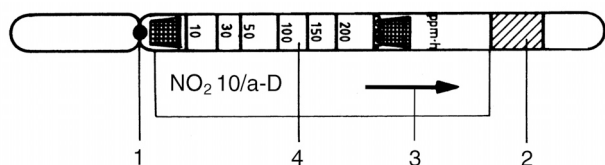


1 Allgemeines

Bestimmung der mittleren Stickstoffdioxid-Konzentration über einen längeren Zeitraum (15 Minuten bis 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

2 Beschreibung

Vgl. Abbildung.

3 Meßprinzip

Die zu messenden NO₂-Moleküle strömen aufgrund von Diffusionsvorgängen in Gasen selbsttätig in das einseitig geöffnete Anzeigeröhrchen bis zur Reagenzschicht hinein. Dort reagiert das Stickstoffdioxid mit den Chemikalien des Trägermaterials. Es erfolgt ein Farbumschlag von weiß nach gelb-orange. Die Anzeige wird in "ppm x Stunden" angegeben. Aus der Länge der Farbzone und der verstrichenen Probenahmezeit kann die mittlere Stickstoffdioxid-Konzentration berechnet werden.

3.1 Meßbereich (20 °C, 1013 hPa) 10 bis 200 (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 200
2	5 bis 100
4	2,5 bis 50
8	1,3 bis 25

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 einknipsen. 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 Stickstoffdioxid, verfärbt sich die weiße Anzeigeschicht gelb-orange. Die gesamte Länge der Verfärbung ist ein Maß für die im Anzeigeröhrchen umgesetzte NO₂-Masse.

Berechnung:

$$\text{NO}_2\text{-Konzentration in ppm} = \frac{\text{Röhrchenanzeige}}{\text{Meßdauer in Stunden}}$$

Beispiele:

Röhrchenanzeige (ppm x h)	Meßdauer (h)	NO ₂ -Konzentration (ppm)
50	8	ca. 6
20	8	ca. 2,5
100	2	50

Die Röhrchen-Anzeige unmittelbar nach der Messung auswerten!

5 Umgebungsbedingungen

- 5.1 Temperatur: Im Bereich von 0 °C bis 40 °C hat die Temperatur keinen Einfluß auf die Anzeige.
5.2 Feuchtigkeit: 5 bis 15 mg/L (entspr. 30 bis 90 % r. F. bei 20 °C).
Bei Messungen in absolut trockener Atmosphäre kann die NO₂-Anzeige ausbleiben.
5.3 Luftdruck: Zur Korrektur des Druckeinflusses die Anzeige mit folgendem Faktor multiplizieren:

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

6 Querempfindlichkeit

Die Anzeige beruht auf der Farbreaktion von Stickstoffdioxid mit o-Tolidin. Chlor und Ozon werden bei einer Konzentration von 1 ppm mit ca. halber Empfindlichkeit angezeigt. Kein Einfluß der Anzeige durch 5 ppm SO₂ und 100 ppm NH₃.

7 Toxische Daten

MAK-Wert (D 2000): 5 ppm Stickstoffdioxid

8 Entsorgen

Hautkontakte mit der Füllmasse vermeiden: Inhalt ztzt.
Sicher vor Unbefugten lagern. Beim Entsorgen Sicherheitsratschläge S 2-53-28.1-36/37-44 beachten. Benutzte Röhrchen und Röhrchen mit überschrittener Verbrauchszeit können in der Verpackung an Dräger Safety zurückgegeben werden.

9 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.

1 General

Determination of the mean nitrogen dioxide concentration over a prolonged period of time (15 minutes to 8 hours). **No** pump is needed to carry out measurement.

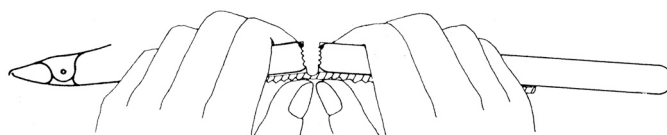


Abb. 2.1
Das Diffusionsröhrchen wird an der Brechsicke gebrochen (roter Punkt ist im unbedeckten Teil des Halters sichtbar). Der Halter schützt die Hände vor Glassplittern.

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.

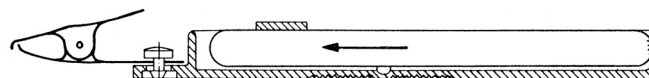


Abb. 2.2
Diffusionsröhrchen im Halter während des Meßvorgangs.

Fig. 2.2
Diffusion tube in the holder during measurement.

2 Description

See illustration.

3 Measuring Principle

On the basis of diffusion processes in gases, the NO₂ molecules to be measured automatically flow to the reagent layer in the indicating tube, which is opened at one end. Here the nitrogen dioxide reacts with the chemicals on the carrier material, giving a change in colour from white to yellowish-orange. The indication is given in "ppm x hours". The mean nitrogen dioxide 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 200 (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 200
2	5 to 100
4	2.5 to 50
8	1.3 to 25

4 Use and Evaluation

- 4.1 Note the measurement starting time on the writing surface of the diffusion tube.
4.2 To open the 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 nitrogen dioxide, the white indicating layer turns yellowish-orange. The total length of the discoloration is a measure of the mass of nitrogen dioxide which has reacted in the indicating tube.

Calculation:

$$\text{NO}_2\text{ concentration in ppm} = \frac{\text{detector tube indication}}{\text{duration of measurement in hours}}$$

Examples:

Tube indication (ppm x h)	Duration of measurement (h)	NO ₂ concentration (ppm)
50	8	approx. 6
20	8	approx. 2.5
100	2	50

Evaluate the tube indication immediately after measurement!

5 Ambient Conditions

- 5.1 Temperature: Between 0 °C and 40 °C, temperature has no influence on the indication.
5.2 Humidity: 5 to 15 mg/L (corresp. 30 to 90 % r. h. at 20 °C).

The NO₂ indication may be suppressed if measurements are carried out in an absolutely dry atmosphere.

5.3 Atmospheric pressure:

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

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

6 Cross Sensitivities

The indication is based on the colour reaction of nitrogen dioxide with o-tolidine. Chlorine and ozone in a concentration of 1 ppm are indicated with approximately half the sensitivity. 5 ppm SO₂ and 100 ppm NH₃ have no influence on the indication.

7 Toxicity Data

TLV (USA 1999): 3 ppm nitrogen dioxide

8 Disposal

Avoid skin contact with the tube filling. Contents are corrosive. Keep out of reach of unauthorized persons. For disposal, observe safety recommendations S 2-53-28.1-36/37-44.

9 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.

Tube à diffusion Dräger 81 01 111

Dioxyde d'azote 10/a-D

FRANÇAIS

Mode d'emploi 234-8101111

3ème Edition

Janvier 2002

1 Généralités

Détermination de la concentration moyenne du dioxyde d'azote mesurée sur une période prolongée (15 minutes à 8 heures). La mesure se réalise sans contrainte d'un dispositif de pompage.

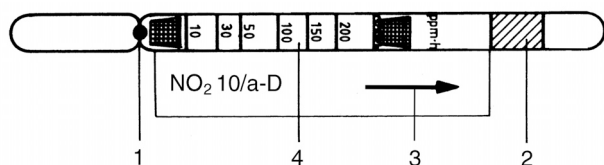


Fig. 1

- 1 Moulure à point rouge
- 2 Plage pour notices
- 3 Flèche (pour l'analyse, insérer le tube à diffusion 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

2 Description

Voir fig.

3 Principe de mesure

En vertu de la diffusion dans les gaz, les molécules d'NO₂ mesurer se répandent automatiquement dans le tube indicateur ouvert d'un côté jusqu'à la couche réactive, où le dioxyde d'azote réagit avec les substances chimiques du support. Il se produit un virage de coloration qui passe du blanc au jaune-orange. L'indication est donnée en "ppm x heures". En se basant sur la longueur de la coloration et sur le temps écoulé pour le prélèvement, on peut calculer la concentration moyenne d'NO₂.

3.1 Domaine de mesure (20 °C, 1013 hPa) 10 à 200 (ppm x h).

Par rapport 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 200
2	5 à 100
4	2,5 à 50
8	1,3 à 25

4 Application et évaluation des résultats

- 4.1 Noter sur la plage prévue à cet effet sur tube, l'heure de départ de la mesure.
- 4.2 Pour ouvrir le tube à diffusion, le prendre dans le sens opposé de la flèche et l'insérer dans le support jusqu'à ce que la moulure du tube repose dans 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 le briser à la charnière (Fig. 2.1). Sortir avec précaution les parties du tube du support.
- 4.3 Introduire la partie du tube contenant la couche indicatrice, dans le sens de la flèche, dans la partie supérieure du support et l'enclencher dans la partie inférieure. Déplacer à présent le tube vers le bas jusqu'à ce que le bord en verre du côté ouvert repose sur la partie inférieure du support (Fig. 2.2).
Selon le cas, placer le tube pendant la durée de la phase de mesure soit à l'endroit choisi, soit fixé au vêtement si la surveillance individuelle 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 et faire la différence pour établir la durée (durée de la mesure).
- 4.4 En présence de dioxyde d'azote dans l'air analysé, la couche indicatrice blanche se colore en jaune-orange. La longueur de la coloration est proportionnelle à la masse de dioxyde d'azote transformé dans le tube indicateur.

Conversion:
Concentration d'NO₂ 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'NO ₂ (ppm)
50	8	env. 6
20	8	env. 2,5
100	2	50

Évaluation de l'indication du tube immédiatement après la mesure!

5 Influence des conditions ambiantes

- 5.1 Température: Des températures entre 0 °C à 40 °C n'ont aucune influence pour l'indication.
- 5.2 Humidité: 5 à 15 mg/L (corresp. 30 à 90 % HR à 20 °C).
En atmosphère absolument sèche, les mesures risquent de ne donner aucune indication de NO₂.
- 5.3 Pression atmosphérique: Pour une correction de l'influence de la pression, l'indication est à multiplier par le facteur suivant:

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

6 Interférences

L'indication est basée sur la réaction colorimétrique du dioxyde d'azote avec o-tolidine. Le chlore et l'ozone, en concentration de 1 ppm, sont indiqués avec à peu près la moitié de sensibilité. Aucune influence en présence de 5 ppm SO₂ et 100 ppm NH₃.

7 Données toxicologiques

Valeur VML (F 1999): 3 ppm dioxyde d'azote

8 Mise au rebut

Éviter tout contact de la peau avec les produits de remplissage. Contenu corrosif. À stocker hors de portée des personnes non autorisées. Pour la mise au rebut observer par conséquent les recommandations de sécurité S 2-53-28.1-36/37-44.

9 Informations complémentaires

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

Tube de difusión Dräger 81 01 111

Bióxido de nitrógeno 10/a-D

ESPAÑOL

Instrucciones de uso 234-8101111

3ª Edición

Enero de 2002

1 Generalidades

Determinación de la concentración media de bióxido de nitrógeno en un largo período de tiempo (15 minutos hasta 8 horas). No se necesita ninguna bomba para realizar la medición.

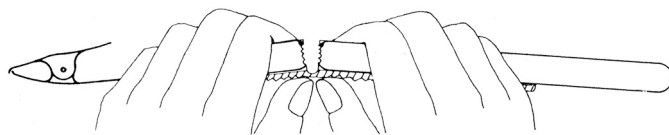


Fig. 2.1

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.

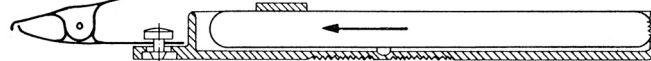


Fig. 2.2

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 Descripción

Ver ilustración.

3 Principio de medición

Las moléculas de NO₂ 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 bióxido de nitrógeno con los productos químicos de la sustancia portadora. Se produce un viraje de color de blanco a amarillo naranja. 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 NO₂.

3.1 Margen de medida (20 °C, 1013 hPa) 10 hasta 200 (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 200
2	5 hasta 100
4	2,5 hasta 50
8	1,3 hasta 25

4 Manejo y evaluación

- 4.1 Registrar la hora en que se inicia la medición en la superficie para anotaciones del tubo.
- 4.2 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.
- 4.3 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.
- 4.4 Si el aire que se analiza contiene bióxido de nitrógeno, la capa indicadora blanca se colorea de amarillo naranja. La longitud total de la coloración de la medida de la masa de bióxido de nitrógeno que ha reaccionado en la capa indicadora.

Cálculo:
Concentración de NO₂ 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 NO ₂ (ppm)
50	8	aprox. 6
20	8	aprox. 2,5
100	2	50

¡La indicación de tubo se valorará inmediatamente después de la medición!

5 Condiciones de ambiente

- 5.1 Temperatura: En un margen de 0 °C hasta 40 °C, la temperatura no tiene influencia alguna sobre la indicación.
- 5.2 Humedad: 5 hasta 15 mg/L (corresponde 30 hasta 90 % de humedad rel. a 20 °C).
En mediciones llevadas a efecto en una atmósfera absolutamente seca puede dejar de producirse la indicación de NO₂.
- 5.3 Presión atmosférica:
Para corregir la influencia de la presión se multiplicará la indicación por el siguiente factor:

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

6 Interferencias

La indicación se basa en la reacción cromática del bióxido de nitrógeno con o-tolidina. El cloro y el ozono, en una concentración de 1 ppm, son indicados con igual sensibilidad aproximadamente. 5 ppm de SO₂ y 100 ppm de NH₃ no tienen ninguna influencia.

7 Datos toxicológicos

Valor MAK (D 2000): 5 ppm bióxido de nitrógeno

8 Eliminación

Deben evitarse contactos cutáneos con la sustancia de relleno. El contenido es cauterizante. Debe evitarse el acceso de personas no autorizadas al lugar de almacenamiento. Al eliminar la sustancia, tener en cuenta los consejos de seguridad, S 2-53-28.1-36/37-44.

9 Información adicional

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