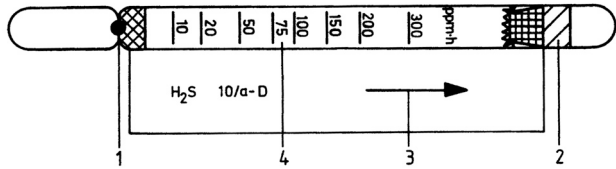


1 Allgemeines

Bestimmung der mittleren Schwefelwasserstoff-Konzentration über einen längeren Zeitraum (mindestens 1 Stunde bis maximal 8 Stunden). Zur Durchführung der Messung wird **keine** Pumpe benötigt.

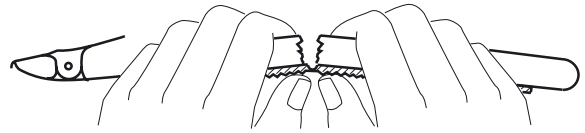


- Abb. 1
1 Brechsicke mit rotem Punkt
2 Schreibfläche
3 Pfeil (zur Messung wird das Diffusionsröhrchen in Pfeilrichtung in den Halter geschoben)
4 Anzeigeschicht (weiß) mit Strichskale

- Fig. 1
1 Tube breaking bead, marked with red dot
2 Writing surface
3 Arrow (for measurement, the diffusion tube is pushed into the holder in the direction of the arrow)
4 Indicating layer (white) with calibrated scale

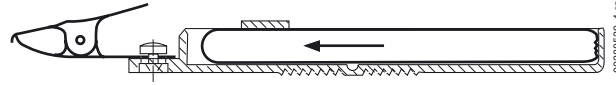
1 General

Determination of the mean hydrogen sulphide concentration over a prolonged period of time (a minimum of 1 hour to a maximum of 8 hours). **No** pump is needed to carry out measurement.



- Abb. 2.1
Das Diffusionsröhrchen wird an der Brechsicke gebrochen (roter Punkt ist im unbedeckten Teil des Halters sichtbar). Der Halter schützt die Hände vor Glassplittern.

- Fig. 2.1
The diffusion tube is broken at the breaking bead (red dot is visible in the uncovered part of the holder). The holder protects the hands from glass splinters.



- Abb. 2.2
Diffusionsröhrchen im Halter während des Messvorgangs.

- Fig. 2.2
Diffusion tube in the holder during measurement.

2 Beschreibung

Vgl. Abbildung.

3 Messprinzip

Die zu messenden H₂S-Moleküle strömen aufgrund von Diffusionsvorgängen in Gasen selbsttätig in das einseitig geöffnete Anzeigeröhrchen bis zur Reagenzschicht hinein. Dort reagiert Schwefelwasserstoff mit den Chemikalien des Trägermaterials. Es erfolgt ein Farbumschlag von weiß nach braun. Die Anzeige wird in "ppm x Stunden" angegeben. Aus der Länge der Farbzone und der verstrichenen Probenahmezeit kann die mittlere Schwefelwasserstoff-Konzentration berechnet werden.

3.1 Messbereich (20 °C, 1013 hPa) 10 bis 300 (ppm x h).

Bezogen auf die Konzentration in ppm lassen sich bei Messzeiten zwischen 1 und 8 Stunden folgende Messbereiche angeben:

Messdauer (h)	Messbereich (ppm)
1	10 bis 300
2	5 bis 150
4	2,5 bis 75
8	1,3 bis 40

4 Handhabung und Auswertung

4.1 Beginn (Startzeit) der Messung auf der Schreibfläche des Röhrchens notieren.

4.2 Zum Öffnen wird das Röhrchen in entgegengesetzter Pfeilrichtung soweit in den Halter eingeschoben, bis die Sicke des Röhrchens am Scharnier anliegt. Dabei muss der rote Punkt des Röhrchens an der offenen Seite des Halters sichtbar sein. Röhrchen und Halter mit der offenen Seite vom Körper abgewandt halten und am Scharnier abbrechen (Abb. 2.1). Die Röhrchenteile vorsichtig aus dem Halter entnehmen.

4.3 Röhrchenhälfte mit der Anzeigeschicht in Pfeilrichtung bis zum Anschlag in den oberen Teil des Halters einschieben und in den unteren Teil einknippen. Nun Röhrchen nach unten verschieben, bis der Glasrand der geöffneten Seite auf dem unteren Teil des Röhrchenhalters aufliegt (Abb. 2.2). Der Messaufgabe entsprechend wird das Röhrchen entweder für die Dauer der Messphase am gewünschten Ort platziert oder zur personenbezogenen Überwachung an der Kleidung der betreffenden Person befestigt. Die Gesamtmesszeit beträgt 8 Stunden, kürzere Zeiten sind möglich. Das Ende der Messphase (Uhrzeit) ebenfalls auf der Schreibfläche des Röhrchens notieren und die Zeitdifferenz (Messdauer) bilden.

4.4 Enthält die zu untersuchende Luft Schwefelwasserstoff, verfärbt sich die weiße Anzeigeschicht braun. Die gesamte Länge der Verfärbung ist ein Maß für die im Anzeigeröhrchen umgesetzte Schwefelwasserstoff-Masse.

$$\text{H}_2\text{S-Konzentration in ppm} = \frac{\text{Röhrchenanzeige}}{\text{Messdauer in Stunden}}$$

Beispiele:

Röhrchenanzeige (ppm x h)	Messdauer (h)	H ₂ S-Konzentration (ppm)
20	4	5
100	5	20
100	8	12,5

5 Umgebungsbedingungen

5.1 Temperatur: Im Bereich von 0 °C bis 40 °C hat die Temperatur keinen Einfluss auf die Anzeige.

5.2 Feuchtigkeit: Im Bereich unter 15 mg H₂O/L hat die Feuchtigkeit keinen Einfluss auf die Anzeige.

5.3 Luftdruck: Zur Korrektur des Druckeinflusses die Anzeige mit folgendem Faktor multiplizieren:

$$\text{Korrekturfaktor} = \frac{1013}{\text{tatsächlicher Luftdruck (hPa)}}$$

6 Querempfindlichkeit

Die Anzeige beruht auf der Farbreaktion von Schwefelwasserstoff mit einer Bleiverbindung – es entsteht braunes Bleisulfid.

Andere Gase können die Anzeige beeinflussen:

Vorgegebene Gase und Konzentration	Messdauer	Nach Kap. 4.4 ermittelte H ₂ S-Konzentration	Abweichung
50 ppm H ₂ S + 50 ppm NH ₃	2 Stunden	ca. 40 ppm	-20 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm NO ₂	2 Stunden	ca. 30 ppm	-40 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm Cl ₂	2 Stunden	ca. 40 ppm	-20 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm SO ₂	2 Stunden	ca. 60 ppm	+20 %

Kein Einfluss durch 50 ppm HCl.

7 Toxische Daten

MAK-Wert (D 2002) 10 ppm Schwefelwasserstoff

8 Weitere Informationen

Auf der Verpackungsbänderole finden Sie Bestellnummer, Verbrauchsdatum, Lagertemperatur und Seriennummer. Bei Rückfragen die Seriennummer angeben.

Weiterführende Informationen über die Gasanalyse mit Dräger-Röhrchen auf Anforderung.

2 Description

See illustration.

3 Measuring Principle

On the basis of diffusion processes in gases, the H₂S molecules to be measured automatically flow to the reagent layer in the indicating tube, which is opened at one end. Here the hydrogen sulphide reacts with the chemicals on the carrier material, giving a change in colour from white to brown. The indication is given in "ppm x hours". The mean H₂S concentration can be calculated from the length of the discoloured zone and the sampling time.

3.1 Range of measurement (20 °C, 1013 hPa) 10 to 300 (ppm x h).

With measuring times between 1 and 8 hours, the following ranges of measurement, related to concentration in ppm, can be given:

Duration of measurement (h)	Range of measurement (ppm)
1	10 to 300
2	5 to 150
4	2.5 to 75
8	1.3 to 40

4 Use and Evaluation

4.1 Note the measurement starting time on the writing surface of the diffusion tube.

4.2 To open the diffusion tube, push it into the holder in the direction opposite to the arrow until the bead on the tube rests against the hinge, whereby the red dot on the tube must be visible at the open end of the holder. Hold the tube and holder with the open end pointing away from the body and break off the tube against the hinge (Fig 2.1). Carefully remove the tube parts from the holder.

4.3 Push the tube half with the indicating layer as far as it will go in the direction of the arrow into the top part of the holder and click it into the bottom part. Now push the tube down until the glass rim for the open end rests against the bottom part of the tube holder (Fig. 2.2). Depending upon the measurement required, the tube is either placed at the desired spot for the duration of the measuring phase or, for personal monitoring, is clipped to the clothing of the person concerned. The maximum total measuring time is 8 hours, but shorter measuring periods are possible. Note the end of the measuring phase (time) on the writing surface of the tube and calculate the time difference (duration of measurement).

4.4 If the air sample contains hydrogen sulphide, the white indicating layer turns brown. The total length of the discoloration is a measure of the mass of hydrogen sulphide which has reacted in the indicating tube.

$$\text{H}_2\text{S concentration in ppm} = \frac{\text{detector tube indication}}{\text{duration of measurement in hours}}$$

Examples:

Tube indication (ppm x h)	Duration of measurement (h)	H ₂ S concentration (ppm)
20	4	5
100	5	20
100	8	12.5

5 Ambient Conditions

5.1 Temperature: Between 0 °C and 40 °C, temperature has no influence on the indication.

5.2 Humidity: Below 15 mg H₂O/L, humidity has no influence on the indication.

5.3 Atmospheric pressure: For pressure correction, multiply the tube reading by the following conversion factor:

$$\text{Conversion factor} = \frac{1013}{\text{actual atmospheric pressure (hPa)}}$$

6 Cross Sensitivities

The indication is based on a colour reaction of the hydrogen sulphide with a lead compound, producing brown lead sulphide.

Other gases can affect the indication:

Gas present and concentration	Duration of measurement	H ₂ S concentration determined acc. chapter 4.4	Deviation
50 ppm H ₂ S + 50 ppm NH ₃	2 hours	approx. 40 ppm	-20 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm NO ₂	2 hours	approx. 30 ppm	-40 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm Cl ₂	2 hours	approx. 40 ppm	-20 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm SO ₂	2 hours	approx. 60 ppm	+20 %

No influence by 50 ppm HCl.

7 Toxicity Data

TLV (USA 2003) 10 ppm hydrogen sulphide

8 Additional Information

The package strip indicates order number, shelf life, storage temperature and serial number.

State the serial number for inquiries. Further information with respect to gas analysis with Dräger tubes will be submitted on request.

Mode d'emploi 234-33091 fr

5^{ème} Edition

Avril 2004

Instrucciones de uso 234-33091 es

5a Edición

Avril 2004

1 Généralités

Détermination de la concentration moyenne d'hydrogène sulfuré calculée sur une période prolongée (1 heure au minimum et 8 heures au maximum). La mesure se fait sans contrainte d'un dispositif de pompage.

1 Generalidades

Determinación de la concentración media del sulfuro de hidrógeno en un largo periodo de tiempo (desde un mínimo de 1 hora a un máximo de 8 horas). No se necesita ninguna bomba para realizar la medición.

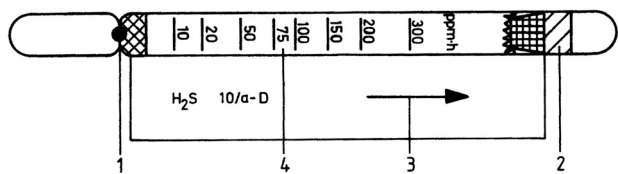


Fig. 1
1 Moulure à point rouge
2 Plage pour notices
3 Flèche (pour l'analyse, le tube est à glisser dans le support, en direction de la flèche)
4 Couche indicatrice (blanche) avec échelle graduée

Fig. 1
1 Acanaladura rompedora con punto rojo
2 Superficie para anotaciones
3 Flecha (para la medición se inserta el tubo de difusión en el soporte, siguiendo la dirección de la flecha)
4 Capa indicadora (blanca) con escala graduada

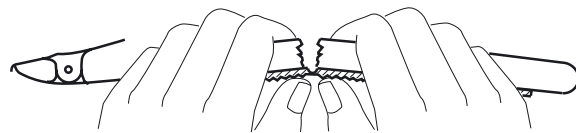


Fig. 2.1
Le tube est à briser à l'endroit de la moulure (le point rouge est visible dans la section non-couverte du support). Le support empêche de se blesser aux mains avec les débris de verre.

Fig. 2.1
El tubo se rompe en la acanaladura (con el punto rojo visible en la parte descubierta del soporte). El soporte protege las manos de las esquirlas de vidrio.



Fig. 2.2
Position du tube à diffusion dans le support, pendant la mesure.

Fig. 2.2
El tubo de difusión en el soporte durante el proceso de medición.

2 Description

Voir fig.

3 Principe de mesure

Les molécules d'H₂S mesurer se répandent automatiquement, en vertu de la diffusion dans les gaz, dans le tube indicateur ouvert d'un côté, pour arriver jusqu'à la couche réactive. Dans cette couche réactive, l'hydrogène sulfuré réagit avec les substances chimiques du support. Il en résulte un virage de coloration de blanc au brun. L'indication est donnée en "ppm x heures". De la longueur de la coloration et du temps écoulé pour l'échantillonnage on peut calculer la concentration moyenne d'H₂S.

3.1 Domaine de mesure (20 °C, 1013 hPa) 10 à 300 (ppm x h).

En se référant à la concentration en ppm, il est possible d'indiquer les domaines de mesure suivants pour des temps de mesure entre 1 et 8 heures:

Durée de la mesure (h)	Domaine de mesure (ppm)
1	10 à 300
2	5 à 150
4	2,5 à 75
8	1,3 à 40

4 Mise en oeuvre et évaluation des résultats

- Inscrire sur la plage pour notices du tube, l'heure de départ de la mesure.
- Pour ouvrir le tube, l'enfoncer, dans le sens opposé de la flèche, dans le support jusqu'à ce que la moulure du tube vienne s'appuyer à la charnière. **Le point rouge sur le tube doit être visible sur le côté ouvert du support.** Tenir le tube et le support avec le côté ouvert, éloignés du corps et briser à la charnière (Fig. 2.1). Sortir avec précaution les parties du tube du support.
- Glisser la partie du tube contenant la couche indicatrice, dans le sens de la flèche, dans la partie supérieure du support et la presser dans la partie inférieure du tube. Glisser à présent le tube vers le bas jusqu'à ce que le bord en verre du côté ouvert repose sur la partie inférieure du maintien-tube (Fig. 2.2).
Selon le cas, le tube est alors ou placé la durée de la phase de mesure à l'endroit choisi, ou fixé au vêtement quand c'est la surveillance individuelle qui est demandée. La durée de mesure totale comporte 8 heures, mais des périodes plus courtes sont possibles. Noter également sur la plage pour notices, l'heure à laquelle la phase de mesure s'est terminée pour établir l'intervalle de temps (durée de la mesure).

4.4 Si l'air à analysé contient de l'hydrogène sulfuré, la couche indicatrice blanche se colore en brun. La longueur de la coloration est en proportion de la masse d'hydrogène sulfuré transformé dans le tube indicateur.

Conversion:
Concentration d'H₂S en ppm = $\frac{\text{indication sur le tube}}{\text{durée de la mesure en heures}}$

Exemples:

Indication sur le tube (ppm x h)	Durée de la mesure (h)	Concentration d'H ₂ S (ppm)
20	4	5
100	5	20
100	8	12,5

5 Conditions ambiantes

- Température: Des températures entre 0 °C à 40 °C n'ont aucune influence pour l'indication.
- Humidité: Tant que l'humidité est inférieure à 15 mg H₂O/L, l'humidité n'a aucune influence pour l'indication.
- Pression atmosphérique: Pour une correction de l'influence de la pression, l'indication est à multiplier par le facteur suivant:

Facteur de correction = $\frac{1013}{\text{pression atmosphérique effective (en hPa)}}$

6 Interférences

L'indication est basée sur la réaction colorimétrique avec un composé de plomb, avec formation de sulfure de plomb.

D'autres gaz peuvent perturber l'indication:

Gaz et leurs concentrations	Durée de la mesure	Concentration d'H ₂ S trouvée selon 4.4	Déviations
50 ppm H ₂ S + 50 ppm NH ₃	2 heures	env. 40 ppm	-20 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm NO ₂	2 heures	env. 30 ppm	-40 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm Cl ₂	2 heures	env. 40 ppm	-20 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm SO ₂	2 heures	env. 60 ppm	+20 %

50 ppm HCl ne produisent aucune influence.

7 Données toxicologiques

Valeur VME (F 1999) 10 ppm hydrogène sulfuré

8 Informations complémentaires

Sur la bandelette d'emballage se trouvent les n° de commande, date de péremption, température de stockage et n° de série. D'indiquer ce dernier en cas de réclamations. Informations complémentaires concernant la technique de mesure par tubes réactifs Dräger sur demande.

2 Descripción

Ver ilustración.

3 Principio de medición

Las moléculas de H₂S a medir afluyen por sí mismas debido a procesos de difusión de los gases, al lado abierto del tubo indicador, penetrando hasta la capa reactiva. En ella reacciona el sulfuro de hidrógeno con los productos químicos de la sustancia portadora. Se produce un viraje de color de blanco a pardo. La indicación es dada en "ppm x horas". De la longitud de la zona coloreada y del tiempo de toma de muestra transcurrido puede calcularse la concentración media de H₂S.

3.1 Margen de medida (20 °C, 1013 hPa) 10 hasta 300 (ppm x h).

En relación con la concentración en ppm pueden darse los siguientes márgenes de medida para tiempos de medición de 1 a 8 horas:

Tiempo de medición (h)	Margen de medida (ppm)
1	10 hasta 300
2	5 hasta 150
4	2,5 hasta 75
8	1,3 hasta 40

4 Manejo y evaluación

- Registrar la hora en que se inicia la medición en la superficie para anotaciones del tubo.
- Para abrirlo se inserta el tubo en el portatubo en dirección contraria a la flecha, hasta que su acanaladura descansa en la bisagra. **En esta posición, el punto rojo del tubo ha de quedar visible en el lado abierto del portatubo.** Romper el tubo contra la bisagra, manteniendo alejado del cuerpo del lado abierto junto con el portatubo (Fig. 2.1). Sacar del portatubo con cuidado las partes del tubo.
- Introducir a tope en la parte superior del portatubo, en la dirección de la flecha, la mitad del tubo con la capa indicadora, fijándola a presión en la parte inferior. Desplazar ahora el tubo hacia abajo, hasta que el borde del lado abierto descansa en la parte inferior del portatubo (Fig. 2.2). De acuerdo con la finalidad de la medición se coloca el tubo durante el tiempo de la fase de medida en el lugar deseado, o se fija para control personal al traje de la persona que pueda verse afectada. El tiempo total de medición es de 8 horas. Son posibles tiempos más cortos. Se registrará también en la superficie de anotaciones el fin de la fase de medida (tiempo horario), y la diferencia entre tiempos permitirá obtener la duración de la medición.
- Si el aire que se analiza contiene sulfuro de hidrógeno, la capa indicadora blanca se colorea de pardo. La longitud total de la coloración de la medida de la masa de sulfuro de hidrógeno que ha reaccionado en la capa indicadora.

Cálculo:
Concentración de H₂S en ppm = $\frac{\text{indicación del tubo}}{\text{duración de la medición en horas}}$

Ejemplos:

Indicación del tubo (ppm x h)	Duración de la medición (h)	Concentración de H ₂ S (ppm)
20	4	5
100	5	20
100	8	12,5

5 Condiciones de ambiente

- Temperatura: En un margen de 0 °C hasta 40 °C, la temperatura no tiene influencia alguna sobre la indicación.
- Humedad: En un margen inferior a 15 mg H₂O/L, la humedad no tiene influencia alguna sobre la indicación.
- Presión atmosférica: Para corregir la influencia de la presión se multiplicará la indicación por el siguiente factor:

Factor de corrección = $\frac{1013}{\text{presión atmosférica efectiva (en hPa)}}$

6 Interferencias

La indicación se basa en la reacción cromática con un compuesto de plomo; se origina en ella sulfuro de plomo pardo.

Otros gases pueden influir sobre la indicación:

Gases y concentración predeterminada	Duración de la medición	Concentración de H ₂ S obtenida según el punto 4.4	Desviación
50 ppm H ₂ S + 50 ppm NH ₃	2 horas	aprox. 40 ppm	-20 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm NO ₂	2 horas	aprox. 30 ppm	-40 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm Cl ₂	2 horas	aprox. 40 ppm	-20 %
50 ppm H ₂ S + 50 ppm SO ₂	2 horas	aprox. 60 ppm	+20 %

Sin influencia alguna con 50 ppm HCl.

7 Datos toxicológicos

MAK (D 2002) 10 ppm sulfuro de hidrógeno

8 Información adicional

En la etiqueta del estuche están indicados: referencia, fecha de caducidad, temperatura de almacenamiento y n° de fabricación. En caso de consultas, indiquenos el n° de fabricación. Previa solicitud facilitaremos información suplementaria sobre el análisis de gas con tubos Dräger.