

	Arbeitsplatzatmosphäre Kontrolle und Charakterisierung der Fehler beim Wägen von Aerosolen (ISO/DIS 15767:2000)	DIN ISO 15767

Einsprüche bis 2001-02-28

ICS 13.040.30

Workplace atmospheres – Controlling and characterizing errors in weighing collected aerosols (ISO/DIS 15767:2000)

Atmosphères des lieux de travail – Contrôle et caractérisation des erreurs de pesée des aérosols collectés (ISO/DIS 15767: 2000)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt

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

Stellungnahmen werden erbeten an den Ausschuss Gefahrstoffe / Arbeitsschutz (AGSA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Das internationale Schriftstück ISO/DIS 15767:2000, „Workplace atmospheres – Controlling and characterizing errors in weighing collected aerosols“, ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.

Fortsetzung Seite 2 bis 20

Arbeitsausschuss Gefahrstoffe/Arbeitsschutz (AGSA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Deutsche Übersetzung
Arbeitsplatzatmosphäre —
Kontrolle und Charakterisierung der Fehler beim Wägen von Aerosolen

Inhalt

Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Instabilität der Masse — Ursachen und Verringerung	5
4.1 Feuchtigkeitssorption.....	5
4.2 Elektrostatische Wirkungen	6
4.3 Wirkungen flüchtiger Verbindungen (außer Wasser).....	6
4.4 Beschädigung durch Handhabung	7
4.5 Veränderungen des hydrostatischen Auftriebs	7
5 Korrektur der Instabilität der Masse	7
5.1 Empfohlenes Korrekturverfahren unter Anwendung von Blindproben	7
5.2 Mindestanzahl der Blindproben	7
5.3 Dauer und Abfolge der Wägung.....	7
5.4 Dauer der Konditionierung	8
5.5 Lagerbeständigkeit	8
6 Transport der Proben zum Laboratorium	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Empfohlene Verpackung	8
7 Wägeeinrichtung und Wägevorgang	9
7.1 Waage.....	9
7.2 Empfohlene Kontrollen der Umgebung	9
7.3 Weitere Anforderungen an die Einrichtungen	9
7.4 Durchführung.....	9
8 Angabe der ermittelten Masse	10
Anhang A (normativ) Abschätzung der Messfehler	11
Anhang B (informativ) Erläuterung der LOD und der LOQ	14
Anhang C (informativ) Beispiel für eine Verfahrensbewertung	16
Anhang D (normativ) Prüfung der Transportintegrität	17
Literaturhinweise	19

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet in allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Direktiven, Teil 3, hergestellt.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitglieds Körperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung der Internationalen Normen erfordert die Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitglieds Körperschaften.

Einleitung

Die Bewertung von Gefährdungen durch luftgetragene Aerosole an Arbeitsplätzen erfordert die Probenahme auf einem Sammelmedium und die anschließende Analyse des erfassten Materials. Das Ergebnis ist im Allgemeinen die geschätzte Konzentration des gefährlichen Stoffes in der Luft. Die Genauigkeit dieser Schätzung hängt von mehreren Faktoren ab, u. a. vom ausgewählten Analyseverfahren. Diese Internationale Norm beschreibt als spezifisches Analyseverfahren, das meist für Aerosolproben angewendet wird, die Wägung des gesammelten Materials. Obwohl die gravimetrische Analyse anscheinend einfach durchzuführen ist, können bei ihrer Durchführung Fehler auftreten, die durch die Instabilität der Masse des Probenahmemediums und anderer, ebenfalls zu wägender Elemente eingebracht werden. Als Beispiel dienen Einrichtungen zur Entnahme von Aerosolproben, mit denen Partikeln entsprechend der Probenahmekonventionen für einatembare Aerosole erfasst werden. Bei einigen Probenahmeeinrichtungen werden Filter und Kassette zusammen gewogen, um die Schätzungen durchzuführen. Daher können z. B. dadurch Fehler entstehen, dass zwischen den für eine Schätzung der Konzentration erforderlichen Wägungen die Kassette Wasser absorbiert oder desorbiert. Diese Internationale Norm beschreibt potentielle Fehler und vermittelt Lösungen, um diese Fehler so gering wie möglich zu halten.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gibt Empfehlungen zur Kontrolle der Fehler, die bei der Analyse bedingt durch die Instabilität des Sammelmediums entstehen. In diesem Zusammenhang werden alle zur Erfassung der Partikeln verwendeten Teile (z. B. Filter oder Schaumstoff) sowie auch die Trägerelemente, die durch Wägung analysiert werden müssen, als Sammelmedium oder Träger bezeichnet.

In dieser Norm werden Ergebnisse zusammengestellt, die sowohl aus der Literatur oder, falls erforderlich und durchführbar, bei Untersuchungen im Laboratorium ermittelt wurden. Die im Zusammenhang mit bestimmten Verfahren zum Einfangen von Aerosolen erwarteten Fehler werden nach Möglichkeit zahlenmäßig erfasst. Die Norm gibt Empfehlungen für die zu verwendenden Materialien. Ferner werden Verfahren zur Kontrolle oder Korrektur der durch Instabilität bedingten Fehler zur Verfügung gestellt. Es werden Empfehlungen für die Durchführung der Wägung gegeben. Außerdem wird ein Verfahren zur Abschätzung der Fehler beim Wägen beschrieben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

EN 481, *Arbeitsplatzatmosphäre — Festlegung der Teilchengrößenverteilung zur Messung luftgetragener Partikel.*

ISO 7708, *Air Quality — Particle size fraction definitions for health-related sampling.*

EN 482, *Arbeitsplatzatmosphäre — Allgemeine Anforderungen an Verfahren zur Messung von chemischen Arbeitsstoffen.*

EN 1076, *Arbeitsplatzatmosphäre — Probenahmepumpen zur Bestimmung von Gasen und Dämpfen — Anforderungen und Prüfverfahren.*

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

3 Begriffe

3.1

Blindprobenträger

Sammelmedium oder Träger, das/der derselben Charge wie das Probenahmemedium entnommen, aber nicht exponiert wird

3.2

Zeit bis zur Einstellung des Gleichgewichts

im Rahmen dieser Norm eine Zeitkonstante, die eine annähernd exponentiell gedämpfte Annäherung der Masse eines Sammelmediums an einen konstanten Wert kennzeichnet. Sie kann definiert werden als Mittelwert der Differenz der Masse gegenüber der Gleichgewichtsmasse je mittlerer Massenveränderung, die über ein endliches Zeitintervall gemessen wird

ANMERKUNG Es sind Fälle möglich, in denen *mehrere* Zeitkonstanten gefordert werden, um die Annäherung an das Gleichgewicht zu beschreiben.

3.3

Feld-Blindprobe

Blindprobenträger, der auf die gleiche Weise wie der Probenträger behandelt, aber nicht exponiert wird, wobei in die Behandlung im Allgemeinen die Konditionierung und häufig auch die Einbringung in die Probenahmeeinrichtungen oder Transportbehälter sowie der Transport zum Probenahmeort einbezogen wird

3.4

Laboratoriums-Blindprobe

Blindprobenträger, der im Laboratorium auf die gleiche Weise wie der Probenträger behandelt wird, wobei in die Behandlung die Konditionierung und die Einbringung in die Probenahmeeinrichtungen oder Transportbehälter einbezogen wird, sofern sie im Laboratorium erfolgt

3.5

Träger

das Probenahmefilter, der Schaumstoff usw., das/der zusammen mit der jeweiligen Aufnahmeeinrichtung als eine Einheit gewogen wird. Dagegen stellt zum Beispiel die 25-mm- oder die 37-mm-Kunststoff-Filterkassette, die entweder als geschlossene oder offene Kassette häufig zur

Probenahme des "Gesamtstaubs" eingesetzt wird, ein Teil dar, das nach der oben festgelegten Definition *kein* Träger ist, weil es nicht gewogen wird

3.6

Grenze für die Nachweisbarkeit, Nachweisgrenze (LOD)

3facher Wert der für die ermittelte Masse des Blindfilters geschätzten Standardabweichung

ANMERKUNG Der LOD-Wert kann als Grenzwert für die Behauptung angewendet werden, dass ein bestimmter Stoff mit statistischer Sicherheit vorhanden ist. Anhang B beschreibt, wie auf der Basis der Verfahrensbewertung der falsch-positive Anteil dieser Behauptungen abzuschätzen ist.

3.7

Grenze für die zahlenmäßige Erfassbarkeit, Quantifizierungsgrenze (LOQ)

10facher Wert der für die ermittelte Masse des Blindfilters geschätzten Standardabweichung

ANMERKUNG Der LOQ-Wert kann als Grenzwert angewendet werden, um die exakte Messung eines Stoffes sicherzustellen. Einzelheiten siehe Anhang B.

4 Instabilität der Masse — Ursachen und Verringerung

Für die Instabilität der Masse der bei der Probenahme verwendeten Träger können verschiedene Ursachen verantwortlich gemacht werden. Die folgenden Abschnitte behandeln die wichtigeren Ursachen.

4.1 Feuchtigkeitssorption

4.1.1 Feuchtigkeitssorption ist die häufigste Ursache für die Instabilität der Masse. Filter oder Schaumstoff oder ein anderes Trägermaterial, das gewogen wird, kann direkt Wasser aufnehmen. Auch die Wassersorption durch ein beliebiges Teil des Probenahmesystems, das in die Wägung einbezogen wird, muss berücksichtigt werden. Beispielsweise kann auch die Probenahmekassette für den Fall, dass sie gewogen wird, einen signifikanten Fehler verursachen (Smith u. a., 1998).

4.1.2 Die Wirkungen der Wassersorption können durch Einsatz nicht-sorptiver Materialien verringert werden. Bei der Probenahme können jedoch Verhältnisse existieren, unter denen hydrophobes (wasserabweisendes) Material nicht einsetzbar ist. In Tabelle 1 werden Träger mit unterschiedlicher Wassersorption aufgeführt, die üblicherweise für die Probenahme von Aerosolen angewendet werden.

Tabelle 1 — Wassersorptionswerte einiger Probenahmemedien für Aerosole

Art des Trägers oder Art der Kassette	Sehr gering	Gering	Hoch	Sehr hoch
Cellulosefaserfilter			*	
Glasfaserfilter		*		
Quarzfaserfilter		*		
Celluloseester-Membranfilter			*	
Polytetrafluorethylen-Filter		*		
PVC-Membranfilter	*			
Polycarbonat-Filter	*			
Silber-Membranfilter	*			
Polyurethanschaum				*
Träger mit Aufprallfläche aus gefettetem Mylar (Impaktor)		*		
Träger mit Aufprallfläche aus gefetteter Aluminiumfolie (Impaktor)		*		
Polystyrenkassette				*
Aluminiumkassette	*			
Kassette aus nicht rostendem Stahl	*			

ANMERKUNG 1 Fernandez (1975), Kauffer u. a. (1989) und Lippmann (1995) geben weitere Einzelheiten an. Auch bei Vaughan u. a. (1989) wird angegeben, dass Filter aus scheinbar gleichem Material, die jedoch von unterschiedlichen Herstellern bezogen wurden, große Schwankungen zeigen können.

ANMERKUNG 2 Im Allgemeinen ist bei vielen Materialien ein Kompromiss zwischen Hydrophobie und Leitfähigkeit (Chen und Baron [1996]) zu suchen. Daher muss bedacht werden, dass eine Verringerung der Hydrophobie Probleme bei der Probenahme hervorrufen kann.

ANMERKUNG 3 Durch eine Vorbehandlung der Träger, z. B. Einfetten, kann die Wassersorption ebenfalls beeinflusst werden.

4.2 Elektrostatische Wirkungen

Elektrostatische Wirkungen sind eine bekannte Ursache für Probleme beim Wägen. Diese Wirkungen können im Allgemeinen verringert werden, indem der Träger mit Hilfe einer Plasma-Ionenquelle oder radioaktiven Quelle entladen wird. Die Anwendung leitfähiger Materialien kann eine Verringerung dieser Probleme bewirken. Siehe auch Engelbrecht (1980).

4.3 Wirkungen flüchtiger Verbindungen (außer Wasser)

Flüchtige Verbindungen können in nicht exponierten Sammelmedien vorhanden sein (Kauffer u. a., 1989) oder während der Probenahme von den Medien absorbiert werden.

4.3.1 Die Desorption flüchtiger Bestandteile aus nicht exponierten Medien kann kontrolliert werden, indem z. B. vor dem Konditionieren und Wägen ein Erhitzen oder eine Behandlung im Sauerstoffplasma durchgeführt wird. Alternativ können Verluste durch Anwendung von Blindproben (siehe Abschnitt 6) kompensiert werden.

4.3.2 Wenn flüchtige Stoffe, die während der Probenahme erfasst wurden, Teil der vorgesehenen Probe sind, müssen standardisierte, schriftlich festgelegte Verfahren angewendet werden um sicherzustellen, dass alle Verluste minimiert oder zumindest kontrolliert werden, z. B. durch eine Konditionierung unter exakt festgelegten Bedingungen.