

Arbeitsplatzatmosphäre
Leitfaden für die Anwendung und den Einsatz von Verfahren und Geräten
zur Ermittlung chemischer und biologischer Arbeitsstoffe
Deutsche Fassung EN 14042:2003

DIN
EN 14042

ICS 13.040.30

Workplace atmospheres —

Guide for the application and use of procedures for the assessment of
exposure to chemical and biological agents;
German version EN 14042:2003

Atmosphères des lieux de travail —

Guide pour l'application et l'utilisation de procédures permettant d'évaluer
l'exposition aux agents chimiques et biologiques;
Version allemande EN 14042:2003

Die Europäische Norm EN 14042:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 137 „Bewertung der Belastungen am Arbeitsplatz“ (Sekretariat: DIN) ausgearbeitet. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss 3.1 „Messstrategien und Anforderungen an Messverfahren“ (vormals AGSA AA 1) des Normenausschusses Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN.

Fortsetzung 43 Seiten EN

Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.



Documents

Document Sharing Hub

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Arbeitsplatzatmosphäre

**Leitfaden für die Anwendung und den Einsatz von Verfahren und
Geräten zur Ermittlung chemischer und biologischer Arbeitsstoffe**

Workplace atmospheres —

Guide for the application and use of procedures for the
assessment of exposure to chemical and biological agents

Atmosphères des lieux de travail —

Guide pour l'application et l'utilisation de procédures
permettant d'évaluer l'exposition aux agents chimiques et
biologiques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. September 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, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn 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	4
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Ziele der Messungen und Messstrategie	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 EN 689	9
4.2.1 Allgemeines	9
4.2.2 Arbeitsbereichsanalyse	9
4.2.3 Kontrollmessungen	10
4.2.4 Neubeurteilung	10
4.2.5 Messstrategie	10
4.3 EN 482	11
4.4 Andere Messaufgaben	12
5 Auswahl des Messverfahrens oder Messgerätes	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Flussdiagramm der Auswahl	13
5.3 Anforderungen an die Selektivität.....	17
5.4 Der Einfluss von Umgebungsparametern	18
5.5 Gebrauchstauglichkeit	18
6 Funktionsprinzip und -merkmale	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Messung chemischer Arbeitsstoffe	19
6.2.1 Kurzzeitprüfröhrchen.....	19
6.2.2 Verfahren mit einem Aufprallsammler (Impinger) als Probenahmegerät	20
6.2.3 Verfahren mit einem Denuder als Probenahmegerät	21
6.2.4 Verfahren, die einen Partikelselektor zur Probenahme von Partikelfractionen verwenden	22
6.2.5 Verfahren zur Messung von chemischen Arbeitsstoffen, die als Partikel-Dampf-Mischung vorliegen	23
6.2.6 Verfahren mit pumpenbetriebenen Sammlern für Gase und Dämpfe	24
6.2.7 Verfahren mit Diffusionssammlern	25
6.2.8 Verfahren zum Messen von Metallen und Metalloiden in luftgetragenen Partikeln	26
6.2.9 Verfahren mit Sammelbeuteln und -kanistern zur Probenahme	27
6.3 Messung von Mikroorganismen und Endotoxin in der Luft	29
6.3.1 Verfahren mit einem Festphasen-Aufprallsammler (Impaktor) als Probenahmegerät	29
6.3.2 Verfahren mit Flüssigkeits-Aufprallsammlern (Impingern) als Probenahmegeräte	30
6.3.3 Verfahren mit Filtrationssammlern.....	31
7 Betriebsweise der Messgeräte	31
7.1 Anleitung zur Anwendung von Messverfahren und personenbezogenen, tragbaren und transportablen Messgeräten	31
7.1.1 Allgemeines	31
7.1.2 Transport.....	32
7.1.3 Lagerungsbedingungen und Lagerzeit.....	32
7.1.4 Messungen am Einsatzort.....	32
7.1.5 Inspektion und Überprüfung am Einsatzort	33
7.2 Anleitung zur Anwendung ortsfester Messgeräte	33
7.2.1 Allgemeines	33
7.2.2 Installation	34
7.2.3 Auswahl des Standortes	35
7.2.4 Inspektion und Überprüfung am Einsatzort	35

	Seite
8 Empfehlungen zur Verwendung von Probenahmepumpen.....	37
8.1 Allgemeines	37
8.2 Faktoren, die die Konstanz des Volumendurchflusses einer Pumpe beeinflussen	37
8.3 Kalibrierung des Volumendurchflusses	37
8.4 Berechnung von Volumendurchflüssen und Probenahmevermolumina	38
8.4.1 Mittlerer Volumendurchfluss	38
8.4.2 Probenahmevermolumen.....	39
9 Wartung und Kalibrierung.....	40
10 Entsorgung von Messgeräten	41
11 Anforderungen an die Ausbildung.....	41
12 Qualitätssicherung.....	41
Literaturhinweise	42

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14042:2003) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 137 „Bewertung der Belastungen 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 Oktober 2003, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2003 zurückgezogen werden.

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, Slowakei, Spanien, die Tschechische Republik, Ungarn und das Vereinigte Königreich.

Dieses Dokument enthält Literaturhinweise.

Einleitung

Die Kennzeichnung EN 14042 auf oder in Verbindung mit einem Produkt stellt eine Konformitätserklärung des Herstellers dar. Das heißt, dass durch den Hersteller oder in dessen Namen der Anspruch erhoben wird, dass das Produkt die Anforderungen der einschlägigen Europäischen Normen erfüllt. Für die genaue Erfüllung der Behauptung ist deshalb die Person verantwortlich, die die Behauptung aufstellt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gibt Leitlinien für die Auswahl von Verfahren und für die Installation, Anwendung und Wartung von Geräten zur Bestimmung der Konzentrationen chemischer oder biologischer Arbeitsstoffe in Arbeitsplatzatmosphären.

Grundlage dieser Europäischen Norm sind die in EN 689 angegebenen Anleitungen und die Anforderungen nach EN 482.

Wo angebracht legt diese Europäische Norm zusätzliche Anforderungen fest, die für besondere Verfahren oder Geräte oder Klassen davon spezifisch sind.

Es liegt in der primären Verantwortung der Anwender, geeignete Verfahren oder Geräte zu wählen, die den Anforderungen der einschlägigen Europäischen Normen entsprechen. Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, ist, vom Hersteller Informationen oder Bestätigungen zu beschaffen. Die Typprüfung oder allgemeiner gesagt die Beurteilung der Leistungskriterien von Messverfahren oder Geräten kann durch den Hersteller, den Anwender, eine Prüfeinrichtung oder ein Laboratorium für Forschung und Entwicklung erfolgen, je nachdem, was am geeignetsten ist.

Obgleich diese Norm besonders die Luft am Arbeitsplatz behandelt, sind viele der Verfahren oder Geräte auch für die Beurteilung der Beschaffenheit der Umgebungsluft oder der Luft innerhalb von Gebäuden von Bedeutung.

Für elektrische Geräte, die für die direkte Detektion und für die direkte Messung der Konzentration toxischer Gase und Dämpfe in Arbeitsplatzatmosphären (EN 45544-4) verwendet werden, sowie für Diffusionssammler zur Bestimmung von Gasen und Dämpfen in der Umgebungsluft (prEN 13528-3) bestehen besondere Leitlinien.

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).

EN 482:1994, *Arbeitsplatzatmosphäre — Allgemeine Anforderungen an Verfahren für (die) Messung von chemischen Arbeitsstoffen.*

EN 689, *Arbeitsplatzatmosphäre — Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Messstrategie.*

EN 838:1995, *Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz — Diffusionssammler für Gase und Dämpfe — Anforderungen und Prüfung.*

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

EN 1231:1996, *Arbeitsplatzatmosphäre — Kurzzeitprüfröhrchen-Messeinrichtungen — Anforderungen und Prüfverfahren.*

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

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

EN 13098, *Arbeitsplatzatmosphäre — Leitlinien für die Messung von Mikroorganismen und Endotoxin in der Luft.*

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

prEN 13528-3, *Außenluftqualität — Passivsammler zur Bestimmung der Konzentrationen von Gasen und Dämpfen — Teil 3: Anleitung zur Auswahl, Anwendung und Handhabung.*

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

ENV 13936:2001, *Arbeitsplatzatmosphäre — Messung chemischer Stoffe, die als Mischung von luftgetragenen Partikeln und Dämpfen vorkommen — Anforderungen und Prüfverfahren.*

EN 45444-4, *Arbeitsplatzatmosphäre — Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe — Teil 4: Leitfaden für Auswahl, Installation, Einsatz und Instandhaltung.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1 Genauigkeit
das Ausmaß der Übereinstimmung zwischen einem Ermittlungsergebnis und dem anerkannten Referenzwert

[ISO 3534-1:1993]

3.2 Mittelungsdauer
Zeitintervall, für das ein Messverfahren einen einzelnen Messwert liefert

[EN 482:1994]

3.3 systematische Abweichung
gleichbleibende Abweichung des Messwertes von dem Wert des Luftbeschaffenheitsmerkmals oder dem anerkannten Referenzwert

[ISO 6879:1995]

ANMERKUNG In dieser Europäischen Norm bedeutet "Luftbeschaffenheitsmerkmal" die Konzentration des verunreinigenden Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz.

3.4 biologischer Arbeitsstoff
Mikroorganismen, einschließlich genetisch veränderter Mikroorganismen, Zellkulturen und Humanendoparasiten, die Infektionen, Allergien oder toxische Wirkungen hervorrufen können

[EN 1540:1998]

3.5 chemischer Arbeitsstoff
alle chemischen Elemente und Verbindungen, einzeln oder in einem Gemisch, wie sie in der Natur vorkommen oder durch eine Arbeitstätigkeit hergestellt werden, unabhängig davon, ob sie absichtlich oder unabsichtlich erzeugt und ob sie in Verkehr gebracht werden

[EN 1540:1998]

3.6 Desorptionsausbeute
das Verhältnis der von der Sammeleinrichtung desorbierten Masse der Analysensubstanz zu der auf die Sammeleinrichtung aufgebrachten Masse

[EN 838:1995]

3.7**Prüfröhrchen-Messeinrichtung**

eine vollständige Messeinrichtung, bestehend aus Prüfröhrchen und Prüfröhrchenpumpe

[EN 1231:1996]

3.8**Diffusionssammler**

eine Vorrichtung, die in der Lage ist, Proben von Gasen und Dämpfen aus der Atmosphäre zu nehmen, wobei das Maß der Probenahme durch physikalische Prozesse wie Gasphase-Diffusion durch eine ruhende Luftschicht oder ein poröses Material und/oder Permeation durch eine Membran geregelt wird, jedoch nicht durch aktive Bewegung der Luft durch den Sammler

ANMERKUNG 1 Angelehnt an EN 838:1995.

ANMERKUNG 2 Der Begriff "aktiv" bezieht sich üblicherweise auf die durch Pumpen erzeugte Luftbewegung.

3.9**diffusive Aufnahme**

das Maß, in dem der Diffusionssammler ein bestimmtes Gas oder einen bestimmten Dampf aus der Atmosphäre aufnimmt, angegeben in Nanogramm je ppm¹⁾ und Minute (ng ppm⁻¹ min⁻¹) oder in Kubikzentimeter je Minute (cm³ min⁻¹)

[EN 838:1995]

3.10**einatembare Fraktion**

der Massenanteil aller Schwebstoffe, der durch Nase und Mund eingeatmet wird

[EN 481:1993]

3.11**Prüfröhrchen mit Längenanzeige (im folgenden „Prüfröhrchen“ genannt)**

ein Glasröhrchen, das chemische Reagenzien enthält und in dem eine Farbänderung erzeugt werden kann, wenn eine Probe der Atmosphäre hindurchgesaugt wird

ANMERKUNG Die Länge der Verfärbung, bezogen auf die Strichskale, ergibt ein Maß für die Konzentration des jeweiligen chemischen Arbeitsstoffes in der Luft.

3.12**Grenzwert (GW)**

Vergleichswert für die Konzentration eines chemischen oder biologischen Arbeitsstoffes in der Luft

[EN 1540:1998]

3.13**Messverfahren**

Verfahren zur Probenahme und Analyse eines oder mehrerer chemischer oder biologischer Arbeitsstoffe in der Luft einschließlich der Lagerung und des Transportes der Probe

[EN 1540:1998]

3.14**Messunsicherheit (OU) (eines Messverfahrens oder eines Messgerätes)**

Größe, mit welcher insgesamt die Unsicherheit des Ergebnisses, das von einem Messgerät oder einem Messverfahren geliefert wird, beschrieben wird. Sie wird, in Prozent, durch eine Kombination der systematischen Messabweichung und der Präzision, üblicherweise ausgedrückt entsprechend der Formel:

$$\frac{|\bar{x} - x_{\text{ref}}| + 2s}{x_{\text{ref}}} \quad (1)$$

1) ppm ist ein Volumenanteil, (φ) = 10⁻⁶.

Dabei ist

- $\bar{x}$ der Mittelwert der Ergebnisse von n Wiederholungsmessungen;
- x_{ref} der wahre Wert oder angenommene Referenzwert der Konzentration;
- s die Standardabweichung der Messungen.

[EN 1540:1998]

3.15

Partikel-Dampf-Mischung

ein Aerosol, das aus luftgetragenen Partikeln und Dampf besteht

[ENV 13936:2001]

3.16

Präzision

Ausmaß der Übereinstimmung zwischen unabhängigen Prüfergebnissen, die unter festgelegten Bedingungen ermittelt werden

[ISO 3534-1:1993]

3.17

pumpenbetriebener Sammler

eine Vorrichtung, die in der Lage ist, Proben von Gasen und Dämpfen aus der Atmosphäre zu nehmen, bestehend aus einem Sammelmedium, wie z. B. einem Sammelröhrchen oder Filter, und einer Luftsammelpumpe

3.18

alveolengängige Fraktion

der Massenanteil der eingeatmeten Partikel, der bis in die nichtcilierten Luftwege vordringt

[EN 481:1993]

3.19

Selektivität

Grad der Unabhängigkeit von Störkomponenten

[EN 482:1994]

3.20

Sammelröhrchen

ein Röhrchen, üblicherweise aus Metall oder Glas, das ein aktives Sorptionsmittel oder ein reagenzimprägniertes Trägermaterial enthält und durch das die zu sammelnde Atmosphäre mit einer Rate, die von der Luftsammel-Pumpe gesteuert wird, hindurchtritt

[EN 1076:1997]

3.21

Messbereich

der Bereich von Konzentrationswerten, in dem die Messunsicherheit eines Messverfahrens innerhalb vorgegebener Grenzen liegen soll

[EN 482:1994]

3.22

Schwebstoff

Partikel, die lange genug in der Luft schweben, um mit physikalischen Verfahren erfasst zu werden

[EN 1540:1998]

3.23**gesamte Schwebstoffe**

alle von der Luft umgebenen Partikel innerhalb eines bestimmten Luftvolumens

[EN 481:1993]

3.24**wahrer Wert**

der Wert, der eine genau definierte Größe unter den bei der Betrachtung herrschenden Bedingungen beschreibt (oder der der Gegenstand einer Bestimmung ist)

ANMERKUNG Es handelt sich um einen Idealwert, der nur erzielt werden könnte, wenn alle Ursachen eines Messfehlers ausgeschaltet wären und die gemessene Population unendlich wäre.

[ISO 3534-1:1993]

4 Ziele der Messungen und Messstrategie

4.1 Allgemeines

Es gibt unzählige industrielle Verfahren und chemische und/oder biologische Arbeitsstoffe. In einem einzelnen Verarbeitungsschritt kann eine Vielzahl von Bedingungen angewendet werden und eine Vielzahl von Arbeitsfunktionen kann erforderlich sein, was bei jeder von diesen zu unterschiedlichen Expositionsbedingungen führen kann. Der Abstand von einer Emissionsquelle und physikalische Parameter (Substanzfreisetzungsrates, Umgebungsbedingungen, Belüftung) können ebenfalls von großer Bedeutung sein. Eine übliche Erscheinung sind schnelle Veränderungen der Schadstoffkonzentration und erhebliche räumliche Konzentrationsunterschiede; deshalb sind Ort, Zeitpunkt und Dauer der Probenahme oder der direkten Messung von großer Bedeutung.

Zu einer Strategie der Überwachung von Arbeitsplätzen werden zahlreiche unterschiedliche Messverfahren gehören. Das Europäische Komitee für Normung (CEN) hat zwei Normen veröffentlicht, die sich damit befassen, die Exposition von Beschäftigten zu beurteilen. Die erste, EN 689, gibt eine Anleitung zur Ermittlung der Exposition von Beschäftigten gegenüber chemischen Arbeitsstoffen in Arbeitsplatzatmosphären einschließlich einer Messstrategie. Die zweite, EN 482, legt allgemeine Leistungsanforderungen an Verfahren zur Bestimmung der Konzentration chemischer Arbeitsstoffe in Arbeitsplatzatmosphären fest. Die folgenden Abschnitte enthalten eine kurze Beschreibung des Inhaltes beider Europäischen Normen.

4.2 EN 689

4.2.1 Allgemeines

Die Beurteilung der Exposition des Beschäftigten basiert auf einer Arbeitsbereichsanalyse und, falls erforderlich, auf Kontrollmessungen, um zu überprüfen, ob die Expositionsbedingungen unverändert sind. Falls die Bedingungen verändert wurden, ist eine Neubeurteilung erforderlich.

4.2.2 Arbeitsbereichsanalyse

Die Arbeitsbereichsanalyse wird verwendet, um Expositionsmöglichkeiten zu identifizieren und um das Ausmaß der Exposition durch ein Folge von Stufen mit zunehmender Differenzierung (Voruntersuchung, Grunderhebung, eingehende Erhebung) zu beurteilen. Die Analyse kann auf jeder Stufe beendet werden. Falls nicht zu einem Schluss zu gelangen ist, wird die nächste Stufe der Analyse durchgeführt.

Die Voruntersuchung zeigt die Wahrscheinlichkeit der Exposition an. Diese basiert auf der Liste der chemischen Arbeitsstoffe, die voraussichtlich in der Arbeitsplatzatmosphäre vorhanden sein werden, und auf mehreren Arbeitsplatzfaktoren, die wahrscheinlich einen Einfluss auf das Ausmaß der Exposition haben (z.B. Tätigkeiten, Arbeitsverfahren und -methoden, Belüftung, Emissionsquellen). Wenn die Voruntersuchung zeigt, dass die Anwesenheit eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz nicht sicher ausgeschlossen werden kann, muss dieser Stoff in der nächsten Stufe betrachtet werden. In der Praxis bedeutet dies, dass ein Stoff sogar in der Grunderhebung betrachtet werden muss, falls dieser als eine Verunreinigung in die Fabrik eingebracht oder in der Fabrik als Nebenprodukt oder Abfall produziert wurde.

Die Grunderhebung liefert quantitative Aussagen über die Exposition. Diese Aussagen basieren auf früheren Messungen an vergleichbaren Anlagen oder zuverlässigen Berechnungen auf der Grundlage einschlägiger quantitativer Daten. Falls die erhaltenen Aussagen nicht ausreichen, um einen zuverlässigen Vergleich mit dem Grenzwert zu ermöglichen, müssen diese durch Messungen am Arbeitsplatz ergänzt werden. Wenn die Grunderhebung zeigt, dass die Exposition über dem Grenzwert liegt, verlangt EN 689, dass sofort etwas unternommen wird, um die Situation zu beheben und dass eine neue Beurteilung durchgeführt wird. Wenn die Grunderhebung zeigt, dass die Exposition deutlich unterhalb des Grenzwertes liegt und erwartet wird, dass dies unter Berücksichtigung der Stabilität der Bedingungen und der Prozessgestaltung am Arbeitsplatz lange so bleibt, darf das Beurteilungsverfahren abgebrochen werden. In EN 689 ist keine Zahl für den Begriff "deutlich unterhalb des Grenzwertes" angegeben.

ANMERKUNG Was unter "deutlich unterhalb des Grenzwertes" verstanden wird, kann in nationalen Vorschriften festgelegt werden. Es wird im allgemeinen davon ausgegangen, dass damit zeitlich gewichtete Mittelwerte der Konzentration von weniger als dem 0,1-fachen des Grenzwertes gemeint sind.

Die eingehende Erhebung liefert zutreffende und gesicherte Angaben über die Exposition, wenn die Exposition nahe beim Grenzwert liegt. Die Angaben basieren auf Arbeitsplatzmessungen und führen zum Abschluss der Arbeitsbereichsanalyse.

Entsprechend EN 689 wird die Phase der Arbeitsbereichsanalyse mit einer der drei nachfolgend aufgeführten Maßnahmen abgeschlossen:

- a) Wenn die Exposition den Grenzwert überschreitet, werden Abhilfemaßnahmen zur Reduzierung der Exposition durchgeführt, die dann erneut beurteilt wird.
- b) Wenn die Exposition deutlich unterhalb des Grenzwertes liegt, wird das Ausmaß der Exposition in periodischen Zeitabständen erneut beurteilt. Das Zeitintervall zwischen den Beurteilungen hängt davon ab, wie lange das Ausmaß der Exposition voraussichtlich niedrig bleiben wird.
- c) Wenn die Exposition zwischen a) und b) liegt, sollte ein Schema von Kontrollmessungen zur Überwachung der Exposition eingerichtet werden.

4.2.3 Kontrollmessungen

Bei Kontrollmessungen liegt der Akzent auf längerfristigen Zielsetzungen, wie der Prüfung, ob Abhilfemaßnahmen weiterhin wirksam sind. Informationen über Trends oder Änderungen der Exposition sind zu erwarten, so dass Maßnahmen ergriffen werden können, bevor die Exposition ein vertretbares Maß übersteigt. In dieser Hinsicht ist es wichtig, ein Messverfahren und eine Messstrategie zu verwenden, die es möglich machen, Trends frühzeitig genug wahrzunehmen.

4.2.4 Neubeurteilung

Zu jeder Zeit während des Beurteilungs- und Überwachungsprozesses können Änderungen in den Prozess- oder Steuereinrichtungen einen größeren Einfluss auf das Ausmaß der Exposition haben. Deshalb erfordern solche Änderungen eine Neubeurteilung der Exposition.

4.2.5 Messstrategie

Die beschriebene Messstrategie basiert auf einem Ansatz, der die effiziente Verwendung von Ressourcen ermöglicht.

Die Messstrategie gibt Anleitungen zur Auswahl der Messaufgaben und -verfahren, die Auswahl der Beschäftigten für die Expositionsmessungen, die Auswahl der Messbedingungen und der Messpläne, und es werden einige Beispiele für die Behandlung der Messergebnisse gegeben.

EN 689 bezieht sich auf die in EN 482 beschriebenen Grundmessaufgaben.

4.3 EN 482

4.3.1 Die allgemeinen Anforderungen, die in EN 482 beschrieben werden, gelten für alle Messverfahren, unabhängig von der chemischen Natur oder der physikalischen Form der Arbeitsstoffe und unabhängig von der Art der Probenahme oder vom eingesetzten Analyseverfahren. EN 482 gilt sowohl für Messverfahren mit voneinander unabhängiger Probenahme und analytischer Bestimmung als auch für direkt anzeigende Geräte. Die Anforderungen an das Betriebsverhalten umfassen Eindeutigkeit, Selektivität und Messunsicherheit (eine Kombination aus systematischer Messabweichung und Präzision) für den Mindestmessbereich und Mittelungszeiten. EN 482 bildet eine Basis für zukünftige Normen für bestimmte Verfahren und Geräte für Arbeitsplatzmessungen (siehe Abschnitte 5 und 6).

4.3.2 Fünf Grundmessaufgaben sind in der Norm definiert worden. Dies sind:

- a) Übersichtsmessungen des zeitlich gewichteten Mittelwertes der Konzentration, um relativ grobe quantitative Informationen über die Höhe der Exposition zu erhalten, damit entschieden werden kann, ob eine nennenswerte Exposition überhaupt besteht. Diese Messungen können auch verwendet werden, um zu bestimmen, ob die Exposition weit unterhalb oder weit oberhalb der Grenzwerte liegt.
- b) Übersichtsmessungen über die zeitliche und/oder räumliche Konzentrationsverteilung, um Informationen über das mögliche Verhaltensmuster der Exposition zu liefern und Orte und Zeiten erhöhter Exposition zu erkennen. Diese Messungen können auch verwendet werden, um Dauer und Häufigkeit der Probenahme bei Grenzwert-Vergleichsmessungen festzulegen.
- c) Messungen in der Nähe einer Emissionsquelle, um Informationen über den Ort und die Intensität der Quelle zu liefern. In Verbindung mit anderen Informationen können sie das Ausschalten einer verdächtigen Quelle erlauben, die wesentlich zur Exposition beiträgt.
- d) Grenzwert-Vergleichsmessungen, um genaue und zuverlässige Informationen über die zeitlich gewichtete mittlere Konzentration eines bestimmten Arbeitsstoffes in der Luft zu erhalten, der eingeatmet werden kann.
- e) Kontrollmessungen, um zu prüfen, ob sich die Expositionsbedingungen seit der letzten Grenzwert-Vergleichsmessung geändert haben, oder um zu prüfen, ob Schutzmaßnahmen weiterhin wirksam sind.

4.3.3 EN 482:1994, Anhang A enthält eine Liste von Messaufgaben, auf die in EN 689 Bezug genommen wird und die eine Kombination der Grundmessaufgaben beinhaltet.

- a) Messungen im ungünstigsten Fall (worst case-Messungen)

Durch räumliche und zeitliche Übersichtsmessungen können Perioden mit erhöhter Exposition, z.B. Emissionen aufgrund bestimmter Arbeiten, eindeutig festgestellt werden. Die Probenahmezeiten können so gewählt werden, dass sie diese Perioden umfassen. Dieser Ansatz wird Probenahme im ungünstigsten Fall („worst case-Probenahme“) genannt. Die anschließende Überwachung kann entweder durch eine Übersichtsmessung des zeitlich gewichteten Mittelwertes der Konzentration oder durch eine Grenzwert-Vergleichsmessung erfolgen.

Dieser Ansatz kann eine Beurteilung der Exposition zu niedrigen Kosten erlauben, falls die Ergebnisse einiger worst case-Messungen immer noch unterhalb des Grenzwertes liegen.

- b) Messungen an festgelegten Punkten

Messungen an festgelegten Punkten können als Grenzwert-Vergleichsmessungen verwendet werden, sofern die Ergebnisse repräsentativ für die Expositionskonzentration sind. In anderen Fällen ist die Eingangsmessaufgabe die gleiche wie für Emissionsquellen, und jede anschließende Überwachung ist entweder eine Übersichtsmessung des zeitlich gewichteten Mittelwertes der Konzentration oder eine Kontrollmessung.

- c) Messungen kurzzeitiger Expositionsspitzen

Anhand von Übersichtsmessungen zeitlicher (Konzentrations-)Schwankungen lassen sich kurzzeitige Expositionsspitzen finden. Diesen Messungen können Übersichtsmessungen des zeitlich gewichteten Mittelwertes der Konzentration nachfolgen. Falls die Messungen Expositions-Konzentrationen liefern, können diese mit den Grenzwerten verglichen werden. In diesen Fällen können die Kurzzeit-Grenzwerte von Bedeutung sein.

4.4 Andere Messaufgaben

Zusätzlich können Messverfahren und -geräte für andere Messaufgaben verwendet werden, die nicht in EN 482 oder EN 689 enthalten sind. Diese umfassen:

- a) Bereichsüberwachung einschließlich der Benutzung von ortsfesten Geräten, um fortlaufende Informationen über die Konzentration gefährlicher Substanzen an einem Standort zu gewinnen;
- b) Messungen zum Vergleich mit dem Kurzzeit-Expositionsgrenzwert;
- c) Einzelmessungen;
- d) (Gefährdungs-)Alarmmessungen;
- e) Messungen in umschlossenen Räumen;
- f) Visualisierung der persönlichen Exposition. Diese Technik liefert eine sichtbare Information über die Korrelation zwischen Exposition und Arbeitsvorgang durch Kombination eines schnell reagierenden Personenüberwachungsgerätes mit einer gleichzeitigen Videofilmaufnahme der Arbeitstätigkeit.

5 Auswahl des Messverfahrens oder Messgerätes

5.1 Allgemeines

Meist gibt es viele alternativ einsetzbare Messverfahren oder -geräte, die für besondere Aufgaben geeignet sind. Welches davon das beste ist, hängt von den Umständen ab.

Zuerst müssen die Anforderungen für die Messungen nach EN 482 und den spezifischen Normen für die vorgesehenen Messungen, festgestellt werden. Zu den Faktoren, die berücksichtigt werden müssen, gehören:

- a) die Messaufgabe;
- b) die Art des chemischen oder biologischen Arbeitsstoffes;
- c) der möglicherweise anzutreffende Konzentrationsbereich;
- d) die erforderliche zeitliche Auflösung;
- e) die Selektivität für die chemische Zielsubstanz und die Empfindlichkeit gegenüber störenden chemischen Substanzen;
- f) die zulässige Messunsicherheit;
- g) die Empfindlichkeit des Probenahmegerätes gegenüber Umweltfaktoren;
- h) die Gebrauchstauglichkeit, z. B. Gewicht, Größe, Dauerhaftigkeit;
- i) die Anforderungen an die Ausbildung zur Sicherung eines zuverlässigen Betriebs und einer zuverlässigen Wartung und Kalibrierung;
- j) die Gesamtkosten von Beschaffung und Betrieb, einschließlich der Kalibrierung und Wartung;
- k) die Übereinstimmung mit den Leistungsanforderungen der einschlägigen nationalen Bestimmungen;
- l) die Übereinstimmung mit dem Qualitätssicherungssystem des Anwenders.