

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/m<sup>3</sup> und bei einem Fülldruck von 300 bar unterhalb von 35 mg/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> liegt). Zusätzlich darf der Wassergehalt der vom Kompressor abgegebenen Luft im entspannten Zustand über den gesamten Druckbereich 25 mg/m<sup>3</sup> 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.

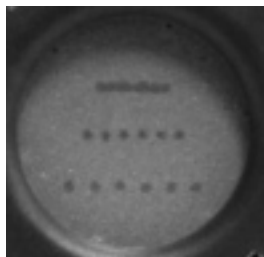


Impactor mit Adapter im  
Aerotest Simultan

ST-602-2008

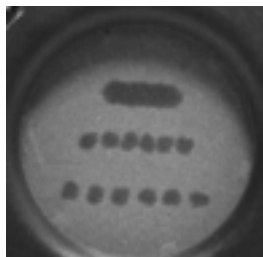
Durch die spezielle Anordnung der Düsen ist es möglich, die Menge des abgeschiedenen Öls und damit bei bekannter Luftmenge die Ölaerosolkonzentration mit guter Reproduzierbarkeit zu messen.

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.



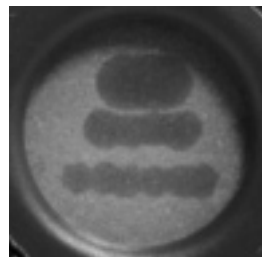
0,1 mg/m<sup>3</sup>

ST-1230-2008



0,5 mg/m<sup>3</sup>

ST-1231-2008



1 mg/m<sup>3</sup>

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, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO<sub>x</sub> 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 CO<sub>2</sub>, komplett**

65 26 170

Zur Kontrolle der Kohlensäure (CO<sub>2</sub>) 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 überprüfenen Kohlensäure – Rohrleitungssystem verbunden werden. Zur quantitativen Bestimmung der Anteile von NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S und Wasserdampf sowie anderer Verunreinigungen in der Kohlensäure werden Dräger-Röhrchen eingesetzt.

Alle Komponenten der Messeinheit Simultan Test CO<sub>2</sub> sind griffbereit in einem Tragekoffer untergebracht.

Dräger Simultan Test CO<sub>2</sub>, komplett

ST-09-2007

**Aerotest Navy, komplett**

65 25 960

Das Gerät bestimmt die quantitative Festlegung von Wasserdampf, Öl, CO<sub>2</sub>, 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