

DIN EN 1076

ICS 13.040.30

Ersatz für
DIN EN 1076:1997-11

**Exposition am Arbeitsplatz –
Messung von Gasen und Dämpfen mit pumpenbetriebenen
Probenahmeeinrichtungen –
Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 1076:2009**

Workplace exposure –
Procedures for measuring gases and vapours using pumped samplers –
Requirements and test methods;
German version EN 1076:2009

Exposition sur les lieux de travail –
Procédures pour le mesurage des gaz et vapeurs à l'aide de
dispositifs de prélèvement par pompage –
Exigences et méthodes d'essai;
Version allemande EN 1076:2009

Gesamtumfang 46 Seiten

Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1076:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der NA 095-03-01 AA „Messstrategien und Anforderungen an Messverfahren“ im Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) des DIN.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1076:1997-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert;
- b) Anpassung der Kriterien zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung von Gasen und Dämpfen an die in DIN EN 482 festgelegten allgemeinen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe in der Arbeitsplatzatmosphäre;
- c) Ermittlung und Angabe der Messunsicherheit konzeptionell überarbeitet und an den internationalen Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (GUM, entspricht DIN V ENV 13005) angepasst;
- d) Änderung des Einteilungsschemas für Typen von Sammlern;
- e) Streichung der informativen Anhänge zur Evaluation pumpenbetriebener Sammler in Feldversuchen;
- f) Norm redaktionell vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1076: 1997-11

Deutsche Fassung

Exposition am Arbeitsplatz — Messung von Gasen und Dämpfen mit pumpenbetriebenen Probenahmeeinrichtungen — Anforderungen und Prüfverfahren

Workplace exposure — Procedures for measuring gases
and vapours using pumped samplers — Requirements and
test methods

Exposition sur les lieux de travail — Procédures pour le
mesurage des gaz et vapeurs à l'aide de dispositifs de
prélèvement par pompage — Exigences et méthodes
d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. November 2009 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Typen von Sammlern	7
6 Anforderungen	7
6.1 Allgemeines	7
6.2 Anforderungen an die Sammler	8
6.3 Anforderungen an das Messverfahren	10
7 Allgemeine Prüfbedingungen	13
7.1 Reagenzien	13
7.2 Geräte	13
7.3 Unabhängiges Verfahren	13
7.4 Herstellung des Prüfgases	13
8 Prüfverfahren	14
8.1 Allgemeines	14
8.2 Prüfverfahren für Sammler	15
8.3 Prüfverfahren des Messverfahrens	16
8.4 Messunsicherheit	23
9 Prüfbericht	24
Anhang A (informativ) Beispiele für die Bestimmung des Durchbruchvolumens	25
A.1 Direktes Verfahren	25
A.2 Chromatographisches Verfahren	25
Anhang B (informativ) Abschätzung der Messunsicherheit	27
B.1 Allgemeines	27
B.2 Unsicherheit in Zusammenhang mit dem Probeluftvolumen	27
B.3 Unsicherheit in Zusammenhang mit dem Probenahmewirkungsgrad	29
B.4 Unsicherheit in Zusammenhang mit der Lagerung und dem Transport der Probe	29
B.5 Unsicherheit in Zusammenhang mit der Wiederfindungsrate des Verfahrens	30
B.6 Unsicherheit in Zusammenhang mit der Variabilität des Verfahrens	33
B.7 Berechnung der kombinierten Standardunsicherheit	37
Anhang C (informativ) Beispiel für die Abschätzung der erweiterten Messunsicherheit	39
Literaturhinweise	43

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1076:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1076:1997.

Die wesentlichen technischen Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und deren Vorgängerausgabe bestehen in Folgendem:

- a) Anpassung des Rahmens zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Verfahren für die Messung von Gasen und Dämpfen in Abhängigkeit von den allgemeinen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe in Arbeitsplatzatmosphären nach EN 482;
- b) Überarbeitung des Berechnungsmodells für die Messunsicherheit nach EN 482 bzw. ENV 13005;
- c) Änderung des Einteilungsschemas für Typen von Sammlern;
- d) Streichung der informativen Anhänge zur Evaluation pumpenbetriebener Sammler in Feldversuchen.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm liefert einen Rahmen für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Verfahren für die Messung von Gasen und Dämpfen in Abhängigkeit von den allgemeinen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe in Arbeitsplatzatmosphären, wie in EN 482 festgelegt. Sie ermöglicht Herstellern und Anwendern von pumpenbetriebenen Probenahmeeinrichtungen (im Folgenden als „Sammler“ bezeichnet) und Entwicklern und Anwendern der Messverfahren für Gase und Dämpfe eine einheitliche Herangehensweise an die Verfahrensvalidierung.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Prüfverfahren für die Evaluierung von pumpenbetriebenen Sammlern unter vorgegebenen Laborbedingungen fest, die in Verbindung mit einer Luftsammelpumpe verwendet werden, sowie Verfahren, die diese Sammler zur Bestimmung von Gasen und Dämpfen in der Arbeitsplatzatmosphäre verwenden.

Diese Europäische Norm gilt für pumpenbetriebene Sammler und Messverfahren, die diese Sammler, bei denen Probenahme und Analyse in getrennten Schritten vorgenommen werden, verwenden.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- pumpenbetriebene Sammler, die zur direkten Konzentrationsbestimmung verwendet werden, z. B. Prüfröhrchen mit Längenanzeige;
- Sammler, deren Funktionsweise auf Sorption in einer Flüssigkeit und anschließender Analyse der Lösung beruht (Gaswaschflaschen).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 482:2006, *Arbeitsplatzatmosphäre — Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe*

EN 838, *Exposition am Arbeitsplatz — Messung von Gasen und Dämpfen mit Diffusionssammlern — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 1232:1997, *Arbeitsplatzatmosphäre — Pumpen für die personenbezogene Probenahme von chemischen Stoffen — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 1540:1998, *Arbeitsplatzatmosphäre — Terminologie*

EN ISO 8655-2, *Volumenmessgeräte mit Hubkolben — Teil 2: Kolbenhubpipetten (ISO 8655-2:2002)*

EN ISO 8655-6, *Volumenmessgeräte mit Hubkolben — Teil 6: Gravimetrische Prüfverfahren zur Bestimmung der Messabweichung (ISO 8655-6:2002)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 482:2006 und EN 1540:1998¹⁾.

1) EN 1540:1998 wird derzeit überarbeitet. Bis zum Erscheinen der überarbeiteten EN haben die in EN 482:2006 angegebenen Definitionen Vorrang.

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen.

ANMERKUNG Siehe 8.4 und Anhang B für Symbole und Abkürzungen, die nur in Zusammenhang mit der Messunsicherheit angewendet werden.

CRM zertifiziertes Referenzmaterial

LV Grenzwert

m_{a1} Masse an Analyt, die von dem unbeladenen Röhrchen desorbiert wurde, in Mikrogramm (μg)

m_{a2} Masse an Analyt, die von dem beladenen Röhrchen desorbiert wurde, in Mikrogramm (μg)

$m_{a,lt}$ höchste zulässige Massenaufnahmerate an Analyt bei einer mit einem versiegelten Sammler für Vergleichsmessungen mit einem Langzeitgrenzwert durchgeführten Dichtigkeitsprüfung, in Milligramm (mg)

$m_{a,st}$ höchste zulässige Massenaufnahmerate an Analyt bei einer mit einem versiegelten Sammler für Vergleichsmessungen mit einem Kurzzeitgrenzwert durchgeführten Dichtigkeitsprüfung, in Milligramm (mg)

$\dot{m}_1$ Massenverlust des Permeationsröhrchens, in Mikrogramm je Minute ($\mu\text{g}/\text{min}$)

M_a molare Masse des Analyten, in Gramm je Mol (g/mol)

n Anzahl der Wiederholproben

p_{at} tatsächlicher Druck der beprobten Prüfatmosphäre, in Kilopascal (kPa)

R Wiederfindungsrate

R_{an} Wiederfindungsrate des Analyseverfahrens

RH relative Feuchte der beprobten Prüfatmosphäre, in Prozent (%)

t_H Verweilzeit einer nicht zurückgehaltenen Substanz, in Minuten (min)

t_s Probenahmedauer, in Minuten (min)

T_{at} Temperatur der beprobten Prüfatmosphäre, in Kelvin (K)

V_0 Volumen der beprobten Prüfatmosphäre, in Liter (l)

V_H Totvolumen

V_R unkorrigiertes Retentionsvolumen

$(V_R)'$ korrigiertes Retentionsvolumen

$\dot{v}$ Durchfluss in die Expositionskammer, z. B. in Litern je Minute (l/min)

v_a Luftvolumenstrom, z. B. in Litern je Minute (l/min)

β_a Massenkonzentration des Analyten im Prüfgas, in Milligramm je Kubikmeter (mg/m^3)

$\bar{\beta}_{a,R}$ mittlere Massenkonzentration des in der Prüfatmosphäre wiedergefundenen Analyten, in Milligramm je Kubikmeter (mg/m^3)

β_{cg}	Massenkonzentration des Prüfgases, in Milligramm je Kubikmeter (mg/m ³)
ϑ_{at}	Temperatur der beprobten Prüfatmosphäre, in Grad Celsius (°C)
K_v	Variationskoeffizient (CV) ²⁾
$\rho_{LV,lt}$	Langzeitgrenzwert (LV), angegeben als Volumenkonzentration in Milligramm je Kubikmeter (mg/m ³)
$\rho_{LV,st}$	Kurzzeitgrenzwert (LV), angegeben als Volumenkonzentration in Milligramm je Kubikmeter (mg/m ³)
ϕ_a	Volumenanteil des Analyten, in Mikroliter je Liter (µl/l)

5 Typen von Sammlern

Sammler für Gase und Dämpfe können in Typ A- und Typ B-Sammler unterteilt werden.

Typ A-Sammler basieren auf der Sorption an einer festen Phase oder auf einem mit einem Reagens imprägnierten Trägermaterial, der Desorption durch ein Lösemittel und einer anschließenden Analyse des Desorbats. Sie sind üblicherweise aus Glas, thermisch versiegelt und bestehen aus zwei hintereinander geschalteten Schichten von Sorptionsmitteln, d. h. mit einem Kontrollbereich, und enthalten ein aktives Sorptionsmittel (z. B. Aktivkohle) oder ein mit einem Reagens imprägniertes Trägermaterial.

Typ B-Sammler beruhen auf der Sorption an einer festen Phase oder auf einem mit einem Reagens imprägnierten Trägermaterial, der thermischen Desorption und einer anschließenden Analyse des Desorbats. Sie sind üblicherweise aus Glas oder Metall, sind mit abnehmbaren Verschlusskappen abgedichtet und bestehen aus einer oder mehreren Schichten eines aktiven Sorptionsmittels (z. B. poröses Kunstharz).

6 Anforderungen

ANMERKUNG Falls für die Messung eines bestimmten chemischen Arbeitsstoffes kein Verfahren existiert, das die Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllt, sollte ein Verfahren angewendet werden, dessen Leistungsfähigkeit den festgelegten Anforderungen am ehesten entspricht.

6.1 Allgemeines

Einige Anforderungen (siehe 6.2) müssen für jeden Typ des Sammlers einmal verifiziert werden. Andere Anforderungen (siehe 6.3) müssen für jede Kombination von Sammler und chemischem Arbeitsstoff verifiziert werden.

Es liegt in der Verantwortung des Herstellers, die in 6.2 festgelegten Anforderungen einzuhalten. Es liegt auch in der Verantwortung des Herstellers oder des Entwicklers des Messverfahrens, die in 6.3 festgelegten Anforderungen einzuhalten, wenn die Verwendung eines Sammlers für die Messung eines einzelnen Gases oder Dampfes gefordert wird.

ANMERKUNG Für den Einfluss von störenden Komponenten (mit Ausnahme von Wasserdampf) können keine sinnvollen Leistungsanforderungen angegeben werden. Der Einfluss von störenden Komponenten lässt sich bei einem nicht idealen Sorptionsmittel ohne die Daten der Adsorptionsisotherme bei Mischsystemen nur schwer vorhersagen. Die Daten sind in der Regel nicht verfügbar.

2) Der Vorgängerbegriff „relative Standardabweichung“ ist veraltet und wird nicht mehr verwendet. Siehe auch ISO 3534-1:2006, 2.38, Anmerkung 2.

6.2 Anforderungen an die Sammler

6.2.1 Strömungswiderstand

Bei der Prüfung nach 8.2.1 müssen mindestens 95 % der Sammler eine Druckdifferenz aufweisen, die unterhalb des in Tabelle 1 angegebenen angemessenen Höchstwertes liegt. Mindestens 20 Sammler müssen geprüft werden.

Tabelle 1 — Maximale Druckdifferenzen

Typ des Sammlers	Maximale Druckdifferenz kPa
Typ A — Sorptionsröhrchen, Desorption mit Lösemittel	≤ 10
Typ A — Imprägnierte Filter	≤ 10
Typ B — Sorptionsröhrchen, thermische Desorption	≤ 3,5

6.2.2 Dichtigkeitsprüfung der Sammler (für Typ B-Sammler)

Bei der Prüfung nach 8.2.2 muss bei Substanzen mit einem Langzeitgrenzwert die höchste Undichtigkeit kleiner sein als $m_{a,lt}$; d. h. die höchste zulässige Massenaufnahmerate an Analyt im Vergleich zum Blindwert des Sammlers (siehe 6.3.2.3). Die Massenaufnahme ist wie folgt nach Gleichung (1), in Milligramm (mg), zu berechnen:

$$m_{a,lt} = \frac{1}{3} \left(0,1 \rho_{LV,lt} \cdot 240 \cdot 0,01 \cdot 10^{-3} \right) \quad (1)$$

Dabei ist

- $m_{a,lt}$ die höchste zulässige Massenaufnahmerate an Analyt bei einer mit einem versiegelten Sammler für Vergleichsmessungen mit einem Langzeitgrenzwert durchgeführten Dichtigkeitsprüfung, in Milligramm (mg);
- $\rho_{LV,lt}$ der Langzeitgrenzwert der Substanz, angegeben als Volumenkonzentration, in Milligramm je Kubikmeter (mg/m³);
- 240 die Referenzzeitspanne, in Minuten (min);
- 0,01 der Nenn-Mindestdurchfluss für Typ B-Sammler, in Liter je Minute (l/min);
- 10⁻³ ein zur Umrechnung des Nenn-Mindestdurchflusses von Liter je Minute (l/min) in Kubikmeter je Minute (m³/min) eingesetzter Faktor;
- 1/3 ein zur Berechnung der höchsten zulässigen Undichtigkeit eingesetzter Faktor.

Bei der Prüfung nach 8.2.2 muss bei Substanzen mit einem Kurzzeitgrenzwert die höchste Undichtigkeit kleiner sein als $m_{a,st}$; d. h. die höchste zulässige Massenaufnahmerate an Analyt im Vergleich zum Blindwert des Sammlers (siehe 6.3.2.3). Die Massenaufnahme ist wie folgt nach Gleichung (2), in Milligramm (mg), zu berechnen:

$$m_{a,st} = \frac{1}{3} \left(0,5 \rho_{LV,st} \cdot 15 \cdot 0,01 \cdot 10^{-3} \right) \quad (2)$$

Dabei ist

- $m_{a,st}$ die höchste zulässige Massenaufnahmerate an Analyt bei einer mit einem versiegelten Sammler für Vergleichsmessungen mit einem Kurzzeitgrenzwert durchgeführten Dichtigkeitsprüfung, in Milligramm (mg);
- $\rho_{LV,st}$ der Kurzzeitgrenzwert der Substanz, angegeben als Volumenkonzentration, in Milligramm je Kubikmeter (mg/m³);
- 15 die Referenzzeitspanne, in Minuten (min);
- 0,01 der Nenn-Minstdurchfluss für Typ B-Sammler, in Liter je Minute (l/min);
- 10⁻³ ein zur Umrechnung des Nenn-Minstdurchflusses von Liter je Minute (l/min) in Kubikmeter je Minute (m³/min) eingesetzter Faktor;
- 1/3 ein zur Berechnung der höchsten zulässigen Undichtigkeit eingesetzter Faktor.

6.2.3 Lagerbeständigkeit (für imprägnierte Trägermaterialien)

Der Hersteller muss die Lagerbeständigkeit des Sammlers festlegen, sofern dieser in der Originalverpackung gelagert wird. Während dieser Zeit muss der Sammler alle Anforderungen erfüllen.

6.2.4 Probenidentifizierung (für handelsübliche Sorptionsröhrchen und imprägnierte Filter)

Der Sammler muss ein geeignetes Beschriftungsfeld zur Probenidentifizierung durch den Anwender aufweisen.

6.2.5 Kennzeichnung

Sammler müssen mindestens mit dem Folgenden gekennzeichnet werden:

- Name des Herstellers;
- Typbezeichnung des Produktes;
- Richtungsangabe des Luftdurchflusses, falls erforderlich;
- Identifizierung der Charge;
- Lagerbeständigkeit (gegebenenfalls);
- Nummer dieser Europäischen Norm.

Falls dies aus Platzgründen nicht anders möglich ist, darf die Kennzeichnung auf der Verpackung des Sammlers angebracht werden. Der Name des Herstellers, die Typbezeichnung des Produktes und die Richtung des Luftdurchflusses müssen jedoch auf dem Sammler angegeben werden.

6.2.6 Gebrauchsanleitung

Die Gebrauchsanleitung, die mit dem Sammler geliefert wird, muss in der Sprache/den Sprachen des Landes abgefasst sein, in dem der Sammler auf den Markt gebracht wird. Sie muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) vorgesehene Anwendung (allgemeiner Verwendungszweck für eine Anzahl von Gasen und Dämpfen oder spezifischer Verwendungszweck für ein bestimmtes Gas oder einen bestimmten Dampf, siehe 6.1);
- b) Blindwert (nur falls für ein bestimmtes Gas oder einen bestimmten Dampf verwendet, siehe 6.1);
- c) Angaben zur richtigen Handhabung des Sammlers, einschließlich Angaben zum Öffnen und Verschließen;
- d) allgemeine Angaben zum Anwendungsprinzip, z. B. zum Typ des Sorptionsmittels, zur Reaktion der festen Phase mit dem Reagens, zum Desorptionsverfahren;
- e) Angaben zur Lagerung und zum Transport;
- f) Angaben zu Gesundheits- oder Umweltrisiken und zum Entsorgungsverfahren.

6.3 Anforderungen an das Messverfahren

6.3.1 Anforderungen an die Probenahme

6.3.1.1 Allgemeines

Die Probenahmebedingungen (Probenvolumen, Durchfluss und Probenahmedauer) müssen entsprechend dem Grenzwert festgelegt werden, der für die interessierenden Verbindungen gilt, z. B. Kurzzeitgrenzwert, Langzeitgrenzwert oder beide.

6.3.1.2 Probenvolumen

Das empfohlene Probenvolumen muss weniger als zwei Drittel des nach 8.3.1.3 gemessenen Durchbruchvolumens betragen.

6.3.1.3 Luftdurchfluss

6.3.1.3.1 Imprägnierte Filter

Bei der Prüfung nach 8.3.1.4 muss der Höchstluftdurchfluss 90 % jenes Durchflusses betragen, bei dem das Durchbruchvolumen um 5 % abnimmt.

6.3.1.3.2 Thermodesorptionssammler (Typ B-Sammler)

Ein Mindestluftdurchfluss muss entsprechend der Prüfung in 8.3.1.5 festgelegt werden.

6.3.1.4 Lagerungsbedingungen nach der Probenahme

Die Lagerungsbedingungen nach der Probenahme müssen festgelegt werden. Bei der Prüfung nach 8.3.1.6 darf der Mittelwert der Wiederfindungsrate nach der Lagerung um höchstens 10 % von dem Wert vor der Lagerung abweichen.

6.3.2 Anforderungen an das Analyseverfahren

6.3.2.1 Analytische Bestimmungsgrenze

Die Bestimmungsgrenze muss kleiner oder gleich den berechneten Massen des Analyten sein, die sich für das im Messverfahren festgelegte Mindestvolumen der Luftprobe bei den folgenden Konzentrationen ergeben würden:

- 0,1 LV für Substanzen mit einem Langzeitgrenzwert;
- 0,5 LV für Substanzen nur mit einem Kurzzeitgrenzwert.

6.3.2.2 Wiederfindungsrate des Analyseverfahrens

Bei der Prüfung nach 8.3.2.2 muss die Wiederfindungsrate des Analyseverfahrens, R_{an}

- für Typ A-Sammler: $R_{an} \geq 75 \%$ mit $K_v \leq 10 \%$ bei jeder Beladung; und
- für Typ B-Sammler: $R_{an} \geq 95 \%$ mit $K_v \leq 10 \%$ bei jeder Beladung

betragen.

6.3.2.3 Blindwert

Bei der Prüfung nach 8.3.2.3 muss der Blindwert kleiner sein als ein Zehntel der berechneten Masse, die vom Sammler bei empfohlener Probenahmedauer und empfohlenem Luftdurchfluss und bei Konzentrationen von

- 0,1 LV für Substanzen mit einem Langzeitgrenzwert;
- 0,5 LV für Substanzen nur mit einem Kurzzeitgrenzwert

aufgenommen wird.

Haben die Sammler einen signifikanten Blindwert und streut dieser zwischen den Chargen, muss der Blindwert regelmäßig kontrolliert werden.

ANMERKUNG 1 Um jede Kontamination zu vermeiden, die während der Lagerung vor Gebrauch erfolgen könnte, sollten Typ B-Sammler über ein thermales Desorptionsverfahren gereinigt werden. Dieser Reinigungsvorgang sollte so zeitnah wie möglich zum Gebrauchszeitpunkt der Sammler durchgeführt werden.

ANMERKUNG 2 Um annehmbare Werte für die Bestimmungsgrenze des Verfahrens zu erhalten, sollte der Blindwert der Probenahmemedien so niedrig wie technisch möglich sein.

6.3.3 Erweiterte Messunsicherheit

Bei der Prüfung nach 8.3 muss die nach 8.4 berechnete erweiterte Messunsicherheit den in EN 482 angegebenen Anforderungen entsprechen.

Die Anforderung der erweiterten Messunsicherheit muss bei 10 °C bis 40 °C und einer relativen Feuchte von 20 % bis 80 % erfüllt sein.

6.3.4 Beschreibung des Verfahrens

6.3.4.1 Anwendungsbereich des Messverfahrens

Der Anwendungsbereich des Messverfahrens muss Angaben über das Folgende geben:

- a) Prinzip des Verfahrens;
- b) durch das Messverfahren abgedeckte chemische Arbeitsstoffe;
- c) angewandte Analystechnik;
- d) Arbeitsbereiche;
- e) chemische Arbeitsstoffe, für die das Messverfahren geeignet ist, aber noch keine vollständige Validierung nach dieser Europäischen Norm vorliegt, insbesondere Verbindungen aus der gleichen chemischen Familie oder homologen Reihe;
- f) chemische Arbeitsstoffe, für die das Messverfahren bekanntermaßen ungeeignet ist;
- g) alle bekannten Störeinflüsse.

6.3.4.2 Leistungsfähigkeit des Verfahrens

Das Messverfahren muss Angaben über die Leistungsfähigkeit des Verfahrens beinhalten, einschließlich folgendem:

- a) die chemischen Arbeitsstoffe, für die sich das Messverfahren als effektiv erwiesen hat;
- b) die Konzentrationsbereiche der chemischen Arbeitsstoffe in der Luft, das Probenvolumen und der Bereich der Umweltbedingungen, bei denen das Messverfahren den in EN 482 festgelegten Leistungskriterien für die erweiterte Messunsicherheit entspricht;
- c) die analytische Bestimmungsgrenze für die zu prüfenden chemischen Arbeitsstoffe;
- d) sämtliche Einzelheiten über bekannte Störeinflüsse, einschließlich geeigneter und ausreichender Angaben, wie deren Auswirkungen zu verringern sind.

6.3.4.3 Geräte und Reagenzien

Das Messverfahren muss:

- a) genau angeben, dass der Sammler den Anforderungen dieser Europäischen Norm entspricht;
- b) die Anforderung enthalten, dass die zu verwendende Probenahmepumpe den Erfordernissen nach EN 1232 entspricht und, falls erforderlich, zusätzlich geforderte Leistungsmerkmale festlegen;
- c) die Leistungsmerkmale der zu verwendenden Analysegeräte definieren;
- d) die Qualität der zu verwendenden Reagenzien festlegen.

6.3.4.4 Sicherheitshinweise

Das Messverfahren muss geeignete und ausreichende Angaben über die Sicherheitsrisiken liefern, die mit den angewendeten Reagenzien und der Ausrüstung verbunden sind.