

	Arbeitsplatzatmosphäre Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe Teil 4: Leitfaden für Auswahl, Installation, Einsatz und Instandhaltung Deutsche Fassung EN 45544-4:1999	DIN EN 45544-4
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0400 Teil 22-4
ICS 13.040.30; 13.320 Workplace atmospheres – Electrical apparatus used for the direct detection and direct concentration measurement of toxic gases and vapours – Part 4: Guide for selection, installation, use and maintenance; German version EN 45544-4:1999 Atmosphères des lieux de travail – Appareillage électrique utilisé pour la détection directe des vapeurs et gaz toxiques et le mesurage direct de leur concentration – Partie 4: Guide de sélection, d'installation, d'utilisation et d'entretien; Version allemande EN 45544-4:1999 Die Europäische Norm EN 45544-4:1999 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 45544-4 wurde von CEN am 1999-09-05 und von CENELEC am 1999-11-15 angenommen. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 39 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE) Arbeitsausschuss Gefahrstoffe/Arbeitsschutz (AGSA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm sind das nationale Arbeitsgremium UK 966.1 „Mess- und Warngeräte für gefährliche Gase“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) und das nationale Arbeitsgremium AGSA/AA1 „Messstrategie – Anforderungen an Messverfahren – Staub“ des Deutschen Instituts für Normung (DIN) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 12411-4:1997-10.

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung EN 45544-4:1999 „Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe – Teil 4: Leitfaden für Auswahl, Installation, Einsatz und Instandhaltung“.

Diese Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/CLC/WG CMI „Kontinuierliche Messgeräte“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) und des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 482:1994	–	DIN EN 482:1994-02	–
EN 689:1995	–	DIN EN 689:1995-04	–
EN 45544-1:1999	–	DIN EN 45544-1 (VDE 0400 Teil 22-1):2000-10	VDE 0400 Teil 22-1
EN 45544-2:1999	–	DIN EN 45544-2 (VDE 0400 Teil 22-2):2000-10	VDE 0400 Teil 22-2
EN 45544-3:1999	–	DIN EN 45544-3 (VDE 0400 Teil 22-3):2000-10	VDE 0400 Teil 22-3
EN 50014:1997	–	DIN EN 50014 (VDE 0170/0171 Teil 1):2000-02	VDE 0170/0171 Teil 1
EN 50015:1998	–	DIN EN 50015 (VDE 0170/0171 Teil 2):2000-02	VDE 0170/0171 Teil 2
EN 50016:1995	–	DIN EN 50016 (VDE 0170/0171 Teil 3):1996-05	VDE 0170/0171 Teil 3
EN 50017:1998	–	DIN EN 50017 (VDE 0170/0171 Teil 4):2000-02	VDE 0170/0171 Teil 4
EN 50018:1994	–	DIN EN 50018 (VDE 0170/0171 Teil 5):1995-03	VDE 0170/0171 Teil 5
EN 50019:1994	–	DIN EN 50019 (VDE 0170/0171 Teil 6):1996-03	VDE 0170/0171 Teil 6
EN 50020:1994	–	DIN EN 50020 (VDE 0170/0171 Teil 7):1996-04	VDE 0170/0171 Teil 7
EN 50028:1987	–	DIN VDE 0170/0171-9 (VDE 0170/0171 Teil 9):1988-07	VDE 0170/0171 Teil 9

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50039:1980	–	DIN EN 50039:1982-04 (VDE 0170/0171 Teil 10):1982-04	VDE 0170/0171 Teil 10
EN 50054:1998	–	DIN EN 50054 (VDE 0400 Teil 1):1999-07	VDE 0400 Teil 1
EN 50073:1999	–	DIN EN 50073 (VDE 0400 Teil 6):2000-04	VDE 0400 Teil 6
EN 50270:1999	–	DIN EN 50270 (VDE 0843 Teil 30):2000-01	VDE 0843 Teil 30
EN 60079-10:1996	IEC 60079-10:1995	DIN EN 60079-10 (VDE 0165 Teil 101):1996-09	VDE 0165 Teil 101
–	ISO 6142:1981	DIN ISO 6142:1985-05	–
–	ISO 6143:1981	DIN ISO 6143:1985-05	–
–	ISO 6144:1981 ISO/DIS 6144:1997	DIN ISO 6144:1985-05	–
–	ISO 6879:1995	DIN ISO 6879:1996-12	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN VDE 0170/0171-9 (VDE 0170/0171 Teil 9), Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche; Vergusskapselung „m“; Deutsche Fassung EN 50028:1987

DIN EN 482, Arbeitsplatzatmosphäre – Allgemeine Anforderungen an Verfahren für Messung von chemischen Arbeitsstoffen; Deutsche Fassung EN 482:1994

DIN EN 689, Arbeitsplatzatmosphäre – Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Messstrategie; Deutsche Fassung EN 689:1995

DIN EN 45544-1 (VDE 0400 Teil 22-1), Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 45544-1:1999

DIN EN 45544-2 (VDE 0400 Teil 22-2), Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe – Teil 2: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für Konzentrationsmessungen im Bereich von Grenzwerten; Deutsche Fassung EN 45544-2:1999

DIN EN 45544-3 (VDE 0400 Teil 22-3), Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe – Teil 3: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für Konzentrationsmessungen weit oberhalb von Grenzwerten; Deutsche Fassung EN 45544-3:1999

DIN EN 50014 (VDE 0170/0171 Teil 1), Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Allgemeine Bestimmungen; Deutsche Fassung EN 50014:1997 + Corrigendum:1998 + A1:1999 + A2:1999

DIN EN 50015 (VDE 0170/0171 Teil 2), Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Ölkapselung „o“; Deutsche Fassung EN 50015:1998

DIN EN 50016 (VDE 0170/0171 Teil 3), Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Überdruckkapselung „p“; Deutsche Fassung EN 50016:1995

DIN EN 50017 (VDE 0170/0171 Teil 4), Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Sandkapselung „q“; Deutsche Fassung EN 50017:1998

DIN EN 50018 (VDE 0170/0171 Teil 5), Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Druckfeste Kapselung „d“; Deutsche Fassung EN 50018:1994

DIN EN 50019 (VDE 0170/0171 Teil 6), Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Erhöhte Sicherheit „e“; Deutsche Fassung EN 50019:1994

DIN EN 50020 (VDE 0170/0171 Teil 7), Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Eigensicherheit „i“; Deutsche Fassung EN 50020:1994

DIN EN 50039 (VDE 0170/0171 Teil 10), Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Eigensichere elektrische Systeme „i“ [VDE-Bestimmung für schlagwettergeschützte und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel]

DIN EN 50054 (VDE 0400 Teil 1), Elektrische Geräte für die Detektion und die Messung brennbarer Gase – Allgemeine Anforderungen und Prüfmethoden; Deutsche Fassung EN 50054:1998

DIN EN 50073 (VDE 0400 Teil 6), Leitfaden für Auswahl, Installation, Einsatz und Wartung von Geräten für die Detektion und die Messung von brennbaren Gasen oder Sauerstoff; Deutsche Fassung EN 50073:1999

DIN EN 50270 (VDE 0843 Teil 30), Elektromagnetische Verträglichkeit – Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren Gasen, toxischen Gasen oder Sauerstoff; Deutsche Fassung EN 50270:1999

DIN EN 60079-10 (VDE 0165 Teil 101), Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 10: Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche (IEC 60079-10:1995); Deutsche Fassung EN 60079-10:1996

DIN ISO 6142, Gasanalyse – Herstellung von Prüfgasen – Wägeverfahren

DIN ISO 6143, Gasanalyse – Bestimmung der Zusammensetzung von Prüfgasen – Vergleichsverfahren

DIN ISO 6144, Gasanalyse – Herstellung von Prüfgasen – Volumetrisch-statische Verfahren

DIN ISO 6879, Luftbeschaffenheit – Verfahrenskenngrößen und verwandte Begriffe für Messverfahren zur Messung der Luftbeschaffenheit (ISO 6879:1995)

Deutsche Fassung

Arbeitsplatzatmosphäre

Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe

Teil 4: Leitfaden für Auswahl, Installation, Einsatz und Instandhaltung

Workplace atmospheres –
Electrical apparatus used for the direct detection
and direct concentration measurement of toxic gases
and vapours –
Part 4: Guide for selection, installation, use
and maintenance

Atmosphères des lieux de travail –
Appareillage électrique utilisé pour la détection
directe des vapeurs et gaz toxiques et le
mesurage direct de leur concentration –
Partie 4: Guide de sélection, d'installation,
d'utilisation et d'entretien

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 5. September 1999 und von CENELEC am 15. November 1999 angenommen.

Die CEN/CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CEN/CENELEC-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/CENELEC-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/CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN / CENELEC

Zentralsekretariat des CEN:
rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Zentralsekretariat des CENELEC:
rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Messaufgaben	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 EN 689 – Arbeitsplatzatmosphäre – Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Messstrategie	10
4.2.1 Allgemeines	10
4.2.2 Arbeitsbereichsanalyse	10
4.2.3 Kontrollmessungen	11
4.2.4 Neubeurteilung	11
4.2.5 Messstrategie	11
4.3 EN 482 – Arbeitsplatzatmosphäre – Allgemeine Anforderungen an Verfahren zur Messung von chemischen Arbeitsstoffen	11
4.4 Andere Messaufgaben	12
5 Auswahl der Geräte	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Prüfungen des Betriebsverhaltens und elektrische Prüfungen	13
5.3 Messbereich und Messunsicherheit	13
5.3.1 Geräte entsprechend EN 45544-2	13
5.3.2 Geräte entsprechend EN 45544-3	14
5.4 Anforderungen an die Selektivität	14
5.5 Einfluss von Umweltparametern	15
5.6 Anstiegszeit und Abklingzeit	15
5.7 Elektronische Datenaufzeichnung	15
5.8 Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen sowie Sauerstoff	16
5.9 Betriebsanleitung	16
6 Messprinzipien und Eigenschaften	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Kalorimetrie (katalytisch)	18
6.3 Halbleiter (Chemoresistor-Metalloxid)	19
6.4 Elektrochemisch	20
6.5 Infrarot-Photometrie	21
6.6 Ultraviolette/sichtbare Photometrie	22
6.7 Flammenionisation	23
6.8 Photoionisation	24
6.9 Wärmeleitfähigkeit (Hitzdrahtdetektor oder Katharometer)	25
6.10 Kolorimetrie	26
6.11 Massenspektrometrie	27
6.12 Elektrische Leitfähigkeit	28
6.13 Chemolumineszenz	29
6.14 Ionenbeweglichkeits-Spektrometrie	30
6.15 Potentiometrie	31
6.16 Elektronen-Einfang	31
6.17 Gaschromatographie	32

7	Betrieb personenbezogener, tragbarer und transportabler Geräte	32
7.1	Allgemeines	32
7.2	Transport	33
7.3	Lagerung	33
7.4	Feldmessungen	33
7.5	Inspektion und Einsatzkontrolle	33
8	Betrieb ortsfester Geräte	34
8.1	Allgemeines	34
8.2	Installation	34
8.3	Anordnung von Sensoren und Probennahmestellen	35
8.4	Inspektion und Einsatzkontrolle	35
8.4.1	Allgemeines	35
8.4.2	Inbetriebnahme und Kalibrierung	36
8.4.3	Inspektion	36
9	Instandhaltung und Kalibrierung	36
10	Warnanzeigen oder Alarmer	37
11	Probenleitungen und Entnahmesonden	37
12	Sorptions-/Desorptions-Eigenschaften von Gasen und Dämpfen	37
13	Verwendung von Zubehör	38
14	Filter	38
15	Elektrische Sicherheit	38
15.1	Allgemeines	38
15.2	Explosionsschutz elektrischer Betriebsmittel	38
15.3	Zoneneinteilung	38
16	Entsorgung des Gerätes	39
17	Ausbildung	39
17.1	Allgemeines	39
17.2	Ausbildung für Benutzer	39
17.3	Ausbildung zur Instandhaltung und Kalibrierung	39
18	Qualitätssicherung	39

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/CLC/WG CMI „Continuous measuring instruments“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN betreut wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2000 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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm legt allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren für die Bestimmung des Betriebsverhaltens elektrischer Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer¹⁾ Gase und Dämpfe in der Arbeitsplatzatmosphäre fest. Sie gibt auch Leitlinien für Auswahl, Installation, Einsatz und Wartung dieser Geräte.

Diese Europäische Norm „Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe“ enthält die folgenden Teile:

- **Teil 1:** Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren.
- **Teil 2:** Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für Konzentrationsmessungen im Bereich von Grenzwerten.
- **Teil 3:** Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für Konzentrationsmessungen weit oberhalb von Grenzwerten.
- **Teil 4:** Leitfaden für Auswahl, Installation, Einsatz und Instandhaltung.

Diese Europäische Norm basiert auf EN 482, die allgemeine Anforderungen an Verfahren zur Konzentrationsbestimmung chemischer Arbeitsstoffe in der Arbeitsplatzatmosphäre festlegt. Diese Anforderungen an das Betriebsverhalten schließen Höchstwerte für die Messunsicherheit (einer Kombination aus Präzision und systematischer Messabweichung) ein, die unter vorgeschriebenen Laborbedingungen und auch in einer für den Arbeitsplatz und andere Bereiche repräsentativen Umgebung eingehalten werden sollten.

Die Vorteile und Nachteile von Messungen mit direktanzeigenden Geräten, im Vergleich mit Probennahme und anschließender Laboranalyse, werden in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 1 – Vor- und Nachteile

Probennahme mit anschließender Laboranalyse	Direktanzeigendes Gerät
Ergebnisse sind zeitverschoben.	Ergebnisse sind sofort am Standort bekannt.
Konzentrationen sind zeitlich gemittelt.	Zeitliche und räumliche Konzentrationsschwankungen von toxischen Gasen und Dämpfen können überwacht werden wie: – intermittierende Emissionen; – Konzentrationen, die die Kurzzeit-Grenzwerte übersteigen.
Veränderung oder Verlust der Probe kann während Transport und Lagerung auftreten.	Keine Probenhandhabung, keine Lagerung.
Laboranalyse kann zeitaufwendig sein, zum Beispiel bei Probenvorbereitung und Analyse.	Analyse am Standort kann Zeit sparen.
Hoher Grad der Selektivität.	Nur einige Geräte haben hohe Selektivität.

¹⁾ Für die Anwendung dieser Norm schließt der Begriff „toxisch“ folgende Eigenschaften ein: „sehr giftig“, „giftig“, „gesundheitsschädlich“, „ätzend“, „reizend“, „sensibilisierend“, „krebserzeugend“, „erbgutverändernd“, „teratogen“.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm liefert Hintergrundinformationen und gibt eine Anleitung zu Auswahl, Installation, Einsatz und Instandhaltung elektrischer Geräte für die direkte Detektion und Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe in der Luft am Arbeitsplatz. Sie bezieht sich auf Geräte, deren Hauptzweck die Anzeige der Anwesenheit und Konzentration eines toxischen Gases oder Dampfes ist, um innerhalb einer Einstellzeit entsprechend [EN 45544-2](#) und [EN 45544-3](#) einen raschen Hinweis auf oder eine rasche Warnung vor der Anwesenheit einer toxischen Gefahr zu liefern. Sie findet Anwendung auf:

- personenbezogene, tragbare, transportable und ortsfeste Geräte;
- Geräte, bei denen die Anwesenheit eines Gases oder Dampfes zu einem automatisch erzeugten elektrischen Signal führt;
- Geräte, die eine Anzeige, einen Alarm und/oder ein anderes Ausgangssignal ausgeben sollen, zur Warnung vor einer möglichen Vergiftungsgefahr und in einigen Fällen zur Auslösung automatischer oder manueller Schutzmaßnahmen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für die folgenden Geräte, kann jedoch nützliche Informationen zu ihnen enthalten:

- Geräte zur Messung von Sauerstoffmangel, der die menschliche Gesundheit beeinträchtigen kann;
- Geräte zur Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen oder Sauerstoff im Zusammenhang mit Explosionsgefahren (siehe [EN 50073](#));
- wissenschaftliche oder Laborgeräte nur zur Verwendung für Analyse oder Messzwecke;
- Geräte nur für Prozessmesszwecke;
- Geräte zur Verwendung im Untertagebergbau;
- Geräte zur Verwendung in der häuslichen Umgebung;
- Geräte zur Verwendung bei der Überwachung von Umweltluftverschmutzungen;
- Geräte mit offener Messstrecke, die nicht für Punktmessungen verwendet 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.

EN 482:1994, *Arbeitsplatzatmosphäre – Allgemeine Anforderungen an Verfahren für Messung von chemischen Arbeitsstoffen*

EN 689:1995, *Arbeitsplatzatmosphäre – Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Messstrategie*

[EN 45544-1](#), *Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren*

[EN 45544-2:1999](#), *Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe – Teil 2: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für Konzentrationsmessungen im Bereich von Grenzwerten*

[EN 45544-3:1999](#), *Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe – Teil 3: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für Konzentrationsmessungen weit oberhalb von Grenzwerten*

[EN 50014](#), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Allgemeine Bestimmungen*

[EN 50015](#), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Ölkapselung „o“*

[EN 50016](#), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Überdruckkapselung „p“*

[EN 50017](#), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Sandkapselung „q“*

[EN 50018](#), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Druckfeste Kapselung „d“*

[EN 50019](#), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Erhöhte Sicherheit „e“*

[EN 50020](#), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Eigensicherheit „i“*

[EN 50028](#), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Vergusskapselung „m“*

[EN 50039](#), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Eigensichere elektrische Systeme „i“*

[EN 50054](#), *Elektrische Geräte für die Detektion und die Messung brennbarer Gase – Allgemeine Anforderungen und Prüfmethoden*

EN 50073, Leitfaden für Auswahl, Installation, Einsatz und Wartung von Geräten für die Detektion und die Messung von brennbaren Gasen oder Sauerstoff

EN 50270, Elektromagnetische Verträglichkeit – Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren Gasen, toxischen Gasen oder Sauerstoff

EN 60079-10:1996, Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 10: Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche (IEC 60079-10:1995)

ISO 3534-1, Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: Probability and general statistical terms

ISO 6141:1984, Gas analysis – Calibration gas mixtures – Certificate of mixture preparation

ISO 6142:1981, Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Weighing methods

ISO 6143:1981, Gas analysis – Determination of composition of calibration gas mixtures – Comparison methods

ISO 6144:1981, Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Static volumetric methods

ISO 6145-1:1986, Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Dynamic volumetric methods – Part 1: Methods of calibration

ISO 6145-3:1986, Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Dynamic volumetric methods – Part 3: Periodic injections into a flowing gas stream

ISO 6145-4:1986, Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Dynamic volumetric methods – Part 4: Continuous injection methods

ISO 6145-6:1986, Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Dynamic volumetric methods – Part 6: Sonic orifices

ISO 6147:1979, Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Saturation method

ISO 6349:1995, Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Permeation method

ISO 6879:1996, Air quality – Performance characteristics and related concepts for air quality and measuring methods

ISO 7504:1984, Gas analysis – Vocabulary

3 Begriffe

In dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

toxisches Gas oder toxischer Dampf

allgemeiner Ausdruck für jedes Gas oder jeden Dampf, das oder der für Menschen gesundheitsschädlich sein kann.

3.2

interferierendes Gas oder interferierender Dampf

jeder andere als der zu detektierende Stoff, einschließlich Wasserdampf, der die Anzeige beeinflusst.

3.3

reine Luft

Luft, die frei von Gasen und Dämpfen ist, auf die das Sensorelement empfindlich ist oder die das Betriebsverhalten des Sensorelementes beeinflussen.

3.4

Standardprüfgas

Prüfgas, dessen Zusammensetzung je nach zu prüfendem Gerät und Gas festgelegt wird.

3.5

Volumenanteil (V/V)

Quotient aus dem Volumen einer Komponente und dem Volumen des Gasgemisches bei festgelegten Bedingungen für Temperatur und Druck [ISO 7504].

3.6

Grenzwert (GW)

Vergleichswert für die Konzentration eines Gases oder Dampfs in Luft [EN 482].

3.7

Exposition (durch Einatmen)

Situation, bei der ein chemischer Stoff in der von einer Person eingeatmeten Luft vorhanden ist.

3.8

Kurzzeitwert der Exposition

über eine festgelegte kurze Zeitspanne zeitlich gewichteter Mittelwert der Konzentration.

ANMERKUNG Die Zeitspanne ist in nationalen Vorschriften festgelegt.

3.9

zeitlich gewichteter Mittelwert der Konzentration

über eine Zeitspanne integrierte und durch die Messdauer dividierte Gas- oder Dampfkonzentration in Luft.

3.10

ortsfestes Gerät

Gerät, bei dem die ortsfeste Anbringung sämtlicher Teile vorgesehen ist.

3.11

transportables Gerät

Gerät, das nicht zum Tragen vorgesehen ist, jedoch leicht von Ort zu Ort bewegt werden kann.

3.12

tragbares Gerät

Gerät für Einzelmessungen oder kontinuierliche Messungen, das aufgrund seiner Bauweise leicht von Ort zu Ort getragen werden und während des Tragens benutzt werden kann. Tragbare Geräte werden im Allgemeinen mit Batterien betrieben.

3.13

personenbezogenes Gerät

von einer Person am Körper getragenes Gerät, das die Luft in ihrem Atembereich überwacht, sodass ihre Exposition durch toxische Gase oder Dämpfe bestimmt werden kann.

3.14

Gerät mit Messgasförderung

Gerät, bei dem das Gas dem Sensor zugeführt wird, zum Beispiel mit einer handbetriebenen oder elektrischen Pumpe.

3.15

Gerät für Einzelmessungen

Gerät, dessen Messvorgang einzeln ausgelöst wird und dessen Benutzung für kurze Zeitspannen vorgesehen ist.

3.16

reines Warngerät

Gerät, das Alarm geben kann, jedoch nicht mit einem Anzeigeinstrument oder einer anderen Anzeigeeinrichtung ausgerüstet ist.

3.17

Sensorelement

Bauteil, dessen Ausgangssignal sich in Anwesenheit eines nachzuweisenden Stoffes verändert.

3.18

Sensor

Baugruppe, in der das Sensorelement und eventuell zugehörige Schaltungselemente untergebracht sind.

3.19

externer Sensor

Sensor, der nicht in den Hauptteil des Gerätes integriert ist.

3.20

Alarmschwelle

vorgegebene oder veränderbare Einstellung des Gerätes, die zur Voreinstellung der Konzentration dient, bei der von dem Gerät automatisch eine Anzeige, ein Alarm oder ein anderes Ausgangssignal ausgelöst wird.

3.21

Störungssignal

akustisches, optisches oder anderes Ausgangssignal, das direkt oder indirekt zu einer Warnung führt oder anzeigt, dass das Gerät nicht ordnungsgemäß arbeitet.

3.22

Probenleitung

Leitung, durch die das entnommene Messgas dem Sensor zugeführt wird.

3.23

Entnahmesonde

in das zu entnehmende Messgas eingeführte Vorrichtung, mit der eine Probenleitung oder ein Behältnis zum Aufnehmen der Messgasprobe verbunden ist.

3.24

Kalibriervorrichtung für den Feldeinsatz

Mittel zur Funktionsprüfung des Gerätes unter Einsatzbedingungen.

3.25

Nullpunktanzeige

Anzeige eines ordnungsgemäß eingestellten Gerätes mit reiner Luft unter üblichen Betriebsbedingungen.

3.26

Messbereich

Bereich von Konzentrationswerten, in dem die Messunsicherheit eines Messverfahrens innerhalb vorgegebener Grenzen liegen soll [EN 482].

3.27

Selektivität

Grad der Unabhängigkeit von interferierenden Stoffen.

3.28

Messunsicherheit (MU)

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

$$MU = \frac{|\bar{x} - x_{\text{ref}}| + 2s}{x_{\text{ref}}} \times 100 \quad (1)$$

Dabei ist:

$\bar{x}$ der Mittelwert der Ergebnisse von einer Anzahl n von Wiederholungsmessungen;

x_{ref} der wahre Wert oder der angenommene Referenzwert der Konzentration;

s die Proben-Standardabweichung der Messungen:

$$s = \sqrt{\sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2)$$

x der Messwert;

n die Anzahl der Messwerte.

ANMERKUNG Nach strengen mathematischen Grundsätzen ist eine Kombination von Präzision (einer Varianz) und systematischer Messabweichung (einem Absolutwert) nicht möglich. Sie wurden jedoch auf Grund von üblicher arbeitshygienischer Vorgehensweise und langjähriger Praxis entsprechend der oben genannten Gleichung kombiniert.

3.29

systematische Messabweichung

gleichbleibende Abweichung des Messwertes vom Wert des Luftbeschaffenheitsmerkmals oder dem anerkannten Referenzwert.

ANMERKUNG Die systematische Messabweichung wird oft „systematischer Fehler“ genannt (ISO 6879:1995).

3.30

Präzision

Ausmaß der gegenseitigen Annäherung zwischen unabhängigen Ermittlungsergebnissen, die unter festgelegten Bedingungen gewonnen sind [ISO 3534-1].

ANMERKUNG Die Präzision ist für diese Norm festgelegt als das Zweifache der Standardabweichung wiederholter Messungen ausgedrückt als ein Prozentsatz der Prüfgaskonzentration.

3.31

Nullpunktabweichung (NP)

Größe, mit der die Unsicherheit eines Messergebnisses eines Gerätes beschrieben wird, wenn die zu messende Gaskonzentration Null ist. Sie wird auf einer absoluten Basis durch eine Kombination von systematischer Messabweichung und Präzision angegeben entsprechend der Gleichung:

$$NP = |\bar{x}| + 2s \quad (3)$$

Dabei ist:

- $\bar{x}$ der Mittelwert der Ergebnisse von einer Anzahl n von Wiederholungsmessungen;
- s die Probe-Standardabweichung der Messungen.

3.32

Mittelungsdauer

Zeitintervall, für das ein Messverfahren einen gemittelten Messwert liefert.

ANMERKUNG 1 Für direktanzeigende Messgeräte hängt die Mittelungsdauer von der internen elektrischen Zeitkonstante und der Zeitkonstante des Sensors ab. Für andere Verfahren ist sie üblicherweise mit der Probennahmezeit identisch.

ANMERKUNG 2 Es ist nicht möglich, dass die Mittelungsdauer kleiner als die elektrische Zeitkonstante ist.

3.33

Drift

zeitliche Änderung der Geräteanzeige unter konstanten Umgebungsbedingungen.

3.34

Abklingzeit

Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt eines sprunghaften Abfalls des Volumenanteils am Sensoreingang des Gerätes im angewärmten Zustand und dem Zeitpunkt, an dem die Änderung des Messsignals eine festgelegte Anzeige von (x) % des Endwertes erreicht. Für reine Warngeräte darf die festgelegte Anzeige durch die Deaktivierung des Alarmzustands bei einem festgelegten Wert ersetzt werden.

3.35

Anstiegszeit (t_x)

Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt eines sprunghaften Anstiegs des Volumenanteils am Sensoreingang des Gerätes im angewärmten Zustand und dem Zeitpunkt, an dem die Änderung des Messsignals eine festgelegte Anzeige von (x) % des Endwertes erreicht. Für reine Warngeräte darf die festgelegte Anzeige durch das Auslösen des Alarmzustands bei einem festgelegten Wert ersetzt werden.

3.36

Verzögerungszeit (eines Bestandteils)

Zeitspanne zwischen dem Beginn der Injektion einer Probe und dem Auftreten des Maximums eines bestimmten Bestandteils [3.3.4.1 von ISO 7504:1984].

3.37

Anwärmzeit

Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt des Einschaltens des Gerätes in einer bestimmten Atmosphäre und dem Zeitpunkt, an dem der Messwert die festgelegten Abweichungen erreicht und innerhalb dieser verbleibt (siehe Bild 1).

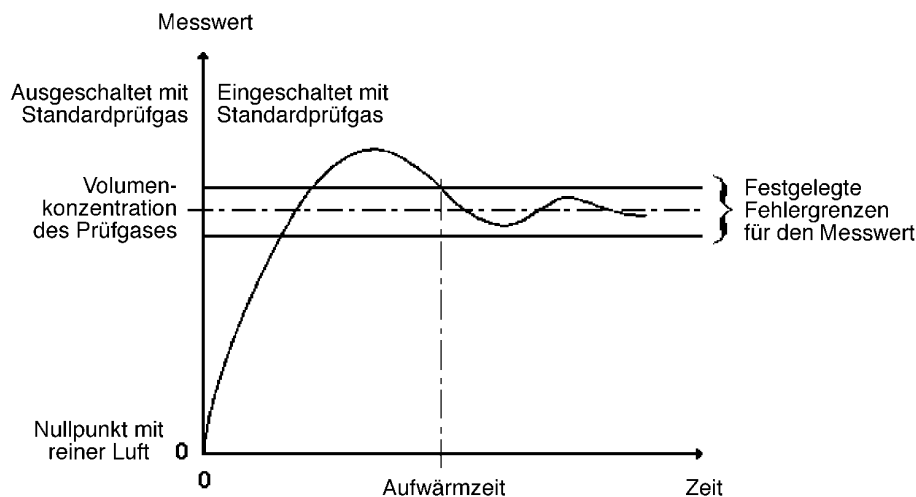


Bild 1 – Anwärmzeit mit Standardprüfgas