

DIN EN ISO 10882-1



ICS 13.040.30; 25.160.01

Entwurf

Einsprüche bis 2023-07-05
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 10882-1:2012-01

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/DIS 10882-1:2023);****Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 10882-1:2023**

Health and safety in welding and allied processes –
Sampling of airborne particles and gases in the operator's breathing zone –
Part 1: Sampling of airborne particles (ISO/DIS 10882-1:2023);
German and English version prEN ISO 10882-1:2023

Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes –
Échantillonnage des particules en suspension et des gaz dans la zone respiratoire des opérateurs –
Partie 1: Échantillonnage des particules en suspension (ISO/DIS 10882-1:2023);
Version allemande et anglaise prEN ISO 10882-1:2023

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 90 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 10882-1:2023) 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 3534-2:2006	siehe	DIN ISO 3534-2:2013-12
ISO 4063	siehe	DIN EN ISO 4063
ISO 7708:1995	siehe	DIN ISO 7708:1996-01
ISO 13137:2013	siehe	DIN EN ISO 13137:2014-03
ISO 15011-4:2017	siehe	DIN EN ISO 15011-4:2018-05
ISO 15767	siehe	DIN ISO 15767
ISO 16972:2020	siehe	DIN EN ISO 16972:2020-12
ISO/DIS 25901-2:2021*	siehe	DIN EN ISO 25901-2: 2021-03* (Entwurf)

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 10882-1:2012-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verweisungen auf andere Dokumente aktualisiert;
- b) in 8.2 und 9.3.1.1 alternative Positionen zur personenbezogenen Probenahme für Schweißerhelme mit Luftzufuhr und Probenahme-Verfahren mit mehr als einem Sammelgerät hinzugefügt;
- c) Dokument redaktionell überarbeitet.

* Die Norm ist inzwischen veröffentlicht: ISO 25901-2:2022 bzw. DIN EN ISO 25901-2:2023-04.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

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 15011-4:2018-05, *Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren — Laborverfahren zum Sammeln von Rauch und Gasen — Teil 4: Rauchdatenblätter (ISO 15011-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 15011-4:2018*

DIN EN ISO 16972:2020-12, *Atemschutzgeräte — Begriffe und graphische Symbole (ISO 16972:2020); Deutsche Fassung EN ISO 16972:2020*

DIN EN ISO 25901-2: 2021-03* (Entwurf), *Schweißen und verwandte Verfahren — Terminologie — Teil 2: Arbeits- und Gesundheitsschutz (ISO/DIS 25901-2:2021); Dreisprachige Fassung EN ISO 25901-2:2021*

DIN ISO 3534-2:2013-12, *Statistik — Begriffe und Formelzeichen — Teil 2: Angewandte Statistik (ISO 3534-2:2006); Text Deutsch und Englisch*

DIN ISO 7708:1996-01, *Luftbeschaffenheit — Festlegung von Partikelgrößenverteilungen für die gesundheitsbezogene Schwebstaubprobenahme (ISO 7708:1995)*

DIN ISO 15767 *Arbeitsplatzatmosphäre — Kontrolle und Charakterisierung der Unsicherheit beim Wägen von gesammelten Aerosolen*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 10882-1:2023-06

– Leerseite –

**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/DIS 10882-1:2023)**

Health and safety in welding and allied processes – Sampling of airborne particles and gases in the operator's breathing zone – Part 1: Sampling of airborne particles (ISO/DIS 10882-1:2023)

Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes – Échantillonnage des particules en suspension et des gaz dans la zone respiratoire des opérateurs – Partie 1: Échantillonnage des particules en suspension (ISO/DIS 10882-1:2023)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
3.1 Allgemeine Begriffe	8
3.2 Definitionen für die Probenahme	10
3.3 Schweißbegriffe	12
3.4 Statistische Begriffe	13
4 Kurzbeschreibung	14
5 Anforderung	14
6 Ausrüstung	14
6.1 Probenahmeausrüstung	14
6.2 Wäegeräte, wenn erforderlich	16
7 Ermittlungsstrategie	16
8 Messstrategie	17
8.1 Allgemeines	17
8.2 Personenbezogene Expositionsmessung	17
8.3 Stationäre Messungen	17
8.4 Auswahl von Messbedingungen und Messplänen	17
8.4.1 Allgemeines	17
8.4.2 Orientierende Messungen des Schichtmittelwertes und Worst-Case-Messungen	18
8.4.3 Messungen zum Vergleich mit Grenzwerten und periodische Messungen	18
9 Verfahren	19
9.1 Vorüberlegungen	19
9.1.1 Auswahl der Expositionsmetrik(en)	19
9.1.2 Auswahl und Verwendung von Probenahmeeinrichtungen	19
9.1.3 Auswahl der Probenahmezeit	19
9.1.4 Berücksichtigung der Auswirkungen von Temperatur und Druck	20
9.2 Vorbereitung zur Probenahme	20
9.2.1 Reinigen von Probenahmeeinrichtungen	20
9.2.2 Beladen von Probenahmeeinrichtungen mit Sammelsubstraten	20
9.2.3 Einstellen der Durchflussrate	21
9.3 Probenahmeposition	21
9.3.1 Personenbezogene Probenahmeposition	21
9.3.2 Stationäre Probenahmeposition	21
9.4 Probenahme	22
9.5 Transport	22
9.6 Analyse	23
9.6.1 Gravimetrische Analyse der Proben	23
9.6.2 Chemische Analyse der Proben	23
9.7 Darstellung der Ergebnisse	23
9.7.1 Konzentration der partikelförmigen Stoffe und/oder chemischen Stoffe von Belang	23
9.7.2 Berechnung des Schichtmittelwertes	24
9.7.3 Temperatur- und Druckkorrektur für die angegebene Probenahmedurchflussrate	24
10 Expositionsermittlung	24
11 Aufzeichnung der Probenahmedaten und Präsentation der Ergebnisse	25
Anhang A (normativ) Gravimetrische Analyse	26
A.1 Handhabung und Wiegen von Sammelsubstraten	26
A.1.1 Handhabung von Sammelsubstraten	26

A.1.2	Konditionierung von Sammelsubstraten vor dem Wiegen	26
A.1.3	Ableitung von elektrostatischen Ladungen auf Sammelsubstraten vor dem Wiegen	26
A.2	Wiegen	26
A.2.1	Allgemeines	26
A.2.2	Vorwiegen	26
A.2.3	Erneutes Wiegen	26
A.3	Qualitätskontrolle für das Wiegen von Sammelsubstraten	27
Anhang B	(informativ) Beispiele für Befestigungsanordnungen für Probenahmeeinrichtungen	28
B.1	Einleitung	28
B.2	Merkmale einer idealen Befestigungsanordnung	28
B.3	Beispiele für Befestigungsanordnungen	28
B.3.1	Allgemeines	28
B.3.2	Probenahmeeinrichtung am Schweißer-Gesichtsschutzschirm mit einer abnehmbaren Haltevorrichtung befestigt (Cliptyp)	28
B.3.3	Probenahmeeinrichtung mit einer speziell gestalteten Halteklammer am Kopfband befestigt (Klammertyp)	29
B.3.4	Probenahmeeinrichtung mit einem gebogenen Rohr am Kopfband befestigt (Rohrtyp)	29
B.3.5	Probenahmeeinrichtung mit einem Kragenclip befestigt (Kragencliptyp)	29
B.3.6	Probenahmeeinrichtung mit der AWS Befestigungsanordnung am Kopfband befestigt (AWS-Typ)	29
B.3.7	Mini-Probenahmeeinrichtung an einem Kopfhalterbügel am Kopf des Schweißers befestigt (Mini-Sampler-Typ)	29
B.3.8	Probenahmeeinrichtung, die an der Schweißerjacke mit einem Körper-Gurtzeug befestigt wird	29
B.4	Merkmale von Befestigungsanordnungen	29
B.5	Darstellungen von Befestigungsanordnungen	32
Anhang C	(informativ) Beispiel für einen Bericht	38
C.1	Basisdaten	38
C.2	Verfahrensdaten	39
C.3	Probenahmedaten und Ergebnisse	39
Anhang D	(informativ) Formular für einen Bericht	41
D.1	Basisdaten	41
D.2	Verfahrensdaten	41
D.3	Probenahmedaten und Ergebnisse	42
Literaturhinweise		44

Bilder

Bild B.1	— Abnehmbare Haltevorrichtung zum Befestigen der Probenahmeeinrichtung	32
Bild B.2	— Probenahmeeinrichtung mit einer speziell gestalteten Halteklammer am Kopfband befestigt	33
Bild B.3	— Probenahmeeinrichtung mit einem gebogenen Rohr am Kopfband befestigt	34
Bild B.4	— Probenahmeeinrichtung befestigt am Kopfband mit einem Kragenclip	34
Bild B.5	— Probenahmeeinrichtung, die mit einem Kragenclip am Kragen des Schweißers befestigt wird	35
Bild B.6	— Probenahmeeinrichtung mit der AWS Befestigungsanordnung am Kopfband befestigt	35
Bild B.7	— Mini-Sampler an einem Kopfhalterbügel am Kopf des Schweißers befestigt	36
Bild B.8	— Multiple Probenahmeeinrichtungen, die mit einem Körper-Gurtzeug außerhalb des Schweißerschutzschirms befestigt werden (In diesem Fall waren drei Probenahmeeinrichtungen erforderlich, jede mit einer hohen Durchflussrate über 4 min)	37

Tabellen

Tabelle B.1 — Merkmale einer idealen Befestigungsanordnung	28
Tabelle B.2 — Beurteilung der Merkmale von beispielhaften Befestigungsanordnungen	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 10882-1:2023) 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 10882-1:2011 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 10882-1:2023 wurde von CEN als prEN ISO 10882-1:2023 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-Dokumentenarten 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 Technischen Komitee ISO/TC 44, *Welding*, Unterkomitee SC 9, *Health and safety* erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 10882-1:2011), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- die Verweisungen auf andere Dokumente wurden aktualisiert;
- in 8.2 und 9.3.1.1 wurden alternative Positionen zur personenbezogenen Probenahme für Schweißerschutzhelme mit Luftzufuhr und Probenahme-Verfahren mit mehr als einem Sammelgerät hinzugefügt.

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

Die Gesundheit von Arbeitern in vielen Industrien ist durch die Exposition einatembare partikelförmiger Stoffe, die beim Schweißen und verwandten Verfahren sowie bei den mit dem Schweißen verbundenen Tätigkeiten, z. B. Schleifen entstehen, gefährdet. Gewerbehygieniker und andere Mediziner müssen die Effektivität der Messungen bestimmen, welche unternommen werden, um die Aussetzung des Arbeiters gegenüber gesundheitsschädlichen Stoffen zu bestimmen. Dies wird im Allgemeinen durch personenbezogene Messungen der Exposition realisiert.

Dieser Teil der ISO 10882 enthält eine Probennahmemethode für Schweißrauch und partikelförmige Stoffe, welche bei mit dem Schweißen verbundenen Tätigkeiten entstehen, mit dem Ziel, personenbezogene Expositionsmessungen im Atembereich des Schweißers durchzuführen. Beabsichtigte Nutzer sind: Agenturen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, Gewerbehygieniker, Mediziner, industrielle Schweißbetriebe und deren Angestellte und Analyselabore.

Bei der Erstellung dieses Teils der ISO 10882 wurde davon ausgegangen, dass mit der Durchführung dieser Bestimmungen und dem Auswerten der erhaltenen Ergebnisse qualifizierte und sachkundige Personen beauftragt werden.

Die Internationale Organisation für Normung (ISO) weist darauf hin, dass die Übereinstimmung mit diesem Dokument die Verwendung eines Patents bedeuten kann.

ISO nimmt keine Stellung zur Rechtmäßigkeit, zur Gültigkeit und zum Anwendungsbereich dieses Patentrechts.

Der Halter dieses Patentrechts hat ISO zugesichert, dass er/sie bereit ist, über Lizenzen zu vernünftigen und nicht diskriminierenden Geschäftsbedingungen mit Antragstellern in der ganzen Welt zu verhandeln. In diesem Zusammenhang ist die Erklärung des Halters dieses Patentrechts bei ISO registriert. Informationen können der Patentdatenbank entnommen werden, die unter www.iso.org/patents verfügbar ist.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können, ohne dass diese in der Datenbank aufgeführt sind. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 10882 legt ein Verfahren zur personenbezogenen Probenahme von partikelförmigen Stoffen im Atembereich von Personen beim Schweißen und bei verwandten Verfahren fest. Er liefert auch Details aus relevanten Normen die geforderten Charakteristika, Ausführungsanforderungen und Prüfverfahren für Luftmessungen am Arbeitsplatz festlegen und erweitert die Anforderungen nach EN 689 zur Abschätzung und Messung. Dieser Teil der ISO 10882 legt außerdem ein Verfahren zur gravimetrischen Bestimmung von personenbezogener Exposition gegenüber partikelförmigen Stoffen im Atembereich des Schweißers fest und verweist auf geeignete, in anderen Normen beschriebene Verfahren zur Durchführung von chemischen Analysen zur Ermittlung der personenbezogenen Exposition gegenüber bestimmten im Schweißrauch vorhandenen chemischen Arbeitsstoffen und anderen partikelförmigen Stoffen, die bei den mit dem Schweißen verbundenen Tätigkeiten entstehen.

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 — 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 13205-1, *Exposition am Arbeitsplatz — Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Sammlern für die Messung der Konzentration luftgetragener Partikel — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

ISO 15767, *Workplace atmospheres — Controlling and characterizing uncertainty in weighing collected aerosols*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 18158 und 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

chemischer Arbeitsstoff

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

[QUELLE: EU-Richtlinie 98/24/EG [19], Art. 2 a)]

3.1.2

Atembereich

Bereich um das Gesicht des Beschäftigten, aus dem er seine Atemluft bezieht

Anmerkung 1 zum Begriff: Für technische Zwecke gibt es folgende genauere Definition: Eine Halbkugel (im Allgemeinen mit einem Radius von 30 cm) vor dem Gesicht der Person; zentriert auf die Mitte einer Linie, die die Ohren verbindet. Die Basis der Halbkugel ist die Ebene, die durch diese Linie, den oberen Teil des Kopfes und den Kehlkopf definiert ist. Wenn Atemschutz getragen wird, ist diese technische Definition nicht anwendbar.

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.1.5.5]

3.1.3

Exposition

<Inhalation> Vorhandensein eines chemischen Arbeitsstoffes oder eines biologischen Arbeitsstoffes in der Luft im Atembereich einer Person

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.1.5.1]

3.1.4

(Arbeitsplatz)grenzwert

OELV, en: occupational exposure limit value

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

[QUELLE: EU-Richtlinie 98/24/EG [19], Art. 2 d)]

Anmerkung 1 zum Begriff: Grenzwerte sind meistens für eine Zeitperiode von 8 h festgelegt, können aber auch für kürzere Zeiträume gelten. Grenzwerte für Gase und Dämpfe sind unabhängig von der Temperatur und des Luftdrucks in Milliliter je Kubikmeter und abhängig von Temperatur und Luftdruck in Milligramm je Kubikmeter für eine Temperatur von 20 °C und einen Luftdruck von 101,3 kPa angegeben. Grenzwerte für partikelförmige Stoffe, genauso wie für Gemische aus Dampf und partikelförmigen Stoffen sind in Milligramm je Kubikmeter oder Vielfachen dieser Einheit je nach aktuellen Umgebungsbedingungen (Temperatur, Druck) des Arbeitsplatzes angegeben. Grenzwerte von Fasern sind in Anzahl der Fasern je Kubikmeter für die aktuellen Umgebungsbedingungen (Temperatur, Druck) des Arbeitsplatzes angegeben.

3.1.5

zeitlicher Bezug

festgelegte Zeitabschnitt für den der Grenzwert eines bestimmten chemischen oder biologischen Arbeitsstoffes aufgestellt wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Der zeitliche Bezug für eine Langzeitmessung ist üblicherweise 8 h und bei Kurzzeitmessungen 15 min.

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.1.5.7]

3.1.6

Schichtmittelwert

TWA, en: time-weighted average

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

[QUELLE: ISO/DIS 25901-2:2021, 3.3.10, modifiziert — “<Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz>” als Bereich für die Definition wurde entfernt.]

3.1.7

gesamte Schwebstoffe

alle von Luft umgebenen Partikel innerhalb eines bestimmten Luftvolumens

Anmerkung 1 zum Begriff: Da alle Messgeräte in einem gewissen Ausmaß größenselektiv wirken, ist es häufig nicht möglich, die gesamte Schwebstoffkonzentration messtechnisch zu erfassen.

[QUELLE: ISO 7708:1995, 2.13 [5]]

3.1.9

Arbeitsplatz

der oder die räumlich begrenzte(n) Bereich(e), in denen die Handlungen ausgeführt werden

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.1.6.2]

3.2 Definitionen für die Probenahme

3.2.2

(Luft)probe

Produkt des Vorgangs der Probenahme (von Luft)

Anmerkung 1 zum Begriff: Häufig werden als Luftprobe das Sammelsubstrat (die Sammelsubstrate) einschließlich der gesammelten chemischen und/oder biologischen Arbeitsstoffe betrachtet; bisweilen wird als Luftprobe eine Teilfraktion eines größeren Luftvolumens angesehen.

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.2.1.1, modifiziert — “<Luftqualität am Arbeitsplatz>” wurde als Bereich der Definition entfernt.]

3.2.3

Probenahme

Luftprobenahme

Vorgang, der aus der Abtrennung (Separation) chemischer Arbeitsstoffe und/oder biologischer Arbeitsstoffe aus der Luft oder der Entnahme oder Absonderung einer Teilfraktion eines größeren Luftvolumens besteht

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.2.3.1, modifiziert — “<Luftqualität am Arbeitsplatz>” wurde als Bereich der Definition entfernt.]

3.2.5

Sammelsubstrat

Probenahmesubstrat

Sammelmedium

Probenahmemedium

Träger auf dem luftgetragene chemische Arbeitsstoffe und/oder biologische Arbeitsstoffe für die nachfolgende Analyse gesammelt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Filter, Polyurethanschäume und Probenahmekassetten sind Beispiele für Sammelsubstrate für luftgetragene Partikel.

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.2.3.7, modifiziert — Anmerkung 2 und Anmerkung 3 zum Begriff wurden gelöscht]

3.2.6

einatembare Fraktion

Massenanteil aller Schwebstoffe, die durch Mund und Nase eingeatmet werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Die einatembare Fraktion ist abhängig von der Geschwindigkeit und Richtung der Luftbewegung, von der Einatemgeschwindigkeit und von anderen Faktoren.

[QUELLE: ISO 7708:1995, 2.3, modifiziert — “ist” wurde ersetzt durch “werden können”]

3.2.7

Sammler für die einatembare Fraktion

Aerosolsammler, der verwendet wird, um den einatembaren Anteil der luftgetragenen Partikel aus der Umgebungsluft zu sammeln

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.2.2.1.6.1]

3.2.8

Leitkomponente eines Schweißrauchs

Komponente eines Schweißrauchs, die die größte arbeitshygienische Bedeutung hat und daher die striktesten Überwachungsmaßnahmen erfordert, um sicherzustellen, dass ein Schweißer nicht einer zu großen Exposition gegenüber der betreffenden Substanz ausgesetzt ist, d. h. es ist die Komponente, deren Grenzwert bei der niedrigsten Schweißrauchkonzentration überschritten wird

[QUELLE: ISO 15011-4: 2017, 3.3 [6]]

3.2.9

personenbezogene Probe

Ergebnis des Verfahrens, einen an einer Person befestigten Sammler zu verwenden, um Gase, Dämpfe und/oder luftgetragene Partikel im Atembereich zu sammeln, um die Exposition gegenüber chemischen Arbeitsstoffen und/oder biologischen Arbeitsstoffen zu messen

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.2.1.3]

3.2.10

personengetragener Sammler

an einer Person befestigter Sammler, der Gase, Dämpfe oder luftgetragene Partikel im Atembereich sammelt, um die Exposition gegenüber chemischen Arbeitsstoffen und/oder biologischen Arbeitsstoffen zu messen

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.2.2.2]

3.2.11

personenbezogene Probenahme

Vorgang mit einem personengetragenen Sammler, um Gase, Dämpfe und luftgetragene Partikel im Atembereich zu sammeln, um die Exposition gegenüber chemischen Arbeitsstoffen und/oder biologischen Arbeitsstoffen zu messen, welche repräsentativ sind für die Exposition, die ausgewertet wird

[QUELLE: ISO 18158:2016, 2.2.3.3, modifiziert — “welche repräsentativ sind für die Exposition, die ausgewertet wird” wurde hinzugefügt]

3.2.12

alveolengängige Fraktion

Massenanteil der einatembaren Partikel, der bis in die nichtcilierten Luftwege vordringen kann

[QUELLE: ISO 7708:1995 [5], modifiziert — „vordringt“ wurde durch „vordringen kann“ ersetzt]

3.2.13

Sammler für die alveolengängige Fraktion

Aerosolsammler, der verwendet wird, um den einatembaren Anteil (der Luft) zu sammeln

[QUELLE: EN 1540:— [15]]

3.2.14

Probenahmeeinrichtung

Luftprobenahmeeinrichtung

Einrichtung zur Trennung und/oder Sammlung von chemischen Bestandteilen und/oder biologischen Bestandteilen aus der umgebenden Luft

Anmerkung 1 zum Begriff: (Luft-)Probenahmeeinrichtungen sind im Allgemeinen für einen bestimmten Einsatzzweck gemacht, z. B. zur Probenahme von Gasen und Dämpfen oder von partikelförmigen Stoffen

[SOURCE: ISO 18158:2016, 2.2.2.1, modifiziert — “<Luftqualität am Arbeitsplatz>” wurde als Bereich entfernt.]

3.2.15

orientierende Messungen des Schichtmittelwertes

Messungen, die durchgeführt werden, um relativ grobe Informationen über das Expositionsniveau zu erhalten, um entscheiden zu können, ob überhaupt ein Expositionsproblem vorliegt und ggf. abzuschätzen, wie ernsthaft es ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Orientierende Messungen des Schichtmittelwertes können auch dazu verwendet werden, zu bestimmen, ob die Exposition den Grenzwert weit über- oder unterschreitet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angeglichen an EN 482.

3.2.17

Worst-Case-Messungen

orientierende Messungen des Schichtmittelwertes zur Feststellung der Arbeitstätigkeiten mit höchster Exposition

Anmerkung 1 zum Begriff: Angeglichen an EN 482.

3.3 Schweißbegriffe

3.3.1

Schweißzusatzwerkstoff

Zusatzwerkstoffe, die während des Schweißprozesses zugeführt werden, um die Schweißnaht zu bilden

[QUELLE: ISO/TR 25901-1:2016,[12] 2.1.10.4]

BEISPIEL Schweißstäbe, Draht, Stabelektroden.

3.3.2

Kopfbefestigung

Vorrichtung, durch die der Schweißer-Gesichtsschutzschirm auf dem Kopf in Stellung gehalten wird

[QUELLE: EN 175:1997 [13], 3.7]

3.3.3

Kopfband

Teil der Kopfbefestigung, an der der Schweißer-Gesichtsschutzschirm befestigt ist und der den Kopf umfasst oder der Teil der Schweißer-Korb- oder -Bügelbrille, mit dem die Korb- oder Bügelbrille am Kopf befestigt ist

[QUELLE: EN 175:1997,[13] 3.8, modifiziert — „Schweißer“ wurde vor „Korb- oder Bügelbrille“ hinzugefügt.]

3.3.4

Bediener

Schweißer

Person, die Schweißen oder verwandte Verfahren ausführt

3.3.5

Atembereich des Schweißers

begrenzter Atembereich

Anmerkung 1 zum Begriff: Beim Messen der Schweißrauchexposition ist es wegen der sehr steilen Konzentrationsgradienten, die in der unmittelbaren Umgebung der Rauchfahne auftreten erforderlich, die Probenahme so nah wie möglich an Nase und Mund des Schweißers vorzunehmen.

3.3.6

Schweißer-Gesichtsschutzschirm

Schweißerschild, der auf dem Kopf vor dem Gesicht getragen wird und in der Regel durch eine Kopfbefestigung seine Stellung bewahrt und somit Augen und Gesicht schützt, wenn er mit geeigneten Filtern ausgerüstet ist

[QUELLE: EN 175:1997,[13] 3.2]

3.3.7

Schweißer-Korbbrille

Gerät, das in der Regel durch ein Kopfband in Stellung gehalten wird und die Augenhöhle abdeckt, in das die beim Schweißen und verwandten Verfahren entstehende Strahlungen nur durch Filter und, ggf. Vorsatzfilter gelangen können.

[QUELLE: EN 175:1997,[13] 3.5]

3.3.8

Schweißen (und verwandte Verfahren)

Oberflächenbearbeitungs- oder Fügeprozess, wobei eine Kontinuität der Werkstoffe der zu verbindenden Teile hergestellt wird, unter Anwendung von Wärme oder Kraft oder beidem und mit oder ohne Schweißzusatzwerkstoff

[QUELLE: ISO/TR 25901-1:2016, [12] 2.1.1.1, modifiziert — „(und verwandte Verfahren)“ wurde hinzugefügt, „Oberflächenbearbeitungs-“ wurde hinzugefügt, „bei dem zwei oder mehr Teile verbunden werden“ wurde entfernt, Anmerkung 1 zum Begriff wurde entfernt.]

Anmerkung 1 zum Begriff: Niedrigtemperaturprozesse wie Weichlöten sind ausgeschlossen.

3.3.9

Schweißrauch

luftgetragene Partikel, die während des Schweißens und verwandter Verfahren erzeugt werden

[QUELLE: ISO/DIS 25901-2:2021, 3.1.8, modifiziert — „und verwandter Verfahren“ wurde hinzugefügt.]

3.3.10

mit dem Schweißen verbundene Tätigkeiten

vom Schweißer ausgeführte Tätigkeiten, die nicht Schweißen und verwandte Verfahren sind

3.4 Statistische Begriffe

3.4.1

Messwert

bestimmte Größe aus einer Messung

[QUELLE: ISO/IEC Guide 99:2007,[2] 2.3, modifiziert – Anmerkungen und Beispiele wurden entfernt.]

3.4.2

Unsicherheit (einer Messung)

Parameter in Verbindung mit dem Ergebnis einer Messung, der die Streuung der Werte abbildet, die dem Messwert vernünftigerweise zugeordnet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Parameter kann zum Beispiel eine Standardabweichung (oder ein gegebenes Vielfaches davon) oder die Breite eines Vertrauensintervalls sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Unsicherheit einer Messung umfasst in der Regel mehrere Komponenten. Einige dieser Komponenten können durch Messunsicherheits-Einschätzungen vom Typ A aus der statistischen Verteilung der Ergebnisse einer Messreihe geschätzt und durch Standardabweichungen ausgedrückt werden. Die anderen Komponenten, die durch Messunsicherheits-Einschätzungen vom Typ B geschätzt werden können, können auch durch Standardabweichungen ausgedrückt werden, die aus angenommenen Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf der Grundlage von Erfahrungen oder anderen Informationen geschätzt werden.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 99:2007,[2] 2.26, modifiziert — Anmerkung 1 und Anmerkung 4 wurden entfernt.]

4 Kurzbeschreibung

Partikelförmige Stoffe werden durch Leiten eines bekannten Luftvolumens durch ein vorgewogenes Sammelsubstrat, z. B. ein Filter oder eine Filterkassette gesammelt, das in einer Probenahmeeinrichtung angebracht ist, die dafür vorgesehen ist, die geeignete Fraktion der partikelförmigen Stoffe zu sammeln. Bei der personenbezogenen Probenahme wird die Probenahmeeinrichtung im Atembereich des Schweißers angebracht. Es muss eine Befestigungsanordnung verwendet werden, mit denen die Probenahmeeinrichtung während der gesamten Probenahmezeit im Atembereich des Schweißers in Position gehalten wird, ohne die normale Arbeitstätigkeit zu beeinträchtigen. Die Exposition gegenüber partikelförmigen Stoffen beim Schweißen und bei verwandten Verfahren (Schweißrauch) kann durch gravimetrische Analyse der Probe ermittelt werden. Die Exposition gegenüber spezifischen chemischen Arbeitsstoffen im Schweißrauch wird normalerweise durch chemische Analyse der Probe ermittelt.

5 Anforderung

Methoden zur Ermittlung der personenbezogenen Exposition gegenüber Schweißrauch und anderen partikelförmigen Stoffen, die durch mit dem Schweißen verbundene Tätigkeiten erzeugt werden, müssen den Anforderungen nach EN 482 entsprechen.

6 Ausrüstung

6.1 Probenahmeausrüstung

6.1.1 Probenahmeeinrichtungen, ausgelegt für das Sammeln der jeweiligen gesundheitsbezogenen Fraktion partikelförmiger Stoffe, wie nach ISO 7708, [5] definiert, in Übereinstimmung mit den Vorschriften nach EN 13205-1. Siehe 9.1 zur Auswahl von Probenahmeeinrichtungen.

ANMERKUNG 1 Einige Probenahmeeinrichtungen sind so ausgelegt, dass sie die einatembare Fraktion der luftgetragenen Partikel auf dem Sammelsubstrat sammeln und alle auf den Innenoberflächen der Probenahmeeinrichtung abgelagerten partikelförmigen Stoffe nicht von Bedeutung sind. Einige Probenahmeeinrichtungen sind jedoch so gebaut, dass partikelförmige Stoffe, die durch die Eingangsöffnung(en) dringen, die einatembare Fraktion darstellen, wodurch die auf den Innenoberflächen der Probenahmeeinrichtung abgelagerten partikelförmigen Stoffe ebenfalls zur Probe gehören. (Die Probenahmeeinrichtungen dieses Typs beinhalten in den meisten Fällen eine Filterkassette, die leicht von der Probenahmeeinrichtung abgenommen werden kann, wodurch dieses Material leicht wiedergewonnen werden kann.) Die Betriebsanleitung des Herstellers sollte zu Rate gezogen werden, um herauszufinden, ob die auf den Innenflächen der Probenahmeeinrichtung abgelagerten Stoffe Teil der Probe sind.

ANMERKUNG 2 Im Allgemeinen weisen personengetragene Sammler, zur Sammlung der einatembaren Fraktion von partikelförmigen Stoffen, nicht die gleichen größenselektiven Charakteristika auf, wenn diese zur stationären Probenahme eingesetzt werden.

6.1.2 Einrichtungen zum Befestigen von Probenahmeeinrichtungen im Atembereich des Schweißers wie in 9.3.1 beschrieben.

6.1.3 Sammelsubstrate, die für die Verwendung in den Probenahmeeinrichtungen (6.1.1.) geeignet sind, eine Rückhaltefähigkeit von mindestens 99,5 % für Partikel mit einem Diffusionsdurchmesser von 0,3 µm (siehe ISO 7708:1995, [5], 2.2, Anmerkung) haben und aus einem Werkstoff gefertigt sind, der für die Verfahren zur Vorbereitung der Probe und zur Analyse geeignet ist. Siehe Verweisung [20] zur Information über die Rückhaltefähigkeit von Filtern.

Die für das beschriebene gravimetrische Verfahren verwendeten Sammelsubstrate müssen ausreichend feuchtigkeitsbeständig und dürfen nicht übermäßig brüchig sein. Weitere Informationen siehe ISO 15767.

Wenn eine chemische Analyse der Probe durchgeführt werden soll, dürfen die Sammelsubstrate nicht aus einem Material gefertigt sein, das mit den zu bestimmenden chemischen Arbeitsstoffen reagieren kann. Weitere Informationen siehe ISO 15202-1 [7] und ISO 16740 [10].

6.1.4 Probenahmepumpen mit einstellbarer Durchflussrate, die geeignet sind, die gewählte Durchflussrate (siehe 9.2.3) während der Probenahmezeit innerhalb von $\pm 5\%$ des Nennwertes zu halten (siehe 8.4).

Für die personenbezogene Probenahme müssen die Pumpen vom Beschäftigten so getragen werden können, dass die normale Arbeitstätigkeit nicht behindert wird.

Die Pumpe muss mindestens folgende Einrichtungen enthalten:

- eine automatische Steuerung, die die Volumendurchflussrate im Fall eines sich verändernden Gegendrucks konstant hält;
- entweder einen Störungsanzeiger, der nach Abschluss der Probenahme anzeigt, dass der Luftdurchfluss während der Probenahme vermindert oder unterbrochen wurde, oder einen automatischer Ausschalter, der die Pumpe anhält, wenn die Durchflussrate vermindert oder unterbrochen wird;
- eine Einrichtung zur Einstellung der Durchflussrate, die nur mit Hilfe eines Werkzeugs (z. B. einem Schraubendreher) betätigt werden kann oder für deren Betrieb spezielle Kenntnisse erforderlich sind (z. B. über Software), so dass unbeabsichtigtes Neueinstellen der Durchflussrate während des Betriebs verhindert wird;
- ein Pulsieren der Durchflussrate, das 10 % nicht übersteigt.

Eine eingebaute Zeitschaltuhr ist eine sehr wünschenswerte Zusatzeinrichtung.

ANMERKUNG EN 13137 [14] fordert folgende Pumpenparameter:

- eine Durchflussrate, die auf den Nominalbereich eingestellt wurde, weicht bei zunehmendem Gegendruck nicht um mehr als $\pm 5\%$ vom Anfangswert ab;
- innerhalb des Umgebungstemperaturbereichs von 5 °C bis 40 °C weicht die unter Betriebsbedingungen gemessene Durchflussrate nicht um mehr als $\pm 5\%$ von der Durchflussrate bei 20 °C ab;
- die Betriebszeit beträgt mindestens 2 h und vorzugsweise 8 h;
- die Durchflussrate weicht während der Betriebsdauer nicht um mehr $\pm 5\%$ vom Anfangswert ab.

Wenn die Probenahmepumpe unter anderen als den in ISO 13137,[14] festgelegten Bedingungen betrieben wird, müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, dass die Leistungsanforderungen erfüllt werden. Zum Beispiel könnte es bei Temperaturen unter Null erforderlich sein, die Pumpe warm zu halten, indem man sie unter der Arbeitskleidung trägt.

6.1.5 Durchflussmesser, tragbar, mit einer Messunsicherheit von $< 2,5\%$.

Die Kalibrierung des Durchflussmessers muss mit einem Primärnormal geprüft werden, d. h. einem Durchflussmesser, dessen Genauigkeit auf nationale Normen zurückgeführt werden kann. Gegebenenfalls (siehe 9.1.4) müssen die Atmosphären-Temperatur und der Atmosphären-Druck, bei denen die Kalibrierung des Durchflussmessers geprüft wird, aufgezeichnet werden.

ANMERKUNG Siehe Anhang von EN 482 zu Beispielen der Messunsicherheit bei unterschiedlichen Durchflussmessern.

6.1.6 Zusatzeinrichtungen

6.1.6.1 Bewegliche Schläuche mit einem für einen dichten Anschluss der Probenahmeeinrichtungen (6.1.1) an der Probenahmepumpe (6.1.4) geeigneten Durchmesser.

6.1.6.2 Gürtel oder Kopfbefestigungen, an denen die Probenahmepumpen bequem befestigt werden können (wenn sie nicht klein genug sind, um in die Tasche des Schweißers zu passen).

6.1.6.3 Pinzetten, flachköpfig, zum Einführen und Entnehmen der Sammelsubstrate in und aus Probenahmeeinrichtungen.

6.1.6.4 Transportkassetten oder andere geeignete Behälter zum Aufbewahren der Substrate bei der Konditionierung, wenn erforderlich und zum Transport der Sammelsubstrate in den Wägeraum.

6.1.6.5 Thermometer, 0 °C bis 50 °C, eingeteilt in Abschnitte von 1 °C oder genauer, zum Messen der Atmosphärentemperatur, falls erforderlich (siehe 9.1.4).

Für Anwendungen bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt muss der Bereich des Thermometers den entsprechenden gewünschten Bereich umfassen.

6.1.6.6 Barometer, geeignet zum Messen des Atmosphärendrucks, falls erforderlich (siehe 9.1.4).

6.2 Wägegeräte, wenn erforderlich

6.2.1 Analysewaage, die mit einer Genauigkeit von $\pm 0,01$ mg wiegen kann und die mit Gewichten kalibriert wurde, die auf nationale Normen zurückgeführt werden können. Die Waage muss nach Herstellerangaben aufgestellt und betrieben und ihre Kalibrierung muss vor Gebrauch geprüft werden.

6.2.2 Elektrostatischer Ladungsneutralisierer zur Ableitung von elektrostatischen Ladungen während des Wiegens. Wenn eine radioaktive Quelle verwendet wird, muss ihre empfohlene Nutzungsdauer beachtet und die nationale Gesetzgebung zu Instandhaltung, Überwachung und Entsorgung der Quelle muss eingehalten werden.

7 Ermittlungsstrategie

EN 689 gibt eine Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen in der Atmosphäre am Arbeitsplatz. Die darin beschriebene allgemeine Ermittlungsstrategie muss eingehalten werden. Diese könnte beinhalten:

- a) eine Ersteinschätzung der Wahrscheinlichkeit der Exposition gegenüber luftgetragenen Partikeln, z. B. durch Verwendung bekannter Informationen über den Prozess und Arbeitsplatzfaktoren;
- b) eine Grunderhebung zur Gewinnung von quantitativen Informationen über wahrscheinliche Expositionen, z. B. durch die Verwendung von vorliegenden Expositionsdaten aus vergleichbaren Prozessen;
- c) eine detailliertere Untersuchung mit Arbeitsplatzmessungen.

8 Messstrategie

8.1 Allgemeines

Für allgemeine Anleitungen zur Messstrategie muss auf EN 689 verwiesen werden. EN 689 betont die Notwendigkeit, einen Ansatz zu wählen, der die Möglichkeiten in effektivster Weise nutzt, indem orientierende Messungen und Worst-Case-Messungen in vollem Umfang umgesetzt werden, wenn der Verdacht besteht, dass die Expositionspiegel die Grenzwerte weit über- oder unterschreiten. Die folgende spezifische Anleitung für die Messung der personenbezogenen Exposition gegenüber luftgetragenen Partikeln, die beim Schweißen und bei verwandten Prozessen entstehen, wird zur Ergänzung der in EN 689 enthaltenen Anleitung gegeben.

8.2 Personenbezogene Expositionsmessung

Die personenbezogene Probenahme muss hinter den Schweißer-Gesichtsschutzschirmen für Modelle ohne Belüftung erfolgen, wenn diese getragen werden.

Alternativ muss personenbezogene Probenahme im Atembereich des Schweißers außerhalb von belüfteten Schweißerhelmen erfolgen, wenn diese getragen werden. In Fällen, bei denen Probenahme-Verfahren mehr als ein Sammelgerät oder hohe Volumendurchflussraten über 4 min erfordern, ist die Befestigung außerhalb für Schweißerhelm-Modelle ohne Belüftung akzeptabel.

Personenbezogene Probenahme-Position(en) müssen dokumentiert werden.

Die höchste Konzentration von luftgetragenen Partikeln besteht gewöhnlich in der unmittelbaren Umgebung des Schweißers, daher sind die Messungen der personenbezogenen Exposition im Atembereich des Schweißers durchzuführen.

Zur Durchführung der Probenahme kann es erforderlich sein, eine Befestigungsanordnung zu verwenden, mit denen die Probenahmeeinrichtung während der Probenahmezeit im Atembereich in Position gehalten wird, ohne die normale Arbeitstätigkeit zu beeinträchtigen.

Wenn der Schweißer-Gesichtsschutzschirm während der Probenahmezeit vollständig entfernt wurde (d. h. nicht einfach nur hochgeschoben) und die Befestigungsanordnung die Probenahmeeinrichtung nicht im Atembereich hält, muss die Probenahmeeinrichtung am Kragen des Schweißers angebracht werden.

8.3 Stationäre Messungen

Das generelle Niveau an luftgetragenen Partikeln im Hintergrund in der Arbeitsplatzatmosphäre beeinflusst die persönliche Exposition. Daher dürfen stationäre Messungen durchgeführt werden, wenn gewünscht.

ANMERKUNG Stationäre Messungen können zur Feststellung der Grundbelastung von luftgetragenen Partikeln am Arbeitsplatz verwendet werden. Sie können auch für die Ermittlung der personenbezogenen Exposition gegenüber Schweißrauch von Personen in benachbarten Bereichen oder Laufkränen nützlich sein und Hinweise zur Wirksamkeit der Lüftung geben.

8.4 Auswahl von Messbedingungen und Messplänen

8.4.1 Allgemeines

Das Probenahmeverfahren muss so durchgeführt werden, dass es den Schweißer und die normale Ausübung seiner Tätigkeit möglichst wenig beeinträchtigt. Die Proben müssen repräsentativ für normale Arbeitsbedingungen und geeignet für die anschließenden Analyseverfahren sein.

Die Messpläne müssen praktische Gegebenheiten berücksichtigen, wie die Häufigkeit und Dauer der Schweißzeiten und die Art der Messaufgabe.

Es muss für jeden einzelnen Schweißer eine eigene Expositionsermittlung durchgeführt werden, was aber nicht zwangsläufig bedeutet, dass für den betreffenden Schweißer Einzelmessungen durchzuführen sind.

ANMERKUNG Die personenbezogene Exposition gegenüber luftgetragenen Partikeln beim Schweißen und bei verwandten Verfahren kann im Verlauf einer Arbeitsschicht stark variieren. Die Art der Exposition hängt ab vom Arbeitsverfahren und Ort, der Einhaltung der Hygienevorschriften, der Arbeitstechnik des Schweißers und den Arbeitsabläufen. Viele dieser Variablen unterliegen der Einflussnahme des Schweißers und Probenahmestrategien, die so gestaltet sind, dass die Exposition eines einzelnen Schweißers als Repräsentant einer Gruppe ermittelt wird, welche ähnliche Arbeiten ausführt, sind nicht geeignet.

8.4.2 Orientierende Messungen des Schichtmittelwertes und Worst-Case-Messungen

Orientierende Messungen des Schichtmittelwertes können in den Anfangsphasen jeder Untersuchung zur Gewinnung von eindeutigen Informationen über die Höhe und die Art der Exposition durchgeführt werden.

Worst-Case-Messungen können ebenfalls durchgeführt werden. Wenn die Ergebnisse dieser Messungen zeigen, dass die Exposition erheblich unter den Grenzwerten liegt, heißt das, dass die Überwachungsmaßnahmen angemessen sind, und weitere Messungen zum Vergleich mit Grenzwerten nicht notwendig sind.

Wenn die Ergebnisse zeigen, dass die Exposition deutlich über den Grenzwerten liegt, sind die Schutzmaßnahmen unzureichend. In diesen Fällen müssen die vorhandenen Überwachungsmaßnahmen überprüft werden und die Messungen müssen nach der Umsetzung von Verbesserungen wiederholt werden.

ANMERKUNG Die zulässigen Bereiche oberhalb und unterhalb des Grenzwertes hängen von den Anforderungen in den entsprechenden nationalen Regelwerken und/oder von der Praxis ab.

8.4.3 Messungen zum Vergleich mit Grenzwerten und periodische Messungen

8.4.3.1 Kurzzeit-Messungen

Wenn erforderlich, müssen Messungen zum Vergleich mit Kurzzeit-Grenzwerten und die damit verbundene Kontrollmessungen über eine Probenahmezeit durchgeführt werden, die dem zeitlichen Bezug entspricht, d. h. für gewöhnlich 15 min oder weniger (Einschätzung der Mindestprobenahmezeit siehe 9.1.3.1).

ANMERKUNG In einigen Ländern gilt die allgemeine Regel, dass die Kurzzeit-Exposition ein festgelegtes Vielfaches des Grenzwerts für die 8-Stunden-Schichtmittelwerte nicht überschreiten darf, wenn für einen chemischen Arbeitsstoff kein spezifischer Kurzzeit-Grenzwert festgelegt wurde (z. B. 3- oder 4-mal).

8.4.3.2 Messungen des Schichtmittelwertes

Messungen zum Vergleich mit Grenzwerten werden durchgeführt, um genaue und verlässliche Informationen zu liefern oder eine Vorhersage des Schichtmittelwertes eines spezifischen chemischen Arbeitsstoffes in der Luft vorzunehmen, welcher eingeatmet werden könnte (siehe EN 482).

Für Messungen zum Vergleich mit Langzeit-Grenzwerten müssen, falls möglich, Proben über die gesamte Arbeitszeit genommen werden oder während einer Anzahl repräsentativer Schweißzeiten (Mindestprobenahmezeit siehe 9.1.3.1).

ANMERKUNG Die besten Schätzungen von Schichtmittelwerten erhält man, wenn während der gesamten Arbeitszeit Proben aus dem Atembereich genommen werden, dies ist oft nicht machbar (z. B. wegen einer möglichen Überladung der Filter).

9 Verfahren

9.1 Vorüberlegungen

9.1.1 Auswahl der Expositionsmetrik(en)

Es ist zu entscheiden, ob die Proben einer gravimetrischen oder chemischen Analyse oder beiden unterzogen werden, in Abhängigkeit von anwendbaren nationalen Grenzwerten und von der Ermittlungs- und Messstrategie (siehe Abschnitt 7 und Abschnitt 8). In Abhängigkeit vom Ergebnis dieser Entscheidung ist die erforderliche Probenahmeausrüstung, d. h. Probenahmeeinrichtung, Sammelsubstrat usw. festzulegen.

ANMERKUNG Ein erheblicher Anteil an partikelförmigen Stoffen, denen der Schweißer ausgesetzt ist, kann im Gegensatz zu Schweißrauch von Arbeitsschritten erzeugt werden, die mit dem Schweißen zusammenhängen. Daher ist es notwendig, diese Möglichkeit mit in Betracht zu ziehen wenn entschieden wird, ob eine gravimetrische Analyse unter den spezifischen Umständen anzuwenden ist, oder ob die gravimetrischen Messungen zu einer Überbestimmung der Exposition des Schweißrauches führen.

9.1.2 Auswahl und Verwendung von Probenahmeeinrichtungen

Es ist (sind) eine Probenahmeeinrichtung(en) (6.1.1) auszuwählen, die dafür ausgelegt ist (sind), die entsprechende(n) gesundheitsrelevante(n) Fraktion(en) von luftgetragenen Partikeln zu sammeln wie in ISO 7708,[5] definiert, entsprechend der Größenfraktion(en), die für die Expositionsgrenze(n) des (der) fraglichen chemischen Arbeitsstoffe(s) gilt (gelten). Wenn mehr als eine Größenfraktion von Interesse ist, sind Mehrfachproben zu sammeln oder eine Multi-Fraktions-Probenahmeeinrichtung zu verwenden. Die Expositionsgrenzen für einzelne chemische Arbeitsstoffe können für mehr als eine Fraktion der luftgetragenen Partikel gelten. Die verwendeten Probenahmeeinrichtungen müssen daher so gewählt werden, dass sie nationalen Anforderungen entsprechen. Weitere Hinweise siehe CEN/TR 15230,[18].

Vorzugsweise ist (sind) eine Probenahmeeinrichtung(en) zu wählen, die aus leitendem Material hergestellt sind, da Probenahmeeinrichtungen aus nicht-leitendem Material elektrostatische Eigenschaften haben, welche die repräsentative Probenahme beeinflussen können.

Wenn eine chemische Analyse des Schweißrauchs durchzuführen ist, darf (dürfen) die verwendete(n) Probenahmeeinrichtung(en) nicht aus einem Material gefertigt sein, welches das Analyseergebnis beeinflussen könnte.

Die Probenahmeeinrichtung(en) ist (sind) bei ihrer (ihren) Konstruktionsdurchflussrate(n) zu verwenden, in Übereinstimmung mit den Herstelleranleitungen, so dass die beabsichtigte Fraktion der luftgetragenen Partikel gesammelt wird.

9.1.3 Auswahl der Probenahmezeit

9.1.3.1 Es ist eine Probenahmezeit auszuwählen, die für die Messaufgabe geeignet ist (siehe 8.4), dabei aber sicherzustellen, dass sie lang genug ist, um die metrische Exposition (siehe 9.1.1) mit einer akzeptablen Messunsicherheit (siehe 3.4.6) zu messen. Um sicherzustellen, dass die Menge des Analyts in der Probe oberhalb des unteren Grenzwertes des Arbeitsbereichs der analytischen Methode liegt, wenn ein geeignetes Mehrfaches seiner Grenzwerte in der Prüfatmosfera vorhanden ist (z. B. 0,1-faches für einen 8 stündigen Schichtmittelwert oder 0,5-faches für einen kurzfristigen Grenzwert) wird die erforderliche Mindestprobenahmezeit mit der folgenden Gleichung ermittelt:

$$t_{\min} = \frac{m_{\text{lower}}}{q_V \cdot k \cdot \rho_{\text{LV}}}$$

Dabei ist

$t_{\min}$ die Mindestprobenahmezeit, in Minuten;

m_{lower} der untere Grenzwert des analytischen Bereichs, in Mikrogramm;

- q_v die ausgelegte Durchflussrate der Probenahmeeinrichtung, in Liter je Minute;
- k das geeignete Mehrfache des Grenzwertes (0,1-faches für einen 8 stündigen Schichtmittelwert oder 0,5-faches für einen kurzfristigen Grenzwert);
- ρ_{LV} der Grenzwert, in Milligramm je Kubikmeter.

ANMERKUNG Ist die Mindestprobenahmezeit nicht kurz genug, um bei dem Verfahren für die vorgesehene Messung verwendet zu werden, ist die Möglichkeit zu berücksichtigen, eine Probenahmeeinrichtung zu verwenden, die für eine höhere Durchflussrate ausgelegt ist.

9.1.3.2 Wenn hohe Konzentrationen an partikelförmigen Stoffen zu erwarten sind, ist eine Probenahmezeit zu wählen, die nicht so lang ist, um das Überladen der Vor-Filter mit Schwebstoffen zu riskieren.

9.1.4 Berücksichtigung der Auswirkungen von Temperatur und Druck

Die Herstellerangaben sind zu verwenden, um zu bestimmen, ob die angegebene Durchflussrate des verwendeten Durchflussmessers temperatur- und druckabhängig ist. Es ist zu prüfen, ob der Unterschied zwischen Atmosphärentemperatur und -druck zum Zeitpunkt der Kalibrierung des Durchflussmessers und während der Probenahme groß genug ist, um eine Korrektur aufgrund dieser Differenz zu rechtfertigen, z. B. wenn der Fehler größer sein könnte als $\pm 5\%$. Wenn eine Korrektur erforderlich ist, sind Atmosphärentemperatur und -druck während der Probenahmezeit zu messen und aufzuzeichnen (siehe 9.4.1 und 9.4.3) und diese Daten sind mit der Atmosphärentemperatur und dem Atmosphärendruck, bei denen der Durchflussmesser kalibriert wurde (6.1.5) zu verknüpfen, damit eine geeignete Korrektur durchgeführt werden kann.

ANMERKUNG Ein Beispiel einer Temperatur- und Druck-Korrektur für die angegebene Durchflussrate ist in 9.7.3 für einen Durchflussmesser mit konstantem Druckabfall und variablem Bereich angegeben.

9.2 Vorbereitung zur Probenahme

9.2.1 Reinigen von Probenahmeeinrichtungen

Wenn die zu verwendenden Probenahmeeinrichtungen keine Einmal-Filterkassetten sind, müssen sie (6.1.1) vor Gebrauch gereinigt werden. Die Probenahmeeinrichtungen werden auseinandergebaut, in einer Waschmittellösung eingeweicht, gründlich mit Wasser gespült, mit absorbierendem Stoff abgewischt und vor dem Zusammenbau getrocknet. Alternativ kann eine Laborwaschmaschine benutzt werden.

9.2.2 Beladen von Probenahmeeinrichtungen mit Sammelsubstraten

9.2.2.1 Probenahmeeinrichtungen, die die gesundheitsrelevante einatembare(n) Fraktion(en) der luftgetragenen Partikel auf dem (den) Sammelsubstrat(en) sammeln

Bei Probenahmeeinrichtungen zum Sammeln der gesundheitsrelevanten einatembaren Fraktion(en) der luftgetragenen Partikel auf dem (den) Sammelsubstrat(en) einschließlich Probenahmeeinrichtungen mit Einmal-kassetten (siehe 6.1.1, Anmerkung 2) werden ausreichende Sammelsubstrate (6.1.3) für die Probenahme und zur Verwendung als Blindproben (siehe 9.2.2.3) in saubere, beschriftete Probenahmeeinrichtungen geladen. Wenn eine gravimetrische Analyse durchgeführt werden soll, werden sie zuerst unter Beachtung der Anweisungen in A.2.2 vorgewogen. Jede Probenahmeeinrichtung muss mit ihrem Schutzüberzug oder -stopfen verschlossen werden, um eine Verschmutzung während des Transports zu verhindern.

9.2.2.2 Probenahmeeinrichtung mit Probenahmekassette

Bei Probenahmeeinrichtungen mit einer internen Sammelkassette, die vor dem Wiegen (siehe 6.1.1, Anmerkung 2) entfernt werden muss, wird die erforderliche Anzahl an Sammelsubstraten (6.1.3) für die Probenahme und als Blindproben (siehe 9.2.2.3) in saubere beschriftete Probenahmekassetten geladen und jede beladene Kassette wird, wenn eine gravimetrische Analyse durchgeführt werden soll, nach den in A.2.2 gegebenen Anweisungen gewogen. Jede beladene und ggf. vorgewogene Probenahmekassette wird in die Probenahmeeinrichtung eingelegt, die mit der gleichen Beschriftung versehen wird, wie die darin

enthaltene Probenahmekassette. Jede Probenahmeeinrichtung wird mit ihrem Schutzüberzug oder -stopfen verschlossen, um eine Verunreinigung während des Transports zu verhindern.

9.2.2.3 Blindproben

Ein ungebrauchtes Sammelsubstrat oder eine geladene Probenahmekassette aus jeder vorbereiteten Charge von 10 wird als Blindprobe aufbewahrt. Mindestens drei Blindproben sind erforderlich. Diese müssen bezüglich Lagerung und Transport genauso behandelt werden, wie die für die Probenahme verwendeten, es darf aber keine Luft durch sie geleitet werden.

9.2.3 Einstellen der Durchflussrate

Folgendes Verfahren wird in einem sauberen Bereich, in dem die Konzentration der luftgetragenen Partikel niedrig ist, durchgeführt.

Jede beladene Probenahmeeinrichtung (siehe 9.2.2) wird durch bewegliche Schläuche (6.1.6.1) an eine Probenahmepumpe (6.1.4) angeschlossen, wobei sichergestellt wird, dass keine undichten Stellen auftreten.

Der Schutzüberzug oder -Stopfen wird von jeder Probenahmeeinrichtung entfernt, die Probenahmepumpe wird eingeschaltet, der kalibrierte Durchflussmesser (6.1.5) wird an der Probenahmeeinrichtung befestigt, damit der Durchfluss durch die Einlassöffnung(en) der Probenahmeeinrichtung gemessen werden kann, wobei die Durchflussrate (siehe 9.1.2) mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ eingestellt wird. Die Probenahmepumpe wird ausgeschaltet und die Probenahmeeinrichtung mit ihrem Schutzüberzug oder -stopfen verschlossen, um eine Verunreinigung während des Transports zur Probenahme-position zu verhindern.

ANMERKUNG Es kann notwendig sein, die Pumpe einige Zeit zu betreiben, damit die Durchflussrate sich vor dem Einstellen stabilisieren kann.

9.3 Probenahme-position

9.3.1 Personenbezogene Probenahme-position

9.3.1.1 Die Probenahmeeinrichtung wird im Atembereich (siehe 3.3.5) des Schweißers angebracht. Wird die Probenahmeeinrichtung hinter einem Gesichtsschutzschirm oder Schweißer-Handschild (siehe 8.2) angebracht, wird sie so dicht wie möglich am Mund (Einlass der Probenahmeeinrichtung innerhalb von 10 cm) angebracht. Probenahmeeinrichtungen mit einer Einlassgeschwindigkeit von $< 1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ sind in horizontaler Ausrichtung anzubringen.

Falls ein belüfteter Schweißer-Helm verwendet wird, ist die Probenahmeeinrichtung außerhalb des Helmes anzubringen. Probenahmeeinrichtungen mit einer Einlassgeschwindigkeit von $< 1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ sind in horizontaler Ausrichtung anzubringen. Beispiele für Befestigungsanordnungen für eine Probenahmeeinrichtung sowie eine Beurteilung ihrer relativen Vorzüge, siehe Anhang B.

Die Probenahmeeinrichtung sollte bevorzugt so angebracht werden, dass die Einlassöffnung nach vorne zeigt.

ANMERKUNG Eine Probenahme innerhalb eines belüfteten Schweißer-Gesichtsschutzschirms kann zur Bestätigung seiner Wirksamkeit sinnvoll sein.

9.3.1.2 Die Probenahmepumpe wird in einer geeigneten Tasche platziert oder am Schweißer in einer Weise angebracht, die am wenigsten störend ist, z. B. an einem Gürtel um die Taille (6.1.6.2).

9.3.2 Stationäre Probenahme-position

Wenn zur Bestimmung der allgemeinen Grundbelastung von Schweißrauch und anderen beim Schweißen erzeugten partikelförmigen Stoffen in der Arbeitsplatzatmosphäre stationäre Probenahmen durchgeführt werden (siehe 8.3), wird eine geeignete Probenahme-position ausgewählt, die sich weit genug vom Schweißen und von verwandten Verfahren sowie von den mit dem Schweißen zusammenhängenden Tätigkeiten entfernt befindet, so dass die Ergebnisse nicht direkt von den Quellen von Schweißrauch oder anderen luftgetragenen

Partikeln beeinflusst werden können. Alle arbeitsplatzbezogenen Parameter sind zu berücksichtigen: Lüftung, örtliche Gegebenheiten, usw.

9.4 Probenahme

9.4.1 Zu Beginn der Probenahme werden Schutzabdeckung oder Stopfen von der Probenahmeeinrichtung entfernt und die Probenahmepumpe wird eingeschaltet. Wenn die Probenahmepumpe einen internen Betriebsstundenzähler hat, ist zu prüfen, ob dieser auf Null gesetzt ist, bevor die Pumpe angestellt wird. Die Zeit zu Beginn der Probenahmezeit wird aufgezeichnet. Die Volumendurchflussrate ist mit dem Durchflussmesser zu messen und aufzuzeichnen. Gegebenenfalls (siehe 9.1.4) werden Atmosphären-Temperatur und -Druck zu Beginn der Probenahmezeit mit dem Thermometer (6.1.6.5) und dem Barometer (6.1.6.6) gemessen. Die Messwerte werden aufgezeichnet.

In Probenahmepumpen eingebaute Betriebsstundenzähler können ungenau sein und dürfen nur als Nachweis dafür benutzt werden, dass die Probenahmeeinrichtung während der gesamten Probenahmezeit einwandfrei gearbeitet hat (siehe 9.1.3).

Wenn Temperatur oder Druck an der Probenahmeposition sich von den Werten bei der Einstellung der Volumendurchflussrate unterscheiden (siehe 9.2.3), kann sich die Volumendurchflussrate ändern und eine Neueinstellung vor der Probenahme erforderlich werden.

9.4.2 Die Leistung der Probenahmeeinrichtung wird häufig überprüft, d.h. mindestens einmal alle zwei Stunden. Die Durchflussrate ist mit dem Durchflussmesser (6.1.5) zu messen und der Messwert aufzuzeichnen. Wenn die Durchflussrate während der gesamten Probenahmezeit nicht innerhalb von $\pm 5\%$ des Nennwertes gehalten werden kann, ist die Probenahme zu beenden und die Probe als ungültig anzusehen.

9.4.3 Am Ende der Probenahmezeit (siehe 9.1.3) wird die Zeit aufgezeichnet und die Dauer der Probenahmezeit wird berechnet. Den Störungsanzeiger und/oder die Anzeige des Betriebsstundenzählers, wenn vorhanden, prüfen und die Probe ist als ungültig anzusehen, wenn sich herausstellt, dass die Probenahmepumpe nicht während der gesamten Probenahmezeit einwandfrei gearbeitet hat. Am Ende der Probenahmezeit wird die Volumendurchflussrate mit einem Durchflussmesser (6.1.5) gemessen und der Messwert aufgezeichnet. Gegebenenfalls (siehe 9.1.4) werden Atmosphären-Temperatur und -Druck am Ende der Probenahmezeit mit dem Thermometer (6.1.6.5) und dem Barometer (6.1.6.6) gemessen und die Messwerte werden aufgezeichnet.

9.4.4 Die Art der Probe und alle relevanten Probenahmedaten (siehe Abschnitt 11) werden sorgfältig aufgezeichnet. Die mittlere Volumendurchflussrate ist durch Mittelung der Volumendurchflussraten zu Beginn und am Ende der Probenahmezeit zu berechnen; gegebenenfalls (siehe 9.1.4) sind mittlere Atmosphärentemperatur und mittlerer Atmosphärendruck zu berechnen. Das gesammelte Luftvolumen in Liter ist bei Atmosphären-Temperatur und -Druck durch Multiplizieren der Schichtmittelwert-Durchflussrate in Liter je Minute mit der Dauer der Probenahmezeit in Minuten zu berechnen.

9.5 Transport

9.5.1 Bei Probenahmeeinrichtungen mit Einmal-Kassetten werden die Proben in den Probenahmeeinrichtungen zum Labor transportiert, in denen sie gesammelt wurden. Bei Probenahmeeinrichtungen zum Sammeln von luftgetragenen Partikeln auf dem Sammelsubstrat (siehe 6.1.1, Anmerkung 2) wird das Sammelsubstrat aus der Probenahmeeinrichtung entnommen, in seine beschriftete Transportkassette (siehe 9.2.2.1) eingesetzt und mit einem Deckel verschlossen. Es ist besonders darauf zu achten, dass sich von stark beladenen Sammelsubstraten kein Rauch abtrennt.

9.5.2 Bei Probenahmeeinrichtungen mit eingebauter Probenahmekassette (siehe 6.1.1, Anmerkung 2) wird die Probenahmekassette aus jeder Probenahmeeinrichtung entnommen und mit Deckel oder Transporthalter verschlossen.

9.5.3 Die Probenahmeeinrichtungen (9.5.1 und 9.5.2) werden in einem Behälter zum Wägeraum transportiert, der so gestaltet wurde, dass Transportschäden an den Proben vermieden werden, und der so beschriftet wurde, dass eine ordnungsgemäße Handhabung garantiert ist.

9.6 Analyse

9.6.1 Gravimetrische Analyse der Proben

9.6.1.1 Sammelsubstrate

Nach der Probenahme wird jede Blindprobe und jedes Probenahmesammelsubstrat aus der entsprechenden Probenahmeeinrichtung (siehe 9.5.1) oder Transportkassette (siehe 9.5.2) entnommen und nach der in A.2.3 gegebenen Anleitungen erneut gewogen.

Soll die Exposition gegenüber spezifischen chemischen Arbeitsstoffen im Schweißrauch oder anderen durch Schweißarbeiten erzeugten partikelförmigen Stoffen bestimmt werden, werden Blindprobe und Probenahmesammelsubstrat zur chemischen Analyse ins Labor transportiert: dazu wird entweder jedes Sammelsubstrat wieder in seine Transportkassette oder, wenn die Sammelsubstrate in Probenahmeeinrichtungen zum Wägeraum transportiert wurden, in eine neu beschriftete Transportkassette (6.1.6.4) eingelegt.

9.6.1.2 Probenahmekassetten

Nach der Probenahme wird jede Blindprobe und Probenahmekassette nach der in A.2.3 gegebenen Anweisungen erneut gewogen.

Soll die Exposition gegenüber spezifischen chemischen Arbeitsstoffen im Schweißrauch oder anderen durch Schweißarbeiten erzeugten partikelförmigen Stoffen bestimmt werden, müssen Blindprobe und Probenahmekassetten zur chemischen Analyse ins Labor transportiert werden.

9.6.2 Chemische Analyse der Proben

Für die chemische Analyse des Schweißrauchs sind, sofern verfügbar, die Rauchdatenblätter der Hersteller zu Rate zu ziehen, um zu bestimmen, welche Komponenten des Schweißrauchs analysiert werden müssen. Je nachdem, wie die sich ergebenden Daten verwendet werden sollen, kann die Analyse die Bestimmung aller chemischen Arbeitsstoffe mit arbeitshygienischer Bedeutung umfassen oder sie darf sich auf die Analyse der Leitkomponente des Schweißrauchs beschränken (siehe 3.2.8). Wenn möglich müssen die verwendeten Analysetechniken so gewählt werden, dass gleichzeitig oder nacheinander aus einer einzigen Probe mehrere chemische Arbeitsstoffe bestimmt werden können. Es sind veröffentlichte Verfahren zur Bestimmung von Gefahrstoffen in der Luft am Arbeitsplatz, die sich für die Analyse von Schweißrauchproben und von Proben anderer durch Schweißarbeiten erzeugter partikelförmiger Stoffe eignen, zu verwenden (Beispiele für diese Verfahren siehe ISO 15202-2, [8], ISO 15202-3, [9], ISO 16740, [10] und ISO 21438-3, [11]).

Die erforderliche chemische Analyse hängt von der Zusammensetzung des Filtermaterials und dem möglichen Vorliegen von Verunreinigungen ab. Zur Erleichterung der Entscheidung über das Analyse-Protokoll sollten Daten zur chemischen Zusammensetzung, welche die Hersteller von Schweißzusatzwerkstoffen nach EN ISO 15011-4, [6] festlegen und auf Rauchdatenblättern veröffentlichen, verwendet werden. Es ist jedoch auch erforderlich, andere Tätigkeiten am Arbeitsplatz zu berücksichtigen, welche die Exposition beeinflussen könnten und ggf. andere Luftschadstoffe wie z. B. Asbest, zu messen.

9.7 Darstellung der Ergebnisse

9.7.1 Konzentration der partikelförmigen Stoffe und/oder chemischen Stoffe von Belang

Die Massekonzentration der luftgetragenen Partikel und/oder chemischen Stoffe von Belang, ρ , in Milligramm je Kubikmeter, wird wie folgt berechnet:

$$\rho = \frac{1\,000 \cdot m}{V}$$

Dabei ist