

DIN EN ISO 10882-2



ICS 13.040.30; 25.160.01

Entwurf

Einsprüche bis 2023-07-05
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 10882-2:2001-04

**Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren –
Probenahme von partikelförmigen Stoffen und Gasen im Atembereich des Schweißers –
Teil 2: Probenahme von Gasen (ISO/DIS 10882-2:2023);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 10882-2:2023**

Health and safety in welding and allied processes –
Sampling of airborne particles and gases in the operator's breathing zone –
Part 2: Sampling of gases (ISO/DIS 10882-2:2023);
German and English version prEN ISO 10882-2:2023

Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes –
Échantillonnage de particules en suspension et gaz dans la zone respiratoire des opérateurs –
Partie 2: Échantillonnage des gaz (ISO/DIS 10882-2:2023);
Version allemande et anglaise prEN ISO 10882-2:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-05-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 10882-2:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche/nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-09 AA „Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und verwandte Verfahren“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3534-1	siehe	DIN ISO 3534-1
ISO 4063	siehe	DIN EN ISO 4063
ISO 8756	siehe	DIN ISO 8756
ISO 9169	siehe	DIN EN ISO 9169
ISO 10882-1	siehe	DIN EN ISO 10882-1
ISO 13137	siehe	DIN EN ISO 13137
ISO 17621	siehe	DIN EN ISO 17621
ISO 22065	siehe	DIN EN ISO 22065

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 10882-2:2001-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verweisungen auf andere Dokumente aktualisiert;
- b) die Position der personenbezogenen Probenahme wurde geändert;
- c) Dokument redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4063, *Schweißen, Hartlöten, Weichlöten und Schneiden — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern*

DIN EN ISO 9169, *Luftbeschaffenheit — Definition und Ermittlung von Verfahrenskenngrößen einer automatischen Messeinrichtung*

DIN EN ISO 10882-1, *Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren — Probenahme von partikelförmigen Stoffen und Gasen im Atembereich des Schweißers — Teil 1: Probenahme von partikelförmigen Stoffen*

DIN EN ISO 13137:2014-03, *Arbeitsplatzatmosphäre — Pumpen für die personenbezogene Probenahme von chemischen und biologischen Arbeitsstoffen — Anforderungen und Prüfverfahren (ISO 13137:2013); Deutsche Fassung EN ISO 13137:2013*

DIN EN ISO 17621, *Arbeitsplatzatmosphäre — Kurzzeitprüfröhrchen-Messeinrichtungen — Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN ISO 22065, *Luft am Arbeitsplatz — Gase und Dämpfe — Anforderungen an die Evaluierung von Messverfahren mit pumpenbetriebenen Probenahmeeinrichtungen*

DIN ISO 3534-1, *Statistik — Begriffe und Formelzeichen — Teil 1: Wahrscheinlichkeit und allgemeine statistische Begriffe*

DIN ISO 8756, *Luftbeschaffenheit — Handhabung von Temperatur-, Druck- und Feuchtedaten*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 10882-2:2023-06

– Leerseite –

**Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren –
Probenahme von partikelförmigen Stoffen und Gasen im Atembereich des
Schweißers – Teil 2: Probenahme von Gasen (ISO/DIS 10882-2:2023)**

Health and safety in welding and allied processes – Sampling of airborne particles and gases in the operator's breathing zone – Part 2: Sampling of gases (ISO/DIS 10882-2:2023)

Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes – Échantillonnage de particules en suspension et gaz dans la zone respiratoire des opérateurs – Partie 2: Échantillonnage des gaz (ISO/DIS 10882-2:2023)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
3.1 Allgemeine Begriffe	8
3.2 Messtechnik Begriffe	9
3.3 Schweißen Begriffe	11
3.4 Analytische Begriffe	11
4 Beschreibung der Messverfahren	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Direktanzeigende Messgeräte	12
4.2.1 Anwendbarkeit	12
4.2.2 Bedienungsgrundlagen	12
4.2.3 Anwendbarkeit	13
4.3 Prüfröhrchen	13
4.3.1 Anwendbarkeit	13
4.3.2 Mit Pumpen betriebene Prüfröhrchen	13
4.3.3 Diffusions-Röhrchen	13
4.4 Indirekte Messverfahren mit Analyse im Labor	13
4.4.1 Anwendbarkeit	13
4.4.2 Probenahme-Verfahren mittels Pumpe	14
4.4.3 Diffusions-Sammler-Verfahren	14
5 Anforderungen	15
6 Ermittlungsstrategie	15
7 Messstrategie	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Personenbezogene Expositionsmessung	15
7.3 Stationäre Messungen (Festpunktmessung)	16
7.4 Auswahl von Messbedingungen und Messmethoden	16
7.4.1 Allgemeines	16
7.4.2 Orientierungsmessungen des Schichtmittelwertes und Messungen für den ungünstigsten Fall	16
7.4.3 Messungen zum Vergleich mit Arbeitsplatzgrenzwerten und Kontrollmessungen	16
8 Probenahme	17
8.1 Probenahmeposition	17
8.1.1 Probenahme an der Person	17
8.1.2 Stationäre Probenahme	17
8.2 Probenahmeeinrichtungen	17
8.2.1 Direktanzeigende Messgeräte	17
8.2.2 Prüfröhrchen	18
8.2.3 Sorptions-Röhrchen	18
8.2.4 Diffusions-Sammler	18
8.2.5 Zusatz-Teile	18
8.3 Probefilterung	18
8.4 Mehrfachprobenahmen	18
8.5 Volumen des Schlauches	18
8.6 Durchflussrate	18
8.7 Handhabung von Temperatur-, Druck- und Feuchtedaten	19
9 Messen einzelner Gase und Dämpfe	19

9.1	Allgemeines	19
9.2	Ozon (0,01 ppm bis 3 ppm)	19
9.2.1	Besondere Probenahmeanforderungen	19
9.2.2	Direktanzeigende Messgeräte	19
9.2.3	Prüfröhrchen	19
9.2.4	Indirekte Verfahren mit Analyse im Labor	19
9.3	Kohlenstoffmonoxid (3 ppm bis 500 ppm)	20
9.3.1	Direktanzeigende Messgeräte	20
9.3.2	Prüfröhrchen	20
9.3.3	Indirekte Verfahren mit Analyse im Labor	20
9.4	Kohlenstoffdioxid (500 ppm bis 10 %)	20
9.4.1	Herkunft	20
9.4.2	Direktanzeigende Messgeräte	20
9.4.3	Prüfröhrchen	20
9.4.4	Indirekte Verfahren mit Analyse im Labor	20
9.5	Stickstoffdioxid (1 ppm bis 100 ppm) und Stickstoffdioxid (0,3 ppm bis 250 ppm)	21
9.5.1	Allgemeines	21
9.5.2	Direktanzeigende Messgeräte	21
9.5.3	Prüfröhrchen	21
9.5.4	Indirekte Verfahren mit Analyse im Labor	21
9.6	Dämpfe	21
9.6.1	Allgemeines	21
9.6.2	Direktanzeigende Messgeräte	22
9.6.3	Prüfröhrchen	22
9.6.4	Indirekte Verfahren mit Analyse im Labor	22
10	Aufzeichnung der Daten und Darlegung der Ergebnisse	22
Anhang A (informativ)	Messung einzelner Gase und Dämpfe	23
Anhang B (informativ)	Beispiel für einen Prüfbericht	24
B.1	Grunddaten	24
B.2	Verfahrensspezifische Daten	25
B.3	Probenahmedaten und Messergebnisse	25
Literaturhinweise		27

Tabellen

Tabelle A.1	23
--------------------	-----------

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 10882-2:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 10882-2:2000 ersetzen.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 10882-2:2023 wurde von CEN als prEN ISO 10882-2:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Directives, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumententypen beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) und dessen Technischem Komitee CEN/TC 121, *Schweißen und verwandte Verfahren*, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 44, *Welding and allied processes*, Unterkomitee SC 9, *Health and safety*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Im gesamten Text dieser Norm ist "... diese Europäische Norm..." gleichbedeutend mit "... diese Internationale Norm...".

Anhang A und Anhang B dieses Teils der ISO 10882 dienen nur zur Information.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 10882-2:2000), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die Verweisungen auf andere Dokumente wurden aktualisiert;
- die Position der personenbezogenen Probenahme wurde geändert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 10882 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Gase, die beim Schweißen und bei verwandten Verfahren auftreten, sind so zahlreich, dass es nicht möglich ist, alle in dieser Europäischen Norm abzudecken. Abhängig vom Verfahren können sie umfassen:

- a) Brenngase, die beim Gasschweißen und Brennschneiden verwendet werden, die bei der Verbrennung Kohlenstoffdioxid und in einigen Fällen Kohlenstoffmonoxid erzeugen;
- b) Schutzgase wie Argon, Helium, Kohlenstoffdioxid oder Mischungen dieser Gase, die toxisch oder erstickend sein können;
- c) Gase, die durch Erwärmung über dem Schweißmittel oder der Schweißschlacke entstehen, z. B. Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffmonoxid;
- d) Gase, die durch Erwärmung oder ultraviolette Strahlung in der Umgebung des Lichtbogens erzeugt werden, z. B. Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid und Ozon; und
- e) Dämpfe, die als Ergebnis der thermischen Zersetzung (Pyrolyse) von Oberflächenbeschichtungen beim Schweißen oder Schneiden von Metallen erzeugt werden, die mit Anstrichstoffen, Fertigungsbeschichtungen (Primer), Anlassmitteln oder anderen Stoffen behandelt sind. Bei der Entfettung mit Lösemitteln können durch Zersetzung Dämpfe entstehen. Deren Messung wird in dieser Norm nicht behandelt, da durch geeignete Arbeitsweisen ihre Entstehung vermieden werden kann.

Der Anwendungsbereich dieses Teils der EN ISO 10882 wurde auf Gase und Dämpfe beschränkt, die beim Schweißen entstehen. Brenngase, oxidierende Gase (Sauerstoff) und Schutzgase werden hier nicht behandelt, weil deren Gefährdungen (z. B. Erstickung, Explosion) sich von denen unterscheiden, die in dieser Norm berücksichtigt wurden.

Dieser Teil der EN ISO 10882 beschreibt geeignete Messverfahren zur Ermittlung der personenbezogenen Exposition gegenüber Gasen, die beim Schweißen und bei verwandten Verfahren entstehen. Er enthält detaillierte Angaben über relevante Europäischen Normen, die die erforderlichen Kennwerte, Leistungsanforderungen und Messverfahren festlegen, ergänzt die in EN 689 vorgegebene Anleitung zur Ermittlungs- und Messstrategie, gibt Anforderungen zur Probenahme vor und liefert spezifische Informationen über die Anwendbarkeit von direkt anzeigenden Messgeräten, Prüfröhrchen und indirekten Messverfahren mit Analyse der einzelnen Gase im Labor.

Bei der Erstellung dieser Norm wurde davon ausgegangen, dass mit der Durchführung dieser Bestimmungen und dem Auswerten der erhaltenen Ergebnisse qualifizierte und sachkundige Personen beauftragt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 10882 enthält eine Anleitung für die Ermittlung der personenbezogenen Exposition gegenüber Gasen und Dämpfen beim Schweißen und bei verwandten Verfahren. Er ist anzuwenden auf folgende thermische Verfahren zum Verbinden, Schneiden, Oberflächenbeschichten oder Abtragen von Metallen:

- (111) Lichtbogenhandschweißen;
- (114) Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas;
- (131) Metall-Inertgasschweißen (MIG);
- (135) Metall-Aktivgasschweißen (MAG);
- (136) Metall-Aktivgasschweißen mit Fülldrahtelektrode;
- (137) Metall-Inertgasschweißen mit Fülldrahtelektrode;
- (141) Wolfram-Inertgasschweißen (WIG);
- (15) Plasmaschweißen;
- (31) Gasschweißen mit Sauerstoff-Brenngas-Flamme;
- (52) Laserstrahlschweißen;
- (912) Flammhartlöten;
- (97) Fugenlöten;
 - Lichtbogenfugenhobeln und Flammausfugen;
 - Lichtbogen- und Laserschneidprozesse;
 - autogene-, Plasma- und Laser-Schneidprozesse;
 - Metallspritzen. (Ordnungsnummern siehe ISO 4063).

Folgende Gase und Dämpfe, die beim Schweißen oder bei verwandten Verfahren entstehen oder vorhanden sein können, werden behandelt:

- Ozon (O₃);
- Kohlenstoffmonoxid (CO);
- Kohlenstoffdioxid (CO₂);
- Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂);
- Dämpfe, die beim Schweißen oder Schneiden von Metallen entstehen, die mit Anstrichstoffen oder anderen Beschichtungen versehen sind.

Beim Schweißen und bei verwandten Verfahren verwendete Brenngase, oxidierende Gase (Sauerstoff) und Schutzgase werden nicht behandelt.

Die allgemeine Grundbelastung von Gasen und Dämpfen in der Arbeitsplatzatmosphäre beeinflusst die personenbezogene Exposition. Deshalb werden stationäre Messungen ebenfalls berücksichtigt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 482, *Exposition am Arbeitsplatz — Verfahren zur Bestimmung der Konzentration von chemischen Arbeitsstoffen — Grundlegende Anforderungen an die Leistungsfähigkeit*

EN 689, *Exposition am Arbeitsplatz — Messung der Exposition durch Einatmung chemischer Arbeitsstoffe — Strategie zur Überprüfung der Einhaltung von Arbeitsplatzgrenzwerten*

EN 838, *Exposition am Arbeitsplatz — Messung von Gasen und Dämpfen mit Diffusionssammlern — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 1540, *Arbeitsplatzatmosphäre — Terminologie*

EN 45544-1, *Arbeitsplatzatmosphäre — Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren*

ISO 8756, *Air quality — Handling of temperature, pressure and humidity data*

ISO 10882-1, *Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren — Probenahme von partikelförmigen Stoffen und Gasen im Atembereich des Schweißers — Teil 1: Probenahme von partikelförmigen Stoffen*

ISO 13137, *Arbeitsplatzatmosphäre — Pumpen für die personengetragene Probenahme von chemischen und biologischen Arbeitsstoffen — Anforderungen und Prüfverfahren*

ISO 17621, *Arbeitsplatzatmosphäre — Kurzzeitprüfröhrchen-Messeinrichtungen — Anforderungen und Prüfverfahren*

ISO 22065, *Luft am Arbeitsplatz — Gase und Dämpfe — Anforderungen an die Evaluierung von Messverfahren mit pumpenbetriebenen Probenahmeeinrichtungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Arbeitsprofil

Reihenfolge der Tätigkeiten, die der Arbeitnehmer während der Beurteilungszeit durchführt

[QUELLE: EN 1540]

3.1.2

Arbeitsplatz

räumlich begrenzte(r) Bereich(e), in denen die Arbeit ausgeführt wird

[QUELLE: EN 1540]

3.2 Messtechnik Begriffe

3.2.1

Diffusionsprüfröhrchen

Diffusions-Röhrchen, in der Bauweise ähnlich dem pumpenbetriebenen Sammler. Die Länge des erzeugten Farbstoffes liefert ein Maß für die Expositionsdosis eines spezifizierten chemischen Arbeitsstoffes in der Luft, ausgedrückt in ppm

3.2.2

pumpenbetriebenes Prüfröhrchen

Glasröhrchen mit chemischen Reagenzien, in denen ein Farbumschlag erzeugt werden kann, wenn die Probe der Atmosphäre durchgeleitet wird. Die Länge des erzeugten Farbstoffes liefert ein Maß für die Expositionsdosis eines spezifizierten chemischen Arbeitsstoffes in der Luft

3.2.3

Diffusions-Röhrchen

diffusives Röhrchen

Diffusions-Sammler in Prüfröhrchenform

Diffusions-Sammler mit einem im Verhältnis zum inneren Luftspalt kleinen Querschnittsbereich, über den Gas oder Dampf in das Sorptionsmittel eindiffundiert

3.2.4

Diffusions-Indikatorplakette

Diffusions-Sammler in Indikatorplakettenform

passive Plakette

Diffusions-Sammler, in den Gas oder Dampf über eine dünne, feste Membrane eindringt oder über eine poröse Membrane eindiffundiert. Der Querschnittsbereich ist im Vergleich mit dem inneren Luftspalt groß

3.2.5

Diffusions-Sammler

passiver Sammler

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 Permeation durch eine Membran geregelt wird, jedoch nicht durch aktive Bewegung der Luft durch den Sammler

[QUELLE: EN 838]

3.2.6

direktanzeigendes Messgerät

Direktanzeigegerät

Gerät, in welchem das Vorhandensein von Gas oder Dampf eine Veränderung bewirkt, die sich in einem automatisch ausgelösten elektrischen Signal äußert. Bei Anwendung eines kalibrierten Anzeigegerätes oder Aufzeichnungsgerätes ergibt dies eine direkte Messung der Konzentration des entsprechenden Gases oder Dampfes

3.2.7

ortsfestes Gerät

Gerät, dessen sämtliche Teile ortsfest angebracht werden

[QUELLE: EN 45544-1]

3.2.8

Störkomponente

Bestandteil der (*Luft*-)Probe oder ein anderer Aspekt der Probenahme oder des analytischen Verfahrens, der einen nachteiligen Effekt auf die Genauigkeit der Messung hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Störkomponenten können Teile der Ausrüstung zur Probenahme oder Analyse, Reagenzien usw. einschließen.

[QUELLE: ISO 18158]

3.2.9

Langzeit-Prüfröhrchen

Prüfröhrchen, das ein Mittel zum Erreichen einer Messung des Schichtmittelwertes eines spezifischen chemischen Arbeitsstoffes in der Luft liefert

3.2.10

tragbares Gerät

Gerät für Einzelmessungen oder kontinuierliche Messungen, das aufgrund seiner Bauweise von Ort zu Ort getragen werden und während des Tragens benutzt werden kann. Tragbare Geräte sind batteriebetrieben

[QUELLE: EN 45544-1]

3.2.11

Orientierungsmessungen der zeitlichen und/oder räumlichen Konzentrationsveränderung

durchgeführte Messungen, um Informationen über den Konzentrationsverlauf von chemischen Arbeitsstoffen zu liefern. Sie können zur Identifizierung der Orte und Zeiten erhöhter Exposition und zur Einstellung der Dauer und Häufigkeit von Probenahmen für Grenzwert-Vergleichsmessungen verwendet werden. Emissionsquellen können lokalisiert werden und die Effektivität von Belüftung oder anderen technischen Maßnahmen kann bewertet werden

3.2.12

Kurzzeitprüfröhrchen

Prüfröhrchen, das eine schnelle Messung der Konzentration des jeweiligen chemischen Arbeitsstoffes in der Luft gestattet (typischerweise bis 15 min)

[QUELLE: ISO 17621]

3.2.13

Sammelröhrchen

Probenahmeeinheit, üblicherweise aus Metall oder Glas, das ein *Sammelsubstrat* wie ein *Sorptionsmittel* oder ein reagenzimprägniertes Trägermaterial enthält und durch das die zu sammelnde Luft hindurchtritt

Anmerkung 1 zum Begriff: Manche Sammelröhrchen sind zur Verwendung als *aktive Sammler* gedacht und manche als *passive Sammler*.

[QUELLE: ISO 18158]

3.2.14

transportables Gerät

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

[QUELLE: EN 45544-1]

3.2.15

Messungen für den ungünstigsten Fall

Orientierungsmessungen des Schichtmittelwertes zur Identifizierung von Arbeitszeiten mit höchster Exposition

3.2.16

Schichtmittelwert

TWA, en: time weighted average

Konzentration eines chemischen Arbeitsstoffes in der Atmosphäre, die über einen zeitlichen Bezug gemittelt wird

3.3 Schweißen Begriffe

3.3.1

Schweißzeit

Zeitabschnitt, in dem der Schweißer Schweißen oder verwandte Verfahren durchführt, einschließlich der mit dem Schweißen verbundenen Tätigkeiten, es sei denn, diese erzeugen eine erhebliche Menge partikelförmiger Stoffe, z. B. während sehr langer Schleifzeiten

3.3.2

Schweißerschutzgerät

Gerät, das den Träger gegen schädliche optische Strahlungen und andere spezifische Gefahren, die beim Schweißen und bei verwandten Verfahren auftreten, schützt

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann sich um ein Schweißschild, eine Schweißer-Korbbrille oder eine Schweißerbrille handeln.

3.3.3

mit dem Schweißen verbundene Tätigkeiten

vom Schweißer ausgeführte andere Arbeiten als Schweißen und verwandte Verfahren

3.4 Analytische Begriffe

3.4.1

systematische Abweichung

Schätzwert des systematischen Messfehlers

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.4.3.1]

3.4.2

Selektivität

Grad der Unabhängigkeit von Störkomponenten

[QUELLE: EN 482]

3.4.3

wahrer Wert

Wert, der eine genau definierte Größe unter den bei der Betrachtung herrschenden Bedingungen beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der wahre Wert einer Größe ist ein theoretisches Konzept und kann im Allgemeinen nicht genau bekannt sein.

[QUELLE: ISO 3534-1]

3.4.4

Messunsicherheit (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 Gleichung:

$$\frac{[\bar{x} - x_{\text{ref}}] + 2s}{x_{\text{ref}}} \cdot 100$$

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.

[QUELLE: EN 1540]

4 Beschreibung der Messverfahren

4.1 Allgemeines

Personenbezogene Exposition gegenüber Gasen und Dämpfen beim Schweißen und bei verwandten Verfahren wird im Allgemeinen ermittelt durch

- direktanzeigende Messgeräte;
- Prüfröhrchen (Kurzzeit oder Langzeit) oder
- indirekte Messverfahren mit Analyse im Labor.

Für das Messen von Gasen sind direktanzeigende Messgeräte oder Prüfröhrchen besonders geeignet. Für die Ermittlung von Dämpfen, die beim Schweißen oder Schneiden von Metallen entstehen, die mit Anstrichstoffen oder anderen Beschichtungen versehen wurden, sind indirekte Messverfahren besonders geeignet, die mit festen oder flüssigen Sorptionsmitteln durchgeführt werden.

Beim Schweißen und bei verwandten Verfahren entsteht ein Gemisch aus partikelförmigen Stoffen und Gasen. Bei der Auswahl des Messverfahrens muss sichergestellt sein, dass das Messverfahren für das vorliegende Gemisch geeignet ist.

Bei der Auswahl der beschriebenen Verfahren ist besonders auf Querempfindlichkeiten zu achten, die bei der Bestimmung von Gasen oder Dämpfen zu einer Verfälschung der Messergebnisse führen können.

4.2 Direktanzeigende Messgeräte

4.2.1 Anwendbarkeit

Direktanzeigende Messgeräte werden für das Messen personenbezogener Exposition gegenüber Gasen beim Schweißen und bei verwandten Verfahren überwiegend angewandt, da sie Ergebnisse unmittelbar liefern. Bei kontinuierlicher Aufzeichnung der Konzentration über die Schicht ist es möglich, einen Schichtmittelwert zu bestimmen.

Direktanzeigende Messgeräte sind geeignet für Orientierungsmessungen zur Bestimmung des zeitlichen Konzentrationsverlaufs bzw. des Schichtmittelwertes, für Vergleichsmessungen mit den Arbeitsplatzgrenzwerten und Kontrollmessungen.

4.2.2 Bedienungsgrundlagen

Mit einer handbetriebenen oder elektrischen Pumpe wird eine Probe aus dem Atembereich des Schweißers durch einen Schlauch in das direktanzeigende Messgerät angesaugt. Es gibt auch direktanzeigende Messgeräte, bei denen der Transfer von Gas oder Dampf aus der Atmosphäre zu dem Sensor nur durch Diffusion erfolgt.

Die Analyse erfolgt direkt oder nach Reaktion mit Festkörpern, Flüssigkeiten oder Gasen, im Allgemeinen durch Spektrophotometrie oder mit einem elektrochemischen Sensor. Das erzeugte elektrische Signal wird angezeigt

oder aufgezeichnet. Zur Bestimmung der Konzentration muss das gesamte System mit dem entsprechenden Gas oder Dampf kalibriert werden.

4.2.3 Anwendbarkeit

Für alle in dieser Anleitung behandelten Gase und für einige Dämpfe gibt es stationäre, transportable und tragbare Geräte. Sie sind im Allgemeinen zur Probenahme an der Person zu groß, so dass derartige Geräte in einer entfernten Stellung positioniert und Proben durch einen verlängerten Schlauch angesaugt werden müssen. Es gibt für einige Gase und Dämpfe personengetragene Warngeräte, die zum Schutz vor akuten Gefährdungen eingesetzt werden können. Derartige Geräte sind zum Messen der Schichtmittelwerte weniger geeignet.

4.3 Prüfröhrchen

4.3.1 Anwendbarkeit

Die bei Prüfröhrchen vorliegende relative Gesamtmessunsicherheit und Selektivität variieren bei verschiedenen Gasen und Dämpfen. Ferner zeigen Messungen mit Prüfröhrchen eine größere relative Gesamtmessunsicherheit als die mit direktanzeigenden Messgeräten oder indirekten Messverfahren mit Analyse im Labor. Prüfröhrchen sind deshalb geeigneter für Orientierungsmessungen des Schichtmittelwertes und weniger für Vergleichsmessungen mit den Arbeitsplatzgrenzwerten oder Kontrollmessungen.

4.3.2 Mit Pumpen betriebene Prüfröhrchen

Mit Pumpen betriebene Prüfröhrchen werden verschlossen geliefert, beide Enden des Röhrchens dürfen erst unmittelbar vor Gebrauch abgebrochen werden. Bei der Anwendung dieser Prüfröhrchen zum Messen der personenbezogenen Exposition gegenüber einem Gas oder Dampf beim Schweißen und bei verwandten Verfahren muss eine Probe aus dem Atembereich des Schweißers durch einen Schlauch mit einer geeigneten Probenahmepumpe angesaugt werden. Wenn die Probenahme durch direktes Positionieren des Prüfröhrchens im Atembereich durchgeführt werden muss, muss der Schweißer gegen die offenen abgebrochenen Enden durch Anfügen eines 10 mm langen Kunststoffschlauches geschützt werden. Probenahmepumpe und Prüfröhrchen, die ein funktionales Messsystem darstellen, müssen aufeinander abgestimmt sein. Sie sollten deshalb vom gleichen Hersteller geliefert werden.

Es gibt für alle in dieser Norm behandelten Gase und für einige Dämpfe Kurzzeit-Prüfröhrchen. Eine diskontinuierlich arbeitende, hand- oder batteriebetriebene Probenahmepumpe arbeitet mit Röhrchen, deren Probenahmezeit bis zu einigen Minuten betragen kann. Deshalb sind mehrere Messungen zur Bestimmung der Schichtmittelwerte erforderlich.

Es gibt für alle in dieser Norm behandelten Gase und für einige Dämpfe Langzeit-Prüfröhrchen. Eine kontinuierlich arbeitende, batteriebetriebene Probenahmepumpe arbeitet mit Röhrchen, deren Probenahmezeit bis zu 8 Stunden betragen kann. Für das Messen der 8-stündigen Schichtmittelwerte sind deshalb Langzeit-Prüfröhrchen besser geeignet als Kurzzeit-Prüfröhrchen.

4.3.3 Diffusions-Röhrchen

Diffusions-Röhrchen werden verschlossen geliefert und müssen an den geeigneten Stellen unmittelbar vor Gebrauch geöffnet werden. Bei der Anwendung eines Diffusions-Röhrchens zum Messen der Expositionsdosis eines Gases, dem der Schweißer ausgesetzt ist, wird dieses an einem Röhrchenhalter im Atembereich für eine geeignete Probenahmezeit angebracht, die bis zu 8 Stunden betragen kann.

Diffusions-Röhrchen gibt es nur für wenige in dieser Norm behandelten Gase und Dämpfe.

4.4 Indirekte Messverfahren mit Analyse im Labor

4.4.1 Anwendbarkeit

Bei indirekten Messverfahren mit Analyse im Labor sind Probenahme und Analyse getrennt. Sie werden am häufigsten angewandt zum Messen der 8-stündigen Schichtmittelwerte von Dämpfen, die beim Schweißen

oder Schneiden von Metallen entstehen, die mit Anstrichstoffen oder anderen Beschichtungen versehen sind. Sie haben eine geringe Messunsicherheit und gute Selektivität. Sie sind jedoch selten geeignet für die Bestimmung der in dieser Norm behandelten Gase, die mit direktanzeigenden Messgeräten besser bestimmt werden können.

4.4.2 Probenahme-Verfahren mittels Pumpe

4.4.2.1 Sorptions-Röhrchen-Verfahren

Aus Glas hergestellte Sorptions-Röhrchen werden verschlossen geliefert. Unmittelbar vor Gebrauch müssen beide Enden des Röhrchens abgebrochen werden. Aus Metall hergestellte Sorptions-Röhrchen haben abnehmbare Endkappen. Bei der Anwendung von Sorptions-Röhrchen zum Messen der personenbezogenen Exposition gegenüber Gasen oder Dämpfen beim Schweißen und bei verwandten Verfahren muss eine Probe aus dem Atembereich des Schweißers durch einen Schlauch unter Verwendung einer kontinuierlich arbeitenden Probenahme-pumpe angesaugt werden. Die Probenahmezeit kann bis zu 8 Stunden betragen. Wird die Probenahme durch Positionieren eines Glas-Sorptionsröhrchens im Atembereich durchgeführt, muss der Schweißer gegen die offenen abgebrochenen Enden durch Anfügen eines 10 mm langen Kunststoffschlauches geschützt werden. Nach der Probenahme müssen beide Enden des Sorptionsröhrchens mittels Endkappen verschlossen werden.

Es gibt Sorptions-Röhrchen für einige in dieser Norm behandelten Gase und für die meisten Dämpfe, die in erheblichen Mengen beim Schweißen oder Schneiden von Metallen, die mit Anstrichstoffen oder anderen Beschichtungen versehen sind, entstehen können. Die angewendeten analytischen Techniken variieren, je nachdem, welche Gase oder Dämpfe bestimmt werden. Diese werden üblicherweise mit Lösemittel (Lösemittel-Desorption) oder durch Hitze (thermische Desorption) desorbiert und anschließend gas- oder hochleistungs-flüssigkeits-chromatographisch oder spektrophotometrisch analysiert.

Die Probenahme von reaktiven Verbindungen (z. B. Aldehyden) kann auch mit reagenz-imprägnierten Filtern oder Kieselgel-Prüfröhrchen erfolgen. Diese Verfahren können zum Messen der Exposition beim Schweißen und bei verwandten Verfahren verwendet werden.

4.4.2.2 Flüssigkeit-Sorptions-Verfahren

Einige Gase und Dämpfe können durch Analyse im Labor über flüssige Sorptionsmittel bestimmt werden, die in einer Waschflasche enthalten sind. Die Luftprobe wird mit einer Probenahmepumpe durch die Flüssigkeit geleitet. In einigen Fällen wird eine Reagenzlösung verwendet, mit der Gas oder Dampf reagiert, um sie anschließend analysieren zu können. Alternativ kann das betreffende Gas oder der Dampf nur in der Flüssigkeit absorbiert werden, durch die die Luft geleitet wird.

Wegen der Vielzahl an praktischen Schwierigkeiten, die bei Flüssigkeits-Sorptions-Verfahren auftreten, sind diese für die Ermittlung der personenbezogenen Exposition gegenüber Gasen und Dämpfen beim Schweißen und bei verwandten Verfahren im Allgemeinen jedoch ungeeignet.

4.4.2.3 Probenahmeverfahren mit Gasbeutel

Einige Gase können für die nachfolgende Analyse, z. B. durch Gas-Chromatographie, in speziellen Probenahme-beuteln angesaugt werden. Bei derartigen Verfahren sollten die Anweisungen des Herstellers beachtet werden.

4.4.3 Diffusions-Sammler-Verfahren

4.4.3.1 Anwendbarkeit

Diffusions-Sammler sind besonders geeignete Einrichtungen zur Probenahme an der Person beim Schweißen und bei verwandten Verfahren, weil keine Probenahmepumpe und keine Schläuche gebraucht werden. Diffusions-Sammler können zur Expositionsmessung von Gasen oder Dämpfen verwendet werden, denen der Schweißer ausgesetzt ist. Dies bedeutet, dass für eine vorgegebene Probenahmezeit, die bis zu 8 Stunden betragen kann, die Einrichtung im Atembereich positioniert wird. Die anzuwendende Analytik ist unterschiedlich bei den verschiedenen Gasen und Dämpfen. Gelegentlich kann der auf einer Diffusions-Indikatorplakette