezu allen Lichtverhältnissen. Die zu verwendenden Dräger-Röhrchen, Probenahmeröhrchen und -systeme sowie das Zubehör können leicht angeschlossen werden.

Die Pumpe ist menügesteuert und durch verständliche Menüanweisungen wird sie intuitiv bedient. Nach dem Einschalten erscheint ein Startdisplay und ein automatischer Selbsttest wird durchgeführt. Nach der Startprozedur wird die Durchführung eines Dichtheitstests angeboten. Nach Durchführung oder Übergehen dieses Tests werden die verschiedenen Betriebsarten angezeigt. Folgende Betriebsarten sind möglich:

- Messung mit Kurzzeitröhrchen
 - Luftmessung
 - Barcodebedienung in Luft
 - Manuelle Bedienung in Luft
 - Messung in technischen Gasen
- Probenahme

Zur bequemen Bedienung ist im Gerät ein Barcodescanner integriert. Wird die Betriebsart „Barcodebedienung in Luft“ ausgewählt, wird mit dem Barcodescanner des Geräts ein Barcode eingescannt, um die erforderlichen Messdaten in die Pumpe einzulesen. Dieser Barcode befindet sich auf dem Etikett der Verpackungsrückseite des Dräger-Kurzzeitröhrchens. Beim Einscannen wird die Verpackung einfach über den Scanner des Gerätes gezogen und die für die Messung notwendigen Informationen werden in das Gerät übertragen und im Display angezeigt:

- Bestellnummer des Dräger-Röhrchens,
- Substanzname des zu messenden Stoffes,
- Messbereich/e,
- Anzahl der Hübe für den jeweiligen Messbereich,
- ggf. weitere Informationen.



Die Dräger Kurzzeitröhrchen sind auf die Messung von Stoffkonzentrationen in Umgebungsluft kalibriert. Sind Messungen in technischen Gasen erforderlich, muss die unterschiedliche Viskosität des technischen Gases, verglichen zur Viskosität der Umgebungsluft, berücksichtigt werden. In der Betriebsart „Messung in technischen Gasen“ wird die hierzu erforderliche Flowrate durch die Pumpe justiert. Dafür erscheint im Display dann die Aufforderung, die Messung mit einem zusätzlichen Bedienschritt vorzubereiten. Am Ende der Messung kann das Messergebnis direkt am Röhrchen abgelesen werden.

Die Vorbereitungszeit für eine Probenahme reduziert sich durch die direkte Eingabe des Volumenstroms (= Flowrate) und der Probenahmedauer entsprechend. Die Dräger X-act 5000 justiert den eingestellten Volumenstrom automatisch und eine zusätzliche Kalibrierung des Systems mit einem externen Flowmeter ist nicht erforderlich. Nach Einstellen der Probenahmedauer wird die Messung sofort gestartet. Am Ende der eingegebenen Probenahmedauer stoppt die Pumpe automatisch und die Einstellungen werden zusammen mit der verstrichenen Zeit und dem gepumpten Volumen im Display angezeigt.

Die Dräger X-act 5000 wird werksseitig mit englischer Displaysprache ausgeliefert. In einem passwortgeschützten Menü kann die Menüsprache geändert werden. Weitere 10 Sprachen stehen zur Verfügung. Für eine auf den jeweiligen Einsatz angepasste Bedienung können wiederkehrende Betriebsmodi und andere notwendige Funktionen eingestellt bzw. ausgewählt werden.

Technische Daten	Dräger X-act 5000
Anwendung	Für Kurzzeit-Messungen mit höheren Hubzahlen und für Probenahmen mit Probenahmeröhrchen und -systemen
Ausführung	menügesteuerte, automatische Pumpe
Hubzahl	einstellbar, 1 – 199 Hübe
Hubvolumen	100 mL (± 5%)
Abmessungen (H x B x T)	ca. 175 x 230 x 108 mm
Gewicht	ca. 1.6 kg (ohne Versorgungseinheit)
Schutzarten	ex-geschützt IP 65
Elektrische Versorgung	NiMH-Akku, T4, 7,2 V, 1500 Ah (Ladezeit < 4 h) Alkali-Batterie-Pack, T4, 6 AA Zellen, (siehe Gebrauchsanleitung)
Barcodescanner	Der integrierte Barcodescanner gibt während des Betriebs einen nicht sichtbaren Laserstrahl ab. Einstufung als Laser der Klasse 1M mit einer internen Strahlung der Klasse 3R gemäß den Anforderungen der IEC 60825-1. Nicht direkt in den Barcodescanner sehen und keine optischen Geräte direkt auf den Laserausgang richten (z. B. Lupen, Linsen und Mikroskope), da dadurch die Augen gefährdet werden können.

Funktionsfähigkeit von Gasspürpumpen

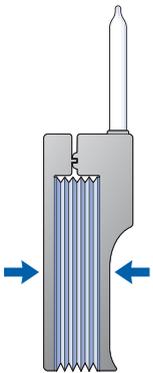
Um stets korrekte Messergebnisse zu erhalten, ist es besonders wichtig, dass die Funktionsfähigkeit der eingesetzten Gasspürpumpe gewährleistet ist. Bei den Kurzzeitpumpen sollte vor jeder Messung eine Überprüfung der Dichtigkeit und Saugleistung erfolgen. Darüber hinaus sind die Kurzzeitpumpen nach Ende der Messung durch einige Leer-Hübe (ohne Dräger-Röhrchen) mit Luft zu spülen. Durch diesen Spülvorgang wird die Pumpe von Reaktionsprodukten, die durch die Reaktion im Röhrchen in den Pumpenbalg gelangen, gereinigt.

Überprüfung der Funktionsfähigkeit am Beispiel der Dräger accuro

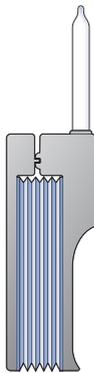
Pumpe mit ungeöffnetem Röhrchen zusammendrücken,

Nach Freigabe der Pumpe darf sich die Position des Balges eine Minute lang nicht ändern.

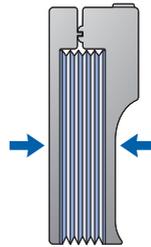
Nach Zusammen-drücken der Pumpe muss sich der Balg schlagartig öffnen.



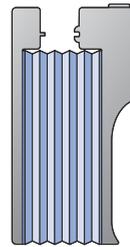
Orientierender Schnelltest zur Dichtigkeitsprüfung der Balgpumpe



ST-1221-2008



Orientierender Schnelltest zur Beurteilung der Saugleistung der Balgpumpe



ST-1222-2008

2.4 Dräger-Röhrchen für Kurzzeitmessungen

Kurzzeitröhrchen sind zur Messung von Momentankonzentrationen bestimmt. Die Dauer der Messung nimmt in der Regel eine Zeitspanne von 10 s bis 15 min in Anspruch. Die gemessene Konzentration ergibt die Menge des zu bestimmenden Stoffes für die Zeitspanne der Messdauer. Der Aufbau der Kurzzeitröhrchen ist abhängig von der jeweiligen Messaufgabe, insbesondere von der zu messenden Substanz und dem zu bestimmenden Konzentrationsbereich. Aufgrund dieser Vorgaben unterscheiden sich die Kurzzeitröhrchen in:

- Röhrchen mit einer Anzeigeschicht,
- Röhrchen mit einer oder mehreren Vorschichten plus Anzeigeschicht,
- Kombination von zwei Röhrchen,
- Röhrchen mit Verbindungsschlauch,
- Röhrchen mit Reagenzampulle,
- Röhrchen zur Simultanmessung.

Kurzzeitröhrchen mit einer Anzeigeschicht

Bei diesen Röhrchen dient die gesamte Füllschicht als Anzeigeschicht.

z. B. die Dräger-Röhrchen Hydrazin 0,25/a, Ammoniak 0,25/a



Dräger-Röhrchen mit einer Anzeigeschicht

ST-1223-2008

Kurzzeitröhrchen mit einer oder mehreren Vorschichten

Zusätzlich zur Anzeigeschicht sind hier eine oder mehrere Vorschichten vorhanden.

Diese Vorschichten dienen dazu:

Feuchtigkeit zu adsorbieren oder

Störsubstanzen zurückzuhalten oder

Substanzen in messbare Substanzen umzuwandeln.

z. B. die Dräger-Röhrchen Alkohol 100/a, Salzsäure 1/a



Dräger-Röhrchen mit einer Vorschicht

ST-1224-2008

Kombination von zwei Dräger-Röhrchen

Zwei Dräger-Röhrchen, ein Vor- und ein Anzeigeröhrchen, sind mit einem aufgeschumpften Schlauch verbunden. Zu Beginn der Messung müssen die beiden inneren Röhrchenspitzen zusätzlich zu den äußeren Spitzen abgebrochen werden, damit die zu prüfende Luft durch beide Röhrchen gesaugt werden kann. Das Präparat im Vorröhrchen erfüllt einen ähnlichen Zweck wie eine im Dräger-Röhrchen vorhandene Vorschicht.

z. B. die Dräger-Röhrchen Halogenierte Kohlenwasserstoffe 100/a, Formaldehyd 0,2/a.



ST-1226-2008

Kombination von zwei Dräger-Röhrchen

Kurzzeitröhrchen mit Verbindungsschlauch

Diese Röhrchen setzen sich aus einem Anzeigeröhrchen und einem zusätzlichen Röhrchen zusammen. Beide Röhrchen werden nach dem Abbrechen der Röhrchenspitzen mit einem Schlauch verbunden. Das zusätzliche Röhrchen wird entsprechend der Gebrauchsanweisung des jeweiligen Dräger-Röhrchens entweder vor oder hinter dem Anzeigeröhrchen angebracht. Das Röhrchen dient dazu, wenn es hinter dem Anzeigeröhrchen angebracht wird, aus der Umsetzungsreaktion im Anzeigeröhrchen entstehende Reaktionsprodukte zu binden oder, wenn es vor dem Anzeigeröhrchen angebracht wird, einen ähnlichen Zweck wie eine im Röhrchen befindliche Vorschicht zu erfüllen.

z. B. die Dräger-Röhrchen Sauerstoff 5%/B, Benzol 2/a.



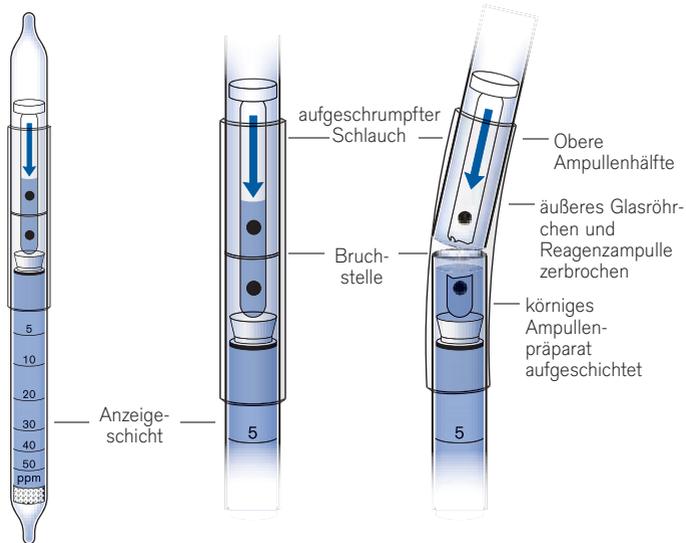
ST-1226-2008

Dräger-Röhrchen mit Vorröhrchen

Kurzzeitröhrchen mit Reagenzampulle

Da aus Haltbarkeitsgründen nicht alle Reagenzien in den Füllschichten enthalten sein können, befindet sich innerhalb dieser Röhrchen zusätzlich zur Anzeigeschicht eine Reagenzampulle. Das Präparat in der Ampulle kann dampfförmig, flüssig oder körnig sein.

z. B. die Dräger-Röhrchen Ölnebel 1/a, Mercaptan 20/a



Dräger-Röhrchen mit zusätzlicher Reagenzampulle

Dräger-Röhrchen zur Simultanmessung

Für eine halbquantitative Messung sind fünf Röhrchen in einer Gummimanschette als Test-Set angeordnet. Über einen Adapter wird die zu prüfende Luft mit der Gasspürpumpe gleichzeitig durch die Röhrchen gesaugt. Die Konzentrationen werden als Vielfaches eines Grenzwertes angegeben. Da es sich beim Simultantest-Set um eine Systemlösung handelt, für die spezielle Dräger-Röhrchen entwickelt wurden, ist ein Austausch mit anderen Dräger-Röhrchen nicht möglich.

z. B. die Dräger-Röhrchen

Simultantest-Set I und II für anorganische Brandgase,
Simultantest-Set III für organische Dämpfe.



Simultantest-Set Anorganische Brandgase I

2.5 Die Auswertung von Dräger-Röhrchen

Das Messergebnis hängt neben dem bestimmungsgemäßen Gebrauch des Dräger-Röhrchen-Messsystems vom richtigen Ablesen der Konzentration ab. Wesentliche Voraussetzungen zum Ablesen des Messergebnisses sind:

- **ständiges Beobachten des Dräger-Röhrchens während der Messung,**
- **Auswertung unter Beachtung der Gebrauchsanweisung sofort nach der Messung,**
- **ausreichende Beleuchtung,**
- **heller Hintergrund,**
- **Vergleich mit einem ungebrauchten Dräger-Röhrchen.**

Das Beobachten des Dräger-Röhrchens während der Messung ist besonders wichtig, um sicherzustellen, dass z. B. ein eventuell vollständiges Verfärben des Röhrchens erkannt wird. Diese vollständige Verfärbung kann bei hohen Konzentrationen u. U. bereits im Verlauf des ersten Hubes schlagartig erfolgen.

Weiterhin ist eine ausreichende Beleuchtung notwendig. Allerdings sollte eine langfristige Einwirkung von direktem Sonnenlicht vermieden werden, da durch die Einwirkung der UV-Strahlung der Sonne eine Veränderung der Verfärbung nicht immer ausgeschlossen ist. Eine solche Veränderung kann u. U. auch nach einem längeren Zeitraum erfolgen. Deshalb muss ein Dräger-Röhrchen in der Regel immer

sofort im Anschluss an die Messung abgelesen werden.

Eine Beweissicherung durch Aufbewahren des benutzten Dräger-Röhrchens ist daher meistens nicht zweckdienlich.

Sehr hilfreich ist ein heller Hintergrund (weißes Papier), damit die Farbveränderung genau erkannt und abgegrenzt werden kann. Bei Dunkelheit bietet es sich an, das Röhrchen auf den Reflektor einer eingeschalteten Taschenlampe zu legen. Ausreichende Beleuchtung und heller Hintergrund sind hier besonders gut gewährleistet.

Um eine Farbveränderung genau zu erkennen, wird das gebrauchte Dräger-Röhrchen mit einem ungebrauchten Dräger-Röhrchen verglichen (Vorher- / Nachhereffekt).

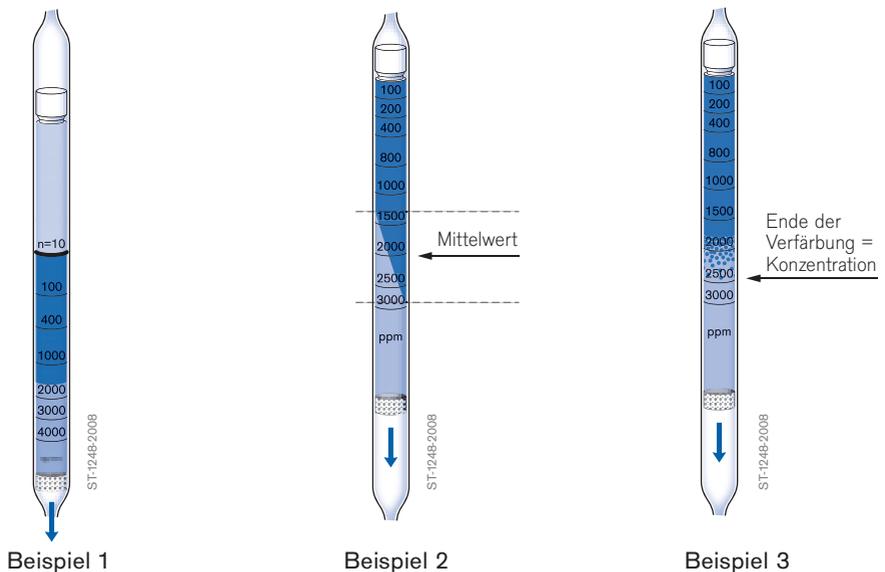
Grundsätzlich ist immer die gesamte sichtbare Länge der Verfärbung abzulesen.

Dies gilt auch dann, wenn gleichzeitig verschiedene Farben hintereinander vorliegen. Zu beachten ist, dass das Erkennen einer bestimmten Farbe immer einem gewissen persönlichen Farbempfinden unterliegt. So ist es möglich, dass z.B. jemand eine Farbe als hellbraun und ein anderer die gleiche Farbe als braun bezeichnet. Diese Abweichungen in der persönlichen Farberkennung bzw. -empfindung dürfen nicht überbewertet werden.

Bei der Auswertung von Skalen-Röhrchen können drei unterschiedliche Fälle auftreten:

- die Farbanzeige endet rechtwinklig zur Röhrchen-Längsachse,
- die Farbanzeige ist verzerrt (schräg zur Röhrchen-Längsachse),
- die Farbanzeige verläuft nicht gleichmäßig (diffus).

Wenn die Farbanzeige rechtwinklig zur Röhrchen-Längsachse verläuft, kann die Konzentration direkt an der Skale abgelesen werden (Beispiel 1). Ist die Farbanzeige verzerrt, d.h. sie verläuft schräg zur Röhrchen-Längsachse, so ist eine lange und eine kurze Verfärbung zu erkennen. In diesem Fall wird aus diesen Anzeigen der Mittelwert gebildet und als Konzentration angegeben (Beispiel 2). Bei einer nicht einheitlich verlaufenden Farbanzeige (diffuser Verlauf) ist ein gleichmäßiger Endpunkt der Verfärbung nicht deutlich erkennbar. Hier ist der Endpunkt der Verfärbung dort abzulesen, wo eine noch schwache Verfärbung gerade sichtbar ist (Beispiel 3).



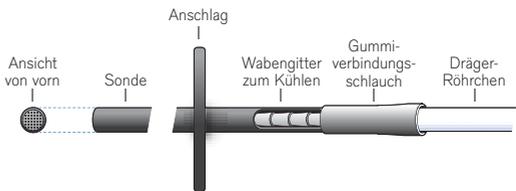
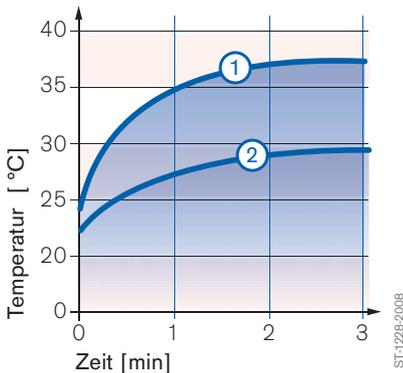
2.6 Die Heißluftsonde

Die Heißluftsonde wurde für die Messung heißer Gase entwickelt. Die Verwendung dieser Sonde ist immer dann erforderlich, wenn der in der Gebrauchsanweisung angegebene Temperaturbereich (i. d. R. bis 40 °C) überschritten wird.

Durch eine höhere Temperatur verändert sich das Volumen der mit der Dräger-Gasspürpumpe angesaugten Luft, das normalerweise bei 20 °C und einem Hub 100 mL beträgt. Die Temperaturabhängigkeit des Volumens wird durch das Gay-Lussac'sche Gesetz beschrieben.

$$V_t = \frac{V_0}{T_0} \cdot T$$

Die Heißluftsonde ist so konstruiert, dass heiße Gase durch Abkühlen direkt mit dem Dräger-Röhrchen-Messsystem gemessen werden können. Bei einer Gastemperatur von z. B. 400 °C erfolgt durch die Sonde eine Kühlung des Gases bis auf Temperaturen von unter 50 °C. Voraussetzung für diese Kühlleistung ist, dass die Sonde nicht länger als etwa 30 s im heißen Gasstrom verbleibt. Der Totraum der Sonde ist so klein, dass er bei der Messung vernachlässigt werden kann.



ST-122E-2008

ST-122E-2008

Kühlwirkung der Heißluftsonde [14]

Gastemperatur: 650 °C
 Umgebungstemperatur: 20 °C
 In 3 min wurde 1 L Gas angesaugt,
 Temperaturanstieg im Dräger-Röhrchen
 bei der Verwendung von
 (1) einer Heißluftsonde
 (2) zwei Heißluftsonden

Schema der Heißluftsonde

(1) Sonde, (2) Anschlag, (3) Wabengitter,
 (4) Ansicht von vorn, (5) Gummi-Verbindungsschlauch,
 (6) Dräger-Röhrchen

2.7 Verlängerungsschlauch

Um die Luftqualität in Kanälen, Schächten, Tanks oder anderen unzugänglichen Orten vor dem Einsteigen zu prüfen, wird ein Verlängerungsschlauch verwendet. Das eine Ende des Schlauches ist mit einer Vorrichtung versehen, mit der der Verlängerungsschlauch leicht an die Gasspürpumpe angeschlossen werden kann. Die Abmessungen des Röhrchenhalters am freien Ende des Schlauches sind so gewählt, dass die Dräger-Röhrchen gasdicht eingesetzt werden können. Die Verlängerungsschläuche werden aus treibstofffestem, synthetischem Kautschuk hergestellt. Sie sind in den Längen von 1 m, 3 m, 10 m und 30 m (nur für die Dräger X-act 5000) verfügbar.

Da das Dräger-Röhrchen an der Ansaugöffnung des Schlauches im Röhrchenhalter sitzt, braucht das Volumen des Schlauches bei der Messung nicht berücksichtigt zu werden.

2.8 Kohlenstoffmonoxid-Gehalt-Bestimmung in der ausgeatmeten Luft

Durch die Atem-CO-Prüfung soll ermittelt werden, wie hoch die Konzentration des Kohlenstoffmonoxides im Blut ist. Der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der ausgeatmeten Luft (Alveolarluft) steht in Beziehung zum Kohlenstoffmonoxid-Sättigungsgrad des Blutes und ist daher ein Maß für den Kohlenstoffmonoxid-Hämoglobin-Gehalt des Blutes. Als wertvolle Ergänzung einer Arbeitsplatzmessung von Kohlenstoffmonoxid ergibt die Atem-CO-Prüfung wesentliche Aussagen über Arbeitsplatzverhältnisse. Da zufällige Konzentrationsschwankungen aufgrund der relativ großen Blutmenge des atmenden Menschen ausgeglichen werden, findet die Atem-CO-Prüfung hauptsächlich in Bereichen mit unregelmäßig schwankenden Konzentrationen Anwendung (z. B. an Verkehrsknotenpunkten, bei Arbeiten in technischen Betrieben usw.). Bei der Messdurchführung wird die ausgeatmete Luft über einen Widerstand in einen Messbeutel von 1 L Inhalt geblasen. Anschließend wird die gesammelte Luft mit der Dräger-Gasspürpumpe durch ein Dräger-Röhrchen aus dem Sammelbeutel gesogen.



Atem-CO-Prüfung, Messung

Die ausgeatmete Luft besteht aus einem Gemisch von Alveolarluft und Pendelluft. Durch die Probenahme über einen Messbeutel werden etwa 70 % Alveolarluft reproduzierbar gesammelt, so dass das Atem-CO-Röhrchen direkt in Prozent-CO-Hämoglobin einkalibriert werden kann.

2.9 Untersuchung von Atemluft, med. Gasen und Kohlenstoffdioxid

Nach der DIN EN 12 021 muss Druckluft, die als Atemluft verwendet wird, bestimmten Qualitätsanforderungen entsprechen. So darf die Luft im entspannten Zustand nicht mehr als 15 ppm Kohlenstoffmonoxid und nicht mehr als 500 ppm Kohlenstoffdioxid enthalten. Der Wassergehalt der Luft im entspannten Zustand bei einem Fülldruck von 200 bar muss unterhalb von 50 mg/m³ und bei einem Fülldruck von 300 bar unterhalb von 35 mg/m³ liegen. Darüber hinaus muss die Luft im entspannten Zustand geruch- und geschmacklos sein (im allgemeinen ist dies gewährleistet, wenn der Ölgehalt unterhalb 0,1 mg/m³ liegt). Zusätzlich darf der Wassergehalt der vom Kompressor abgegebenen Luft im entspannten Zustand über den gesamten Druckbereich 25 mg/m³ nicht überschreiten (DIN EN 12 021).

Um diese Parameter zu prüfen, aber auch um dem Verwendungszweck der verschiedenen Medien in Form der anwendungstechnischen und länderspezifischen Vorschriften gerecht zu werden, kann eine quantitative Prüfung des Mediums mit der Aerotest Produktlinie durchgeführt werden. Dräger ist auf dem Gebiet der Druckluftanalytik seit über 100 Jahren tätig. Die Aerotest Produktlinie ermöglicht die simultane, d. h. gleichzeitige Messung von Schadstoffen in der abströmenden Luft, sowie in den Medien Sauerstoff und Kohlendioxid. Als Grundlage für die Messung finden die Dräger-Röhrchen Anwendung. In Verbindung mit dem Aerotest-Simultan und den Röhrchen ist die Messung in nur 5 Minuten möglich. Der für die Schadstoffmessung notwendige Volumenstrom (Durchfluss durch die eingesetzten Dräger-Röhrchen) wird über einen präzisen Druckminderer und spezielle Dosiersteine sichergestellt. Unabhängig vom Vordruck des Kompressors (max. 300 bar), der Ringleitung oder vom jeweiligen Restfülldruck in den Speicherflaschen stellt sich dadurch ein konstanter Volumenstrom ein. Das Aerotest Simultan ist kompakt aufgebaut und kann ohne zusätzliches Werkzeug an gängige Kompressoren, Speicherflaschen oder Ringleitungen angeschlossen werden.



2008 wurde für die Messung von Ölnebeln in Druckluft die Messung mit der Impactor-Technologie eingeführt. Im Allgemeinen dienen Impactors zum Sammeln von Aerosolpartikeln, so dass sich diese Technik sehr gut für die Messung von Ölnebeln eignet.

Der Impactor wird zusammen mit einem Adapter im Dräger Aerotest Simultan verwendet.

Bei der Messung strömt die zu untersuchende Luft durch 20 Düsen, die im Impactor angeordnet sind und trifft senkrecht auf eine Prallplatte aus geschliffenem Glas. Durch eine rechtwinklige Umlenkung der Luft im Impactor können die Aerosolteilchen aufgrund ihrer Massenträgheit dem Luftstrom nicht folgen und werden auf einer geschliffenen Glasplatte abgeschieden. Die Vertiefungen des Glasschliffs werden dabei durch das Öl ausgefüllt. Dadurch wird die durch den Glasschliff verursachte Lichtstreuung aufgehoben. Dieses Prinzip erlaubt die visuelle Erkennung sehr geringer Ölmengen.

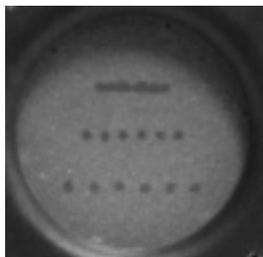


Impactor mit Adapter im
Aerotest Simultan

ST-602-2008

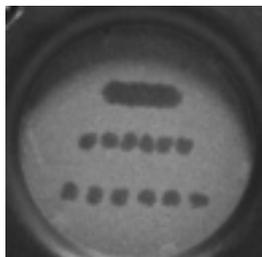
Durch die spezielle Anordnung der Düsen ist es möglich, die Menge des abgeschiedenen Öls und damit bei bekannter Luftmenge die Ölaerosolkonzentration mit guter Reproduzierbarkeit zu messen.

Das Messergebnis ist nicht von der Ölsorte abhängig. Allerdings ist zu beachten, dass bei höheren Temperaturen Ölaerosole verdampfen und der Dampf nicht angezeigt wird. Die Dauer der Messung beträgt 5 Minuten bei einem Volumenstrom von 4 L/min, das Prüfvolumen also 20 L.



0,1 mg/m³

ST-1230-2008



0,5 mg/m³

ST-1231-2008



1 mg/m³

ST-1232-2008

Impactors mit 3 verschiedenen Ölaerosolkonzentrationen.

Aerotest Simultan HP, komplett 65 25 951

Zur Kontrolle der Atemluft im Hochdruckbereich. Die Überprüfung der Atemluft-Qualität, nach Forderung der EN 12021, erfolgt durch die quantitative Messung (der Verunreinigungen) in der abströmenden Druckluft. Quickcheck Messung in 5 Minuten mit hoher Genauigkeit. Die Messeinrichtung (G 5/8"-Anschluss DIN 477) kann mit dem zu überprüfenden Hochdruck – Druckluftnetz verbunden werden. Alle Komponenten des Aerotest Simultan HP sind griffbereit in einem Tragekoffer untergebracht.



Dräger Aerotest Simultan HP, komplett

ST-7001-2008

Aerotest Alpha, komplett 65 27 150

Zur Kontrolle der Atemluft im Niederdruckbereich von 3 bis 15 bar. Die Überprüfung der Atemluftqualität, nach Forderung der DIN EN 12021, erfolgt durch die quantitative Messung (der Verunreinigungen) in der abströmenden Druckluft. Die Messeinrichtung (Stecknippel- Anschluss) kann mit dem zu überprüfenden Niederdruck- Druckluftnetz verbunden werden. Alle Komponenten des Aerotest Alpha sind griffbereit in einem Tragekoffer untergebracht.



Aerotest Alpha, komplett

ST-7001-2008

MultiTest med. Int., komplett

65 27 320

Zur Kontrolle von medizinischen Gasen in Versorgungsanlagen. Verunreinigungen in Druckluft, Lachgas, Kohlendioxid und Sauerstoff können mit dem MultiTest med. Int. und den Dräger-Röhrchen gemäß der Anforderung der USP (United States Pharmacopeia) gemessen werden. Zur quantitativen Bestimmung der Anteile von Wasserdampf, Öl, CO₂, SO₂, H₂S, NO_x und CO sowie anderer Verunreinigungen in medizinischen Gasen werden Dräger-Röhrchen eingesetzt. Die Messeinrichtung wird mit den verschiedenen Stecknippeladaptern verbunden. Alle Komponenten der Messeinheit MultiTest med. Int. sind griffbereit in einem Tragekoffer untergebracht.



Dräger MultiTest med. Int., komplett

ST-09-2007

Simultan Test CO₂, komplett

65 26 170

Zur Kontrolle der Kohlensäure (CO₂) im Niederdruckbereich 3 bar. Die Überprüfung der Kohlensäure erfolgt durch quantitative Messung (der Verunreinigungen) in der abströmenden Kohlensäure. Die Messeinrichtung, Stecknippel – Anschluss, kann mit dem zu überprüfenden Kohlensäure – Rohrleitungssystem verbunden werden. Zur quantitativen Bestimmung der Anteile von NH₃, NO_x, CO, SO₂, H₂S und Wasserdampf sowie anderer Verunreinigungen in der Kohlensäure werden Dräger-Röhrchen eingesetzt.

Alle Komponenten der Messeinheit Simultan Test CO₂ sind griffbereit in einem Tragekoffer untergebracht.

Dräger Simultan Test CO₂, komplett

ST-09-2007

Aerotest Navy, komplett

65 25 960

Das Gerät bestimmt die quantitative Festlegung von Wasserdampf, Öl, CO₂, CO und auch andere Verunreinigungen in der abströmenden Luft, die von Hochdruckkompressoren oder komprimierter Luft bei einem max. Druck von 300 bar geliefert wird. Der Druck wird durch einen Druckminderer begrenzt. Die zu prüfende Luft wird durch ein Flowmeter getestet. Die Druckluft wird durch ein spezielles direktes Such-Rohr geleitet, das die quantitative Bewertung erlaubt. Die Überprüfung der Atemluftqualität erfolgt nach Forderung der DIN EN 12021. Alle Komponenten des Aerotest Navy sind griffbereit in einem Tragekoffer untergebracht.



Dräger Aerotest Navy, komplett

ST-1344-2004

2.10 Mess-Strategie zum Erfassen von Gasgefahren

Messungen von Luftverunreinigungen, die z. B. von einer Sondermülldeponie, Bränden, Chemikalien- oder Transportunfällen ausgehen können, stellen eine besondere Herausforderung dar. Eine Risikoabschätzung wird in diesen Fällen durch das mögliche Vorhandensein einer großen Anzahl verschiedener Stoffe in der Luft erschwert.

Neben tragbaren und mobilen Messgeräten können Dräger-Röhrchen bzw. Dräger Chips direkt vor Ort zur Messung bzw. Identifizierung gasförmiger Stoffe eingesetzt werden. Durch die Stoffvielfalt ist es allerdings nicht möglich, mit nur einem einzigen Dräger-Röhrchen oder Chip alle denkbaren potentiellen Gasgefahren zu erfassen. Aufgrund bestimmter Überlegungen und Erfahrungen können Strategievorschläge ausgearbeitet werden, mit denen sich die Zeit bis zur ersten Klassifizierung der wichtigen Stoffgruppen wesentlich verkürzen läßt.

Jeder Strategievorschlag ist natürlich nur ein mehr oder weniger guter Kompromiss, wenn nicht die Praktikabilität durch eine wachsende Unübersichtlichkeit erschwert werden soll.

Die Mehrfachmessgeräte Simultantest-Set I, Set II und Set III

Im Rahmen der Dräger-Röhrchen Messtechnik wurden für spezielle Anwendungsfälle

Mehrfachmessgeräte, sogenannte Simultantest-Sets, entwickelt. Sie bestehen aus jeweils fünf parallel in einer Gummimanschette angeordneten Dräger-Röhrchen. Zur Zeit sind zwei Sets zur Messung anorganischer Brandgase, ein Set zur Messung von organischen Dämpfen sowie 1 Test zur Messung von Einsatztoleranzwerten gemäß vfdb 10/01, 2 Tests zur Messung von Begasungsmitteln verfügbar. Sie werden z. B. bei Bränden oder Unfällen im Zusammenhang mit Gefahrgut-Transporten eingesetzt. Durch die Verwendung solcher Mehrfachmessgeräte ergeben sich gegenüber der Messung mit den jeweiligen einzelnen Dräger-Röhrchen bzw. Chips wesentliche Vorteile:

- **erhebliche Verkürzung der Messzeit**
- **die Informationen für „Kreuzauswertungen“ liegen parallel vor.**

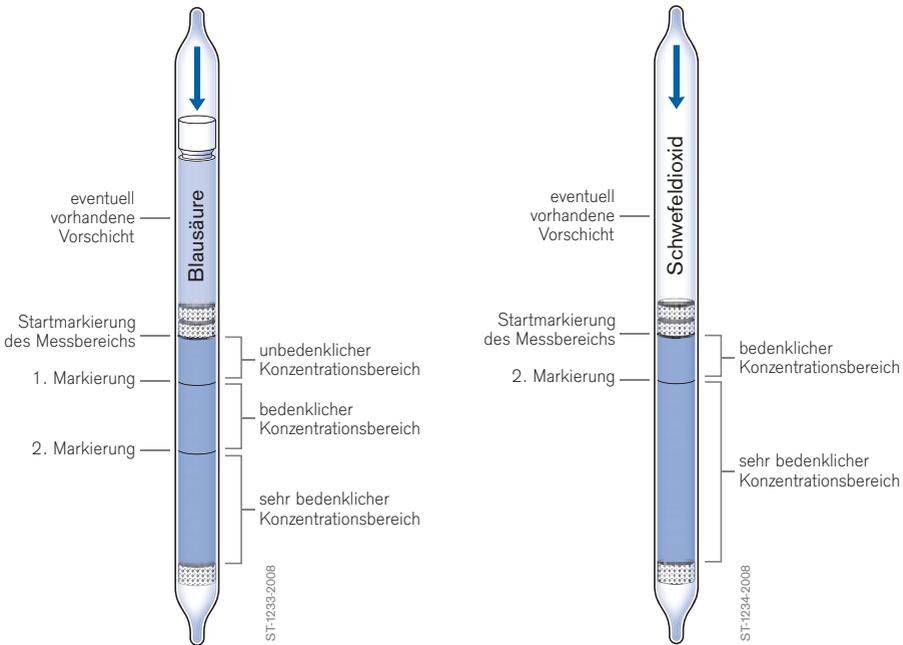
Die Simultantest-Sets werden vormontiert ausgeliefert und nach dem Öffnen der Röhrchenspitzen über einen Adapter mit der Gasspürpumpe verbunden. Aufgrund der typischerweise zu erwartenden größeren Standardabweichungen bei Messungen in der Praxis sind die hier verwendeten Röhrchen nicht mit kompletten Skalen, sondern mit Markierungsringen versehen. Diese Markierungsringe orientieren sich an gesetzlichen Grenzwerten. Damit jedes Röhrchen während der Messung vom gleichen Luftvolumen durchströmt wird, sind die einzelnen Strömungswiderstände der Dräger-Röhrchen sehr sorgfältig aufeinander abgestimmt. Deshalb dürfen keine anderen Dräger-Röhrchen eingesetzt werden.

Die Auswertung von Simultantest-Set I, Set II und Set III wird im wesentlichen über drei Konzentrationsbereiche vorgenommen:

- **unbedenkliche Konzentration**
- **bedenkliche Konzentration**
- **sehr bedenkliche Konzentration**

Die Zuordnung dieser Konzentrationsbereiche erfolgt durch Ablesen einer Farblängenanzeige.

Die folgende Abbildung beschreibt die Auswertung der einzelnen Dräger-Röhrchen im Simultantest-Set. Für die Auswertung des Simultantest-Set II gibt es eine Besonderheit. Hier fehlt bei den Dräger-Röhrchen für Schwefeldioxid, Chlor und Phosgen die 1. Markierung.



Auswertung des Simultantest-Sets

Immer dann, wenn eine bedenkliche oder sehr bedenkliche Konzentration eines Gases vorliegt, wird für dieses Gas die tatsächliche Konzentration mit dem entsprechenden Dräger-Röhrchen oder Dräger Chip nachgemessen.

Die Entscheidung über mögliche Maßnahmen erfordert immer die Kenntnis über den weiteren zeitlichen Konzentrationsverlauf des entstehenden Gases. Darüber hinaus müssen für alle Maßnahmenentscheidungen zusätzlich die individuellen Verhältnisse vor Ort berücksichtigt werden. Deshalb können sämtliche Entscheidungen grundsätzlich nur durch den jeweiligen örtlichen Einsatzleiter getroffen werden.

Messungen von Brand- und Zersetzungsgasen

Bei jedem Brand entstehen Brand- und Zersetzungsgase. Die Gefahr, dass sie in höheren Konzentrationen entstehen, ist während und vor allem nach dem Brand gegeben. Die Folge ist eine erhebliche Vergiftungsgefahr für beteiligte und unbeteiligte Personen. Die örtliche Belastung im Bereich des Brandherdes kann sich z. B. ausdehnen auf:

- benachbarte Räume
- angrenzende Etagen
- Treppenhäuser
- benachbarte Gebäude
- benachbarte Wege und Plätze

Für die Gefahrenabschätzung bzw. -eingrenzung werden Messungen mit beiden Sets hintereinander durchgeführt.

Bei einer Untersuchung von über 450 Substanzen wurde festgestellt, dass überwiegend 11 anorganische Brand- und Zersetzungsgase bei einem Brand entstehen können. Für zehn dieser Brand- und Zersetzungsgase wurden die Mehrfachmessgeräte



2-230-92

Messung mit dem Simultantest-Set

- Simultantest-Set Anorganische Brandgase I
- Simultantest-Set Anorganische Brandgase II
- Simultantest-Set Leitsubstanzen

entwickelt. Das elfte Gas ist Phosphorwasserstoff, das im allgemeinen bei Bränden von Düngemitteln oder im Zusammenhang mit Schädlingsbekämpfungsmitteln anzutreffen ist. In diesen Fällen wird mit dem Dräger-Röhrchen Phosphorwasserstoff 0,01/a zusätzlich eine Messung vorgenommen.

Messung von organischen Dämpfen

Lösemittel oder andere organische Dämpfe können z. B. bei Gefahrgutunfällen beteiligt sein. Für solche Fälle wurde das Simultantest-Set III für organische Dämpfe entwickelt. Ketone, Aromaten, Alkohole, aliphatische Kohlenwasserstoffe und chlorierte Kohlenwasserstoffe werden mit diesem Set angezeigt.

Messstrategie

Dräger-Röhrchen eignen sich als schnelle Entscheidungshilfe für die Erfassung bestimmter Gasgefahren auf Sondermülldeponien oder bei Unfällen, Bränden usw.. Eine statistische Auswertung derartiger Ereignisse, bei denen einzelne Schadstoffe identifizierbar waren, ergab in 60 bis 65 % aller Fälle das Vorliegen brennbarer Stoffe und damit das Vorhandensein einer Explosionsgefahr. Deshalb ist grundsätzlich vor dem Einsatz der Dräger-Röhrchen die Erfassung der Explosionsgefahr, vorzugsweise in Kombination mit einer Sauerstoff- und Kohlenmonoxidmessung, erforderlich. Hierfür können z.B. die Dräger Mehrgasmess- und Warngeräte oder die Dräger X-am Reihe (Dräger X-am 1700 bis Dräger X-am 7000) eingesetzt werden, die mit katalytischen bzw. elektrochemischen Sensoren ausgestattet sind.

Die Simultantest-Sets wurden entwickelt, um durch schnelle Messungen im unmittelbaren Gefahrenbereich Informationen über eine gesundheitliche Gefährdung zu erhalten.

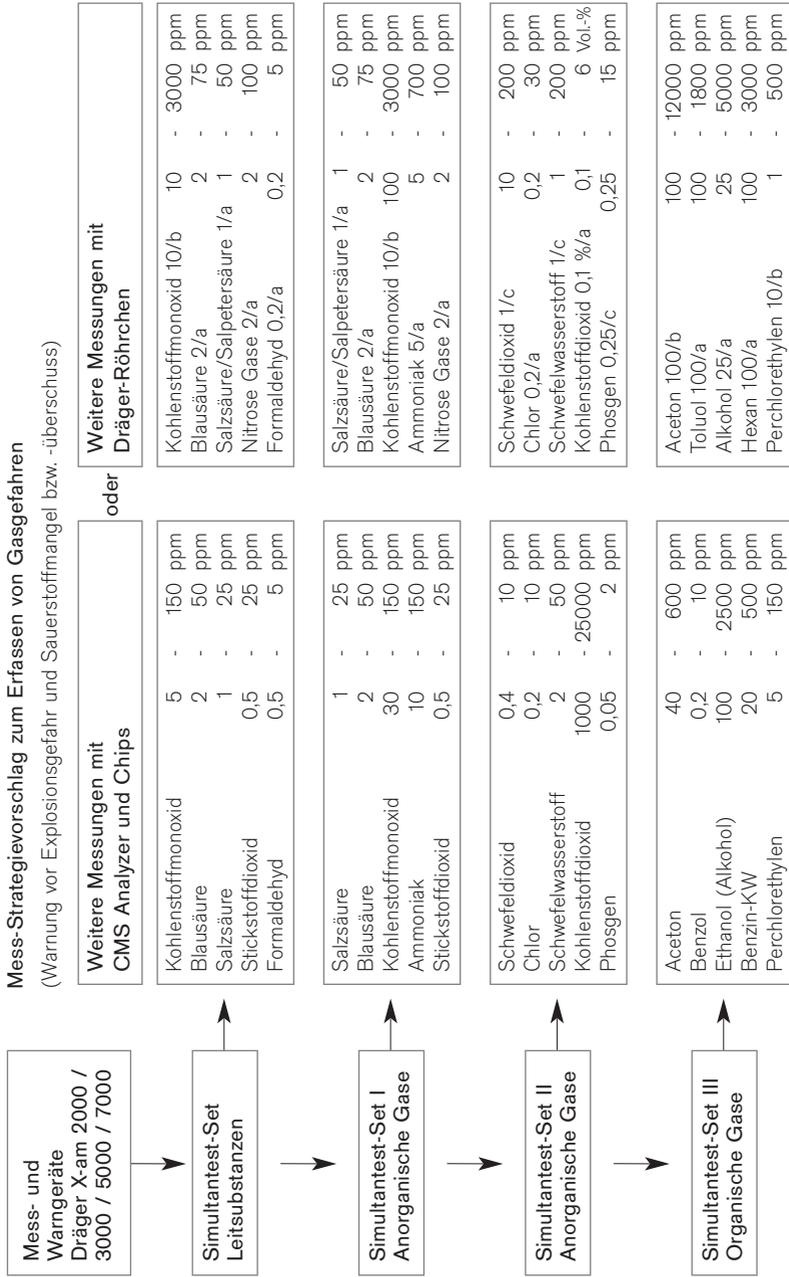
Sie sind neben der Einzelstofferrfassung auch zur Gruppenerfassung mit gezielt unspezifischen Reaktionssystemen konzipiert. Im Einzelfall kann es z. B. ausreichend sein, durch Informationen über die Anwesenheit sauer reagierender Stoffe eine nähere Differenzierung zu erhalten.

Zusätzlich zur Messung mit den Simultantest-Sets, die als schnelle Entscheidungshilfe beim Erfassen von Gasgefahren gedacht sind, stehen für genauere Messungen das klassische umfangreiche Dräger-Röhrchensortiment oder die Dräger Chips zur Verfügung. Im Bedarfsfall sind Probenahmen vor Ort mit anschließender Laboranalyse durchzuführen.

Die Kombination der Dräger X-am Geräte mit den Simultantest-Sets ergänzt sich zu einem Strategievorschlag. Dieser Strategievorschlag stellt in der Praxis die Basis der Vorgehensweise in mehr als 85 % aller Fälle dar. Die Messergebnisse gelten ausschließlich für den Ort und den Zeitpunkt der Messung (Momentankonzentrationen). Besondere, individuelle Verhältnisse erfordern andere, spezielle Strategien. Bei der Erarbeitung solcher Strategien unterstützen die Mitarbeiter der Dräger Safety AG & Co. KGaA den Anwender.

Mess-Strategievorschlag zum Erfassen von Gasgefahren

(Warnung vor Explosionsgefahr und Sauerstoffmangel bzw. -überschuss)



Das oben vorgeschlagene Vorgehen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und bezieht sich auf die aufgeführten Substanzen bzw. Substanzgruppen. Für möglicherweise andere entstehende Substanzen oder Substanzgruppen kann es erforderlich sein, weitere Messungen nach anderen Verfahren vorzunehmen. Die angegebenen Messbereiche gelten für 20 °C und 1.013 hPa.

2.11 Die Messung von Begasungsmitteln

Um Schäden durch Tiere wie Insekten und andere Krankheitsüberträger zu verhindern oder Räume zu desinfizieren bzw. zu sterilisieren, werden umschlossene Räume mit giftigen oder erstickenden Gasen geflutet.

Die heutige Zeit mit ihren gestiegenen Ansprüchen und einem weltweit umfassenden Transportsystem ist durch viele verschiedene Anwendungen für Begasungen geprägt:

- Begasung von Lebensmittelspeichern und -lagern,
- Begasung von Getreidespeichern und -frachtern,
- Begasung von Containern mit Waren aller Art während des Transports,
- Begasung im medizinischen Bereich zur Sterilisation und Desinfektion
- Begasung von Gebäuden oder Gebäudeteilen (z. B. Häuser, Wohnungen, Kirchen, Museen usw.).

Je nach Anwendungsgebiet werden verschiedene Begasungsmittel oder andere Substanzen eingesetzt. Zur Sterilisation und Desinfektion im medizinischen Bereich werden z. B. Ethylenoxid und Formaldehyd eingesetzt, zusätzlich wird Ammoniak als Hilfsstoff zur Neutralisierung verwendet.

Um landwirtschaftliche Erzeugnisse wie Getreide, Gemüse, Obst, Nüsse, Tabak usw. zu schützen, wird Phosphorwasserstoff (Phosphin) zum Vergiften von Insekten eingesetzt. Auch kommen hier inerte Gase wie Stickstoff, Kohlenstoffdioxid oder Edelgase (hauptsächlich Argon) zum Einsatz, um den Sauerstoff zu verdrängen und Insekten zu ersticken.

Zur Begasung von Möbeln, Holzprodukten, elektrischen / elektronischen Geräten usw. werden während des Transports bzw. zur Begasung von Gebäuden und Räumen Methylbromid, Sulfurylfluorid und Blausäure verwendet.

Auch wurden schon so abenteuerliche Vorgänge wie das Imprägnieren von Lederwaren mit Benzol festgestellt. Benzol wurde vom Absender während des Transports im Container verwendet, um eine mögliche Schimmelbildung des Leders durch Luftfeuchtigkeit und höhere Temperaturen zu vermeiden.

Begasungsmittel werden auch in Tablettenform verwendet. Sie werden dann in Räumen oder Containers ausgelegt. Durch eine gleichmäßige Verteilung im gesamten Raum erreichen sie ihre gewünschte Wirksamkeit. Manchmal werden sie aber nur an einer Stelle ausgelegt, z. B. gleich hinter der Tür eines Containers oder an der entgegengesetzten Seite zur Tür im Container. Dies ist besonders gefährlich, weil dadurch beim Öffnen der Containertür oder beim Entladen des Stückgutes plötzlich eine Wolke aus Begasungsmitteln entsteht.

Zum Schutz der Personen, die bei Beginn und Ende des Begasungsvorganges, beim Be- und Entladen begaster Produkte aus Transportcontainern oder bei möglichen Leckagen anwesend sind, müssen die Konzentrationen der eingesetzten Begasungsmittel gemessen werden.

Dies ist einfach, wenn die eingesetzten Begasungsmittel bekannt sind. Aus der Palette der Dräger-Röhrchen können dann die passenden Röhrchen oder Dräger Chips gezielt nach Substanz und Messbereich ausgewählt werden.

Aber immer dann, wenn das Begasungsmittel unbekannt ist, ist auch nicht bekannt, welches Dräger-Röhrchen zur Messung eingesetzt werden sollte. Diese Frage stellt sich häufig im Bereich des Container-Transports, die dort durch eine fehlende Kennzeichnung der verwendeten Begasungsmittel oder überhaupt eines fehlenden Hinweis auf eine Begasung ausgelöst wird.

Begasungsmittel sind hochtoxisch bzw. anderweitig gesundheitsschädlich. Deshalb sollte generell vor dem Öffnen eines Containers mit geeigneten Messinstrumenten geprüft werden, ob bzw. welche Begasungsmittel verwendet wurden. Dabei darf auch die Messung der Sauerstoffkonzentration nicht vergessen werden. Verwendete inerte Gase verdrängen die Luft, also auch den Luftsauerstoff, und dadurch entsteht eine lebensgefährliche Erstickungsgefahr durch Sauerstoffmangel. Ein solcher Sauerstoffmangel kann durch Leckagen der Einzelverpackungen im Container relativ leicht ausgelöst werden.

Um einen Eindruck über die Gefährlichkeit von Begasungsmitteln zu erhalten, hier eine kleine Übersicht über häufig verwendete Substanzen:

- **Kohlenstoffdioxid**
Farb- und geruchloses, nicht brennbares Gas, schwerer als Luft, kann daher in schlecht belüfteten Räumen Luftsauerstoff verdrängen und CO₂-Seen bilden:
Erstickengefahr
- **Phosphorwasserstoff**
farb- und geruchloses Gas, hochgiftig, hochentzündlich
- **Methylbromid**
farbloses, leicht nach Chloroform riechendes Gas, giftig, krebserregend
- **Sulfurylfluorid**
farb- und geruchloses Gas, nahezu inert, schwerer als Luft, giftig, nicht brennbar
- **Blausäure**
farblose Flüssigkeit mit typischem Bittermandelgeruch, Siedepunkt 26 °C, hochgiftig, hochexplosiv als Gemisch mit Luft
- **Ethylenoxid**
farbloses, süßlich riechendes Gas, schwerer als Luft, giftig, krebserregend, hochentzündlich
- **Formaldehyd**
farbloses, stechend riechendes Gas, giftig
- **Ammoniak**
stechend riechendes, farbloses Gas, wirkt ätzend und erstickend, giftig, bildet explosives Gemisch mit Luft

Messdurchführung

Wenn das Begasungsmittel bekannt ist, wird das entsprechende Dräger-Röhrchen ausgewählt und die Messung durchgeführt. Je nach festgestellter Konzentration kann dann der Raum betreten werden oder der Container geöffnet werden. Ist die gemessene Konzentration noch zu hoch, wird belüftet und danach erneut eine Messung durchgeführt, um dann den Raum bzw. Container freigeben zu können.

Die Messung von Begasungsmitteln in Containern sollte nur an einem noch geschlossenen Container durchgeführt werden. Dazu wird die Dräger-Sonde (Bestell-Nr: 83 17 188) durch die Gummidichtung der Containertür geschoben. Die Gummidichtung der Containertür wird dabei an der untersten Stelle mit der Dräger-Sonde „aufgewölbt“ und die Sonde soweit wie möglich in den Container hineingeschoben. Die Dräger-Röhrchen werden zur Messung vorbereitet, mit der Sonde verbunden. Anschließend werden mit der Dräger-Gasspürpumpe die erforderlichen Pumpenhübe für die Messung durchgeführt.



Messung an der Containertür

ST-4324-2003



Messung mit der Sonde

ST-4324-2003

Ist das verwendete Begasungsmittel nicht bekannt, empfiehlt es sich mit den Simultantest-Sets für Begasungen festzustellen, welches Begasungsmittel verwendet wurde. Mit den Simultantest-Sets können fünf Begasungsmittel gleichzeitig gemessen werden:

- Ammoniak
- Methylbromid
- Blausäure
- Phosphorwasserstoff
- Formaldehyd
- bzw. statt Ammoniak Ethylenoxid

Wenn ein oder mehrere Gase durch das Simultantest Set angezeigt werden, wird der Container vor dem Betreten mit Luft gespült und anschließend werden die Konzentrationen der entsprechenden Gase mit den Einzelröhrchen erneut kontrolliert.

Für die Messung von Sulfurylfluorid, Ethylenoxid und Kohlenstoffdioxid sollten zusätzlich folgende Dräger-Röhrchen eingesetzt werden:

Sulfurylfluorid 1 / a	Messbereich	1	bis	5	ppm
Ethylenoxid 1 / a	Messbereich	1	bis	15	ppm
Kohlenstoffdioxid 0,1 % / a	Messbereich	0,1	bis	6	Vol.-%

Für die Messung von Sauerstoff empfiehlt sich das Dräger Pac 7000 mit einem elektrochemischen Sensor (Messbereich 0 – 25 Vol.-%). Es ist besonders klein und handlich.

Wenn gleichzeitig die Konzentration von Kohlenstoffdioxid gemessen werden soll, kann das Dräger X-am 7000 verwendet werden, da es über einen IR-CO₂-Sensor (Messbereich 0 – 5 bzw. 0 – 100 Vol.-%) verfügt. Für diese Art der CO₂-Messung ist dies der beste Sensor. Für die Messung von Sauerstoff wird in diesem Messgerät auch ein elektrochemischer Sensor (Messbereich 0 – 25 Vol.-%) eingesetzt.

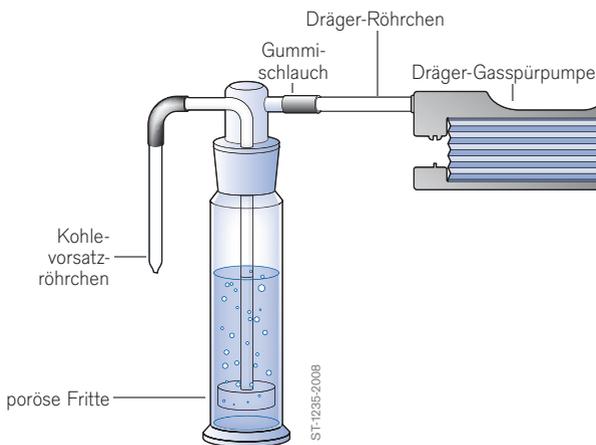
Immer dann, wenn zusätzlich eine Messung zur Feststellung einer Explosionsgefahr vorgenommen werden soll, muss beachtet werden, dass katalytische Ex-Sensoren in einer inerten Atmosphäre, die z. B. durch Leckage inerter Gase entstehen kann, nicht funktionieren. Sie benötigen für die Messung Luftsauerstoff. In diesem Fall sollte das Dräger X-am 7000 mit einem Infrarot-Ex-Sensor eingesetzt werden.

2.12 Die Bestimmung von flüchtigen Schadstoffen in flüssigen Proben

In Verbindung mit dem Dräger-Luft-Extraktionsverfahren können die Dräger-Röhrchen auch zur Schadstoffmessung in flüssigen Proben verwendet werden. Diese Messung setzt sich am Beispiel der Wasseranalytik im wesentlichen aus zwei Verfahrensschritten zusammen:

- der Extraktion des Schadstoffes aus der Flüssigkeit
- der Messung des Schadstoffes

Bei der Extraktion oder dem Ausstrippen wird der Schadstoff in der zu untersuchenden Probe aus der wässrigen Phase in die Gasphase überführt. Hierzu werden 200 mL der Probe in eine speziell kalibrierte Gaswaschflasche gefüllt. Mit Hilfe der Dräger-Gasspürpumpe wird ein genau definiertes Luftvolumen durch die Probe gesaugt. Durch die in der Flasche befindliche poröse Fritte werden eine große Zahl kleiner Luftbläschen erzeugt, in denen sich der flüchtige Schadstoff anreichert. Bei der Messung wird die Menge des ausgestrippten Schadstoffes mit einem Dräger-Röhrchen gemessen. Um eine Beeinflussung des Messergebnisses durch Luftschadstoffe zu vermeiden, wird die Luft, bevor sie durch die Probe gesaugt wird, durch ein Aktivkohlevorsatzröhrchen gereinigt.



Messsystem des Dräger-Luft-Extraktionsverfahrens

Da das Messverfahren durch eine Vielzahl von stoff- und gerätespezifischen Parametern beeinflusst wird, muss das Messergebnis unter Einbeziehung verschiedener Konstanten berechnet werden. Die Kalibrierkonstante A ist ein Maß für die Extraktionseffektivität der Gaswaschflasche und ist auf der Flasche und dem Flascheneinsatz angegeben. Die Systemkonstanten B und C sind von der Proben temperatur, dem Extraktionsvolumen und den stoffspezifischen Größen abhängig und werden in speziellen, von der Drägerwerk AG herausgegebenen Messvorschriften angegeben. Die Berechnung der Schadstoffkonzentration Y in der Probe erfolgt unter Anwendung einer linearen Gleichung, in der die am Dräger-Röhrchen abgelesene Farblängenanzeige x in der Regel in ppm eingesetzt wird. Für die Berechnung einer Schadstoffkonzentration in einer Wasserprobe gilt z. B. die folgende Beziehung:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (x_{[\text{ppm}]} + C)$$

Eine ausführliche Beschreibung, insbesondere auch die Untersuchung von ölhaltigen-, Mehrphasen- und aufgeschlammten Bodenproben, ist in den Messvorschriften im Daten- und Tabellenteil zusammengestellt.

2.13 Überprüfung von Luftströmungen

In einigen Bereichen ist das Aufspüren und Lokalisieren von Luftströmungen besonders wichtig. Feinste Strömungen müssen sichtbar werden, um deren Quelle, Richtung und Geschwindigkeit abschätzen zu können. Dies gilt z. B. besonders

- **im Bergbau Untertage**
zur Kontrolle der Wetterstrom-Richtung, auch bei unübersichtlicher Wetterführung;
- **in der Industrie**
zum Feststellen undichter Stellen in Betriebseinrichtungen, von Luftbewegungen in Räumen oder bei Heizungs- und Laboranlagen;
- **in der Lüftungstechnik**
zur Kontrolle und Einstellen von Klimaanlage.



2-342-53

Dräger-Strömungsprüfer

Darüber hinaus sind Informationen über Luftströmungen auch dann sehr hilfreich, wenn z. B. die Verteilung von dampf- bzw. gasförmigen Schadstoffen in Arbeitsräumen ermittelt werden soll. Mit Kenntnis der Luft-Strömungsverhältnisse können geeignete Messpunkte für die erforderlichen Konzentrationsmessungen bestimmt werden.

Für diese Zwecke wurde von der Dräger Safety AG & Co. KGaA ein Strömungsprüfer entwickelt. Hierbei handelt es sich um ein Dräger-Röhrchen, in dem ein mit Schwefelsäure imprägniertes poröses Trägermaterial enthalten ist. Nach Öffnen der Glasspitzen wird mit Hilfe eines kleinen Gebläseballs Luft durch das Röhrchen gedrückt.

Mit dem Wasserdampfgehalt der Luft bildet sich dabei ein stark verdünntes Schwefelsäureaerosol, das als weißer Rauch an der Austrittsöffnung des Röhrchens deutlich sichtbar wird. Dieser Rauch wird von der Luftströmung getragen, da sich dessen spezifisches Gewicht nur unwesentlich von dem der Luft unterscheidet. Der Dräger-Strömungsprüfer kann mehrfach verwendet werden und wird bis zum nächsten Einsatz mit den mitgelieferten Gummikappen verschlossen.

Dräger Flow Check

Der Dräger Flow Check ist ein Strömungsprüfer, der für die Umwelt unschädliche Nebelwolken produziert, die – abgestimmt mit dem spezifischen Gewicht der Luft – frei schweben. Kleinste Luftströmungen tragen diese Nebelwolken mit sich und werden somit sichtbar.

Der Dräger Flow Check besteht aus:

- dem Gerät zum Nebelerzeugen und
- einer Patrone bzw. Ampulle mit der Nebelflüssigkeit.

In der Patrone befindet sich ein speziell entwickeltes, höher-molekulares Alkoholgemisch. Ein kleines Heizelement im Kopf des Gerätes erhitzt die Flüssigkeit, die dann beim Austritt in die Umgebungsatmosphäre zu einem Nebel kondensiert. Die Temperatur des Heizelements und die Fördermenge der Nebelflüssigkeit sind elektronisch aufeinander abgestimmt.



ST-61-98

Einfache Bedienung – hohe Leistung

Flow Check verbindet ansprechendes Gerätedesign mit einer ergonomisch sinnvollen äußeren Form, geringem Gewicht und optimalen Bedienmöglichkeiten. Das Gerät kann selbstverständlich lageunabhängig eingesetzt werden.

Einzelne, kleine Nebelwolken werden per Knopfdruck erzeugt. Wird ein kontinuierlicher Nebel gewünscht, einfach den Knopf permanent drücken oder feststellen. Die Patrone mit der Nebelflüssigkeit befindet sich unter einer Klappe im Gerätegriff und wird mühelos in die Haltevorrichtung eingeschoben. Die Flüssigkeitsmenge einer Patrone reicht, um etwa drei Minuten lang kontinuierlich Nebel zu erzeugen.



ST-64-98

Dräger Flow Check

Ein Akku stellt die Stromversorgung sicher. Er befindet sich im Griffgehäuse und kann sowohl im als auch außerhalb des Gerätes geladen werden. Mit einem Adapterkabel ist das Aufladen über den Zigarettenanzünder im Kraftfahrzeug möglich. Für die Akkupflege besitzt das Ladegerät eine Schnellentladungsfunktion.

2.14 Dräger-Mess-Systeme für Langzeitmessungen

Für die Bestimmung von Durchschnittskonzentrationen bzw. Schichtmittelwerten über mehrstündige Zeiträume werden verschiedene direktanzeigende Dräger-Diffusionsröhrchen verwendet.

Die direktanzeigenden Dräger-Diffusionsröhrchen werden für die personenbezogene Ermittlung von Durchschnittskonzentrationen als passives Messsystem, also ohne Verwendung einer Pumpe, über einen Zeitraum von einer bis zu acht Stunden eingesetzt. Das Messsystem wird mit einer Halterung an der Kleidung in Einatemhöhe befestigt.

Nach dem Prinzip der Diffusion gelangen die Schadstoffmoleküle in das Diffusionsröhrchen. Bei den Dräger-Diffusionsröhrchen wird das Messergebnis an der auf dem Röhrchen aufgedruckten Skale über eine Farblängenanzeige abgelesen. Das Messergebnis wird als Produkt aus Konzentration und Expositionszeit angegeben, z. B. in ppm x h, ppm x min, Vol.-% x h oder mg/L x h. Nach Ende der Messung wird der abgelesene Messwert in eine Durchschnittskonzentration umgerechnet, z.B.:

$$c = \frac{\text{Anzeige in ppm} \times h}{\text{Messdauer in h}} \text{ [ppm]}$$



Direktanzeigende Dräger-Diffusionsröhrchen

ST-13510-2004

2.15 Verbrauchszeit, Lagerung und Entsorgung von Dräger-Röhrchen

Jedes Dräger-Röhrchen enthält ein Reagenzsystem, durch das in Zusammenhang mit dem zu messenden Stoff eine Farbänderung bewirkt wird. Da ein solches Reagenzsystem nicht unbegrenzt haltbar ist, wird auf der Verpackung ein Verbrauchsenddatum angegeben. Um ein korrektes Messergebnis zu erhalten, darf das Verbrauchsenddatum nicht überschritten werden.

Damit die Richtigkeit der Röhrchenanzeige gewährleistet ist, sollte die Lagerung der Dräger-Röhrchen bei Raumtemperatur und in der gelieferten, verschlossenen Verpackung erfolgen (Verhinderung von Temperatur- und evtl. Lichteinflüssen).

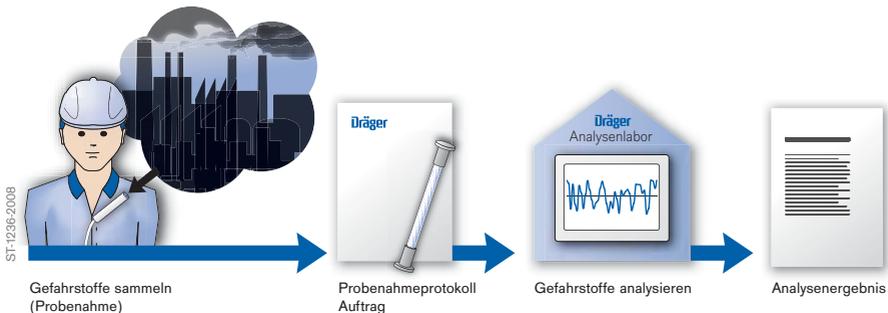
Benutzte Dräger-Röhrchen und Dräger-Röhrchen, bei denen das Verbrauchsenddatum verfallen ist, gehören nicht in den Hausmüll! Sie müssen korrekt entsorgt bzw. recycelt werden, da im Reagenssystem des Röhrchens Chemikalien – wenn auch nur in extrem kleinen Mengen – vorhanden sind.

Für die Beseitigung bzw. Ablagerung von Chemikalien müssen die geltenden gesetzlichen Bestimmungen, behördlichen Anordnungen und örtlichen Verhältnisse beachtet werden. Grundsätzlich gilt z. B. in der Bundesrepublik Deutschland das Gesetz über die Beseitigung von Abfällen (AbfG).

Auf Anfrage unterstützt die Dräger Safety AG & Co. KGaA den Anwender bei der geordneten und den gesetzlichen Bestimmungen entsprechenden Entsorgung von Dräger-Röhrchen.

2.16 Dräger-Probenahme-Systeme

Die messtechnische Überwachung von Gefahrstoffen in der Luft erfordert vielfach einen erheblichen apparativen und personellen Aufwand. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Messungen vor Ort durchgeführt werden und entsprechende direktanzeigende Dräger-Röhrchen nicht zur Verfügung stehen. Wirtschaftliche Überlegungen haben daher zu einer Trennung zwischen Probenahme und analytischer Bestimmung der Gefahrstoffe geführt. Dadurch kann der apparative Aufwand vor Ort auf ein Minimum reduziert werden.



Luftuntersuchungen am Arbeitsplatz durch Probenahme vor Ort und anschließender Laboranalyse

Mit den Dräger-Probenahme-Systemen werden die in der Luft enthaltenen Gefahrstoffe zunächst an einem geeigneten Medium durch Adsorption oder Chemisorption gesammelt. Anschließend wird die Probe im Labor mit Hilfe der instrumentellen Analytik wie z.B. der Gaschromatografie (GC), der Hochleistungs-flüssigkeitschromatografie (HPLC), der UV-VIS-Fotometrie oder der IR-Spektroskopie qualitativ und quantitativ untersucht.

Bei der sogenannten stationären Messung wird das Probenahmesystem für die Dauer der Probenahme am ausgewählten Messort platziert. Bei der personenbezogenen Luftüberwachung wird das Probenahmesystem im Einatembereich an der Kleidung befestigt.

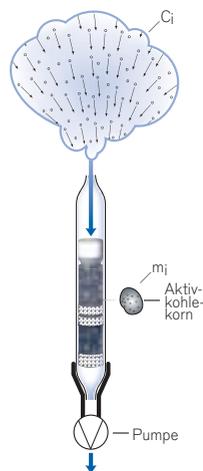
Damit bei der Analysenauswertung eine Konzentrationsaussage getroffen werden kann, muss der zu messende Stoff bei der Probenahme definiert an das Adsorptionsmittel herangeführt werden. Eine solche Probenahme kann aktiv oder passiv erfolgen.

Aktive Probenahme

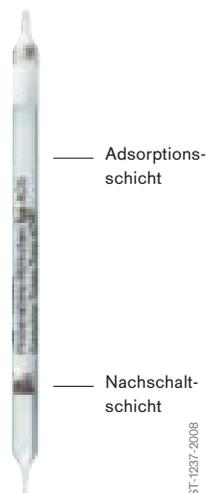
Bei der aktiven Probenahme wird die zu untersuchende Luft mit einer Pumpe durch ein Probenahmeröhrchen gesaugt. Die in der Luftprobe enthaltenen adsorbierbaren Stoffe werden am Sorptionsmittel angelagert. Mit der durch die Analyse ermittelten Schadstoffmasse m_i und dem durch das Probenahmeröhrchen gesaugten Luftvolumen V kann die Konzentration c_i des Schadstoffes leicht errechnet werden:

$$c_i = \frac{m_i}{V} \text{ [mg/m}^3\text{]}$$

Im Probenahmeröhrchen befinden sich eine Adsorptions- und eine Nachschalt-schicht, die im Labor getrennt analysiert werden. Durch die getrennte Analyse wird festgestellt, ob die gesamte Menge des zu messenden Stoffes adsorbiert wurde. Bei der Probenahme wird der zu messende Stoff zunächst an die Adsorptionsschicht adsorbiert. Wenn die Kapazität dieser Schicht nicht



Messprinzip der aktiven Probenahme mit Dräger Aktivkohle-Röhrchen



Dräger-Probenahmeröhrchen

ST-1240-2008

ST-1237-2008

mehr ausreicht, weitere Stoffmengen aufzunehmen, erfolgt eine Adsorption an die Nachschicht. In diesem Fall muss eine erneute Probenahme vorgenommen werden, da nicht sichergestellt ist, ob die gesamte vorhandene Stoffmenge adsorbiert wurde. Das durch das Probenahmeröhrchen zu saugende Luftvolumen hängt von dem zu messenden Stoff und der zu erwarteten Konzentration ab. In der Regel liegt das Volumen zwischen 1 und 20 L.

Da das Luftvolumen die entscheidende Bezugsgröße für die an die Laboranalyse anschließende Konzentrationsberechnung ist, werden hohe Anforderungen an die Pumpen gestellt. Im Rahmen des Dräger-Probenahmesystems können z. B. für Kurzzeitmessungen die Dräger-Gasspürpumpe *accuro* bzw. das Quantimeter 1000 verwendet werden.

Probenahmeröhrchen für aktive Probenahme

Dräger-Röhrchen	Adsorptions- schicht	Nachschalt- schicht
Aktivkohleröhrchen Typ NIOSH Kokosnussschalenkohle	100 mg	50 mg
Aktivkohleröhrchen Typ B Kokosnussschalenkohle	300 mg	700 mg
Aktivkohleröhrchen Typ G Kokosnussschalenkohle	750 mg	250 mg
Silicagelröhrchen Typ NIOSH	140 mg	70 mg
Silicagelröhrchen Typ B	480 mg	1100 mg
Silicagelröhrchen Typ G	1100 mg	450 mg
Probenahmeröhrchen Amine für aliphatische Amine und Dialkylsulfate	300 mg	300 mg

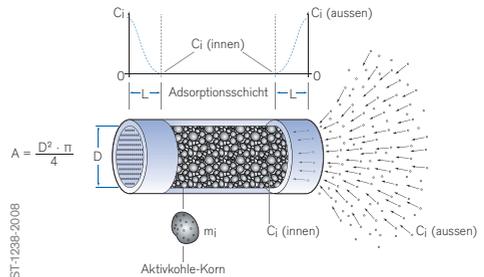
Passive Probenahme

Die passive Probenahme wird mit sogenannten Diffusionssammlern durchgeführt, z. B. mit dem Dräger-Diffusionssammler ORSA oder dem Dräger-Lachgas Diffusionssammler. Im Gegensatz zur aktiven Probenahme erfolgt der Transport der Schadstoffmoleküle durch Diffusionsvorgänge und nicht durch die Verwendung einer Pumpe. Hierbei strömen die Schadstoffmoleküle aus der Umgebungsluft definiert über die Diffusionsstrecke und werden vom Sorptionsmittel adsorbiert.

Zur Konzentrationsberechnung findet das 1. Ficksche Diffusionsgesetz Anwendung:

$$\Delta c_i = \frac{m_i \cdot L}{D_i \cdot t \cdot A} \text{ [mg/m}^3\text{]}$$

In dieser Beziehung bedeuten m_i die Stoffmasse, die in der Zeit t durch die Querschnittsfläche A des Sammlers parallel zum Konzentrationsgefälle diffundiert und Δc_i die Konzentrationsdifferenz entlang der Diffusionsstrecke L . Δc_i entspricht im wesentlichen der Umgebungskonzentration. Der Diffusionskoeffizient D_i ist eine stoffspezifische Größe.



Messprinzip der passiven Probenahme mit dem Diffusionssammler ORSA.

Die Diffusionssammler sind im allgemeinen für Probenahmen über einen längeren Zeitraum zur Ermittlung von Durchschnittskonzentrationen ausgelegt. Sie werden üblicherweise über einen Zeitraum von 1 bis zu 8 Stunden eingesetzt. Darüber hinaus kann der Diffusionssammler ORSA auch für die Untersuchung kleiner Konzentrationsbereiche über einen Zeitraum von bis zu 168 Stunden (7 Tage-Mittelwert) verwendet werden, z. B. bei der Probenahme von Perchlourethlen in Wohnräumen.

Probenahmeröhrchen zur passiven Probenahme

Diffusionssammler

Diffusionssammler ORSA

Lachgas-Diffusionssammler

Sorptionsschicht

400 mg Aktivkohle aus Kokosnussschalenkohle

400 mg Molekularsieb

2.17 Die Messung von Aldehyden und Isocyanaten an Arbeitsplätzen

Aldehyde werden bei der Produktion von z. B. Kunstharz-, Gummi-, Schuh- und Klebstoffherzeugnissen vielfach eingesetzt. Darüber hinaus sind sie auch in Desinfektionsmitteln, Farben, Lacken und Kunststoffen zu finden. Die wichtigsten Vertreter der Aldehyde sind Formaldehyd, Glyoxal, Glutardialdehyd, Acetaldehyd und Acrolein.

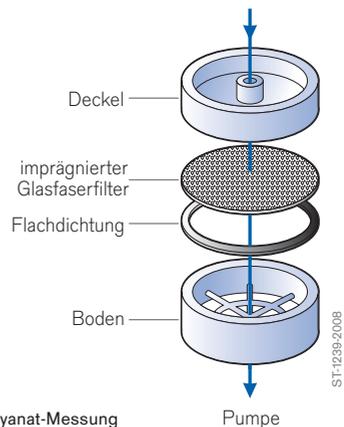
Für die industrielle Anwendung sind Isocyanate von besonderem Interesse, da sie leicht mit Polyalkoholen zu den sogenannten Polyurethanen reagieren. Unter den verschiedenen hochpolymeren Kunststoffen zeichnen sich die Polyurethane durch ihre vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten wie z. B. in Lacken, Schaumstoffen, Elastomerfasern, Dispersionen u. a. aus. Durch neue Techniken wird die Produktpalette der Polyurethane und damit der Isocyanate als Ausgangsmaterial in Zukunft weiter anwachsen.

Die Toxizität der Isocyanate, besonders der monomeren Verbindungen, wurde bereits bei Einführung der industriellen Produktion beobachtet. Beim längeren Einatmen von Isocyanat-Dämpfen und -Aerosolen in Konzentrationen, die die zurzeit gültigen Arbeitsplatz-Grenzwerte übersteigen, ist mit einer Schädigung der Atmungsorgane (Isocyanat Asthma) zu rechnen.

Besonders die Überwachung des Arbeitsplatzgrenzwertes für Isocyanate stellt an ein Messverfahren hohe Anforderungen:

- niedrige Nachweisgrenze,
- Unempfindlichkeit gegenüber sonstigen Begleitstoffen neben den Isocyanaten in der Luft,
- die Probenahme sollte im Einatembereich des Beschäftigten möglich sein
- auch wenig geschulte Fachkräfte sollten die Probenahme durchführen können.

Für die Messung wurde von der Dräger Safety AG & Co. KGaA ein Aldehyd-Probenahme-Set und ein Isocyanat-Probenahme-Set entwickelt.



Probenahmekopf zur Isocyanat-Messung

Beide Messverfahren gliedern sich jeweils in eine Probenahme und eine anschließende Laboranalyse. Hierbei wird mit Hilfe einer Pumpe ein bestimmtes Luftvolumen über einen Probenahmekopf gesaugt. Der Volumenstrom sollte bei Aldehyden 0,1 bis 1 L/min (Gesamtvolumen: 10 bis 100 L) und bei Isocyanaten 1 bis 2 L/min (Gesamtvolumen: 20 bis 100 L) betragen. Im Probenahmekopf ist ein beschichteter Glasfaserfilter eingesetzt.

Bei der Probenahme reagieren die Aldehyde mit einem Hydrazinpräparat zu einem Hydrazonderivat und die Isocyanate mit einem Aminpräparat zu einem Harnstoffderivat. Nach der Probenahme sind die beladenen Glasfaserfilter kühl zu lagern. Im Labor werden die Glasfaserfilter dann mit Hilfe der Hochleistungsflüssigkeitschromatografie analysiert. Um eine Wiederfindungsrate von > 95 % zu gewährleisten, muss eine sofortige Laboranalyse des Glasfaserfilters erfolgen.

Die nach der VDI-Richtlinie 2449 Blatt 1 ermittelten Nachweisgrenzen betragen in Absolutangaben:

Formaldehyd		0,4	µg
Glutardialdehyd		1,0	µg
Toluylendiisocyanat	(TDI)	0,1	µg
Diphenylmethan-4,4-diisocyanat	(MDI)	0,2	µg
Hexamethylendiisocyanat	(HDI)	0,1	µg

und auf ein Probenahmenvolumen von 20 L bezogen:

Formaldehyd		0,02	mg/m ³
Glutardialdehyd		0,05	mg/m ³
Toluylendiisocyanat	(TDI)	0,005	mg/m ³
Diphenylmethan-4,4-diisocyanat	(MDI)	0,01	mg/m ³
Hexamethylendiisocyanat	(HDI)	0,005	mg/m ³

Mit diesen Messverfahren sind Messungen weit unterhalb der vorgegebenen Arbeitsplatzgrenzwertes möglich. Sie gestatten eine personenbezogene Überwachung während der Verwendung von Aldehyden oder Isocyanaten und werden im Rahmen des Dräger Analysenservice und der Dräger-Mess-Stelle für Luftuntersuchungen am Arbeitsplatz erfolgreich eingesetzt.

2.18 Dräger-Mess-Stelle für Luftuntersuchungen am Arbeitsplatz

Für Unternehmen, die die Überwachung der Luftqualität an den Arbeitsplätzen nicht durch eine betriebseigene Messstelle durchführen lassen können, bietet die Drägerwerk AG einen besonderen Messservice an. Die „Dräger-Messstelle für Luftuntersuchungen am Arbeitsplatz“ wurde bereits 1986 in das erste Verzeichnis der geeigneten außerbetrieblichen Messstellen für Messungen von gefährlichen Stoffen in der Luft am Arbeitsplatz aufgenommen. Dieses Verzeichnis wird vom Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung herausgegeben und gemeinsam mit dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften veröffentlicht.

Auf der Grundlage der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 402, TRGS 403, TRGS 900) werden in enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber Konzentrationsmessungen von Gefahrstoffen in der Luft am Arbeitsplatz durchgeführt und die Luftqualität beurteilt.

Dabei werden zunächst die im Arbeitsbereich vorkommenden Gefahrstoffe erfasst und lokalisiert. Diese Ermittlungsarbeiten werden gemeinsam mit dem Auftraggeber und den dort beschäftigten Mitarbeitern vorgenommen; denn nur sie verfügen über die notwendigen Informationen, welche Stoffe wo, wann und von wem im Betrieb verarbeitet werden. Auf der Grundlage der ermittelten Daten wird ein Messplan erstellt, nach dem anschließend die Luftuntersuchungen an den zu überwachenden Arbeitsplätzen durchgeführt werden.

Dabei werden personenbezogene und stationäre Luftproben im Arbeitsbereich entnommen. Die Dauer der Probenahmen erstrecken sich dabei sowohl über die gesamte Arbeitsschicht zur Beurteilung des Schichtmittelwertes als auch über kurze Zeiträume zur Erfassung von Expositionsspitzen.

Die Analyse der Proben hinsichtlich ihrer qualitativen und quantitativen Zusammensetzung erfolgt im Dräger-Labor. Durch ständige laborinterne Kontrollen und die regelmäßige Teilnahme an nationalen und internationalen Ringversuchen wird ein hoher Qualitätsstandard des Dräger-Labors sichergestellt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen und der Befund werden dem Auftraggeber in Form eines Messberichtes mitgeteilt. Dieser Bericht stellt ein Gutachten dar und kann zur Vorlage z. B. bei Gewerbeaufsichtsämtern verwendet werden.

Die Dräger Messstelle für Luftuntersuchungen am Arbeitsplatz erfüllt die Anforderungen der TRGS 400.

2.19 Dräger-Analysenservice

Für die Untersuchung von selbst gezogenen Luftproben mit Dräger-Probenahme-Systemen steht ein umfassender Dräger-Analysenservice zur Verfügung. Nach der Entnahme der Luftprobe wird das Sammelröhrchen (z. B. Aktivkohle-Röhrchen) zusammen mit dem vollständig ausgefüllten Probenahme-Protokoll und dem Analysenauftrag an den Dräger-Analysenservice gesandt.

Beim Eingang der Probe im Dräger Labor wird geprüft, ob

- das Probenahmeröhrchen unbeschädigt und mit den Kappen verschlossen ist bzw. das Probenahmesystem im fest verschlossenen Transportgefäß angeliefert worden ist,
- das Probenahme-Protokoll alle notwendigen Angaben enthält,
- der Analysenauftrag eindeutig erteilt wurde.

Jeder festgestellte Fehler wird im Analysenbericht vermerkt und erfordert ggf., z. B. bei einem unvollständig ausgefüllten Probenahme-Protokoll, Rücksprache mit dem Auftraggeber.“

Im Anschluss daran erfolgt auf der Grundlage anerkannter und empfohlener Analysenvorschriften die Aufbereitung der Probe sowie deren Analyse. Dafür steht ein chemisch-physikalisches Laboratorium mit Analysengeräten für gaschromatografische (GC), hochleistungsflüssigkeits-chromatografische (HPLC), infrarotspektrometrische (IR) und fotometrische (UV-VIS) Untersuchungen zur Verfügung. Das mit den Analysen betraute Personal verfügt über langjährige Erfahrungen auf den Gebieten der Gasmesstechnik und der instrumentellen Analytik. Zur anschließenden Ermittlung der Stoffkonzentration in der Probe werden Randbedingungen wie z. B. Probenahmenvolumen bzw. -dauer, Umgebungsbedingungen während der Probenahme, Desorbitionsausbeute bzw. Überföhrungsrate einbezogen. Die Berechnung erfolgt unter Verwendung eines rechnergestützten Programms. Das Ergebnis der Untersuchung wird dem Auftraggeber in Form eines Analysen-Protokolls übermittelt. Dieses Protokoll enthält Angaben über:

- die Randbedingungen der Probenahme (Probenahmenvolumen, Probenahmedauer, Temperatur, Luftdruck etc.), die aus dem zugehörigen Probenahme-Protokoll übernommen werden,
- die analysierten Gefahrstoffe und die festgestellten Konzentrationen in mg/m³ und mL/m³,
- die aktuellen Grenzwerte.

Auf der Grundlage der Analysenergebnisse und der Grenzwerte ist der Auftraggeber in der Lage, eine Bewertung der Luftqualität vorzunehmen. Dazu müssen die Resultate der Untersuchung unter Berücksichtigung der im Rahmen der Messplanung und der Probenahme erhobenen Daten entsprechend aufbereitet werden.

2.20 Qualitätssicherung des Dräger-Röhrchen-Mess-Systems

Dräger-Röhrchen werden in der Regel zur quantitativen Bestimmung von Schadstoffen in der Luft eingesetzt. Der große Vorteil des Dräger-Röhrchen-Messsystems liegt in der „ständigen Einsatzbereitschaft“, bedingt durch eine vom Hersteller durchgeführte Kalibrierung. Die Gewährleistung einer korrekten Kalibrierung in Verbindung mit einer ausreichend langen Verwendbarkeit erfordert umfangreiche Qualitätssicherungsmaßnahmen beim Hersteller.

Die Entwicklung, Fertigung und Prüfung von Dräger-Röhrchen erfolgt im Rahmen des Dräger-Qualitätssystems, das in einer eigenen Norm festgelegt ist.

Diese Norm beinhaltet als Basisdokument das Dräger-Qualitätshandbuch und weitere detaillierte Qualitätsnormen als Ausführungsanweisungen. Dieses Qualitätssicherungssystem erfüllt internationale Ansprüche. Die Übereinstimmung mit den Anforderungen der DIN ISO 9001 wurde durch ein unabhängiges Prüfinstitut bestätigt.

Damit wird die Lebenskurve eines Dräger-Röhrchens von der Produktidee über die einzelnen Entwicklungsstufen bis zur Serienfertigung und zur anschließenden Produktbetreuung nachvollziehbar und kontrollierbar. Ein hohes Maß an Qualität wird auf diese Weise garantiert.

Auch nach Verlassen des Produktionsbereiches ist die Produktbetreuung der Dräger-Röhrchen nicht beendet. Von jeder Produktionscharge werden nach Freigabe durch die Qualitätssicherung mehrere Packungen in ein spezielles Lager gebracht und dort bis zu 3 Jahre als Rückstellmuster aufbewahrt. Über einen Zeitraum von 2 Jahren werden bei Dräger-Röhrchen jeder Charge regelmäßig Kontrollmessungen durchgeführt. Bei Auftreten von Abweichungen von der vorgegebenen Kalibrierung werden ggf. Rückrufaktionen durchgeführt.

Damit der Anwender der Dräger-Röhrchen-Messmethode sicher sein kann, dass er eine dem Stand der Technik entsprechende und gleichbleibende Qualität erhält, wurden in verschiedenen Ländern Prüfröhrchenstandards festgelegt. In den USA werden z. B. auf Basis des ASTM-Standards für Prüfröhrchen und Prüfröhrchenpumpen unter der organisatorischen Leitung des Safety Equipment Institutes, Arlington Va. (SEI) von unabhängigen Instituten, die ihrerseits von der American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH; Herausgeber der amerikanischen TLV-Liste) zugelassen sein müssen,



Dräger-Röhrchen-Rückstelllager

Prüfröhrchen und Gasspürpumpen getestet. Neben diesen allgemeinen Standards gibt es eine Reihe strenger Richtlinien für spezielle Anforderungen, z. B. im Bergbau, um den dort herrschenden Bedingungen gerecht zu werden. Standards und Richtlinien erfordern einen hohen Prüf- und Kontrollaufwand, damit den Anwendern im In- und Ausland stets eine gleichbleibende und verlässliche Qualität gewährleistet wird.

3. Dräger-Chip-Mess-System

3.1 Die Philosophie des Chip-Mess-Systems Dräger CMS

Das Dräger CMS komplettiert die Palette der existierenden Messmethoden und kombiniert die praktischen Anforderungen des Anwenders mit der Leistungsfähigkeit einer intelligenten Technik. Es gehört zu den derzeit genauesten und zuverlässigsten Mess-Systemen für die Kurzzeitmessung von Gasen und Dämpfen. Das Dräger CMS repräsentiert einen neuen Standard im Bereich der verschiedenen vorhandenen Messinstrumente.

Das Dräger CMS zeichnet sich durch viele besondere Vorteile aus:

- | | |
|------------------------------|---|
| Einfache Bedienung | <ul style="list-style-type: none"> - eindeutige Menüführung über beleuchtetes Display, - System erkennt die Messaufgabe selbst, - identische Bedienung je Gefahrstoff, - Ein-Schalter-Bedienung, - Mehrsprachigkeit. |
| Genauigkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Massenflussregelung (Druckkompensation), - optoelektronische Auswertung, - digitale Ablesung, - bekannte und damit kontrollierbare Querempfindlichkeiten. |
| Zuverlässigkeit | <ul style="list-style-type: none"> - automatischer Systemselbstcheck, - kalibrierte Chips, - Chip-Haltbarkeit bis zu zwei Jahre, - robuster Analyzer. |
| Wirtschaftlichkeit | <ul style="list-style-type: none"> - geringer Trainingsaufwand, - keine Kalibrierung erforderlich, - sofort verfügbares Mess-System (keine Einlaufzeit), - Zeiteinsparung durch kurze Messzeiten, - hohe Flexibilität. |
| Umweltverträglichkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Materialreduktion bei der Herstellung, - geringste chemische Reagenzmengen, - hohe Wiederverwertungsrate der Chips. |

3.2 Die Komponenten des Dräger CMS

Mit dem Chip-Mess-System ist eine neue Generation in der chemischen Gasmesstechnik entstanden. Das Dräger CMS wird als Mess-System zur quantitativen Bestimmung von gas- oder dampfförmigen Gefahrstoffen in der Luft eingesetzt. Die Messungen erfolgen als Kurzzeitmessungen vornehmlich in Arbeitsbereichen zur Überwachung von Arbeitsplatzgrenzwerten, zur Prozesskontrolle, für Messungen in Kanälen, Schächten sowie engen Räumen usw. Das komplette Mess-System besteht aus zwei wesentlichen Schlüsselkomponenten:

- den substanz-spezifischen Chips
- dem Analyzer zur Auswertung der Chips



ST-14164-2008



ST-1347-2004

Das Chip-Mess-System

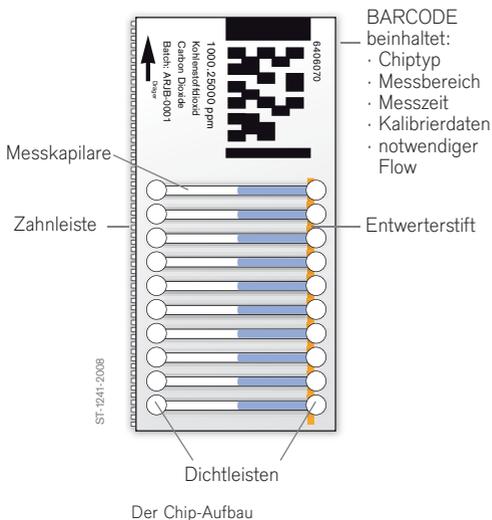
Fünf Komponenten zeichnen durch ihr Zusammenwirken das Mess-System CMS aus:

- der Chip als Sensorarray (Sensorträger) mit 10 Messmöglichkeiten,
- die Optik zur Detektion der Reaktionsprodukte,
- das Pumpsystem mit Massflowcontroller zum Ansaugen der Umgebungsluft und Sicherung eines konstanten Luftmassenstromes,
- die Mechanik zum Positionieren des Chips im Analyzer und zum Öffnen und Testen der jeweiligen Kapillare zur Messvorbereitung,
- das Elektronik- und Softwaremodul zum programmgemäßen Steuern und Regeln des Messablaufes, zur Signalverarbeitung und natürlich zum digitalen Anzeigen der gemessenen Konzentration.

3.3 Der Chip

Jeder Chip enthält zehn mit einem chemischen Reagensystem gefüllte Kapillaren. Verglichen mit anderen Mess-Systemen haben chemische Reagensysteme entscheidende Vorteile. Ein wesentlicher Grund hierfür ist die Möglichkeit, die Reagenzschicht mit einer oder mehreren Vorschichten zu versehen, um Feuchtigkeit zu adsorbieren, störende Substanzen zurück zu halten oder Substanzen in messbare Substanzen umzuwandeln. Damit wird sichergestellt, dass das Messergebnis stoffspezifisch ist. Weiterhin können mögliche Querempfindlichkeiten ermittelt und ausführlich untersucht werden. Die Kenntnis von Querempfindlichkeiten lässt auch deren Kontrolle zu. Die zur Messung notwendigen reaktiven Präparationen befinden sich bis zur Messdurchführung in hermetisch abgeschlossenen Glaskapillaren. Das Chipgehäuse schützt die Kapillaren vor möglichen äußeren mechanischen Einwirkungen. Beim Einlegen des Chips erkennt der Analyzer automatisch über einen Barcode alle zur Messung notwendigen Informationen:

- die zu messende Substanz,
- den Messbereich,
- die Messzeit,
- die Parameter der Kalibrierfunktion,
- den erforderlichen Flow.



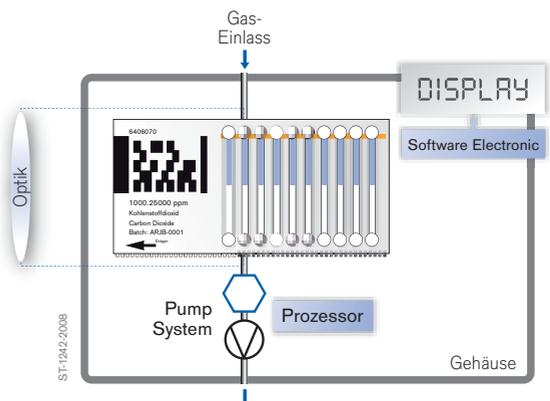
Der Ablauf der Messung ist immer gleich. Es ist kein Umdenken beim Verwenden verschiedener Chips notwendig. Das erleichtert den täglichen Umgang mit diesem neuen System wesentlich.

Alle verwendeten Reagenzien sind hinsichtlich ihrer Masse sehr gering, was hinsichtlich Entsorgung und Wiederaufbereitung einen wesentlichen umweltrelevanten Vorteil darstellt. Der hierzu notwendige Aufwand wird erheblich reduziert. Die Chipgehäuse können vollständig und ohne Aufarbeitung wiederverwendet werden.

3.4 Der Analyzer

Der Analyzer erfasst die entstandenen Reaktionsprodukte opto-elektronisch und schließt die Unzulänglichkeiten des menschlichen Auges weitestgehend aus. Die Ansaugöffnung für die zu untersuchende Luft befindet sich an der Stirnseite des Analyzers, geschützt gegen Staub und andere Verschmutzungen. Nachdem die integrierte Mechanik eine dichte Verbindung des gesamten Gasführungssystems mit der geöffneten Kapillare des Chips hergestellt hat, saugt ein spezielles Pumpsystem einen konstanten Luftmassenstrom durch die Kapillare. Dieses Pumpsystem besteht aus einem Massflow-Controller, einem Prozessor und einer kleinen Membranpumpe. Der Prozessor regelt die Pumpleistung in Abhängigkeit von dem für die jeweilige Messung erforderlichen Massenstrom. Dadurch werden Schwankungen des Umgebungsluftdrucks in bestimmten Grenzen ausgeglichen. Eine Korrektur des Messergebnisses ist nicht erforderlich, unabhängig, ob am Toten Meer oder in der Höhenluft von Mexico City gemessen wird.

Im Dräger CMS wurde nicht nur der Sensor miniaturisiert, sondern auch quasi das zur Messung insgesamt erforderliche Volumen. Ein Messvorgang benötigt bei einer Messdauer von etwa zwei Minuten und einem Massenflow von 15 mL/min lediglich 30 mL Luft, bei kürzeren Messzeiten entsprechend weniger. Damit schließt das Dräger CMS Messwertverfälschungen durch Verschieben des Konzentrationsgleichgewichtes, insbesondere bei kleineren Umgebungsvolumina, praktisch aus.



Schematische Darstellung des CMS-Messprinzips

In den Kapillaren befinden sich die chemischen Reaktions- und Filterschichten. Diese bewirken eine zuverlässige und reproduzierbare Umsetzung bei Anwesenheit des entsprechenden Schadstoffes und bilden somit eine der wesentlichen Grundlagen für die hohe Genauigkeit des Mess-Systems.

Opto-elektronische Detektoren werten die Reaktionseffekte im Analyzer aus. Dies hat verschiedene Vorteile, kleine Änderungen der Reaktionsprodukte können sicher erkannt und Messungen selbst in völliger Dunkelheit durchgeführt werden, da das Messsignal elektronisch weiterverarbeitet und in einem beleuchteten Display zur Anzeige gebracht wird.

Die zum Betrieb des Analyzers notwendige elektrische Energie wird vier Mignonzellen entnommen, die wegen ihres geringeren Selbstentladestroms eine höhere Standzeit haben als wiederaufladbare Batterien. Der Analyzer ist auf diese Weise einige Monate mit einer Batterieladung betriebsbereit.

3.5 Die Messdurchführung

Unerheblich welches Gas oder welcher Dampf gemessen wird, die Handhabung ist immer gleich. Die verständliche Menüführung über das Display und die Ein-Schalter-Bedienung bilden hierfür die Basis. Das benutzerfreundliche Bedienungskonzept des CMS reduziert die Ansprüche an das Training im Umgang mit dem Produkt.

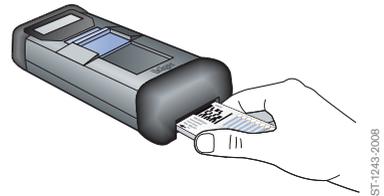


Display-Anzeige

ST-14/04-2008

Wichtigstes Bedienelement des Analyzers ist der symmetrisch in der Mitte angeordnete Schiebeschalter. Symmetrisch deshalb, da er auf diese Weise gleichermaßen von Links- und Rechtshändern benutzt werden kann. Mit den vier Schalterstellungen erfolgt die komplette Messung.

Schalterstellung	Funktion des Analysers
0	Gerät ausgeschaltet
1	<p data-bbox="258 357 1021 587">Gerät einschalten, sofort nach dem Einschalten führt das Gerät automatisch einen kompletten Selbsttest durch, danach erscheint im Display für drei Sekunden die Anzeige „Funktionstest ok“. Nun fordert die Meldung „Chip einlegen“ dazu auf, den ausgesuchten Chip für die Messung durch die hintere Einlassklappe in den Analyzer zu schieben. Bei diesem Vorgang erkennt der Analyzer anhand eines auf dem Chip aufgedruckten Barcodes die für die Messung relevanten Informationen.</p> <p data-bbox="258 630 650 890">Gleichzeitig erfasst die Optik die Zahl der noch verfügbaren Messmöglichkeiten des jeweiligen Chips und zeigt dies zusammen mit der zu messenden Substanz und dem Messbereich auf dem Display an. Kurz danach erfolgt die Aufforderung, den Schalter in Stellung 2 zu schieben.</p>
2	<p data-bbox="258 938 1021 1066">In dieser Schalterstellung wird das gesamte Mess-System bis hin zum Chip automatisch auf Dichtigkeit überprüft, damit Fehlmessungen durch mögliche Undichtigkeiten ausgeschlossen werden. Nach dem Dichtigkeitstest wird der Schalter zum eigentlichen Start der Messung in die Stellung 3 gebracht.</p>
3	<p data-bbox="258 1109 1021 1233">Messung starten, beide Enden der Kapillare sind geöffnet, das Pumpensystem saugt Umgebungsluft durch die Messkapillare der Chips. Ein Laufbalken im Display informiert darüber, dass die Messung aktiv ist. Am Ende der Messung wird das Messergebnis als Klartextinformation im Display angezeigt.</p>



Nach Abschluss der Messung wird der Schalter in Position 1 geführt. Um den Chip zu wechseln, wird der Schalter weiter in Stellung 0 gebracht, die Auslassklappe öffnet sich, der Chip wird automatisch ausgeworfen und kann bequem entnommen werden. Um eine weitere Messung mit dem gleichen Chip durchzuführen, wird der Schalter wieder in Position 2 gebracht und ein neuer Dichtigkeitstest gestartet.

Die Besonderheit der dynamischen Dosismessung

Das Messprinzip des CMS basiert auf einer konzentrationsabhängigen, d. h. dynamischen Dosismessung. Die Grundlage hierzu bildet die chemische Reaktionskinetik, nach der die Anstiegsgeschwindigkeit der chemischen Reaktion in einer Kapillare konzentrationsabhängig ist. Für das Chip-Mess-System bedeutet dies definierte und kurze Messzeiten. Die Messzeit ist nicht konstant, sondern passt sich automatisch der vorliegenden Konzentration an, d. h. je höher die Konzentration ist, um so kürzer ist die Messzeit. Durch die entsprechende Anordnung der Optik im Analyzer ist das Mess-System in der Lage, unmittelbar die Anstiegsgeschwindigkeit des Reaktionsproduktes in der Kapillare festzustellen und gemäß der Beziehung

- Konzentration = Anstiegsgeschwindigkeit

die Messung bei vorliegenden höheren Konzentrationen früher zu beenden.

Hierbei wird natürlich sofort der sicherheitsrelevante Vorteil des Träger CMS sichtbar, denn eine kürzere Messzeit bei höheren Konzentrationen bedeutet gleichzeitig ein sehr schnelles Anzeigen des Messergebnisses und damit auch eine schnellere Information über mögliche Gefahren. Zum Beispiel liegt bei Stickstoffdioxid bei einer Konzentration von 5 ppm eine Messzeit von 30 bis 35 Sekunden vor, beim fünffachen Wert reduziert sich diese auf etwa 10 bis 12 Sekunden.

3.6 Der Datenspeicher

Der Datenspeicher ist zusammen mit einer Echt-Zeit-Uhr im Analyzer integriert. Am Ende der Messung erfolgt das Speichern des Messergebnisses entweder automatisch oder mit Hilfe eines kleinen Druckschalters an der rechten Gehäusesseite. Der Speicherprozess ist menügeführt und deshalb genauso einfach wie eine Messung durchzuführen. Für 50 Messergebnisse können die gemessene Substanz, die Konzentration, das Datum und die Uhrzeit der Messung, die Nummer der Messung sowie eine Bezeichnung des Mess-Ortes gespeichert werden.

3.7 Validierung von unabhängigen Institutionen

Für jedes Mess-System werden in der dazugehörigen Gebrauchsanleitung Leistungsdaten angegeben. Üblicherweise werden diese Leistungsdaten dann von unabhängigen Prüfinstitutionen in Form einer Validierung überprüft. Beim Chip-Mess-System wurde die Leistungsfähigkeit von verschiedenen, voneinander unabhängigen Institutionen geprüft:

- Bundesamt für Zivilschutz, Deutschland, Bonn-Bad Godesberg
- Institut der Feuerwehr Sachsen Anhalt, Deutschland, Heyrothsberge
- Clayton Laboratory Services, USA, Detroit
- Sicherheitstechnische Prüfstelle der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt, Österreich, Wien

Bundesamt für Zivilschutz

Das Dräger CMS wurde auf Bedienung und Funktion geprüft. Zehn verschiedene Chip-Typen wurden bei jeweils unterschiedlichen Konzentrationen von Prüfgasen im Labor unter Einsatz des Remote-Systems überprüft:

- Ammoniak	2	-	50 ppm	- Kohlenstoffmonoxid	5	-	150 ppm
- Ammoniak	10	-	150 ppm	- Salzsäure	20	-	500 ppm
- Blausäure	2	-	50 ppm	- Schwefelwasserstoff	2	-	50 ppm
- Chlor	0,2	-	10 ppm	- Schwefelwasserstoff	20	-	500 ppm
- Salzsäure	1	-	25 ppm	- Stickstoffdioxid	0,5	-	25 ppm

Die bei der Messung erzielten Ergebnisse entsprechen den in der jeweiligen Gebrauchsanleitung angegebenen Daten. Das Dräger CMS wird als robustes und einfach zu bedienendes Mess-System empfohlen.

Institut der Feuerwehr Sachsen-Anhalt

Im Rahmen dieser Studie wurde das Dräger CMS in der Handhabung, bei Messungen an Versuchsbränden im Labor und unter Einsatzbedingungen praktisch erprobt. Für den Feuerwehreinsatz wird festgestellt:

„Als Ergebnis dieser Studie kann die Verwendung der Chip-Messtechnik im Feuerwehreinsatz zur Vor-Ort-Messung von gas- oder dampfförmigen Gefahrstoffen in der Luft empfohlen werden.“

Clayton Laboratory Services

Das CMS wurde für die Benzol-Messung bei den Konzentrationen 1 ppm und 4 ppm überprüft. Die in der Gebrauchsanweisung angegebene Genauigkeit und Präzision wurde durch die Messungen bestätigt:

Messergebnisse	Clyton-Labor		Dräger-Labor		Gebrauchsanweisung
Konzentration	1 ppm	4 ppm	1 ppm	4 ppm	0,2 - 10 ppm
Genauigkeit	+ 4,4 %	± 7,3 %	- 1 %	5 %	+ 18 %
Präzision	+ 9,9 %	± 8,2 %	15 %	11 %	+ 25 %

Verwendeter Chip: Benzol 0,2 - 10 ppm,

Bestell-Nr.: 64 06 030

Serien-Nr.: ARLM-0611

Sicherheitstechnische Prüfstelle der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt

Im Rahmen dieser Studie wurde der praxisorientierte Einsatz des Dräger CMS unter wechselnden Arbeitsplatz-Bedingungen (Konzentration, Temperatur und Feuchte) untersucht. Die Messergebnisse wurden mit Referenzmethoden verglichen. Verschiedene Chip-Typen wurden in einer Brauerei und einer thermischen Quelle überprüft:

- Kohlenstoffdioxid 1.000 bis 25.000 ppm
- Kohlenstoffdioxid 1 bis 20 Vol.-%
- Schwefelwasserstoff 2 bis 50 ppm

Hinsichtlich der Leistungsanforderungen an das Messsystem diente die österreichische Norm EN 482 als Grundlage:

„Arbeitsplatzatmosphäre - Allgemeine Anforderungen an Messverfahren für Messung von chemischen Arbeitsstoffen.“

Zusammenfassend ergab die Studie:

- Die Messergebnisse des Dräger CMS stimmen weitgehend mit den Ergebnissen der Referenzmethoden überein.
- Die Genauigkeit des Dräger CMS ist deutlich höher als die geforderte Genauigkeit der Norm EN 482.
- Das Dräger CMS wird als geeignetes Messverfahren beurteilt.

3.8 Technische Daten des Dräger CMS

Messbereich	abhängig vom verwendeten Chip-Typ
Typische Messzeit	20 Sekunden bis 3 Minuten, abhängig vom Chip-Typ und der Konzentration des zu messenden Gefahrstoffs; 20 Sekunden bis 10 Minuten bei speziellen Gefahrstoffen
Kalibrierung	werkseitig
Temperatur bei Betrieb	0 bis 40 °C
Temperatur bei Lagerung	- 20 bis 60 °C (Analyzer) < 25 °C (Chips)
Luftdruck	700 bis 1.100 hPa
Luftfeuchte	0 bis 95 % r. F. , nicht kondensierend
Systemdiagnose	selbsttätig mit Mikrocontroller für alle Systemkomponenten
Display	LCD, alphanumerisch mit Beleuchtung
Displaysprachen	englisch, deutsch, französisch, spanisch
Betriebszeit	ca. 450 Messminuten / Batteriesatz
Stromversorgung	4 x 1,5-V-Batterien folgender Typen: Ralsten (Energizer) Alkaline LR6 Duracell MN 1500 LR6 Rayovac Rechargeable Alkaline AA (nur in Verbindung mit Ladegerät Rayovac Charger PS1 oder PS3) glasfaserverstärktes Polyamid
Gewicht	730 g (Analyzer mit Batterien)
Abmessungen (L x B x H)	215 mm x 105 mm x 65 mm

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV	EN 550 11; ab 10/01 EN 502 70
Funkentstörung	EN 550 14
Schutzart	staub- und spritzwassergeschützt nach IP 54

3.9 Zulassungen

Zulassungen / Zertifikate für Analyzer Set (Bestell-Nr.: 64 05 300):

ATEX,
BVS 03 ATEX E 209 X

UL USA,
Class 1, Div 1, Groups A, B, C, D, Temp. Code T4, 2P911;

UL Canada,
Class 1, Div 1, Groups A, B, C, D, Temp. Code T4, 2P911;

CSA Canada,
Class 1, Div 1, Groups A, B, C, D, Ex ia Temp. Code T4;

4. Zusammenstellung des Dräger-Röhrchen- und Chip-Mess-Systems

4.1 Dräger-Gasspürpumpen und Systeme

Gasspürset accuro	64 00 260
Gasspürpumpe accuro mit Röhrchenöffner	64 00 000
Verlängerungsset accuro, 3 m	64 00 077
Verlängerungsschlauch accuro, 10 m	64 00 078
Ersatzteilset accuro	64 00 220
Dräger X-act 5000	45 23 500
Alkali Batterie Pack o. Batterien	45 23 525
Alkali Batterien, 6 Stck.	45 43 708
NiMhy Akku T4	45 23 520
Steckernetzteil	45 23 545
KfZ-Ladegerät 12/24V	45 23 511
SO ₃ -Filter für Dräger X-act 5000	81 03 525
Gefahrgut-Messkoffer (leer)	64 00 225
Heißluftsonde	CH 00 213
Kfz-Abgassonde	CH 00 214
Röhrchenöffner TO 7000	64 01 200
Adapter für NIOSH-Sammelröhrchen	67 28 639
DLE-Set Dräger-Luft-Extraktionsverfahren	64 00 030
Aerotest zur Untersuchung von Druckluft, Atemluft, medizinischen Gasen und Kohlenstoffdioxid:	
Aerotest Simultan HP	65 25 951
Aerotest alpha, komplett	65 27 150
Impactor zur Ölmessung in Druckluft	81 03 560
Adapter zum Impactor	81 03 557
Multitest med. Int., komplett	65 27 320
Simultan Test CO ₂ , komplett	65 26 170

4.2 Dräger-Röhrchen für Kurzzeitmessungen

Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.	Messbereich [20 °C, 1013 hPa]	Messdauer [min]	Seite
Acetaldehyd 100/a	67 26 665	100 - 1 000 ppm	5	110
Aceton 40/a	81 03 381	40 - 800 ppm	1	111
Aceton 100/b	CH22 901	100 - 12 000 ppm	4	112
Acrylnitril 0,5/a (5)	67 28 591	1 - 20 ppm	2	113
		0,5 - 10 ppm	4	
Acrylnitril 5/b	CH26 901	5 - 30 ppm	30 s	114
Alkohol 25/a	81 01 631		5	115
		n-Butanol	100 - 5 000 ppm	
		Ethanol	25 - 2 000 ppm	
		Methanol	25 - 5 000 ppm	
		i-Propanol	50 - 4 000 ppm	
Alkohol 100/a	CH29 701	100 - 3 000 ppm	1,5	116
Ameisensäure 1/a	67 22 701	1 - 15 ppm	3	117
Amin-Test	81 01 061	qualitativ	5 s	118
Ammoniak 0,25/a	81 01 711	0,25 - 3 ppm	1	119
Ammoniak 2/a	67 33 231	2 - 30 ppm	1	120
Ammoniak 5/a	CH20 501	5 - 70 ppm	1	121
		50 - 700 ppm	6 s	
Ammoniak 5/b	81 01 941	5 - 100 ppm	10 s	122
Ammoniak 0,5%/a	CH31 901	0,5 - 10 Vol.-%	20 s	123
Anilin 0,5/a	67 33 171	0,5 - 10 ppm	4	124
Anilin 5/a	CH20 401	1 - 20 ppm	3	125
Arsenwasserstoff 0,05/a	CH25 001	0,05 - 3 ppm	6	126
Benzinkohlenwasserstoffe 10/a	81 01 691	10 - 300 ppm	1	127
Benzinkohlenwasserstoffe 100/a	67 30 201	100 - 2 500 ppm	30 s	128
Benzol 0,5/a	67 28 561	0,5 - 10 ppm	15	129
Benzol 0,5/c (5)	81 01 841	0,5 - 10 ppm	20	130
Benzol 2/a (5)	81 01 231	2 - 60 ppm	8	131
Benzol 5/a	67 18 801	5 - 40 ppm	3	132
Benzol 5/b	67 28 071	5 - 50 ppm	8	133
Benzol 15/a	81 01 741	15 - 420 ppm	4	134
Blausäure 2/a	CH25 701	2 - 30 ppm	1	135

Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.	Messbereich [20 °C, 1013 hPa]	Messdauer [min]	Seite
Chlor 0,2/a	CH24 301	0,2 - 3 ppm	3	136
Chlor 0,3/b	67 28 411	0,3 - 5 ppm	8	137
Chlor 50/a	CH20 701	50 - 500 ppm	20 s	138
Chlorameisensäureester 0,2/b	67 18 601	0,2 - 10 ppm	3	139
Chlorbenzol 5/a (5)	67 28 761	5 - 200 ppm	3	140
Chlorcyan 0,25/a	CH19 801	0,25 - 5 ppm	5	141
Chlordioxid 0,025/a	81 03 491	0,025 - 1 ppm	7,5	142
Chloroform 2/a (5)	67 28 861	2 - 10 ppm	9	143
Chloropren 5/a	67 18 901	5 - 60 ppm	3	144
Chlorpikrin 0,1/a	81 03 421	0,1 - 2 ppm	7,5	145
Chromsäure 0,1/a (9)	67 28 681	0,1 - 0,5 mg/m ³	8	146
Cyanid 2/a	67 28 791	2 - 15 mg/m ³	2,5	147
Cyclohexan 100/a	67 25 201	100 - 1 500 ppm	5	148
Cyclohexylamin 2/a	67 28 931	2 - 30 ppm	4	149
Dichlorpropen 0,1/a	81 03 551	0,1 - 10 ppm	3	150
Dieselmotorenabgas	81 03 475	25 - 200 mg/m ³	30 s	151
Diethylether 100/a	67 30 501	100 - 4 000 ppm	3	152
Dimethylformamid 10/b	67 18 501	10 - 40 ppm	3	153
Dimethylsulfat 0,005/c (9)	67 18 701	0,005 - 0,05 ppm	50	154
Dimethylsulfid 1/a (5)	67 28 451	1 - 15 ppm	15	155
Epichlorhydrin 5/c	67 28 111	5 - 80 ppm	8	156
Erdgas-Odorierung, Tertiärbuthylmercaptan	81 03 071	3 - 15 mg/m ³ 1 - 10 mg/m ³	3 5	157
Erdgastest (5)	CH20 001	qualitativ	40 s	158
Essigsäure 5/a	67 22 101	5 - 80 ppm	30 s	159
Ethylacetat 200/a	CH20 201	200 - 3 000 ppm	5	160
Ethylbenzol 30/a	67 28 381	30 - 400 ppm	2	161
Ethylen 0,1/a (5)	81 01 331	0,2 - 5 ppm	30	162
Ethylen 50/a	67 28 051	50 - 2 500 ppm	6	163
Ethylen glykol 10 (5)	81 01 351	10 - 180 mg/m ³	7	164
Ethylenoxid 1/a (5)	67 28 961	1 - 15 ppm	8	165
Ethylenoxid 25/a	67 28 241	25 - 500 ppm	6	166
Ethylformiat 20/a	81 03 541	20 - 500 ppm	5	167
Ethylglykolacetat 50/a	67 26 801	50 - 700 ppm	3	168

Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.	Messbereich [20 °C, 1013 hPa]	Messdauer [min]	Seite
Fluor 0,1/a	81 01 491	0,1 - 2 ppm	5	169
Flourwasserstoff 0,5/a	81 03 251	0,5 - 15 ppm 10 - 90 ppm	2 25 s	170
Fluorwasserstoff 1,5/b	CH30 301	1,5 - 15 ppm	2	171
Formaldehyd 0,2/a	67 33 081	0,5 - 5 ppm 0,2 - 2,5 ppm	1,5 3	172
Formaldehyd 2/a	81 01 751	2 - 40 ppm	30 s	173
Halogenierte Kohlenwasserstoffe 100/a (8)	81 01 601	100 - 2 600 ppm	1	174
Hexan 100/a	67 28 391	100 - 3 000 ppm	3	175
Hydrazin 0,01/a	81 03 351	0,01 - 0,4 ppm 0,5 - 6 ppm	30 1	176
Hydrazin 0,25/a	CH31 801	0,25 - 10 ppm 0,1 - 5 ppm	1 2	177
Iod 0,1/a	81 03 521	1 - 5 ppm 0,1 - 0,6 ppm	1 5	178
Kohlenstoffdioxid 100/a	81 01 811	100 - 3 000 ppm	4	179
Kohlenstoffdioxid 0,1%/a	CH23 501	0,5 - 6 Vol.-% 0,1 - 1,2 Vol.-%	30 s 2,5	180
Kohlenstoffdioxid 0,5%/a	CH31 401	0,5 - 10 Vol.-%	30 s	181
Kohlenstoffdioxid 1%/a	CH25 101	1 - 20 Vol.-%	30 s	182
Kohlenstoffdioxid 5%/A	CH20 301	5 - 60 Vol.-%	2	183
Kohlenstoffmonoxid 2/a	67 33 051	2 - 60 ppm	4	184
Kohlenstoffmonoxid 5/c	CH25 601	100 - 700 ppm 5 - 150 ppm	50 s 4	185
Kohlenstoffmonoxid 8/a	CH19 701	8 - 150 ppm	2	186
Kohlenstoffmonoxid 10/b	CH20 601	100 - 3 000 ppm	20 s	187
Kohlenstoffmonoxid 0,3%/b	CH29 901	0,3 - 7 Vol.-%	30 s	188
Kohlenwasserstoff 2/a	81 03 581	2 - 24 mg/L	5	189
Kohlenwasserstoff 0,1%/c	81 03 571	0,1 - 1,3Vol.-% Propan 0,1 - 1,3Vol.-% Butan 0,1 - 1,3Vol.-% 1:1 Gemisch	2 2 2	190

Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.	Messbereich [20 °C, 1013 hPa]	Messdauer [min]	Seite
Mercaptan 0,1/a	81 03 281	0,1 - 15 ppm	3	191
Mercaptan 0,5/a	67 28 981	0,5 - 5 ppm	5	192
Mercaptan 20/a	81 01 871	20 - 100 ppm	2,5	193
Methylacrylat 5/a	67 28 161	5 - 200 ppm	5	194
Methylbromid 0,2/a	81 03 391	0,2 - 8 ppm	8	195
Methylbromid 0,5/a	81 01 671	5 - 30 ppm	2	196
		0,5 - 5 ppm	5	
Methylbromid 3/a (5)	67 28 211	10 - 100 ppm	1	197
		3 - 35 ppm	3	
Methylbromid 5/b	CH27 301	5 - 50 ppm	1	198
Methylenchlorid 20/a	81 03 591	20 - 200 ppm	7	199
Methylisothiocyanat 0,1/a	81 03 485	0,2 - 6 ppm	60 s	200
		0,1 - 1,2 ppm	200 s	
Nickeltetracarbonyl 0,1/a (9)	CH19 501	0,1 - 1 ppm	5	201
Nitrose Gase 0,5/a	CH29 401	0,5 - 10 ppm	40 s	202
Nitrose Gase 2/a	CH31 001	5 - 100 ppm	1	203
		2 - 50 ppm	2	
Nitrose Gase 20/a	67 24 001	20 - 500 ppm	30 s	204
Nitrose Gase 50/a	81 01 921	200 - 2 000 ppm	80 s	205
		50 - 1 000 ppm	40 s	
Nitrose Gase 100/c	CH27 701	100 - 1 000 ppm	1,5	206
		500 - 5 000 ppm	1,5	
Ölnebel 1/a	67 33 031	1 - 10 mg/m ³	25	207
Olefine 0,05%/a	CH 31 201		5	208
	Propylen	0,06 - 3,2 Vol.-%		
	Butylen	0,04 - 2,4 Vol.-%		
Ozon 0,05/b	67 33 181	0,05 - 0,7 ppm	3	209
Ozon 10/a	CH21 001	20 - 300 ppm	20 s	210
Pentan 100/a	67 24 701	100 - 1 500 ppm	3	211
Perchlorethylen 0,1/a	81 01 551	0,5 - 4 ppm	3	212
		0,1 - 1 ppm	9	
Perchlorethylen 2/a	81 01 501	20 - 300 ppm	30 s	213
		2 - 40 ppm	3	
Perchlorethylen 10/b	CH30 701	10 - 500 ppm	40 s	214

Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.	Messbereich [20 °C, 1013 hPa]	Messdauer [min]	Seite
Phenol 1/b	81 01 641	1 - 20 ppm	5	215
Phosgen 0,02/a	81 01 521	0,02 - 1 ppm	6	216
		0,02 - 0,6 ppm	12	
Phosgen 0,05/a	CH19 401	0,04 - 1,5 ppm	11	217
Phosgen 0,25/c	CH28 301	0,25 - 5 ppm	1	218
Phosphorwasserstoff 0,01/a	81 01 611	0,1 - 1 ppm	2,5	219
		0,01 - 0,3 ppm	8	
Phosphorwasserstoff 0,1/a	CH31 101	0,1 - 4 ppm	6	220
Phosphorwasserstoff 0,1/b	81 03 341	1 - 15 ppm	20 s	221
in Acetylen		0,1 - 1 ppm	4	
Phosphorwasserstoff 1/a	81 01 801	20 - 100 ppm	2	222
		1 - 20 ppm	10	
Phosphorwasserstoff 25/A	81 01 621	200 - 10 000 ppm	1,5	223
		25 - 900 ppm	13	
Phosphorwasserstoff 50/a	CH21 201	50 - 1 000 ppm	2	224
Polytest	CH28 401	qualitativ	1,5	225
Pyridin 5/A	67 28 651	5 ppm	20	226
Quecksilberdampf 0,1/ b	CH23 101	0,05 - 2 mg/m ³	10	227
Säuretest	81 01 121	qualitativ	3 s	228
Salpetersäure 1/a	67 28 311	5 - 50 ppm	2	229
		1 - 15 ppm	4	
Salzsäure 0,2/a	81 03 481	0,2 - 3 ppm	2	230
Salzsäure 1/a	CH29 501	1 - 10 ppm	2	231
Salzsäure 50/a	67 28 181	500 - 5 000 ppm	30 s	232
		50 - 500 ppm	4	
Salzsäure/Salpetersäure 1/a	81 01 681			233
	Salzsäure	1 - 10 ppm	1,5	
	Salpetersäure	1 - 5 ppm	3	
Sauerstoff 5%/B (8)	67 28 081	5 - 23 Vol.-%	1	234
Sauerstoff 5%/C	81 03 261	5 - 23 Vol.-%	1	235
Schwefeldioxid 0,1/a	67 27 101	0,1 - 3 ppm	20	236
Schwefeldioxid 0,5/a	67 28 491	1 - 25 ppm	3	237
		0,5 - 5 ppm	6	
Schwefeldioxid 1/a	CH31 701	1 - 25 ppm	3	238

Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.	Messbereich [20 °C, 1013 hPa]	Messdauer [min]	Seite
Schwefeldioxid 20/a	CH24 201	20 - 200 ppm	3	239
Schwefeldioxid 50/b	81 01 531	400 - 8 000 ppm	15 s	240
		50 - 500 ppm	3	
Schwefelkohlenstoff 3/a	81 01 891	3 - 95 ppm	2	241
Schwefelkohlenstoff 5/a	67 28 351	5 - 60 ppm	3	242
Schwefelkohlenstoff 30/a	CH23 201	0,1 - 10 mg/L	1	243
Schwefelsäure 1/a (9)	67 28 781	1 - 5 mg/m ³	100	244
Schwefelwasserstoff 0,2/a	81 01 461	0,2 - 5 ppm	5	245
Schwefelwasserstoff 0,2/b	81 01 991	0,2 - 6 ppm	55 s	246
Schwefelwasserstoff 0,5/a	67 28 041	0,5 - 15 ppm	6	247
Schwefelwasserstoff 1/c	67 19 001	10 - 200 ppm	20 s	248
		1 - 20 ppm	3,5	
Schwefelwasserstoff 1/d	81 01 831	10 - 200 ppm	1	249
		1 - 20 ppm	10	
Schwefelwasserstoff 2/a	67 28 821	20 - 200 ppm	20 s	250
		2 - 20 ppm	3,5	
Schwefelwasserstoff 2/b	81 01 961	2 - 60 ppm	30 s	251
Schwefelwasserstoff 5/b	CH29 801	5 - 60 ppm	4	252
Schwefelwasserstoff 100/a	CH29 101	100 - 2 000 ppm	30 s	253
Schwefelwasserstoff 0,2%/A	CH28 101	0,2 - 7 Vol.-%	2	254
Schwefelwasserstoff 2%/a	81 01 211	2 - 40 Vol.-%	1	255
Schwefelwasserstoff + Schwefeldioxid 0,2%/a	CH 28 201	0,2 - 7 Vol.-%	2	256
Stickstoffdioxid 0,5/c	CH30 001	5 - 25 ppm	15 s	257
		0,5 - 10 ppm	40 s	
Stickstoffdioxid 2/c	67 19 101	5 - 100 ppm	1	258
		2 - 50 ppm	2	
Styrol 10/a	67 23 301	10 - 200 ppm	3	259
Styrol 10/b	67 33 141	10 - 250 ppm	3	260
Styrol 50/a	CH27 601	50 - 400 ppm	2	261
Sulfurylfourid 1/a (5)	81 03 471	1 - 5 ppm	2	262
Tertiärbutylmercaptan	81 03 071	3 - 15 mg/m ³	3	263
Erdgas-Odorierung		1 - 10 mg/m ³	5	
Tetrachlorkohlenstoff 0,1/a	81 03 501	0,1 - 5 ppm	8	264

Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.	Messbereich [20 °C, 1013 hPa]	Messdauer [min]	Seite
Tetrachlorkohlenstoff 1/a (5)	81 01 021	1 - 15 ppm	6	265
Tetrahydrothiophen 1/b (5)	81 01 341	1 - 10 ppm	10	266
Thioether	CH25 803	1mg/m ³ Schwellenwert	1,5	267
Toluol 5/b	81 01 661	50 - 300 ppm 5 - 80 ppm	1 5	268
Toluol 50/a	81 01 701	50 - 400 ppm	1,5	269
Toluol 100/a	81 01 731	100 - 1 800 ppm	1,5	270
Tolylendiisocyanat 0,02/A (9)	67 24 501	0,02 - 0,2 ppm	20	271
Trichlorethan 50/d (5)	CH21 101	50 - 600 ppm	2	272
Trichlorethylen 2/a	67 28 541	20 - 250 ppm 2 - 50 ppm	1,5 2,5	273
Trichlorethylen 50/a	81 01 881	50 - 500 ppm	1,5	274
Triethylamin 5/a	67 18 401	5 - 60 ppm	3	275
Vinylchlorid 0,5/b	81 01 721	5 - 30 ppm 0,5 - 5 ppm	30 s 3	276
Vinylchlorid 100/a	CH19 601	100 - 3 000 ppm	4	277
Wasserdampf 0,1	CH23 401	1 - 40 mg/L	2	278
Wasserdampf 0,1/a	81 01 321	0,1 - 1,0 mg/L	1,5	279
Wasserdampf 1/b	81 01 781	20 - 40 mg/L 1 - 15 mg/L	20 s 40 s	280
Wasserstoff 0,2%/a	81 01 511	0,2 - 2,0 Vol.-%	1	281
Wasserstoff 0,5%/a	CH30 901	0,5 - 3,0 Vol.-%	1	282
Wasserstoffperoxid 0,1/a	81 01 041	0,1 - 3 ppm	3	283
Xylol 10/a	67 33 161	10 - 400 ppm	1	284

4.3 Dräger-Röhrchen für die Messung in flüssigen Proben

Substanz	Messbereich	Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.
Anorganische Stoffe			
Ammoniak	1,5 - 10 mg/L	Ammoniak 0,25/a	81 01 711
	10 - 100 mg/L	Ammoniak 0,25/a	81 01 711
Blausäure (Cyanid)	0,5 - 10 mg/L	Blausäure 2/a	CH 25 701
Schwefelwasserstoff (Gesamtsulfid)	50 - 500 µg/L	Schwefelwasserstoff 0,2/a	81 01 461
	0,2 - 1 mg/L	Schwefelwasserstoff 1/c	67 19 001
	0,5 - 10 mg/L	Schwefelwasserstoff 5/b	CH 29 801
Aliphatische Kohlenwasserstoffe			
Benzinkraftstoffe	0,5 - 30 mg/L	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a	81 01 691
Diesekraftstoffe	0,5 - 5 mg/L	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a	81 01 691
Kerosin	0,5 - 5 mg/L	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a	81 01 691
n-Octan	0,1 - 2 mg/L	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a	81 01 691
	2 - 25 mg/L	Benzinkohlenwasserstoffe 100/a	67 30 201
Aromatische Kohlenwasserstoffe			
Benzol	0,5 - 5 mg/L	Benzol 2/a	81 01 231
Toluol	1 - 10 mg/L	Toluol 50/a	81 01 701
Xylol (o, m, p)	0,3 - 10 mg/L	Xylol 10/a	67 33 161
BTX-Aromaten	0,2 - 5 mg/L	Toluol 5/b	81 01 161
BTX-Aromaten (Bodenanalytik)	2 - 50 mg/Kg	Toluol 5/b	81 01 161
Chlorierte Kohlenwasserstoffe			
Chlorkohlenwasserstoffe (leichtflüchtige, Bodenanalytik)			
	qualitativ	Perchlorethylen 0,1/a	81 01 551
	qualitativ	Perchlorethylen 2/a	81 01 501
Chlorkohlenwasserstoffe (leichtflüchtige, Mehrphasenanalytik)			
	qualitativ	Methylbromid 0,5/a	81 01 671
	qualitativ	Perchlorethylen 0,1/a	81 01 551
	qualitativ	Perchlorethylen 2/a	81 01 501
	qualitativ	Trichlorethan 50/d	CH 21 101
Chlorkohlenwasserstoffe (leichtflüchtige, Ölschlämme / -emulsionen)			
	qualitativ	Methylbromid 0,5/a	81 01 671
	qualitativ	Perchlorethylen 0,1/a	81 01 551
	qualitativ	Perchlorethylen 2/a	81 01 501
	qualitativ	Trichlorethan 50/d	CH 21 101

Substanz	Messbereich	Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.
Dichlormethan	0,5 - 5 mg/L	Perchlorethylen 0,1/a	81 01 551
	5 - 100 mg/L	Methylenchlorid 100/a	67 24 601
Perchlorethylen	10 - 80 µg/L	Perchlorethylen 0,1/a	81 01 551
	0,1 - 4 mg/L	Perchlorethylen 2/a	81 01 501
1,1,1-Trichlorethan	0,5 - 5 mg/L	Trichlorethan 50/d	CH 21 101
Trichlorethylen	10 - 100 µg/L	Perchlorethylen 0,1/a	81 01 551
	0,1 - 1 mg/L	Perchlorethylen 2/a	81 01 501
	0,2 - 3 mg/L	Trichlorethylen 2/a	67 28 541
Organische Säuren			
Ameisensäure	1 - 20 g/L	Essigsäure 5/a	67 22 101
Essigsäure	0,5 - 20 g/L	Essigsäure 5/a	67 22 101
Organische Säuren (Summenparameter)	0,5 - 15 g/L	Essigsäure 5/a	67 22 101
Propionsäure	0,3 - 10 g/L	Essigsäure 5/a	67 22 101

4.4 Dräger-Diffusionsröhrchen mit Direktanzeige

Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.	Standardmessbereich	Standardmessbereich	Seite
		bei 1 h Messdauer [20 °C, 1013 hPa]	bei 8 h Messdauer [20 °C, 1013 hPa]	
Ammoniak 20/a-D	81 01 301	20 - 1 500 ppm	2,5 - 200 ppm	365
Blausäure 20/a-D	67 33 221	20 - 200 ppm	2,5 - 25 ppm	366
Butadien 10/a-D	81 01 161	10 - 300 ppm	1,3 - 40 ppm	367
Essigsäure 10/a-D	81 01 071	10 - 200 ppm	1,3 - 25 ppm	368
Ethanol 1000/a-D	81 01 151	1000 - 25000 ppm	125 - 3100 ppm	369
Kohlenstoffdioxid 500/a-D	81 01 381	500 - 20000 ppm	65 - 2500 ppm	370
Kohlenstoffdioxid 1%/a-D	81 01 051	1 - 30 Vol.-%	0,13 - 4 Vol.-%	371
Kohlenstoffmonoxid 50/a-D	67 33 191	50 - 600 ppm	6 - 75 ppm	372
Perchlorethylen 200/a-D	81 01 401	200 - 1500 ppm	25 - 200 ppm	373
Salzsäure 10/a-D	67 33 111	10 - 200 ppm	1,3 - 25 ppm	374
Schwefeldioxid 5/a-D	81 01 091	5 - 150 ppm	0,7 - 19 ppm	375
Schwefelwasserstoff 10/a-D	67 33 091	10 - 300 ppm	1,3 - 40 ppm	376
Stickstoffdioxid 10/a-D	81 01 111	10 - 200 ppm	1,3 - 25 ppm	377
Toluol 100/a-D	81 01 421	100 - 3 000 ppm	13 - 380 ppm	378
Trichlorethylen 200/a-D	81 01 441	200 - 1 000 ppm	25 - 125 ppm	379

4.5 Dräger-Probenahmeröhrchen und Systeme

Dräger-Röhrchen	Bestell-Nr.	Seite
Aktivkohle Röhrchen		
Aktivkohle Röhrchen Typ NIOSH (Adapter erforderlich)	67 28 631	386
Aktivkohle Röhrchen Typ BIA	67 33 011	381
Aktivkohle Röhrchen Typ G	67 28 831	383
Aktivkohle Röhrchen Typ B/G	81 01 821	382
Silicagel Röhrchen		
Silicagel Röhrchen Typ NIOSH (Adapter erforderlich)	67 28 811	392
Silicagel Röhrchen Typ BIA	67 33 021	390
Silicagel Röhrchen Typ G	67 28 851	391
Probenahme Röhrchen ADS für aliphatische Amine und Dialkylsulfate	81 01 271	385
Lachgas-Diffusionssammler	81 01 472	388
Isocyanat-Probenahme-Set (inkl. Analyse) Probenahmesystem inkl. Analyse z.B. auf Formaldehyd, Acetaldehyd, Glutaraldehyd etc.	64 00 870	387
Aldehyd-Probenahme-Set	64 00 271	384
bestehend aus: 20 imprägnierten Filtern für 10 Messungen, 1 Transportflasche		
ORSA 5 Packung ORSA enthält: - 5 ORSA-Sammelröhrchen - 5 ORSA-Halter - 5 Probenahme-Protokolle - 5 Versandbeutel, gepolstert mit Aufkleber für Dräger-Analysen-Service	67 28 891	389

4.6 Stoffübersicht für die Messung mit Dräger-Probenahmeröhrchen und -systemen

Stoff	ORSA	Aktivkohle	Silicagel	Amine	Sonstiges
Acetaldehyd					APS
Aceton	X	X			
Acetonitril	X	X			
Acetylentetrachlorid	X	X			
Acrolein					APS
Acrylnitril	X	X			
Acrylsäureethylester	X	X			
Acrylsäuremethylester	X	X			
Allylalkohol		X			
Allylchlorid	X	X			
Ameisensäure			X		
Ameisensäureethylester	X	X			
Amine (aliphatische)				X	
Aminobutan (alle Isomere)				X	
Aminocyclohexan				X	
2-Aminoethanol				X	
2-Aminopropan				X	
Ammoniak					WF
Amylacetat		X			
n-Amylalkohol		X			
iso-Amylalkohol		X			
Anilin			X		
Anon	X	X			
Benzin	X	X			
Benzol	X	X			
Bis-2-chlorethylether	X	X			
Blei (im Staub)					P
Bromchlortrifluorethan	X	X			
2-Brom-2-chlor-1,1,1-trifluorethan	X	X			
Bromdichlormethan	X	X			
Bromethan	X	X			
Brommethan	X	X			
Bromoform	X	X			
1,3-Butadien	X	X			
Butanal					APS

Stoff	ORSA	Aktivkohle	Silicagel	Amine	Sonstiges
Butanol (alle Isomere)	X	X			
2-Butanon	X	X			
1-Butoxy-2,3-epoxypropan		X			
2-Butoxyethanol	X	X			
2-(2-Butoxyetoxy)ethanol	X	X			
Butoxyethylacetat	X	X			
Butylacetat (alle Isomere)	X	X			
n-Butylacrylat	X	X			
Butylalkohol	X	X			
Butylamin (alle Isomere)				X	
Butylglycol	X	X			
p-tert.-Butyltoluol	X	X			
Campher		X			
Chlor					WF
Chlorbenzol	X	X			
Chlorbrommethan	X	X			
2-Chlor-1,3-butadien	X	X			
1-Chlor-2,3-epoxypropan	X	X			
Chlorethan	X	X			
2-Chlorethanol	X	X			
Chlormethan		X			
Chlormethyl		X			
Chloroform	X	X			
2-Chloropren	X	X			
3-Chlorpropen	X	X			
3-Chlor-1-propen	X	X			
a-Chlortoluol	X	X			
2-Chlor-1,1,2-trifluorethyl (difluormethyl)-ether	X	X			
1-Chlor-2,2,2-trifluorethyl (difluormetyl)-ether	X	X			
Chlorwasserstoff					WF
Chrom-III-Chromate					WF/P
Chromsäure					WF/P
Chromsäureanhydrid					WF/P

Stoff	ORSA	Aktivkohle	Silicagel	Amine	Sonstiges
Chromtrioxid					WF/P
Chrom(IV)-Verbindungen					WF/P
Cumene	X	X			
Cumol	X	X			
Cyclohexan	X	X			
Cyclohexanol		X			
Cyclohexanon	X	X			
Cyclohexen	X	X			
Cyclohexylamin				X	
Diacetonalkohol		X			
1,2-Diaminoethan				X	
Dibromchlormethan	X	X			
1,2-Dibromethan	X	X			
1,2-Dichlorbenzol	X	X			
1,4-Dichlorbenzol	X	X			
2,2-Dichlordiethylether	X	X			
Dichlordifluormethan	X	X			
1,1-Dichlorethan	X	X			
1,2-Dichlorethan	X	X			
1,1-Dichlorethen	X	X			
1,2-Dichlorethen	X	X			
1,2-Dichlorethylen	X	X			
Dichlorfluormethan	X	X			
Dichlormethan	X	X			
1,1-Dichlor-1-nitroethan	X	X			
1,2-Dichlorpropan	X	X			
1,2-Dichlor-1,1,2,2-tetrafluorethan	X	X			
Diethylamin				X	
Diethylether	X	X			
Diethylsulfat				X	
Difluorbrommethan	X	X			
Difluordibrommethan	X	X			
Difluormonochlormethan	X	X			
Diisobutylketon	X	X			
Diisocyanattoluol					IPS

Stoff	ORSA	Aktivkohle	Silicagel	Amine	Sonstiges
Diisopropylether	X	X			
1,2-Dimethoxyethan	X	X			
Dimethylacetamid				X	
Dimethylamin				X	
N,N-Dimethylanilin		X			
Dimethylbenzol	X	X			
1,3-Dimethylbutylacetat	X	X			
1,1-Dimethylethylamin				X	
N,N-Dimethylethylamin				X	
Dimethylformamid				X	
2,6-Dimethylheptan-4-on	X	X			
Dimethylsulfat				X	
1,4-Dioxan	X	X			
Diphenylether (Dampf)		X			
Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat					IPS
4,4'-Diphenylmethandiisocyanat					IPS
Distickstoffmonoxid					LDS
Dodecan	X	X			
Enfluran	X	X			
Epichlorhydrin	X	X			
1,2-Epoxy-3-butoxypropan		X			
1,2-Epoxypropan		X			
Epoxypropanol		X			
Essigsäure			X		
Essigsäureamylester (alle Isomeren)		X			
Essigsäurebutylester (alle Isomeren)	X	X			
Essigsäureethylester	X	X			
Essigsäure-sec-hexylester	X	X			
Essigsäuremethylester	X	X			
Essigsäurepropylester	X	X			
Essigsäurevinylester	X	X			
Ethanol	X	X			
Ethanolamin				X	
Ether	X	X			
2-Ethoxyethanol	X	X			

Stoff	ORSA	Aktivkohle	Silicagel	Amine	Sonstiges
2-Ethoxyethylacetat	X	X			
1-Ethoxy-2-propanol	X	X			
Ethylacetat	X	X			
Ethylacrylat	X	X			
Ethylalkohol	X	X			
Ethylamin				X	
Ethylbenzol	X	X			
Ethylbromid	X	X			
Ethylchlorid	X	X			
Ethylenbromid	X	X			
Ethylenchlorhydrin	X	X			
Ethylenchlorid	X	X			
Ethylendiamin				X	
Ethylendibromid	X	X			
Ethylendichlorid	X	X			
Ethylenglykolmono-					
-butylether	X	X			
-butyletheracetat	X	X			
-ethylether	X	X			
-ethyletheracetat	X	X			
-methylether	X	X			
-methyletheracetat	X	X			
Ethylenoxid	X	X			
Ethylether	X	X			
Ethylformiat	X	X			
Ethylglykol	X	X			
Ethylglykolacetat	X	X			
Ethylmethylketon	X	X			
Fluortrichlormethan		X			
Formaldehyd			X		APS
Glutardialdehyd					APS
Glycidol		X			
Halothan	X	X			
HDI					IPS
Heptan (alle Isomere)	X	X			

Stoff	ORSA	Aktivkohle	Silicagel	Amine	Sonstiges
Hexachlorethan	X	X			
1,6-Hexamethylendiisocyanat					IPS
Hexamethylendiisocyanat					IPS
Hexan	X	X			
2-Hexanon	X	X			
Hexon	X	X			
sec-Hexylacetat	X	X			
4-Hydroxy-4-methylpentan-2-on		X			
Iodmethan		X			
Isoamylalkohol	X	X			
Isocyanate					IPS
Isofluran	X	X			
Isophoron		X			
Isophorondiisocyanat					IPS
Isopropenylbenzol	X	X			
Isopropylacetat	X	X			
Isopropylalkohol	X	X			
Isopropylamin				X	
Isopropylbenzol	X	X			
Isopropylether	X	X			
Kampher		X			
Kohlendisulfid	X	X			
Kresol (alle Isomere)			X		
Lachgas					LDS
MDI					IPS
Mesityloxid	X	X			
Methanol			X		
2-Methoxyethanol	X	X			
2-Methoxyethylacetat	X	X			
1-Methoxypropanol-2		X			
Metoxypropoxypropanol	X	X			
2-Methoxypropylacetat	X	X			
Methylacetat	X	X			
Methylacrylat	X	X			
Methylalkohol			X		

Stoff	ORSA	Aktivkohle	Silicagel	Amine	Sonstiges
Methylamin				X	
Methylamylalkohol		X			
Methylbromid	X	X			
Methylbutylketon	X	X			
Methylchlorid		X			
Methylchloroform	X	X			
Methylcyclohexan	X	X			
Methylcyclohexanol		X			
Methyldiphenyldiisocyanat					IPS
Methylenchlorid	X	X			
Methylethylketon	X	X			
Methylglycol	X	X			
Methylglykolacetat	X	X			
5-Methyl-2-hexanon	X	X			
Methyliodid		X			
Methylisobutylcarbinol		X			
Methylisobutylketon	X	X			
Methylmethacrylat	X	X			
4-Methylpentan-2-ol		X			
4-Methylpentan-2-on	X	X			
2-Methyl-2-penten-4-on	X	X			
4-Methylpent-3-en-2-on	X	X			
2-Methyl-2-propanol	X	X			
Methylpropylketon	X	X			
N-Methyl-2-pyrrolidon (Dampf)				X	
Methylstyrol	X	X			
α -Methylstyrol		X	X		
Methylvinylbenzol	X	X			
Monochlordifluormethan		X			
Morpholin				X	
Naphthalin		X			
Nitrobenzol			X		
1-Nitropropan			X		
2-Nitropropan			X		
Nitrotoluol			X		

Stoff	ORSA	Aktivkohle	Silicagel	Amine	Sonstiges
Nonan	X	X			
Octan	X	X			
Octylacrylat	X	X			
Ozon					WF
Pentan (alle Isomere)	X	X			
n-Pentanol	X	X			
Pentan-2-on	X	X			
Pentylacetat		X			
Perchlorethan	X	X			
Perchlorethylen	X	X			
Phenol			X		
Phenylethylen	X	X			
a-Pinen	X	X			
Propanal					APS
Propanol (alle Isomere)	X	X			
2-Propenal					APS
2-Propen-1-ol		X			
iso-Propenylbenzol	X	X			
Propionaldehyd					APS
Propylacetat (alle Isomere)	X	X			
Propylalkohol (alle Isomere)	X	X			
iso-Propylamin				X	
iso-Propylbenzol	X	X			
Propylendichlorid	X	X			
1,2-Propylenoxid	X	X			
n-Propylnitrat		X			
Pyridin	X	X			
R-11		X			
R-12		X			
R-21		X			
R-112	X	X			
R-113	X	X			
R-114	X	X			
Salzsäure					WF
Schwefeldioxid					WF

Stoff	ORSA	Aktivkohle	Silicagel	Amine	Sonstiges
Schwefelkohlenstoff		X			
Schwefelwasserstoff					WF
Stickstoffdioxid					WF
Styrol	X	X			
TDI					IPS
Terpentinöl		X			
1,1,1,2-Tetrachlor-2,2-difluorethan	X	X			
1,1,2,2-Tetrachlor-1,2-difluorethan	X	X			
1,1,2,2-Tetrachlorethan	X	X			
Tetrachlorethen	X	X			
Tetrachlorethylen	X	X			
Tetrachlorkohlenstoff	X	X			
Tetrachlormethan	X	X			
Tetrahydrofuran	X	X			
Toluol	X	X			
2,6-Toluylendiisocyanat					IPS
2,4-Toluylendiisocyanat					IPS
Toluylendiisocyanat					IPS
Tribrommethan	X	X			
1,1,1-Trichlorethan	X	X			
1,1,2-Trichlorethan	X	X			
Trichlorethen	X	X			
Trichlorethylen	X	X			
Trichlorfluormethan	X	X			
Trichlormethan	X	X			
1,2,3-Trichlorpropan	X	X			
1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan	X	X			
Triethylamin				X	
Trifluorbrommethan	X	X			
Trimethylbenzol (alle Isomere)	X	X			
3,5,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on	X	X			
n-Undecan	X	X			
Vinylacetat	X	X			
Vinylbenzol	X	X			
Vinylchlorid		X			

Stoff	ORSA	Aktivkohle	Silicagel	Amine	Sonstiges
Vinylidenchlorid	X	X			
N-Vinylpyrrolidon				X	
Vinyltoluol	X	X			
Wasserstoffperoxid					WF
Xylol (alle Isomere)	X	X			
Zinkchromat					WF/P

Weitere Stoffe auf Anfrage oder in der Gefahrstoffdatenbank Dräger VOICE unter:
www.draeger.com/voice

APS Aldehyd Probenahme-Set, **IPS** Isocyanat Probenahme-Set, **LDS** Lachgas Diffusionssammler, **WF** Gaswaschflasche, **P** Partikelfilter

4.7 Dräger-Chips

Chip	Messbereich	Bestell-Nr.	Seite
Aceton	40 - 600 ppm	64 06 470	397
Ammoniak	0,2 - 5 ppm	64 06 550	397
Ammoniak	2 - 50 ppm	64 06 130	398
Ammoniak	10 - 150 ppm	64 06 020	398
Ammoniak	100 - 2 000 ppm	64 06 570	399
Benzinkohlenwasserstoffe	20 - 500 ppm	64 06 200	399
Benzinkohlenwasserstoffe	100 - 3 000 ppm	64 06 270	400
Benzol	50 - 2500 ppb	64 06 600	400
Benzol	0,2 - 10 ppm	64 06 030	401
Benzol	0,5 - 10 ppm	64 06 160	401
Benzol	10 - 250 ppm	64 06 280	402
Blausäure	2 - 50 ppm	64 06 100	402
Butadien	1 - 25 ppm	64 06 460	403
Chlor	0,2 - 10 ppm	64 06 010	403
Essigsäure	2 - 50 ppm	64 06 330	404
Ethanol	100 - 2 500 ppm	64 06 370	404
Ethylenoxid	0,4 - 5 ppm	64 06 580	405
Formaldehyd	0,2 - 5 ppm	64 06 540	405
Kohlenstoffdioxid	200 - 3 000 ppm	64 06 190	406
Kohlenstoffdioxid	1000 - 25 000 ppm	64 06 070	406
Kohlenstoffdioxid	1 - 20 Vol.-%	64 06 210	407
Kohlenstoffmonoxid	5 - 150 ppm	64 06 080	407
Mercaptan	0,25 - 6 ppm	64 06 360	408
Methanol	20 - 500 ppm	64 06 380	408
Methylenchlorid	25 - 200 ppm	64 06 510	409
MTBE	10 - 200 ppm	64 06 530	409
Nitrose Gase	0,5 - 15 ppm	64 06 060	410
Nitrose Gase	10 - 200 ppm	64 06 240	410
Ozon	25 - 1 000 ppb	64 06 430	411
Perchlorethylen	5 - 150 ppm	64 06 040	411
Phosgen	0,05 - 2 ppm	64 06 340	412
Phosphorwasserstoff	0,1 - 2,5 ppm	64 06 400	412
Phosphorwasserstoff	1 - 25 ppm	64 06 410	413
Phosphorwasserstoff	20 - 500 ppm	64 06 420	413
Phosphorwasserstoff	200 - 5 000 ppm	64 06 500	414

Chip	Messbereich	Bestell-Nr.	Seite
Propan	100 - 2 000 ppm	64 06 310	414
i-Propanol	40 - 1 000 ppm	64 06 390	415
Salzsäure	1 - 25 ppm	64 06 090	415
Salzsäure	20 - 500 ppm	64 06 140	416
Sauerstoff	1 - 30 Vol.-%	64 06 490	416
Schwefeldioxid	0,4 - 10 ppm	64 06 110	417
Schwefeldioxid	5 - 150 ppm	64 06 180	417
Schwefelwasserstoff	0,2 - 5 ppm	64 06 520	418
Schwefelwasserstoff	2 - 50 ppm	64 06 050	418
Schwefelwasserstoff	20 - 500 ppm	64 06 150	419
Schwefelwasserstoff	100 - 2 500 ppm	64 06 220	419
Stickstoffdioxid	0,5 - 25 ppm	64 06 120	420
Styrol	2 - 40 ppm	64 06 560	420
Toluol	10 - 300 ppm	64 06 250	421
Trichlorethylen	5 - 100 ppm	64 06 320	421
Vinylchlorid	0,3 - 10 ppm	64 06 170	422
Vinylchlorid	10 - 250 ppm	64 06 230	422
Wasserdampf	0,4 - 10 mg/L	64 06 450	423
Wasserstoffperoxid	0,2 - 2 ppm	64 06 440	423
o-Xylol	10 - 300 ppm	64 06 260	424
Tranings Chip	Simulation	64 06 290	425

5. Daten- und Tabellenteil

5.1 Dräger-Röhrchen Mess-System

5.1.1 Erläuterungen zu den Daten über Dräger-Röhrchen

Dräger-Röhrchen

Name und Typenbezeichnung des Dräger-Röhrchens sowie die Bestell-Nummer werden angegeben.

Der Name des Dräger-Röhrchens bezeichnet gleichzeitig den Stoff, der mit dem Dräger-Röhrchen messbar ist und auf den es einkalibriert ist. Die Typenbezeichnung setzt sich aus Ziffern und Buchstaben zusammen. Dabei geben die Ziffern i. d. R. den unteren Messbereich (in ppm, mg/m³, mg/L oder Vol.-%) an. Der den Ziffern folgende Buchstabe wechselt immer dann, wenn Dräger-Röhrchen durch eine Weiterentwicklung verbessert wurden (z. B. das Dräger-Kurzzeitröhrchen Aceton 100/b).

Die Kennzeichnung der direktanzeigenden Dräger-Diffusionsröhrchen erfolgt über den Buchstabenzusatz D (z. B. das direktanzeigende Dräger-Diffusionsröhrchen Aceton 1000/a-D).

Standardmessbereich

Der Standardmessbereich für 20 °C und 1.013 hPa wird nach DIN 1319 für den Messbereich angegeben, für den die ermittelte Standardabweichung gilt.

Die bei den Dräger-Kurzzeitröhrchen angegebene Hubzahl bzw. bei den, direktanzeigenden Dräger-Diffusionsröhrchen angegebene Messdauer ist einzuhalten.

Darüber hinaus ist die entsprechende Gebrauchsanweisung zu beachten. Weiterhin gilt der angegebene Messbereich bei Dräger-Kurzzeitröhrchen nur, wenn die Dräger-Röhrchen in Verbindung mit einer Dräger-Gasspürpumpe verwendet werden.

Hubzahl n

Für die Dräger-Kurzzeitröhrchen wird die Anzahl der Hübe angegeben, die sich auf den angegebenen Standardmessbereich beziehen und mit einer Dräger-Gasspürpumpe für Kurzmessungen vorzunehmen sind.

Bei den Skalenröhrchen bezieht sich die Hubzahl direkt auf die Zahlenwerte der Skale. Für Farbabgleichröhrchen und Röhrchen mit einem Markierungsring wird die obere und untere Hubzahl angegeben, die bis zum Auftreten eines bestimmten Farbbildes erforderlich ist.

Dauer der Messung

Bei den Dräger-Kurzzeitröhrchen wird die mittlere Dauer einer Messung für den jeweiligen Standardmessbereich in s oder min angegeben.

Standardabweichung

Als Maß für die Abweichungen der Einzelmesswerte von ihrem Mittelwert wird die Standardabweichung als Variationskoeffizient (relative Standardabweichung) für den Vertrauensbereich 1σ angegeben. Bei diesem Vertrauensbereich liegen 68,3 % aller möglichen Messwerte innerhalb dieser Standardabweichung.

z. B.: Mittelwert 500 ppm
 absolute Standardabweichung 50 ppm

$$\text{relative Standardabweichung [\%]} = \frac{50 \times 100}{500} = 10$$

Farbumschlag

Die Farbe der Anzeigeschicht des unbenutzten Dräger-Röhrchens und die erwartete Verfärbung dieser Anzeigeschicht bei Anwesenheit des zu messenden Stoffes im Standardmessbereich wird angegeben.

Zulässige Umgebungsbedingungen

Der Messbereich ist von der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit abhängig. Deshalb werden der zulässige Temperaturbereich in °C und die zulässige absolute Luftfeuchtigkeit in mg H₂O/L angegeben.

Darüber hinaus ist die Messung mit dem bei 1.013 hPa kalibrierten Dräger-Röhrchen-Messsystem vom Luftdruck abhängig. Zur Korrektur des Druckeinflusses ist der abgelesene Messwert mit folgendem Korrekturfaktor zu multiplizieren:

$$\text{Korrekturfaktor} = \frac{1.013 \text{ hPa}}{\text{tatsächlicher Luftdruck in hPa}}$$

Reaktionsprinzip

Das Reaktionsprinzip wird unter Wiedergabe der entscheidenden Reaktionsprodukte in vereinfachter Form angegeben.

Querempfindlichkeit

Dräger-Röhrchen werden auf einen bestimmten Stoff kalibriert. Liegt dieser Stoff bei der Messung allein vor, ist die Messung im allgemeinen nur vom Messbereich bzw. den herrschenden Umgebungsbedingungen abhängig. Liegen neben dem zu messenden Stoff noch andere Stoffe vor, so ist zu prüfen, inwieweit diese Stoffe das Messergebnis beeinflussen und ob mit dem verwendeten Dräger-Röhrchen eine Messaussage möglich ist.

Unter dem Begriff der „Querempfindlichkeit“ wird angegeben, welche weiteren bei der Messung vorliegenden Stoffe das Anzeigeverhalten des Dräger-Röhrchens beeinflussen sowie durch welche Stoffe keine Beeinflussung des Messergebnisses erfolgt. Der Einfluß der Querempfindlichkeit wurde für die jeweils angegebene Substanzen überprüft.

Messbereichserweiterung

Immer dann, wenn der angegebene Standardmessbereich eines Dräger-Röhrchens durch Änderung der Hubzahl erweitert werden kann, wird der erweiterte Messbereich, u. U. mit einem erforderlichen Korrekturfaktor, angegeben.

Zusätzliche Hinweise / Achtung

Zusätzlich bei der Messung zu beachtende Randbedingungen werden angegeben.

5.1.2 Daten über Dräger-Röhrchen für Kurzzeitmessungen

Acetaldehyd 100/a

Bestell-Nr 67 26 665

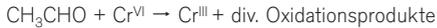
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 1000 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	orange → braungrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O/L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Das Röhrchen erlaubt bei Vorliegen verschiedener Aldehyde gleichzeitig keine Differenzierung.

Ether, Ketone, Ester, Aromaten und Benzine werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



ST-2-2001

Aceton 40/a

Bestell-Nr 81 03 381

A

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	40 bis 800 ppm
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	hellgelb → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 40mg/ L

Reaktionsprinzip

Aceton + 2,4-Dinitrophenylhydrazin → gelbes Hydrazon

Querempfindlichkeit

Andere Ketone werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Aldehyde werden ebenfalls angezeigt.

500 ppm Ethylacetat stören die Anzeige nicht.

Ammoniak stört die Anzeige durch eine gelb-braune Färbung der Anzeigeschicht



ST-569-2008

Aceton 100/b

Bestell-Nr CH 22 901

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 12000 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 4 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	hellgelb → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

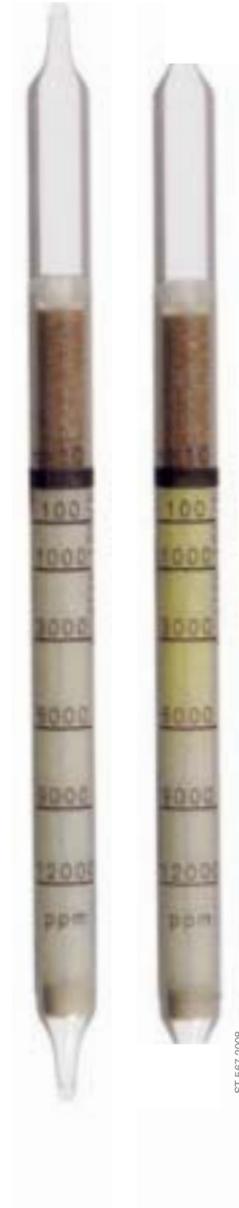
Aceton + 2,4-Dinitrophenylhydrazin → gelbes Hydrazon

Querempfindlichkeit

Andere Ketone werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Aldehyde werden ebenfalls angezeigt, nicht jedoch Ester.

Ammoniak stört die Anzeige dadurch, daß die Anzeigeschicht gelbbraun verfärbt wird.



Acrylnitril 0,5/a

Bestell-Nr 67 28 591

A

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 20 ppm / 0,5 bis 10 ppm
Hubzahl n:	10 / 20
Dauer der Messung:	ca. 2 min / ca. 4 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → rot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	2 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

a)	$\text{CH}_2=\text{CH-CN} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{HCN}$
b ₁)	$\text{HCN} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{HCl}$
b ₂)	$\text{HCl} + \text{Methylrot} \rightarrow \text{rotes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch:

- 1000 ppm Aceton
- 20 ppm Benzol
- 1000 ppm Ethylacetat
- 1000 ppm Ethanol
- 10 ppm Ethylbenzol
- 1000 ppm Hexan
- 100 ppm Toluol

Styrol stört die Anzeige bis zu 50 ppm nicht.

Butadien reagiert mit der Oxidationsschicht, es wird zu wenig Acrylnitril bei gleichzeitiger Anwesenheit von Butadien angezeigt (bis minus 50 % bei z. B. 400 ppm Butadien).



Acrylnitril 5/b

Bestell-Nr CH 26 901

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 30 ppm
Hubzahl n:	3
Dauer der Messung:	ca. 30 s
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → rot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 18 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{CH}_2=\text{CH-CN} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{HCN}$
 b₁) $\text{HCN} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{HCl}$
 b₂) $\text{HCl} + \text{Methylrot} \rightarrow \text{rotes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Styrol stört die Anzeige bis zu 50 ppm nicht.

Butadien reagiert mit der Oxidationsschicht, es wird zu wenig Acrylnitril bei gleichzeitiger Anwesenheit von Butadien angezeigt (bis minus 50 % bei z. B. 400 ppm Butadien).



D-13347-2010

Alkohol 25/a

Bestell-Nr 81 01 631

A

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	25 bis 5000 ppm Methanol
	50 bis 4000 ppm i-Propanol
[Methanol-Skale]	100 bis 5000 ppm n-Butanol
[Methanol-Skale]	25 bis 2000 ppm Ethanol
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 25 %
Farbumschlag:	braun → braunschwarz

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	max. 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{CH}_3\text{OH} + \text{Cr}^{\text{VI+}} \rightarrow \text{braunschwarzes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

500 ppm n-Octan	<	5000 ppm Methanol
400 ppm Ethylacetat	ca.	60 ppm Methanol
200 ppm Tetrahydrofuran	ca.	900 ppm i-Propanol
1000 ppm Aceton	ca.	200 ppm Methanol
400 ppm Diethylether	ca.	1000 ppm Methanol



D-13822-2010

Alkohol 100/a

Bestell-Nr CH 29 701

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 3000 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → grün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 25 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

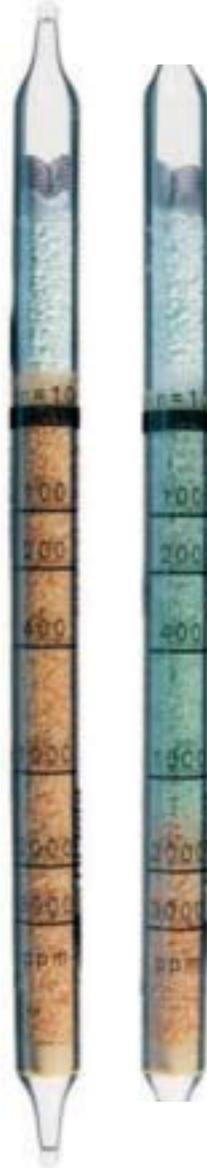
$R-OH + Cr^{VI+} \rightarrow \text{grünes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Eine Differenzierung verschiedener Alkohole ist nicht möglich. Höhermolekulare Alkohole werden mit stark abnehmender Empfindlichkeit angezeigt.

Aldehyde, Ether, Ketone und Ester werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Aromaten, Benzin- und Halogenkohlenwasserstoffe werden nicht angezeigt.



ST-5745-2004

Ameisensäure 1/a

Bestell-Nr 67 22 701

A

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 15 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	blauviolett → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 50 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

HCOOH + pH-Indikator → gelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

In Gegenwart anderer Säuren ist eine Ameisensäure-Messung nicht möglich.

Organische Säuren werden mit gleicher Farbe, jedoch teilweise mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.

Mineralsäuren, z. B. Salzsäure, werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit und roter Farbe angezeigt.



D-13306-2010

Amin-Test

Bestell-Nr 81 01 061

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	Qualitative Bestimmung von basisch reagierenden Gasen
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 5 s
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Amine + pH-Indikator → blaues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Das Röhrchen zeigt unspezifisch basisch reagierende Gase mit unterschiedlicher Empfindlichkeit an.

Eine Differenzierung verschiedener basisch reagierender Gase ist nicht möglich.



D-1381B-2010

Ammoniak 0,25/a

Bestell-Nr 81 01 711

A

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,25 bis 3 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 50 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

NH₃ + pH-Indikator → blaues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



D-13323-2010

Ammoniak 2/a

Bestell-Nr 67 33 231

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 30 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 50 °C
Feuchte:	< 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{NH}_3 + \text{pH-Indikator} \rightarrow \text{blaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine werden ebenfalls angezeigt.

Keine Störung der Anzeige durch:

- 300 ppm Nitrose Gase
- 2000 ppm Schwefeldioxid
- 2000 ppm Schwefelwasserstoff



Ammoniak 5/a

Bestell-Nr CH 20 501

A

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 70 ppm / 50 bis 600 ppm
Hubzahl n:	10 / 1
Dauer der Messung:	ca. 60 sec. / ca. 10 sec.
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 50 °C
Feuchte:	< 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

NH₃ + pH-Indikator → blaues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine werden ebenfalls angezeigt.

Keine Störung der Anzeige durch:

- 300 ppm Nitrose Gase
- 2000 ppm Schwefeldioxid
- 2000 ppm Schwefelwasserstoff



D:13344/2010

Ammoniak 5/b

Bestell-Nr 81 01 941

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 100 ppm
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 10 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 50 °C
Feuchte:	< 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{NH}_3 + \text{pH-Indikator} \rightarrow \text{blaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine werden ebenfalls angezeigt.

Keine Störung der Anzeige durch:

300 ppm Nitrose Gase

2000 ppm Schwefeldioxid

2000 ppm Schwefelwasserstoff

Messbereichserweiterung

Messbereich 2,5 bis 50 ppm bei n=2 Hüben, abgelesenen Skalenwert durch 2 dividieren.



Ammoniak 0,5%/a

Bestell-Nr CH 31 901

A

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 10 Vol.-%
Hubzahl n:	1 + 1 Desorptionshub an reiner Luft
Dauer der Messung:	ca. 20 s / Hub
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → violett

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	3 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

NH₃ + pH-Indikator → blaues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine werden ebenfalls angezeigt.

Messbereichserweiterung

Messbereich 0,05 - 1 Vol.-% bei n = 10 Hüben + 1 Desorptionshub an reiner Luft, abgelesenen Skalenwert durch 10 dividieren.



Anilin 0,5/a

Bestell-Nr 67 33 171

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 10 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 4 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	hellgelb → hellgrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	7 bis 12 mg H ₂ O / L

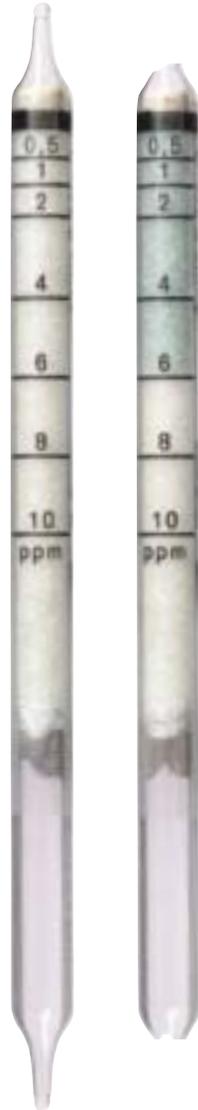
Reaktionsprinzip

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Cr}^{\text{III}} + \text{div. Oxidationsprodukte}$$

Querempfindlichkeit

Bei gleichzeitiger Anwesenheit methylierter Aniline kann Anilin allein nicht gemessen werden.

Ether, Ketone, Ester, Aromaten und Benzine werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



ST-14/2001

Anilin 5/a

Bestell-Nr CH 20 401

A

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 20 ppm
Hubzahl n:	5 bis 25
Dauer der Messung:	max. 3 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → rot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Anilin + Furfurol →	Dianilinderivat des Hydroxyglutacondialdehyds
---------------------	--

Querempfindlichkeit

N,N-Dimethylanilin wird nicht angezeigt.

Ammoniak hat bis 50 ppm keinen Einfluss auf die Anzeige, höhere Ammoniak-Konzentrationen führen zu Plusfehlern.



D-13843-2010

Arsenwasserstoff 0,05/a

Bestell-Nr CH 25 001

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,05 bis 3 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 6 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	weiß → grauviolett

Zulässige Umgebungsbedingungen

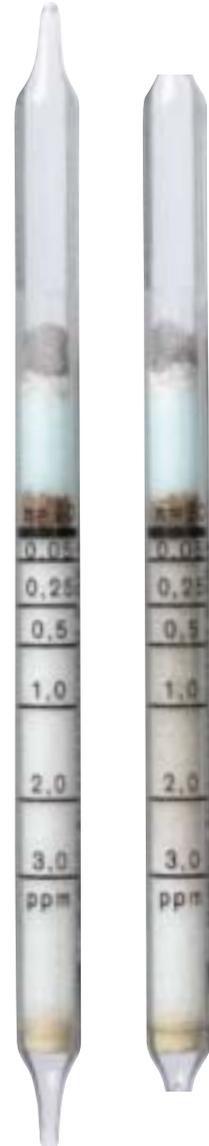
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Phosphorwasserstoff und Antimonwasserstoff werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Schwefelwasserstoff, Mercaptane, Ammoniak und Salzsäure stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht. Kohlenstoffmonoxid und Schwefeldioxid stören im Bereich ihrer AGW-Werte ebenfalls nicht.



ST-18-2001

Benzinkohlenwasserstoffe 10/a

Bestell-Nr 81 01 691

A

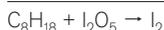
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	10 bis 300 ppm für n-Octan
Hubzahl n:	2
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 25 %
Farbumschlag:	weiß → braungrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	1 bis 20 mg H ₂ O / L

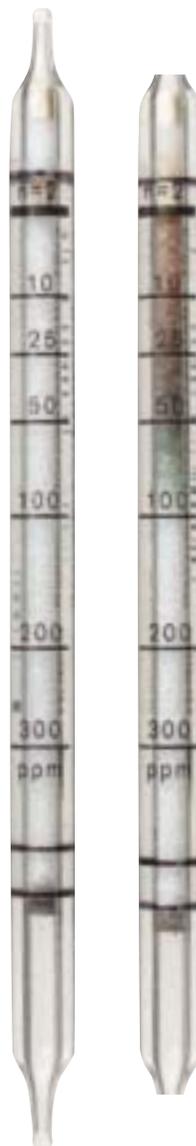
Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Außer n-Octan werden auch andere organische und anorganische Verbindungen angezeigt.

50 ppm n-Hexan	ergeben eine Anzeige von etwa 70 ppm
100 ppm n-Heptan	ergeben eine Anzeige von etwa 150 ppm
10 ppm iso-Octan	ergeben eine Anzeige von etwa 15 ppm
100 ppm iso-Octan	ergeben eine Anzeige von etwa 150 ppm
200 ppm iso-Octan	ergeben eine Anzeige von etwa 350 ppm
50 ppm n-Nonan	ergeben eine Anzeige von etwa 50 ppm
50 ppm Perchlorethylen	ergeben eine Anzeige von etwa 50 ppm
30 ppm CO	ergeben eine Anzeige von etwa 20 ppm



ST-19-2001

Benzinkohlenwasserstoffe 100/a

Bestell-Nr 67 30 201

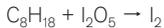
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 2500 ppm für n-Octan
Hubzahl n:	2
Dauer der Messung:	ca. 30 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → grün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

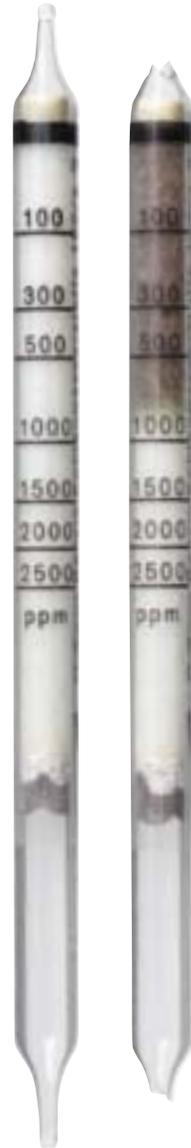


Querempfindlichkeit

Viele Benzinkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

Aromaten werden nur mit sehr geringer Empfindlichkeit angezeigt. Kohlenstoffmonoxid wird in vergleichbaren Konzentrationen mit etwa der halben Empfindlichkeit angezeigt.



Benzol 0,5/a

Bestell-Nr 67 28 561

B

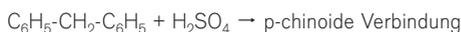
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 10 ppm
Hubzahl n:	40 bis 2
Dauer der Messung:	max. 15 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



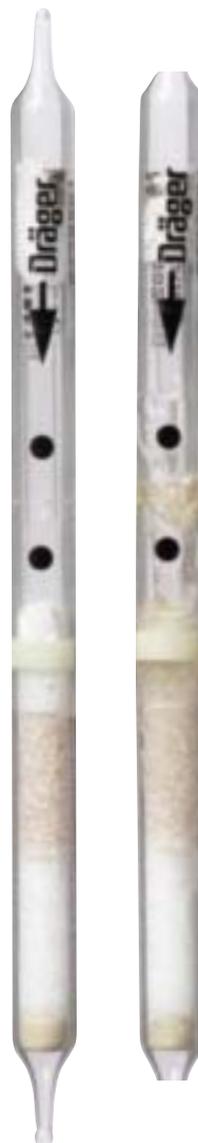
Querempfindlichkeit

Andere Aromaten (Toluol, Xylol, Ethylbenzol) werden ebenfalls angezeigt, so dass eine Benzol-Messung in diesen Fällen nicht möglich ist.

Benzinkohlenwasserstoffe, Alkohole und Ester stören die Anzeige nicht.

Zusätzliche Hinweise

Vor der Messung ist die Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit auf die Anzeigeschicht zu bringen, so dass diese völlig durchtränkt wird.



ST-21-2001

Benzol 0,5/c

Bestell-Nr 81 01 841

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 10 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 20 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → bräunlichgelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $2 \text{C}_6\text{H}_6 + \text{HCHO} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
 b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{p-chinoide Verbindung}$

Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch:

- 100 ppm n-Butan,
- 100 ppm iso-Butan,
- 100 ppm Diethylbenzol,
- 1000 ppm Ethylbenzol,
- 50 ppm Methyl(tert.)butylether,
- 50 ppm Monostyrol,
- 1500 ppm n-Octan,
- 300 ppm iso-Octan,
- 600 ppm Pentan,
- 100 ppm Toluol,
- 100 ppm Triethylbenzol,
- 100 ppm Xylol.



ST-571-2008

Benzol 2/a

Bestell-Nr 81 01 231

B

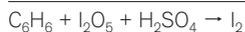
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 60 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 8 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → braungrau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Alkylbenzole wie Toluol oder Xylole stören bis zu Konzentrationen von 200 ppm nicht.

Bei Anwesenheit von Benzinkohlenwasserstoffen und CO ist eine Benzol-Messung nicht möglich.



IST-184.2001

Benzol 5/a

Bestell-Nr 67 18 801

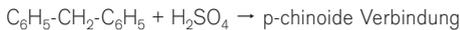
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 40 ppm
Hubzahl n:	15 bis 2
Dauer der Messung:	max. 3 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → rotbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Andere Aromaten (Toluol, Xylol) werden in der Vorschicht zurückgehalten. Diese verfärbt sich dabei ebenfalls rotbraun.

Sind die Konzentrationen von Toluol bzw. Xylol zu hoch, wird die gesamte Vorschicht bis hin zur Anzeigeschicht verfärbt, so dass eine Benzol-Messung in diesen Fällen nicht möglich ist.

Benzinkohlenwasserstoffe, Alkohole und Ester stören die Anzeige nicht.



ST-22-2001

Benzol 5/b

Bestell-Nr 67 28 071

B

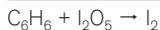
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 50 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 8 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → braungrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

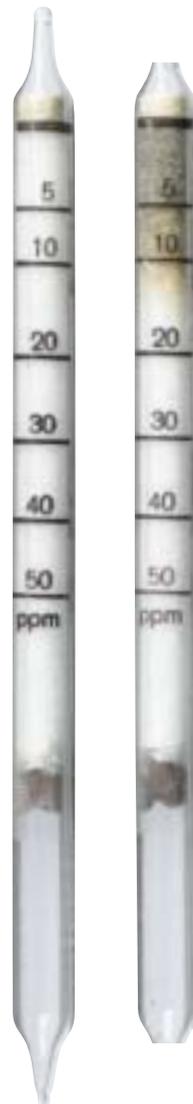


Querempfindlichkeit

Viele Benzinkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

Andere Aromaten werden ebenfalls angezeigt.



ST-28-2001

Benzol 15/a

Bestell-Nr 81 01 741

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	15 bis 420 ppm
Hubzahl n:	20 bis 2
Dauer der Messung:	max. 4 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → rotbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 30 °C
Feuchte:	max. 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $2 \text{C}_6\text{H}_6 + \text{HCHO} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
 b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-C}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{p-chinoide Verbindung}$

Querempfindlichkeit

Andere Aromaten (Toluol, Xylol) werden in der Vorsicht zurückgehalten. Diese verfärbt sich dabei ebenfalls rotbraun. Sind die Konzentrationen von Toluol bzw. Xylol zu hoch, wird die gesamte Vorsicht bis hin zur Anzeigeschicht verfärbt, so dass eine Benzol-Messung in diesen Fällen nicht möglich ist. Benzinkohlenwasserstoffe, Alkohole und Ester stören die Anzeige nicht.



Blausäure 2/a

Bestell-Nr CH 25 701

B

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 30 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 60 sec.
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelborange → rot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 30 °C
Feuchte:	max. 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- $\text{HCN} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{HCl}$
- $\text{HCl} + \text{Methylrot} \rightarrow \text{rotes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

100 ppm Schwefelwasserstoff, 300 ppm Ammoniak, 200 ppm Schwefeldioxid, 50 ppm Stickstoffdioxid sowie 1000 ppm Salzsäure stören die Anzeige nicht.

Schwefelwasserstoff färbt die Vorschicht dunkelbraun, das hat jedoch keinen Einfluss auf die Blausäure-Anzeige.

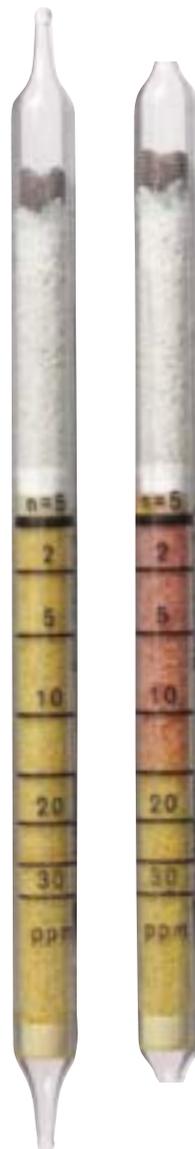
Ammoniak-Konzentrationen oberhalb 300 ppm können die Anzeige am Anfang der Schicht wieder entfärben.

Keine Störung der Anzeige durch Acrylnitril bis 1000 ppm.

In Gegenwart von Phosphorwasserstoff ist eine Blausäure-Messung nicht möglich.

Messbereichserweiterung

Messbereich 5 bis 75 ppm bei n= 2 Hübem, abgelesenen Skalenswert mit 2,5 multiplizieren. Messbereich 10 bis 150 ppm bei n=1 Hub, abgelesenen Skalenswert mit 5 multiplizieren.



ST-25-2001

Chlor 0,2/a

Bestell-Nr CH 24 301

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 3 ppm	/ 3 bis 30 ppm
Hubzahl n:	10	/ 1
Dauer der Messung:	ca. 180 sec.	/ ca. 20 sec.
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	weiß → gelborange	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	< 15 mg H ₂ O / L

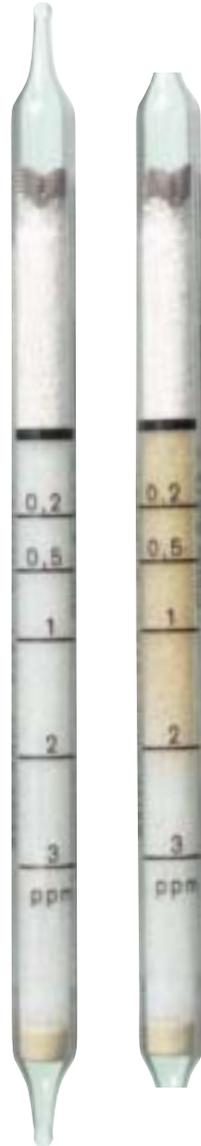
Reaktionsprinzip

$\text{Cl}_2 + o\text{-Tolidin} \rightarrow \text{gelboranges Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Brom wird mit gleicher Empfindlichkeit, jedoch mit blasserer Farbe angezeigt.

Chlordioxid wird mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.
Stickstoffdioxid wird ebenfalls angezeigt, jedoch mit blasserer Farbe und geringerer Empfindlichkeit.



ST-26-2001

Chlor 0,3/b

Bestell-Nr 67 28 411

C

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,3 bis 5 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 8 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	grüngrau → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	< 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{Cl}_2 + o\text{-Tolidin} \rightarrow \text{braunes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

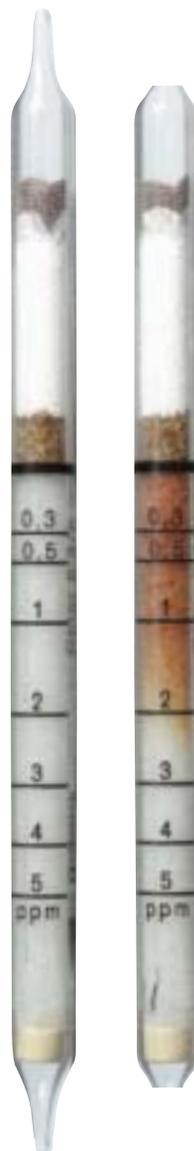
Brom wird mit gleicher Empfindlichkeit, jedoch mit blässerer Farbe angezeigt.

Chlordioxid wird mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.

Stickstoffdioxid wird ebenfalls angezeigt, jedoch mit blässerer Farbe und geringerer Empfindlichkeit.

Messbereichserweiterung

Messbereich 0,6 bis 10 ppm bei n = 10 Hüben, abgelesenen Skalenwert mit 2 multiplizieren.



ST-27-2001

Chlor 50/a

Bestell-Nr CH 20 701

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	50 bis 500 ppm
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 20 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	graugrün → orangebraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{Cl}_2 + o\text{-Tolidin} \rightarrow \text{orangebraunes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Brom wird mit gleicher Empfindlichkeit, jedoch mit größerer Standardabweichung ± 25 bis 30 % angezeigt.

Chlordioxid und Stickstoffdioxid werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



IST-26-2001

Chlorameisensäureester 0,2/b

Bestell-Nr 67 18 601

C

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 10 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	weiß → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

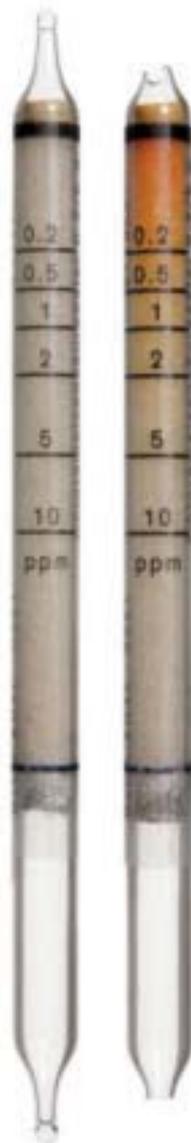
CICOOOR + 4-(4-Nitrobenzyl)-pyridin → gelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Methyl-, Ethyl- und Isopropylchlorformiat werden mit etwa der gleichen Empfindlichkeit angezeigt.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

Benzinkohlenwasserstoffe, Aromaten, Alkohole und Ketone stören im Bereich ihrer Grenzwerte nicht. In Anwesenheit von Phosgen ist eine Chlorameisensäureester-Messung nicht möglich.



D-13304-2010

Chlorbenzol 5/a

Bestell-Nr 67 28 761

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 200 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	blau → gelbgrau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $C_6H_5Cl + Cr^{VI} \rightarrow HCl$
 b) $HCl + \text{Bromphenolblau} \rightarrow \text{gelbgraues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Methylenchlorid stört die Anzeige nicht.

Chlor und Salzsäure werden im Bereich ihrer Grenzwerte in der Vorschicht adsorbiert und stören in diesen Konzentrationen nicht.



D=13311-2010

Chlorcyan 0,25/a

Bestell-Nr CH 19 801

C

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,25 bis 5 ppm
Hubzahl n:	20 bis 1
Dauer der Messung:	max. 5 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → rosa

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- $\text{ClCN} + \text{Pyridin} \rightarrow \text{Glutaconaldehydcyanamid}$
- $\text{Glutaconaldehydcyanamid} + \text{Barbitursäure} \rightarrow \text{rosa Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Bromcyan wird ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Kalibrierdaten liegen nicht vor.

Zusätzliche Hinweise

Vor der Messung ist die Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit auf die Anzeigeschicht zu bringen, so dass diese völlig durchtränkt wird.



ST-402-2008

Chlordioxid 0,025/a

Bestell-Nr 81 03 491

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 1 ppm / 0,025 bis 0,1 ppm
Hubzahl n:	10 / 30
Dauer der Messung:	ca. 2,5 min / ca. 7,5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	hellgrau → hellgrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	≤ 50 mg / L

Reaktionsprinzip

a) $\text{ClO}_2 + \text{o-Tolidin} \rightarrow \text{hellgrünes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Nicht angezeigt werden:

- 1 ppm Cl_2
- 10 ppm H_2S
- 1 ppm SO_2
- 10 ppm Methylmercaptan
- 1 ppm Brom wird bei einer Hubzahl von $n = 10$ nicht angezeigt
bei $n = 30$ gibt es eine Verfärbung von ca. 10 mm.



ST-384-2008

Chloroform 2/a

Bestell-Nr 67 28 861

C

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 10 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 9 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 % bei 20 °C und 9 mg H ₂ O / L
Farbumschlag:	weiß → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	9 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- $\text{CHCl}_3 + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Cl}_2$
- $\text{Cl}_2 + \text{o-Tolidin} \rightarrow \text{gelbes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



Chlorpropen 5/a

Bestell-Nr 67 18 901

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 60 ppm
Hubzahl n:	3 + 3 Desorptionshübe an reiner Luft
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	violett → gelbbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

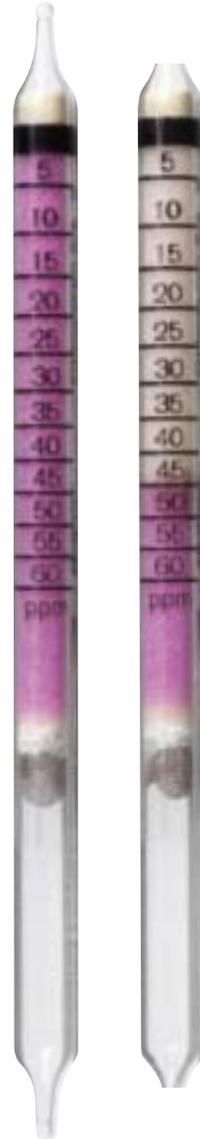


Querempfindlichkeit

Viele organische Verbindungen mit C=C-Doppelbindungen werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

In Gegenwart von Dialkylsulfiden ist eine Chlorpropen-Messung nicht möglich.



ST-30-2001

Chlorpikrin 0,1/a

Bestell-Nr 81 03 421

C

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 2 ppm
Hubzahl n:	15
Dauer der Messung:	ca. 7,5 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	gelb → blaugrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	2 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 20 mg/ L

Reaktionsprinzip



Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Keine Anzeige durch:

- 50 ppm Ammoniak
- 10 ppm Blausäure
- 1 ppm Ethylenoxid
- 1 ppm Phosphorwasserstoff
- 5 ppm Methylbromid
- 15 ppm Sulfurylfluorid
- 10 ppm Formaldehyd
- 10 ppm Chloroform



D-13338-2010

Chromsäure 0,1/a

Bestell-Nr 67 28 681

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 0,5 mg/m ³ Verfarbung mit Farbstandard vergleichen
Hubzahl n:	40
Dauer der Messung:	ca. 8 min
Standardabweichung:	± 50 %
Farbumschlag:	weiß → violett

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}^{\text{VI}}$
 b) $\text{Cr}^{\text{VI}} + \text{Diphenylcarbazid} \rightarrow \text{Cr}^{\text{III}} + \text{Diphenylcarbazon}$

Querempfindlichkeit

Metallchromate wie Zinkchromat oder Strontiumchromat werden mit etwa halber Empfindlichkeit angezeigt.

Cr^{III} – Verbindungen haben keinen Einfluss auf die Anzeige.

Sehr hohe Chromatkonzentrationen führen zu einem schnellen Ausbleichen der Anzeige, Messung mit weniger Hüben wiederholen.

Zusätzliche Hinweise

Nach Durchführen der 40 Hübe ist die Reagenzampulle zu brechen, die Ampullenflüssigkeit auf die Anzeigeschicht zu bringen und mit der Pumpe vorsichtig durch die Anzeigeschicht zu saugen.



ST-32-2001

Cyanid 2/a

Bestell-Nr 67 28 791

C

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 15 mg/m ³
Hubzahl n:	10 (+2)
Dauer der Messung:	ca. 2,5 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	gelb → rot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 30 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- $2 \text{ KCN} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{ HCN} + \text{K}_2\text{SO}_4$
- $2 \text{ HCN} + \text{HgCl}_2 \rightarrow 2 \text{ HCl} + \text{Hg}(\text{CN})_2$
- $\text{HCl} + \text{Methylrot} \rightarrow \text{rotes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Freier Cyanwasserstoff wird bereits vor dem Brechen der Ampulle angezeigt.

Saure Gase werden mit unterschiedlichen Empfindlichkeiten angezeigt.

Durch Hydrolyse kann ein gewisser Anteil der Cyanide bereits mit dem Kohlenstoffdioxid der Luft reagiert haben.

Eine Cyanid-Messung in Gegenwart von Phosphorwasserstoff ist nicht möglich.

Zusätzliche Hinweise

Nach Durchführen der 10 Hübe ist die Reagenzampulle zu brechen, die Ampullenflüssigkeit auf die weiße Abscheideschicht zu schleudern und mit der Pumpe vorsichtig 2 Hüben an cyanidfreier Luft durchzuführen.

Die Anzeigeschicht darf nicht feucht werden.



ST-573-2008

Cyclohexan 100/a

Bestell-Nr 67 25 201

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 1500 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	orange → grünbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$$\text{C}_6\text{H}_{12} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Cr}^{\text{III}} + \text{div. Oxidationsprodukte}$$

Querempfindlichkeit

Viele Benzinkohlenwasserstoffe, Alkohole, Aromaten und Ester werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.



ST-34-2001

Cyclohexylamin 2/a

Bestell-Nr 67 28 931

C

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 30 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 4 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 35 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$C_6H_{11}NH_2 + \text{pH-Indikator} \rightarrow \text{blaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine und Ammoniak werden ebenfalls angezeigt.



ST-35-2001

1,3-Dichlorpropen 0,1/a

Bestell-Nr 81 03 551

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 1,5 ppm	/ 2 bis 10 ppm
Hubzahl n:	6	/ 1
Dauer der Messung:	ca. 3,5 min	/ ca. 35 s
Standardabweichung:	± 15 bis 25 %	
Farbumschlag:	gelb → rot	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 48 mg / L

Reaktionsprinzip

- 1,3-Dichlorpropen + Chromat → Cl₂
- Cl₂ + Amin → rotes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

5 ppm Epichlorhydrin und 10 ppm Chlorpikrin stören die Anzeige nicht.



Dieseldieselkraftstoff

Bestell-Nr 81 03 475

D

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	25 bis 200 mg/m ³
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 2,5 min.
Standardabweichung:	-
Farbumschlag:	weiß → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	≤ 40 mg / L

Reaktionsprinzip

a) Undekan + I₂O₅ = I₂

Querempfindlichkeit

Es werden zahlreiche organische Verbindungen mit wechselnder Empfindlichkeit angezeigt.



ST-364-2008

Diethylether 100/a

Bestell-Nr 67 30 501

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 4000 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	orange → grünbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

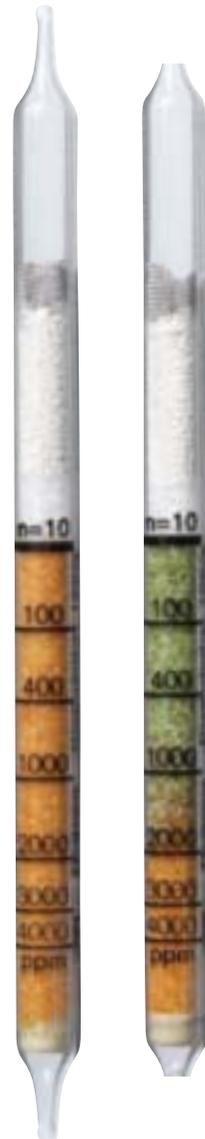
Reaktionsprinzip

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5 + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Cr}^{\text{III}} + \text{div. Oxidationsprodukte}$$

Querempfindlichkeit

Viele Benzinkohlenwasserstoffe, Alkohole, Aromaten und Ester werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.



ST-316-2001

Dimethylformamid 10/b

Bestell-Nr 67 18 501

D

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	10 bis 40 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	gelb → graublau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 35 °C
Feuchte:	3 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- Dimethylformamid + NaOH → NH₃
- NH₃ + pH-Indikator → graublaues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere basische Stoffe wie z.B. Ammoniak, organische Amine und Hydrazin werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



IST-37-2001

Dimethylsulfat 0,005/c

Bestell-Nr 67 18 701

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,005 bis 0,05 ppm
	Verfärbung mit Farbstandard vergleichen
Hubzahl n:	200
Dauer der Messung:	ca. 50 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Dimethylsulfat + 4-(4-Nitrobenzyl)-pyridin → farbl. Alkylierungs-
produkt

farbl. Alkylierungsprodukt → blaues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Durch Phosgen und Chlorameisensäureester wird die Anzeigeschicht gelb verfärbt, eine Dimethylsulfat-Messung ist dann nicht möglich. Alkohole, Ketone, Aromaten und Benzinkohlenwasserstoffe stören im Bereich ihrer Grenzwerte nicht.

Zusätzliche Hinweise

Nach Durchführen der 200 Hübe ist die Reagenzampulle zu brechen, die Ampullenflüssigkeit auf die Anzeigeschicht zu bringen und mit der Pumpe vorsichtig auf die Anzeigeschicht zu saugen. Zur Auswertung 5 min warten. Hierbei das Röhrchen nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen.



Dimethylsulfid 1/a

Bestell-Nr 67 28 451

D

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 15 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 15 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	violett → gelbbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Viele organische Verbindungen mit C=C-Doppelbindungen werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Eine Differenzierung ist nicht möglich.

H₂S (Schwefelwasserstoff) wird mit etwa der doppelten Empfindlichkeit angezeigt.

Als Filterröhrchen kann das Röhrchen H₂S 5/b verwendet werden. Bei n = 20 Pumpenhüben werden ca. 30 ppm H₂S zurück gehalten. Methylmercaptan wird mit doppelter Empfindlichkeit angezeigt.



ST-186-2001

Epichlorhydrin 5/c

Bestell-Nr 67 28 111

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 80 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 8 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	hellgrau → gelborange

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 15 mg H ₂ O / L (entspr. 50 % r.F. bei 30 °C)

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Unter Einfluss freier Halogene und Halogenwasserstoffsäuren im Bereich ihrer AGW-Werte ist eine Epichlorhydrin-Messung nicht möglich, da diese ebenfalls angezeigt werden.

Benzinkohlenwasserstoffe führen zu einer Verkürzung der Anzeige.



ST-14174-2008

Erdgasodorierung Tertiärbutylmercaptan (TBM)

Bestell-Nr 81 03 071

E

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	3 bis 15 mg/m ³	/ 1 bis 10 mg/m ³
Hubzahl n:	3	/ 5
Dauer der Messung:	ca. 3 min	/ ca. 5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %	
Farbumschlag:	gelb → rosa	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	20 bis 35 °C
Feuchte:	≤ 15 mg / L

Reaktionsprinzip

- $R-SH + Hg Cl_2 \rightarrow HgS + 2 HCl$
- $HCl + pH\text{-Indikator} \rightarrow \text{rosa Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxid, Mercaptane, Arsenwasserstoff, Stickstoffdioxid und Phosphorwasserstoff werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Zusätzliche Hinweise

Für Einsatzbedingungen unterhalb 20 °C Temperaturkorrektur anwenden. Vergleiche hierzu die Angaben in der Gebrauchsanweisung.



ST-380-2008

Erdgastest

Bestell-Nr CH 20 001

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	Qualitative Bestimmung von Erdgas
Hubzahl n:	2
Dauer der Messung:	ca. 40 s
Standardabweichung:	50 %
Farbumschlag:	weiß → braungrün bis grauviolett

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	max. 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{CH}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{CO}$
 b) $\text{CO} + \text{I}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{I}_2 + \text{CO}_2$

Querempfindlichkeit

Aufgrund des Reaktionsprinzips werden eine Vielzahl organischer Verbindungen ebenfalls angezeigt, z. B. Propan, Butan. Kohlenstoffmonoxid wird ebenfalls angezeigt. Eine Differenzierung verschiedener Verbindungen ist nicht möglich.



ST-187-2001

Essigsäure 5/a

Bestell-Nr. 67 22 101

E

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 80 ppm
Hubzahl n:	3
Dauer der Messung:	ca. 30 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	blauviolett → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{pH-Indikator} \rightarrow \text{gelbes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

In Gegenwart anderer Säuren ist eine Essigsäure-Messung nicht möglich.

Organische Säuren werden mit gleicher Farbe, jedoch teilweise mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.

Mineralsäuren, z. B. Salzsäure, werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit und roter Farbe angezeigt.



D-133905-2010

Ethylacetat 200/a

Bestell-Nr. CH 20 201

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	200 bis 3000 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	orange → grünbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	17 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Viele Benzinkohlenwasserstoffe, Alkohole, Aromaten und Ester werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.



ST-48-2001

Ethylbenzol 30/a

Bestell-Nr. 67 28 381

E

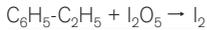
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	30 bis 400 ppm
Hubzahl n:	6
Dauer der Messung:	ca. 2 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	5 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



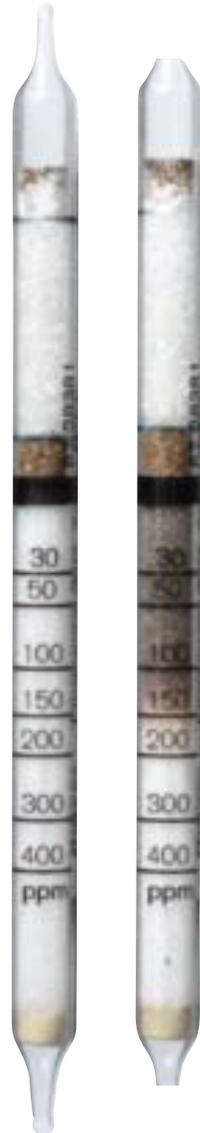
Querempfindlichkeit

Viele Benzinkohlenwasserstoffe und Aromaten werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

Messbereichserweiterung

Messbereich 45 bis 600 ppm bei n = 4 Hüben, abgelesenen Skalenwert mit 1,5 multiplizieren.



ST-41/2001

Ethylen 0,1/a

Bestell-Nr. 81 01 331

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 5 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 30 min
Standardabweichung:	± 15 bis 30 %
Farbumschlag:	hellgelb → blaugrau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Pd-Molybdatkomplex} \rightarrow \text{blaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Außer Ethylen werden weitere ähnliche Verbindungen angezeigt, z. B.:

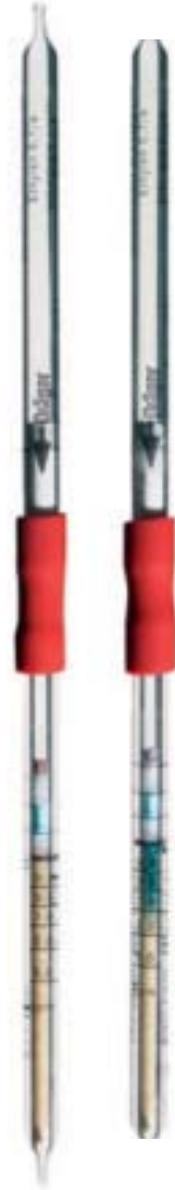
100 ppm Butadien ergibt eine Anzeige von 1 ppm.

50 ppm Butylen ergibt eine Anzeige von 1 ppm.

5 ppm Propylen ergibt eine Anzeige von 1 ppm.

20 ppm Schwefelwasserstoff ergibt eine Anzeige von 2 ppm.

25 ppm CO verfärben die Anzeigeschicht hellgrau.



ST-5789-2004

Ethylen 50/a

Bestell-Nr. 67 28 051

E

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	50 bis 2500 ppm
Hubzahl n:	3
Dauer der Messung:	ca. 6 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Pd-Molybdatkomplex} \rightarrow \text{blaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Organische Verbindungen mit C=C-Doppelbindungen werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

In Gegenwart von Kohlenstoffmonoxid wird in Abhängigkeit von dessen Konzentration und Einwirkungsdauer die Anzeigeschicht blau verfärbt.

Schwefelwasserstoff wird mit schwarzer Farbe, jedoch wesentlich geringerer Empfindlichkeit angezeigt.



ST-49-2001

Ethylenglykol 10

Bestell-Nr. 81 01 351

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	10 bis 180 mg/m ³ entspr. 4 bis 70 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 7 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	weiß → rosa

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 35 °C
Feuchte:	5 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{OH-C}_2\text{H}_4\text{-OH} \rightarrow \text{HCHO}$
 b) $\text{HCHO} + \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{chinoide Reaktionsprodukte}$

Querempfindlichkeit

In Gegenwart von Formaldehyd und Ethylenoxid ist die Ethylenglykol-Messung nicht möglich, beide geben die gleiche Verfärbung. Styrol, Vinylacetat und Acetaldehyd werden mit gelbbrauner Farbe ebenfalls angezeigt.

Zusätzlicher Hinweis

Vor der Messung ist die Reagenzampulle zu brechen.



ST-198-2001

Ethylenoxid 1/a

Bestell-Nr. 67 28 961

E

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 15 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 8 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	weiß → rosa

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) Ethylenoxid → HCHO
 b) $\text{HCHO} + \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ chinoide Reaktionsprodukte

Querempfindlichkeit

In Gegenwart von Formaldehyd und Ethylenglykol ist die Ethylenoxid-Messung nicht möglich, beide geben die gleiche Verfärbung. Styrol, Vinylacetat und Acetaldehyd werden mit gelbbrauner Farbe ebenfalls angezeigt.

Zusätzlicher Hinweis

Vor der Messung ist die Reagenzampulle zu brechen.



ST-204-2001

Ethylenoxid 25/a

Bestell-Nr. 67 28 241

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	25 bis 500 ppm
Hubzahl n:	30
Dauer der Messung:	ca. 6 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	hellgelb → türkisgrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Ethylenoxid + Cr^{VI} → Cr^{III} + div. Oxidationsprodukte

Querempfindlichkeit

Alkohole, Ester und Aldehyde werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Eine Differenzierung ist nicht möglich.

Propylenoxid wird ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Ethylen, Ketone und Toluol stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht.



ST-42-2001

Ethylformiat 20/a

Bestell-Nr. 81 03 541

E

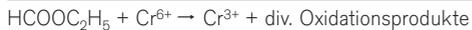
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 500 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	orange → grünbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 15 mg / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Bei 100 ppm Ethylformiate kein Einfluss durch:
500 ppm Kohlenstoffdioxid (CO₂) und 10 ppm Kohlenstoffmonoxid (CO).



ST-362-2008

Ethylglykolacetat 50/a

Bestell-Nr. 67 26 801

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	50 bis 700 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	gelb → türkisgrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 35 °C
Feuchte:	5 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Ethylglykolacetat + Cr^{VI} → Cr^{III} + div. Oxidationsprodukte

Querempfindlichkeit

Alkohole, Ester, Aromaten und Ether werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Eine Differenzierung ist nicht möglich.



D-13307-2010

Fluor 0,1/a

Bestell-Nr. 81 01 491

E

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 2 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	weiß → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 10 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

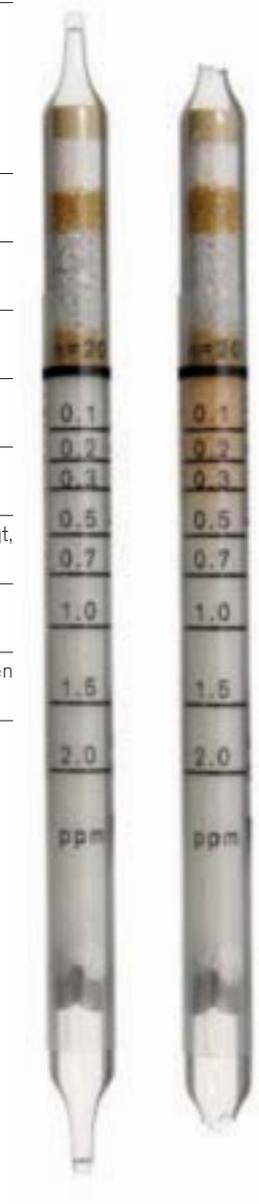
- a) $F_2 + Mg Cl_2 \rightarrow Cl_2 + Mg F_2$
 b) $Cl_2 + o\text{-Tolidin} \rightarrow \text{gelbes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Stickstoffdioxid, Chlor und Chlordioxid werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Messbereichserweiterung

Messbereich 0,05 bis 1 ppm bei n = 40 Hüben, abgelesenen Skalenwert durch 2 dividieren.



D-13321-2010

Fluorwasserstoff 0,5/a

Bestell-Nr. 81 03 251

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 15 ppm / 10 bis 90 ppm
Hubzahl n:	10 / 2
Dauer der Messung:	ca. 2 min / ca. 25 s
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	blauviolett → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	30 bis 80 %

Reaktionsprinzip

HF + pH-Indikator → gelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Mineralsäuren wie z. B. Salzsäure oder Salpetersäure werden ebenfalls angezeigt.

Basische Gase wie z. B. Ammoniak verursachen Minusfehler bzw. können eine Anzeige ganz verhindern.



ST-62/2001

Fluorwasserstoff 1,5/b

Bestell-Nr. CH 30 301

F

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1,5 bis 15 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 2 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	hellblau → hellrosa

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	max. 9 mg H ₂ O / L

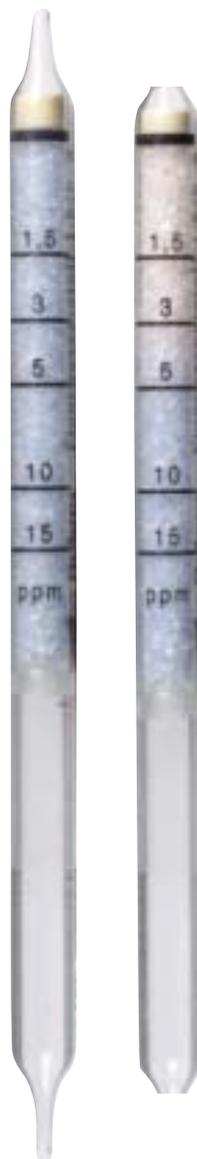
Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Andere Halogenwasserstoffsäuren stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht.

Bei höherer Luftfeuchte als oben angegeben entstehen Fluorwasserstoff-Nebel, die vom Röhrchen nicht quantitativ erfasst werden, d. h. die Anzeige fällt zu niedrig aus.



ST-69-2001

Formaldehyd 0,2/a

Bestell-Nr. 67 33 081

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 5 ppm	/ 0,2 bis 2,5 ppm
Hubzahl n:	10	/ 20
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min	/ ca. 3 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %	
Farbumschlag:	weiß → rosa	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$$\text{HCHO} + \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{chinoide Reaktionsprodukte}$$

Querempfindlichkeit

Styrol, Vinylacetat und Acetaldehyd werden mit gelbbrauner Farbe ebenfalls angezeigt.

Acrolein, Dieselkraftstoff und Furfurylalkohol werden mit gelbbrauner Farbe ebenfalls angezeigt.

500 ppm Octan, 5 ppm Stickstoffmonoxid sowie 5 ppm Stickstoffdioxid stören nicht.

Messbereichserweiterung

In Verbindung mit dem Aktivierungsröhrchen (Best.-Nr. 81 01 141) kann der Messbereich erweitert werden. Die Auswertung erfolgt an der 20-Hub-Skale. Der abgelesene Skalenwert ist durch F zu dividieren:

0,1	bis	1,25 ppm	bei	40	Hüben, F = 2
0,05	bis	0,63 ppm	bei	80	Hüben, F = 4
0,04	bis	0,5 ppm	bei	100	Hüben, F = 5



ST-46-2001

Formaldehyd 2/a

Bestell-Nr. 81 01 751

F

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 40 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 30 s
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	weiß → rosa

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$$\text{HCHO} + \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{chinoide Reaktionsprodukte}$$

Querempfindlichkeit

Styrol, Vinylacetat, Acetaldehyd, Acrolein, Dieselmotorkraftstoff und Furfurylalkohol werden mit gelb brauner Verfärbung ebenfalls angezeigt.

Keine Störung der Anzeige durch: 500 ppm Octan, 5 ppm NO, 5 ppm NO₂

Zusätzlicher Hinweis

Vor der Messung ist die Reagenzampulle zu brechen.



ST-569-2008

Halogenierte Kohlenwasserstoffe 100/a

Bestell-Nr. 81 01 601

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	200 bis 2600 ppm R 113 / R 114
	100 bis 1400 ppm R 11
	200 bis 2800 ppm R 22

Verfärbung wird in mm abgelesen und mit einem Kalibrierdatenblatt abgeglichen.

Hubzahl n:	3
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	blau → gelb bis graugrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- z.B.: a) R113 [Pyrolyse] → HCl
 b) HCl + pH-Indikator → gelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere Halogenkohlenwasserstoffe, freie Halogene sowie Halogenwasserstoffsäuren werden ebenfalls angezeigt.

Perchlorethylen wird mit der gleichen Empfindlichkeit wie R 113 angezeigt.

Achtung

Die Röhrchen erwärmen sich während der Messung und dürfen daher nicht im Ex-Bereich eingesetzt werden.

Gegebenenfalls vor dem Einsatz mit einem unspezifischen Ex-Messgerät den Einsatz qualifizieren.



ST-199-2001

Hexan 100/a

Bestell-Nr. 67 28 391

H

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 3000 ppm
Hubzahl n:	6
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	orange → grünbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 35 °C
Feuchte:	5 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$C_6H_{14} + Cr^{VI} \rightarrow Cr^{III} + \text{div. Oxidationsprodukte}$

Querempfindlichkeit

Alkohole, Ester, Aromaten, Benzinkohlenwasserstoffe und Ether werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

Messbereichserweiterung

Messbereich 50 bis 1 500 ppm bei n = 11 Hüben, abgelesenen Skalenwert durch 2 dividieren.



ST-45-2001

Hydrazin 0,01/a

Bestell-Nr. 81 03 351

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,01 bis 0,4 ppm / 0,5 bis 6 ppm
Hubzahl n:	siehe Röhrchen / 5
Dauer der Messung:	ca. 20 bis 30 min / ca. 1 min
Standardabweichung:	± 20 bis 25 %
Farbumschlag:	hellgrau (weiß) → braungrau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	1 bis 20 mg/ L

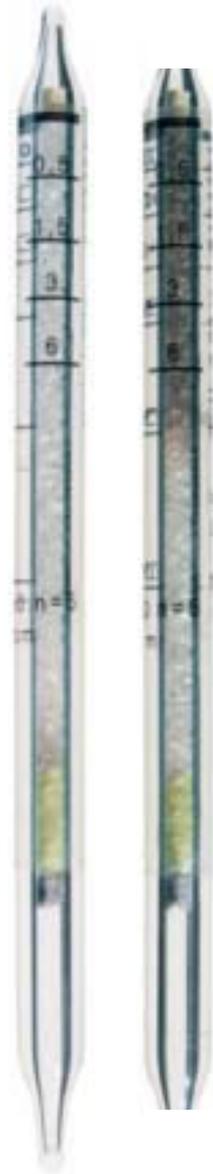
Reaktionsprinzip

Hydrazin + Silbersalz → braungraues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

1,1-Dimethylhydrazin und Monomethylhydrazin werden mit gleicher Empfindlichkeit angezeigt (Standardabweichung ± 50%).
5 ppm Ammoniak ergeben bei 100 Hüben eine Anzeige von ca. 0,01 ppm Hydrazin. Bei 5 Hüben wird Ammoniak auch in hohen Konzentrationen nicht angezeigt.

*Normalerweise beträgt die Hubzahl für den kleinen Messbereich des Röhrchens n= 100. Fertigungsbedingt kann die Hubzahl für den empfindlichsten Messbereich bei max. 150 Hüben liegen.
Bitte beachten Sie dazu die Angabe der Hubzahl auf den Röhrchen.



ST-5757-2004

Hydrazin 0,25/a

Bestell-Nr. CH 31 801

H

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,25 bis 10 ppm / 0,1 bis 5 ppm
Hubzahl n:	10 / 20
Dauer der Messung:	ca. 1 min / ca. 2 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 50 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$N_2H_4 + \text{pH-Indikator} \rightarrow \text{blaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine und Ammoniak werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



D-13850-2010

Iod 0,1/a

Bestell-Nr. 81 03 521

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 0,6 ppm / 1 bis 5 ppm
Hubzahl n:	5 / 1
Dauer der Messung:	ca. 5 min / ca. 1 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → rosa

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	≤ 20 mg / L (entspr. 100% r.F. bei 23 °C)

Reaktionsprinzip



Cl_2 + Indikator → rosa Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Mercaptane, Arsenwasserstoff, PH_3 und Stickstoffdioxid werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.

10 ppm Blausäure verfärbt die gesamte Anzeigeschicht hellorange.



Kohlenstoffdioxid 100/a

Bestell-Nr. 81 01 811

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 3000 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 4 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß bis leicht violett → blauviolett

Zulässige Umgebungsbedingungen

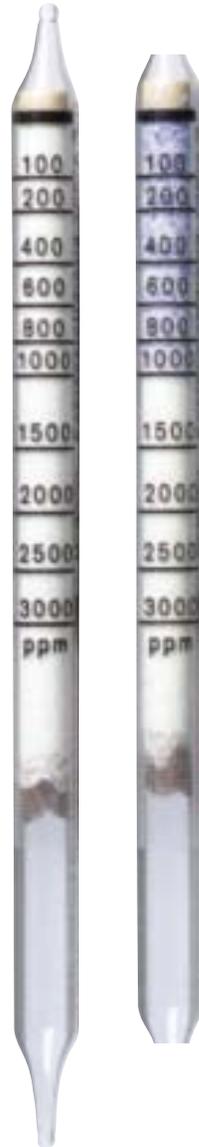
Temperatur:	15 bis 25 °C
Feuchte:	max. 23 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid geben im Bereich ihrer AGW-Werte keine Anzeige.



ST-514-2001

Kohlenstoffdioxid 0,1%/a

Bestell-Nr. CH 23 501

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 6 Vol.-%	/ 0,1 bis 1,2 Vol.-%
Hubzahl n:	1	/ 5
Dauer der Messung:	ca. 30 s	/ ca. 2,5 min
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %	
Farbumschlag:	weiß → violett	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 30 °C
Feuchte:	max. 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

CO₂ + Amin → violettees Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid geben im Bereich ihrer AGW-Werte keine Anzeige.



ST-416-2008

Kohlenstoffdioxid 0,5%/a

Bestell-Nr. CH 31 401

K

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 10 Vol.-%
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 30 s
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	weiß → violett

Zulässige Umgebungsbedingungen

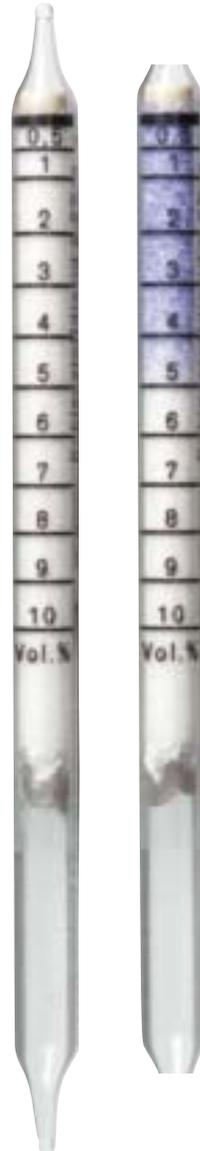
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

CO₂ + Amin → violettees Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff gibt im Bereich des AGW-Wertes keine Anzeige. Schwefeldioxid wird im vergleichbaren Konzentrationsbereich ebenfalls angezeigt, jedoch mit dreifach geringerer Empfindlichkeit.



ST-54-2001

Kohlenstoffdioxid 1%/a

Bestell-Nr. CH 25 101

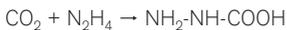
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 20 Vol.-%
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 30 s
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	weiß → violett

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff gibt im Bereich des AGW-Wertes keine Anzeige. Schwefeldioxid wird im vergleichbaren Konzentrationsbereich ebenfalls angezeigt, jedoch mit dreifach geringerer Empfindlichkeit.



ST-55-2001

Kohlenstoffdioxid 5%/A

Bestell-Nr. CH 20 301

K

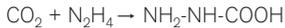
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 60 Vol.-%
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 2 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → violett

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff gibt im Bereich des AGW-Wertes keine Anzeige. Schwefeldioxid wird im vergleichbaren Konzentrationsbereich mit etwa gleicher Empfindlichkeit angezeigt.



D-13942-2010

Kohlenstoffmonoxid 2/a

Bestell-Nr. 67 33 051

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 60 ppm	/ 25 bis 300 ppm
Hubzahl n:	10	/ 2
Dauer der Messung:	ca. 4 min	/ 50 s
Standardabweichung:	± 10 % bis 15 %	
Farbumschlag:	weiß → bräunlich rosagrün	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	2 bis 20 mg / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Keinen Einfluss auf die Anzeige von 10 ppm CO haben jeweils:

100 ppm Schwefelwasserstoff,

50 ppm Schwefeldioxid,

15 ppm Stickstoffdioxid,

10 ppm CO + 200 ppm Oktan: Anzeige ca. 30 ppm,

10 ppm CO + 40 ppm Butadien: Anzeige ca. 15 ppm,

10 ppm CO + 30 (100) ppm Benzol:

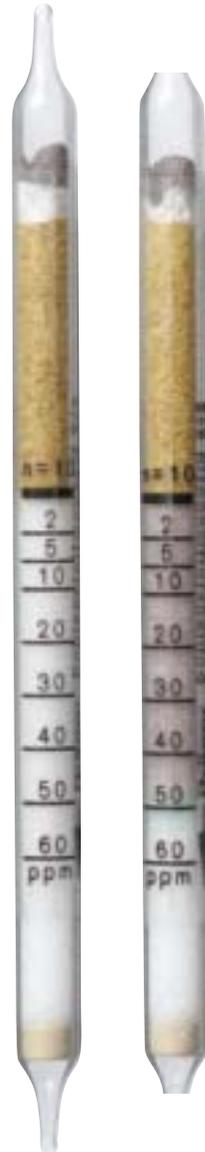
Anzeige ca. 15 (20 - 30) ppm,

10 ppm CO + 40 ppm Chloroform: Anzeige ca. 60 ppm,

10 (60) ppm Acetylen: Anzeige ca. 5 (15) ppm.

Durch Vorschalten eines Kohlevorsatzröhrchens (CH 24101)

können 10 ppm CO noch in Gegenwart von 10000 ppm n-Oktan gemessen werden.



ST-64-2001

Kohlenstoffmonoxid 5/c

Bestell-Nr. CH 25 601

K

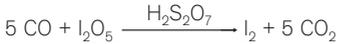
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 700 ppm	/	5 bis 150 ppm
Hubzahl n:	1	/	5
Dauer der Messung:	ca. 30 s	/	ca. 150 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %		
Farbumschlag:	weiß → braungrün		

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	max. 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Keinen Einfluss auf die Anzeige von 10 ppm CO haben jeweils:

200 ppm n-Oktan, mit Kohlevorsatzröhrchen (CH 24101)

10000 ppm

30 ppm Benzol

100 ppm Schwefelwasserstoff

50 ppm Schwefeldioxid

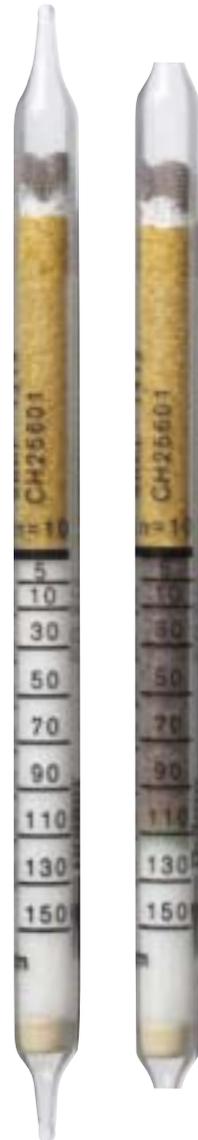
15 ppm Stickstoffdioxid

40 ppm Butadien

10 ppm CO + 100 ppm Benzol: Anzeige ca. 20 ppm

10 ppm CO + 40 ppm Chloroform: Anzeige ca. 60 ppm

10 (60) ppm Acetylen: Anzeige 8 (20) ppm



ST-65-2001

Kohlenstoffmonoxid 8/a

Bestell-Nr. CH 19 701

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	8 bis 150 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 2 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	kleiner 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Acetylen reagiert ähnlich wie Kohlenstoffmonoxid, jedoch mit geringerer Empfindlichkeit.

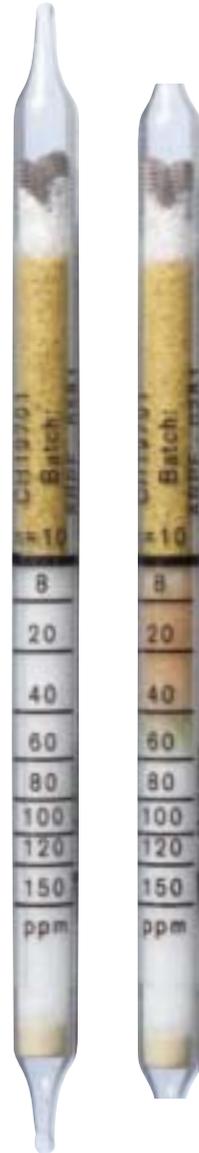
Benzin, Benzol, Halogenkohlenwasserstoffe und Schwefelwasserstoff werden in der Vorschicht zurückgehalten. Bei höheren Konzentrationen störender Kohlenwasserstoffe und Halogenkohlenwasserstoffe sollte ein Kohlevorsatzröhrchen mit der Best.-Nr. CH 24 101 vorgeschaltet werden.

Leicht spaltbare Halogenkohlenwasserstoffe (z. B. Trichlorethylen) in höheren Konzentrationen können in der Vorschicht Chromylchlorid bilden, welches die Anzeigeschicht gelbbraun verfärbt.

Bei hohen Olefinkonzentrationen ist eine Kohlenstoffmonoxid-Messung nicht möglich.

Zusätzlicher Hinweis

Mit diesem Dräger-Röhrchen ist die Messung von Kohlenstoffmonoxid nur in Wasserstoff möglich.



Kohlenstoffmonoxid 10/b

Bestell-Nr. CH 20 601

K

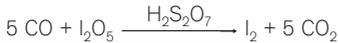
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 3000 ppm	/10 bis 300 ppm
Hubzahl n:	1	/ 10
Dauer der Messung:	ca. 20 s	/ ca. 4 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	weiß → braungrün	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	max. 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Keinen Einfluss auf die Anzeige von 10 ppm CO haben jeweils:

200 ppm n-Oktan, mit Kohlevorsatzröhrchen (CH 24101)

10000 ppm

30 ppm Benzol

100 ppm Schwefelwasserstoff

50 ppm Schwefeldioxid

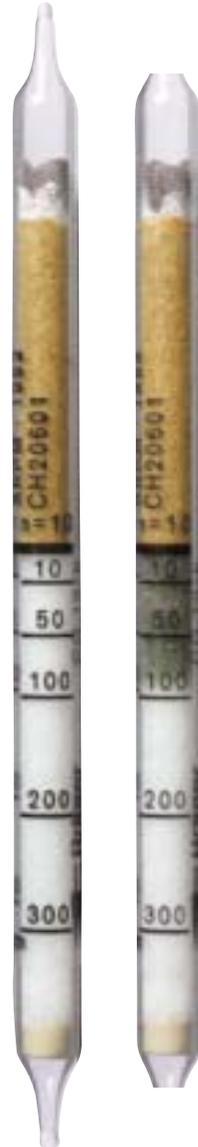
15 ppm Stickstoffdioxid

40 ppm Butadien

10 ppm CO + 100 ppm Benzol: Anzeige ca. 30 ppm

10 ppm CO + 40 ppm Chloroform: Anzeige ca. 35 ppm

10 (60) ppm Acetylen: Anzeige 0 (70) ppm



ST-67-2001

Kohlenstoffmonoxid 0,3%/b

Bestell-Nr. CH 29 901

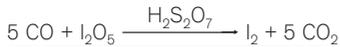
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,3 bis 7 Vol.-%
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 30 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → braungrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	max. 50 mg H ₂ O / L

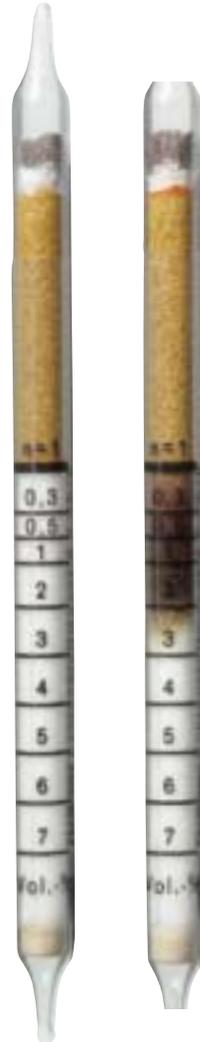
Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Keinen Einfluss auf die Anzeige von 0,3 Vol.-% CO haben jeweils:

- 10000 ppm n-Oktan,
- 300 ppm Benzol,
- 500 ppm Schwefelwasserstoff,
- 500 ppm Schwefeldioxid,
- 500 ppm Stickstoffdioxid,
- 300 ppm Butadien,
- 250 ppm Chloroform,
- 3000 ppm Acetylen ergeben eine Anzeige von 0,3 Vol.-%.



ST-70-2001

Kohlenwasserstoff 2/a

Bestell-Nr. 81 03 581

K

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 24 mg / L
Hubzahl n:	3
Dauer der Messung:	max. 5 min
Standardabweichung:	± 25 %
Farbumschlag:	orange → braungrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 25 mg / L

Reaktionsprinzip

$$C_8H_{18} + Cr^{6+} \rightarrow Cr^{3+} + \text{div. Oxidationsprodukte}$$

Querempfindlichkeit

Die Angaben zur Querempfindlichkeit gelten nur für Messungen mit maximal 3 Hübe.

- Paraffinische und aromatische Kohlenwasserstoffe werden zusammen angezeigt. Eine Differenzierung ist nicht möglich.
- Aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol) werden ebenfalls angezeigt. Ihre Konzentration im Gemisch sollte 20 % nicht überschreiten.
- Keine Störung der Anzeige durch <1000 ppm CO.

Zusätzlicher Hinweis

Für Leckage-Messungen (qualitative Messungen) können innerhalb 1 Stunde max. 15 Hübe durchgeführt werden. Allerdings gelten die Angaben zur Querempfindlichkeit nur für Messungen mit max. 3 Hüben!



Kohlenwasserstoff 0,1%/c

Bestell-Nr. 81 03 571

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 1,3 Vol.-%	Propan
	0,1 bis 1,3 Vol.-%	Butan
	0,1 bis 1,3 Vol.-%	Gemisch (Mix 1:1)
Hubzahl n:	1	
Dauer der Messung:	max. 3 min	
Standardabweichung:	± 15 %	
Farbumschlag:	orange → braungrün	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg / L

Reaktionsprinzip

$$\text{C}_3\text{H}_8/\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{Cr}^{6+} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{div. Oxidationsprodukte.}$$

Querempfindlichkeit

Die Angaben zur Querempfindlichkeit gelten nur für Messungen mit maximal 1 Hub. Kohlenwasserstoffe, Kohlenwasserstoffe mit olefinischer Doppelbindung werden mit unterschiedlicher Verfärbung und Empfindlichkeit angezeigt. Kein Einfluss auf die Anzeige von 0,1 Vol.-% Propan/Butan bei:

- < 99,9 Vol.-% Methan
- < 5 Vol.-% Ethan
- < 1 Vol.-% Kohlenstoffmonoxid
- < 500 ppm Acetylen, Ethylen

Zusätzlicher Hinweis

Für Leckage-Messungen (qualitative Messungen) können innerhalb 1 Stunde max. 15 Hübe durchgeführt werden. Allerdings gelten die Angaben zur Querempfindlichkeit nur für Messungen mit max. 1 Hub!



Mercaptan 0,1/a

Bestell-Nr. 81 03 281

K

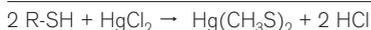
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 2,5 ppm / 3 bis 15 ppm
Hubzahl n:	10 / 2
Dauer der Messung:	ca. 3 min / ca. 40 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → rot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	2 bis 40 mg / L

Reaktionsprinzip



HCl + pH – Indikator → rotes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Propylmercaptan und tert.-Butylmercaptan werden angezeigt, jedoch mit geringerer Empfindlichkeit.

4 ppm Äthylen, 30 ppm CO, 10 ppm Tetrahydrothiophen und 100 ppm H₂S stören die Anzeige nicht.

H₂S färbt die Vorschicht schwarz.



ST-180-2001

Mercaptan 0,5/a

Bestell-Nr. 67 28 981

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 5 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Höhere Alkylmercaptane (Propyl- und Butylmercaptan) werden mit etwa gleicher Empfindlichkeit ebenfalls angezeigt.

Keine Störung der Anzeige durch:

1000 ppm Ethylen

2000 ppm Kohlenstoffmonoxid

200 ppm Schwefelwasserstoff

Schwefelwasserstoff verfärbt die Vorschicht schwarz.



ST-58-2001

Mercaptan 20/a

Bestell-Nr. 81 01 871

M

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 100 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 2,5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → gelbbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	3 bis 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $2 \text{R-SH} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}(\text{RS})_2 + 2 \text{H}^+$
 b) $\text{Cu}(\text{RS})_2 + \text{S} \rightarrow \text{gelbbraune Cu-Verbindung}$

Querempfindlichkeit

Höhere Alkylmercaptane (Propyl- und Butylmercaptan) werden mit etwa gleicher Empfindlichkeit ebenfalls angezeigt.
 In Gegenwart von Schwefelwasserstoff ist eine Mercaptan-Messung nicht möglich, da Schwefelwasserstoff mit etwa der doppelten Empfindlichkeit ebenfalls angezeigt wird.

Zusätzlicher Hinweis

Nach Durchführen der 10 Hübe ist die Reagenzampulle zu brechen, die Ampullenflüssigkeit auf die Anzeigeschicht zu ringen und mit der Pumpe vorsichtig durch die Anzeigeschicht zu saugen.

Nach Durchführung der 10 Hübe vor der Auswertung 3 min warten.



Methylacrylat 5/a

Bestell-Nr. 67 28 161

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 200 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 30 bis 40 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 35 °C
Feuchte:	5 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOCH}_3 + \text{Pd-Molybdatkomplex} \rightarrow \text{blaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere Verbindungen mit C = C - Doppelbindungen werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

In Gegenwart von Schwefelwasserstoff ist eine Methylacrylat-Messung nicht möglich, Schwefelwasserstoff färbt die Anzeigeschicht schwarz.

Kohlenstoffmonoxid färbt in höheren Konzentrationen die Anzeigeschicht hellblaugrau.



ST-60-2001

Methylbromid 0,2/a

Bestell-Nr. 81 03 391

M

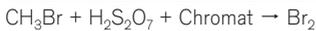
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 2 ppm	/ 2 bis 8 ppm
Entgegengesetzter	1 (1A)	/ 1 (1A)
Aktivierungshub:		
Hubzahl n:	5	/ 2
Dauer der Messung:	ca. 8 min	/ ca. 4 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %	
Farbumschlag:	hell → grün	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	2 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg / L

Reaktionsprinzip



$\text{Br}_2 + \text{o-Tolidin} \rightarrow \text{grünes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Vinylchlorid oder Tetrachlorkohlenstoff : <2 ppm keine Anzeige. In Gegenwart von Per- oder Trichlorethylen ist eine Methylbromidmessung nicht möglich!

Sulfurylfluorid, Phosphorwasserstoff, Ethylenoxid, Ammoniak, Blausäure, Chlorpikrin und Formaldehyd werden unterhalb ihrer AGW/TLV Werten nicht angezeigt.

Ethylendibromid wird mit etwa 1,2-facher Empfindlichkeit angezeigt.

Zusätzlicher Hinweis

Ein entgegengesetzter Aktivierungshub mit Luft- oder Gasprobe ist durchzuführen.



Methylbromid 0,5/a

Bestell-Nr. 81 01 671

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 30 ppm	/ 0,5 bis 5 ppm
Hubzahl n:	2	/ 8
Dauer der Messung:	ca. 2 min	/ ca. 5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %	
Farbumschlag:	weiß → blaugrün	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	2 bis 40 °C
Feuchte:	max. 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{CH}_3\text{Br} + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{HBr}$
 b₁) $\text{HBr} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Br}_2$
 b₂) $\text{Br}_2 + \text{o-Tolidin} \rightarrow \text{blaugrünes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

2 ppm Tetrachlorkohlenstoff und 2 ppm Vinylchlorid ergeben keine Anzeige.

5 ppm Perchlorethylen und 5 ppm Trichlorethylen verfärben die Anzeigeschicht hellgelb.

20 ppm 1,2-Dichlorethylen ergeben eine Anzeige von ca. 3 ppm.

1,1-Dichlorethylen wird bis 2 ppm mit gleicher Empfindlichkeit angezeigt.



ST-201-2001

Methylbromid 3/a

Bestell-Nr. 67 28 211

M

Allgemeine Daten

Standardmessbereich: 10 bis 100 ppm / 3 bis 35 ppm

Hubzahl n: 2 / 5

Vor der Messung 5 Aktivierungshübe an
methylbromidfreier Luft.

Dauer der Messung: ca. 1 min / ca. 2,5 min

Standardabweichung: ± 10 bis 15 %

Farbumschlag: hellgrau-grün \rightarrow blaugrau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 0 bis 40 °C

Feuchte: 5 bis 12 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip

a) CH₃Br + H₂S₂O₇ \rightarrow gasf. Spaltprodukt

b₁) gasf. Spaltprodukt + KMnO₄ \rightarrow Br₂

b₂) Br₂ + Diphenylbenzidin \rightarrow blaugraues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere chlorierte Kohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt,
jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



ST-5752-2004

Methylbromid 5/b

Bestell-Nr. CH 27 301

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 50 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	grün → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{CH}_3\text{Br} + \text{SO}_3 + \text{MnO}_4 \rightarrow \text{Br}_2$
 b) $\text{Br}_2 + \text{o-Dianisidin} \rightarrow \text{braunes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe, freie Halogene und Halogenwasserstoffsäuren werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



D-13547-2010

Methylenchlorid 20/a

Bestell-Nr. 81 03 591

M

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 200 ppm
Hubzahl (n):	8
Dauer der Messung:	ca. 7 min
Standardabweichung:	± 15 % bis 25 %
Farbumschlag:	gelb → rot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur :	17 °C bis 30 °C*
bei 25 °C bis 30 °C abgelesene Anzeige mit dem Faktor 0,6 multiplizieren.	
Feuchte:	3 - 25 mg/L

Reaktionsprinzip

$\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{Chromat} \rightarrow \text{Cl}_2$

$\text{Cl}_2 + \text{Amin} \rightarrow \text{rotes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

100 ppm n-Octan und 300 ppm Kohlenstoffmonoxid stören die Anzeige nicht. Bei Konzentrationen > 100 ppm n-Octan wird Methylenchlorid nicht angezeigt. Andere chlorierte Kohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt

Messbereichserweiterung

Messbereich 50 bis 1 000 ppm bei 20 Hüben, abgelesenen Skalenswert durch 2 dividieren.



D-13340-2010

Methylisothiocyanat 0,1/a

Bestell-Nr. 81 03 485

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 6 ppm	/ 0,1 bis 1,2 ppm
Hubzahl n:	6	/ 20
Dauer der Messung:	ca. 60 s	/ ca. 200 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	gelb → braungrau	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	≤ 55 mg / L

Reaktionsprinzip

Methylisothiocyanat + Palladiumsulfat → braungraues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Nicht angezeigt werden: 20ppm Methylbromid, 20 ppm Chlorpikrin

Zur Korrektur der Temperatur- und Feuchteabhängigkeit das abgelesene Ergebnis mit folgenden Faktoren korrigieren:

Temp.[°C/°F] rel. Feuchte [%]	0/32	20/68	50/122
5	1,4	1	0,9
50	1,2	1	0,9
90	1,2	1	–



ST-388-2008

Nickeltetracarbonyl 0,1/a

Bestell-Nr. CH 19 501

M

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 1 ppm
	Verfärbung mit Farbstandard vergleichen
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 50 %
Farbumschlag:	gelb → rosa

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 30 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{Ni}(\text{CO})_4 + \text{I}_2 \rightarrow \text{NiI}_2 + 4 \text{CO}$
 b) $\text{NiI}_2 + \text{Dimethylglyoxim} \rightarrow \text{rosa Farbkomplex}$

Querempfindlichkeit

Eisenpentacarbonyl wird mit bräunlicher Farbe ebenfalls, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.

In Gegenwart von Schwefelwasserstoff oder Schwefeldioxid ist keine Nickeltetracarbonyl-Messung möglich, da die Anzeige unterdrückt wird. Entfärbung der Anzeigeschicht bereits vor Öffnen der Reagenzampulle.

Zusätzlicher Hinweis

Nach Durchführen der 20 Hübe ist die Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit mit der Pumpe vorsichtig auf die Anzeigeschicht zu saugen.



ST-74-2001

Nitrose Gase 0,5/a

Bestell-Nr. CH 29 401

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 10 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 40 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	graugrün → blaugrau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{NO} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{NO}_2$
 b) $\text{NO}_2 + \text{Diphenylbenzidin} \rightarrow \text{blaugraues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Bei Stickstoffdioxid in Konzentrationen oberhalb etwa 300 ppm kann die Anzeigeschicht ausbleichen.

Chlor und Ozon werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



Nitrose Gase 2/a

Bestell-Nr. CH 31 001

N

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 100 ppm	/ 2 bis 50 ppm
Hubzahl n:	5	/ 10
Dauer der Messung:	ca. 1 min	/ ca. 2 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	gelb → blaugrau	

Zulässige Umgebungsbedingungen

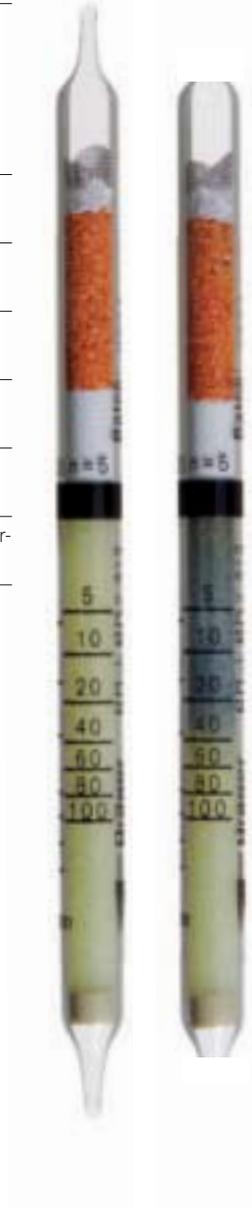
Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	max. 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- $\text{NO} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{NO}_2$
- $\text{NO}_2 + \text{Diphenylbenzidin} \rightarrow \text{blaugraues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Chlor und Ozon werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



ST-583-2008

Nitrose Gase 20/a

Bestell-Nr. 67 24 001

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 500 ppm
Hubzahl n:	2
Dauer der Messung:	ca. 30 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	grau → rotbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	max. 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- $\text{NO} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{NO}_2$
- $\text{NO}_2 + \text{o-Dianisidin} \rightarrow \text{rotbraunes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Chlor und Ozon stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht.
Höhere Konzentrationen werden angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



Nitrose Gase 50/a

Bestell-Nr. 81 01 921

N

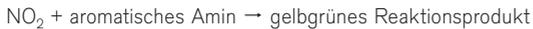
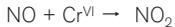
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	50 bis 1000 ppm	/ 200 bis 2000 ppm
Hubzahl (n):	2	/ 1
Dauer der Messung :	ca. 80 s	/ ca. 40 s
Standardabweichung :	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag :	weiß → gelbgrün	

Zulässige Umgebungsbedingungen

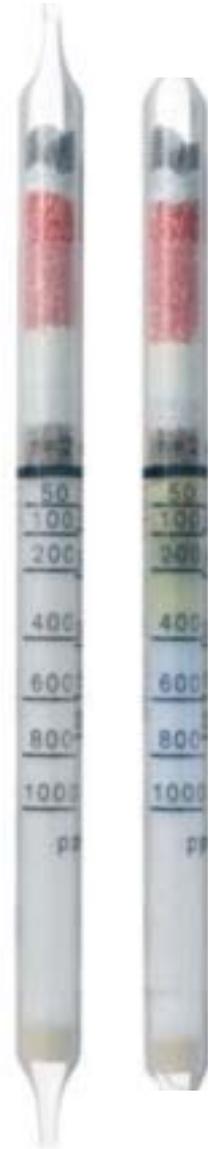
Temperatur:	10 °C bis 40 °C
Feuchtigkeit:	30 mg/L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Chlor und Ozon werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



ST-909-2001

Nitrose Gase 100/c

Bestell-Nr. CH 27 701

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 1000 ppm	/500 bis 5000 ppm
Hubzahl n:	5/ 1 + 4 Desorptionshübe an reiner Luft	
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min	/ ca. 18 s
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %	
Farbumschlag:	grau → rotbraun	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	max. 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- $\text{NO} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{NO}_2$
- $\text{NO}_2 + \text{o-Dianisidin} \rightarrow \text{rotbraunes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Chlor und Ozon werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



ST-81-2001

Ölnebel 1/a

Bestell-Nr. 67 33 031

N

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 10 mg/m ³ Verfärbung mit den Farbstandards der Gebrauchsanweisung vergleichen
Hubzahl n:	100
Dauer der Messung:	ca. 25 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Ölnebel + H₂SO₄ → braunes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Das Röhrchen zeigt nur synthetische- und mineralische Aerosole (Nebel) an. Öldämpfe und Dämpfe anderer höhermolekularer organischer Verbindungen werden nicht erfaßt.

Zusätzlicher Hinweis

Nach Durchführen der 100 Hübe ist die Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit mit der Pumpe vorsichtig auf die Anzeigeschicht zu saugen.



ST-575-2008

Olefine 0,05%/a

Bestell-Nr. CH 31 201

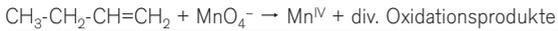
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,06 bis 3,2 Vol.-%	Propylen
	0,04 bis 2,4 Vol.-%	Butylen
Hubzahl n:	20 bis 1	
Dauer der Messung:	max. 5 min	
Standardabweichung:	± 30 %	
Farbumschlag:	violett → hellbraun	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Viele organische Verbindungen mit C = C - Doppelbindungen werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

In Gegenwart von Dialkylsulfiden ist eine Olefin-Messung nicht möglich.



ST-84-2001

Ozon 0,05/b

Bestell-Nr. 67 33 181



Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,05 bis 0,7 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	hellblau → weiß

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	2 bis 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

O₃ + Indigo → Isatin

Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch:

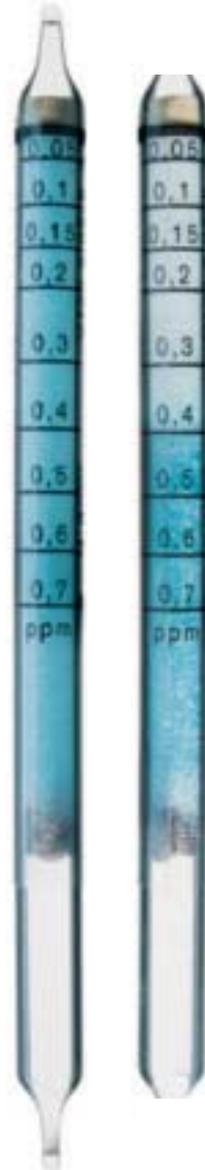
- 1 ppm Schwefeldioxid
- 1 ppm Chlor
- 1 ppm Stickstoffdioxid

Höhere Konzentrationen von Chlor und Stickstoffdioxid verfärben die Anzeigeschicht diffus weiß bis hellgrau.

Messbereichserweiterung

Messbereich 0,1 bis 1,4 ppm bei n = 5 Hüben, abgelesenen Skalenwert mit 2 multiplizieren.

Messbereich 0,005 bis 0,07 ppm bei n = 100 Hüben, abgelesenen Skalenwert durch 10 dividieren.



ST-5750-2004

Ozon 10/a

Bestell-Nr. CH 21 001

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 300 ppm
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 20 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	grünlichblau → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	2 bis 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

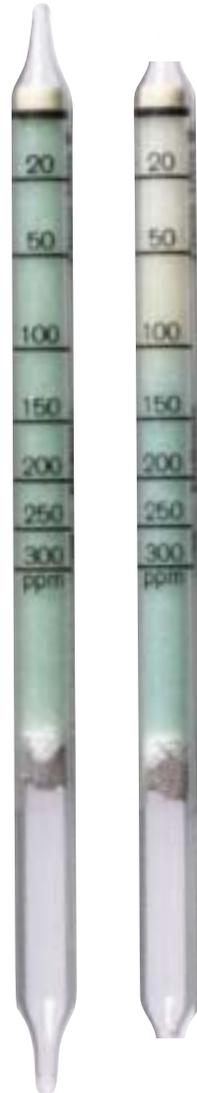
$O_3 + \text{Indigo} \rightarrow \text{Isatin}$

Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch:

- 1 ppm Schwefeldioxid
- 1 ppm Chlor
- 1 ppm Stickstoffdioxid

Höhere Konzentrationen von Chlor und Stickstoffdioxid verfärben die Anzeigeschicht diffus gelblich-grau.



ST-138-2001

Pentan 100/a

Bestell-Nr. 67 24 701



Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 1500 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	orange → grünbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$C_5H_{12} + Cr^{VI} \rightarrow Cr^{III} + \text{div. Oxidationsprodukte}$

Querempfindlichkeit

Alkohole, Ester, Aromaten, Benzinkohlenwasserstoffe und Ether werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.



Perchlorethylen 0,1/a

Bestell-Nr. 81 01 551

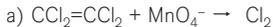
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 4 ppm	/ 0,1 bis 1 ppm
Hubzahl n:	3	/ 9
Dauer der Messung:	ca. 3 min	/ ca. 9 min
Standardabweichung:	± 20 bis 25 %	
Farbumschlag:	hellgrau → blau	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	max. 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Bei höheren Konzentrationen kann am Anfang der Anzeigeschicht eine rötliche Zone entstehen.

Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe, freie Halogene sowie Halogenwasserstoffsäuren werden ebenfalls angezeigt.

Benzindämpfe führen zu einer Verkürzung der Anzeige, wenn sie folgende Konzentrationen überschreiten:

40 ppm bei 9 Hüben bzw. 160 ppm bei 3 Hüben.



ST-5751-2004

Perchlorethylen 2/a

Bestell-Nr. 81 01 501

P

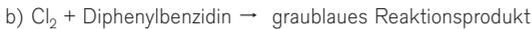
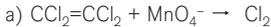
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 300 ppm / 2 bis 40 ppm
Hubzahl n:	1 / 5
Dauer der Messung:	ca. 30 s / ca. 3 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → graublau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	kleiner 25 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Bei höheren Konzentrationen kann am Anfang der Anzeigeschicht eine rötliche Zone entstehen.

Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe, freie Halogene sowie Halogenwasserstoffsäuren werden ebenfalls angezeigt.

Benzindämpfe führen zu einer Verkürzung der Anzeige, wenn sie folgende Konzentrationen überschreiten:

50 ppm bei 5 Hüben bzw. 500 ppm bei 1 Hub.



ST-90-2001

Perchlourethylen 10/b

Bestell-Nr. CH 30 701

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	10 bis 500 ppm
Hubzahl n:	3
Dauer der Messung:	ca. 40 s
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	grau → orange

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- $\text{CCl}_2 = \text{CCl}_2 + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Cl}_2$
- $\text{Cl}_2 + \text{o-Tolidin} \rightarrow \text{oranges Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe, freie Halogene sowie Halogenwasserstoffsäuren werden ebenfalls angezeigt.

Benzindämpfe führen zu einer Verkürzung der Anzeige.



Phenol 1/b

Bestell-Nr. 81 01 641

P

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 20 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → braungrau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	1 bis 18 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$C_6H_5OH + Ce(SO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ braungraues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

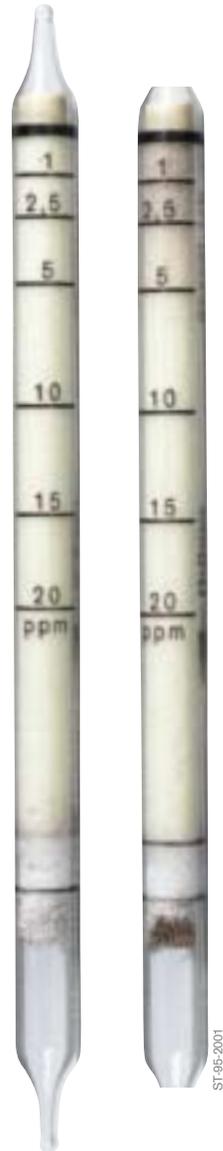
Kresole werden ebenfalls angezeigt jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Bei m-Kresol Anzeige mit 0,8 multiplizieren.

Benzol, Toluol und andere Aromaten ohne Heteroatome werden nicht angezeigt.

Aliphatische Kohlenwasserstoffe und Alkohole werden ebenfalls nicht angezeigt.

Zusätzlicher Hinweis

Bei einer Temperatur von 0 °C ist der abgelesene Skalenwert mit 1,3 und bei einer Temperatur von 40 °C ist der abgelesene Skalenwert mit 0,8 zu multiplizieren.



Phosgen 0,02/a

Bestell-Nr. 81 01 521

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,02 bis 1 ppm	/ 0,02 bis 0,6 ppm
Hubzahl n:	20	/ 40
Dauer der Messung:	ca. 6 min	/ ca. 12 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	weiß → rot	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

COCl₂ + arom. Amin → rotes Reaktionsprodukt

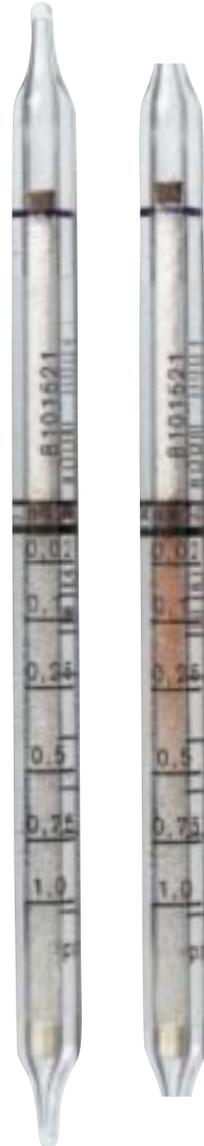
Querempfindlichkeit

Chlor und Salzsäure ergeben Plusfehler und führen in hohen Konzentrationen zu einem Ausbleichen der Anzeige.

Phosgen-Konzentrationen oberhalb von 30 ppm führen ebenfalls zu einem Ausbleichen der Anzeige.

Zusätzlicher Hinweis

Hohe Phosgen-Konzentrationen werden nicht angezeigt!



ST-98-2001

Phosgen 0,05/a

Bestell-Nr. CH 19 401

P

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,04 bis 1,5 ppm
Hubzahl n:	33 bis 1
Dauer der Messung:	ca. 11 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	gelb → blaugrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

COCl₂ + Ethylanilin +

Dimethylaminobenzaldehyd → blaugrünes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Carbonylbromid und Acetylchlorid ergeben ebenfalls eine Anzeige.



Phosgen 0,25/c

Bestell-Nr. CH 28 301

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,25 bis 5 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → blaugrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 35 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

COCl₂ + Diethylanilin +

Dimethylaminobenzaldehyd → blaugrünes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Salzsäure stört bis zu 100 ppm nicht.

In Gegenwart von Carbonylbromid und Acetylchlorid ist eine Phosgenmessung nicht möglich, da beide mit unterschiedlicher Empfindlichkeit ebenfalls angezeigt werden.



Phosphorwasserstoff 0,01/a

Bestell-Nr. 81 01 611

P

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 1,0 ppm / 0,01 bis 0,3 ppm
Hubzahl n:	3 / 10
Dauer der Messung:	ca. 2,5 min / ca. 8 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → rot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	2 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$$\text{HgCl}_2 + \text{PH}_3 \rightarrow \text{Hg-Phosphid} + \text{HCl}$$

$$\text{HCl} + \text{ph-Indikator} \rightarrow \text{rotes Reaktionsprodukt}$$

Querempfindlichkeit

Maximal 6 ppm Schwefeldioxid oder 15 ppm Chlorwasserstoff stören die Anzeige nicht. Höhere Konzentrationen ergeben Plus-Fehler.

- Ammoniak (>100 ppm) ergeben Minus-Fehler.
- Arsenwasserstoff wird mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.
- Schwefelwasserstoff wird mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.
- 30 ppm Blausäure stören bei der 3-Hub-Messung nicht. Bei der 10-Hub-Messung treten Minus-Fehler bis 50 % auf.



ST-110-2001

Phosphorwasserstoff 0,1/a

Bestell-Nr. CH 31 101

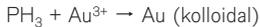
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 4 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 6 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	weiß → grauviolett

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	max. 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch 10 ppm H₂S, 0,5 ppm Mercaptane, 50 ppm Ammoniak und 5 ppm Salzsäure. Arsen- und Antimonwasserstoff werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Messbereichserweiterung

1 bis 40 ppm, n = 1 Skalenwert mit 10 multiplizieren



ST-112-2001

Phosphorwasserstoff 0,1/b in Acetylen

Bestell-Nr. 81 03 341

P

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 1 ppm	/ 1 bis 15 ppm
Hubzahl n:	10	/ 1
Dauer der Messung:	ca. 4 min	/ ca. 20 s
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %	
Farbumschlag:	gelborange → rotviolett	

Zulässige Umgebungsbedingungen

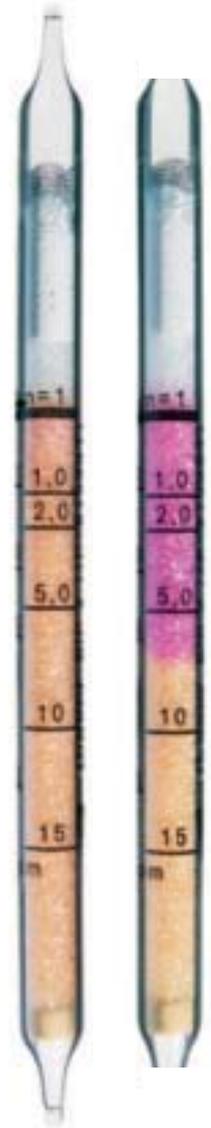
Temperatur:	2 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Arsen- und Schwefelwasserstoff werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



ST-5758-2004

Phosphorwasserstoff 1/a

Bestell-Nr. 81 01 801

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 100 ppm / 1 bis 20 ppm
Hubzahl n:	2 / 10
Dauer der Messung:	ca. 2 min / ca. 10 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → dunkelbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	max. 30 mg H ₂ O / L

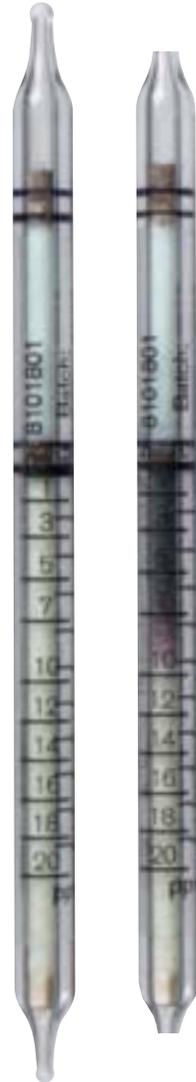
Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Arsenwasserstoff und Antimonwasserstoff werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit geringerer Empfindlichkeit.

Schwefelwasserstoff, Mercaptane, Ammoniak und Salzsäure werden in der Vorsicht zurückgehalten.



ST-111-2001

Phosphorwasserstoff 25/A

Bestell-Nr. 81 01 621

P

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	200 bis 10000 ppm	/ 25 bis 900 ppm
Hubzahl n:	1	/ 10
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min	/ ca. 10 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	gelb → dunkelbraun	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Arsenwasserstoff und Antimonwasserstoff werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit geringerer Empfindlichkeit.
Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Salzsäure und Mercaptane werden in der Vorsicht zurückgehalten.



Phosphorwasserstoff 50/a

Bestell-Nr. CH 21 201

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	50 bis 1 000 ppm
Hubzahl n:	3
Dauer der Messung:	ca. 2 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → braunschwarz

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	kleiner 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

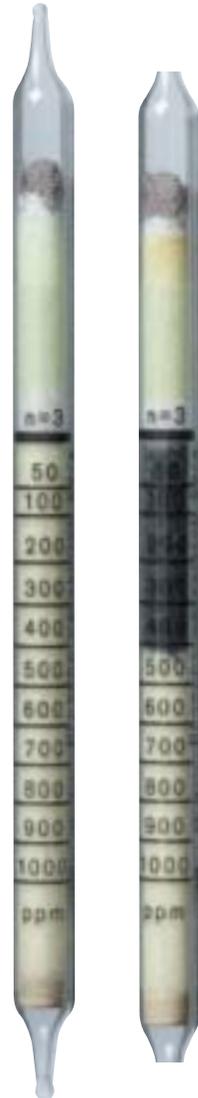
Arsenwasserstoff und Antimonwasserstoff werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Schwefelwasserstoff, Mercaptane, Ammoniak und Salzsäure stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht.

Kohlenstoffmonoxid und Schwefeldioxid stören im Bereich ihrer AGW-Werte ebenfalls nicht.

Messbereichserweiterung

Messbereich 15 bis 300 ppm bei n = 10 Hüben, abgelesenen Skalenwert mit 0,3 multiplizieren.



ST-113-2001

Polytest

Bestell-Nr. CH 28 401

P

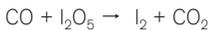
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	qualitative Bestimmung von leicht oxidierbaren Substanzen
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min
Farbumschlag:	weiß → braun, grün bzw. violett (je nach vorliegender Substanz)

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	max. 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Aufgrund des Reaktionsprinzips werden eine Vielzahl leicht oxidierbarer Verbindungen angezeigt, aber nicht alle, z. B. ergeben folgende Stoffe eine deutliche Anzeige:

2000 ppm Aceton	10 ppm Acetylen
50 ppm Ethylen	1 ppm Arsenwasserstoff
10 ppm Octan	50 ppm Benzol
500 ppm Propan	100 ppm Butan
5 ppm Kohlenstoffmonoxid	10 ppm Styrol
1 ppm Schwefelkohlenstoff	20 ppm Perchlorethylen
2 ppm Schwefelwasserstoff	10 ppm Toluol bzw. Xylol

Methan, Ethan, Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid werden beispielsweise nicht angezeigt.

Zusätzlicher Hinweis

Ein Ausbleiben einer Anzeige bedeutet nicht in jedem Fall, daß keine leicht oxidierbaren Substanzen vorhanden sind! Es ist im Einzelfall mit unabhängigen Methoden der Einsatz des Dräger-Röhrchens Polytest zu qualifizieren, besonders bei Verdacht auf brennbare Gase und Dämpfe in der Nähe der Unteren Explosionsgrenze sowie bei toxischen Stoffen.



ST-173-2001

Pyridin 5/A

Bestell-Nr. 67 28 651

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 ppm
Hubzahl n:	20 zusätzlich 5 weitere Hübe nach Öffnen der zweiten Reagenzampulle
Dauer der Messung:	ca. 20 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → braunrot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Pyridin + Aconitsäure +
Essigsäureanhydrid → braunrotes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Ammoniak stört im Bereich des AGW-Wertes nicht.

Zusätzlicher Hinweis

Vor der Messung ist die untere Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit auf die Anzeigeschicht zu bringen, so dass diese völlig durchtränkt wird. Nach Durchführen der 20 Hübe ist die obere Reagenzampulle zu brechen. Durch leichtes Klopfen ist der pulverförmige Ampulleninhalt zu entleeren.

Weitere 5 Hübe durchführen. Dabei ist das Röhrchen senkrecht nach oben zu halten.



Quecksilberdampf 0,1/b

Bestell-Nr. CH 23 101

P

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,05 bis 2 mg/m ³
Hubzahl n:	40 bis 1
Dauer der Messung:	max. 10 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	hellgelbgrau → schwach orange

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Hg + CuI → Cu-Hg-Komplex

Querempfindlichkeit

Freie Halogene führen zu erheblichen Minusfehlern, daher ist eine Quecksilber-Messung in Gegenwart von Halogenen nicht möglich. Keine Störung der Anzeige durch Arsenwasserstoff, Phosphorwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Hydrazin in Konzentrationsbereichen, die den jeweiligen AGW-Werten entsprechen.



ST-382-2008

Säuretest

Bestell-Nr. 81 01 121

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	Qualitative Bestimmung von sauren Gasen
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 3 s
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	blauviolett → gelb bzw. rosagelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

z.B. HCl + pH-Indikator → rosagelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Das Röhrchen zeigt unspezifisch saure Gase mit unterschiedlicher Empfindlichkeit und unterschiedlichen Farben an. Eine Differenzierung verschiedener Säuren ist nicht möglich.



ST-115-2001

Salpetersäure 1/a

Bestell-Nr. 67 28 311

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 50 ppm	/ 1 bis 15 ppm
Hubzahl n:	10	/ 20
Dauer der Messung:	ca. 2 min	/ ca. 4 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	blau → gelb	

Zulässige Umgebungsbedingungen

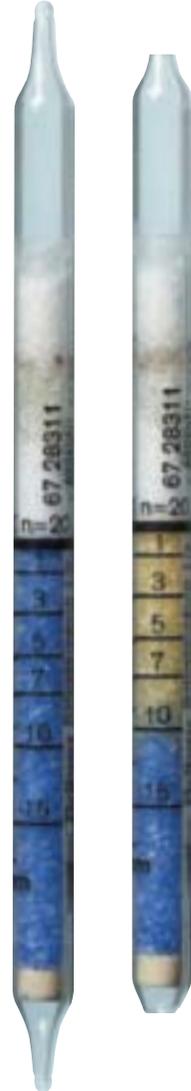
Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

HNO₃ + Bromphenolblau → gelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff und Stickstoffdioxid stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht, 50 ppm Stickstoffdioxid gibt eine Anzeige wie 3 ppm Salpetersäure. In Gegenwart anderer Mineralsäuren ist eine Salpetersäure-Messung nicht möglich. Chlor verfärbt die Anzeigeschicht grau, die Auswertung wird dadurch erschwert. Außerdem führt die gleichzeitige Anwesenheit von Chlor im Bereich des AGW-Wertes zu leicht erhöhten Salpetersäure-Anzeigen.



ST-117-2001

Salzsäure 0,2/a

Bestell-Nr. 81 03 481

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 3 ppm	/ 3 bis 20 ppm
Hubzahl n:	10	/ 2
Dauer der Messung:	ca. 2 min	/ 0,4 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	blau → gelb	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	≤ 15 mg / L

Reaktionsprinzip

$\text{HCl} + \text{Bromphenolblau} \rightarrow \text{gelbes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch 10 ppm H_2S und 2 ppm SO_2 . Andere saure Gase werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Chlor verfärbt die Anzeigschicht grau. Der gleichzeitige Einfluss von Chlor führt zu erhöhten HCl-Anzeigen.



ST-561-2008

Salzsäure 1/a

Bestell-Nr. CH 29 501

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 10 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 2 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	blau → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	max. 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

HCl + Bromphenolblau → gelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht. In Gegenwart anderer Mineralsäuren ist eine Salzsäure-Messung nicht möglich.

Chlor und Stickstoffdioxid werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



ST-114-2001

Salzsäure 50/a

Bestell-Nr. 67 28 181

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	500 bis 5000 ppm	/ 50 bis 500 ppm
Hubzahl n:	1	/ 10
Dauer der Messung:	ca. 30 s	/ ca. 5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	blau → weißgelblich	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 50 °C
Feuchte:	max. 15 mg H ₂ O / L

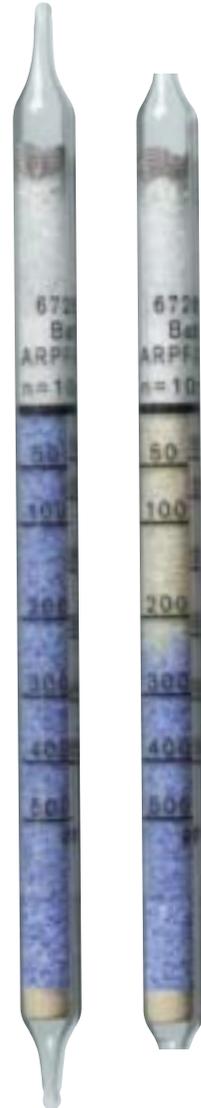
Reaktionsprinzip

HCl + Bromphenolblau → gelbliches Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht. In Gegenwart anderer Mineralsäuren ist eine Salzsäure-Messung nicht möglich.

Chlor und Stickstoffdioxid werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



ST-116-2001

Salzsäure/Salpetersäure 1/a

Bestell-Nr. 81 01 681

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	Salzsäure:	/ Salpetersäure:
	1 bis 10 ppm	/ 1 bis 15 ppm
Hubzahl n:	10	/ 20
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min	/ ca. 3 min
Standardabweichung:	± 30 %	
Farbumschlag:	blau → gelb	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 5 bis 40 °C
 Für HNO₃-Messungen gelten die Röhrenskalen nur bei 20 °C.
 Bei abweichenden Temperaturen das Messergebnis mit folgendem Faktor multiplizieren:

Temperatur °C	Faktor
40	0,3
30	0,4
10	2

Feuchte: max. 15 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip

HCl und/oder HNO₃ + pH-Indikator → gelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

50 ppm Stickstoffdioxid ergeben etwa die gleiche Anzeige wie 2 ppm Salpetersäure. 10 ppm Schwefelwasserstoff oder 5 ppm Stickstoffdioxid haben keinen Einfluss auf die Anzeige.

Chlor-Konzentrationen über 1 ppm verfärben die gesamte Anzeigeschicht gelb-grün.



ST-156-2001

Sauerstoff 5%/B

Bestell-Nr. 67 28 081

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 23 Vol.-%
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	blauschwarz → weiß

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	3 bis 20 mg / L

Reaktionsprinzip

- $O_2 + TiCl_3 \rightarrow Ti^{IV}\text{-Verbindung} + HCl$
- Salzsäure wird an Kieselgel adsorbiert

Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonoxid, Lösemitteldämpfe, Halogenkohlenwasserstoffe und Lachgas.

Zusätzlicher Hinweis

Die Röhrchen erwärmen sich während der Messung bis auf Temperaturen um 100 °C und dürfen daher nicht im Ex-Bereich eingesetzt werden. Gegebenenfalls vor dem Einsatz mit einem unspezifischen Ex-Messgerät den Einsatz qualifizieren.



ST-5743-2004

Sauerstoff 5%/C

Bestell-Nr. 81 03 261

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 23 Vol.-%
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	blauschwarz → weiß

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 50 °C
Feuchte:	0 bis 40 mg /L

Reaktionsprinzip

$O_2 + TiCl_3 \rightarrow Ti\text{-Verbindung} + HCl$

Absorbtion der HCl an Kieselgel

Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch CO_2 , Lösemitteldämpfe, Halogenkohlenwasserstoffe und Lachgas.

Zusätzlicher Hinweis

Die Röhrchen erwärmen sich während der Messung bis auf Temperaturen um 100 °C und dürfen daher nicht im Ex-Bereich eingesetzt werden. Gegebenenfalls vor dem Einsatz mit einem unspezifischen Ex-Messgerät den Einsatz qualifizieren.



ST-5744-2004

Schwefeldioxid 0,1/a

Order No. 67 27 101

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 3 ppm
Hubzahl n:	100
Dauer der Messung:	ca. 20 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → orange

Zulässige Umgebungsbedingungen

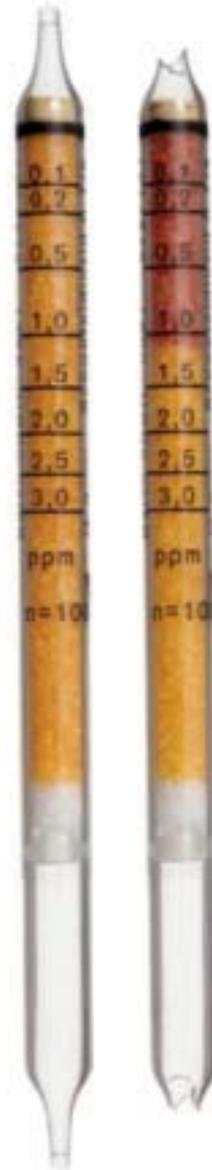
Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg/L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Bei gleichzeitigem Einfluss anderer saurer Gase ist eine SO_2 -Messung nicht möglich.



D-13308-2010

Schwefeldioxid 0,5/a

Bestell-Nr. 67 28 491

S

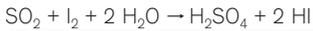
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 25 ppm	/ 0,5 bis 5 ppm
Hubzahl n:	10	/ 20
Dauer der Messung:	ca. 3 min	/ ca. 6 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	graublau → weiß	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	max. 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Unter Einfluss von H₂S ist eine Messung nicht möglich.
Stickstoffdioxid verkürzt die Anzeige.



ST-121-2001

Schwefeldioxid 1/a

Bestell-Nr. CH 31 701

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 25 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	graublau → weiß

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 25 °C
Feuchte:	3 bis 20 mg H ₂ O / L

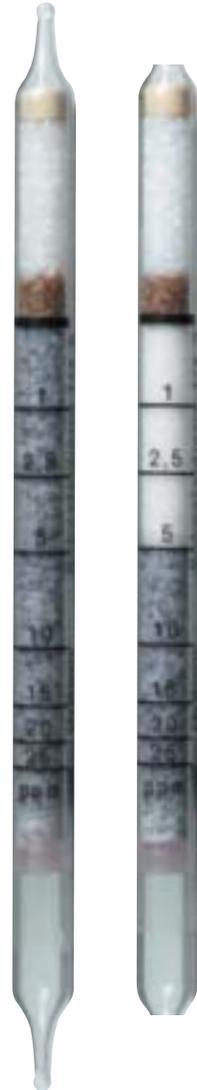
Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff wird in der Vorschicht zurückgehalten und stört daher in Konzentrationen um den AGW-Wert nicht.

Stickstoffdioxid verkürzt die Anzeige.



ST-122-2001

Schwefeldioxid 20/a

Bestell-Nr. CH 24 201

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 200 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	braungelb → weiß

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

In Gegenwart von Schwefelwasserstoff ist eine Schwefeldioxid-Messung nicht möglich, da Schwefelwasserstoff mit etwa der gleichen Empfindlichkeit angezeigt wird.

Stickstoffdioxid verkürzt die Anzeige.

Messbereichserweiterung

Messbereich 200 bis 2 000 ppm bei n = 1 Hub, abgelesenen Wert mit 10 multiplizieren. Bei der 1-Hub-Messung müssen anschließend 3 Desorptionshübe an schwefeldioxidfreier Luft vorgenommen werden.



ST-123-2001

Schwefeldioxid 50/b

Bestell-Nr. 81 01 531

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	400 bis 8000 ppm	/ 50 bis 500 ppm
Hubzahl n:	1	/ 10
Dauer der Messung:	ca. 15 s	/ ca. 3 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	blau → gelb	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	1 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Salzsäure wird in hohen Konzentrationen ebenfalls angezeigt.
 10000 ppm Salzsäure entsprechen einer Anzeige von 150 ppm Schwefeldioxid.
 500 ppm Stickstoffmonoxid bzw. 100 ppm Stickstoffdioxid stören nicht.



ST-124-2001

Schwefelkohlenstoff 3/a

Bestell-Nr. 81 01 891

S

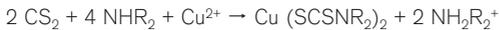
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	3 bis 95 ppm
Hubzahl n:	15 bis 1
Dauer der Messung:	max. 2 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	hellblau → gelbgrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff wird in Konzentrationen um den AGW-Wert in der Vorsicht zurückgehalten und stört daher nicht.



ST-5749-2004

Schwefelkohlenstoff 5/a

Bestell-Nr. 67 28 351

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 60 ppm
Hubzahl n:	11
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → braungrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



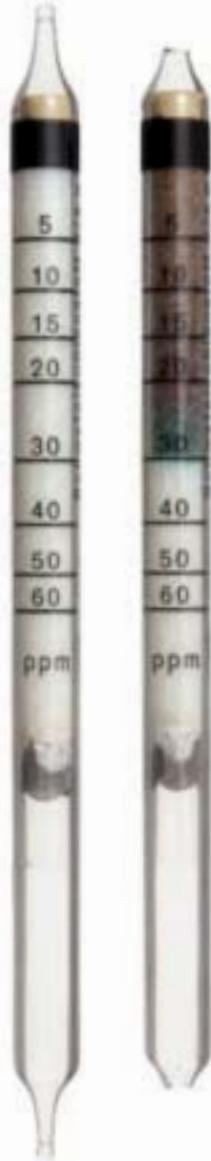
Querempfindlichkeit

Aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Schwefelkohlenstoff-Messung ist in solchen Fällen nicht möglich. Ebenso bei Anwesenheit von Kohlenstoffmonoxid und Schwefelwasserstoff.

Achtung

In Räumen, in denen Schwefelkohlenstoff-Konzentrationen oder andere Gase und Dämpfe im Ex-Bereich vorkommen können, darf dieses Röhrchen nicht eingesetzt werden. Die Anzeigeschicht erwärmt sich. Die Untere Explosionsgrenze beträgt 1 Vol.-% Schwefelkohlenstoff.



Schwefelkohlenstoff 30/a

Bestell-Nr. CH 23 201

S

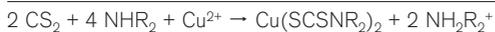
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 10 mg/L
Hubzahl n:	6
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	hellblau → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	< 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

In Gegenwart von Schwefelwasserstoff ist eine Schwefelkohlenstoff-Messung nicht möglich, da durch Schwefelwasserstoff die Anzeigeschicht hellgrün verfärbt wird.



D:13346-2010

Schwefelsäure 1/a

Bestell-Nr. 67 28 781

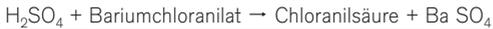
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 5 mg/m ³ Verfärbung mit Farb- standard vergleichen
Hubzahl n:	100
Dauer der Messung:	ca. 100 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	braun → rosaviolett

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Lösliche Sulfate und andere aerosolförmige Säuren werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Eine Schwefelsäure-Messung ist in solchen Fällen nicht möglich. Gasförmiges Schwefeltrioxid wird nicht angezeigt, wohl aber die sich hieraus mit Luftfeuchtigkeit bildende Schwefelsäure.

Zusätzlicher Hinweis

Nach Durchführen der 100 Hübe ist die Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit völlig auf die Anzeigeschicht zu bringen.

1 min einwirken lassen. Dann ist mit der Pumpe (ca. 1/4 Hub) die Flüssigkeit vorsichtig in den Anzeigebereich zu saugen. Danach ist die Messung sofort auszuwerten.



ST-142-2001

Schwefelwasserstoff 0,2/a

Bestell-Nr. 81 01 461

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 5 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	weiß → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Schwefeldioxid und Salzsäure stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht.



ST-132-2001

Schwefelwasserstoff 0,2/b

Bestell-Nr. 81 01 991

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 6 ppm
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 55 s
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → rosa

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C Bei Temperaturen von 0 bis 10 °C den Skalenwert mit 1,5 multiplizieren.
Relative Standardabweichung:	± 30%
Feuchte:	max. 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

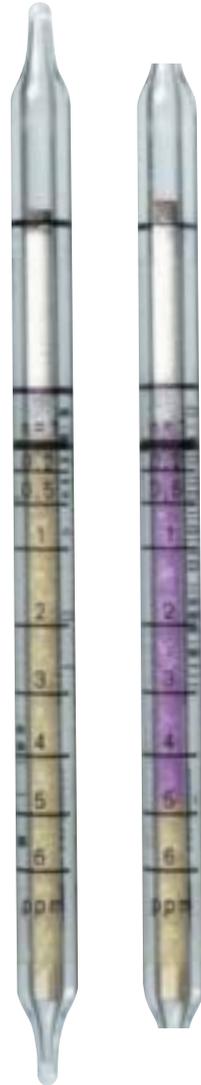
- a) $\text{H}_2\text{S} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{HgS} + 2 \text{HCl}$
 b) $\text{HCl} + \text{pH-Indikator} \rightarrow \text{rosa Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Schwefeldioxid hat bis 1000 ppm keinen Einfluss auf die Anzeige. Mercaptane, Arsenwasserstoff, Phosphorwasserstoff und Stickstoffdioxid werden im Bereich ihrer AGW-Werte ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Blausäure im AGW-Bereich verfärbt die gesamte Anzeigeschicht hell orange.

Die Anzeige von Schwefelwasserstoff wird dadurch nicht beeinflusst.



ST-127-2001

Schwefelwasserstoff 0,5/a

Bestell-Nr. 67 28 041

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 15 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 6 min
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	weiß → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



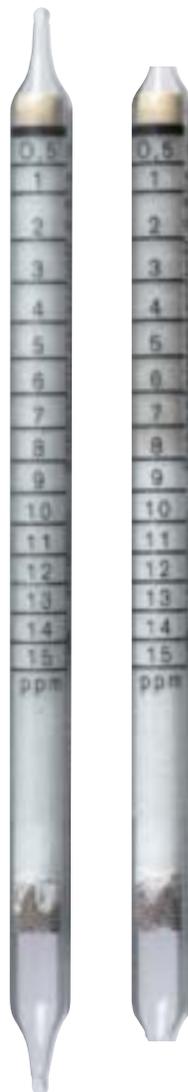
Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch:

100 ppm Schwefeldioxid

100 ppm Salzsäure

100 ppm Ethylmercaptan



ST-126-2001

Schwefelwasserstoff 1/c

Bestell-Nr. 67 19 001

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	10 bis 200 ppm / 1 bis 20 ppm
Hubzahl n:	1 / 10
Dauer der Messung:	ca. 20 s / ca. 3 min
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	weiß → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

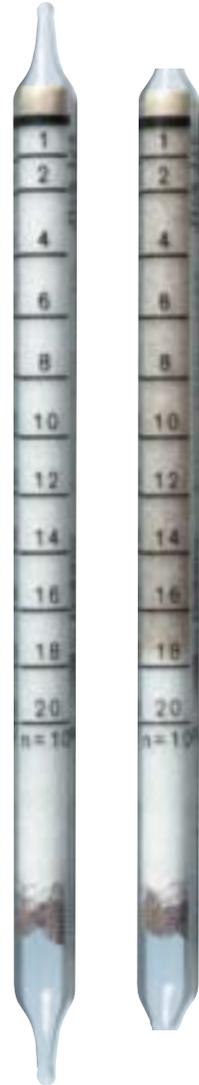
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Schwefeldioxid deutlich oberhalb dessen AGW-Wert Plusfehler bis 50 %. Schwefeldioxid allein wird nicht angezeigt.



ST-130-2001

Schwefelwasserstoff 1/d

Bestell-Nr. 81 01 831

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	10 bis 200 ppm / 1 bis 20 ppm
Hubzahl n:	1 / 10
Dauer der Messung:	ca. 1 min / ca. 10 min
Standardabweichung:	± 15 %
Farbumschlag:	weiß → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	2 bis 40 °C
Feuchte:	max 40 mg H ₂ O / L

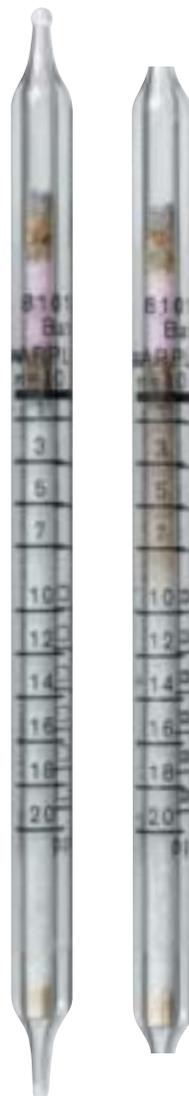
Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

500 ppm Salzsäure, 500 ppm Schwefeldioxid, 500 ppm Ammoniak oder 100 ppm Arsenwasserstoff stören die Anzeige nicht.

Methylmercaptan und Ethylmercaptan verfärben die gesamte Anzeigeschicht schwach gelb und verlängern im Gemisch mit Schwefelwasserstoff die Anzeige um etwa 30 %.



ST-131-2001

Schwefelwasserstoff 2/a

Bestell-Nr. 67 28 821

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 200 ppm / 2 bis 20 ppm
Hubzahl n:	1 / 10
Dauer der Messung:	ca. 20 s / ca. 3,5 min
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	weiß → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

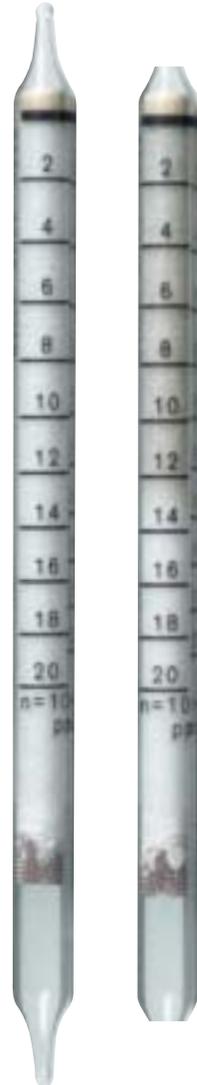
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch:
200 ppm Schwefeldioxid
100 ppm Salzsäure
100 ppm Ethylmercaptan



ST-133-2001

Schwefelwasserstoff 2/b

Bestell-Nr. 81 01 961

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 60 ppm
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 30 s
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	weiß → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

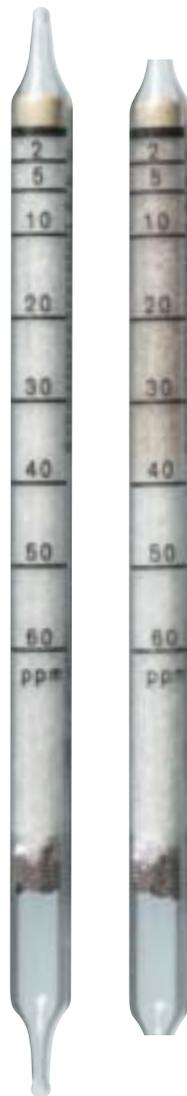


Querempfindlichkeit

Schwefeldioxid, Salzsäure und Mercaptan stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht.

Messbereichserweiterung

Messbereich 1 bis 30 ppm bei n = 2 Hüben, abgelesenen Skalenswert durch 2 dividieren.



ST-128-2001

Schwefelwasserstoff 5/b

Bestell-Nr. CH 29 801

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 60 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 4 min
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	weiß → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 60 °C
Feuchte:	kleiner 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

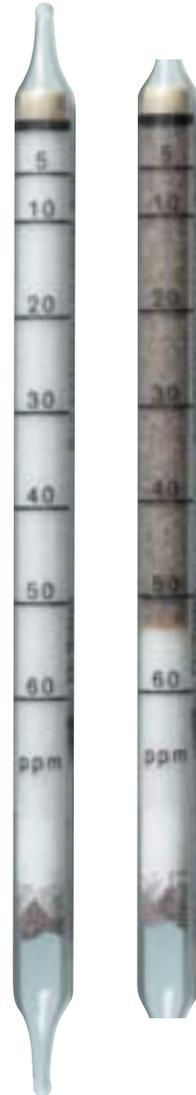


Querempfindlichkeit

Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Schwefeldioxid Plusfehler bis 50 %, Schwefeldioxid allein wird nicht angezeigt.

Messbereichserweiterung

Messbereich 50 bis 600 ppm, bei n = 1 Hub, abgelesenen Skalenswert mit 10 multiplizieren.



ST-126-2001

Schwefelwasserstoff 100/a

Bestell-Nr. CH 29 101

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 2000 ppm
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 30 s
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	weiß → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

2000 ppm Schwefeldioxid sowie 100 ppm Stickstoffdioxid stören nicht.



ST-129-2001

Schwefelwasserstoff 0,2%/A

Bestell-Nr. CH 28 101

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 7 Vol.-%
Hubzahl n:	1 + 2 Desorptionshübe an reiner Luft
Dauer der Messung:	ca. 2 min
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	hellblau → schwarz

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 60 °C
Feuchte:	max. 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Schwefeldioxid verfärbt die Anzeigeschicht gelblich, die Schwefelwasserstoff-Konzentration läßt sich jedoch trotzdem ablesen.

Mercaptane stören in vergleichbaren Konzentrationen die Anzeige.



D-13348-2010

Schwefelwasserstoff 2%/a

Bestell-Nr. 81 01 211

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	2 bis 40 Vol.-%
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 60 s
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	hellblau → schwarz

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch:

5000 ppm Schwefeldioxid

1000 ppm Salzsäure

1000 ppm Ethylmercaptan



Schwefelwasserstoff + Schwefeldioxid 0,2%/A

Bestell-Nr. CH 28 201

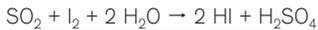
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 7 Vol.-%
Hubzahl n:	1 + 2 Desorptionshübe an reiner Luft
Dauer der Messung:	ca. 2 min
Standardabweichung:	± 5 bis 10 %
Farbumschlag:	braun → hellgelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 40 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Alle durch Iod oxidierbaren Substanzen werden ebenfalls angezeigt.
Eine Schwefelwasserstoff + Schwefeldioxid-Messung ist dann nicht möglich.

Messbereichserweiterung

Messbereich 0,02 bis 0,7 Vol.-% bei n = 10 Hüben, Messergebnis durch 10 dividieren.



Stickstoffdioxid 0,5/c

Bestell-Nr. CH 30 001

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 25 ppm	/ 0,5 bis 10 ppm
Hubzahl n:	2	/ 5
Dauer der Messung:	ca. 15 s	/ ca. 40 s
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	graugrün → blaugrau	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max. 30 mg H ₂ O / L

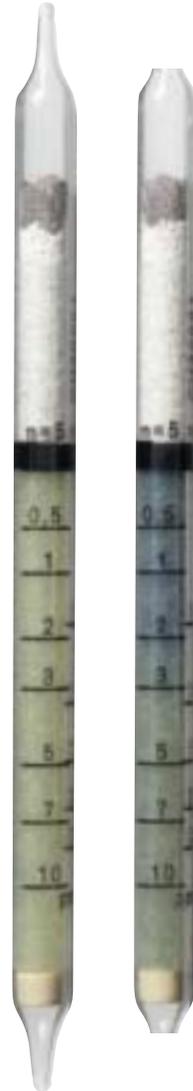
Reaktionsprinzip

$\text{NO}_2 + \text{Diphenylbenzidin} \rightarrow \text{blaugraues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Chlor und Ozon werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Stickstoffmonoxid wird nicht angezeigt.



ST-139-2001

Stickstoffdioxid 2/c

Bestell-Nr. 67 19 101

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 100 ppm	/ 2 bis 50 ppm
Hubzahl n:	5	/ 10
Dauer der Messung:	ca. 1 min	/ ca. 2 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %	
Farbumschlag:	gelbgrün → blaugrau	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	max. 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{NO}_2 + \text{Diphenylbenzidin} \rightarrow \text{blaugraues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Ozon oder Chlor stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht.
Höhere Konzentrationen werden angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.
Stickstoffmonoxid wird nicht angezeigt.



ST-140-2001

Styrol 10/a

Bestell-Nr. 67 23 301

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	10 bis 200 ppm
Hubzahl n:	max. 15
Dauer der Messung:	max. 3 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	weiß → hellgelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$C_6H_5-CH=CH_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ hellgelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

In Gegenwart anderer organischer Stoffe, die zur Polymerisation neigen (z. B. Butadien) ist eine Styrol-Messung nicht möglich, da diese ebenfalls angezeigt werden.



ST-5746-2004

Styrol 10/b

Bestell-Nr. 67 33 141

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	10 bis 250 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	weiß → rotbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Styrol + HCHO → rotbraunes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere organische Verbindungen, die mit dem Formaldehyd-Schwefelsäuresystem ebenfalls reagieren, stören die Anzeige.

Eine Styrol-Messung ist in solchen Fällen nicht möglich. Störende Verbindungen sind z. B. Xylol(e), Toluol, Butadien, Ethylbenzol.

Keine Störung der Anzeige durch:

200 ppm Methanol

500 ppm Octan

400 ppm Ethylacetat



ST-145-2001

Styrol 50/a

Bestell-Nr. CH 27 601

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	50 bis 400 ppm
Hubzahl n:	2 bis 11
Dauer der Messung:	max. 2 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$C_6H_5-CH=CH_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ gelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

In Gegenwart anderer organischer Stoffe, die zur Polymerisation neigen (z. B. Butadien) ist eine Styrol-Messung nicht möglich, da diese ebenfalls angezeigt werden.



ST-147-2001

Sulfurylfluorid 1/a

Bestell-Nr. 81 03 471

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 5 ppm
Hubzahl n:	6
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	hellblau → hellrosa

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	15 bis 90 % r. F.

Bei 0 bis 10 °C werden Sulfurylfluorid-Konzentrationen mit etwa halber Empfindlichkeit angezeigt. Bei 30 bis 40 °C und Luftfeuchten < 30 % r. F. sind die Anzeigen erst ab > 2 ppm zu erkennen. Bei 30 bis 40 °C und Luftfeuchten > 75 % r. F. werden Sulfurylfluorid-Konzentrationen mit etwa halber Empfindlichkeit angezeigt.

Reaktionsprinzip

- Sulfurylfluorid (Pyrolyse) → HF
- HF + Zr / Chinalizarin → rosa Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Fluorierte Kohlenwasserstoffe werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit ebenfalls angezeigt. Ammoniak und andere basische Gase können die Anzeige je nach Konzentration verkürzen oder verhindern. Keinen Einfluss auf die Anzeige von 3 ppm Sulfurylfluorid haben:

2 ppm Formaldehyd, 5 ppm Methylbromid und 1 ppm Phosphorwasserstoff.

Mit fallender Sauerstoffkonzentration sinkt die Empfindlichkeit. Zum Beispiel ist die 3 ppm Anzeige bei 18 % Sauerstoff sehr schwach.

Zusätzlicher Hinweis

Nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden, Röhrchen erwärmt sich. Röhrchen während und kurz nach der Messung im Bereich der Vorschicht nicht berühren.



Tertiärbutylmercaptan (TBM) Erdgasodorierung

Bestell-Nr. 81 03 071

T

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	3 bis 15 mg/m ³	/	1 bis 10 mg/m ³
Hubzahl n:	3	/	5
Dauer der Messung:	ca. 3 min	/	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %		
Farbumschlag:	gelb → rosa		

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	20 bis 35 °C
Feuchte:	≤ 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $R-SH + Hg Cl_2 \rightarrow HgS + 2 HCl$
 b) $HCl + pH\text{-Indikator} \rightarrow \text{rosa Reaktionsprodukt}$

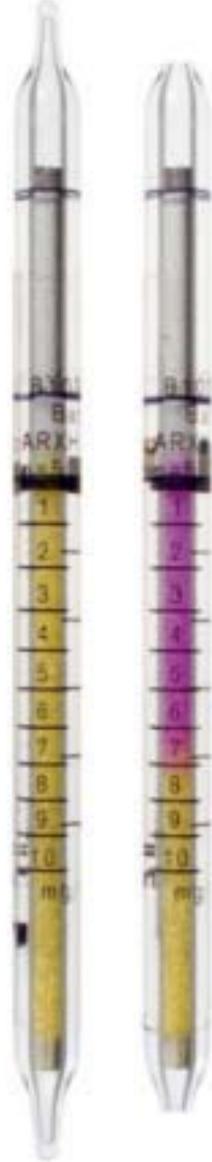
Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxid, Mercaptane, Arsenwasserstoff, Stickstoffdioxid und Phosphorwasserstoff werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Zusätzlicher Hinweis

Temperaturkorrektur:

Temp.	0 °C	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C
Faktor	1,5	1,4	1,3	1,2	1



ST-380-2008

Tetrachlorkohlenstoff 0,1/a

Bestell-Nr. 81 03 501

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 5 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 2,5 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	gelb → blaugrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	2 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{CCl}_4 + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{COCl}_2$
 b) $\text{COCl}_2 + \text{Diethylanilin} + \text{Dimethylaminobenzaldehyd} \rightarrow$
 blaugrünes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Phosgen wird mit ca. gleicher Empfindlichkeit wie Tetrachlorkohlenstoff angezeigt.

50 ppm Perchloroethylen ergeben eine Anzeige von ca. 1 bis 2 ppm,
 50 ppm Trichloroethylen und 1.1. Dichloroethylen ergeben nur eine schwache Anzeige von < 0,1 ppm.

Keine Anzeige durch:

- 10 ppm Vinylchlorid
- 200 ppm 1,2-Dichloroethylen



Tetrachlorkohlenstoff 1/a

Bestell-Nr. 81 01 021

T

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 15 ppm	/ 10 bis 50 ppm
Hubzahl n:	10	/ 5
Dauer der Messung:	ca. 6 min	/ 3 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %	
Farbumschlag:	weiß → gelb	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{CCl}_4 + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{COCl}_2$
 b) $\text{COCl}_2 + \text{arom. Nitroverbindung} \rightarrow \text{gelbes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Clorpicrin und Phosgen werden mit etwa gleicher Empfindlichkeit angezeigt, so dass eine Tetrachlorkohlenstoff-Messung in deren Gegenwart nicht möglich ist.

Keine Störung der Anzeige durch:

- 1 ppm Chlor
- 5 ppm Salzsäure
- 20 ppm Methylbromid
- 1000 ppm Aceton



D-13317-2010

Tetrahydrothiophen 1/b

Bestell-Nr. 81 01 341

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 10 ppm / 4 bis 20 mg/m ³
Hubzahl n:	30
Dauer der Messung:	in Luft: ca. 15 min in Erdgas: ca. 10 min bei der Messung
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	violett → gelbbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 35 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

THT + KMnO₄ → gelbbraunes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff wird bis zu 10 ppm im Vorröhrchen adsorbiert und führt dort zu einer braunen Verfärbung.

Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Mercaptanen ist keine THT-Messung möglich.

Olefine führen in Konzentrationen bis zu 100 ppm lediglich zu einer Aufhellung der Anzeigeschicht, bei höheren Konzentrationen werden sie ebenfalls angezeigt.

Methanol stört bis 200 ppm die Anzeige nicht.

Messbereichserweiterung

Messbereich 1,6 bis 16 ppm / 6,4 bis 64 mg/m³ bei n = 20 Hübchen, abgelesenen Skalenwert mit 1,6 multiplizieren.



ST-206-2001

Thioether

Bestell-Nr. CH 25 803

T

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 mg/m ³ als Anzeigenschwellenwert in Form einer ringförmigen Anzeige
Hubzahl n:	8
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min
Standardabweichung:	± 50 %
Farbumschlag:	gelb → orange

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

R'-S-R + AuCl₃ + Chloramid → oranges Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Es werden verschiedene Thioether angezeigt. Eine Differenzierung ist nicht möglich.

Zusätzliche Hinweise

Nach Durchführen der 8 Hübe ist die Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit vollständig auf die Anzeigeschicht zu bringen.



ST-149-2001

Toluol 5/b

Bestell-Nr. 81 01 661

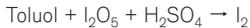
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	50 bis 300 ppm / 5 bis 80 ppm
Hubzahl n:	2 / 10
Dauer der Messung:	ca. 2 min / ca. 10 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	2 bis 40 °C
Feuchte:	max. 20 mg H ₂ O / L

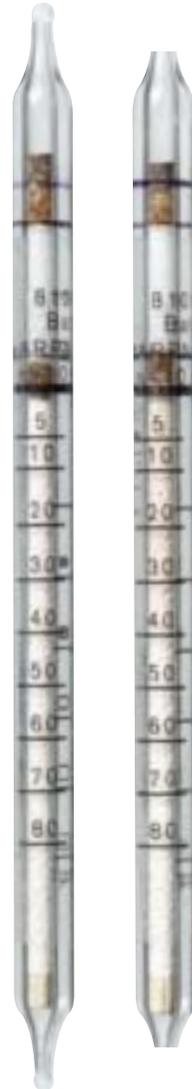
Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

10 ppm Phenol, 1000 ppm Aceton, 1000 ppm Ethanol und 300 ppm Octan werden nicht angezeigt.

Xylol (alle Isomeren) und Benzol werden mit gleicher Empfindlichkeit angezeigt. Die Verfärbung bei p-Xylol ist violett, bei Benzol gelb-grün.



ST-151-2001

Toluol 50/a

Bestell-Nr. 81 01 701

T

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	50 bis 400 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 30 °C
Feuchte:	5 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Xylole werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit geringerer Empfindlichkeit.

Benzol färbt die gesamte Anzeigeschicht diffus gelb.

Benzinkohlenwasserstoffe färben die gesamte Anzeigeschicht diffus rötlich-braun.

Methanol, Ethanol, Aceton und Ethylacetat stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht.



ST-152-2001

Toluol 100/a

Bestell-Nr. 81 01 731

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 1800 ppm
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → braunviolett

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Toluol + SeO₂ + H₂SO₄ → braunviolettes Reaktionsprodukt

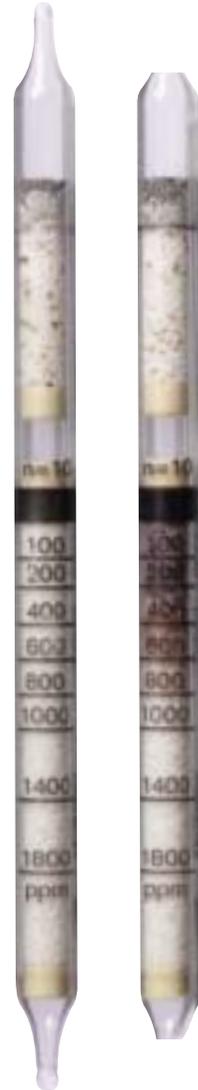
Querempfindlichkeit

Xylole werden ebenfalls mit etwa gleicher Empfindlichkeit angezeigt, jedoch mit blauvioletter Farbe.

Benzol färbt die gesamte Anzeigeschicht diffus gelbbraun.

Benzinkohlenwasserstoffe färben die gesamte Anzeigeschicht diffus rötlich-braun.

Methanol, Ethanol, Aceton und Ethylacetat stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht.



ST-153-2001

Toluylendiisocyanat 0,02/A

Bestell-Nr. 67 24 501

T

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,02 bis 0,2 ppm
	Verfärbung mit dem Farbvergleichsröhrchen vergleichen
Hubzahl n:	25
Dauer der Messung:	ca. 20 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	weiß → orange

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- Pyridylpyridiniumchlorid + NaOH → Na-Oleat des Glutaconaldehyds
- 2,4-TDI bzw. 2,6-TDI + HCl → Arom. Amin
- Arom. Amin + Glutaconaldehyd → Polymethinfarbstoff

Querempfindlichkeit

Andere Isocyanate werden nicht angezeigt.

Keine Störung der Anzeige durch:

- 5 ppm Anilin
- 10 ppm Benzylamin
- 5 ppm Toluol
- 20 ppm Benzol

Mercaptane entfärben die Anzeige.

Zusätzliche Hinweise

Vor der Messung ist die untere Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit völlig auf die Anzeigeschicht zu bringen, so daß sich diese gelb färbt. Dann ist die obere Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit auf die Anzeigeschicht zu bringen, die sich dabei wieder entfärbt. Nach Durchführen der 25 Hübe vor der Auswertung 15 min warten.



Trichlorethan 50/d

Bestell-Nr. CH 21 101

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	50 bis 600 ppm
Hubzahl n:	2 + 3 Desorptionshübe an reiner Luft
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	grau → braunrot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- 1,1,1-Trichlorethan + IO₃⁻ / H₂S₂O₇ → Chlor
- Chlor + o-Tolidin → braunrotes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

In Gegenwart von aromatischen Kohlenwasserstoffen ist die Anzeige zu niedrig, z. B. beträgt die Anzeige bei 200 ppm 1,1,1-Trichlorethan und 200 ppm Toluol nur 1/4, d. h. 50 ppm.



D-13845-2010

Trichlorethylen 2/a

Bestell-Nr. 67 28 541

T

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 250 ppm / 2 bis 50 ppm
Hubzahl n:	3 / 5
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min / ca. 2,5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	hellgrau → orange

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

Chlor + o-Tolidin → oranges Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Bei Anwesenheit freier Halogene und Halogenwasserstoffsäuren im Bereich ihrer AGW-Werte ist eine Trichlorethylen-Messung nicht möglich, da diese ebenfalls angezeigt werden.

Benzinkohlenwasserstoffe führen zu einer Verkürzung der Anzeige.



ST-157-2001

Trichlorethylen 50/a

Bestell-Nr. 81 01 881

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	50 bis 500 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	hellgrau → orange

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- Trichlorethylen + Cr^{VI} → Chlor
- Chlor + o-Tolidin → oranges Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Bei Anwesenheit freier Halogene und Halogenwasserstoffsäuren im Bereich ihrer AGW-Werte ist eine Trichlorethylen-Messung nicht möglich, da diese ebenfalls angezeigt werden.

Benzinkohlenwasserstoffe führen zu einer Verkürzung der Anzeige.



ST-154-2001

Triethylamin 5/a

Bestell-Nr. 67 18 401

T

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 60 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$(C_2H_5)_3N + \text{Säure} \rightarrow \text{blaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine und Ammoniak werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.



ST-163-2001

Vinylchlorid 0,5/b

Bestell-Nr. 81 01 721

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 30 ppm	/ 0,5 bis 5 ppm
Hubzahl n:	1	/ 5
Dauer der Messung:	ca. 30 s	/ ca. 2,5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %	
Farbumschlag:	weiß → violett	

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	max. 20 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Cl}_2$
 b) $\text{Cl}_2 + \text{Dimethylnaphtidin} \rightarrow \text{violettetes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

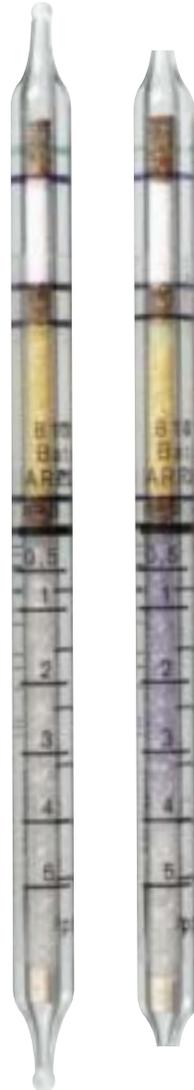
100 ppm Chlorwasserstoff, 20 ppm Chlor, 10 ppm Tetrachlorkohlenstoff, 10 ppm Chloroform oder 5 ppm Perchlorethylen werden nicht angezeigt.

Trichlorethylen und Chlorbenzol werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt (5 ppm = Anzeige ca. 1,5 ppm).

1,1-Dichlorethylen wird mit etwa gleicher Empfindlichkeit angezeigt.

Unter Einfluss von Dämpfen organischer Lösemittel wird ein Teil der Oxidationsschicht verbraucht, die Anzeige fällt entsprechend niedriger aus. Beispiele:

5 ppm Vinylchlorid + 100 ppm Butadien bzw. 5 ppm Vinylchlorid + 10 ppm Ethylen ergeben eine Anzeige von 0,5 ppm Vinylchlorid.



ST-159-2001

Vinylchlorid 100/a

Bestell-Nr. CH 19 601

V

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 3000 ppm
Hubzahl n:	18 bis 1
Dauer der Messung:	max. 3 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	violett → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Viele organische Verbindungen mit C=C-Doppelbindungen werden ebenfalls angezeigt, jedoch alle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

In Gegenwart von Dialkylsulfiden ist eine Vinylchlorid-Messung nicht möglich.



IST-161-2001

Wasserdampf 0,1

Bestell-Nr. CH 23 401

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 40 mg/L
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 2 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelb → rotbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
-------------	-------------

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Niedermolekulare Alkohole werden ebenfalls angezeigt.

Eine Reihe anderer organischer Verbindungen, z. B. Benzinkohlenwasserstoffe, werden ebenfalls angezeigt.



ST-404-2008

Wasserdampf 0,1/a

Bestell-Nr. 81 01 321

W

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 1,0 mg/L
Hubzahl n:	3
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 30 °C
-------------	-------------

Reaktionsprinzip

$\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{ClO}_4)_2 \rightarrow \text{blaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch:

- 1200 ppm Stickstoffdioxid
- 6000 ppm Schwefeldioxid
- 2000 ppm Ethanol
- 2000 ppm Aceton

Generell können basische Stoffe Plusfehler, saure Stoffe Minusfehler verursachen.

Zusätzliche Hinweise

Der erste unbezifferte Skalenstrich entspricht 0,05 mg/L



D-13320-2010

Wasserdampf 1/b

Bestell-Nr. 81 01 781

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 40 mg/L / 1 bis 18 mg/L
Hubzahl n:	1 / 2
Dauer der Messung:	ca. 20 s / ca. 40 s
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → türkisblau

Zulässige Umgebungsbedingungen

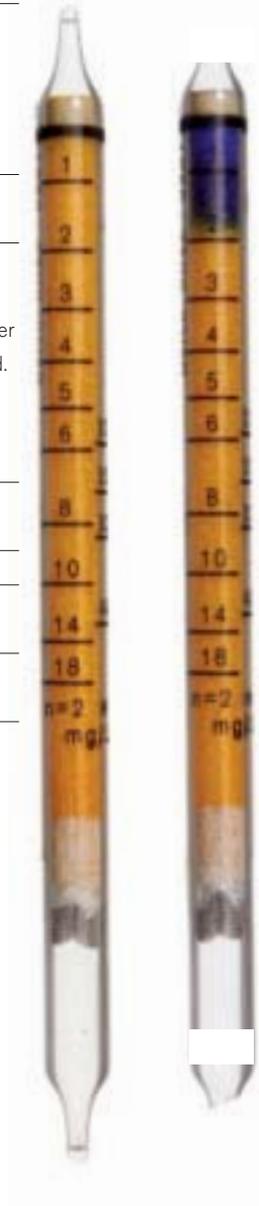
Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	bis 100 % rel. Feuchte Kondensation im Röhrchen führt zu Messfehlern! Bei zu erwartender hoher rel. Feuchte über 80 % soll die Temperatur des Röhrchens mind. 5 °C höher sein als die Umgebungstemperatur. Bei rel. Feuchte unter 80 % soll die Temperatur des Röhrchens mind. gleich der Umgebungstemperatur sein.

Reaktionsprinzip

$$\text{H}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{ClO}_4)_2 \rightarrow \text{türkis-blaues Reaktionsprodukt}$$

Querempfindlichkeit

Basische Gase können Plusfehler verursachen.
Saure Gase können Minusfehler verursachen.



Wasserstoff 0,2%/a

Bestell-Nr. 81 01 511

W

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,2 bis 2,0 Vol.-%
Hubzahl n:	1
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	grüngelb → türkisblau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	20 bis 40 °C
Feuchte:	max. 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $H_2 + 1/2 O_2 \rightarrow H_2O$
 b) $H_2O + \text{Indikator} \rightarrow \text{türkisblaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

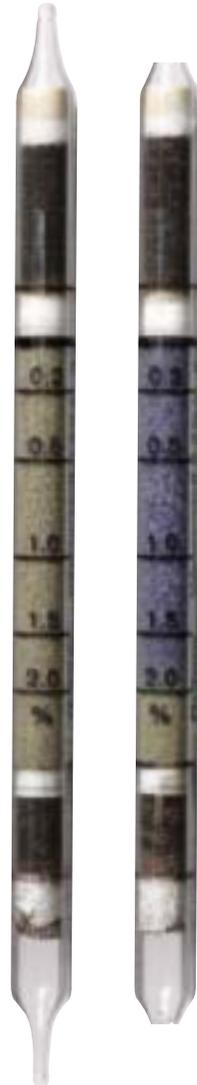
Keinen Einfluss auf die Anzeige haben:

- 0,1 Vol.-% Acetylen
- 6 Vol.-% Alkohol
- 6 Vol.-% Ammoniak
- 0,5 Vol.-% Kohlenstoffmonoxid

Achtung

Bei Wasserstoff-Konzentrationen über 10 Vol.-% erhitzt sich die Anzeigeschicht. Die Luftprobe darf nicht zusätzlich zündfähige Stoffe enthalten, deren Zündtemperatur unter 250 °C liegt ! **EXPLOSIONSGEFAHR!**

Bestimmung von Wasserstoff in Luft mit mindestens 5 Vol.-% Sauerstoff.



ST-169-2001

Wasserstoff 0,5%/a

Bestell-Nr. CH 30 901

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 3,0 Vol.-%
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	gelbgrünes → graugrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 30 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 b) $\text{H}_2\text{O} + \text{SeO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ rosa Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

CO hat bis 1000 ppm keinen Einfluss auf die Anzeige, höhere Konzentrationen führen zu Minusfehlern.

Acetylen und Alkohole reagieren ähnlich wie Wasserstoff.

Achtung

Nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden.

Gegebenenfalls vor dem Einsatz mit einem unspezifischen Ex-Messgerät den Einsatz qualifizieren.

Katalysatorschicht erwärmt sich während der Messung, bei Wasserstoff-Konzentrationen von über 3 Vol.-% bis zur Rotglut!

Bestimmung von Wasserstoff in Luft mit mindestens 5 Vol.-% Sauerstoff.



ST-170-2001

Wasserstoffperoxid 0,1/a

Bestell-Nr. 81 01 041

W

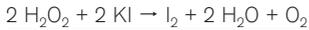
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 3 ppm
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 3 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 25 °C
Feuchte:	3 bis 10 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Stickstoffdioxid oder Chlor ist eine Wasserstoffperoxid-Messung nicht möglich.

Es wird nur Wasserstoffperoxid-Dampf, kein Aerosol angezeigt.



ST-171-2001

Xylol 10/a

Bestell-Nr. 67 33 161

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	10 bis 400 ppm
Hubzahl n:	5
Dauer der Messung:	ca. 1 min
Standardabweichung:	± 20 bis 30 %
Farbumschlag:	weiß → rotbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 15 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + \text{HCHO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{chinoide Reaktionsprodukte}$$

Querempfindlichkeit

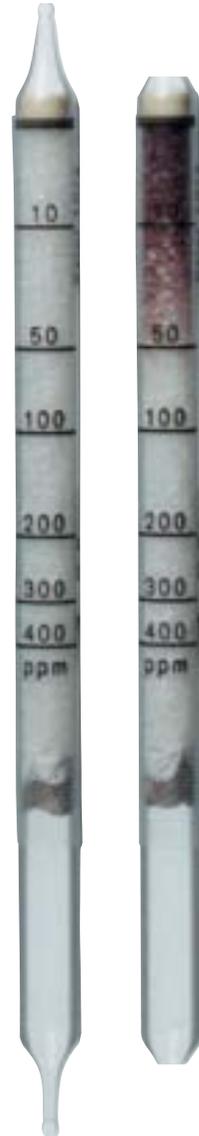
Styrol, Vinylacetat, Toluol, Ethylbenzol und Acetaldehyd werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Keine Störung der Anzeige durch:

500 ppm Octan

200 ppm Methanol

400 ppm Ethylacetat



ST-172-2001



5.1.3 Daten über Dräger Simultantest

Simultantest-Set I für anorg. Brandgase

Bestell-Nr. 81 01 735

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich und Farbumschlag

Dräger-Röhrchen im Simultantest-Set I

	1. Markierung	2. Markierung
	Salzsäure	
1. Saure Gase blau → gelb	5 ppm	25 ppm
2. Blausäure gelb → rot	10 ppm	50 ppm
3. Kohlenstoffmonoxid weiß → braungrün	30 ppm	150 ppm
	Ammoniak	
4. Basische Gase gelb → blau	50 ppm	250 ppm
	Stickstoffdioxid	
5. Nitrose Gase hellgrau → blaugrau	5 ppm	25 ppm

Hubzahl n: 10

Dauer der Messung: ca. 40 s

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 10 bis 30 °C

Feuchte: 5 bis 15 mg H₂O / L
 halbquantitative Messungen sind auch außerhalb dieses Bereiches möglich. Wasser-Aerosole können zu Minusfehlern führen.



ST-288-2001



ST-287-2001

Achtung

Das Simultantest-Set wurde zur halbquantitativen Simultanmessung von Brand- und Zersetzungsgasen entwickelt. Es dient zur Gefahrenabschätzung bzw. -eingrenzung, um im Bereich eines Brandherdes Informationen über gesundheitliche Gefährdungen bzw. mögliche Vergiftungsgefahren zu erhalten.

Explosionsgefahren können mit dem Simultantest-Set nicht erkannt werden! Auch wenn die Simultanmessung ein negatives Ergebnis liefert, kann die Anwesenheit anderer gefährlicher Gase nicht ausgeschlossen werden.

Simultantest-Set II für anorg. Brandgase

Bestell-Nr. 81 01 736

Allgemeine Daten

Standardmessbereich und Farbumschlag

Dräger-Röhrchen im Simultantest-Set II

	1. Markierung	2. Markierung
1. Schwefeldioxid blau → weiß	–	10 ppm
2. Chlor weiß → orange	–	2,5 ppm
3. Schwefelwasserstoff weiß → braun	10	50 ppm
4. Phosphorwasserstoff gelb → rot	–	0,3 ppm
5. Phosgen weiß → rot	–	0,5 ppm

Hubzahl n: 10

Dauer der Messung: ca. 40 s

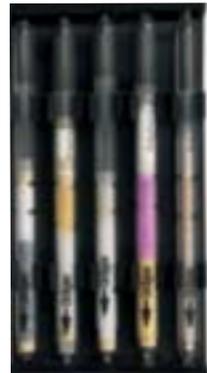
Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 10 bis 30 °C

Feuchte: 5 bis 15 mg H₂O / L
 halbquantitative Messungen sind auch außerhalb dieses Bereiches möglich. Wasser-Aerosole können zu Minusfehlern führen.



D-19324-2010



D-19325-2010

Achtung

Das Simultantest-Set wurde zur halbquantitativen Simultanmessung von Brand- und Zersetzungsgasen entwickelt. Es dient zur Gefahrenabschätzung bzw. -eingrenzung, um im Bereich eines Brandherdes. Informationen über gesundheitliche Gefährdungen bzw. mögliche Vergiftungsgefahren zu erhalten.

Explosionsgefahren können mit dem Simultantest-Set nicht erkannt werden! Auch wenn die Simultanmessung ein negatives Ergebnis liefert, kann die Anwesenheit anderer gefährlicher Gase nicht ausgeschlossen werden.

Simultantest-Set III für organ. Dämpfe

Bestell-Nr. 81 01 770

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich und Farbumschlag

Dräger-Röhrchen im Simultantest-Set III

	1. Markierung	2. Markierung
1. Ketone hellgelb → dunkelgelb	1000 ppm	5000 ppm
	Aceton	
2. Aromaten weiß → braun	100 ppm	500 ppm
	Toluol	
3. Alkohole orange → grünbraun	200 ppm	1000 ppm
	Methanol	
4. Aliphatische KW weiß → braun	50 ppm	100 ppm
	n-Hexan	
5. Chlorierte KW gelbweiß → graublau	50 ppm	100 ppm
	Perchloroethylen	

Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 2 min.

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	5 bis 15 mg H ₂ O / L die angegebenen Bereiche für Temperatur und Feuchte gelten für die Kalibrierungen mit den Originalkalibriersubstanzen. Halbquantitative Messungen sind auch außerhalb dieses Bereiches möglich.



ST-242-2001



ST-239-2001

Achtung

Das Simultantest-Set wurde zur halbquantitativen Simultanmessung von organischen Dämpfen entwickelt. Es dient zur Gefahrenabschätzung bzw. -eingrenzung, um Informationen über gesundheitliche Gefährdungen bzw. mögliche Vergiftungsgefahren zu erhalten.

Explosionsgefahren können mit dem Simultantest-Set nicht erkannt werden! Auch wenn die Simultanmessung ein negatives Ergebnis liefert, kann die Anwesenheit anderer gefährlicher Gase nicht ausgeschlossen werden.

Simultantest-Set

Leitsubstanzen vfdB 10/01

Bestell-Nr. 81 03 170

Allgemeine Daten

Standardmessbereich und Farbumschlag

Dräger-Röhrchen im Simultantest-Set

	1. Markierung ETW (Einsatztoleranzwert für Einsatzkräfte der Feuerwehr)
Leitsubstanzen	
1. Kohlenstoffmonoxid (CO)	33 ppm
weiß → braungrün	
2. Blausäure (Cyanwasserstoff)	3,5 ppm
gelb → rot	
3. Salzsäure (Chlorwasserstoff)	5,4 ppm
blau → gelb	
4. Nitrose Gase (Stickoxide)	8,2 ppm
hellgrau → blaugrau	
5. Formaldehyd	1 ppm
weiß → rosa	
Hubzahl n:	20
Dauer der Messung:	ca. 2 min



8103170

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	5 bis 30 °C
Feuchte:	5 bis 15 mg H ₂ O / L
	halbquantitative Messungen sind auch außerhalb dieses Bereiches möglich. Wasser- Aerosole können zu Minusfehlern führen.



ST-228-2001

Achtung

Das Simultantest-Set wurde zur halbquantitativen Simultanmessung von Brand- und Zersetzungsgasen entwickelt. Es dient zur Gefahrenabschätzung bzw. -eingrenzung, um im Bereich eines Brandherdes Informationen über gesundheitliche Gefährdungen bzw. mögliche Vergiftungsgefahren zu erhalten.

Explosionsgefahren können mit dem Simultantest-Set nicht erkannt werden! Auch wenn die Simultanmessung ein negatives Ergebnis liefert, kann die Anwesenheit anderer gefährlicher Gase nicht ausgeschlossen werden.

Simultantest Containerbegasung I

Bestell-Nr. 81 03 380

S

Allgemeine Daten

Standardmessbereich und Farbumschlag

Substanz	Empfindlichkeit	Farbumschlag
Formaldehyd	1 ppm	weiß → rosa
Phosphorwasserstoff	0,3 ppm	gelb → rot
Blausäure	10 ppm	gelb → rot
Methylbromid	0,5 ppm	hellgrün → braun
Ethylenoxid	1 ppm	weiß → rosa

Hubzahl n:	50
Dauer der Messung:	ca. 4 min

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 40 mg H ₂ O / L

Achtung

Das Simultantest-Set wurde zur halbquantitativen Simultanmessung von organischen Dämpfen entwickelt. Es dient zur Gefahrenabschätzung bzw. -eingrenzung, um Informationen über gesundheitliche Gefährdungen bzw. mögliche Vergiftungsgefahren zu erhalten.

Explosionsgefahren können mit dem Simultantest-Set nicht erkannt werden! Auch wenn die Simultanmessung ein negatives Ergebnis liefert, kann die Anwesenheit anderer gefährlicher Gase nicht ausgeschlossen werden.



ST-5786-2004



ST-5787-2004

Simultantest-Set I Begasung

Bestell-Nr. 81 03 410

Allgemeine Daten

Standardmessbereich und Farbumschlag

Dräger-Röhrchen im Simultantest-Set Begasung

	Markierung
1. Formaldehyd weiß → rosa	1 ppm
2. Phosphorwasserstoff gelb → rot	0,1 ppm
3. Blausäure gelb → rot	10 ppm
4. Methylbromid grünlich → braun	5 ppm
5. Ammoniak gelb → blau	50 ppm

Hubzahl n:	50
Dauer der Messung:	ca. 3 min.

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	5 bis 15 mg H ₂ O / L
	halbquantitative Messungen sind auch außerhalb dieses Bereiches möglich. Wasser-Aerosole können zu Minusfehlern führen.



ST-342-2008



Simult_1

Achtung

Das Simultantest-Set wurde zur halbquantitativen Simultanmessung von Begasungsmitteln.

Explosionsgefahren können mit dem Simultantest-Set nicht erkannt werden! Auch wenn die Simultanmessung ein negatives Ergebnis liefert, kann die Anwesenheit anderer gefährlicher Gase nicht ausgeschlossen werden.

5.1.4 Dräger-Röhrchen für Militäranwendungen

CDS – Simultan-Test-Set I

Bestell-Nr. 81 03 140

Allgemeine Daten

Qualitative Messung von flüchtigen Substanzen, die in Kampfstoff-Altlasten häufig vorkommen.

Substanz	Empfindlichkeit
Thioether (Sulphur Mustard)	1 mg/m ³
Phosgen	0,2 ppm (ca. 20 mm hell grün)
Blausäure (HCN)	1 ppm
Org. Arsenverb. u. Arsin	0,1 ppm Arsin, (3mg/m ³ org. Arsenverbindungen)
Organisch basische Nitrogenverb.	1 mg/m ³
Hubzahl n:	50
Dauer der Messung:	ca. 3 min

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 5 ... 30 °C

Feuchte: 5 bis 15 mg mg H₂O / L

Bei Messungen außerhalb der angegebenen Bereiche für Temperatur und Feuchte können sich die Empfindlichkeiten ändern. Wasser-Aerosole können zu Minusfehlern führen.



D-18331-2010



D-18332-2010

Anzeige auswerten: Achtung, unbedingt beachten.

1. Thioether (Sulphur Mustard)

Farbumschlag: gelb → orange

Querempfindlichkeit: Es werden verschiedene Thioether angezeigt, eine Differenzierung ist nicht möglich.

2. Phosgen

Farbumschlag: gelb → blau-grün

Querempfindlichkeit: Salzsäure stört bis zu 100 ppm nicht.

3. Blausäure

Farbumschlag: gelborange → rot

Querempfindlichkeit: Keine Störung der Anzeige durch:

100 ppm Schwefelwasserstoff, 300 ppm Ammoniak, 200 ppm Schwefeldioxid, 50 ppm Stickstoffdioxid, 1000 ppm Acrylnitril und, 1000 ppm Salzsäure Schwefelwasserstoff färbt die Vorschicht dunkelbraun, das hat jedoch keinen Einfluss auf die Blausäureanzeige.

4. Organische Arsenverbindungen und Arsin

Farbumschlag: hellgelb → grau

Querempfindlichkeit: Phosphorwasserstoff wird genauso wie Arsenwasserstoff vor dem Öffnen der Ampulle angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

5. Organische basische Nitrogenverbindungen

Farbumschlag: gelb → orangerot

Querempfindlichkeit: Es werden verschiedene Nitrogenverbindungen angezeigt, eine Differenzierung ist nicht möglich.

CDS – Simultan-Test-Set II

Bestell-Nr. 81 03 150

Allgemeine Daten

Qualitative Messung von flüchtigen Substanzen, die in Kampfstoff-Altlasten häufig vorkommen.

Substanz	Empfindlichkeit
Chlorcyan	0,25 ppm
Thioether (Sulphur Mustard)	1 mg/m ³
Phosgen	0,2 ppm (ca. 20 mm hell grün)
Blausäure (HCN)	1 ppm
Phosphorsäureester	0,025 ppm Dichlorovos
Hubzahl n:	50
Dauer der Messung:	ca. 3 min

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 5 ... 30 °C

Feuchte: 5 bis 15 mg H₂O / L

Bei Messungen außerhalb der angegebenen Bereiche für Temperatur und Feuchte können sich die Empfindlichkeiten ändern. Wasser-Aerosole können zu Minusfehlern führen.



D-13333-2010



D-13334-2010

Anzeige auswerten: Achtung, unbedingt beachten.

1. Chlorcyan

Farbumschlag: weiß → rosa

Querempfindlichkeit: Bromcyan wird ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Bei 0,25 ppm ist die Anzeigschicht farbgleich mit der Vergleichsschicht

2. Thioether (Sulphur Mustard)

Farbumschlag: gelb → orange

Querempfindlichkeit: Es werden verschiedene Thioether angezeigt, eine Differenzierung ist nicht möglich.

3. Phosgen

Farbumschlag: gelb → blau-grün

Querempfindlichkeit: Salzsäure stört bis zu 100 ppm nicht.

4. Blausäure

Farbumschlag: gelborange → rot

Querempfindlichkeit: Keine Störung der Anzeige durch:

100 ppm Schwefelwasserstoff, 300 ppm Ammoniak, 200 ppm Schwefeldioxid, 1000 ppm Acrylnitril und, 1000 ppm Salzsäure
Schwefelwasserstoff färbt die Vorschicht dunkelbraun, das hat jedoch keinen Einfluss auf die Blausäureanzeige.

5. Phosphorsäureester

Farbumschlag: gelb → rot (mind. 1 Minute)

Querempfindlichkeit: Andere Phosphorsäureester werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

CDS – Simultan-Test-Set III

Bestell-Nr. 81 03 160

Allgemeine Daten

Qualitative Messung von flüchtigen Substanzen, die in Kampfstoff-Altlasten häufig vorkommen.

Substanz	Empfindlichkeit
Thioether (Sulphur Mustard)	1 mg/m ³
Organisch basische Nitrogenverb.	1 mg/m ³
Phosphorsäureester	0,025 ppm Dichlorovos
Blausäure (HCN)	1 ppm
Org. Arsenverb. u. Arsin	0,1 ppm Arsin, (3mg/m ³ org. Arsenverbindungen)
Hubzahl n:	50
Dauer der Messung:	ca. 3 min



ST-327-2008

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 5 ... 30 °C

Feuchte: 5 bis 15 mg H₂O / L

Bei Messungen außerhalb der angegebenen Bereiche für Temperatur und Feuchte können sich die Empfindlichkeiten ändern. Wasser-Aerosole können zu Minusfehlern führen.



ST-334-2008

Anzeige auswerten: Achtung, unbedingt beachten.

1. Thioether (Sulphur Mustard)

Farbumschlag: gelb → orange

Querempfindlichkeit: Es werden verschiedene Thioether angezeigt, eine Differenzierung ist nicht möglich.

2. Organische basische Nitrogenverbindungen

Farbumschlag: gelb → orangerot

Querempfindlichkeit: Es werden verschiedene Nitrogenverbindungen angezeigt, eine Differenzierung ist nicht möglich.

3. Phosphorsäureester

Farbumschlag: gelb → rot (mind. 1 Minute)

Querempfindlichkeit: Andere Phosphorsäureester werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

4. Blausäure

Farbumschlag: gelborange → rot

Querempfindlichkeit: Keine Störung der Anzeige durch:

100 ppm Schwefelwasserstoff, 300 ppm Ammoniak, 200 ppm Schwefeldioxid, 1000 ppm Acrylnitril und, 1000 ppm Salzsäure
Schwefelwasserstoff färbt die Vorschicht dunkelbraun, das hat jedoch keinen Einfluss auf die Blausäureanzeige.

5. Organische Arsenverbindungen und Arsin

Farbumschlag: hellgelb → grau

Querempfindlichkeit: Phosphorwasserstoff wird genauso wie Arsenwasserstoff vor dem Öffnen der Ampulle angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

CDS – Simultan-Test-Set V

Bestell-Nr. 81 03 200

Allgemeine Daten

Qualitative Messung von flüchtigen Substanzen, die in Kampfstoff-Altlasten häufig vorkommen.

Substanz	Empfindlichkeit
Chlorcyan	0,25 ppm
Thioether (Sulphur Mustard)	1 mg/m ³
Phosgen	0,2 ppm (ca. 20 mm hell grün)
Chlor (Cl ₂)	0,2 ppm
Phosphorsäureester	0,025 ppm Dichlorovos
Hubzahl n:	50
Dauer der Messung:	ca. 3 min

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 5 ... 30 °C

Feuchte: 5 bis 15 mg H₂O / L

Bei Messungen außerhalb der angegebenen Bereiche für Temperatur und Feuchte können sich die Empfindlichkeiten ändern. Wasser-Aerosole können zu Minusfehlern führen.



D-13335-2010



D-13336-2010



Anzeige auswerten: Achtung, unbedingt beachten.

1. Chlorcyan

Farbumschlag: weiß → rosa

Querempfindlichkeit: Bromcyan wird ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Bei 0,25 ppm ist die Anzeigeschicht farbgleich mit der Vergleichsschicht

2. Thioether (Sulphur Mustard)

Farbumschlag: gelb → orange

Querempfindlichkeit: Es werden verschiedene Thioether angezeigt, eine Differenzierung ist nicht möglich.

3. Phosgen

Farbumschlag: gelb → blau-grün

Querempfindlichkeit: Salzsäure stört bis zu 100 ppm nicht.

4. Chlor

Farbumschlag: weiß → gelb-orange

Querempfindlichkeit: Brom und Stickstoffdioxid werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

5. Phosphorsäureester

Farbumschlag: gelb → rot (mind. 1 Minute)

Querempfindlichkeit: Andere Phosphorsäureester werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Organische Arsenverb. und Arsin

Bestell-Nr. CH 26 303

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 ppm Arsenwasserstoff 3 mg org. Arsenverbindungen/m ³ als Anzeigenschwellenwerte
Hubzahl n:	8 bis 16
Dauer der Messung:	max. 3 min
Standardabweichung:	± 50 %
Farbumschlag:	gelb → grau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- a) $\text{AsR}_3 + \text{Zn}/\text{HCl} \rightarrow \text{AsH}_3$
 b) $\text{AsH}_3 + \text{Au}/\text{Hg-Komplex} \rightarrow \text{Au (kolloidal)}$

Querempfindlichkeit

Phosphorwasserstoff wird genauso wie Arsenwasserstoff vor dem Öffnen der Ampulle angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Zusätzliche Hinweise

Erscheint nach Durchführen von 8 Hüben ein grauer Ring, so liegt Arsenwasserstoff vor. Erfolgt zunächst keine Anzeige so ist die Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit auf die Anzeigeschicht zu bringen, so dass diese völlig durchtränkt wird! Dann sind weitere 8 Hübe durchzuführen.



ST-17-2001

Organische basische Nitrogenverbindungen

Bestell-Nr. CH 25 903

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 mg/m ³ als Anzeigenschwellenwert; 1 bis 2 mm Verfärbungslänge
Hubzahl n:	8
Dauer der Messung:	ca. 1,5 min
Standardabweichung:	± 50 %
Farbumschlag:	gelb → orangerot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	kleiner 50 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

$\text{NR}_3 + \text{KBil}_4 \rightarrow \text{orange-rotes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Es werden verschiedene organische basische Stickstoffverbindungen angezeigt. Eine Differenzierung ist nicht möglich.



ST-77-2001

Phosphorsäureester 0,05/a

Bestell-Nr. 67 28 461

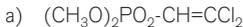
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,05 ppm Dichlorvos
Hubzahl n:	10
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	gelb → rot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	3 bis 18 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip



+ Cholinesterase → inaktives Enzym, rotes Reaktionsprodukt

b₁) Butyrylcholiniodid + H₂O → Buttersäure

b₂) Buttersäure + Phenolrot → gelbes Reaktionsprodukt

a) Liegen Phosphorsäureester vor, wird das Enzym inaktiviert und Buttersäure wird nicht gebildet, deshalb färbt die schwach alkalische Pufferlösung der Ampulle die Anzeigeschicht rot und muss 1 Minute beständig sein.

b) Bleibt das Enzym aktiv, d.h. liegen keine Phosphorsäureester vor, bleibt die Anzeigeschicht wegen der Bildung der Buttersäure gelb.

Querempfindlichkeit

Andere Phosphorsäureester als Dichlorvos werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Durchführung der Messung

Nach Durchführen der 10 Hübe ist die Reagenzampulle zu brechen und die Ampullenflüssigkeit durch leichte Schlagbewegungen auf die Enzymschicht zu bringen. Die folgende Substratschicht darf jedoch nicht feucht werden. 1 min warten. Die Flüssigkeit mit der Pumpe vorsichtig bis zum Markierungsstrich saugen. 1 min warten. Die Flüssigkeit mit der Pumpe auf die Anzeigeschicht saugen.



ST-144-2001

5.1.5 Daten über Dräger-Röhrchen zur Verwendung im Dräger Aerotest

Ammoniak 2/a Einsatz im Aerotest CO₂

Bestell-Nr. 67 33 231

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,6 bis 9 ppm
Prüfvolumen:	1 L
Volumenstrom:	0,2 L / min
Dauer der Messung:	5 min
Standardabweichung:	± 25%
Farbumschlag:	gelb → blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 50 °C
Feuchte:	kleiner 20 mg H ₂ O / L
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip

$\text{NH}_3 + \text{pH-Indikator} \rightarrow \text{blaues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine werden ebenfalls angezeigt.

Keine Störung der Anzeige durch:

- 300 ppm Nitrose Gase
- 2000 ppm Schwefeldioxid
- 2000 ppm Schwefelwasserstoff

Auswertung

Anzeige auf der Skale x 0,3 = ppm Ammoniak



Impactor zur Messung von Ölnebel

Bestell-Nr. 81 03 560

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 mg/m ³ , 0,5 mg/m ³ , 1,0 mg/m ³ Ölnebel (Ölaerosole)
Nachweisgrenze:	0,05 mg/m ³ Ölnebel
Prüfvolumen:	20 L
Volumenstrom:	4 L/min
Dauer der Messung:	5 min
Auswertung:	Ölkonzentration gemäß Abbildung ablesen

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	bis 60 % relative Feuchte
Druck:	nur in entspannter Druckluft einsetzen

Messprinzip

Durch rechtwinklige Umlenkung der zu untersuchenden Luft im Impactor werden Aerosolteilchen durch ihre Massenträgheit auf einer geschliffenen Glasplatte abgeschieden. Die Aerosolteilchen sammeln sich in Vertiefungen des Glasschliffs, die durch den Glasschliff verursachte Lichtstreuung wird aufgehoben und die Aerosolteilchen werden sichtbar.

Querempfindlichkeit

Unabhängig von der Ölsorte werden Ölaerosole angezeigt. Es ist zu beachten, dass bei höheren Temperaturen Ölaerosole verdampfen und Öldämpfe nicht angezeigt werden.

Zusätzliche Hinweise

Der Impactor wird zusammen mit dem Adapter zum Impactor (Bestell-Nr. 81 03 557) in Dräger Aerotest Simultan verwendet.



ST-367-2008

Dräger Impactor



ST-1230-2008

0,1 mg/m³



ST-1231-2008

0,5 mg/m³



ST-1232-2008

1,0 mg/m³



ST-604-2008

Adapter mit Impactor



ST-602-2008

Adapter im Dräger
Aerotest Simultan

Kohlenstoffdioxid 100/a-P

Bestell-Nr. 67 28 521

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	100 bis 3000 ppm
Prüfvolumen:	1 L
Volumenstrom:	0,2 L/min
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → violett

Zulässige Umgebungsbedingungen

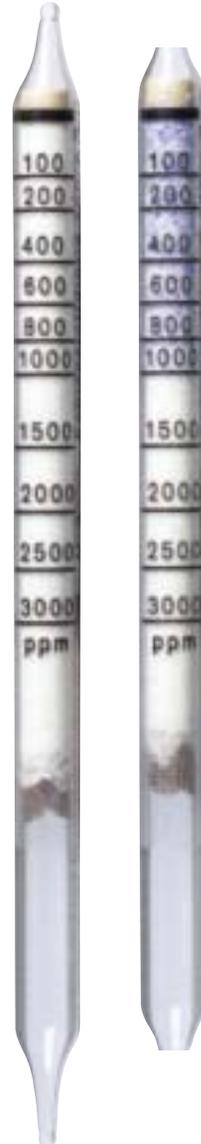
Temperatur:	15 bis 25 °C
Feuchte:	max. 23 mg H ₂ O / L
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid werden im Bereich des AGW-Wertes nicht angezeigt.



ST-514-2001

Kohlenstoffmonoxid 5/a-P

Bestell-Nr. 67 28 511

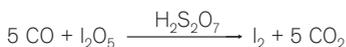
Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 150 ppm
Prüfvolumen:	1 L
Volumenstrom:	0,2 L/min
Dauer der Messung:	ca. 5 min
Standardabweichung:	± 10 bis 15 %
Farbumschlag:	weiß → braungrün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	0 bis 50 mg H ₂ O / L
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

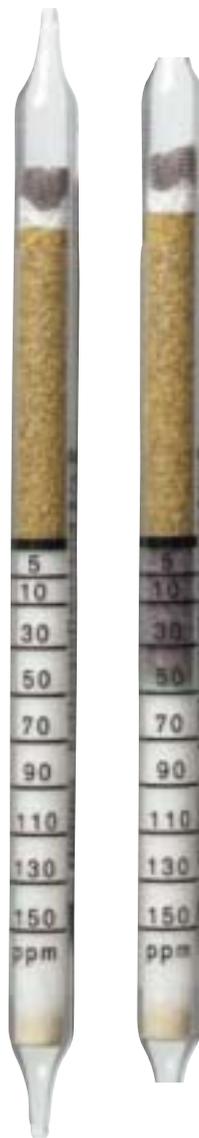
Acetylen reagiert ähnlich wie Kohlenstoffmonoxid, jedoch mit geringerer Empfindlichkeit.

Benzin, Benzol, Halogenkohlenwasserstoffe und Schwefelwasserstoff werden in der Vorsicht zurückgehalten.

Leicht spaltbare Halogenkohlenwasserstoffe (z. B. Trichlorethylen) in höheren Konzentrationen können in der Vorsicht Chromylchlorid bilden, welches die Anzeigeschicht gelbbraun verfärbt. Bei hohen Olefinkonzentrationen ist eine Kohlenstoffmonoxid-Bestimmung nicht möglich.

Messbereichserweiterung

Messbereich 2,5 bis 75 ppm bei 2 L Prüfvolumen, abgelesenen Skalenwert durch 2 dividieren.



ST-71-2001

Nitrose Gase 0,5/a Einsatz im Multi Test med. Gase/ Aerotest CO₂

Bestell-Nr. CH 29 401

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 10 ppm
Prüfvolumen:	1 L
Volumenstrom:	0,2 L / min
Dauer der Messung:	5 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	graugrün → blaugrau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	max 40 mg H ₂ O / L
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip

- a) $\text{NO} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{NO}_2$
 b) $\text{NO}_2 + \text{Diphenylbenzidin} \rightarrow \text{blaugraues Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Bei Stickstoffdioxid in Konzentrationen oberhalb etwa 300 ppm kann die Anzeigeschicht ausbleichen.

Chlor und Ozon werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Auswertung

Anzeige auf der Skale = ppm Nitrose Gase



Öl 10/a-P

Bestell-Nr. 67 28 371

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 1 mg/m ³
Prüfvolumen:	
Volumenstrom:	} Nach Angaben der Gebrauchsanweisung
Dauer der Messung:	
Standardabweichung:	
Farbumschlag:	weiß → hellbeige oder gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	Nach Angaben der Gebrauchsanweisung
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip

Öl + H₂SO₄ → beige/gelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Die Summenkonzentration von mineralischen und synthetischen Aerosolen (Nebel) und Öldämpfen wird angezeigt.

Andere höhermolekulare organische Verbindungen werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Polyethylenglykol und Siliconöle werden nicht angezeigt.

Zusätzliche Hinweise

Das Öl-Röhrchen ist auch zur Untersuchung der Luft in Arbeitsräumen in Verbindung mit einer Dräger-Gasspürpumpe geeignet. Die Dauer der Messung ist von dem verwendeten Öl abhängig. Eine Liste mit den getesteten Ölen ist auf www.draeger.com/voice verfügbar.



ST-143-2001

Phosphorwasserstoff 0,1/a

Einsatz im Aerotest CO₂

Bestell-Nr. CH 31 101

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,1 bis 4 ppm
Prüfvolumen:	1 L
Volumenstrom:	0,2 L / min
Dauer der Messung:	5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	weiß → grauviolett

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 50 °C
Feuchte:	max 40 mg H ₂ O / L
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip

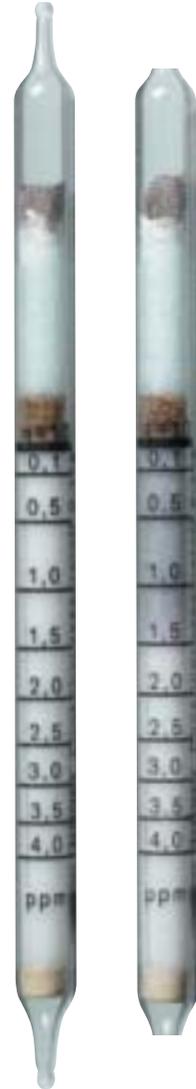


Querempfindlichkeit

Keine Störung der Anzeige durch 10 ppm H₂S, 0,5 ppm Mercaptane, 50 ppm Ammoniak und 5 ppm Salzsäure. Arsen- und Antimonwasserstoff werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Auswertung

Anzeige auf der Skale = ppm Phosphorwasserstoff



ST-112/2001

Schwefeldioxid 0,5/a

Einsatz im Multi Test med. Gase

Bestell-Nr. 67 28 491

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 25 ppm / 0,25 bis 1 ppm
Prüfvolumen:	1 L / 2 L
Volumenstrom:	0,2 L / 0,2 L
Dauer der Messung:	5 min / 10 min
Standardabweichung:	± 25 %
Farbumschlag:	graublau → weiß

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	max. 20 mg H ₂ O / L
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Unter Einfluss von H₂S ist eine Messung nicht möglich.
Stickstoffdioxid verkürzt die Anzeige.

Auswertung

Messbereich 1 bis 25 ppm:
Anzeige auf der (n=10) Skale = ppm
Messbereich 0,25 bis 1 ppm:
Anzeige auf der (n=20) Skale x 0,5 = ppm SO₂
(nur gültig für den Skalenbereich 0,5 bis 2 ppm)



ST-121-2001

Schwefeldioxid 1/a Einsatz im Multi Test med. Gase/ Aerotest CO₂

Bestell-Nr. CH 31 701

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,5 bis 2 ppm
Prüfvolumen:	2 L
Volumenstrom:	ca. 0,2 / L / min
Dauer der Messung:	im Aerotest CO ₂ : 10 min im Multi Test (für CO ₂): 12 min
Standardabweichung:	± 30 %
Farbumschlag:	graublau → weiß

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	15 bis 25 °C
Feuchte:	3 bis max. 20 mg H ₂ O / L
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip



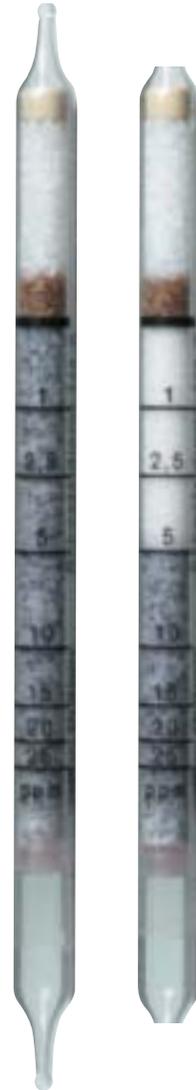
Querempfindlichkeit

Schwefelwasserstoff wird in der Vorsicht zurückgehalten und stört daher in Konzentrationen um den AGW-Wert nicht.

Stickstoffdioxid verkürzt die Anzeige.

Auswertung

Anzeige auf der (n=10) Skale x 0,2 = ppm SO₂
(nur gültig für den Skalenbereich 2,5 bis 10 ppm)



ST-122-2001

Schwefelwasserstoff 0,2/a

Einsatz im Aerotest CO₂

Bestell-Nr. 81 01 461

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	0,04 bis 1 ppm
Prüfvolumen:	4 L
Volumenstrom:	0,8 L / min
Dauer der Messung:	5 min
Standardabweichung:	± 25 %
Farbumschlag:	weiß → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	max. 15 mg H ₂ O / L
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Schwefeldioxid und Salzsäure stören im Bereich ihrer AGW-Werte nicht.

Auswertung

Anzeige auf der Skale
5 = ppm H₂S



ST-192-2001

Schwefelwasserstoff 1/d Einsatz im Multi Test med. Gase

Bestell-Nr. 81 01 831

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	1 bis 20 ppm
Prüfvolumen:	1 L
Volumenstrom:	0,17 L / min (CO ₂)
Dauer der Messung:	6 min
Standardabweichung:	± 15 %
Farbumschlag:	weiß → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	2 bis 40 °C
Feuchte:	max 40 mg H ₂ O / L
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip



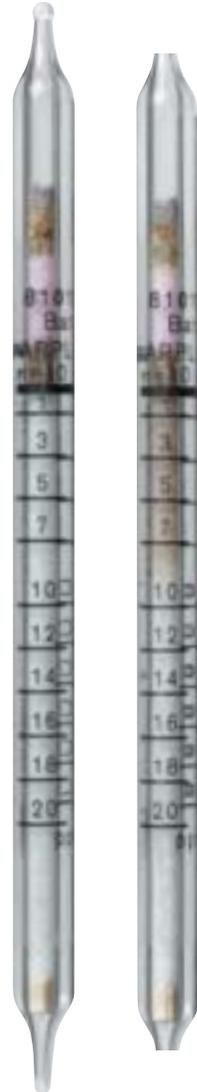
Querempfindlichkeit

500 ppm Salzsäure, 500 ppm Schwefeldioxid, 500 ppm Ammoniak oder 100 ppm Arsenwasserstoff stören die Anzeige nicht.

Methylmercaptan und Ethylmercaptan verfärben die gesamte Anzeigeschicht schwach gelb und verlängern im Gemisch mit Schwefelwasserstoff die Anzeige um etwa 30 %.

Auswertung

Anzeige auf der (n=10) Skale = ppm H₂S



ST-131-2001

Wasserdampf 5/a-P Einsatz im Multi Test med. Gase

Bestell-Nr. 67 28 531

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	5 bis 200 mg/m ³
Prüfvolumen:	50 L
Volumenstrom:	2 L/min
Dauer der Messung:	ca. 25 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → rotbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip

$\text{H}_2\text{O} + \text{SeO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{rotbraunes Reaktionprodukt}$

Querempfindlichkeit

Alkohole und ungesättigte Kohlenwasserstoffe in hohen Konzentrationen können die Anzeigeschicht diffus verfärben.

Messbereichserweiterung

Für andere Volumina gilt folgende Auswertung:

abgel. Wert:	5	10	30	50	70	100	150	200	mg H ₂ O/m ³
25 L Vol.:	10	20	70	110	160	220	340	450	mg H ₂ O/m ³
100 L Vol.:	2	4	12	20	28	40	60	80	mg H ₂ O/m ³

d.h. bei einem Prüfvolumen von 25 L entspricht der abgelesene Skalenwert 50 mg H₂O/m³ einem Messwert von 110 mg H₂O/m³.

Relative Standardabweichung:	± 25 bis 30 % (25 L)
	± 20 bis 25 % (100 L)



ST-565-2008

Wasserdampf 20/a-P Einsatz im Multi Test med. Gase

Bestell-Nr. 81 03 061

Allgemeine Daten

Standardmessbereich:	20 bis 250 mg H ₂ O/m ³
	35 bis 500 mg H ₂ O/m ³
	150 bis 1500 mg H ₂ O/m ³
Prüfvolumen:	40 L / 20 L
Volumenstrom:	4 L/ min
Dauer der Messung:	10 min / 5 min / 2,5 min
Standardabweichung:	± 15 bis 20 %
Farbumschlag:	gelb → rotbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

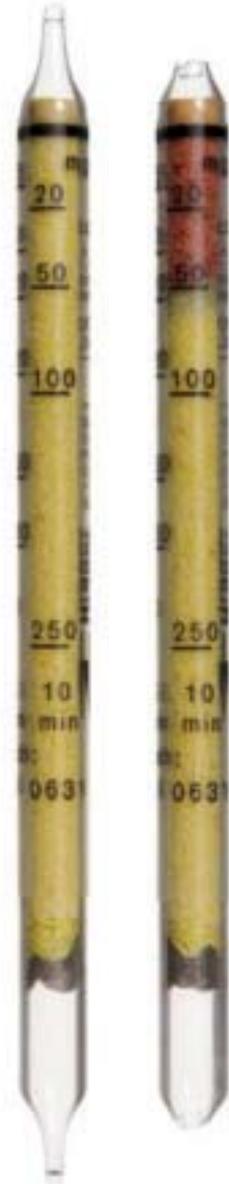
Temperatur:	0 bis 40 °C
Druck:	Nur für entspannte Gase einsetzen

Reaktionsprinzip

$\text{H}_2\text{O} + \text{SeO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{rotbraunes Reaktionprodukt}$

Querempfindlichkeit

Alkohole und ungesättigte Kohlenwasserstoffe in hohen Konzentrationen können die Anzeigeschicht diffus verfärben.



5.1.6 Messvorschriften für die Schadstoffmessung in flüssigen Proben

Ameisensäure 1 bis 20 g/L

Bestell-Nr. 67 22 101

Allgemeine Daten

Bestimmung von Ameisensäure in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Essigsäure 5/a
Standardmessbereich:	1 bis 20 g/L
Hubzahl (n):	10
Zulässige Hubdauer:	10 bis 30 s
Dauer der Messung:	ca. 200 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	blauviolett → gelb
Temperaturbereich:	5 bis 25 °C
pH-Messung:	erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

Die Probe durch Zugabe von Schwefelsäure auf einen pH-Wert von 1,3 einstellen.

Systemkonstanten (gültig für pH 1,3)

Messbereich [g/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
1 bis 20	25	5 bis 25	0,487	1,607

Messung auswerten

Ameisensäure-Konzentration y [g/L] berechnen:

$$Y_{[g/L]} = A \cdot B \cdot (X_{[ppm]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Essigsäure und Propionsäure werden mit höherer Empfindlichkeit angezeigt.



Ammoniak 1,5 bis 10 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 711

Allgemeine Daten

Bestimmung von Ameisensäure in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Ammoniak 0,25/a
Standardmessbereich:	1,5 bis 10 g/L
Hubzahl (n):	10
Zulässige Hubdauer:	10 bis 30 s
Dauer der Messung:	ca. 200 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	gelb → blau
Temperaturbereich:	4 bis 30 °C
pH-Messung:	erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

Die Probe durch Zugabe von Natronlauge oder Salzsäure auf einen pH-Wert von 10,2 - 10,3 einstellen.

Systemkonstanten (gültig für pH 10,2 - 10,3)

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
1,5 bis 10	30	4 bis 7	3,427	1,409
		8 bis 12	2,926	0,815
		13 bis 17	2,578	0,918
		18 bis 24	1,859	0,989
		25 bis 30	1,397	0,774

Messung auswerten

Ammoniak-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{g/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Andere basische Substanzen werden ebenfalls angezeigt.



D-13323-2010

Ammoniak 10 bis 100 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 711

Allgemeine Daten

Bestimmung von Ammoniak in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Ammoniak 0,25/a
Standardmessbereich:	10 bis 100 mg/L
Hubzahl (n):	1
Zulässige Hubdauer:	10 bis 30 s
Dauer der Messung:	ca. 20 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	gelb → blau
Temperaturbereich:	4 bis 30 °C
pH-Messung:	erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

Die Probe durch Zugabe von Natronlauge oder Salzsäure auf einen pH-Wert von 10,2 - 10,3 einstellen.

Systemkonstanten (gültig für pH 10,2 - 10,3)

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
10 bis 100	30	4 bis 7	61,34	0,826
		8 bis 12	40,46	0,310
		13 bis 17	29,37	0,943
		18 bis 24	27,59	0,463
		25 bis 30	18,11	-0,123

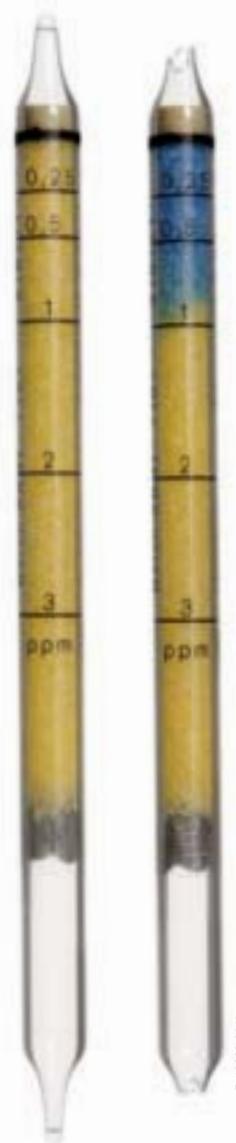
Messung auswerten

Ammoniak-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Andere basische Substanzen werden ebenfalls angezeigt.



D-13323-2010

Benzinkraftstoffe qualitativ im Boden

Bestell-Nr. 81 01 691

Allgemeine Daten

Bestimmung von Benzinkraftstoffen im Boden

Dräger-Röhrchen:	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	30 bis 60 s
Dauer der Messung:	ca. 45 bis 450 s
Probenmenge:	20 g
Farbumschlag:	weiß → grün
Temperaturbereich:	5 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

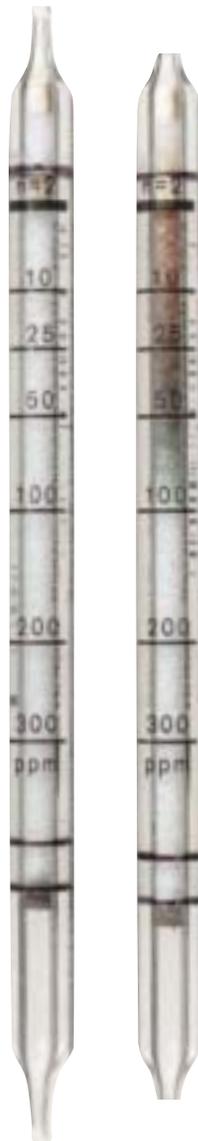
- 20 g Boden mit 100 mL deionisiertem Wasser vollständig aufschlännen.
- Aufschlammung ca. 1 min stehen lassen bis sich die Feststoffe abgesetzt haben, überstehende Flüssigkeit in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Bodensatz zweimal mit je 50 mL deionisiertem Wasser waschen und das Waschwasser in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Gaswaschflasche bis zur blauen Markierung mit deionisiertem Wasser auffüllen (200 mL Probenvolumen).

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage

Querempfindlichkeiten

Dieselöl, Essigsäureethylester, Perchlorethylen, Schwefelwasserstoff und Toluol werden ebenfalls angezeigt.



ST-19-2001

Benzinkraftstoffe 0,1 bis 2 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 691

Allgemeine Daten

Bestimmung von Benzinkraftstoffe in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a
Standardmessbereich:	0,1 bis 2 mg/L für n-Octan
Hubzahl (n):	2
Zulässige Hubdauer:	30 bis 60 s
Dauer der Messung:	ca. 90 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braungrün
Temperaturbereich:	5 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,1 bis 2	30	5 bis 25	0,010	0

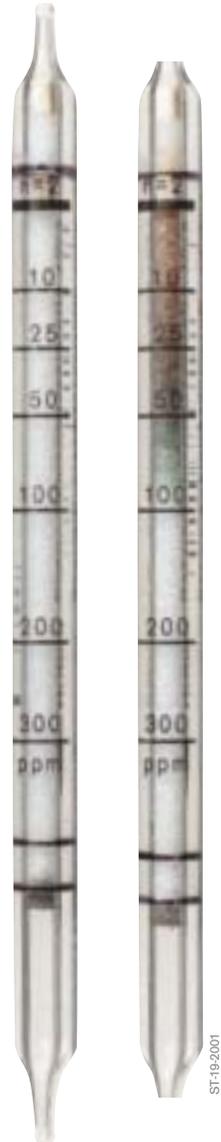
Messung auswerten

Benzinkraftstoff-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Essigsäureethylester, Dieselöl, Schwefelwasserstoff und Toluol werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt. Perchlorethylen wird mit höherer Empfindlichkeit angezeigt.



ST-19-2001

Benzol 0,2 bis 5 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 661

Allgemeine Daten

Bestimmung von Benzol in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Toluol 5/b
Standardmessbereich:	0,2 bis 5 mg/L
Hubzahl (n):	6
Zulässige Hubdauer:	60 bis 90 s
Dauer der Messung:	ca. 450 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → gelbgrün
Temperaturbereich:	5 bis 30 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,2 bis 5	40	5 bis 30	0,057	0

Messung auswerten

Benzol-Konzentration y [mg/L] berechnen:

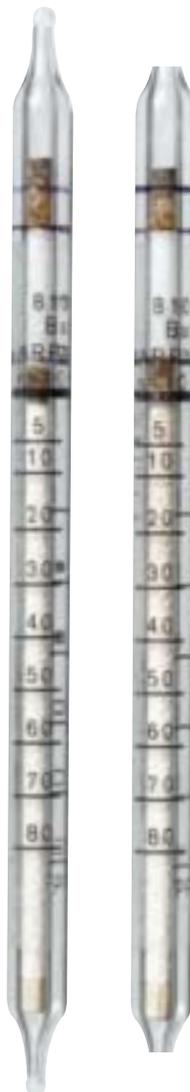
$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Toluol, Xylol (alle Isomere), Ethylbenzol und Styrol werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.

Aceton, Ethanol und n-Octan stören die Anzeige nicht.

Phenol stört die Anzeige bis zu einer Konzentration von 100 mg/L nicht.



ST-151-2001

Benzol 0,5 bis 5 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 231

Allgemeine Daten

Bestimmung von Benzol in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Benzol 2/a
Standardmessbereich:	0,5 bis 5 mg/L
Hubzahl (n):	5
Zulässige Hubdauer:	40 bis 60 s
Dauer der Messung:	ca. 250 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braungrau
Temperaturbereich:	5 bis 30 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,5 bis 5	30	5 bis 30	0,119	0

Messung auswerten

Benzol-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Essigsäureethylester, Perchlorethylen, Phenol, Styrol, Toluol und m-Xylol werden nicht angezeigt. Benzinkohlenwasserstoffe werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt.



ST-184-2001

Blausäure (Cyanid) 0,5 bis 10 mg/L

Bestell-Nr. CH 25 701

Allgemeine Daten

Bestimmung von Blausäure in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Blausäure 2/a
Standardmessbereich:	0,5 bis 10 mg/L
Hubzahl (n):	8
Zulässige Hubdauer:	15 bis 30 s
Dauer der Messung:	ca. 180 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	gelborange → rot
Temperaturbereich:	5 bis 34 °C
pH-Messung:	erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

Die Probe durch Zugabe von Natronlauge oder Salzsäure auf einen pH-Wert von 1 - 8 einstellen.

Systemkonstanten (gültig für pH 1 - 8)

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,5 bis 10	30	5 bis 15	0,350	0
		16 bis 25	0,285	0
		26 bis 34	0,248	0

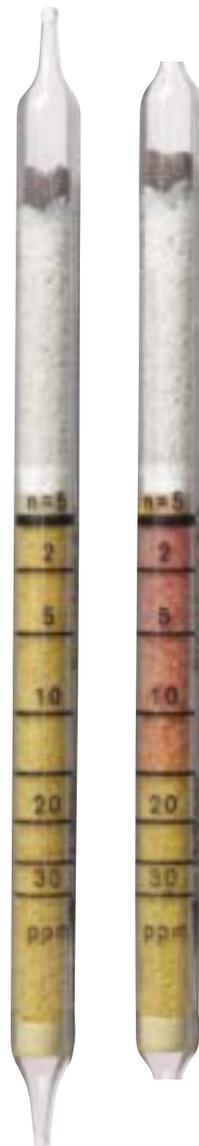
Messung auswerten

Blausäure-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \text{ o } B \text{ o } (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Salzsäure in Konzentrationen größer als 5 %ig kann ebenfalls zu einer Farbanzeige führen und so eine höhere Konzentration an freier Blausäure (Cyaniden) vortäuschen.



ST-25-2001

BTX-Aromaten qualitativ in Öl

Bestell-Nr. 81 01 661

Allgemeine Daten

Bestimmung vom Summenparameter Benzol, Toluol und Xylole in Ölschlümmen/Ölemulsionen

Dräger-Röhrchen:	Toluol 5/b
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	60 bis 90 s
Dauer der Messung:	ca. 75 bis 740 s
Probenmenge:	ca. 0,5 g
Farbumschlag:	weiß → braunviolett bis gelbgrün
Temperaturbereich:	5 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

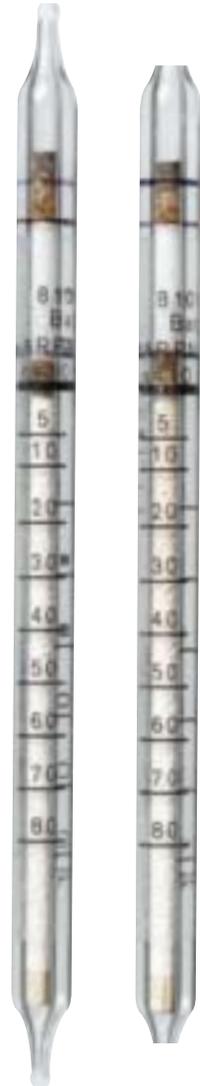
- Ca. 0,5 g Ölprobe mit 1 L deionisiertem Wasser in einer Laborflasche 2 min. intensiv schütteln.
- Die Lösung über einen Schnellauftrichter mit Rundfilter (Schwarzband) direkt in die Gaswaschflasche bis zur 200 mL Markierung filtrieren.

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Benzol, Xylol (alle Isomere), Ethylbenzol und Toluol werden angezeigt. Aceton, Ethanol, Phenol und n-Octan werden nicht angezeigt.



ST-151-2001

BTX-Aromaten 0,2 bis 5 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 661

Allgemeine Daten

Bestimmung vom Summenparameter Benzol, Toluol und Xylol in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Toluol 5/b
Standardmessbereich:	0,2 bis 5 mg/L
Hubzahl (n):	6
Zulässige Hubdauer:	60 bis 90 s
Dauer der Messung:	ca. 450 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braunviolett bis gelb
Temperaturbereich:	5 bis 30 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,2 bis 5	40	5 bis 30	0,057	0

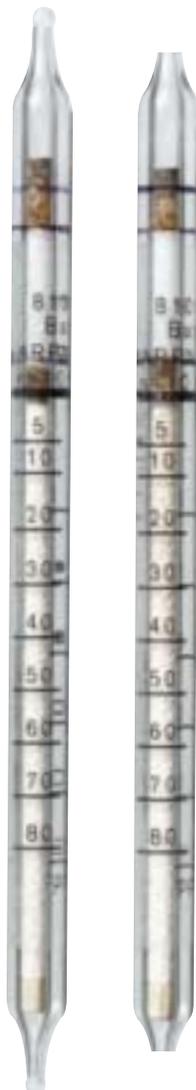
Messung auswerten

BTX-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Ethylbenzol und Styrol werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Aceton, Ethanol und n-Octan werden nicht angezeigt. Phenol stört die Anzeige bis zu einer Konzentration von 100 mg/L nicht.



BTX-Aromaten im Boden 2 bis 50 mg/kg

Bestell-Nr. 81 01 661

Allgemeine Daten

Bestimmung vom Summenparameter Benzol, Toluol und Xylole im Boden

Dräger-Röhrchen:	Toluol 5/b
Standardmessbereich:	2 bis 50 mg/kg Trockensubstanz
Hubzahl (n):	6
Zulässige Hubdauer:	60 bis 90 s
Dauer der Messung:	ca. 450 s
Probenmenge:	20 g Boden
Farbumschlag:	weiß → braunviolett bis gelbgrün
Temperaturbereich:	15 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- 20 g Boden mit 100 mL deionisiertem Wasser und 1 mL Tensidlösung (2 % Extran AP 13, Merck) vollständig aufschlänmen.
- Aufschlammung ca. 1 min stehen lassen bis sich die Feststoffe abgesetzt haben, überstehende Flüssigkeit in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Bodensatz zweimal mit je 50 mL deionisiertem Wasser waschen und das Waschwasser in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Gaswaschflasche bis zur blauen Markierung mit deionisiertem Wasser auffüllen (200 mL Probenvolumen).

Systemkonstanten

Messbereich [mg/kg]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
2 bis 50	50	15 bis 25	0,456	0

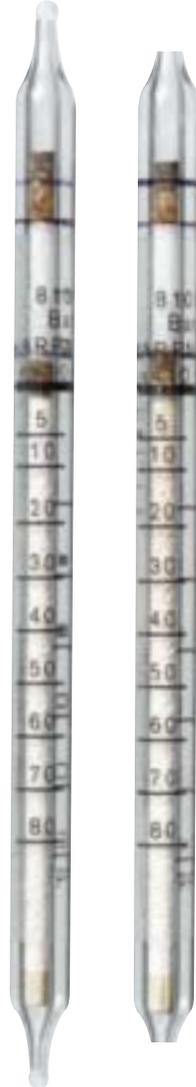
Messung auswerten

BTX-Konzentration y [mg/kg] berechnen:

$$Y_{\text{Boden}} [\text{mg/kg}] = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Ethylbenzol und Styrol werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt. Aceton, Ethanol und n-Octan stören die Anzeige nicht. Phenol stört die Anzeige bis zu einer Konzentration von 100 mg/L nicht.



ST-151-2001

Chlorkohlenwasserstoffe qualitativ im Boden

Bestell-Nr. 81 01 551

Allgemeine Daten

Bestimmung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen im Boden

Dräger-Röhrchen:	Perchlorethylen 0,1/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	2 bis 3 min
Dauer der Messung:	ca. 2 bis 20 min
Probenmenge:	20 g
Farbumschlag:	gelbweiß → graublau
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- 20 g Boden mit 100 mL deionisiertem Wasser und 1 mL Tensidlösung (2 % Extran AP 13, Merck) vollständig aufschlämmen.
- Aufschlammung ca. 1 min stehen lassen bis sich die Feststoffe abgesetzt haben, überstehende Flüssigkeit in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Bodensatz zweimal mit je 50 mL deionisiertem Wasser waschen und das Waschwasser in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Gaswaschflasche bis zur blauen Markierung mit deionisiertem Wasser auffüllen (200 mL Probenvolumen).

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Chlorbenzol, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Perchlorethylen, Trichlorethylen und Trichlormethan werden angezeigt. Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan werden nicht angezeigt.



IST-198-201

Chlorkohlenwasserstoffe qualitativ im Boden

Bestell-Nr. 81 01 501

Allgemeine Daten

Bestimmung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen im Boden

Dräger-Röhrchen:	Perchloroethylen 2/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	45 bis 65 s
Dauer der Messung:	ca. 55 bis 550 s
Probenmenge:	20 g
Farbumschlag:	gelbweiß → graublau
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- 20 g Boden mit 100 mL deionisiertem Wasser und 1 mL Tensidlösung (2 % Extran AP 13, Merck) vollständig aufschlämmen.
- Aufschlämmung ca. 1 min stehen lassen bis sich die Feststoffe abgesetzt haben, überstehende Flüssigkeit in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Bodensatz zweimal mit je 50 mL deionisiertem Wasser waschen und das Waschwasser in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Gaswaschflasche bis zur blauen Markierung mit deionisiertem Wasser auffüllen (200 mL Probenvolumen).

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Chlorbenzol, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Perchloroethylen, Trichloroethylen und Trichlormethan werden angezeigt. Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan werden nicht angezeigt.



Chlorkohlenwasserstoffe qualitativ in Mehrphasen

Bestell-Nr. 81 01 551

Allgemeine Daten

Bestimmung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen in Mehrphasen

Dräger-Röhrchen:	Perchloroethylen 0,1/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	2 bis 3 min
Dauer der Messung:	ca. 2 bis 20 min
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	gelbweiß → graublau
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- Eine Mehrphasenprobe, die z.B. aus 250 g Wasser, 10 g Festphase und 10 g Ölanteil besteht (ca. 300 mL) wird mit ca. 5 g Aktivkohle (Braunkohle-Feinkoks der Fa. Rheinbraun, Köln) versetzt, 3 min stehen gelassen und anschließend 1 min durchmischt.
- 0,2 g Spezialtorf (hydrophobierter Torf-Antipestol III der Fa. Lehnhoff, Bremen) zusetzen und durchmischen.
- Überstehende Flüssigkeit bis zur 200 mL-Markierung in die Gaswaschflasche dekantieren.

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Chlorbenzol, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Perchloroethylen, Trichlorethylen und Trichlormethan werden angezeigt. Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan werden nicht angezeigt.



ST-193-2001

Chlorkohlenwasserstoffe qualitativ in Mehrphasen

Bestell-Nr. 81 01 501

Allgemeine Daten

Bestimmung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen in Mehrphasen

Dräger-Röhrchen:	Perchlorethylen 2/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	45 bis 65 s
Dauer der Messung:	ca. 55 bis 550 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	gelbweiß → graublau
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- Eine Mehrphasenprobe, die z.B. aus 250 g Wasser, 10 g Festphase und 10 g Ölanteil besteht (ca. 300 mL) wird mit ca. 5 g Aktivkohle (Braunkohle-Feinkoks der Fa. Rheinbraun, Köln) versetzt, 3 min stehen gelassen und anschließend 1 min durchmischt.
- 0,2 g Spezialtorf (hydrophobierter Torf-Antipestol III der Fa. Lehnhoff, Bremen) zusetzen und durchmischen.
- Überstehende Flüssigkeit bis zur 200 mL-Markierung in die Gaswaschflasche dekantieren.

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Chlorbenzol, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Perchlorethylen, Trichlorethylen und Trichlormethan werden angezeigt. Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan werden nicht angezeigt.



ST 90-2001

Chlorkohlenwasserstoffe qualitativ in Mehrphasen

Bestell-Nr. 81 01 671

Allgemeine Daten

Bestimmung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen in Mehrphasen

Dräger-Röhrchen:	Methylbromid 0,5/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	60 bis 70 s
Dauer der Messung:	ca. 65 bis 650 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weißgrau → blaugrün
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- Eine Mehrphasenprobe, die z.B. aus 250 g Wasser, 10 g Festphase und 10 g Ölanteil besteht (ca. 300 mL) wird mit ca. 5 g Aktivkohle (Braunkohle-Feinkoks der Fa. Rheinbraun, Köln) versetzt, 3 min stehen gelassen und anschließend 1 min durchmischt.
- 0,2 g Spezialtorf (hydrophobierter Torf-Antipestol III der Fa. Lehnhoff, Bremen) zusetzen und durchmischen.
- Überstehende Flüssigkeit bis zur 200 mL-Markierung in die Gaswaschflasche dekantieren.

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Chloroform, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Methylbromid, Perchllorethylen, 1,1,1-Trichlorethan und Trichlorethylen werden angezeigt. 1,4-Dichlorbutan und Tetrachlorkohlenstoff werden nicht angezeigt.



ST-201-2001

Chlorkohlenwasserstoffe qualitativ in Mehrphasen

Bestell-Nr. CH 21 101

Allgemeine Daten

Bestimmung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen in Mehrphasen

Dräger-Röhrchen:	Trichlorethan 50/d
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	6 + 3 Desorptionshübe an reiner Luft
Zulässige Hubdauer:	40 bis 70 s + 30 s
Dauer der Messung:	ca. 660 s + 90 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	grau → braunrot
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- Eine Mehrphasenprobe, die z.B. aus 250 g Wasser, 10 g Festphase und 10 g Ölanteil besteht (ca. 300 mL) wird mit ca. 5 g Aktivkohle (Braunkohle-Feinkoks der Fa. Rheinbraun, Köln) versetzt, 3 min stehen gelassen und anschließend 1 min durchmischt.
- 0,2 g Spezialtorf (hydrophobierter Torf-Antipestol III der Fa. Lehnhoff, Bremen) zusetzen und durchmischen.
- Überstehende Flüssigkeit bis zur 200 mL-Markierung in die Gaswaschflasche dekantieren.

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Dichlormethan, Perchlorethylen, Tetrachlorkohlenstoff, 1,1,1-Trichlorethan und Trichlorethylen werden angezeigt. Benzinkohlenwasserstoffe werden nicht angezeigt.



D-13945/2010

Chlorkohlenwasserstoffe qualitativ in Öl

Bestell-Nr. 81 01 551

Allgemeine Daten

Bestimmung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen in Ölschlamm/Ölemulsionen

Dräger-Röhrchen:	Perchlorethylen 0,1/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	2 bis 3 min
Dauer der Messung:	ca. 2 bis 20 min
Probenmenge:	ca. 0,5 g
Farbumschlag:	gelbweiß → graublau
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- Ca. 0,5 g Ölprobe mit 1 L deionisiertem Wasser in einer Laborflasche 2 min. intensiv schütteln.
- Die Lösung über einen Schnellauftrichter mit Rundfilter (Schwarzband) direkt in die Gaswaschflasche bis zur 200 mL Markierung filtrieren.

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Chlorbenzol, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Perchlorethylen, Trichlorethylen und Trichlormethan werden angezeigt. Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan werden nicht angezeigt.



Chlorkohlenwasserstoffe qualitativ in Öl

Bestell-Nr. 81 01 501

Allgemeine Daten

Bestimmung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen in Ölschlammem/Ölemulsionen

Dräger-Röhrchen:	Perchlorethylen 2/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	45 bis 65 s
Dauer der Messung:	ca. 55 bis 550 s
Probenmenge:	ca. 0,5 g
Farbumschlag:	gelbweiß → graublau
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- Ca. 0,5 g Ölprobe mit 1 L deionisiertem Wasser in einer Laborflasche 2 min. intensiv schütteln.
- Die Lösung über einen Schnellauftrichter mit Rundfilter (Schwarzband) direkt in die Gaswaschflasche bis zur 200 mL Markierung filtrieren.

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Chlorbenzol, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Perchlorethylen, Trichlorethylen und Trichlormethan werden angezeigt. Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan werden nicht angezeigt.



ST-90-2001

Chlorkohlenwasserstoffe qualitativ in Öl

Bestell-Nr. 81 01 671

Allgemeine Daten

Bestimmung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen in Ölschlamm/Ölemulsionen

Dräger-Röhrchen:	Methylbromid 0,5/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	60 bis 70 s
Dauer der Messung:	ca. 65 bis 650 s
Probenmenge:	ca. 0,5 g
Farbumschlag:	weißgrau → blaugrün
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- Ca. 0,5 g Ölprobe mit 1 L deionisiertem Wasser in einer Laborflasche 2 min. intensiv schütteln.
- Die Lösung über einen Schnellauftrichter mit Rundfilter (Schwarzband) direkt in die Gaswaschflasche bis zur 200 mL Markierung filtrieren.

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Chloroform, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Methylbromid, Perchlorethylen, 1,1,1-Trichlorethan und Trichlorethylen werden angezeigt. 1,4-Dichlorbutan und Tetrachlorkohlenstoff werden nicht angezeigt.



Chlorkohlenwasserstoffe qualitativ in Öl

Bestell-Nr. CH 21 101

Allgemeine Daten

Bestimmung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen in Ölschlämmen/Ölemulsionen

Dräger-Röhrchen:	Trichlorethan 50/d
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	6 + 3 Desorptionshübe an reiner Luft
Zulässige Hubdauer:	40 bis 70 s + 30 s
Dauer der Messung:	ca. 660 s + 90 s
Probenmenge:	ca. 0,5 g
Farbumschlag:	grau → braunrot
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

- Ca. 0,5 g Ölprobe mit 1 L deionisiertem Wasser in einer Laborflasche 2 min. intensiv schütteln.
- Die Lösung über einen Schnellaufrichter mit Rundfilter (Schwarzband) direkt in die Gaswaschflasche bis zur 200 mL Markierung filtrieren.

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Dichlormethan, Perchlorethylen, Tetrachlorkohlenstoff, 1,1,1-Trichlorethan und Trichlorethylen werden angezeigt. Benzinkohlenwasserstoffe werden nicht angezeigt.



D-13845-2010

Dieseldieselkraftstoffe

qualitativ im Boden
Bestell-Nr. 81 01 691

Allgemeine Daten

Bestimmung von Dieseldieselkraftstoffen im Boden

Dräger-Röhrchen:	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	30 bis 60 s
Dauer der Messung:	ca. 45 bis 450 s
Probenmenge:	20 g
Farbumschlag:	weiß → braungrün
Temperaturbereich:	5 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

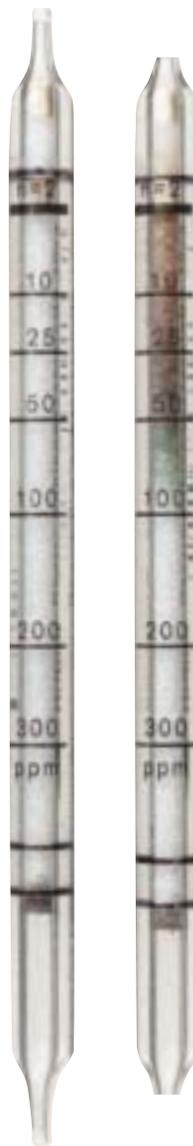
- 20 g Boden mit 100 mL deionisiertem Wasser vollständig aufschlännen.
- Aufschlammung ca. 1 min stehen lassen bis sich die Feststoffe abgesetzt haben, überstehende Flüssigkeit in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Bodensatz zweimal mit je 50 mL deionisiertem Wasser waschen und das Waschwasser in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Gaswaschflasche bis zur blauen Markierung mit deionisiertem Wasser auffüllen (200 mL Probenvolumen).

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Dieseldieselöl, Essigsäureethylester, Perchloroethylen, Schwefelwasserstoff und Toluol werden ebenfalls angezeigt.



ST-19-2007

Dieseldieselkraftstoffe 0,5 bis 5 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 691

Allgemeine Daten

Bestimmung von Dieseldieselkraftstoffen in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a
Standardmessbereich:	0,5 bis 5 mg/L
Hubzahl (n):	8
Zulässige Hubdauer:	30 bis 60 s
Dauer der Messung:	ca. 360 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braungrün
Temperaturbereich:	5 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,5 bis 5	30	5 bis 25	0,089	0

Anzeigen > 50 ppm ergeben nur qualitative Ergebnisse.

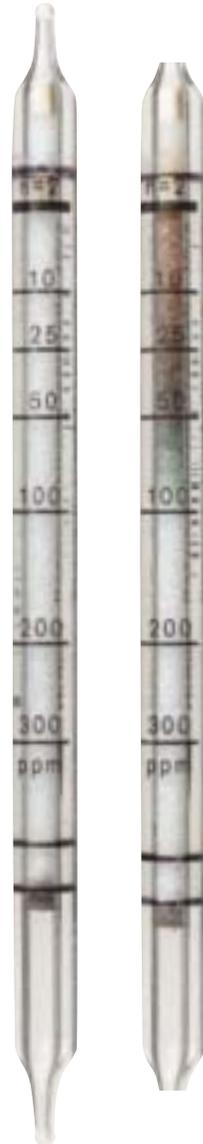
Messung auswerten

Diesel-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Essigsäureethylester, Dieselöl, Schwefelwasserstoff und Toluol werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt. Perchlorethylen wird mit höherer Empfindlichkeit angezeigt.



ST-19-2001

Essigsäure 0,5 bis 20 g/L

Bestell-Nr. 67 22 101

Allgemeine Daten

Bestimmung von Essigsäure in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Essigsäure 5/a
Standardmessbereich:	0,5 bis 20 g/L
Hubzahl (n):	10
Zulässige Hubdauer:	10 bis 30 s
Dauer der Messung:	ca. 200 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	blauviolett → gelb
Temperaturbereich:	10 bis 30 °C
pH-Messung:	erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

Die Probe durch Zugabe von Schwefelsäure auf einen pH-Wert von 1,3 einstellen.

Systemkonstanten (gültig für pH 1,3)

Messbereich [g/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,5 bis 20	25	10 bis 30	0,339	1,368

Messung auswerten

Essigsäure-Konzentration y [g/L] berechnen:

$$Y_{[g/L]} = A \cdot B \cdot (X_{[ppm]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Ameisensäure wird mit geringerer und Propionsäure mit höherer Empfindlichkeit angezeigt.



D-133005-2010

Ethylbenzol 0,2 bis 5 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 661

Allgemeine Daten

Bestimmung von Ethylbenzol in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Toluol 5/b
Standardmessbereich:	0,2 bis 5 mg/L
Hubzahl (n):	6
Zulässige Hubdauer:	60 bis 90 s
Dauer der Messung:	ca. 450 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → gelbgrün
Temperaturbereich:	5 bis 30 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,2 bis 5	40	5 bis 30	0,057	0

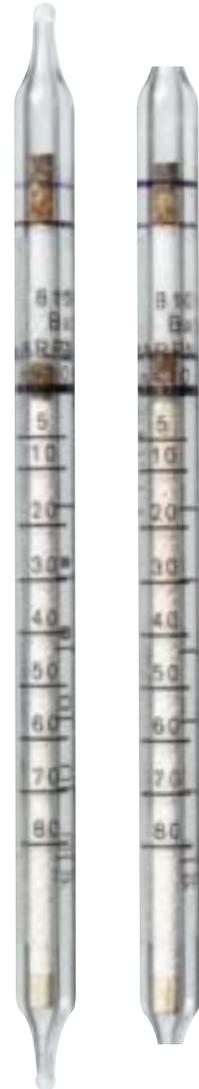
Messung auswerten

Benzol-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Toluol, Xylol (alle Isomere), Benzol und Styrol werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt. Aceton, Ethanol und n-Octan stören die Anzeige nicht. Phenol stört die Anzeige bis zu einer Konzentration von 100 mg/L nicht.



ST-151-2001

Kerosin qualitativ im Boden

Bestell-Nr. 81 01 691

Allgemeine Daten

Bestimmung von Kerosin im Boden

Dräger-Röhrchen:	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a
Standardmessbereich:	qualitativ
Hubzahl (n):	max. 10
Zulässige Hubdauer:	30 bis 60 s
Dauer der Messung:	ca. 45 bis 450 s
Probenmenge:	20 g
Farbumschlag:	weiß → braungrün
Temperaturbereich:	5 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

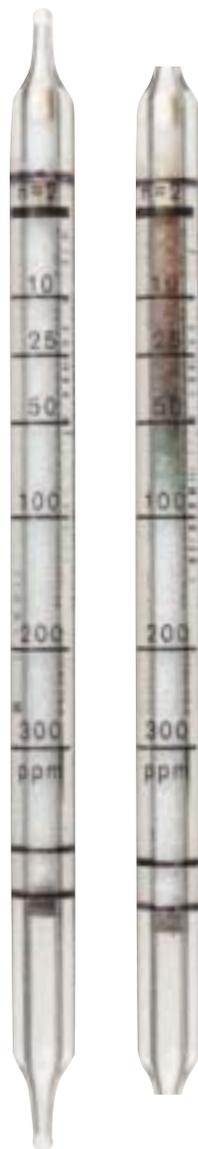
- 20 g Boden mit 100 mL deionisiertem Wasser vollständig aufschlännen.
- Aufschlammung ca. 1 min stehen lassen bis sich die Feststoffe abgesetzt haben, überstehende Flüssigkeit in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Bodensatz zweimal mit je 50 mL deionisiertem Wasser waschen und das Waschwasser in die Gaswaschflasche dekantieren.
- Gaswaschflasche bis zur blauen Markierung mit deionisiertem Wasser auffüllen (200 mL Probenvolumen).

Messung auswerten

Die Messauswertung erfolgt qualitativ als Ja/Nein-Aussage.

Querempfindlichkeiten

Dieselöl, Essigsäureethylester, Perchloräthylen, Schwefelwasserstoff und Toluol werden ebenfalls angezeigt.



ST-19-2001

Kerosin 0,5 bis 5 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 691

Allgemeine Daten

Bestimmung von Kerosin in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a
Standardmessbereich:	0,5 bis 5 mg/L
Hubzahl (n):	4
Zulässige Hubdauer:	30 bis 60 s
Dauer der Messung:	ca. 180 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braungrün
Temperaturbereich:	5 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,5 bis 5	25	5 bis 25	0,062	0

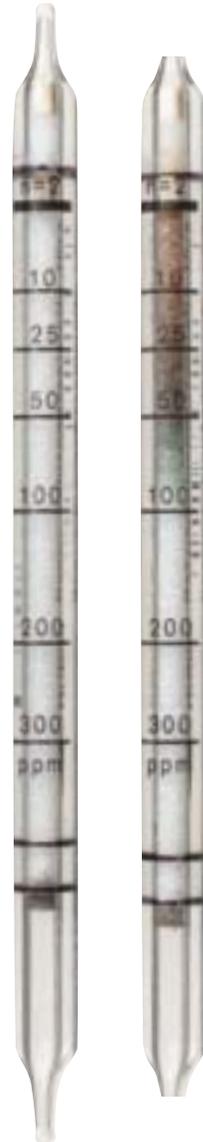
Messung auswerten

Kerosin-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Essigsäureethylester, Dieselöl, Schwefelwasserstoff und Toluol werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt. Perchlorethylen wird mit höherer Empfindlichkeit angezeigt.



n-Octan 0,1 bis 2 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 691

Allgemeine Daten

Bestimmung von n-Octan in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Benzinkohlenwasserstoffe 10/a
Standardmessbereich:	0,1 bis 2 mg/L
Hubzahl (n):	2
Zulässige Hubdauer:	30 bis 60 s
Dauer der Messung:	ca. 90 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braungrün
Temperaturbereich:	5 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,1 bis 2	30	5 bis 25	0,010	0

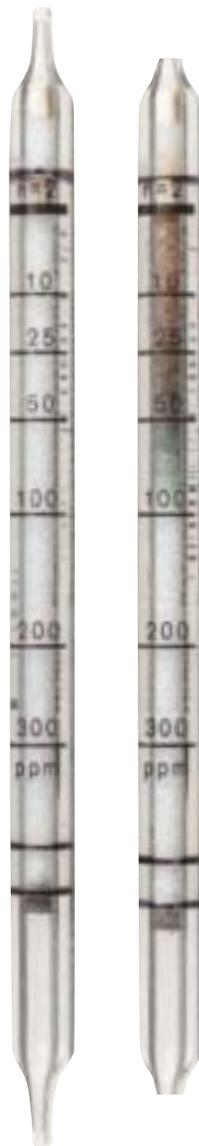
Messung auswerten

n-Octan-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Essigsäureethylester, Dieselöl, Schwefelwasserstoff und Toluol werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt. Perchlorethylen wird mit höherer Empfindlichkeit angezeigt.



K

n-Octan 2 bis 25 mg/L

Bestell-Nr. 67 30 201

Allgemeine Daten

Bestimmung von n-Octan in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Benzinkohlenwasserstoffe 100/a
Standardmessbereich:	2 bis 25 mg/L
Hubzahl (n):	2
Zulässige Hubdauer:	30 bis 45 s
Dauer der Messung:	ca. 75 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braungrün
Temperaturbereich:	5 bis 25 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
2 bis 25	30	5 bis 25	0,010	0

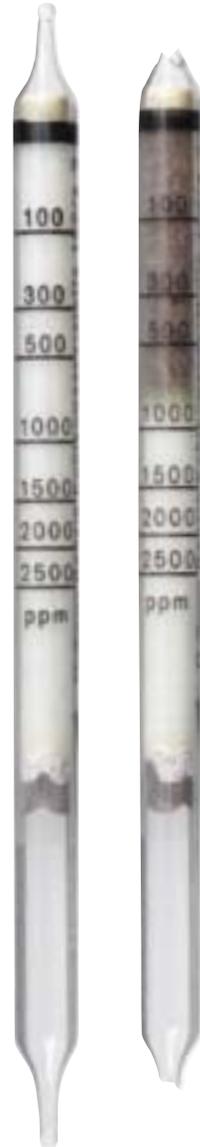
Messung auswerten

n-Octan-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Essigsäureethylester und Schwefelwasserstoff werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt. Perchlorethylen wird mit höherer Empfindlichkeit angezeigt. Toluol wird mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.



Organische Säuren 0,5 bis 15 g/L

Bestell-Nr. 67 22 101

Allgemeine Daten

Bestimmung vom Summenparameter Ameisensäure, Essigsäure und Propionsäure in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Essigsäure 5/a
Standardmessbereich:	0,5 bis 15 g/L
Hubzahl (n):	10
Zulässige Hubdauer:	10 bis 30 s
Dauer der Messung:	ca. 200 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	blauviolett → gelb
Temperaturbereich:	10 bis 25 °C
pH-Messung:	erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

Die Probe durch Zugabe von Schwefelsäure auf einen pH-Wert von 1,3 einstellen.

Systemkonstanten

Messbereich [g/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,5 bis 15	25	10 bis 25	0,241	1,157

Messung auswerten

Säure-Konzentration y [g/L] berechnen:

$$Y_{[g/L]} = A \cdot B \cdot (X_{[ppm]} + C)$$



D-13305-2010

Perchlorethylen 0,1 bis 2 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 501

Allgemeine Daten

Bestimmung von Perchlorethylen in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Perchlorethylen 2/a
Standardmessbereich:	0,1 bis 1 mg/L / 0,5 bis 2 mg/L
Hubzahl (n):	8 / 4
Zulässige Hubdauer:	45 bis 65 s
Dauer der Messung:	ca. 440 s / ca. 220 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	gelbweiß → graublau
Temperaturbereich:	8 bis 37 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,1 bis 1 Hubzahl n=8	25	8 bis 12	0,035	0
	20	13 bis 17	0,031	0
	20	18 bis 22	0,028	0
	20	23 bis 27	0,026	0
	20	28 bis 32	0,025	0
0,5 bis 2 Hubzahl n=4	25	33 bis 37	0,023	0
	25	8 bis 12	0,075	0
	20	13 bis 17	0,071	0
	20	18 bis 22	0,065	0
	20	23 bis 27	0,057	0
	25	28 bis 32	0,056	0
	30	33 bis 37	0,047	0

Messung auswerten

Perchlorethylen-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

- Dichlormethan und Chlorbenzol werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt.
- Trichlorethylen wird mit etwa gleicher Empfindlichkeit angezeigt.
- Benzinkohlenwasserstoffe, Benzol, Toluol, Tetrachlorkohlenstoff, 1,1,1-Trichlorethan und Xylole werden nicht angezeigt.



ST-90-2001

Perchlorethylen 10 bis 80 µg/L

Bestell-Nr. 81 01 551

Allgemeine Daten

Bestimmung von Perchlorethylen in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Perchlorethylen 0,1/a
Standardmessbereich:	10 bis 80 µg/L
Hubzahl (n):	8
Zulässige Hubdauer:	2 bis 3 min
Dauer der Messung:	ca. 20 min
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	gelbweiß → graublau
Temperaturbereich:	5 bis 30 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [µg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
10 bis 80	30	5 bis 30	70	- 0,1

Messung auswerten

Perchlorethylen-Konzentration y [µg/L] berechnen:

$$Y_{[\mu\text{g/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Dichlormethan, Chlorbenzol, Chloroform, 1,1-Dichlorethan und 1,2-Dichlorethan werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt. Trichlorethylen wird mit etwa gleicher Empfindlichkeit angezeigt. Benzinkohlenwasserstoffe, Benzol, Toluol, Tetrachlorkohlenstoff, 1,1,1-Trichlorethan und Xylole werden nicht angezeigt.



Propionsäure 0,3 bis 10 g/L

Bestell-Nr. 67 22 101

Allgemeine Daten

Bestimmung von Propionsäure in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Essigsäure 5/a
Standardmessbereich:	0,3 bis 10 g/L
Hubzahl (n):	10
Zulässige Hubdauer:	10 bis 30 s
Dauer der Messung:	ca. 200 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	blauviolett → gelb
Temperaturbereich:	10 bis 30 °C
pH-Messung:	erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

Die Probe durch Zugabe von Schwefelsäure auf einen pH-Wert von 1,3 einstellen.

Systemkonstanten (gültig für pH 1,3)

Messbereich [g/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,3 bis 10	25	10 bis 30	0,153	0,687

Messung auswerten

Propionsäure-Konzentration y [g/L] berechnen:

$$Y_{[g/L]} = A \cdot B \cdot (X_{[ppm]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Essigsäure und Ameisensäure werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt.



D-133005-2010

Schwefelwasserstoff 0,2 bis 1 mg/L

Bestell-Nr. 67 19 001

Allgemeine Daten

Bestimmung von Schwefelwasserstoff (Gesamtsulfid) in Wasser/
Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Schwefelwasserstoff 1/c
Standardmessbereich:	0,2 bis 1 mg/L
Hubzahl (n):	5
Zulässige Hubdauer:	50 bis 100 s
Dauer der Messung:	ca. 375 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → hellbraun
Temperaturbereich:	3 bis 30 °C
pH-Messung:	erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

Die Probe durch Zugabe von Natronlauge oder Salzsäure auf einen
pH-Wert von 7,3 - 7,4 (K=1) einstellen.

Systemkonstanten (gültig für pH 7,3 bis 7,4)

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,2 bis 1	30	3 bis 7	0,051	0
		8 bis 13	0,045	0
		14 bis 30	0,040	0

Messung auswerten

Schwefelwasserstoff-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (K \cdot X_{[\text{ppm}]} + C)$$



ST-130-2001

Schwefelwasserstoff 0,5 bis 10 mg/L

Bestell-Nr. CH 29 801

Allgemeine Daten

Bestimmung von Schwefelwasserstoff (Gesamtsulfid)
in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Schwefelwasserstoff 5/b
Standardmessbereich:	0,5 bis 10 mg/L
Hubzahl (n):	2
Zulässige Hubdauer:	50 bis 80 s
Dauer der Messung:	ca. 130 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braun
Temperaturbereich:	3 bis 30 °C
pH-Messung:	erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

Die Probe durch Zugabe von Natronlauge oder Salzsäure auf einen pH-Wert von 7,3 - 7,4 (K=1) einstellen.

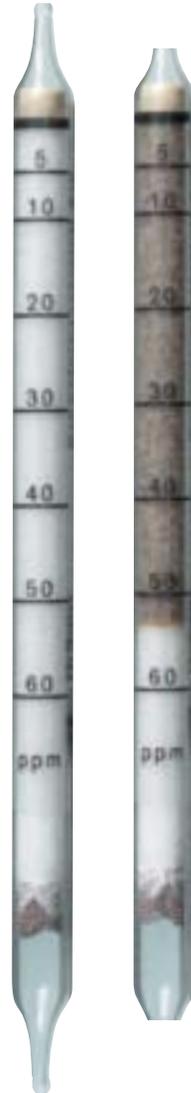
Systemkonstanten (gültig für pH 7,3 - 7,4)

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,5 bis 10	30	3 bis 7	0,131	0
		8 bis 13	0,122	0
		14 bis 30	0,127	0

Messung auswerten

Schwefelwasserstoff-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (K \cdot X_{[\text{ppm}]} + C)$$



ST-125-2001

Schwefelwasserstoff 50 bis 500 µg/L

Bestell-Nr. 81 01 461

Allgemeine Daten

Bestimmung von Schwefelwasserstoff (Gesamtsulfid) in Wasser/
Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Schwefelwasserstoff 0,2/a
Standardmessbereich:	50 bis 500 µg/L
Hubzahl (n):	5
Zulässige Hubdauer:	50 bis 80 s
Dauer der Messung:	ca. 325 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braun
Temperaturbereich:	3 bis 30 °C
pH-Messung:	erforderlich

Hinweise zur Messdurchführung

Die Probe durch Zugabe von Natronlauge oder Salzsäure auf einen
pH-Wert von 7,3 - 7,4 (K=1) einstellen.

Systemkonstanten (gültig für pH 7,3 - 7,4)

Messbereich [[µg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
50 bis 500	30	3 bis 7	72	0,2
		8 bis 13	63	0,2
		14 bis 30	57	0,2

Messung auswerten

Schwefelwasserstoff-Konzentration y [µg/L] berechnen:

$$Y_{[\mu\text{g/L}]} = A \cdot B \cdot (K \cdot X_{[\text{ppm}]} + C)$$



ST-132-2001

Toluol 0,2 bis 5 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 661

Allgemeine Daten

Bestimmung von Toluol in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Toluol 5/b
Standardmessbereich:	0,2 bis 5 mg/L
Hubzahl (n):	6
Zulässige Hubdauer:	60 bis 90 s
Dauer der Messung:	ca. 450 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → gelbgrün
Temperaturbereich:	5 bis 30 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten (gültig für pH 1,3)

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,2 bis 5	40	5 bis 30	0,057	0

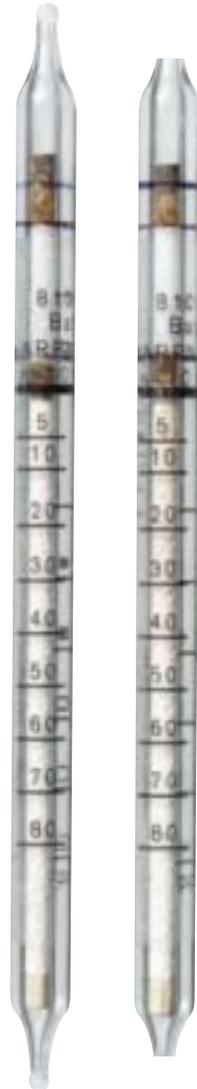
Messung auswerten

Toluol-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Benzol, Xylol (alle Isomere), Ethylbenzol und Styrol werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt. Aceton, Ethanol und n-Octan stören die Anzeige nicht. Phenol stört die Anzeige bis zu einer Konzentration von 100 mg/L nicht.



ST-151-2001

Toluol 1 bis 10 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 701

Allgemeine Daten

Bestimmung von Toluol in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Toluol 50/a
Standardmessbereich:	1 bis 10 mg/L
Hubzahl (n):	5
Zulässige Hubdauer:	20 bis 40 s
Dauer der Messung:	ca. 150 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braun
Temperaturbereich:	5 bis 30 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
1 bis 10	25	5 bis 30	0,037	-20
			für X ≥ 50	
			0,011	0
			für X < 50	

Messung auswerten

Toluol-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Bezol ergibt eine schwach diffuse Anzeige.

Benzinkohlenwasserstoffe, Styrol und o-Xylol werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt. Phenol wird nicht angezeigt



ST-152-2001

1,1,1-Trichlorethan 0,5 bis 5 mg/L

Bestell-Nr. CH 21 101

Allgemeine Daten

Bestimmung von 1,1,1-Trichlorethan in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Trichlorethan 50/d
Standardmessbereich:	0,5 bis 5 mg/L
Hubzahl (n):	5 + 3 Desorptionshubbe an reiner Luft
Zulässige Hubdauer:	40 bis 70 s + 20 bis 40 s
Dauer der Messung:	ca. 550 s + 90 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	grau → braunrot
Temperaturbereich:	5 bis 35 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,5 bis 5	25	5 bis 12	0,0059	-50
	25	13 bis 25	0,0059	-100
	30	26 bis 35	0,0054	-200

Messung auswerten

1,1,1-Trichlorethan-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Dichlormethan, Perchlorethylen, Tetrachlorkohlenstoff und Trichlorethylen werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt. Benzinkohlenwasserstoffe stören die Anzeige nicht.



D-13845-2/010

Trichlorethylen 10 bis 100 µg/L

Bestell-Nr. 81 01 551

Allgemeine Daten

Bestimmung von Trichlorethylen in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Perchlorethylen 0,1/a
Standardmessbereich:	10 bis 100 µg/L
Hubzahl (n):	4
Zulässige Hubdauer:	2 bis 3 min
Dauer der Messung:	ca. 10 min
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	gelbweiß → graublau
Temperaturbereich:	5 bis 30 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [µg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
10 bis 100	30	5 bis 10	134	0
		11 bis 20	120	-0,01
		21 bis 30	90	0

Messung auswerten

Trichlorethylen-Konzentration y [µg/L] berechnen:

$$Y_{[\mu\text{g/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Dichlormethan, Chlorbenzol, Chloroform, 1,1-Dichlorethan und 1,2-Dichlorethan werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt.

Perchlorethylen wird mit etwa gleicher Empfindlichkeit angezeigt.

Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan werden nicht angezeigt.



Trichlorethylen 0,1 bis 1 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 501

Allgemeine Daten

Bestimmung von Trichlorethylen in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Perchlorethylen 2/a
Standardmessbereich:	0,1 bis 1 mg/L
Hubzahl (n):	8
Zulässige Hubdauer:	45 bis 65 s
Dauer der Messung:	ca. 440 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	gelbweiß → graublau
Temperaturbereich:	5 bis 33 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,1 bis 1	30	5 bis 10	0,033	0
		11 bis 15	0,030	0
		16 bis 22	0,024	0
		23 bis 28	0,020	0
		29 bis 33	0,018	0

Messung auswerten

Trichlorethylen-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Dichlormethan, Chloroform, 1,2-Dichlorethan, 1,1-Dichlorethan und Chlorbenzol werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt.

Perchlorethylen wird mit etwa gleicher Empfindlichkeit angezeigt.

Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan werden nicht angezeigt.



ST-90-2001

Trichlorethylen 0,2 bis 3 mg/L

Bestell-Nr. 67 28 541

Allgemeine Daten

Bestimmung von Trichlorethylen in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Trichlorethylen 2/a
Standardmessbereich:	0,2 bis 1 mg/L / 0,3 bis 3 mg/L
Hubzahl (n):	8 / 4
Zulässige Hubdauer:	40 bis 80 s
Dauer der Messung:	ca. 480 s / ca. 240 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	hellgrau → orange
Temperaturbereich:	4 bis 30 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,2 bis 1 Hubzahl n=8	25	4 bis 10	0,028	3
		11 bis 19	0,025	3
		20 bis 30	0,021	3
0,3 bis 3 Hubzahl n=4	25	4 bis 18	0,049	1
		19 bis 30	0,044	1

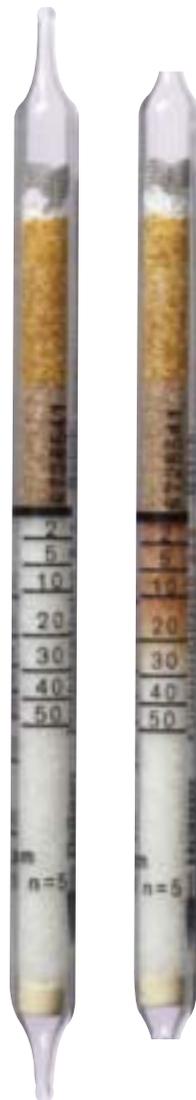
Messung auswerten

Trichlorethylen-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Dichlormethan, n-Hexan, Perchlorethylen und Chlorbenzol werden mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt.



ST-157-2001

Xylol (o, m, p) 0,2 bis 5 mg/L

Bestell-Nr. 81 01 661

Allgemeine Daten

Bestimmung von Xylol in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Toluol 5/b
Standardmessbereich:	0,2 bis 5 mg/L
Hubzahl (n):	6
Zulässige Hubdauer:	60 bis 90 s
Dauer der Messung:	ca. 450 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → braunviolett
Temperaturbereich:	5 bis 30 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
0,2 bis 5	40	5 bis 30	0,057	0

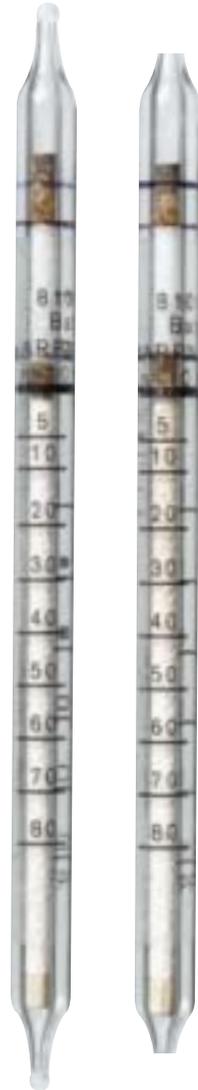
Messung auswerten

Xylol-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Toluol, Ethylbenzol, Benzol und Styrol werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt. Aceton, Ethanol und n-Octan stören die Anzeige nicht. Phenol stört die Anzeige bis zu einer Konzentration von 100 mg/L nicht.



ST-151-2001

Xylol (o, m, p) 0,3 bis 10 mg/L

Bestell-Nr. 67 33 161

Allgemeine Daten

Bestimmung von Xylol in Wasser/Abwasser

Dräger-Röhrchen:	Xylol 10/a
Standardmessbereich:	0,3 bis 10 mg/L
Hubzahl (n):	8
Zulässige Hubdauer:	10 bis 25 s
Dauer der Messung:	ca. 140 s
Probenvolumen:	200 mL
Farbumschlag:	weiß → rotbraun
Temperaturbereich:	5 bis 35 °C
pH-Messung:	nicht erforderlich

Systemkonstanten

Messbereich [mg/L]	rel. Standard- abweichung [%]	Temperatur [°C]	Konstanten	
			B	C
o-Xylol 0,3 bis 10	30	5 bis 15	0,048	-7
		16 bis 35	0,042	-10
m-Xylol 0,3 bis 10	30	5 bis 10	0,041	-10
		11 bis 20	0,034	-10
		21 bis 35	0,028	-10
p-Xylol 0,3 bis 10	30	5 bis 10	0,029	0
		11 bis 35	0,031	-10

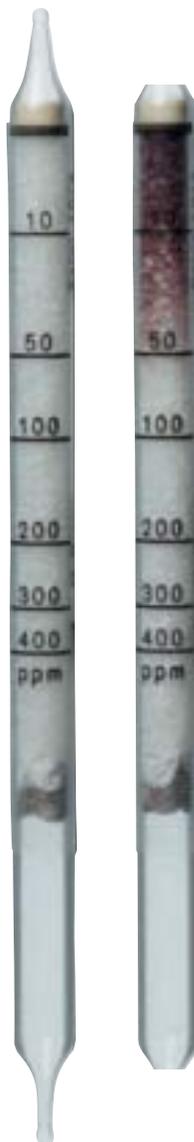
Messung auswerten

Xylol-Konzentration y [mg/L] berechnen:

$$Y_{[\text{mg/L}]} = A \cdot B \cdot (X_{[\text{ppm}]} + C)$$

Querempfindlichkeiten

Benzol, Styrol und Toluol werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt. Benzinkohlenwasserstoffe und Perchlorthylen stören die Anzeige nicht.



ST-172-2001

X

5.1.7 Daten über direktanzeigende Dräger-Diffusionsröhrchen

Ammoniak 20/a-D

Bestell-Nr. 81 01 301

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
20 bis 1500 ppm	1h
10 bis 750 ppm	2h
4 bis 300 ppm	5h
2,5 bis 200 ppm	8h

Standardabweichung: ± 15 bis 20 %

Farbumschlag: gelb \rightarrow blau

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 0 bis 40 °C

Feuchte: 1 bis 16 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip

NH₃ + Bromphenolblau \rightarrow blaues Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere basisch reagierende Verbindungen werden ebenfalls angezeigt, eine Ammoniak-Messung ist dann nicht möglich.



A

Blausäure 20/a-D

Bestell-Nr. 67 33 221

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
20 bis 200 ppm	1h
10 bis 100 ppm	2h
5 bis 50 ppm	4h
2,5 bis 25 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %

Farbumschlag: gelb → rot

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 5 bis 30 °C

Feuchte: 3 bis 15 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip

a) $\text{HCN} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{HCl}$ b) $\text{HCl} + \text{pH-Indikator} \rightarrow \text{rotes Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Die Anzeige wird nicht gestört durch:

- 40 ppm Ammoniak
 - 5 ppm Schwefelwasserstoff
 - 5 ppm Stickstoffdioxid
 - 5 ppm Salzsäure
 - 2 ppm Schwefeldioxid
-



Butadien 10/a-D

Bestell-Nr. 81 01 161

Allgemeine Daten

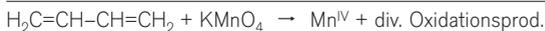
Standardmessbereich	Messdauer
10 bis 300 ppm	1h
5 bis 150 ppm	2h
2,5 bis 75 ppm	4h
1,3 bis 40 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %
 Farbumschlag: rosa → hellbraun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 20 bis 25 °C
 Feuchte: 1 bis 15 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Mit diesem Röhrchen können verschiedene Olefine gemessen werden, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

10 ppm Ethylen ergeben bei der 6-stündigen Messung eine Anzeige von 50 ppm x h.

10 ppm Chloropren ergeben bei der 5-stündigen Messung eine Anzeige von 50 ppm x h.



B

Essigsäure 10/a-D

Bestell-Nr. 81 01 071

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
10 bis 200 ppm	1h
5 bis 100 ppm	2h
2,5 bis 50 ppm	4h
1,3 bis 25 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %
 Farbumschlag: blauviolett → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 20 bis 25 °C
 Feuchte: 1 bis 15 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip

Essigsäure + pH-Indikator → gelbes Reaktionsprodukt

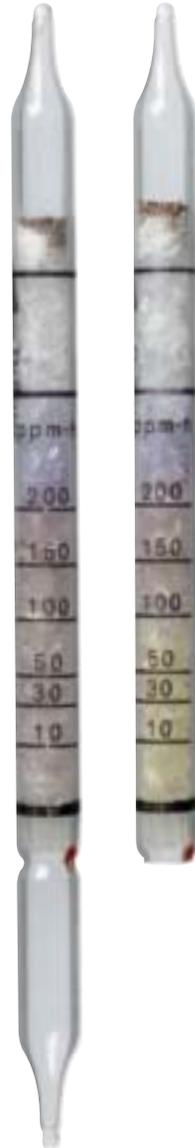
Querempfindlichkeit

In Anwesenheit anderer sauer reagierender Substanzen ist eine Essigsäure-Messung nicht möglich.

Ameisensäure und Schwefeldioxid werden mit etwa gleicher Empfindlichkeit und Farbe angezeigt.

Salzsäure wird mit geringerer Empfindlichkeit und rosa Farbe angezeigt.

Stickstoffdioxid und Chlor beeinflussen die Messung ebenfalls.



Ethanol 1000/a-D

Bestell-Nr. 81 01 151

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
1000 bis 25000 ppm	1h
500 bis 12500 ppm	2h
200 bis 5000 ppm	5h
125 bis 3100 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %

Farbumschlag: gelb → grün

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 0 bis 40 °C

Feuchte: 1 bis 16 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip

$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{CR}^{\text{III}} + \text{div. Oxidationsprodukte}$

Querempfindlichkeit

Andere organische Verbindungen werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Eine Differenzierung ist nicht möglich.

Methylethylketon und Methanol werden mit etwa doppelter Empfindlichkeit angezeigt.

i-Propanol werden mit etwa halber Empfindlichkeit angezeigt.

Aceton und Ethylacetat stören im Bereich ihrer AGW-Werte die Anzeige nicht.



E

Kohlenstoffdioxid 500/a-D

Bestell-Nr. 81 01 381

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
500 bis 20000 ppm	1h
250 bis 10000 ppm	2h
125 bis 5000 ppm	4h
65 bis 2500 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %

Farbumschlag: blau → weiß

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 10 bis 30 °C

Feuchte: 1 bis 16 mg H₂O / L

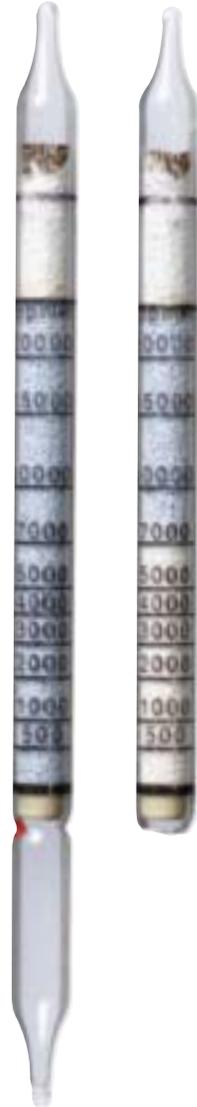
Reaktionsprinzip

CO₂ + pH-Indikator → weißes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere sauerreagierende Verbindungen werden ebenfalls angezeigt jedoch typischerweise erst in Konzentrationen oberhalb ihrer AGW-Werte, z. B. haben:

100 ppm Ammoniak, 50 ppm Schwefeldioxid, 50 ppm Stickstoffdioxid, 50 ppm Schwefelwasserstoff und 25 ppm Salzsäure keinen Einfluss auf die Anzeige während der 4-stündigen Messung.



Kohlenstoffdioxid 1%/a-D

Bestell-Nr. 81 01 051

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
1 bis 30 Vol.-%	1h
0,3 bis 10 Vol.-%	3h
0,2 bis 6 Vol.-%	5h
0,13 bis 4 Vol.-%	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %

Farbumschlag: blau → weiß

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 10 bis 30 °C

Feuchte: 1 bis 15 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip

CO₂ + pH-Indikator → weißes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere sauer reagierende Verbindungen werden ebenfalls angezeigt, jedoch typischerweise erst in Konzentrationen oberhalb ihrer AGW-Werte, z. B. haben 100 ppm Ammoniak, 50 ppm Schwefeldioxid, 50 ppm Stickstoffdioxid, 50 ppm Schwefelwasserstoff und 25 ppm Salzsäure keinen Einfluss auf die Anzeige während der 8-stündigen Messung.



K

Kohlenstoffmonoxid 50/a-D

Bestell-Nr. 67 33 191

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
50 bis 600 ppm	1h
25 bis 300 ppm	2h
10 bis 120 ppm	5h
6 bis 75 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %
 Farbumschlag: gelb → grauschwarz

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 10 bis 25 °C
 Feuchte: 3 bis 15 mg H₂O / L

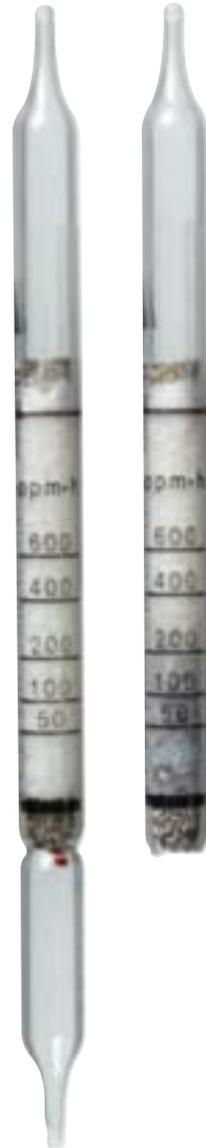
Reaktionsprinzip

CO + Pd-Salz → CO₂ + Pd

Querempfindlichkeit

100 ppm Ammoniak, 4 ppm Schwefeldioxid, 25 ppm Stickstoffdioxid sowie 2 000 ppm n-Butan ergeben bei 4-stündiger Messung keinen Einfluss auf die Anzeige.

20 ppm Schwefelwasserstoff täuscht bei 4-stündiger Messung eine Anzeige von 50 ppm x h Kohlenstoffmonoxid vor.



Perchlorethylen 200/a-D

Bestell-Nr. 81 01 401

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
200 bis 1500 ppm	1h
100 bis 750 ppm	2h
50 bis 380 ppm	4h
25 bis 200 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %

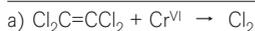
Farbumschlag: weiß \rightarrow gelborange

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 0 bis 35 °C

Feuchte: 5 bis 12 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Trichlorethylen und 1,1,1-Trichlorethan werden mit etwa der gleichen Empfindlichkeit angezeigt.

Chlor und Stickstoffdioxid in Dosen oberhalb 10 ppm x h verfärben die Indikatorschicht ebenfalls.



P

Salzsäure 10/a-D

Bestell-Nr. 67 33 111

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
10 bis 200 ppm	1h
5 bis 100 ppm	2h
2,5 bis 50 ppm	4h
1,3 bis 25 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %

Farbumschlag: blau → gelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 18 bis 22 °C

Feuchte: 3 mg H₂O / L

Es wird nur gasförmiger Chlorwasserstoff gemessen. Höhere Luftfeuchtigkeit kann zur Aerosolbildung führen, die jedoch nicht angezeigt wird.

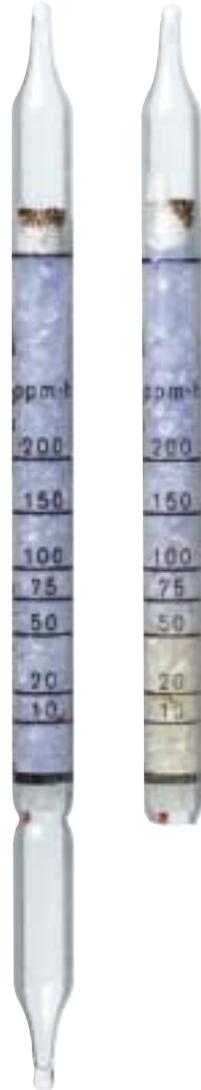
Reaktionsprinzip

HCl + Bromphenolblau → gelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

10 ppm Schwefeldioxid haben bei 8-stündiger Messung keinen Einfluss auf die Anzeige.

Andere saure Gase werden ebenfalls angezeigt, teilweise mit unterschiedlicher Empfindlichkeit und Farbe. Stickstoffdioxid verfärbt die Anzeigeschicht rötlich-braun, 5 ppm Chlor täuschen nach 4 h eine Salzsäure-Anzeige von 35 ppm x h vor.



Schwefeldioxid 5/a-D

Bestell-Nr. 81 01 091

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
5 bis 150 ppm	1h
2,5 bis 75 ppm	2h
1,3 bis 38 ppm	4h
0,7 bis 19 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %
 Farbumschlag: blauviolett \rightarrow hellgelb

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 10 bis 30 °C
 Feuchte: 1 bis 15 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip

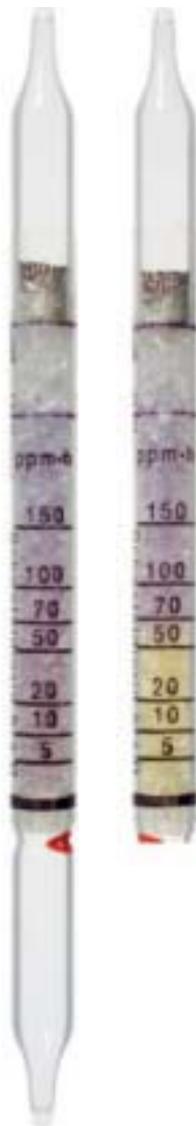
SO₂ + ph-Indikator \rightarrow hellgelbes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

In Anwesenheit anderer sauer reagierender Substanzen ist eine Schwefeldioxid-Messung nicht möglich.

10 ppm Salzsäure geben bei 6-stündiger Messung eine rosa Farbe bis zur Dosis 25 ppm x h, 20 ppm Essigsäure bei 4-stündiger Messung eine gelbe Farbe bis zur Dosis 60 ppm x h.

Stickstoffdioxid und Chlor beeinflussen die Messung ebenfalls.



Schwefelwasserstoff 10/a-D

Bestell-Nr. 67 33 091

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
10 bis 300 ppm	1h
5 bis 150 ppm	2h
2,5 bis 75 ppm	4h
1,3 bis 40 ppm	8h

Der angegebene Standardmessbereich gilt für n-Octan.

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %

Farbumschlag: weiß → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 0 bis 40 °C

Feuchte: kleiner 15 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip



Querempfindlichkeit

50 ppm Salzsäure stören die Anzeige nicht.

50 ppm Ammoniak führen nach 2 Stunden bei gleichzeitiger Anwesenheit zu einem Minusfehler von 20 %.

Die Einflüsse von Chlor und Stickstoffdioxid im Bereich ihrer AGW-Werte sind vernachlässigbar, deutlich höhere Konzentrationen führen zu Minusfehlern.

Die Einflüsse von Schwefeldioxid im Bereich des AGW-Wertes sind ebenfalls vernachlässigbar, deutlich höhere Konzentrationen führen zu Plusfehlern.



Stickstoffdioxid 10/a-D

Bestell-Nr. 81 01 111

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
10 bis 200 ppm	1h
5 bis 100 ppm	2h
2,5 bis 50 ppm	4h
1,3 bis 25 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %

Farbumschlag: weiß \rightarrow gelborange

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 0 bis 40 °C

Feuchte: 5 bis 15 mg H₂O / L

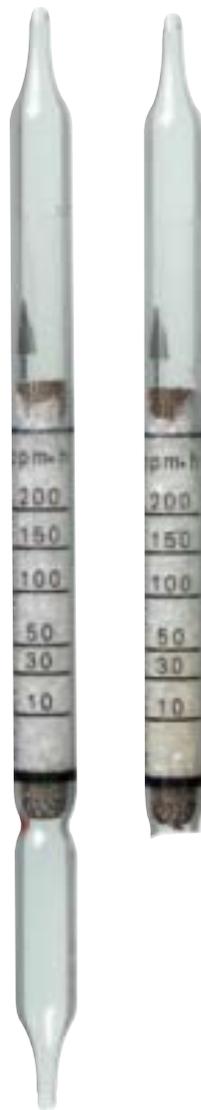
Reaktionsprinzip

NO₂ + o-Tolidin \rightarrow gelboranges Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Chlor und Ozon werden mit der halben Empfindlichkeit ebenfalls angezeigt, so dass eine Stickstoffdioxid-Messung dann nicht möglich ist.

5 ppm Schwefeldioxid sowie 100 ppm Ammoniak beeinflussen die Messung nicht.



S

Toluol 100/a-D

Bestell-Nr. 81 01 421

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
100 bis 3000 ppm	1h
50 bis 1500 ppm	2h
25 bis 750 ppm	4h
13 bis 380 ppm	8h

Standardabweichung: ± 20 bis 25 %

Farbumschlag: gelb → braun

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur: 10 bis 40 °C

Feuchte: 1 bis 15 mg H₂O / L

Reaktionsprinzip

 $C_6H_5CH_3 + Ce(SO_4)_2 \rightarrow$ braunes Reaktionsprodukt

Querempfindlichkeit

Andere aromatische Kohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

100 ppm Ethylbenzol geben bei der 6-stündigen Messungen eine diffuse Anzeige bis 600 ppm x h.

100 ppm Xylol geben bei der 6-stündigen Messungen eine Anzeige von 300 ppm x h.

Benzol stört im Bereich des AGW-Wertes die Anzeige nicht.

Aliphatische Kohlenwasserstoffe werden nicht angezeigt.



Trichlorethylen 200/a-D

Bestell-Nr. 81 01 441

Allgemeine Daten

Standardmessbereich	Messdauer
200 bis 1000 ppm	1h
100 bis 500 ppm	2h
50 bis 250 ppm	4h
25 bis 125 ppm	8h

Standardabweichung:	± 20 bis 25 %
Farbumschlag:	weiß → gelborange

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 35 °C
Feuchte:	5 bis 12 mg H ₂ O / L

Reaktionsprinzip

- $\text{HCIC}=\text{CCl}_2 + \text{Cr}^{\text{VI}} \rightarrow \text{Cl}_2$
- $\text{Cl}_2 + \text{o-Tolidin} \rightarrow \text{gelboranges Reaktionsprodukt}$

Querempfindlichkeit

Andere Chlorkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Perchloroethylen wird mit etwas höherer Empfindlichkeit angezeigt, 1,1,1-Trichlorethan mit etwa der doppelten Empfindlichkeit.

Chlor und Stickstoffdioxid in Dosen oberhalb 10 ppm x h verfärben die Indikatorschicht ebenfalls.



ST-370-2008

5.1.8 Daten über Dräger- Probenahmeröhrchen und Systeme

Aktivkohle-Röhrchen Typ BIA

Bestell-Nr. 67 33 011

Allgemeine Daten

Adsorbat	organische Verbindungen, die an Aktivkohle adsorbieren
Sorptionsmittel	Kokosnussschalenkohle
Adsorptionsschicht	300 mg
Nachschicht	600 mg
Röhrchenlänge	125 mm
Außendurchmesser	7 mm
Innendurchmesser	5 mm

Hinweis zur Probenahme

Der Aufbau dieses Probenahmeröhrchens ist vom Berufsgenossenschaftlichen Institut für Arbeitssicherheit (BGIA) angeregt worden, da die Adsorptionskapazität der Sammelschicht erfahrungsgemäß bei der Probenahme in Arbeitsbereichen (Messungen im AGW-Bereich) ausreicht.

Nach der Probenahme ist das Röhrchen mit den beigegefügt Polyethylenkappen zu verschließen.

Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



D-13314-2010

A

Aktivkohle-Röhrchen Typ B/G

Bestell-Nr. 81 01 821

Allgemeine Daten

Adsorbat	organische Verbindungen, die an Aktivkohle adsorbieren
Sorptionsmittel	Kokosnussschalenkohle
Adsorptionsschicht	300 mg / 700 mg
Nachschichtschicht	700 mg / 300 mg
Röhrchenlänge	125 mm
Außendurchmesser	7 mm
Innendurchmesser	5 mm

Hinweis zur Probenahme

Das Röhrchen kann wahlweise in beide Richtungen beaufschlagt werden. Als Typ G Röhrchen ist es besonders für die Probenahme von organischen Stoffen geeignet, die sich in hoher Konzentration in der Luftprobe befinden. (z.B. Abluftmessungen) Für Luftmessungen an Arbeitsplätzen kann das Röhrchen als Typ B Röhrchen eingesetzt werden. (Messungen im AGW-Bereich) Nach der Probenahme ist das Röhrchen mit den beigegefügten Polyethylenkappen zu verschließen und u.a. der Probenahmetyp (Probenahmerichtung) ist auf dem Probenahmeprotokoll zu vermerken.

Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



D-13327-2010

Aktivkohle-Röhrchen Typ G

Bestell-Nr. 67 28 831

Allgemeine Daten

Adsorbat	organische Verbindungen, die an Aktivkohle adsorbieren
Sorptionsmittel	Kokosnussschalenkohle
Adsorptionsschicht	750 mg
Nachschicht	250 mg
Röhrchenlänge	125 mm
Außendurchmesser	7 mm
Innendurchmesser	5 mm

Hinweis zur Probenahme

Durch die große Masse an Aktivkohle in der Sammelschicht sind diese Aktivkohle-Röhrchen besonders für die Probenahme von organischen Stoffen geeignet, die sich in hoher Konzentration in der Luftprobe befinden. Dazu zählen z. B. Abluftuntersuchungen zur Bestimmung der Emission eines Gefahrstoffes.

Nach der Probenahme ist das Röhrchen mit den beigefügten Polyethylenkappen zu verschließen.

Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



ST-557-2008

A

Aldehyd-Probenahme-Set

Bestell-Nr. 64 00 271

Allgemeine Daten

Messbare Substanzen	Aldehyde wie z.B. Acetaldehyd Acrolein Formaldehyd Glutarialdehyd
Reaktionsmedium	mit 2,4-Dinitrophenylhydrazin imprägnierter Glasfaserfilter
Reaktionsprodukt	Hydrazonderivat
Volumenstrom	0,1 bis 1 L/min
Gesamtvolumen	10 bis 100 L
Lagerung vor der Probenahme	bei 7 °C im Kühlschrank,
Probenahme	max. 9 Monate

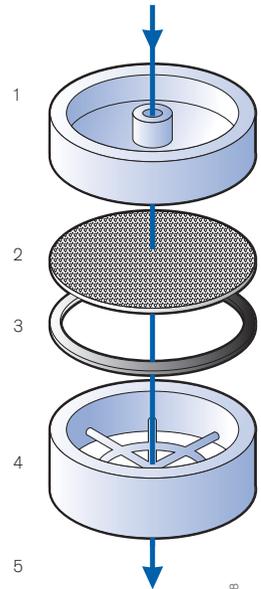
Hinweis zur Probenahme

Nach der Probenahme ist die Filterkapsel fest in der Dose zu verschließen, kühl zu lagern und umgehend im Labor zu analysieren.

Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



ST-1244-2/08

- 1 Deckel
- 2 imprägnierter Glasfaserfilter
- 3 Flachdichtung
- 4 Boden
- 5 Pumpe

Probenahmeröhrchen Typ ADS

Bestell-Nr. 81 01 271

Allgemeine Daten

Adsorbat	primäre, sekundäre und tertiäre adsorbieren aliphatische Amine, Dialkylsulfate, N-Heterocyclen
Sorptionsmittel	Spezielsilicagel
Adsorptionsschicht	300 mg
Nachschichtschicht	300 mg
Röhrchenlänge	125 mm
Außendurchmesser	7 mm
Innendurchmesser	5 mm

Hinweis zur Probenahme

Bei der Probenahme soll die zu untersuchende Luft mit einem konstanten Volumenstrom zwischen etwa 0,3 und 1 L/min in Richtung des aufgedruckten Pfeils durch das Röhrchen gesaugt werden.

Das Volumen der durchzusaugenden Luft liegt im Bereich von 1 bis 100 L.

Nach der Probenahme ist das Röhrchen mit den beigegefügteten Polyethylenkappen zu verschließen.

Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



ST-1237-2008

A

Aktivkohle-Röhrchen Typ NIOSH

Bestell-Nr. 67 28 631

Allgemeine Daten

Adsorbat	organische Verbindungen, die an Aktivkohle adsorbieren
Sorptionsmittel	Kokosnussschalenkohle
Adsorptionsschicht	100 mg
Nachschicht	50 mg
Röhrchenlänge	70 mm
Außendurchmesser	6 mm
Innendurchmesser	4 mm

Hinweis zur Probenahme

Die zu untersuchende Luft ist mit einem konstanten Volumenstrom (Flow) zwischen 0,01 und 0,2 L/min durch das Röhrchen zu saugen.

NIOSH weist in seinen Richtlinien darauf hin, dass hohe Luftfeuchtigkeit die Aufnahmekapazität der Aktivkohle beeinflusst, was zu einem vorzeitigen Durchbruch der Messkomponente in die Kontrollschicht führen kann.

Bei der Verwendung von Dräger-Pumpen ist für die Probenahme ein spezieller Röhrchen-Adapter (Sach-Nr. 67 28 639) erforderlich. Nach der Probenahme ist das Röhrchen mit den beigegefügteten Polyethylenkappen zu verschließen.

Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



Isocyanat-Probenahme-Set

Bestell-Nr. 64 00 131

Allgemeine Daten

Messbare Substanzen	Isocyanate wie z.B. 2,4-Toluylendiisocyanat (TDI) 2,6-Toluylendiisocyanat (TDI) Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (MDI) Hexamethyldiisocyanat (HDI)
Reaktionsmedium	mit Aminpräparat imprägnierter Glasfaserfilter
Reaktionsprodukt	Harnstoffderivat
Volumenstrom	1 bis 2 L/min
Gesamtvolumen	20 bis 100 L
Lagerung vor der Probenahme	bei 7 °C im Kühlschrank,
Probenahme	max. 9 Monate

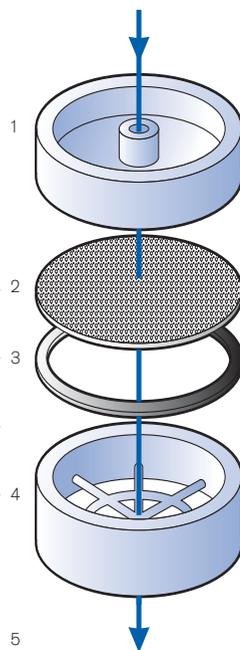
Hinweis zur Probenahme

Nach der Probenahme ist die Filterkapsel fest in der Dose zu verschließen, kühl zu lagern und umgehend im Labor zu analysieren.

Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



ST-1244-2/008

- 1 Deckel
- 2 imprägnierter Glasfaserfilter
- 3 Flachdichtung
- 4 Boden
- 5 Pumpe

Lachgas-Diffusionssammler

Bestell-Nr. 81 01 472

Allgemeine Daten

Adsorbat	Lachgas
Sorptionsmittel	Molekularsieb
Adsorptionsschicht	400 mg
Standardmessbereich	2,5 bis 500 ppm
Messdauer	8 h
Diffusionsrate	0,03 µg/(ppm·h)
Sammelrate	0,27 mL/min
Probenahmedauer	15 min bis 8 h
Röhrchenlänge	115 mm
Außendurchmesser	7 mm
Innendurchmesser	5 mm

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur	5 bis 35°C
Feuchte	kleiner 20 mg H ₂ O / L
Luftdruck	kleiner 1050 hPa
Luftgeschwindigkeit	mindestens 1 cm/s

Hinweis zur Probenahme

Die Einsatzzeit des Lachgas-Diffusionssammlers richtet sich nach der zu erwartenden Lachgas-Konzentration in der zu untersuchenen Luft. Bei Messungen im Bereich von 5 bis 100 mL/m³ (ppm) Lachgas werden folgende Probenahmezeiten empfohlen:

Lachgas-Konzentration	empfohlene Probenahmezeit
5 ppm	4 bis 8 h
25 ppm	1 bis 8 h
50 ppm	30 min bis 8 h
100 ppm	15 min bis 8 h

Nach der Probenahme ist das Röhrchen mit einer der beigegeführten Polyethylenkappe zu verschließen.

Hinweis zur Analyse

Die Analyse erfolgt nach der DFG-Methode Nr. 2 „Distickstoffmonoxid“ durch Thermodesorption und Infrarotspektroskopie.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



Diffusionsammler-ORSA

Bestell-Nr. 67 28 891 / 67 28 919 / 64 00 365

Allgemeine Daten

Adsorbat	organische Verbindungen die über Diffusion an Aktivkohle adsorbieren
Sorptionsmittel	Kokosnussschalenkohle
Adsorptionsschicht	400 mg
Adsorptionskapazität	max. 10 mg, stoffabhängig
Diffusionsrate	1 bis 4 $\mu\text{g}/(\text{ppm}\times\text{h})$, stoffabhängig
Sammelrate	5 bis 10 mL/min, stoffabhängig
Ansprechzeit	ca. 2 s
Standardmessbereich	0,1- bis 3-facher AGW-Wert für die meisten organischen Lösemittel bei einer Messdauer von 8 h
Probenahmedauer	0,5 bis 8 h für Messungen im AGW-Bereich
Diffusionsquerschnitt	0,88 cm^2
Diffusionsstrecke	0,5 cm
Diffusionsbarriere	Acetatcellulose
Gerätekonstante	0,71 cm^{-1}

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur	5 bis 40°C
Feuchte	5 bis 80 % bei 20°C
Luftdruck	kleiner 1050 hPa
Luftgeschwindigkeit	mindestens 1 cm/s

Hinweis zur Probenahme

Die Entnahme der Luftprobe erfolgt über den vorher festgelegten Messzeitraum, der zu dokumentieren ist. Nach der Probenahme wird das Sammelröhrchen in der fest verschlossenen Glasflasche zur Analyse ins Labor gegeben.

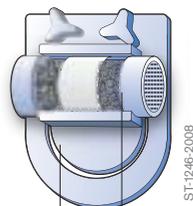
Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

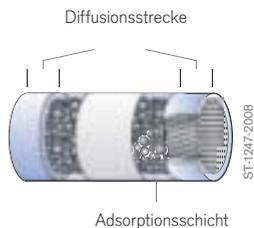
Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



Transportflasche mit Diffusionsammler



Halter Sammelröhrchen



Adsorptionsschicht

Silicagel-Röhrchen Typ BIA

Bestell-Nr. 67 33 021

Allgemeine Daten

Adsorbat	organische Verbindungen, die an Silicagel adsorbieren
Sorptionsmittel	Silicagel
Adsorptionsschicht	500 mg
Nachschicht	1000 mg
Röhrchenlänge	125 mm
Außendurchmesser	7 mm
Innendurchmesser	5 mm

Hinweis zur Probenahme

Der Aufbau dieses Probenahmeröhrchens ist vom Berufsgenossenschaftlichen Institut für Arbeitssicherheit (BGIA) angeregt worden, da die Adsorptionskapazität der Sammelschicht erfahrungsgemäß bei der Probenahme von organischen Verbindungen in Arbeitsbereichen (Messungen im AGW-Bereich) ausreicht. Wenn höhere Gefahrstoff-Konzentrationen erwartet werden, soll das Probenahmeröhrchen in umgekehrter Richtung (entgegen der aufgedruckten Pfeilrichtung, lange Schicht vorn) in die Pumpe eingesetzt werden (im Probenahme-Protokoll vermerken!). Nach der Probenahme ist das Röhrchen mit den beigegefügteten Polyethylenkappen zu verschließen.

Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



D-1381E-2010

Silicagel-Röhrchen Typ G

Bestell-Nr. 67 28 851

Allgemeine Daten

Adsorbat	organische Verbindungen, die an Silicagel adsorbieren
Sorptionsmittel	Silicagel
Adsorptionsschicht	1100 mg
Nachschicht	450 mg
Röhrchenlänge	125 mm
Außendurchmesser	7 mm
Innendurchmesser	5 mm

Hinweis zur Probenahme

Durch die große Masse an Silicagel in der Sammelschicht sind diese Silicagel-Röhrchen besonders für die Probenahme von organischen Stoffen geeignet, die sich in hoher Konzentration in der Luftprobe befinden. Dazu zählen z. B. Abluftuntersuchungen zur Bestimmung der Emission eines Gefahrstoffes. Nach der Probenahme ist das Röhrchen mit den beigefügten Polyethylenkappen zu verschließen.

Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



D-13813-2010

Silicagel-Röhrchen Typ NIOSH

Bestell-Nr. 67 28 811

Allgemeine Daten

Adsorbat	organische Verbindungen, die an Silicagel adsorbieren
Sorptionsmittel	Silicagel
Adsorptionsschicht	140 mg
Nachschicht	70 mg
Röhrchenlänge	70 mm
Außendurchmesser	6 mm
Innendurchmesser	4 mm

Hinweis zur Probenahme

Die zu untersuchende Luft ist mit einem konstanten Volumenstrom (Flow) zwischen 0,01 und 0,2 L/min durch das Röhrchen zu saugen. NIOSH weist in seinen Richtlinien darauf hin, daß hohe Luftfeuchtigkeit die Aufnahmekapazität des Silicagels beeinflusst, was zu einem vorzeitigen Durchbruch der Messkomponente in die Kontrollschicht führen kann. Bei der Verwendung von Dräger-Pumpen ist für die Probenahme ein spezieller Röhrchen-Adapter (Sach-Nr. 67 28 639) erforderlich. Nach der Probenahme ist das Röhrchen mit den beigegefügteten Polyethylenkappen zu verschließen.

Hinweis zur Analyse

Die analytische Bestimmung der angereicherten flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt nach den von BGIA, DFG, NIOSH, OSHA und HSE empfohlenen Verfahren.

Für die Auswertung der Probenahme-Röhrchen und -Systeme steht Ihnen der Dräger Analysenservice zur Verfügung (weiterführende Informationen unter www.Draeger.com/Analysenservice).



5.2 Dräger-Chip-Mess-System

5.2.1 Erläuterung der Chip-Beschreibungen

Standardmessbereich

Jeder Chip ist werkseitig kalibriert. Die Kalibrierung erfolgt bei 20 °C und 50 % r. F. Mögliche Temperatur- bzw. Luftfeuchtigkeitseinflüsse werden mittels Korrekturfaktoren angegeben. Jeder Chip kann i. d. R. bis zu zwei Jahre gelagert werden.

Typische Messzeiten

Die typische Dauer einer Messung wird für ausgewählte Konzentrationen in Minuten oder Sekunden angegeben. Da die Geschwindigkeit der Messung von der zu messenden Konzentration abhängig ist, ist die Messzeit nicht konstant. Je höher die zu messende Konzentration ist, desto kürzer ist die Messzeit.

Zulässige Umgebungsbedingungen

Der Einsatz der Chips ist von der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit abhängig. Der zulässige Temperaturbereich in °C und die zulässige absolute Luftfeuchtigkeit in mg H₂O / L werden angegeben.

Um ein korrektes Messergebnis zu erhalten, kann es vorkommen, dass die im Display angezeigte Konzentration innerhalb des angegebenen Temperatur- bzw. Feuchtebereiches korrigiert werden muss. In diesem Fall werden zur Temperatur- bzw. Feuchtekorrektur die entsprechenden Faktoren in Prozent des Messwertes je °C bzw. in Prozent des Messwertes je mg H₂O / L angegeben.

Druckbereich

Das Chip-Mess-System kann i. d. R. innerhalb eines Luftdruckbereiches von 700 bis 1.100 hPa eingesetzt werden. Eine Druckkorrektur ist innerhalb dieses Bereiches nicht erforderlich.

Standardabweichung

Als Maß für die Abweichungen der Einzelmesswerte von ihrem Mittelwert wird die Standardabweichung als Variationskoeffizient (relative Standardabweichung) für den Vertrauensbereich 1 σ angegeben. Bei diesem Vertrauensbereich liegen 68,3 % aller möglichen Messwerte innerhalb dieser Standardabweichung.

Querempfindlichkeit

Die Chips werden auf eine bestimmte Substanz kalibriert. Liegt diese Substanz bei der Messung allein vor, ist die Messung im allgemeinen nur vom Messbereich bzw. den herr-

schenden Umgebungsbedingungen abhängig. Liegen neben der zu messenden Substanz noch andere Substanzen vor, so ist zu prüfen, inwieweit diese Substanzen das Messergebnis beeinflussen und ob mit dem verwendeten Chip eine Messaussage möglich ist. Unter dem Begriff Querempfindlichkeit wird angegeben, welche weiteren bei der Messung vorliegenden Substanzen das Messverhalten des Chips beeinflussen, sowie durch welche Substanzen keine Beeinflussung des Messergebnisses erfolgt. Der Einfluss der Querempfindlichkeit wurde für die jeweils angegebenen Substanzen überprüft.

Messung mit Remote System

Bitte immer die Gebrauchsanweisung des Remote Systems beachten. Vor jeder Messung mit dem Remote System ist der Verlängerungsschlauch mit der zu messenden Luftprobe zu spülen. Die Spülphase ist notwendig, um alle Einflüsse zu eliminieren bzw. zu minimieren, die bei der Verwendung des Verlängerungsschlauches auftreten können (z. B. Memory-Effekte, Totvolumen). Die Dauer der Spülphase ist von Faktoren abhängig wie z. B.:

- Art und Konzentration der zu messenden Substanz,
- Material, Länge, Durchmesser und Alter des Verlängerungsschlauches.

Deshalb kann keine für alle Substanzen gültige Standardspülzeit angegeben werden, und es müssen alle möglichen Einflussfaktoren bei der Messung berücksichtigt werden.

Als Richtlinie werden in der Gebrauchsanleitung der Chips die unter Laborbedingungen ermittelten Spülzeiten für ausgewählte Gaskonzentrationen angegeben. Die Angaben beziehen sich auf den zum Lieferumfang des Remote Systems gehörenden Verlängerungsschlauch (Länge 3 m, Innendurchmesser 1,5 mm, fabrikneu, trocken, sauber).

5.2.2 Daten über Dräger-Chips für Kurzzeitmessungen

Aceton 40 - 600 ppm

Bestell-Nr. 64 06 470

Standardmessbereich:	40 bis 600 ppm (20°C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 60 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 16 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	0 bis 30 mg/L (entspr. 0 bis 100 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Substanz	Display des Analyzers zeigt
200ppm Methylethylketon	ca. 370 ppm
100 ppm Methylisobutylketon	ca. 240 ppm
100 ppm Methanol	ca. 200 ppm
500ppm Ethanol	ca. 500 ppm
250ppm i-Propanol	ca. 290 ppm

Ammoniak 0,2 - 5 ppm

Bestell-Nr. 64 06 550

A

Standardmessbereich:	0,2 bis 5 ppm (20°C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 100 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 14 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40°C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40°C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Saure Gase können Minusfehler verursachen. Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.	

Ammoniak 2 - 50 ppm

Bestell-Nr. 64 06 130

Standardmessbereich:	2 bis 50 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	15 bis 140 s
rel. Standardabweichung:	± 12 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Bei 10 ppm NH₃ kein Einfluss auf die Anzeige durch:

≤ 200 ppm Schwefelwasserstoff

≤ 200 ppm Schwefeldioxid

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.

Ammoniak 10 - 150 ppm

Bestell-Nr. 64 06 020

Standardmessbereich:	10 bis 150 ppm (20°C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 15 bis 50 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40°C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Bei 25 ppm NH₃ kein Einfluss auf die Anzeige durch:

≤ 2000 ppm Schwefeldioxid

≤ 2000 ppm Schwefelwasserstoff

Andere basische Stoffe wie z. B. organische Amine werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.

Ammoniak 100 - 2000 ppm

Bestell-Nr. 64 06 570

Standardmessbereich:	100 bis 2000 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 15 bis 120 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg /L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Saure Gase können Minusfehler verursachen, basische Substanzen wie z. B. organische Amine werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.

Benzin-Kohlenwasserstoffe 20 - 500 ppm

Bestell-Nr. 64 06 200

Standardmessbereich:	20 bis 500 ppm n-Octan
Typische Messzeit:	ca. 150 bis 330 s
rel. Standardabweichung:	± 15 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40°C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Substanz	Display des Analyzers zeigt
250ppm n-Hexan	ca. 330 ppm
250ppm n-Heptan	ca. 280 ppm
250ppm n-Nonan	ca. 150 ppm
200ppm Toluol	ca. 80 ppm
50 ppm o-Xylol	ca. <20 ppm

Benzin-Kohlenwasserstoffe 100 - 3000 ppm

Bestell-Nr. 64 06 270

Standardmessbereich:	100 bis 3000 ppm n-Octan (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 30 bis 110 s
rel. Standardabweichung:	± 13 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Substanz	Display des Analyzers zeigt
250 ppm n-Hexan	ca. 330 ppm
250 ppm n-Heptan	ca. 280 ppm
250 ppm n-Nonan	ca. 150 ppm
200 ppm Toluol	< 100 ppm
200 ppm o-Xylol	< 100 ppm

Benzol 50 - 2500 ppb

Bestell-Nr. 64 06 600

Standardmessbereich:	50 bis 2500 ppb
Typische Messzeit:	ca. 80 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 25 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 30 °C
Feuchte:	1 bis 20 mg/L (entspr. 3 bis 65 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 250 ppb Benzol kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 10 ppm Toluol
	≤ 10 ppm Xylol
	≤ 200 ppm n-Octan

Benzol 0,2 - 10 ppm

Bestell-Nr. 64 06 030

Standardmessbereich:	0,2 bis 10 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 35 bis 300 s
rel. Standardabweichung:	± 25 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 1 ppm Benzol kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 50 ppm Toluol
	≤ 50 ppm Xylol
	≤ 800 ppm n-Octan

Benzol 0,5 - 10 ppm

Bestell-Nr. 64 06 160

Standardmessbereich:	0,5 bis 10 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 35 bis 225 s
rel. Standardabweichung:	± 25 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 1 ppm Benzol kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 50 ppm Toluol
	≤ 50 ppm Xylol
	≤ 800 ppm n-Octan

Benzol 10 - 250 ppm

Bestell-Nr. 64 06 280

Standardmessbereich:	10 bis 250 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 40 bis 275 s
rel. Standardabweichung:	± 18 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 10 ppm Benzol kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 50 ppm Toluol
	≤ 50 ppm Xylol
	≤ 1000 ppm n-Octan

Blausäure 2 - 50 ppm

Bestell-Nr. 64 06 100

Standardmessbereich:	2 bis 50 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 30 bis 260 s
rel. Standardabweichung:	± 16 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 30 °C
Feuchte:	1 bis 20 mg/L (entspr. 3 bis 65 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 10 ppm HCN kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 80 ppm Schwefelwasserstoff
	≤ 200 ppm Ammoniak
	≤ 50 ppm Schwefeldioxid
	≤ 200 ppm Salzsäure

Butadien 1 - 25 ppm

Bestell-Nr. 64 06 460

Standardmessbereich:	1 bis 25 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 90 bis 550 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Andere Oelefine werden auch angezeigt:

Substanz	Display des Analyzers zeigt
20 ppm Styrol	ca. 6 ppm
5 ppm 1-Buten	ca. 1 ppm
5 ppm Chloropren	ca. 10 ppm
5 ppm Propen	ca. 2 ppm

Chlor 0,2 - 10 ppm

Bestell-Nr. 64 06 010

Standardmessbereich:	0,2 bis 10 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 30 bis 400 s
rel. Standardabweichung:	± 12 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 12 mg/L (entspr. 30 bis 70 % r. F. bei 20 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Bei 0,5 ppm Chlor kein Einfluss auf die Anzeige durch
 ≤ 10 ppm Salzsäure

Essigsäure 2 - 50 ppm

Bestell-Nr. 64 06 330

Standardmessbereich:	2 bis 50 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 40 bis 300 s
rel. Standardabweichung:	± 17 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 5 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Ameisensäure wird mit gleicher Empfindlichkeit angezeigt.	

Ethanol 100 - 2500 ppm

Bestell-Nr. 64 06 370

Standardmessbereich:	100 bis 2500 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 60 bis 340 s
rel. Standardabweichung:	± 14 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	5 bis 25 mg/L (entspr. 16 bis 82 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Substanz	Display des Analyzers zeigt
250 ppm Methanol	ca. 225 ppm
500 ppm Methanol	ca. 450 ppm
200 ppm n-Butanol	ca. 150 ppm
100 ppm i-Propanol	ca. 100 ppm

Ethylenoxid 0,4 - 5 ppm

Bestell-Nr. 64 06 580

Standardmessbereich:	0,4 bis 5 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 160 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 25 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	3 bis 25 mg/L (entspr. 10 bis 83 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Andere organische Substanzen werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Formaldehyd 0,2 - 5 ppm

Bestell-Nr. 64 06 540

F

Standardmessbereich:	0,2 bis 5 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 100 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 30 % (0,2 bis 0,9 ppm) ± 20 % (1,0 bis 5,0 ppm)
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	2 bis 12 mg/L (entspr. 10 bis 70 % r. F. bei 20 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Kein Einfluss von ≤ 5 ppm NO_2 und ≤ 5 ppm HCl (bei 1 ppm HCHO).

Nicht angezeigt werden: 0,5 ppm Acrolein, 500 ppm Octan, 20 ppm Styrol, 10 ppm Vinylacetat. Acetaldehyd wird ca. um den Faktor 8 geringer angezeigt als Formaldehyd.

Kohlenstoffdioxid 200 - 3000 ppm

Bestell-Nr. 64 06 190

Standardmessbereich:	200 bis 3000 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 60 bis 260 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 200 ppm CO ₂ kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 1 ppm Schwefelwasserstoff
	≤ 0,2 ppm Schwefeldioxid

Kohlenstoffdioxid 1000 - 25000 ppm

Bestell-Nr. 64 06 070

Standardmessbereich:	1000 bis 25000 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 25 bis 140 s
rel. Standardabweichung:	± 7 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 30 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 3 bis 98 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 5000 ppm CO ₂ kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 10 ppm Schwefelwasserstoff
	≤ 2 ppm Schwefeldioxid

Kohlenstoffdioxid 1 - 20 Vol.- %

Bestell-Nr. 64 06 210

Standardmessbereich:	1 bis 20 Vol.- % (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 12 bis 120 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 1 Vol.- % CO ₂ keine Anzeige durch:	<ul style="list-style-type: none"> ≤ 100 ppm Schwefelwasserstoff ≤ 100 ppm Schwefeldioxid

Kohlenstoffmonoxid 5 - 150 ppm

Bestell-Nr. 64 06 080

Standardmessbereich:	5 bis 150 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 80 bis 300 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 50 mg/L (entspr. 2 bis 98 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 25 ppm CO kein Einfluss auf die Anzeige durch	<ul style="list-style-type: none"> ≤ 1000 ppm Butan, ≤ 300 ppm Schwefelwasserstoff, ≤ 1000 ppm Propan, ≤ 100 ppm Schwefeldioxid, ≤ 500 ppm n-Octan, ≤ 15 ppm Stickstoffdioxid.

Mercaptan 0,25 - 6 ppm

Bestell-Nr. 64 06 360

Standardmessbereich:	0,25 bis 6 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 70 bis 480 s
rel. Standardabweichung:	± 15 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 1 ppm Mercaptan kein Einfluss auf die Anzeige bei:	
	≤ 10 ppm Schwefelwasserstoff

Methanol 20 - 500 ppm

Bestell-Nr. 64 06 380

Standardmessbereich:	20 bis 500 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 200 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 19 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	15 bis 30 °C
Feuchte:	5 bis 25 mg/L (entspr. 16 bis 82 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
250 ppm i-Propanol	ca. 350 ppm
250 ppm Ethanol	ca. 380 ppm
100 ppm n-Butanol	ca. 75 ppm

Methylenchlorid 20 - 400 ppm

Bestell-Nr. 64 06 510

Standardmessbereich:	20 bis 400 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 180 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 25 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	10 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Bei 20 ppm CH₂Cl₂ kein Einfluss auf die Anzeige bei

≤ 5 ppm HCl

≤ 0,1 ppm Cl₂

≤ 1 Vol.-% CO₂

In Gegenwart von anderen chlorierten Kohlenwasserstoffen ist eine Methylenchlorid-Messung nicht möglich.

MTBE (tert.-Butylmethylether)

Bestell-Nr. 64 06 530

M

Standardmessbereich:	10 bis 200 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 90 bis 450 s
rel. Standardabweichung:	± 15 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 3 bis 98 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Aromaten und Benzinkohlenwasserstoffe werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.

Nitrose Gase 0,5 - 15 ppm

Bestell-Nr. 64 06 060

Standardmessbereich:	0,5 bis 15 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 40 bis 350 s
rel. Standardabweichung:	± 11 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 3 ppm NO _x kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 0,1 ppm Ozon
	≤ 50 ppm Schwefeldioxid
Chlor wird mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.	

Nitrose Gase 10 - 200 ppm

Bestell-Nr. 64 06 240

Standardmessbereich:	10 bis 200 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 20 bis 120 s
rel. Standardabweichung:	± 12 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 20 ppm NO _x kein Einfluss auf die Anzeige durch	
	≤ 0,2 ppm Ozon
	≤ 50 ppm Schwefeldioxid
Chlor wird mit geringerer Empfindlichkeit angezeigt.	

Ozon 25 - 1000 ppb

Bestell-Nr. 64 06 430

Standardmessbereich:	25 bis 1000 ppb (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 100 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 20 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 25 mg/L (entspr. 2 bis 50 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
0,2 ppm Wasserstoffperoxid	ca. 50 ppb
1,0 ppm Wasserstoffperoxid	ca. 250 ppb
0,5 ppm Chlor	ca. 500 ppb
2,5 ppm Chlor	> 1000 ppb

Perchlorethylen 5 - 500 ppm

Bestell-Nr. 64 06 040

P

Standardmessbereich:	5 bis 500 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 40 bis 330 s
rel. Standardabweichung:	± 12 % bei 10 bis 500 ppm ± 25 % bei 5 ppm
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	15 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 30 mg/L (entspr. 10 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 5 ppm Perchlorethylen kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 10 ppm n-Octan

Phosgen 0,05 - 2 ppm

Bestell-Nr. 64 06 340

Standardmessbereich:	0,05 bis 2 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 90 bis 420 s
rel. Standardabweichung:	± 12 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 0,05 ppm COCl ₂ kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 100 ppm Methylchlorid
	≤ 10 ppm Salzsäure
	≤ 100 ppm Kohlenstoffmonoxid

Phosphorwasserstoff 0,1 - 2,5 ppm

Bestell-Nr. 64 06 400

Standardmessbereich:	0,1 bis 2,5 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 25 bis 350 s
rel. Standardabweichung:	± 14 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 1 ppm PH ₃ kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	< 10 ppm Methylbromid

Phosphorwasserstoff 1 - 25 ppm

Bestell-Nr. 64 06 410

Standardmessbereich:	1 bis 25 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 50 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 14 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 1 ppm PH ₃ kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 10 ppm Methylbromid

Phosphorwasserstoff 20 - 500 ppm

Bestell-Nr. 64 06 420

Standardmessbereich:	20 bis 500 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 25 bis 220 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 20 ppm PH ₃ keinen Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 50 ppm Methylbromid

Phosphorwasserstoff 200 - 5000 ppm

Bestell-Nr. 64 06 500

Standardmessbereich:	200 bis 5000 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 20 bis 200 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 200 ppm PH ₃ kein Einfluss auf die Anzeige durch < 50 ppm Methylbromid	

Propan 100 - 2000 ppm

Bestell-Nr. 64 06 310

Standardmessbereich:	100 bis 2000 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 60 bis 360 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit:	
Bei 100 ppm Propan kein Einfluss auf die Anzeige bei: ≤ 2000 ppm Methan ≤ 2000 ppm Ethan	
Andere aliphatische Kohlenwasserstoffe werden mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt. Messung von Butan: Anzeige dividiert durch 2 ergibt ppm Butan.	

i-Propanol 40 - 1000 ppm

Bestell-Nr. 64 06 390

Standardmessbereich:	40 bis 1000 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 100 bis 550 s
rel. Standardabweichung:	± 16 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	5 bis 25 mg/L (entspr. 16 bis 82 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
250 ppm Ethanol	ca. 275 ppm
100 ppm Methanol	ca. 120 ppm
100 ppm n-Butanol	ca. 80 ppm

Salzsäure 1 - 25 ppm

Bestell-Nr. 64 06 090

S

Standardmessbereich:	1 bis 25 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 15 bis 110 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 10 mg/L (entspr. 5 bis 60 % r. F. bei 20 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 5 ppm HCl kein Einfluss auf die Anzeige durch	
	≤ 10 ppm Schwefelwasserstoff
	≤ 2 ppm Schwefeldioxid

Salzsäure 20 - 500 ppm

Bestell-Nr. 64 06 140

Standardmessbereich:	20 bis 500 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 6 bis 80 s
rel. Standardabweichung:	± 8 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 10 mg/L (entspr. 5 bis 60 % r. F. bei 20 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 20 ppm HCl kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 100 ppm Schwefelwasserstoff
	≤ 20 ppm Schwefeldioxid

Sauerstoff 1 - 30 Vol.- %

Bestell-Nr. 64 06 490

Standardmessbereich:	1 bis 30 Vol.- % (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 100 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 18 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 1 Vol.- % O ₂ kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 60 ppm CO
	≤ 0,5 Vol.- % CO ₂
	≤ 200 ppm Xylol
	≤ 100 ppm Tri- und Perchlorethylen
	≤ 1000 ppm Aceton
	< 850 ppm Ethylacetat

Schwefeldioxid 0,4 - 10 ppm

Bestell-Nr. 64 06 110

Standardmessbereich:	0,4 bis 10 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 40 bis 300 s
rel. Standardabweichung:	± 18 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	5 bis 30 °C
Feuchte:	5 bis 20 mg/L (entspr. 15 bis 65 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 0,4 ppm SO ₂ kein Einfluß auf Anzeige durch:	
	≤ 150 ppm Schwefelwasserstoff
	≤ 10 ppm Salzsäure

Schwefeldioxid 5 - 150 ppm

Bestell-Nr. 64 06 180

S

Standardmessbereich:	5 bis 150 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 40 bis 360 s
rel. Standardabweichung:	± 12 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 5 ppm SO ₂ kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 150 ppm Schwefelwasserstoff
	≤ 10 ppm Salzsäure

Schwefelwasserstoff 0,2 - 5 ppm

Bestell-Nr. 64 06 520

Standardmessbereich:	0,2 bis 5 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 40 bis 450 s
rel. Standardabweichung:	± 25 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 0,2 ppm H ₂ S kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 5 ppm Stickstoffdioxid
	≤ 2 ppm Schwefeldioxid
Mercaptane werden ebenfalls angezeigt, jedoch mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.	

Schwefelwasserstoff 2 - 50 ppm

Bestell-Nr. 64 06 050

Standardmessbereich:	2 bis 50 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 20 bis 200 s
rel. Standardabweichung:	± 7 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 10 ppm H ₂ S kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 50 ppm Stickstoffdioxid
	≤ 20 ppm Schwefeldioxid
	≤ 200 ppm Mercaptan

Schwefelwasserstoff 20 - 500 ppm

Bestell-Nr. 64 06 150

Standardmessbereich:	20 bis 500 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 30 bis 240 s
rel. Standardabweichung:	± 13 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 100 ppm H ₂ S kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 50 ppm Stickstoffdioxid
	≤ 20 ppm Schwefeldioxid
	≤ 200 ppm Mercaptan

Schwefelwasserstoff 100 - 2500 ppm

Bestell-Nr. 64 06 220

S

Standardmessbereich:	100 bis 2500 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 40 bis 500 s
rel. Standardabweichung:	± 9 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 2 bis 80 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 100 ppm H ₂ S kein Einfluss der Anzeige durch:	
	≤ 10 ppm Stickstoffdioxid
	≤ 25 ppm Schwefeldioxid
	≤ 300 ppm Mercaptan

Stickstoffdioxid 0,5 - 25 ppm

Bestell-Nr. 64 06 120

Standardmessbereich:	0,5 bis 25 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 20 bis 330 s
rel. Standardabweichung:	± 8 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 3 bis 98 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 3 ppm NO ₂ kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 0,1 ppm Ozon
	≤ 50 ppm Schwefeldioxid
Chlor wird mit unterschiedlicher Empfindlichkeit angezeigt.	
Stickstoffmonoxid wird nicht angezeigt.	

Styrol 2 - 40 ppm

Bestell-Nr. 64 06 560

Standardmessbereich:	2 bis 40 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 100 bis 550 s
rel. Standardabweichung:	± 19 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	5 bis 40 °C
Feuchte:	5 bis 30 mg/L (entspr. 10 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
100 ppm n-Octan, 50 ppm Toluol, 50 ppm o-Xylol, 50 ppm Methanol und 50 ppm Ethylacetat werden nicht angezeigt	

Toluol 10 - 300 ppm

Bestell-Nr. 64 06 250

Standardmessbereich:	10 bis 300 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 30 bis 380 s
rel. Standardabweichung:	± 19 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Substanz:	Display des Analyzers zeigt:
300 ppm n-Octan	< 10 ppm
10 ppm o-Xylol	< 10 ppm
100 ppm o-Xylol	ca. 70 ppm
100 ppm Benzol	ca. 120 ppm

Trichlorethylen 5 - 100 ppm

Bestell-Nr. 64 06 320

Standardmessbereich:	5 bis 100 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 40 bis 330 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 5 ppm Trichlorethylen kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 10 ppm n-Octan
	≤ 2 ppm Salzsäure
Chlor wird mit gleicher Empfindlichkeit angezeigt.	

Vinylchlorid 0,3 - 10 ppm

Bestell-Nr. 64 06 170

Standardmessbereich:	0,3 bis 10 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 30 bis 420 s
rel. Standardabweichung:	± 18 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 0,3 ppm Vinylchlorid kein Einfluss auf die Anzeige durch:	
	≤ 20 ppm Salzsäure
	≤ 5 ppm Chlor
	≤ 0,5 ppm Trichlorethylen

Vinylchlorid 10 - 250 ppm

Bestell-Nr. 64 06 230

Standardmessbereich:	10 bis 250 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 40 bis 100 s
rel. Standardabweichung:	± 12 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Bei 10 ppm Vinylchlorid kein Einfluss auf Anzeige durch:	
	≤ 50 ppm Salzsäure
	≤ 25 ppm Chlor
	≤ 2 ppm Trichlorethylen

Wasserdampf 0,4 - 10 mg/L

Bestell-Nr. 64 06 450

Standardmessbereich:	0,4 bis 10 mg/L (bei 20 °C)
Typische Messzeit:	ca. 20 bis 120 s
rel. Standardabweichung:	± 10 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Saure und basische Gase verursachen Plusfehler.	

Wasserstoffperoxid 0,2 - 2 ppm

Bestell-Nr. 64 06 440



Standardmessbereich:	0,2 bis 2 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 180 bis 600 s
rel. Standardabweichung:	± 30 %
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	10 bis 30 °C
Feuchte:	1 bis 20 mg/L (entspr. 3 bis 65 % r. F. bei 30 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	
Substanz:	Display des Analyzers zeigt:
0,1	ppm Ozon ca. 0,3 ppm
0,5 ppm Ozon	ca. 2 ppm
0,5 ppm Chlor	ca. >2 ppm

o-Xylol 10 - 300 ppm

Bestell-Nr. 64 06 260

Standardmessbereich:	10 bis 300 ppm (20 °C, 50 % r. F.)
Typische Messzeit:	ca. 75 bis 500 s
rel. Standardabweichung:	± 19 %

Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 30 mg/L (entspr. 2 bis 60 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa

Querempfindlichkeit

Substanz:	Display des Analyzers zeigt:
300 ppm n-Oktan	< 10 ppm
100 ppm m-Xylol	ca. 120 ppm
100 ppm p-Xylol	ca. 140 ppm
100 ppm Toluol	ca. 130 ppm
100 ppm Benzol	ca. 150 ppm

Trainings Chip

Bestell-Nr. 64 06 290

Standardmessbereich:	entfällt
Typische Messzeit:	ca. 30 s
rel. Standardabweichung:	entfällt
Zulässige Umgebungsbedingungen	
Temperatur:	0 bis 40 °C
Feuchte:	1 bis 40 mg/L (entspr. 5 bis 100 % r. F. bei 40 °C)
Druckbereich:	700 bis 1100 hPa
Querempfindlichkeit	entfällt

5.3 Physikalisch-chemische und toxikologische Daten ausgewählter Stoffe

5.3.1 Erläuterungen zu den physikalisch-chemischen und toxikologischen Daten

Die Tabelle enthält Daten und Informationen der Stoffe, die in der Regel mit direktanzeigenden Dräger-Röhrchen oder Dräger Chips gemessen werden können. Alle Angaben wurden der Literatur entnommen, für die Praxisanforderungen entsprechend gerundet und nach bestem Wissen zusammengestellt. Eine Verbindlichkeit kann jedoch nicht abgeleitet werden. Die Aktualität der Angaben, insbesondere der gesetzlichen Grenzwerte, bezieht sich auf AGW-Werte: August 2010, TLV-Werte: Juli 2008, WEL-Werte: Juli 2008

Stoffname

In alphabetischer Reihenfolge werden gebräuchliche Namen angegeben.

CAS-Nummer

Die CAS-Nummer ist eine internationale Identifizierungsnummer nach dem **C**hemical **A**bstracts **S**ervice.

Formel

Als Formel enthält die Tabelle bei den anorganischen Substanzen die IUPAC-Formel und bei den organischen Substanzen eine strukturierte Summenformel.

Molmasse

In der Tabelle werden die Molmassen als Kg/Kmol angegeben.

Gesetzliche Grenzwerte

Die gesetzlichen Grenzwerte von Gasen, Dämpfen und Aerosolen werden in der von den Zustandsgrößen Temperatur und Luftdruck unabhängigen Einheit mL/m³ (ppm) sowie in der von diesen Zustandsgrößen abhängigen Einheit mg/m³ für 20 °C und 1.013 hPa angegeben. Bei den **AGW-Werten**¹⁾ ist entsprechend der TRGS 900 neben dem 8-stündigen Mittelwert bei einer 40-stündigen Wochenarbeitszeit auch die Spitzenbegrenzung (Kurzzeitwerte und Überschreitungsfaktoren) angegeben.

Die **TLV-Werte** (Threshold Limit Values) als gültige Arbeitsplatzgrenzwerte der USA und die **WEL-Werte** (Workplace Exposure Limits) als gültige Arbeitsplatzgrenzwerte Großbritanniens wurden zur Vervollständigung in die Tabelle aufgenommen.

¹⁾ Die AGW-Werte wurden der TRGS 900 entnommen. Wenn dort für einzelne Substanzen keine Werte aufgeführt waren, wurden die Werte der DFG-Liste verwendet.

Für beide Grenzwerte haben der TWA-Wert (Time-Weighted Average) und der STEL-Wert (Short-Term Exposure Limit) in etwa die gleiche Bedeutung wie der AGW-Schichtmittelwert und die AGW-Spitzenbegrenzung. Weiterhin bedeutet:

C bezieht sich auf die Angabe eines STEL-Wertes als Höchstkonzentration.

Umrechnungsfaktoren

Diese Faktoren sollen das schnelle Umrechnen der Konzentrationen von mL/m^3 (ppm) in mg/m^3 und umgekehrt erleichtern.

Dampfdruck

Flüssige und feste Stoffe gehen in den dampfförmigen Zustand über, und es bildet sich ein Gleichgewicht zwischen der flüssigen oder festen Phase und der gasförmigen Phase des Stoffes. Hierbei wird der herrschende Sättigungsdruck als Dampfdruck bezeichnet. Der Dampfdruck ist von der Temperatur abhängig. Die Daten der Tabelle beziehen sich auf $20\text{ }^\circ\text{C}$ und werden in hPa angegeben.

Relative Dampfdichte

Die relative Dampfdichte gibt als relativer Zahlenwert das Verhältnis des Dampfes zur Luft an (Luft = 1).

Festpunkt

Der Festpunkt wird in $^\circ\text{C}$ bei 1.013 hPa angegeben.

Siedepunkt

Der Siedepunkt wird in $^\circ\text{C}$ bei 1.013 hPa angegeben.

UN-Nummer

Die vierstellige UN-Nummer ist eine Stoffkennzeichnung, die einer Substanz oder Substanzgruppe durch das Expertenkomitee der United Nations für gefährliche Güter zugeordnet wird. Diese internationale Kennzeichnung dient der sicheren Identifizierung der am häufigsten beförderten gefährlichen Güter.

Gefahrenklasse

Nach der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) werden die Gefahrenklassen i. S. d. § 3 Abs. 1 „Begriff und Einteilung brennbarer Flüssigkeiten“ angegeben: „Brennbare Flüssigkeiten im Sinne dieser Verordnung sind Stoffe mit einem Flammpunkt, die bei 35 °C weder fest noch salbenförmig sind, bei 50 °C einen Dampfdruck von 3 bar oder weniger haben und zu einer der nachstehenden Gefahrenklassen gehören:

1. Gefahrenklasse A:
Flüssigkeiten, die einen Flammpunkt nicht über 100 °C haben und hinsichtlich der Wasserlöslichkeit nicht die Eigenschaften der Gefahrenklasse B aufweisen, und zwar
Gefahrenklasse A I:
Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 21 °C,

Gefahrenklasse A II:
Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von 21 °C bis 55 °C,

Gefahrenklasse A III:
Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 55 °C bis 100 °C.
2. Gefahrenklasse B:
Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 21 °C, die sich bei 15 °C in Wasser lösen oder deren brennbare flüssige Bestandteile sich bei 15 °C in Wasser lösen. Brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse A III, die auf ihren Flammpunkt oder darüber erwärmt sind, stehen den brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse A I gleich.“

Zündtemperatur

Die Zündtemperatur ist die niedrigste Temperatur, bei der die Entzündung eines brennbaren Stoffes im Gemisch mit Luft eintritt. Die Temperatur wird in °C für 1.013 hPa angegeben.

UEG, Untere Explosionsgrenze

Die untere Explosionsgrenze ist die niedrigste Konzentration eines explosiblen Stoffes, bei der in Zusammenwirken mit Luft eine Explosion erfolgen kann. Sie wird für 20 °C und 1.013 hPa in Vol.-% angegeben.

OEG, Obere Explosionsgrenze

Die obere Explosionsgrenze ist die höchste Konzentration eines explosiblen Stoffes, bei der in Zusammenwirken mit Luft eine Explosion erfolgen kann. Sie wird für 20 °C und 1.013 hPa in Vol.-% angegeben.

Geruchsschwelle

Die Angaben zur Geruchsschwelle sind aus der Literatur entnommen, die uns hinreichend zuverlässig erscheint. Die Angaben über Geruchsschwellen weichen in der Literatur häufig stark voneinander ab. Dies ist zum Teil eine Folge der subjektiven Beurteilung des Geruches. Die Zahlen in der Tabelle sind daher nur als Anhaltswerte zu betrachten.

Anmerkung

Ein Querstrich hat nicht die Bedeutung einer Null, sondern dass entsprechende Daten nicht vorliegen!

5.3.2 Daten über physikalisch-chemische und toxikologische Daten ausgewählter Stoffe

	Acetaldehyd	Aceton	Acetylen	Acrolein
CAS – Nummer	[75-07-0]	[67-64-1]	[74-86-2]	[107-02-8]
Formel	H ₃ C-CHO	H ₃ C-CO-CH ₃	C ₂ H ₂	H ₂ C=CH-CHO
Molmasse	44,05	58,08	26,04	56,06
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	500 1200 2 (I)	– – –	0,09 0,2 2 (I)
Spitzenbegrenzung	1, = 2 = (I)			
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	500 1205	– –	– –
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	C 25 C 46	– –	C 0,1 C 0,23
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	500 1210 1500 3620	– – – –	0,1 0,23 0,3 0,7
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	1,83	2,41	1,08	2,33
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,55	0,41	0,92	0,43
Dampfdruck bei 20 °C	1007	247	43000	287
rel. Dampfdichte	1,52	2,01	0,91	1,94
Festpunkt	–123,4	–95,4	–81,8	–87,0
Siedepunkt	20,8	56,2	–83,8 subl.	52,7
UN – Nummer	1089	1090	1001	1092
Gefahrklasse	B	B	–	A I
Zündtemperatur	140	540	305	278
UEG	4	2,5	2,3	2,8
OEG	57	13	83	31
Geruchsschwelle (etwa)	ppm	100	670 mg/m ³	0,1

	Acrylnitril	Alkohol (Ethanol)	Ameisensäure	Ammoniak
CAS – Nummer	[107-13-1]	[64-17-5]	[64-18-6]	[7664-41-7]
Formel	H ₂ C=CH-CN	H ₃ C-CH ₂ OH	HCOOH	NH ₃
Molmasse	[Kg/Kmol] 53,06	46,07	46,03	17,03
AGW-Wert				
	ppm = [mL/m ³]	500	5	20
	[mg/m ³]	960	9,5	14
Spitzenbegrenzung		2 (li)	2 (l)	2 (l)
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	1000	2	25
	[mg/m ³]	1880	3,82	17
STEL	ppm = [mL/m ³]	–	10	35
	[mg/m ³]	–	19	24
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	1000	5	25
	[mg/m ³]	1920	9,6	18
STEL	ppm = [mL/m ³]	–	–	35
	[mg/m ³]	–	–	25
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	2,21	1,92	1,91	0,71
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,45	0,52	0,52	1,41
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	124	59	43,3	8572
rel. Dampfdichte	1,83	1,59	1,59	0,6
Festpunkt [°C]	-83,6	-114,2	8,4	-77,7
Siedepunkt [°C]	77,3	78,3	100,8	-33,4
UN – Nummer	1093	1170	1779	1005
Gefahrklasse	A 1	B	–	–
Zündtemperatur [°C]	480	425	520	630
UEG [Vol.-%]	2,8	3,5	10	15,4
OEG [Vol.-%]	28	15	45,5	30,2
Geruchsschwelle (etwa) ppm	20	10	20	5

		Anilin	Arsentrioxid	Arsenwasserstoff	Benzol
CAS – Nummer		[62-53-3]	[1327-53-3]	[7784-42-1]	[71-43-2]
Formel		C ₆ H ₅ -NH ₂	As ₂ O ₃	AsH ₃	C ₆ H ₆
Molmasse	[Kg/Kmol]	93,13	197,84	77,95	78,11
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	2 7,7	- -	0,005 0,016	- -
Spitzenbegrenzung		2 (II)	-	8 (II)	-
TLV-Wert					
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	2 7,6	- 0,01 (als As)	0,05 0,16	0,5 1,6
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	- -	- -	- -	2,5 8,1
WEL-Wert					
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	2 10	- 0,1 (als As)	0,05 0,2	5 15
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	5 20	- -	- -	- -
Umrechnungsfaktoren					
1 mL/m ³ = mg/m ³		3,87	8,22	3,24	3,25
1 mg/m ³ = mL/m ³		0,26	0,12	0,31	0,31
Dampfdruck bei 20 °C	[h Pa]	0,821	0	16000	99,7
rel. Dampfdichte		3,22	6,83	2,69	2,7
Festpunkt	[°C]	-6,0	312,3	-116,3	5,5
Siedepunkt	[°C]	184,4	subl. >370	-55	80,1
UN – Nummer		1547	1561	2188	1114
Gefahrklasse		A III	-	-	A I
Zündtemperatur	[°C]	530	-	-	555
UEG	[Vol.-%]	1,2	-	4,5	1,2
OEG	[Vol.-%]	11	-	100	8
Geruchsschwelle (etwa)	ppm	0,5	-	0,2	5

Blausäure		Brom		n-Butan		1,3-Butadien	
CAS – Nummer	[74-90-8]	[7726-95-6]	[106-97-8]	[106-99-0]			
Formel	HCN	Br ₂	H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	H ₂ C=CH-CH=CH ₂			
Molmasse	27,03	159,82	58,1	54,09			
AGW-Wert	1,9 ¹⁾	–	1000	–			
	ppm = [mL/m ³]		[mg/m ³]				
Spitzenbegrenzung	2 (II)	1 (I)	4 (II)	–			
TLV-Wert							
TWA	–	0,1	1000	2			
	ppm = [mL/m ³]		[mg/m ³]				
STEL	–	0,66	2420	4,5			
	ppm = [mL/m ³]		[mg/m ³]				
	C 4,7	0,2	–	–			
	C 5,3	1,33	–	–			
	[mg/m ³]		[mg/m ³]				
WEL-Wert							
TWA	–	0,1	600	10			
	ppm = [mL/m ³]		[mg/m ³]				
STEL	–	0,66	1450	22			
	ppm = [mL/m ³]		[mg/m ³]				
	10	0,2	750	–			
	[mg/m ³]		[mg/m ³]				
	11	1,3	1810	–			
	[mg/m ³]		[mg/m ³]				
Umrechnungsfaktoren							
1 mL/m ³ = mg/m ³	1,12	6,62	2,42	2,25			
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,89	0,15	0,41	0,44			
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	830	230	2100	2450			
rel. Dampfdichte	0,95	5,52	2,05	1,87			
Festpunkt [°C]	-13,3	-7,2	-135	-108,9			
Siedepunkt [°C]	25,7	58,8	-0,5	-4,8			
UN – Nummer	1051	1744	1011	1010			
Gefahrklasse	–	–	–	–			
Zündtemperatur [°C]	535	–	365	415			
UEG [Vol.-%]	5,4	–	1,4	1,1			
OEG [Vol.-%]	46,6	–	8,5	12,5			
Geruchsschwelle (etwa) ppm	2	< 0,01	1,5	–			

	n-Butanol	1-Buten	Chlor	Chlorameisensäure- ethylester (Ethylformiat)
CAS – Nummer	[71-36-3]	[106-98-7]	[7782-50-5]	[541-41-3]
Formel	H ₃ C-(CH ₂) ₂ -CH ₂ OH	H ₂ C=CH-CH ₂ -CH ₃	Cl ₂	Cl-CO-O-CH ₂ -CH ₃
Molmasse	74,12	56,1	70,91	108,5
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	0,5 1,5 1 (I)	–
Spitzenbegrenzung	1 (I)	–	–	–
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	0,5	–
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	1,5 1 2,9	– – –
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	–	1 4,5
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	50 150	0,5 1,5	– –
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	3,08	2,33	2,95	4,52
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,33	0,43	0,34	0,22
Dampfdruck bei 20 °C	7,6	2500	6731	54,6
rel. Dampfdichte	2,56	1,94	2,49	3,74
Festpunkt	–89	–186	–101,0	–81
Siedepunkt	117,5	–6,3	–34,1	95
UN – Nummer	1120	1012	1017	1182
Gefahrklasse	A II	–	–	500
Zündtemperatur	340	445	–	–
UEG	1,4	1,6	–	–
OEG	11,3	9,3	–	–
Geruchsschwelle (etwa)	25	–	0,02	–

	Chlorameisensäure- methylester	Chlorbenzol	Chlorcyan	Chlordioxid
CAS – Nummer	[79-22-1]	[108-90-7]	[506-77-4]	[10049-04-4]
Formel	Cl-CO-O-CH ₃	C ₆ H ₅ Cl	CICN	ClO ₂
Molmasse	[Kg/Kmol] 94,45	112,56	61,47	67,45
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] 0,2 [mg/m ³] 0,78	10 47	–	0,1 0,28
Spitzenbegrenzung	1 (I)	2 (II)	–	1 (I)
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] – [mg/m ³] –	10 46	–	0,1 0,28
STEL	ppm = [mL/m ³] – [mg/m ³] –	–	C 0,3 C 0,75	0,3 0,84
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] – [mg/m ³] –	1 4,7	–	0,1 0,28
STEL	ppm = [mL/m ³] – [mg/m ³] –	3 14	0,3 0,77	0,3 0,54
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	3,93	4,68	2,55	2,80
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,26	0,21	0,39	0,36
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	127	11,7	1400	1400
rel. Dampfdichte	3,26	3,89	2,16	2,4
Festpunkt [°C]	-61	-45,1	-6,9	-59,5
Siedepunkt [°C]	71,4	132,2	13,0	11
UN – Nummer	1238	1134	1589	–
Gefahrklasse	–	A II	–	–
Zündtemperatur [°C]	504	590	–	–
UEG [Vol.-%]	10,6	1,3	–	–
OEG [Vol.-%]	–	11	–	–
Geruchsschwelle (etwa) ppm	–	0,2	1	–

	Chloroform	Chloropren	Chlorpikrin	Chromsäure
CAS – Nummer	[67-66-3]	[126-99-8]	[76-06-2]	[1333-82-0]
Formel	CHCl ₃	H ₂ C=CCl-CH=CH ₂	CCl ₃ NO ₂	CrO ₃
Molmasse	119,38	88,54	164,38	99,90
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] 0,05	-	0,1	-
	[mg/m ³] 2,5	-	0,68	-
Spitzenbegrenzung	2 (II)	-	1 (I)	-
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] 10	10	0,1	-
	[mg/m ³] 49	36	0,68	0,01 (als Cr)
STEL	ppm = [mL/m ³] -	-	-	-
	[mg/m ³] -	-	-	-
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] 2	-	0,1	-
	[mg/m ³] 9,9	-	0,68	0,05 (als Cr)
STEL	ppm = [mL/m ³] -	-	0,3	-
	[mg/m ³] -	-	2,1	-
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	4,962	3,68	6,82	-
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,202	0,27	0,15	-
Dampfdruck bei 20 °C	213	239	25	0
rel. Dampfdichte	4,12	3,06	-	-
Festpunkt	-63,2	-130	-64	198
Siedepunkt	61,3	59,4	112	>230 Zers.
UN – Nummer	1888	1991	1580	1463
Gefahrklasse	-	-	-	-
Zündtemperatur	982	-	-	-
UEG	-	2,5	-	-
OEG	-	12	-	-
Geruchsschwelle (etwa)	ppm 200	ppm 15	ppm -	ppm -

	Cyclohexan	Cyclohexylamin	1,2-Dichlorbenzol	1,4-Dichlorbenzol
CAS – Nummer	[110-82-7]	[108-91-8]	[95-50-1]	[106-46-7]
Formel	C_6H_{12}	$C_6H_{11}NH_2$	$C_6H_4Cl_2$	$C_6H_4Cl_2$
Molmasse	84,16	99,18	147,00	147,00
AGW-Wert				
ppm =	200	2	10	1
[mL/m ³]				
[mg/m ³]	700	8,2	61	6
Spitzenbegrenzung	4 (II)	2	2 (II)	2 (II)
TLV-Wert				
TWA	100	10	25	10
ppm =				
[mL/m ³]	352	41	153	61
[mg/m ³]	–	–	50	–
STEL	–	–	306	–
ppm =				
[mL/m ³]				
[mg/m ³]				
WEL-Wert				
TWA	100	10	25	25
ppm =				
[mL/m ³]	350	41	153	153
[mg/m ³]	300	–	50	50
STEL	1050	–	306	306
ppm =				
[mL/m ³]				
[mg/m ³]				
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	3,52	4,12	6,11	6,11
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,28	0,24	0,16	0,16
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	104	14,26	1,3	1,7
rel. Dampfdichte	2,91	3,43	5,08	5,08
Festpunkt [°C]	6,5	-17,8	-17,0	53,08
Siedepunkt [°C]	80,8	134,5	180,5	173,9
UN – Nummer	1145	2357	1591	1592
Gefahrklasse	A I	–	A III	A III
Zündtemperatur [°C]	260	290	640	>500
UEG [Vol.-%]	1,2	1,6	2,2	ca. 18
OEG [Vol.-%]	8,3	9,4	12	–
Geruchsschwelle (etwa) ppm	0,4	–	2	15

	1,3-Dichlorpropen	Dichlorvos	Diethylether	N,N-Dimethylacetamid
CAS – Nummer	[542-75-6]	[62-73-7]	[60-29-7]	[127-19-5]
Formel	HCC=CH-CH ₂ Cl	Cl ₂ C=CH-O-PO(OCH ₃) ₂	H ₃ C-CH ₂ -O-CH ₂ -CH ₃	H ₃ C-CO-N(CH ₃) ₂
Molmasse	110,97	220,98	74,12	87,12
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	0,11 1 2 (II)	400 1200 1 (I)	10 36 2 (II)
Spitzenbegrenzung	-	-	-	-
TLV-Wert	-	-	-	-
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	0,01 0,1	400 1210	10 36
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	- -	500 1520	- -
WEL-Wert	-	-	-	-
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	- -	100 310	10 36
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	- -	200 620	20 72
Umrechnungsfaktoren	-	-	-	-
1 mL/m ³ = mg/m ³	4,7	9,81	3,08	3,62
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,21	0,11	0,33	0,28
Dampfdruck bei 20 °C	37	0,016	562,8	3,3
rel. Dampfdichte	3,83	7,63	2,56	3,01
Festpunkt	-84	liq.	-116,4	-20
Siedepunkt	108	74	34,6	166,1
UN – Nummer	2047	2783	1155	-
Gefahrklasse	A II	-	A I	-
Zündtemperatur	-	-	180	400
UEG	5,3	-	1,7	1,7
OEG	14,5	-	36	11,8
Geruchsschwelle (etwa)	ppm	-	100	50

	Dimethylformamid	Dimethylsulfat	Dimethylsulfid	Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (MDI)
CAS – Nummer	[68-12-2]	[77-78-1]	[75-18-3]	[101-68-8]
Formel	HCO-N(CH ₃) ₂	(H ₃ CO) ₂ SO ₂	(CH ₃) ₂ S	(OCN-C ₆ H ₄) ₂ CH ₂
Molmasse	73,09	126,13	62,14	250,26
AGW-Wert	10	-	-	0,05, (als Aerosol)
	ppm = [mL/m ³]	-	-	-
	[mg/m ³]	-	-	-
Spitzenbegrenzung	2 (II)	-	-	-
TLV-Wert				
TWA	10	0,1	-	0,005
	ppm = [mL/m ³]	0,52	-	0,051
	[mg/m ³]	-	-	-
STEL	-	-	-	-
	ppm = [mL/m ³]	-	-	-
	[mg/m ³]	-	-	-
WEL-Wert				
TWA	10	0,05	-	-
	ppm = [mL/m ³]	0,26	-	-
	[mg/m ³]	-	-	-
STEL	20	-	-	-
	ppm = [mL/m ³]	-	-	-
	[mg/m ³]	-	-	-
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	3,04	5,24	2,58	10,40
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,33	0,19	0,39	0,096
Dampfdruck bei 20 °C	3,5	0,6	560	4 x 10 ⁻⁶
[h Pa]	2,92	4,36	2,15	8,64
rel. Dampfdichte	-60,4	-31	-98,3	39,5
[°C]	153	188,5 Zers.	37,3	190
Siedepunkt	2265	1595	1164	2489
UN – Nummer	-	A III	A I	-
Gefahrklasse	440	470	215	>500
Zündtemperatur	2,2	3,6	2,2	-
UEG	16	23,2	19,7	-
[Vol.-%]	100	-	0,001	-
[Vol.-%]				
Geruchsschwelle (etwa)	ppm			

		Epichlorhydrin	Essigsäure	Ethylacetat	Ethylacrylat
CAS – Nummer		[106-89-9]	[64-19-7]	[141-78-6]	[140-88-5]
Formel		H ₂ C-O-CH-CH ₂ Cl	H ₃ C-COOH	H ₃ C-COOCH ₂ -CH ₃	CH ₂ -CHCOOC ₂ H ₅
Molmasse	[Kgr/Kmol]	92,53	60,05	88,11	100,12
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	– –	10 25 2 (I)	400 1500 1 (I)	5 21 2 (I)
Spitzenbegrenzung					
TLV-Wert					
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	– –	10 25	400 1440	5 21
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	– –	15 37	– –	15 62
WEL-Wert					
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	0,5 1,9	– –	200 –	5 21
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	1,5 5,8	– –	400 –	15 62
Umrechnungsfaktoren					
1 mL/m ³ = mg/m ³		3,85	2,5	3,66	4,15
1 mg/m ³ = mL/m ³		0,26	0,40	0,27	0,24
Dampfdruck bei 20 °C	[h Pa]	16	15,7	96,8	39
rel. Dampfdichte		3,2	2,07	3,04	–
Festpunkt	[°C]	-25,6	16,8	-82,4	-71,2
Siedepunkt	[°C]	116,6	118,1	77,1	99,7
UN – Nummer		2023	2789	1173	1917
Gefahrklasse		A II	–	A I	A I
Zündtemperatur	[°C]	385	485	460	355
UEG	[Vol.-%]	2,3	4	2,1	1,7
OEG	[Vol.-%]	34,4	17	11,5	13
Geruchsschwelle (etwa)	ppm	10	1	50	–

	Ethylbenzol	Ethylen	Ethylendibromid	Ethylenglykol
CAS – Nummer	[100-41-4]	[74-85-1]	[106-93-4]	[107-21-1]
Formel	$C_6H_5-CH_2-CH_3$	H_2C-CH_2	$C_2H_2Br_2$	H_2COHCH_2OH
Molmasse	[Kg/Kmol] 106,17	28,05	187,86	67,07
AGW-Wert	100 440 2 (II)	– – –	– – –	10 26 2 (I)
Spitzenbegrenzung				
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] 100 434	200 234	– –	– –
STEL	ppm = [mL/m ³] 125 543	– –	– –	– C 100 (als Aerosol)
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] 100 441	– –	0,5 3,9	20 (als Dampf) 52
STEL	ppm = [mL/m ³] 125 552	– –	– –	40 104
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	4,41	1,17	7,80	2,58
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,23	0,86	0,13	0,39
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	9,3	–	11,3	0,053
rel. Dampfdichte	3,67	0,97	–	2,14
Festpunkt [°C]	-95,0	-169,2	9,97	-13
Siedepunkt [°C]	136,2	-103,7	131,6	197,6
UN – Nummer	1175	1962	1605	–
Gefahrklasse	A 1	–	–	–
Zündtemperatur [°C]	430	425	–	410
UEG [Vol.-%]	1	2,3	–	3,2
OEG [Vol.-%]	7,8	34	–	53
Geruchsschwelle (etwa) ppm	25	–	–	10

	Ethylenoxid	Ethylglykollacetat	Ethylmercaptan	Fluor
CAS – Nummer	[75-21-8]	[111-15-9]	[75-08-1]	[7782-41-4]
Formel	H ₂ C-O-CH ₂	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₄ OCOCH ₃	H ₃ C-CH ₂ SH	F ₂
Molmasse	44,05	132,16	62,1	37,99
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	2 10,8 8 (II)	0,5 1,3 2 (II)	1 1,6 2 (I)
Spitzenbegrenzung				
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	5 27	0,5 1,3	1 1,6
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	- -	- -	2 3,1
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	10 55	0,5 1,3	- -
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	- -	2 5,2	1 1,6
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	1,83	5,49	2,59	1,58
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,55	0,18	0,39	0,63
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	1440	1,6	585	-
rel. Dampfdichte	1,52	4,57	2,1	1,3
Festpunkt [°C]	-112,5	-61,7	-147	-219,6
Siedepunkt [°C]	10,7	156,7	35	-188,1
UN – Nummer	1040	1172	2363	1045
Gefahrklasse	-	A II	A I	-
Zündtemperatur [°C]	440	380	295	-
UEG [Vol.-%]	2,6	1,7	2,8	-
OEG [Vol.-%]	100	12,7	18	-
Geruchsschwelle (etwa) ppm	-	-	0,001	-

	Fluorwasserstoff	Formaldehyd	n-Hexan	1,6-Hexamethylen- diisocyanat (HDI)
CAS – Nummer	[7664-39-3]	[50-00-0]	[110-54-3]	[822-06-0]
Formel	HF	HCHO	H ₅ C-(CH ₂) ₄ -CH ₃	OCN-(CH ₂) ₆ -NCO
Molmasse	[Kg/Kmol]	30,03	86,18	168,20
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	0,3 0,37	50 180	0,005 0,035
Spitzenbegrenzung	2 (I)	2 (I)	8 (II)	1, = 2 = (I)
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	– –	50 176	0,005 0,034
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	C 0,3 C 0,37	– –	– –
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	1,8 (als F ₂) 1,5	20 72	– –
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	3 2,5	– –	– –
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	0,83	1,25	3,58	6,99
1 mg/m ³ = mL/m ³	1,20	0,80	0,28	0,14
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	1000	–	160	0,014
rel. Dampfdichte	0,69	1,04	2,98	5,81
Festpunkt [°C]	-83,6	-92	-95,3	-67
Siedepunkt [°C]	19,5	-21	68,7	255
UN – Nummer	1052	–	1208	2281
Gefahrklasse	–	–	A I	–
Zündtemperatur [°C]	–	300	240	454
UEG [Vol.-%]	4,75	7	1,0	0,9
OEG [Vol.-%]	–	73	7,4	9,5
Geruchsschwelle (etwa) ppm	–	< 1	–	–

	Hydrazin	Iod	Kaliumcyanid (als CN)	Kohlenstoffdioxid
CAS – Nummer	[302-01-2]	[7553-56-2]	[151-50-8]	[124-38-9]
Formel	H ₂ N-NH ₂	I ₂	KCN	CO ₂
Molmasse	32,06	253,80	65,12	44,01
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	–	5000
Spitzenbegrenzung	–	–	5 (als Aerosol)	9100
TLV-Wert	–	–	5	2 (li)
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	0,01	–	5000
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	0,013	–	9000
		–	–	30000
		–	C 5	54000
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	0,02	–	5000
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	0,03	–	9150
		0,1	–	15000
		0,13	–	27400
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	1,33	10,52	–	1,83
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,75	0,095	–	0,55
Dampfdruck bei 20 °C	[h Pa]	21	–	57330
rel. Dampfdichte		1,11	–	1,53
Festpunkt	[°C]	1,5	635	–
Siedepunkt	[°C]	113,5	900	-78,5 subl.
UN – Nummer		2029	1680	1013
Gefahrklasse		–	–	–
Zündtemperatur	[°C]	270	–	–
UEG	[Vol.-%]	4,7	–	–
OEG	[Vol.-%]	100	–	–
Geruchsschwelle (etwa)	ppm	3	–	geruchlos

	Kohlenstoffmonoxid	Methacrylnitril	Methanol	Methan
CAS – Nummer	[630-08-0]	[126-98-7]	[67-56-1]	[74-82-8]
Formel	CO	H ₂ C=C(CH ₃)CN	H ₃ COH	CH ₄
Molmasse	28,01	67,09	32,04	16,04
AGW-Wert				
ppm =	30	–	200	–
[mL/m ³]				
[mg/m ³]	35	–	270	–
Spitzenbegrenzung	1 (II)	–	4 (II)	–
TLV-Wert				
TWA	25	1	200	–
ppm =				
[mL/m ³]	29	2,7	262	–
[mg/m ³]	–	–	250	–
STEL	–	–	328	–
ppm =				
[mL/m ³]				
[mg/m ³]				
WEL-Wert				
TWA	30	1	200	–
ppm =				
[mL/m ³]	35	2,8	266	–
[mg/m ³]	200	–	250	–
STEL	232	–	333	–
ppm =				
[mL/m ³]				
[mg/m ³]				
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	1,16	2,79	1,33	0,67
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,86	0,36	0,75	1,50
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	–	86	128,6	–
rel. Dampfdichte	0,97	2,32	1,11	0,55
Festpunkt [°C]	-199	-35,8	-97,9	-182
Siedepunkt [°C]	-191,5	91,3	64,5	-161
UN – Nummer	1016	1992	1230	1971/1972
Gefahrklasse	–	A 1	B	–
Zündtemperatur [°C]	605	–	455	595
UEG [Vol.-%]	10,9	–	5,5	4,4
OEG [Vol.-%]	74	–	44	15
Geruchsschwelle (etwa) ppm	geruchlos	–	5	–

	Methylacrylat	Methylbromid	Methylenchlorid	Methylethylketon (MEK)
CAS – Nummer	[96-33-3]	[74-83-9]	[75-09-2]	[78-93-3]
Formel	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{COOCH}_3$	CH_3Br	CH_2Cl_2	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$
Molmasse	86,09	94,94	84,93	72,2
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] 5	–	75	200
	[mg/m ³] 18	–	260	600
Spitzenbegrenzung	1 (I)	–	4 (II)	1 (I)
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] 2	1	50	200
	[mg/m ³] 35	4	174	590
STEL	ppm = [mL/m ³] –	–	–	300
	[mg/m ³] –	–	–	885
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] –	5	100	200
	[mg/m ³] –	20	350	600
STEL	ppm = [mL/m ³] –	15	300	300
	[mg/m ³] –	59	1060	899
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	3,58	3,95	5,53	3,0
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,28	0,25	0,28	0,33
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	89,2	1890	461	105
rel. Dampfdichte	2,97	3,28	2,93	2,48
Festpunkt [°C]	-76,5	-93,7	-93,7	-86
Siedepunkt [°C]	80,5	3,6	40,7	79,6
UN – Nummer	1919	1062	1593	1193
Gefahrklasse	A I	–	–	A I
Zündtemperatur [°C]	415	535	605	505
UEG [Vol.-%]	2,4	8,6	13	1,8
OEG [Vol.-%]	18,6	20	22	11,5
Geruchsschwelle (etwa) ppm	0,1	geruchlos	180	< 25

	Methylisobutylketon	Methylisothiocyamat (MITC)	Methylmethacrylat	Methylmercaptan
CAS – Nummer	[108-10-1]	[556-61-6]	[80-62-6]	[74-93-1]
Formel	(H ₃ C) ₂ C ₂ H ₃ -CO-CH ₃	H ₃ C-N=C=S	H ₂ C=C(CH ₃)COOCH ₃	H ₃ CSH
Molmasse	[Kg/Kmol] 100,16	73,11	100,12	48,1
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] 20 [mg/m ³] 83 2 (I)	-	50 210 1 (I)	0,5 ¹⁾ 1 ¹⁾ 2 (II)
Spitzenbegrenzung				
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] 50 [mg/m ³] 205	-	50 205	0,5 0,98
STEL	ppm = [mL/m ³] 75 [mg/m ³] 307	-	100 410	- -
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] 50 [mg/m ³] 208	-	50 208	0,5 1
STEL	ppm = [mL/m ³] 100 [mg/m ³] 416	-	100 416	- -
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	4,16	3,04	4,16	2,0
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,24	0,33	0,24	0,5
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	20,2	26	38,7	1700
rel. Dampfdichte	3,46	2,53	3,46	1,7
Festpunkt [°C]	-84,7	35,93	-48,2	-121
Siedepunkt [°C]	115,9	119	100,6	6
UN – Nummer	1245	2477	1247	1064
Gefahrklasse	A 1	-	A 1	-
Zündtemperatur [°C]	475	-	430	-
UEG [Vol.-%]	1,2	-	2,1	4,1
OEG [Vol.-%]	8	-	12,5	21
Geruchsschwelle (etwa) ppm	0,5	-	20	0,002

	Methyltertiärbutylether (MTBE)	Natriumcyanid (als CN)	Nickeltetracarbonyl	Nitroglykol
CAS – Nummer	[1634-04-4]	[143-33-9]	[13463-39-3]	[628-96-6]
Formel	C ₈ H ₁₂ O	NaCN	Ni(CO) ₄	O ₂ N-O-(CH ₂) ₂ -O-NO ₂
Molmasse	[Kgr/Kmol]	49,0	170,73	152,06
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	– 3,8 (als Aerosol)	–	0,05 0,32
Spitzenbegrenzung	180 ¹⁾ 1,5 (I)	3,8	–	1 (II)
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	0,05 (als Ni)	0,05
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	0,12 (als Ni)	0,31
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	–	–
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	5	0,1 (als Ni)	–
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	3,66	–	7,10	6,32
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,27	–	0,14	0,16
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	268	–	428	0,065
rel. Dampfdichte	–	–	5,9	5,25
Festpunkt [°C]	-108,6	562	-17,2	-22,3
Siedepunkt [°C]	55,05	1497	42,4	197,5
UN – Nummer	2398	1689	1259	–
Gefahrklasse	–	–	A I	–
Zündtemperatur [°C]	460	–	35	–
UEG [Vol.-%]	1,6	–	0,9	–
OEG [Vol.-%]	8,4	–	64	–
Geruchsschwelle (etwa) ppm	–	–	0,2	–

	n-Octan	Ölnebel (Mineralöl)	Ozon	n-Pentan
CAS – Nummer	[111-65-9]	–	[10028-15-6]	[109-66-0]
Formel	C ₈ H ₁₈	Gemisch	O ₃	H ₃ C-(CH ₂) ₃ -CH ₃
Molmasse	114,23	–	48,00	72,15
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] 500 [mg/m ³] 2400 2 (li)	–	–	1000 3000 2 (li)
Spitzenbegrenzung	–	–	–	–
TLV-Wert	–	–	–	–
TWA	ppm = [mL/m ³] 300 [mg/m ³] 1400	–	0,05 0,1	600 1770
STEL	ppm = [mL/m ³] – [mg/m ³] –	5 10	–	–
WEL-Wert	–	–	–	–
TWA	ppm = [mL/m ³] 210 [mg/m ³] 1200	–	–	600 1800
STEL	ppm = [mL/m ³] – [mg/m ³] –	–	0,2 0,4	–
Umrechnungsfaktoren	–	–	–	–
1 mL/m ³ = mg/m ³	4,75	–	2,00	3,00
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,21	–	0,50	0,33
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	14	–	–	566
rel. Dampfdichte	3,95	–	1,66	2,49
Festpunkt [°C]	-56,8	liq.	-192,7	-129,7
Siedepunkt [°C]	125,8	–	-111,9	36,1
UN – Nummer	1262	–	–	1265
Gefahrklasse	A 1	–	–	A 1
Zündtemperatur [°C]	210	–	–	285
UEG [Vol.-%]	0,8	–	–	1,4
OEG [Vol.-%]	6,5	–	–	7,8
Geruchsschwelle (etwa) ppm	–	–	0,015	–

Perchlorethylen		Phenol		Phosgen		Phosphorwasserstoff	
CAS – Nummer	[127-18-4]	[108-95-2]	[75-44-5]	[7803-51-2]			
Formel	Cl ₂ C=CCl ₂	C ₆ H ₅ OH	COCl ₂	PH ₃			
Molmasse	[Kg/Kmol] 165,83	94,11	98,92	34,00			
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	2 8	0,1 0,41	0,1 0,14			
Spitzenbegrenzung		2 (II)	2 (I)	1 (I)			
TLV-Wert							
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	25 172	0,1 0,4	0,3 0,42			
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	100 689	– –	1 1,4			
WEL-Wert							
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	50 345	0,02 0,08	0,1 0,14			
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	100 689	0,06 0,25	0,2 0,28			
Umrechnungsfaktoren							
1 mL/m ³ = mg/m ³		6,89	3,91	1,41			
1 mg/m ³ = mL/m ³		0,15	0,26	0,71			
Dampfdruck bei 20 °C	[h Pa]	18,9	0,2	1564			34600
rel. Dampfdichte		5,73	3,25	3,5			1,18
Festpunkt	[°C]	-22,4	40,9	-127,8			-133,8
Siedepunkt	[°C]	121,2	181,8	7,6			-87,8
UN – Nummer		1897	1671	1076			2199
Gefahrklasse		–	A III	–			–
Zündtemperatur	[°C]	–	595	–			100
UEG	[Vol.-%]	–	1,3	–			1
OEG	[Vol.-%]	–	9,5	–			–
Geruchschwelle (etwa)	ppm	20	0,05	0,5			0,02

Propan		iso-Propanol	Propen	Pyridin
CAS – Nummer	[74-98-6]	[67-63-0]	[115-07-1]	[110-86-1]
Formel	H ₃ C-CH ₂ -CH ₃	(H ₃ C) ₂ -CHOH	H ₂ C=CH-CH ₃	C ₅ H ₅ N
Molmasse	44,1	60,1	42,1	70,10
AGW-Wert				
	ppm = [mL/m ³]	200	–	–
	[mg/m ³]	1800	–	–
Spitzenbegrenzung		2 (li)	–	–
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	200	–	1
	[mg/m ³]	1800	–	3,3
STEL	ppm = [mL/m ³]	400	–	–
	[mg/m ³]	1000	–	–
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	400	–	5
	[mg/m ³]	999	–	16
STEL	ppm = [mL/m ³]	500	–	10
	[mg/m ³]	1250	–	33
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	1,83	2,5	1,76	3,29
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,55	0,4	0,57	0,31
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	8300	40	10200	20
rel. Dampfdichte	1,6	2,08	1,45	2,73
Festpunkt [°C]	-190	-89,5	-185,3	-41,8
Siedepunkt [°C]	-42	82,4	-48	115,3
UN – Nummer	1978	1219	1077	1282
Gefahrklasse	–	–	–	B
Zündtemperatur [°C]	470	425	460	550
UEG [Vol.-%]	1,7	2	2,0	1,7
OEG [Vol.-%]	9,3	12	11,1	10,6
Geruchsschwelle (etwa) ppm	–	1000	–	ab 30 ppm unerträglich

	Quecksilber	R 11 (Trichlorfluormethan)	R 12 (Dichlorfluormethan)	R 22 (Chlorfluormethan)
CAS – Nummer	[7439-97-6]	[75-69-4]	[75-71-8]	[75-45-6]
Formel	Hg	CFCl ₃	CF ₂ Cl ₂	CHF ₂ Cl
Molmasse	200,59	137,37	120,91	86,47
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	1000 5700 2 (II)	1000 5000 2 (II)	– 3600 –
Spitzenbegrenzung	8 (II)	–	–	–
TLV-Wert	–	–	–	–
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	1000 4950	1000 3590
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	0,025 (als Hg) – –	– – –	– – –
WEL-Wert	–	C 1000 C 5710	– – –	– – –
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	–	1000
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	–	–	3590
Umrechnungsfaktoren	–	–	–	–
1 mL/m ³ = mg/m ³	8,34	5,71	5,03	3,59
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,12	0,18	0,20	0,28
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	1,63 x 10 ⁻³	886,5	5669	9169
rel. Dampfdichte	6,93	4,75	4,18	2,99
Festpunkt [°C]	-38,8	-110,5	-155,0	-160,0
Siedepunkt [°C]	356,6	23,8	-24,9	-40,8
UN – Nummer	2809	–	1028	1018
Gefahrklasse	–	–	–	–
Zündtemperatur [°C]	–	–	–	–
UEG [Vol.-%]	–	–	–	–
OEG [Vol.-%]	–	–	–	–
Geruchsschwelle (etwa) ppm	geruchlos	–	–	–

	R 113 (1,1,2-Trichlortri- fluoethan)	R 114 (Cryofluoran)	R 12B1 (Bromchlordi- fluormethan)	R 13B1 (Bromtrifluormethan)
CAS – Nummer	[76-13-1]	[76-14-2]	[353-59-3]	[75-63-8]
Formel	F ₂ CIC-CFCl ₂	F ₂ CIC-CF ₂ Cl	CF ₂ ClBr	CF ₃ Br
Molmasse	187,38	170,92	165,36	148,91
AGW-Wert	500	1000	–	1000
	ppm = [mL/m ³]	[mg/m ³]	–	6200
Spitzenbegrenzung	3900	7100	–	8 (II)
	2 (II)	8 (II)	–	–
TLV-Wert	–	–	–	–
TWA	1000	1000	–	–
	ppm = [mL/m ³]	[mg/m ³]	–	–
STEL	7670	6990	–	–
	ppm = [mL/m ³]	[mg/m ³]	–	–
	1250	–	–	–
	9590	–	–	–
	[mg/m ³]	[mg/m ³]	–	–
WEL-Wert	–	–	–	–
TWA	–	1000	–	–
	ppm = [mL/m ³]	[mg/m ³]	–	–
STEL	–	7110	–	–
	ppm = [mL/m ³]	[mg/m ³]	–	–
	–	1250	–	–
	–	8890	–	–
	–	[mg/m ³]	–	–
Umrechnungsfaktoren	–	–	–	–
1 mL/m ³ = mg/m ³	7,79	7,1	6,87	6,19
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,13	0,14	0,15	0,16
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	364	1836	2294	14270
rel. Dampfdichte	6,74	6,02	5,82	5,24
Festpunkt [°C]	-33,0	-94,0	-160,5	-168,0
Siedepunkt [°C]	47,6	3,8	-3,9	-57,8
UN – Nummer	–	1958	1974	1009
Gefahrklasse	–	–	–	–
Zündtemperatur [°C]	–	–	–	–
UEG [Vol.-%]	–	–	–	–
OEG [Vol.-%]	–	–	–	–
Geruchsschwelle (etwa) ppm	–	–	–	–

		R 134a (1,1,1,2-Tetrafluorethan)	Salpetersäure	Salzsäure	Sauerstoff
CAS – Nummer		[811-97-2]	[7697-37-2]	[7647-01-0]	[7782-44-7]
Formel		F ₃ C-CH ₂ F	HNO ₃	HCl	O ₂
Molmasse	[Kg/Kmol]	102,03	63,01	36,46	32,00
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	1000 4200	1 2,6	2 3	- -
Spitzenbegrenzung		8	-	2 (I)	-
TLV-Wert					
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	- -	2 5,2	- -	- -
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	- -	4 10	C 2 C 3	- -
WEL-Wert					
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	1000 4240	- -	1 2	- -
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	- -	1 2,6	5 8	- -
Umrechnungsfaktoren					
1 mL/m ³ = mg/m ³		4,25	2,62	1,52	1,33
1 mg/m ³ = mL/m ³		0,33	0,38	0,66	0,75
Dampfdruck bei 20 °C	[h Pa]	6620	60	42600	-
rel. Dampfdichte		3,53	2,18	1,27	1,10
Festpunkt	[°C]	-	-41,6	-114,2	-218,4
Siedepunkt	[°C]	-26,5	83 Zers.	-85,1	-183,0
UN – Nummer		1078	2031	1050	1072
Gefahrklasse		-	-	-	-
Zündtemperatur	[°C]	-	-	-	-
UEG	[Vol.-%]	-	-	-	-
OEG	[Vol.-%]	-	-	-	-
Geruchsschwelle (etwa)	ppm	-	-	-	geruchlos

	Schwefeldioxid	Schwefelkohlenstoff	Schwefelsäure	Schwefelwasserstoff
CAS – Nummer	[7446-09-5]	[75-15-0]	[7664-93-9]	[7783-06-4]
Formel	SO ₂	CS ₂	H ₂ SO ₄	H ₂ S
Molmasse	[Kg/Kmol]	76,14	98,08	34,08
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³]	5 ¹⁾	–	5 ¹⁾
	[mg/m ³]	16 ¹⁾	0,1 (als Aerosol)	7,1 ¹⁾
Spitzenbegrenzung	1 (I)	2 (II)	0,1 (als Aerosol)	2
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	1	–	10
	[mg/m ³]	3,2	0,2	14
STEL	ppm = [mL/m ³]	5	–	15
	[mg/m ³]	13	–	21
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	–	–	5
	[mg/m ³]	–	–	7
STEL	ppm = [mL/m ³]	–	–	10
	[mg/m ³]	–	–	14
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	2,66	3,16	–	1,42
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,37	0,32	–	0,71
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	3305	397	<0,001	18100
rel. Dampfdichte	2,26	2,63	–	1,19
Festpunkt [°C]	-75,5	-111,6	10,4	-85,6
Siedepunkt [°C]	-10,1	46,3	279,6	-60,2
UN – Nummer	1079	1131	1830	1053
Gefahrklasse	–	A 1	–	–
Zündtemperatur [°C]	–	95	–	270
UEG [Vol.-%]	–	1	–	4,3
OEG [Vol.-%]	–	60	–	45,5
Geruchsschwelle (etwa) ppm	0,5	< 1	–	< 0,1

	Stickstoffdioxid	Styrol (Monostyrol)	Sulfurylfluorid	Tertiärbuthylmercaptan (TBM)
CAS – Nummer	[10102-44-0]	[100-42-5]	[2699-79-8]	[75-66-1]
Formel	NO ₂	CH ₂ =CH=CH ₂	SO ₂ F ₂	C ₄ H ₁₀ S
Molmasse	46,01	104,15	102,06	90,19
AGW-Wert				
	ppm = [mL/m ³]	20	–	–
	[mg/m ³]	86	10	–
Spitzenbegrenzung	–	2 (II)	–	–
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	20	5	–
	[mg/m ³]	87	21	–
STEL	ppm = [mL/m ³]	40	10	–
	[mg/m ³]	173	42	–
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	100	5	–
	[mg/m ³]	430	21	–
STEL	ppm = [mL/m ³]	250	10	–
	[mg/m ³]	1080	42	–
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	1,91	4,33	4,23	3,74
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,52	0,23	0,24	0,27
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	960	6,24	15980	–
rel. Dampfdichte	1,59	3,6	4,3 g/L	–
Festpunkt [°C]	-11,3	-30,6	-135,8	1,1
Siedepunkt [°C]	21,2	145,1	-55,4	64,2
UN – Nummer	1067	2055	2191	1228
Gefahrklasse	–	A II	–	–
Zündtemperatur [°C]	–	490	–	–
UEG [Vol.-%]	–	1,1	–	–
OEG [Vol.-%]	–	8	–	–
Geruchsschwelle (etwa) ppm	0,5	0,1	–	–

	Tetrachlorkohlenstoff	Tetrahydrothiophen	o-Toluidin	Toluol
CAS – Nummer	[56-23-5]	[110-01-0]	[95-53-4]	[108-88-3]
Formel	CCl ₄	$\text{C}_4\text{H}_6\text{S}$	H ₃ C-C ₆ H ₄ -NH ₂	C ₆ H ₅ -CH ₃
Molmasse	[Kg/Kmol]	88,17	107,16	92,14
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³]	50	-	50
	[mg/m ³]	180	-	190
Spitzenbegrenzung	2 (II)	1 (I)	-	4 (II)
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	-	-	20
	[mg/m ³]	-	-	76,6
STEL	ppm = [mL/m ³]	-	-	-
	[mg/m ³]	-	-	-
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	-	0,2	50
	[mg/m ³]	-	0,89	191
STEL	ppm = [mL/m ³]	-	-	100
	[mg/m ³]	-	-	384
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	6,39	3,66	4,45	3,83
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,16	0,27	0,23	0,26
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	119,4	19,3	0,18	27,8
rel. Dampfdichte	5,31	3,05	3,7	3,18
Festpunkt [°C]	-23,0	-96,2	-14,7	-95,0
Siedepunkt [°C]	76,5	121,1	200,2	110,6
UN – Nummer	1846	2412	1708	1294
Gefahrklasse	-	A I	A III	A I
Zündtemperatur [°C]	>982	-	480	535
UEG [Vol.-%]	-	-	-	1,2
OEG [Vol.-%]	-	-	-	7
Geruchsschwelle (etwa) ppm	70	-	0,5	< 5

	2,4-Toluylendiisocyanat (TDI)	2,6-Toluylendiisocyanat (TDI)	1,1,1-Trichlorethan	1,1,2-Trichlorethan
CAS – Nummer	[584-84-9]	[91-08-7]	[71-55-6]	[79-00-5]
Formel	$H_3C-C_6H_3(NCO)_2$	$H_3C-C_6H_3(NCO)_2$	H_3C-CCl_3	$CICH_2-CHCl_2$
Molmasse	[Kg/Kmol] 174,16	174,16	133,40	133,4
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] 0,005	0,005	200	10
	[mg/m ³] 0,035	0,035	1100	55
Spitzenbegrenzung	1, =4= (I)	1, =4= (I)	1 (II)	2 (II)
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] 0,005	0,005	350	10
	[mg/m ³] 0,036	0,036	1910	55
STEL	ppm = [mL/m ³] 0,02	0,02	450	-
	[mg/m ³] 0,14	0,14	2460	-
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³] -	-	100	-
	[mg/m ³] -	-	555	-
STEL	ppm = [mL/m ³] -	-	200	-
	[mg/m ³] -	-	1110	-
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	7,24	7,24	5,54	5,54
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,14	0,14	0,18	0,18
Dampfdruck bei 20 °C	[h Pa] 0,013	0,02	133	29
rel. Dampfdichte	6,02	6,02	4,61	4,61
Festpunkt	[°C] 21,8	8,5	-32,6	-36,7
Siedepunkt	[°C] 247	120	73,7	113,7
UN – Nummer	2078	2078	2831	-
Gefahrklasse	-	-	-	-
Zündtemperatur	[°C] 620	-	537	460
UEG	[Vol.-%] 0,9	-	8	-
OEG	[Vol.-%] 9,5	-	10,5	-
Geruchsschwelle (etwa)	ppm -	-	< 100	-

	Trichlorethylen	Triethylamin	Vinylchlorid	Wasserdampf
CAS – Nummer	[79-01-6]	[121-44-8]	[75-01-4]	[7732-18-5]
Formel	ClHC=CCl_2	$(\text{H}_3\text{C-CH}_2)_3\text{N}$	$\text{H}_2\text{C=CHCl}$	H_2O
Molmasse	131,39	101,19	62,50	18,02
AGW-Wert				
	ppm = [mL/m ³]	1	-	-
	[mg/m ³]	4,2	-	-
		2 (l)	-	-
Spitzenbegrenzung				
TLV-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	1	1	-
	[mg/m ³]	4,2	2,6	-
STEL	ppm = [mL/m ³]	3	-	-
	[mg/m ³]	12,6	-	-
WEL-Wert				
TWA	ppm = [mL/m ³]	2	3	-
	[mg/m ³]	8	7,8	-
STEL	ppm = [mL/m ³]	4	-	-
	[mg/m ³]	17	-	-
Umrechnungsfaktoren				
1 mL/m ³ = mg/m ³	5,46	4,21	2,6	0,75
1 mg/m ³ = mL/m ³	0,18	0,24	0,38	1,33
Dampfdruck bei 20 °C [h Pa]	77,3	71	3406	23,3
rel. Dampfdichte	4,54	3,5	2,16	0,59
Festpunkt [°C]	-73	-114,7	-153,7	0
Siedepunkt [°C]	87	89,3	-13,7	100
UN – Nummer	1710	1296	1086	-
Gefahrklasse	-	B	-	-
Zündtemperatur [°C]	410	230	415	-
UEG [Vol.-%]	7,3	1,2	3,8	-
OEG [Vol.-%]	-	8,0	31	-
Geruchsschwelle (etwa) ppm	20	-	-	-

	Wasserstoff	Wasserstoffperoxid	Xylol
CAS – Nummer	[1333-74-0]	[7722-84-1]	[1330-20-7]
Formel	H ₂	H ₂ O ₂	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂
Molmasse	[Kg/Kmol] 2,02	34,01	106,17
AGW-Wert	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	0,5 0,71	100 440
Spitzenbegrenzung	-	1 (I)	2 (II)
TLV-Wert			
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	1 1,4	100 434
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	- -	150 651
WEL-Wert			
TWA	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	1 1,4	50 220
STEL	ppm = [mL/m ³] [mg/m ³]	2 2,8	100 441
Umrechnungsfaktoren			
1 mL/m ³ = mg/m ³	0,084	1,41	4,41
1 mg/m ³ = mL/m ³	11,90	0,71	0,23
Dampfdruck bei 20 °C	[h Pa]	1,9	-
rel. Dampfdichte		0,07	3,67
Festpunkt	[°C]	-259,1	-48...13
Siedepunkt	[°C]	-252,8	138...144
UN – Nummer		1049	1307
Gefahrklasse		-	A II
Zündtemperatur	[°C]	560	465...525
UEG	[Vol.-%]	4	1,0...1,1
OEG	[Vol.-%]	75,6	7,0...7,6
Geruchsschwelle (etwa)	ppm	-	4
	geruchlos	-	

6. Synonymverzeichnis

Die erste Spalte beinhaltet eine alphabetische Liste von chemischen Bezeichnungen, Handelsnamen und Synonyma. Die dazugehörigen Namen der Dräger-Röhrchen bzw. Dräger Chips sind in der zweiten Spalte in Klammern aufgeführt. Der zweite Name in der Klammer bezeichnet einen zusätzlich zu den Dräger-Röhrchen verfügbaren Dräger-Chip.

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Acetaldehyd	[Acetaldehyd]
Acetan	[Ethylen]
Aceton	[Aceton]
Acetoxylsäure	[Essigsäure]
Acetyltrichlorid	[Trichlorethylen]
Acetylhydrür	[Acetaldehyd]
Acetylsäure	[Essigsäure]
Acetylwasserstoff	[Acetaldehyd]
Acrolein	[Aldehyd-ProbenahmeSet]
Acrylnitril	[Acrylnitril]
Acrylnitril	[Acrylnitril]
Acrylon	[Acrylnitril]
Acrylonitril	[Acrylnitril]
Acrylsäuremethylester	[Methylacrylat]
Acrylsäurenitril	[Acrylnitril]
Aldehydwasserstoff	[Ethylen]
Alkohol	[Alkohol]
Alk-Tri	[Trichlorethylen]
Ameisnaldehyd	[Formaldehyd]
Ameisensäure	[Ameisensäure]
Ameisensäurealdehyd	[Formaldehyd]
Ameisensäuredimethylamid	[Dimethylformamid]
Ameisensäureester	[Ethylformiat]
Ameisensäureethylester	[Ethylformiat]
Ameisensäurevinester	[Ethylformiat]
Amidobenzol	[Anilin]
Amine	[Amin-Test]
Aminobenzol	[Anilin]
Aminocyclohexan	[Cyclohexylamin]
Ammoniak	[Ammoniak]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Ammoniakwasser	[Ammoniak]
Ammoniumhydrat	[Ammoniak]
Ammoniumhydroxid	[Ammoniak]
Anilin	[Anilin]
Anilinöl	[Anilin]
Anisen	[Toluol]
Arsan	[Arsenwasserstoff]
Arsenhydrid	[Arsenwasserstoff]
Arsenverbindungen, organische	[Org. Arsenverbindungen und Arsin]
Arsenwasserstoff	[Arsenwasserstoff]
Arsin	[Arsenwasserstoff]
Ätzammoniak	[Ammoniak]
Avatine	[Alkohol, i-Pronanol]
Benzene	[Benzol]
Benzidam	[Anilin]
Benzinkohlenwasserstoffe	[Benzinkohlenwasserstoffe]
Benzinoform	[Tetrachlorkohlenstoff]
Benzinol	[Trichlorethylen]
Benzol	[Benzol]
Benzolmonochlorid	[Chlorbenzol]
Benzophenol	[Phenol]
Biethylen	[Butadien]
Bimethyl	[Erdgas]
Bivinyll	[Butadien]
Blascosoly	[Trichlorethylen]
Blausäure	[Blausäure]
Blausures Natrium	[Cyanid]
Blausures Natron	[Cyanid]
Branntwein	[Alkohol, Ethanol]
Brennspiritus	[Alkohol]
Brenzessiggeist	[Aceton]
Brom	[Chlor]
Brommethan	[Methylbromid]
Brommethyl	[Methylbromid]
Bromtrifluormethan	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
BTX	[Benzol]
BTX	[Toluol]
BTX	[Xylol]
Buta-1,3-dien	[Butadien]
Butadien-1,3	[Butadien]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
1,3-Butadien	[Butadien]
1-Butanol	[Alkohol]
Butanol-1	[Alkohol]
Butanon-2	[Aceton]
2-Butanon	[Aceton]
Butanthiol	[Tertiärbutylmercaptan]
1-Butanthiol	[Tertiärbutylmercaptan]
1-Buten	[Olefine]
Butylen	[Olefine]
1-Butylen	[Olefine]
2-Butylen	[Olefine]
Butylhydroxid	[Alkohol]
Butylmercaptan	[Mercaptan]
Butyloxidhydrat	[Alkohol]
Carbinol	[Alkohol]
Carbolsäure	[Phenol]
Carbondisulfid	[Schwefelkohlenstoff]
Carbonylchlorid	[Phenol]
Cardate	[Isocyanat Probenahme Set]
Cecolin 1	[Trichlorethylen]
Cecolin 2	[Perchlorethylen]
Cellosolveacetat	[Ethylglykolacetat]
CG	[Phosgen]
Champion	[Trichlorethan]
Chlor	[Chlor]
2-Chlor-1,3-butadien	[Chloropren]
1-Chlor-2,3-epoxypropan	[Epichlorhydrin]
Chlorameisensäureester	[Chlorameisensäureester]
Chlorbenzol	[Chlorbenzol]
β -Chlorbutadien	[Chloropren]
Chlorcyan	[Chlorcyan]
Chlordioxid	[Chlordioxid]
Chlorethen	[Vinylchlorid]
Chloretherid	[Chloroform]
Chlorkohlenoxid	[Phosgen]
Chlormethylen	[Methylenchlorid]
Chlormethylenoxiran	[Epichlorhydrin]
Chlorobenzol	[Chlorbenzol]
Chloroform	[Chloroform]
Chloroformylchlorid	[Phosgen]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Chloropren	[Chloropren]
Chlorothene	[Trichlorethan]
Chlorpikrin	[Chlorpikrin]
Y-Chlorpropylenoxid	[Epichlorhydrin]
Chlorwasserstoff	[Salzsäure]
Chlorwasserstoffsäure	[Salzsäure]
Chlorylen	[Trichlorethylen]
Chromsäure	[Chromsäure]
Chromtrioxid in wäss. Lösg.	[Chromsäure]
Cinnamol	[Styrol]
Circosolve	[Trichlorethylen]
Comedal	[Trichlorethylen]
Cyanchlorid	[Chlorcyan]
Cyanid	[Cyanid]
Cyankalium	[Cyanid]
Cyannatrium	[Cyanid]
Cyanwasserstoff	[Blausäure]
Cyanwasserstoffsäure	[Blausäure]
Cyclohexan	[Cyclohexan]
Cyclohexylamin	[Cyclohexylamin]
DDVP	[Phosphorsäureester]
Dekapier 1	[Trichlorethylen]
Dekapier 2	[Perchlorethylen]
Desmodur H	[Isocyanat Probenahme Set]
Desmodur T	[Toluylendiisocyanat]
Dialkylsulfide	[Thioether]
Diamid	[Hydrazin]
Diazan	[Hydrazin]
Dichlormethan	[Methylenchlorid]
Dichlorpropen	[Dichlorpropen]
Dichlorvos	[Phosphorsäureester]
Diethylether	[Diethylether]
Diethyloxid	[Diethylether]
Difluorchlorbrommethan	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Difluorchlormethan	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Difluordichlormethan	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Digrisol	[Perchlorethylen]
Dihydrosulfat	[Schwefelsäure]
1,2-Dihydroxyethan	[Ethylenglykol]
Diisocyanatodiphenylmethan	[Isocyanat Probenahme Set]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Diisocyanato-hexan	[Isocyanat Probenahme Set]
2,4-Diisocyanattoluol	[Toluylendiisocyanat]
2,6-Diisocyanattoluol	[Toluylendiisocyanat]
Dimethyl	[Erdgas]
Dimethylbenzol	[Xylol]
Dimethylcarbinol	[Alkohol, i-Pranol]
Dimethyldichlordivinylphosphat	[Phosphorsäureester]
Dimethylformamid	[Dimethylformamid]
Dimethylketon	[Aceton]
Dimethylmethan	[Kohlenwasserstoff, Propan]
Dimethyloxid	[Ethylenoxid]
Dimethylsulfat	[Dimethylsulfat]
Dimethylsulfid	[Dimethylsulfid]
Diphenylmethan-4,4-diisocyanat	[Isocyanat Probenahme Set]
4,4-Diphenylmethandiisocyanat	[Isocyanat Probenahme Set]
4,4-Diphenyldiisocyanat	[Isocyanat Probenahme Set]
Distickstofftetroxid	[Stickstoffdioxid]
Ditetroxid	[Stickstoffdioxid]
DMF	[Dimethylformamid]
Dow-Per	[Perchlorethylen]
Drawinol	[Trichlorethylen]
Drosol	[Perchlorethylen]
Dynaper	[Perchlorethylen]
Dynatri	[Trichlorethylen]
Eisessig	[Essigsäure]
Elaldehyd	[Acetaldehyd]
Elaylgas	[Ethylen]
EO	[Ethylenoxid]
Epichlorhydrin	[Epichlorhydrin]
Epoichlorpropan	[Epichlorhydrin]
1,2-Epoxyethan	[Ethylenoxid]
Erdgas	[Erdgas]
Erothene	[Methylenchlorid]
Erothene TT	[Trichlorethan]
Erythren	[Butadien]
Escothen	[Trichlorethan]
Esprit	[Alkohol, Ethanol]
Essigester	[Ethylacetat]
Essigether	[Ethylacetat]
Essiggeist	[Aceton]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Essignaphta	[Ethylacetat]
Essigsäure	[Essigsäure]
Essigsäurealdehyd	[Acetaldehyd]
Essigsäureether	[Ethylacetat]
Essigsäureethylester	[Ethylacetat]
Essigsäures Ethyl	[Ethylacetat]
Essigsäures Ethyloxid	[Ethylacetat]
Ethan	[Erdgas]
Ethan	[Erdgas]
Ethanal	[Acetaldehyd]
Ethandiol	[Ethylenglykol]
Ethanepoxid	[Ethylenoxid]
Ethanol	[Alkohol, Ethanol]
Ethanoxid	[Ethylenoxid]
Ethansäure	[Essigsäure]
Ethansäureethylester	[Ethylacetat]
Ethen	[Ethylen]
Ethenylbenzol	[Styrol]
Ethenylchlorid	[Trichlorethan]
Ethenyltrichlorid	[Trichlorethan]
Ether	[Diethylether]
Etherin	[Ethylen]
Ethylacetat	[Ethylacetat]
Ethoxiethan	[Diethylether]
Ethoxylsäure	[Essigsäure]
2-Ethoxyethylacetat	[Ethylglykolacetat]
Ethylalkohol	[Alkohol, Ethanol]
Ethylbenzol	[Ethylbenzol]
Ethylcellulosolveacetat	[Ethylglykolacetat]
Ethylchlorcarbonat	[Chlorameisensäureester]
Ethylchlorformiat	[Chlorameisensäureester]
Ethylchlormethanat	[Chlorameisensäureester]
Ethylen	[Ethylen]
Ethylenalkohol	[Ethylenglykol]
Ethylenglykol	[Ethylenglykol]
Ethylenglykolmonoethyletheracetat	[Ethylglykolacetat]
Ethylenhydrür	[Erdgas]
Ethylenoxid	[Ethylenoxid]
Ethylenoxidhydrat	[Ethylenglykol]
Ethylentetrachlorid	[Perchlorethylen]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Ethyltrichlorid	[Trichlorethylen]
Ethylether	[Diethylether]
Ethylformiat	[Ethylformiat]
Ethylglykolacetat	[Ethylglykolacetat]
Ethylhydrür	[Erdgas]
Ethylidenoxid	[Acetaldehyd]
Ethylmercaptan	[Mercaptan]
Ethylmethylketon	[Aceton]
Ethylmethylketon	[Aceton]
Ethyloxid	[Diethylether]
Ethyloxidhydrat	[Alkohol, Ethanol]
Ethyloxidhydrat	[Alkohol]
Ethylwasserstoff	[Erdgas]
Etilin	[Perchlorethylen]
Ex-Tri	[Trichlorethylen]
F 11	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
F 113	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
F 114	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
F 12	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
F 12 B 1	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
F 13 B 1	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
F 134 a	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
F 22	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
FCKW	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Fluid	[Trichlorethan]
Fluor	[Fluor]
Fluortrichlormethan	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Fluorwasserstoff	[Fluorwasserstoff]
Formaldehyd	[Formaldehyd]
Formalin	[Formaldehyd]
Formonitril	[Blausäure]
Formosol	[Ethylformiat]
Formylchlorid	[Chloroform]
Formylhydrat	[Formaldehyd]
Formylsäure	[Ameisensäure]
Formyldimethylamin	[Dimethylformamid]
Freone	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Frigene	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Genantin	[Ethylenglykol]
Genclene	[Trichlorethan]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Glutardialdehyd	[Aldehyd Probenahme Set]
Glykol	[Ethylenglykol]
Glysantin	[Ethylenglykol]
Grubengas	[Erdgas]
Halon 1211	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Halon 1301	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Hartosol	[Alkohol, i-Pronanol]
HDI	[Isocyanat Probenahme Set]
Hexahydroanilin	[Cyclohexylamin]
Hexahydrobenzol	[Cyclohexan]
Hexamethylen	[Cyclohexan]
Hexanaphthen	[Cyclohexan]
Hexandiisocyanat	[Isocyanat Probenahme Set]
Hirschhorngeist	[Ammoniak]
1,6-Hexamethylendiisocyanat	[Isocyanat Probenahme Set]
Hi-Tri	[Trichlorethylen]
Hoko-Säure	[Salpetersäure]
Holzalkohol	[Alkohol]
Holzgeist	[Alkohol]
Holzlin	[Alkohol]
Holzsäure	[Essigsäure]
Holzspiritus	[Alkohol]
Hydrazin	[Hydrazin]
Hydrazinhydrat	[Hydrazin]
Hydraziniumhydroxid	[Hydrazin]
Hydrazinmonohydrat	[Hydrazin]
Hydrocarbonsäure	[Ameisensäure]
Hydrothionsäure	[Schwefelwasserstoff]
2-Hydroxypropan	[Alkohol, i-Pronanol]
Iod	[Iod]
i-Propanol	[Alkohol, i-Pronanol]
i-Propylalkohol	[Alkohol, i-Pronanol]
Isoprop	[Alkohol, i-Pronanol]
Isopropanol	[Alkohol, i-Pronanol]
iso-Propanol	[Alkohol, i-Pronanol]
Isopropylalkohol	[Alkohol, i-Pronanol]
Iso-Propylalkohol	[Alkohol, i-Pronanol]
Isothiocyansäuremethylester	[MITC]
Inhibisol	[Trichlorethan]
Isopropanol	[Alkohol]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Isopropylalkohol	[Alkohol]
Kaliumcyanid	[Cyanid]
Karbinol	[Alkohol]
Karbolsäure	[Phenol]
β -Ketobutan	[Aceton]
Ketopropan	[Aceton]
Klop	[Chlorpikrin]
Kohlendioxid	[Kohlenstoffdioxid]
Kohlendisulfid	[Schwefelkohlenstoff]
Kohlenmonoxid	[Kohlenstoffmonoxid]
Kohlenoxid	[Kohlenstoffmonoxid]
Kohlenoxidchlorid	[Phosgen]
Kohlensäure	[Kohlenstoffdioxid]
Kohlensäuredichlorid	[Phosgen]
Kohlenstoffdioxid	[Kohlenstoffdioxid]
Kohlenstofftetrachlorid	[Tetrachlorkohlenstoff]
Kohlenstoffmonoxid	[Kohlenstoffmonoxid]
Kohlenstoffsupersulfid	[Schwefelkohlenstoff]
Kohlensulfid	[Schwefelkohlenstoff]
Kohlenwasserstoff	[Kohlenwasserstoff]
Kohlenwasserstoffe. halogenierte	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Krystallbenzol	[Benzol]
Krystallin	[Anilin]
Kyanol	[Anilin]
Luftfeuchtigkeit	[Wasserdampf]
Lupranat H 201	[Isocyanat Probenahme Set]
MDI	[Isocyanat Probenahme Set]
Mecloran	[Trichlorethan]
MEG	[Ethylenglykol]
MEK	[Aceton]
Mercaptan	[Mercaptan]
Metansäureethylester	[Ethylformiat]
Methan	[Erdgas]
Methanal	[Formaldehyd]
Methancarbonsäure	[Essigsäure]
Methanol	[Alkohol]
Methansäure	[Ameisensäure]
Methenyl	[Ethylformiat]
Methinchlorid	[Chloroform]
Methol	[Alkohol]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Methylacetyl	[Aceton]
Methylacrylat	[Methylacrylat]
Methylaldehyd	[Acetaldehyd]
Methylalkohol	[Alkohol]
Methylameisensäure	[Essigsäure]
1-Methylbenzol-2,4-diisocyanat	[Toluylendiisocyanat]
Methylbenzol-2,6-diisocyanat	[Toluylendiisocyanat]
Methylbromid	[Methylbromid]
Methylbromür	[Methylbromid]
Methylcarbinol	[Alkohol, Ethanol]
Methylchloroformiat	[Chlorameisensäureester]
Methylchlorcarbonat	[Chlorameisensäureester]
Methylchlormethanat	[Chlorameisensäureester]
Methylchloroform	[Trichlorethan]
Methyldiphenyldiisocyanat	[Isocyanat Probenahme Set]
Methylenchlorid	[Methylenchlorid]
Methylenchlorür	[Chloroform]
Methylenchlorid	[Methylenchlorid]
Methylenylchlorür	[Chloroform]
Methylethen	[Olefine]
Methylethylketon	[Aceton]
Methylhydrid	[Alkohol]
Methylisothiocyanat	[MITC]
Methylmercaptan	[Mercaptan]
Methylmethan	[Erdgas]
Methyloxyhydrat	[Alkohol]
2-Methyl-m-phenylendiisocyanat	[Toluylendiisocyanat]
4-Methyl-m-phenylendiisocyanat	[Toluylendiisocyanat]
Methylpropan	[Kohlenwasserstoff]
Methylpropen	[Olefine]
Methylsenföf	[MITC]
Methylsulfat	[Dimethylsulfat]
Methylsulfid	[Dimethylsulfid]
Methylthiomethan	[Dimethylsulfid]
Methynol	[Alkohol]
MITC	[MITC]
MM	[Methylenchlorid]
Monobrommethan	[Methylbromid]
Monochlorbenzol	[Chlorbenzol]
Monochlorethylen	[Vinylchlorid]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Monoethylenglykol	[Ethylenglykol]
Monohydroxybenzol	[Phenol]
Mononitrotrichlormethan	[Chlorpikrin]
Monophosphin	[Phosphorwasserstoff]
Monostyrol	[Styrol]
Monothionsäure	[Schwefelsäure]
MTBE	[MTBE]
m-Xylol	[Xylol]
N,N -Diethylethanamin	[Triethylamin]
Naphthen	[Cyclohexan]
Natriumcyanid	[Cyanid]
n-Butan	[Kohlenwasserstoff]
n-Butanol	[Alkohol]
n-Butylalkohol	[Alkohol]
n-Caproylhydrid	[Hexan]
Nematizid	[MITC]
Nettolin	[Trichlorethylen]
Neu-Tri	[Trichlorethylen]
n-Hexan	[Hexan]
Nickelcarbonyl	[Nickeltetracarbonyl]
Nickeltetracarbonyl	[Nickeltetracarbonyl]
Nitrochloroform	[Chlorpikrin]
Nitrogendioxid	[Stickstoffdioxid]
Nitrogenverbindungen, organisch basische	[Org. basische Nitrogenverbindungen]
Nitrose Gase	[Nitrose Gase]
Normalbutan	[Kohlenwasserstoff]
normal-Butan	[Kohlenwasserstoff]
Normalhexan	[Hexan]
Normalpentan	[Pentan]
NOx	[Nitrose Gase]
n-Pentan	[Pentan]
Öl	[Öl]
Olefin	[Olefine]
Ölnebel	[Ölnebel]
Oxiran	[Ethylenoxid]
Oxomethan	[Formaldehyd]
Oxybenzol	[Phenol]
1-Oxybisethan	[Diethylether]
β -Oxypropan	[Alkohol, i-Pronanol]
o-Xylol	[Xylol]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Ozon	[Ozon]
Paraformaldehyd	[Formaldehyd]
Per	[Perchlorethylen]
Peran	[Perchlorethylen]
Perani	[Perchlorethylen]
Perawin	[Perchlorethylen]
Perchlorethylen	[Perchlorethylen]
Perchlormethan	[Tetrachlorkohlenstoff]
Perclone	[Perchlorethylen]
Perdrogen	[Wasserstoffperoxid]
Perhydrol	[Wasserstoffperoxid]
Persprit	[Alkohol, i-Pronanol]
Petrazinol	[Trichlorethylen]
Petrokol	[Alkohol, i-Pronanol]
Petosol	[Alkohol, i-Pronanol]
Phenolchlorid	[Chlorbenzol]
Phenolchlorür	[Chlorbenzol]
Phenylalkohol	[Phenol]
Phenylamin	[Anilin]
Phenylethan	[Ethylbenzol]
Phenylethen	[Styrol]
Phenylethylen	[Styrol]
Phenylhydrat	[Phenol]
Phenylsäure	[Phenol]
Phenylwasserstoff	[Benzol]
Phosgen	[Phosgen]
Phosphan	[Phosphorwasserstoff]
Phosphin	[Phosphorwasserstoff]
Phosphorhydrid	[Phosphorwasserstoff]
Phosphorsäureester	[Phosphorsäureester]
Phosphorwasserstoff	[Phosphorwasserstoff]
Prapensäurenitril	[Acrylnitril]
Propan	[Kohlenwasserstoff, Propan]
Propan-2-ol	[Alkohol, i-Pronanol]
2-Propanol	[Alkohol, i-Pronanol]
Propanol-2	[Alkohol, i-Pronanol]
Propanon-2	[Aceton]
2-Propanon	[Aceton]
Propen	[Olefine]
Propennitril	[Acrylnitril]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Propensäuremethylester	[Methylacrylat]
Propol	[Alkohol, i-Pronanol]
Propylcarbinol	[Alkohol]
Propylen	[Olefine]
Propylhydrid	[Kohlenwasserstoff, Propan]
Propylmercaptan	[Mercaptan]
Propylmethanol	[Alkohol]
p-Xylol	[Xylol]
Pyridin	[Pyridin]
Pyroessigether	[Aceton]
Pyroholzether	[Alkohol]
Pyrrölylen	[Butadien]
Quecksilberdampf	[Quecksilberdampf]
R 11	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
R 113	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
R 114	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
R 12	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
R 12 B 1	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
R 13 B 1	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
R 134 a	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
R 22	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Retinnaphtha	[Toluol]
Rumether	[Ethylformiat]
Salmiakgeist	[Ammoniak]
Salpetergeist	[Salpetersäure]
Salpetersäure	[Salpetersäure]
Salzsäure	[Salzsäure]
Sauerstoff	[Sauerstoff]
Säuren	[Säure-Test]
Scheidewasser	[Salpetersäure]
Schwefelalkohol	[Schwefelkohlenstoff]
Schwefeldioxid	[Schwefeldioxid]
Schwefelether	[Diethylether]
Schwefel-IV-oxid	[Schwefeldioxid]
Schwefelkohlenstoff	[Schwefelkohlenstoff]
Schwefelmethyl	[Dimethylsulfid]
Schwefelnaphtha	[Diethylether]
Schwefelsäure	[Schwefelsäure]
Schwefelsäure-Anhydrid	[Schwefeldioxid]
Schwefelsäuredimethylester	[Dimethylsulfat]

Chemischen Bezeichnung / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Schwefelwasserstoff	[Schwefelwasserstoff]
Sirius 2	[Perchlorethylen]
Solästin	[Methylenchlorid]
Spektrol	[Tetrachlorkohlenstoff]
Spiritol	[Alkohol]
Spiritus	[Alkohol, Ethanol]
Sprit	[Alkohol, Ethanol]
Spritol	[Alkohol]
Steinkohlenteercreosot	[Phenol]
Stickoxid	[Nitrose Gase]
Stickstoffdioxid	[Stickstoffdioxid]
Stickstoff-II-oxid	[Nitrose Gase]
Stickstoffmonoxid	[Nitrose Gase]
Stickstoffperoxid	[Stickstoffdioxid]
Stickstofftetroxid	[Stickstoffdioxid]
Stickstoffverbindungen,organisch basische	[Org. basische Nitrogenverbindungen]
Styrol	[Styrol]
Sulfurylfluorid	[Sulfurylfluorid]
Sumpfgas	[Erdgas]
TDI	[Toluylendiisocyanat]
TEN	[Triethylamin]
Tert. Butylmercaptan	[Tertiärbutylmercaptan]
Tert. Butylmethylether	[MTBE]
Tertiärbutylmercaptan	[Tertiärbutylmercaptan]
Tetra	[Tetrachlorkohlenstoff]
Tetrachlorethen	[Perchlorethylen]
Tetrachlorethylen	[Perchlorethylen]
Tetrachlorkohlenstoff	[Tetrachlorkohlenstoff]
Tetrachlormethan	[Tetrachlorkohlenstoff]
Tetrafinol	[Tetrachlorkohlenstoff]
1,1,1,2-Tetrafluorethan	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
1,1,2,2-Tetrafluor-1,2-dichlorethan	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Tetraform	[Tetrachlorkohlenstoff]
Tetrahydrothiophen	[Tetrahydrothiophen]
Tetralax	[Perchlorethylen]
Tetralina	[Perchlorethylen]
Tetramethylsulfid	[Tetrahydrothiophen]
Tetrasol	[Tetrachlorkohlenstoff]
Thioether	[Thioether]
Thiolan	[Tetrahydrothiophen]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Thiophan	[Tetrahydrothiophen]
2-Thiopropen	[Dimethylsulfid]
THT	[Tetrahydrothiophen]
Toluol	[Toluol]
Toluol-2,4-diisocyanat	[Toluylendiisocyanat]
Toluol-2,6-diisocyanat	[Toluylendiisocyanat]
Toluylendiisocyanat	[Toluylendiisocyanat]
2,4-Toluylendiisocyanat	[Toluylendiisocyanat]
2,6-Toluylendiisocyanat	[Toluylendiisocyanat]
Tri	[Trichlorethylen]
Trial	[Trichlorethylen]
α -Trichlorethan	[Trichlorethan]
1,1,1-Trichlorethan	[Trichlorethan]
Trichlorethan	[Trichlorethan]
Trichlorethen	[Trichlorethylen]
Trichlorethylen	[Trichlorethylen]
Trichlorfluormethan	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Trichlormethan	[Chloroform]
Trichlornitromethan	[Chlorpikrin]
1,1,2-Trifluor-1,2,2-trichlorethan	[Halogenierte Kohlenwasserstoffe]
Trielin	[Trichlorethylen]
Triethylamin	[Triethylamin]
Untersalpetersäure	[Stickstoffdioxid]
Ventox	[Acrylnitril]
Vinylbenzol	[Styrol]
Vinylchlorid	[Vinylchlorid]
Vinylcyanid	[Acrylnitril]
Vinylethen	[Butadien]
Vinylethylen	[Butadien]
Vinylwasserstoff	[Ethylen]
Vitriolether	[Diethylether]
Vitriolöl	[Schwefelsäure]
Vomittinggas	[Chlorpikrin]
Vythene C	[Trichlorethan]
Wacker 3 x 1	[Trichlorethan]
Wasserdampf	[Wasserdampf]
Wasserstoff	[Wasserstoff]
Wasserstoffperoxid	[Wasserstoffperoxid]
Wasserstoffphosphid	[Phosphorwasserstoff]
Wasserstoffsulfid	[Schwefelwasserstoff]

Chemischen Bezeichnungen / Handelsname / Synonyma	Dräger-Röhrchen / Dräger Chip
Wasserstoffsuperoxid	[Wasserstoffperoxid]
Weingeist	[Alkohol, Ethanol]
Xylene	[Xylol]
Xylol	[Xylol]
Zuckerether	[Ethylformiat]
Zyankalium	[Cyanid]
Zyannatrium	[Cyanid]

Dräger Safety AG & Co. KGaA

Revalstraße 1

23560 Lübeck, Deutschland

Tel 0451 882-0

Fax 0451 882-2080

www.draeger.com