

---

# *Geregistreeerde Belgische norm*

**NBN EN 482**

2e uitg., november 2006

**Normklasse: T 96**

---

## **Werkplekatmosfeer - Algemene eisen voor de uitvoering van de procedures voor het meten van chemische stoffen**

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

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

---

### **Toelating tot publicatie: 29 september 2006**

Vervangt NBN EN 482 (1994).

Deze Europese norm EN 482:2006 heeft de status van een Belgische norm.

Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels, Frans).



**Belgisch instituut voor normalisatie (BIN)**, vereniging zonder winstoogmerk  
Brabançonnellaan 29 - 1000 BRUSSEL - telefoon: 02 738 01 12 - fax: 02 733 42 64  
e-mail: [info@bin.be](mailto:info@bin.be) - BIN Online: [www.bin.be](http://www.bin.be) - prk. 000-0063310-66

---

***norme belge  
enregistrée***

**NBN EN 482**

2e éd., novembre 2006

**Indice de classement: T 96**

---

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

Werkplekatatmosfeer - Algemene eisen voor de uitvoering van de procedures voor het meten van chemische stoffen

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

---

**Autorisation de publication: 29 septembre 2006**

Remplace NBN EN 482 (1994).

La présente norme européenne EN 482:2006 a le statut d'une norme belge.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français).



**Institut belge de normalisation (IBN)**, association sans but lucratif  
avenue de la Brabançonne 29 - 1000 BRUXELLES - téléphone: 02 738 01 12 - fax: 02 733 42 64  
e-mail: info@ibn.be - IBN Online: www.ibn.be - CCP. 000-0063310-66

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 procédures 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 Zentralsekretariat 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*