

	Außenluftqualität Passivsammler zur Bestimmung der Konzentrationen von Gasen und Dämpfen — Anforderungen und Prüfverfahren Teil 2: Spezifische Anforderungen und Prüfverfahren Deutsche Fassung EN 13528-2:2002	DIN EN 13528-2
Diese Norm ist Bestandteil des VDI/DIN-Handbuchs Reinhaltung der Luft, Band 5 ICS 13.040.20 Ambient Air Quality — Diffusive samplers for the determination of concentrations of gases and vapours — Requirements and test methods — Part 2: Specific requirements and test methods; German version EN 13528-2:2002 Qualité de l'air — Echantillonneurs par diffusion pour la détermination des concentrations des gaz et des vapeurs — Prescriptions et méthodes d'essai — Partie 2: Prescriptions spécifiques et méthodes d'essai; Version allemande EN 13528-2:2002 Die Europäische Norm EN 13528-2:2002 hat den Status einer Deutschen Norm. Nationales Vorwort Die Europäische Norm EN 13528-2 wurde im Europäischen Komitee für Normung (CEN) in der Arbeitsgruppe „Diffusive samplers“ des Technischen Komitees CEN/TC 264 „Luftbeschaffenheit“ unter Mitwirkung deutscher Experten, die vom Arbeitsausschuss „Passivsammler“ der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss – benannt worden sind, ausgearbeitet. Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen: ISO 5725 (alle Teile) siehe DIN ISO 5725 (alle Teile) Fortsetzung Seite 2 und 26 Seiten EN Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss – im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

E DIN EN ISO 16017-2, *Innenraumluft, Außenluft und Luft am Arbeitsplatz — Probenahme und Analyse flüchtiger organischer Verbindungen durch Sorptionsröhrchen/thermische Desorption/Kapillar-Gaschromatographie — Teil 2: Probenahme mit Passivsammlern (ISO/Dis 16017-2:1999); Deutsche Fassung prEN ISO 16017-2:1999.*

DIN ISO 5725-1, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe (ISO 5725-1:1994).*

E DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens (ISO 5725-2:1994).*

E DIN ISO 5725-3, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 3: Präzisionsmaße eines vereinheitlichten Messverfahrens unter Zwischenbedingungen (ISO 5725-3:1994).*

E DIN ISO 5725-4, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 4: Grundlegende Methoden für die Ermittlung der Richtigkeit eines vereinheitlichten Messverfahrens (ISO 5725-4:1994).*

E DIN ISO 5725-5, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 5: Alternative Methoden für die Ermittlung der Präzision eines vereinheitlichten Messverfahrens (ISO 5725-5:1998).*

DIN ISO 5725-6, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 6: Anwendung von Genauigkeitswerten in der Praxis (ISO 5725-6:1994 einschließlich Technisches Korrigendum 1:2001).*

E DIN ISO 16000-4, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 4: Bestimmung von Formaldehyd — Probenahme mit Passivsammlern (ISO/DIS 16000-4:1999).*

Deutsche Fassung

Außenluftqualität

**Passivsammler zur Bestimmung der Konzentrationen von Gasen und
Dämpfen**

Anforderungen und Prüfverfahren

Teil 2: Spezifische Anforderungen und Prüfverfahren

Ambient air quality —
Diffusive samplers for the determination of concentrations
of gases and vapours —
Requirements and test methods —
Part 2: Specific requirements and test methods

Qualité de l'air —
Echantillonneurs par diffusion pour la détermination des
concentrations des gaz et des vapeurs —
Prescriptions et méthodes d'essai —
Partie 2: Prescriptions spécifiques et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. Juli 2002 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 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe.....	6
4 Symbole und Abkürzungen.....	8
5 Anforderungen	9
5.1 Desorptionsausbeute (Sammler mit Lösemitteldesorption)	9
5.2 Desorptionsausbeute (Sammler mit thermischer Desorption)	9
5.3 Einfluss der Luftgeschwindigkeit/Ausrichtung des Sammlers	9
5.4 Lagerfähigkeit (nicht direkt anzeigende Sammler).....	10
5.5 Haltbarkeit.....	10
5.6 Sammlerzustand (Dichtigkeit).....	10
5.7 Blindwert.....	10
5.8 Feldmessungen	10
5.9 Unsicherheit.....	10
5.10 Gebrauchsanweisung	11
5.11 Probenkennzeichnung.....	11
6 Allgemeine Prüfbedingungen	11
6.1 Reagenzien	11
6.2 Geräte	11
6.3 Unabhängiges Verfahren.....	12
6.4 Herstellung eines Prüfgases	12
6.5 Prüfbedingungen.....	13
7 Prüfverfahren	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Desorptionsausbeute	14
7.3 Systematische Abweichung durch Auswahl eines nicht idealen Sorbens (für Sammler mit reversibler Sorption).....	15
7.4 Prüfung des Einflusses der Luftgeschwindigkeit und der Ausrichtung des Sammlers	16
7.5 Einfluss von Umgebungsparametern auf die Sammlerleistung (Aufnahmerate).....	16
7.6 Lagerfähigkeit (von nicht direkt anzeigenden Sammlern).....	17
7.7 Haltbarkeit.....	17
7.8 Dichtigkeitsprüfung	17
7.9 Bestimmung des Blindwertes.....	18
7.10 Prüfungen im Feld.....	18
8 Berechnung der Unsicherheit.....	18
8.1 Allgemeines	18
8.2 Desorptionsausbeute	18
8.3 Aufnahmerate	18
8.4 Lagerfähigkeit.....	19
8.5 Haltbarkeit.....	19
8.6 Sammlerzustand (Dichtigkeit).....	19
8.7 Blindwert.....	19
8.8 Fehler des Typs B	19
8.9 Kombinierte Unsicherheit	20
8.10 Prüfungen im Feld.....	20
9 Bewertungsklassen	20
10 Prüfbericht	20
11 Kennzeichnung.....	21
Anhang A (normativ) Bestimmung von Aufnahmeraten (nicht direkt anzeigende Sammler)	22
Anhang B (normativ) Berechnung der Expositionskonzentration	23
Anhang C (informativ) Berechnung der Unsicherheitskomponenten.....	24
Literaturhinweise.....	26

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13528-2:2002) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 264 „Luftbeschaffenheit“, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird, erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2003, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2003 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm ist eine mehrteilige Norm mit folgenden Teilen:

- Teil 1: (Außenluftqualität) Allgemeine Anforderungen
- Teil 2: (Außenluftqualität) Spezifische Anforderungen und Prüfverfahren
- Teil 3: (Außenluftqualität) Anleitung zur Auswahl, Anwendung und Handhabung

Die Anhänge A und B sind normativ, Anhang C ist informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm legt Anforderungen und Prüfverfahren zur Bestimmung von Verfahrenskenngrößen von Passivsammlern, die zur Bestimmung der Konzentrationen von Gasen und Dämpfen in Außenluft eingesetzt werden, fest.

Die im 5. Aktionsprogramm der Europäischen Union hinsichtlich der Luftqualität festgelegten Ziele dienen dem wirksamen Schutz der Menschen gegen erkannte Risiken durch Luftverschmutzung und der Festlegung von zulässigen Konzentrationswerten für Luftschadstoffe, die dem Schutz der Umwelt Rechnung tragen sollten. Diese Ziele schließen die Überwachung der Konzentrationen mit Bezug auf Normen ein.

Aufeinander folgende Aktionsprogramme der Europäischen Union zum Schutze der Umwelt haben die Notwendigkeit unterstrichen, Ausgewogenheit bei der Anwendung unterschiedlicher Instrumente zu finden: Produktnormen, Emissionsgrenzwerte und umweltbezogene Ziele und Normen.

Der Vollzug bestehender Richtlinien hat die Existenz verschiedener Probleme aufgezeigt, die mit der Richtlinie des Rates über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität [1] angegangen werden. Darunter sind:

- die unterschiedlichen Überwachungsstrategien zwischen und innerhalb der Mitgliedstaaten in vergleichbaren Situationen;
- die Harmonisierung von Messverfahren;
- die Qualität der Messungen, die von der Kalibrierung und von Qualitätssicherungsmaßnahmen abhängt.

Passivsammler, die zur Messung der Luftqualität eingesetzt werden, müssen einige allgemeine Anforderungen erfüllen, die in EN 13528-1 festgelegt sind. Diese Anforderungen beinhalten Eindeutigkeit, Selektivität und Datenqualitätsziele, einschließlich der Unsicherheit.

Solche allgemeinen Anforderungen können auch für andere zur Beurteilung der Außenluftqualität eingesetzte Messverfahren geeignet sein.

Neben den in EN 13528-1 festgelegten Anforderungen müssen Passivsammler, die zur Messung der Luftqualität eingesetzt werden, zusätzlich auch einige spezifische Anforderungen erfüllen, die in diesem Teil der EN 13528 angegeben sind (siehe Abschnitt 5). prEN 13528-3 gibt eine Anleitung zur Auswahl, Anwendung und Handhabung von Passivsammlern, die zur Messung der Außenluftqualität eingesetzt werden.

Der Anwender ist verpflichtet, geeignete Verfahren oder Vorrichtungen auszuwählen, die die Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllen. Eine Möglichkeit hierzu besteht darin, Informationen oder die Bestätigung beim Hersteller einzuholen. Die Typprüfung oder, allgemeiner, die Beurteilung der Leistungskriterien der Verfahren oder Geräte kann vom Hersteller, Anwender, Prüfinstitut oder Forschungs- und Entwicklungslabor vorgenommen werden, je nachdem, was am geeignetsten ist.

Obwohl dieser Teil von EN 13528 spezifisch für Außenluft gilt, ist die passive Probenahme auch zur Beurteilung der Luftqualität in Innenräumen von Bedeutung. Sowohl aktive als auch passive Probenahmeverfahren werden je nach Randbedingungen (insbesondere was die Forderung nach zeitlicher Auflösung betrifft) für solche Messungen als geeignet angesehen [2]. prEN 14412 gibt eine Anleitung zur Auswahl, Anwendung und Handhabung von Passivsammlern, die zur Messung der Innenraumluftqualität eingesetzt werden.

Dieser Teil von EN 13528 ist der Norm EN 838:1995 und EN 13528-1 ist der Norm EN 482:1994 inhaltlich ähnlich. Die Normenreihe zur Anwendung von Passivsammlern für Außenluft wurde zusätzlich zu der für die Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz geschaffen, weil die zu Grunde liegenden Europäischen Richtlinien und die sich daraus ergebenden Definitionen und praktischen Anwendungen zur Schätzung der Messunsicherheit unterschiedlich sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt spezifische Leistungsanforderungen und Prüfverfahren unter vorgegebenen Labor- und Feldbedingungen für Passivsammler, die zur Bestimmung der Konzentration von Gasen oder Dämpfen in Außenluft eingesetzt werden, fest.

Diese Anforderungen gelten für alle Passivsammler, unabhängig von der physikalischen Natur des die Sammelrate bestimmenden Vorgangs und unabhängig von der Art des Sorptionsvorgangs und der analytischen Bestimmung.

Diese Norm gilt für alle Schritte des Messverfahrens, einschließlich Aufstellung, Transport und Lagerung der Probe, soweit zutreffend.

Diese Norm gilt für Messverfahren mit getrennten Probenahme- und Analyseschritten und auch für direkt anzeigende Vorrichtungen.

Diese Europäische Norm ist für Passivsammler nach 3.6 von EN 13528-1:2002 anwendbar.

Diese Europäische Norm ermöglicht Herstellern und Anwendern von Passivsammlern eine einheitliche Vorgehensweise bei der Validierung von Passivsammlern, und sie bietet eine Grundlage zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Sammlers in Bezug auf die in EN 13528-1 festgelegten Kriterien. Es liegt in der Verantwortung des Herstellers, sicherzustellen, dass der Passivsammler die in dieser Europäischen Norm angegebenen Datenqualitätsziele erfüllt.

Um die Erfüllung der Datenqualitätsziele, die für Messverfahren im Rahmen der Richtlinie des Rates über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität vorgegeben sind, belegen zu können, legt dieser Teil der EN 13528 die relevanten Anforderungen und Prüfverfahren zur Bestimmung der Messunsicherheit fest. Wie in 6.5.2 bis 6.5.4 angegeben, sind einige dieser Verfahren von einem einzelnen repräsentativen Laboratorium, einige von mehreren Laboratorien in einem Vergleichstest und einige von dem Laboratorium, das das Messverfahren ausführt, durchzuführen. Diese Aufteilung der Verantwortlichkeit ist in Übereinstimmung mit Tabelle 1 des CEN-Berichts CR 14377:2002 [3].

Wenn nur ein Laboratorium die Verfahrenskenngrößen eines Verfahrens feststellt, wie es bei der Leistungsbeurteilung durch den Hersteller der Fall ist, müssen die Vergleichspräzisionselemente des Unsicherheitsbudgets unter internen Labor-Vergleichbedingungen geschätzt werden, d. h. durch unabhängige Durchführung der relevanten Experimente, soweit dies praktikabel ist. Diese Art der Beurteilung gehört zur Klasse 2 (siehe Abschnitt 8).

Diese Norm kann auch die Entwicklung von neuen Passivsammlertypen fördern. Vor Durchführung der vollständigen Evaluierung nach dieser Norm ist es zweckmäßig, Labor- oder Feldvergleichsmessungen mit erprobten Sammlern durchzuführen. Diese Vergleichsmessungen sollten von erfahrenen Laboratorien durchgeführt werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

ENV 13005:1999, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*.

ISO 5725 (alle Teile), *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Außenluft

Luft der Troposphäre, mit Ausnahme der Luft in Innenräumen und an Arbeitsplätzen

3.2

Mittelungszeit

Zeitspanne, für die das Messverfahren einen einzelnen Wert liefert

[EN 482]

3.3

systematische Abweichung

Differenz zwischen dem Erwartungswert der Ermittlungsergebnisse und einem anerkannten Bezugswert

[ISO 3534-1]

3.4

kombinierte Standardunsicherheit

Standardunsicherheit eines Messergebnisses, wenn dieses Ergebnis aus den Werten einer Anzahl anderer Größen gewonnen wird. Sie ist gleich der positiven Quadratwurzel einer Summe von Gliedern, wobei die Glieder Varianzen oder Kovarianzen dieser anderen Größen sind, gewichtet danach, wie das Messergebnis mit Änderungen dieser Größen variiert

[ENV 13005]

3.5

Desorptionsausbeute

das Verhältnis der von der Sammeleinrichtung desorbierten Masse der Analysensubstanz zu der auf die Sammeleinrichtung aufgetragenen Masse

[EN 838]

3.6

Passivsammler^{N1)}

eine Vorrichtung, die in der Lage ist, Proben von Gasen oder Dämpfen aus der Atmosphäre zu nehmen, wobei die Aufnahme durch physikalische Prozesse wie Gasphasendiffusion durch eine ruhende Luftschicht oder ein poröses Material oder Permeation durch eine Membran geregelt wird, jedoch nicht durch aktive Bewegung der Luft durch den Sammler

ANMERKUNG 1 Aktiv bezieht sich üblicherweise auf die durch eine Pumpe hervorgerufene Luftbewegung.

ANMERKUNG 2 Diese Definition unterscheidet sich von der in EN 838:1995 durch die Hinzufügung der Wörter „oder ein poröses Material“.

N1) Nationale Fußnote: In dieser Definition werden die englischen Begriffe „diffusive sampler“ und „rate“ mit den Begriffen „Passivsammler“ und „Aufnahmerate“ übersetzt. DIN EN 838 verwendet die Begriffe „Diffusionssammler“ und „Maß der Probenahme“.

3.7**Aufnahmerate durch Diffusionsvorgänge^{N1)}**

das Maß, in dem der Diffusionssammler ein bestimmtes Gas oder einen bestimmten Dampf aus der Atmosphäre aufnimmt, ausgedrückt in Pikogramm je ppb (Volumen/Volumen)¹⁾ und Minute ($\text{pg} \cdot \text{ppb}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) oder Kubikzentimeter je Minute ($\text{cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$)

ANMERKUNG 1 $\text{pg} \cdot \text{ppb}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ist äquivalent zu $\text{ng} \cdot \text{ppm}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$.

ANMERKUNG 2 Diese Definition unterscheidet sich von der in EN 838:1995 durch Ersetzung von „Nanogramm je ppm (Volumen/Volumen)“ durch „Pikogramm je ppb (Volumen/Volumen)“. Der Ausdruck ist numerisch der gleiche, Außenluftkonzentrationen liegen aber üblicherweise im ppb-Bereich.

3.8**erweiterte Messunsicherheit**

Kennwert, der einen Bereich um das Messergebnis kennzeichnet, von dem erwartet werden kann, dass er einen großen Anteil der Verteilung der Werte umfasst, die der Messgröße vernünftigerweise zugeordnet werden können

ANMERKUNG 1 Der Anteil kann als Überdeckungswahrscheinlichkeit oder Vertrauensniveau des Bereiches angesehen werden.

ANMERKUNG 2 Um dem durch die erweiterte Messunsicherheit gekennzeichneten Bereich ein spezielles Vertrauensniveau zuzuordnen, sind explizite oder implizite Annahmen über die Wahrscheinlichkeitsverteilung erforderlich, die durch das Messergebnis und die kombinierte Standardunsicherheit charakterisiert wird. Das Vertrauensniveau, das diesem Bereich zugeordnet werden kann, kann nur in dem Maße bekannt sein, wie solche Annahmen gerechtfertigt sind.

ANMERKUNG 3 Die erweiterte Messunsicherheit wird in Abschnitt 5 der Empfehlung INC-1 (1980) „Gesamtunsicherheit“ genannt.

[ENV 13005]

3.9**Messverfahren**

Verfahren zur Probenahme und Analyse eines oder mehrerer Luftschadstoffe einschließlich Lagerung und Transport der Probe

3.10**nominale Aufnahmerate**

die experimentell unter festgelegten Bedingungen ermittelte Aufnahmerate

3.11**Wiederholbedingungen**

Bedingungen, unter denen unabhängige Prüfergebnisse mit demselben Messverfahren an identischen Prüfmaterialien in demselben Laboratorium durch denselben Beobachter und unter Benutzung derselben Geräte innerhalb einer kurzen Zeitspanne gewonnen werden

[ISO 3534-1]

3.12**Vergleichbedingungen**

Bedingungen, unter denen Prüfergebnisse mit demselben Messverfahren an identischen Prüfmaterialien in unterschiedlichen Laboratorien mit unterschiedlichen Beobachtern und unter Benutzung unterschiedlicher Geräte gewonnen werden

[ISO 3534-1]

N1) Nationale Fußnote: In dieser Definition wird der Begriff „diffusive uptake rate“ mit „Aufnahmerate durch Diffusionsvorgänge“, im weiteren Text wird nur noch mit „Aufnahmerate“, übersetzt. Die DIN EN 838 verwendet den Begriff „diffusive Aufnahmerate“.

1) ppb ist der Volumenanteil, $(\Phi) = 10^{-9}$; ppm ist der Volumenanteil, $(\Phi) = 10^{-6}$.