

DIN EN 482



ICS 13.040.30

Ersatz für
DIN EN 482:1994-09

**Arbeitsplatzatmosphäre –
Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur
Messung chemischer Arbeitsstoffe;
Deutsche Fassung EN 482:2006**

Workplace atmospheres –

General requirements for the performance of procedures for the measurement of chemical agents;

German version EN 482:2006

Atmosphères des lieux de travail –

Exigences générales concernant les performances des modes opératoires de mesurage des agents chimiques;

Version allemande EN 482:2006

Gesamtumfang 29 Seiten

Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm 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.

Dieser Europäischen Norm liegen die Ergebnisse des EU-/EFTA-Mandates BC/CEN/EFTA/000/2002-16 zu Grunde.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 482:1994-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normtitel geändert;
- b) Definitionen hinsichtlich der verschiedenen Formen von Unsicherheit und damit zusammenhängender Begriffe neu aufgenommen;
- c) weitgehender Verzicht auf Wiederholung von Begriffsdefinitionen der Terminologienorm DIN EN 1540;
- d) Leistungsanforderungen praxisbezogen und bedarfsgerecht angepasst;
- e) 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 (siehe auch Vorwort der Europäischen Norm);
- f) Beispiel für die Gliederung einer Methodenbeschreibung als Anhang ergänzt;
- g) umfassender Anhang zur Beschreibung verfahrensabhängig zu betrachtender Unsicherheitskomponenten neu aufgenommen;
- h) Norm redaktionell vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 482: 1994-09

Deutsche Fassung

Arbeitsplatzatmosphäre —
Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von
Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe

Workplace atmospheres —
General requirements for the performance of procedures for
the measurement of chemical agents

Atmosphères des lieux de travail —
Exigences générales concernant les performances des
modes opératoires de mesurage des agents chimiques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. Juli 2006 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, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Klassifizierung	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Orientierende Messungen der zeitbezogenen Durchschnittskonzentration	8
4.3 Orientierende Messungen der zeitlichen und/oder räumlichen Konzentrationsänderung	8
4.4 Messungen zum Vergleich mit Arbeitsplatzgrenzwerten und Kontrollmessungen	9
5 Anforderungen an die Leistungsfähigkeit	9
5.1 Orientierende Messungen der zeitbezogenen Durchschnittskonzentration	9
5.2 Orientierende Messungen der zeitlichen und/oder räumlichen Konzentrationsänderung	9
5.3 Messungen zum Vergleich mit Grenzwerten und Kontrollmessungen	9
5.4 Zusammengesetzte Messverfahren	10
5.5 Transport und Lagerung	11
5.6 Umgebungsbedingungen	11
5.7 Beschreibung des Messverfahrens	11
5.8 Maßeinheit des Ergebnisses	11
5.9 Zusätzliche Anforderungen	11
6 Prüfverfahren	11
7 Prüfbericht	12
Anhang A (informativ) In EN 689 beschriebene Messkategorien, die eine Kombination von Messaufgaben einschließen	13
A.1 Messungen im ungünstigsten Fall („worst case“-Messungen)	13
A.2 Messungen an festgelegten Punkten	13
A.3 Messungen kurzzeitiger Expositionsspitzen	13
Anhang B (informativ) Struktur einer Verfahrensbeschreibung	14
Anhang C (informativ) Berechnung der Messunsicherheit	15
C.1 Allgemeines	15
C.2 Unsicherheit in Verbindung mit dem als Probe entnommenen Luftvolumen	15
C.2.1 Pumpenbetriebene Probenahme	15
C.2.2 Passive Probenahme	17
C.3 Unsicherheit in Verbindung mit dem Probenahmewirkungsgrad	17
C.3.1 Pumpenbetriebene Probenahmeverfahren für Gase und Dämpfe	17
C.3.2 Passive Probenahmeverfahren für Dämpfe	18
C.3.3 Verfahren zur Aerosolprobenahme	18
C.4 Unsicherheit in Verbindung mit der Probenlagerung und dem Transport der Probe	20
C.4.1 Probenlagerung	20
C.4.2 Transport	21
C.5 Unsicherheit in Verbindung mit der analytischen Wiederfindungsrate	21
C.5.1 Gase und Dämpfe	21
C.5.2 Messung chemischer Arbeitsstoffe in luftgetragenen Partikeln	23
C.6 Unsicherheit in Verbindung mit der analytischen Variabilität	24
C.6.1 Allgemeines	24
C.6.2 Schätzung unter Verwendung von Angaben zur Wiederholpräzision	25
C.6.3 Schätzung mit Hilfe laboreigener Vergleichsdaten	25
C.6.4 Subtraktion des Blindwertes	26
C.7 Allgemeine Gleichung zur Kombination der Unsicherheitskomponenten	26
Literaturhinweise	27

Vorwort

Dieses Dokument (EN 482:2006) 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 Februar 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 482:1994.

Die wesentliche technische Änderung zwischen dieser Europäischen Norm und deren Vorgängerausgabe besteht darin, dass die Methode zur Berechnung der Messunsicherheit eines Messverfahrens überarbeitet wurde, um ENV 13005 zu befolgen.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, 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

Nationale Gesetze und Vorschriften, die auf Europäischen Richtlinien basieren, erfordern die Beurteilung der möglichen Exposition von Arbeitnehmern gegenüber chemischen Arbeitsstoffen in der Arbeitsplatzatmosphäre. Eine Möglichkeit, eine solche Exposition abzuschätzen, ist die Messung der Konzentration eines chemischen Arbeitsstoffes in der Luft im Atembereich des Arbeitnehmers. Die Verfahren, die für solche Messungen verwendet werden, sollten zuverlässige und nachvollziehbare Ergebnisse liefern, sodass, wenn diese mit geltenden Arbeitsplatzgrenzwerten verglichen werden, eine zutreffende Entscheidung getroffen werden kann, ob das Expositionsniveau akzeptabel ist oder korrigierende Maßnahmen notwendig sind.

Wegen ihrer Bedeutung im Verlauf der Expositionsbewertung ist es erforderlich, dass die Messverfahren einige allgemeine Anforderungen erfüllen sollten, die in diesem Dokument festgelegt sind. Für verschiedene Arten von Messverfahren und Messgeräten wurden darüber hinaus spezielle Europäische Normen erarbeitet. Dazu gehören Europäische Normen für Staubsammler (EN 13205), Diffusionssammler (EN 838), pumpenbetriebene Sammelröhrchen (EN 1076), Prüfröhrchen (EN 1231), Probenahmepumpen (EN 1232, EN 12919), Metalle und Metalloide (EN 13890), Mischungen aus luftgetragenen Partikeln und Dämpfen (ENV 13936) sowie direkt anzeigende Geräte (EN 45544 (alle Teile)). Diese speziellen Europäischen Normen enthalten zusätzliche Anforderungen für das jeweilige Verfahren oder Gerät, so dass die allgemeinen Anforderungen dieses Dokuments nicht kompromittiert werden. In den Fällen, in denen solche spezifischen Europäischen Normen nicht existieren, gelten nur die allgemeinen Anforderungen.

In diesem Dokument werden Leistungsanforderungen für die Eindeutigkeit, Selektivität, erweiterte Messunsicherheit für festgelegte Mindestmessbereiche, Mittelungsdauer usw. angegeben. Diese Anforderungen sind dafür vorgesehen, auch unter den am Arbeitsplatz herrschenden Umgebungsbedingungen zu gelten. Auf Grund des weiten Bereichs von Umgebungsbedingungen in der Praxis legt dieses Dokument jedoch Anforderungen fest, die von den Messverfahren zu erfüllen sind, wenn diese unter festgelegten Laborbedingungen geprüft werden.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, geeignete Verfahren oder Geräte auszuwählen, die den Anforderungen dieses Dokuments genügen. Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, besteht darin, vom Lieferanten eines Verfahrens oder vom Hersteller eines Gerätes Informationen oder Bestätigungen zu erhalten. Die Typprüfung oder allgemeiner, die Beurteilung von Leistungskenngrößen von Messverfahren oder Geräten kann je nachdem, was am zweckmäßigsten ist, vom Hersteller, Anwender, Prüfinstitut oder Forschungs- und Entwicklungslaboratorium durchgeführt werden. Eine Reihe bestehender Verfahren für Arbeitsplatzmessungen wurden in einem Teil des geforderten festgelegten Mindestmessbereichs geprüft, nicht jedoch im gesamten Bereich (siehe Tabelle 1) bzw. die Verfahren wurden nicht hinsichtlich aller Umgebungseinflüsse und möglicher Störkomponenten untersucht. Sofern diese teilweise validierten Verfahren die Leistungsanforderungen dieser Europäischen Norm erfüllen, können diese zum gegenwärtigen Zeitpunkt trotzdem angewendet werden. Diese Verfahren sollten über die gesamten Bereiche geprüft werden, sobald dies praktisch möglich ist. Sofern es für einen chemischen Arbeitsstoff kein Messverfahren gibt, das den Anforderungen dieses Dokuments genügt, sollte ein Verfahren angewendet werden, dessen Leistungsfähigkeit den festgelegten Anforderungen am nächsten kommt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration chemischer Arbeitsstoffe in der Arbeitsplatzatmosphäre fest, wie seitens der Richtlinie über chemische Arbeitsstoffe 98/24/EG (siehe [1]) gefordert. Diese Anforderungen gelten für alle Messverfahren, unabhängig vom physikalischen Zustand des chemischen Arbeitsstoffes (Gas, Dampf, Schwebstoff), vom Probenahmeverfahren und vom eingesetzten Analysenverfahren.

Dieses Dokument gilt für alle Schritte eines Messverfahrens.

Dieses Dokument gilt sowohl für Messverfahren mit voneinander unabhängigen Probenahme- und Analyseschritten als auch für direkt anzeigende Messgeräte.

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 838:1995, *Arbeitsplatzatmosphäre — Diffusionssammler für Gase und Dämpfe — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 1076:1997, *Arbeitsplatzatmosphäre — Pumpenbetriebene Sammelröhrchen zur Bestimmung von Gasen und Dämpfen — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 1231, *Arbeitsplatzatmosphäre — Pumpenbetriebene Sammelröhrchen zur Bestimmung von Gasen und Dämpfen — Anforderungen und Prüfverfahren*

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

EN 1540, *Arbeitsplatzatmosphäre — Terminologie*

EN 12919, *Arbeitsplatzatmosphäre — Pumpen für die Probenahme von chemischen Stoffen mit einem Volumendurchlass über 5 l/min — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 13205:2001, *Arbeitsplatzatmosphäre — Bewertung der Leistungsfähigkeit von Geräten für die Messung der Konzentration luftgetragener Partikel*

EN 13890, *Arbeitsplatzatmosphäre — Verfahren zur quantitativen Bestimmung von Metallen und Metalloiden in luftgetragenen Partikeln — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 45544 (alle Teile), *Arbeitsplatzatmosphäre — Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe*

ISO 78-2, *Chemistry — Layouts for standards — Part 2: Methods of chemical analysis*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1540 und die folgenden Begriffe.

3.1

Unsicherheit bei der Analyse

u_a
kombinierte Unsicherheit des Analyseverfahrens, einschließlich, soweit maßgeblich, Beiträgen der analytischen Wiederfindungsrate des Verfahrens, der analytischen Variabilität, von Störkomponenten, der Kalibrierung, der Messgerätedrift der Anzeige und der Blindwertkorrektur hierzu

3.2

Mittelungsdauer

Zeitintervall, für das ein Messverfahren einen einzelnen Messwert liefert

[EN 1540:1998]

ANMERKUNG Für direkt anzeigende Messgeräte ist die Mittelungsdauer auf die interne elektrische Zeitkonstante bezogen. Für andere Verfahren ist diese üblicherweise mit der Probenahmedauer identisch.

3.3

systematische Messabweichung

bleibende Abweichung des gemessenen Wertes vom Wert des Luftbeschaffenheitsmerkmals oder vom akzeptierten Referenzwert

[ISO 6879:1995]

ANMERKUNG 1 In dieser Europäischen Norm bedeutet „Luftbeschaffenheitsmerkmal“ die Konzentration eines chemischen Stoffes in Luft.

ANMERKUNG 2 In dieser Europäischen Norm kann der „akzeptierte Referenzwert“, 0 zum Beispiel dem zertifizierten Wert eines Referenzmaterials, der Konzentration einer Normprüfatmosphäre oder dem Zielwert eines Ringversuchs entsprechen.

3.4

chemischer Arbeitsstoff

alle chemischen Elemente und Verbindungen, einzeln oder in einem Gemisch, wie sie in der Natur vorkommen oder durch eine Arbeitstätigkeit hergestellt, verwendet oder freigesetzt werden, einschließlich der Freisetzung als Abfall, unabhängig davon, ob sie absichtlich oder unabsichtlich erzeugt und ob sie in Verkehr gebracht werden

[Richtlinie des Rates 98/24/EC Art. 2(a) [1]]

3.5

Erweiterungsfaktor

k
Zahlenfaktor, mit dem die kombinierte Standardunsicherheit multipliziert wird, um eine erweiterte Messunsicherheit zu erhalten

ANMERKUNG Ein Erweiterungsfaktor, k , liegt typisch im Bereich von 2 bis 3.

[ENV 13005:1999]

3.6**kombinierte Standardunsicherheit** u_c

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 13005:1999]

3.7**erweiterte Messunsicherheit** U

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 könnten

[ENV 13005:1999]

3.8**(Arbeitsplatz)grenzwert**

der Grenzwert für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines chemischen Arbeitsstoffs in der Luft im Atembereich eines Arbeitnehmers in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum

[Richtlinie des Rates 98/24/EC Art. 2(d) [1]]

ANMERKUNG Grenzwerte werden meistens für einen zeitlichen Bezug von 8 h festgelegt, sie können aber auch für kürzere Zeitspannen oder Konzentrationsabweichungen festgelegt werden. Grenzwerte für Gase und Dämpfe werden in der von den Zustandsgrößen Temperatur und Druck unabhängigen Maßeinheit ml/m^3 sowie in der von diesen Zustandsgrößen abhängigen Maßeinheit mg/m^3 für eine Temperatur von 20°C und einen Druck von $101,3\text{ kPa}$ angegeben. Grenzwerte für Schwebstoffe und Gemische aus Teilchen und Dämpfen werden in mg/m^3 oder Vielfachen für die am Arbeitsplatz herrschenden Umgebungsbedingungen (Temperatur, Druck) angegeben. Die Grenzwerte für Fasern werden entweder als Anzahl an Fasern je m^3 oder Anzahl an Fasern je cm^3 für die am Arbeitsplatz herrschenden Umgebungsbedingungen (Temperatur, Druck) angegeben.

3.9**Messgröße**

spezielle Größe, die Gegenstand einer Messung ist

[ENV 13005:1999]

3.10**nicht zufällige Unsicherheit**

mit systematischen Messabweichungen verbundene Unsicherheit

3.11**zufällige Unsicherheit**

mit zufälligen Messabweichungen verbundene Unsicherheit

3.12**Wiederholbedingungen**

Bedingungen, bei denen unabhängige Prüfergebnisse mit dem gleichen Verfahren an identischen Prüfgegenständen in dem gleichen Laboratorium durch denselben Prüfer mit Hilfe gleicher Geräte innerhalb kurzer Zeitabstände erhalten werden

[ISO 3534-1:1993]