

DIN EN 17242

ICS 71.040.10

Einsprüche bis 2018-04-23

Entwurf
**Umluft-Filter-Einhausung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17242:2018**

Recirculatory Filtration Fume Cupboards;
German and English version prEN 17242:2018

Sorbonnes à recirculation;
Version allemande et anglaise prEN 17242:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-02-23 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 fnla@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 Laborgeräte und Laboreinrichtungen (FNLa), 10772 Berlin, 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 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Laborgeräte und Laboreinrichtungen (FNLa)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17242:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 332 „Laborausrüstungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 055-02-01 AA „Abzüge und Laborlufttechnik“ im DIN-Normenausschuss Laborgeräte und Laboreinrichtungen (FNLa) verantwortlich.

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.

Umluft-Filter-Einhausung

Sorbonnes à recirculation

Recirculatory Filtration Fume Cupboards

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Klassifikation der Umluft-Filter-Einhausungen	5
5 Anforderungen an Umluft-Filter-Einhausungen	6
5.1 Allgemeine Anforderungen	6
5.2 Gas- und Dampffiltration	6
5.3 Schwebstofffiltration	7
5.4 Filterüberwachungsanordnung	7
6 Leistungsprüfung für Umluft-Filter-Einhausungen	8
6.1 Prüfräume und Prüfbedingungen für Filtrationsprüfung und Prüfung des Rückhaltevermögens	8
6.2 Filtration von Gasen und Dämpfen	8
6.3 Prüfung von Gas- und Dampfsensoren	15
6.4 Filtration für Schwebstoffe	16
7 Rückhaltevermögen	16
7.1 Prüfausrüstung	16
7.2 Datenaufzeichnung	17
7.3 Prüfbedingung	17
7.4 Probennahmegitter	17
7.5 Prüfverfahren	18
7.6 Datenauswertung und Ergebnisse	19
8 Inbetriebnahme und Routineprüfung von Umluft-Filter-Einhausungen	20
9 Kennzeichnung	20
10 Bedienungsanleitung des Produkts	20
Literaturhinweise	22

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17242:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 332 „Laborausrüstungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Umluft-Filter-Einhausungen (en: Recirculatory Filtration Fume Cupboards, RFFC).

Umluft-Filter-Einhausungen sind Vorrichtungen, die dazu gedacht sind, ihre Anwender zu schützen durch:

- die Fähigkeit, potentiell gefährliche Materialien zurückzuhalten;
- die Fähigkeit, potentiell gefährliche Materialien aus der aus dem Abzugsinneren abgegebenen Luft durch Filtration zu entfernen, bevor die Luft umgewälzt wird (in den Raum, in welchem der Abzug steht).

Dieses Dokument beinhaltet Anforderungen an die Konstruktion und die Herstellung mitsamt Typprüfverfahren.

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 14175-1, *Abzüge — Teil 1: Begriffe*

EN 14175-2, *Abzüge — Teil 2: Anforderungen an Sicherheit und Leistungsvermögen*

EN 14175-3, *Abzüge — Teil 3: Baumusterprüfverfahren*

EN 14175-4, *Abzüge — Teil 4: Vor-Ort-Prüfverfahren*

EN 14175-6, *Anzüge — Teil 6: Abzüge mit variablem Luftstrom*

EN 1822-1, *Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) — Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung*

EN ISO 14644-3:2005, *Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche — Teil 3: Prüfverfahren (ISO 14644-3:2005)*

EN ISO 14644-1, *Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche — Teil 1: Klassifizierung der Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration (ISO 14644-1)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 14175-1 und die folgenden Begriffe.

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

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Filtersystem

Anordnung von Komponenten, die zur Beseitigung/zum Einschluss von schwebenden Verunreinigungen verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann so angeordnet werden, dass es Schwebstoffe und/oder Gase/Dämpfe mittels eines einzigen Filters oder einer Kombination aus zwei oder mehr Filtern beseitigt/einschließt.

3.2

Filterabzug

FFC

(en: filtration fume cupboard)

Abzug, der darauf ausgerichtet ist, Materialien aus dem Abluftstrom zu entfernen

3.3

Umluft-Filter-Einhausung

RFFC

(en: recirculation filtration fume cupboard)

Abzug, der darauf ausgerichtet ist, vor der Rückführung in den Raum, in dem er steht, Materialien aus dem Abluftstrom zu entfernen

3.4

Gas- und Dampffilter

Filter, der zur Beseitigung von Dämpfen oder Gasen aus einem Luftstrom verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das könnte z. B. ein Aktivkohlefilter sein.

3.5

Schwebstofffilter

Filter, der zur Beseitigung von Schwebstoffen aus einem Luftstrom verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das könnte z. B. ein HEPA-Filter sein.

3.6

Vorfilter

Anfangsstufe einer Filtration, die verwendet wird, um Schwebstoffe und/oder Gase/Dämpfe vor anderen Komponenten (eines Filtersystems) zu beseitigen, um einen höheren Wirkungsgrad der Beseitigung zu erhalten

3.7

Grenzwert

Expositionsgrenzwert der Prüfchemikalien

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in 10^{-6} (ppm V) oder in mg/m^3 .

Anmerkung 2 zum Begriff: In dieser Norm ist der Wert die unterste veröffentlichte Grenzwert in der GESTIS-Datenbank.

4 Klassifikation der Umluft-Filter-Einhausungen

Der Filterabzug der vorliegenden Norm verfügt über folgende 3-teilige Klassifikation:

X (allgemeine Anwendung) / **Y** (Filterklasse) / **Z** (Überwachungsanordnungen)

Die Details sind unten aufgeführt.

Allgemeine Anwendung:

- Klasse A: RFFCs mit integralen Filtern;
- Klasse B: RFFCs mit dazugehörigen Filtern.

Filter:

- 1: Schwebstofffilter;
- 2: Gas- und Dampffilter;
- 3: Schwebstoff- und Gas- und Dampffilter;
- 4: andere Filtrationsvorrichtungen oder Anordnungen einschließlich jenen für FFCs, die eine interne Rückführung haben.

Filterüberwachungsanordnungen:

- 0: keine Überwachungsanordnung der Filterzustände;
- 1: eingebaute kontinuierliche Überwachungsanordnung des Filterzustandes.

BEISPIEL Beispiele für die Bezeichnung eines RFFC mit integralen Schwebstoff- und Chemikalienfiltern und einer kontinuierlichen Überwachung des Filterzustands wären:

Klasse A / 3 / 1.

5 Anforderungen an Umluft-Filter-Einhausungen

5.1 Allgemeine Anforderungen

Filterabzüge müssen die Anforderungen nach EN 14175-2 erfüllen, unter Ergänzung der folgenden Abschnitte.

ANMERKUNG In vielen Fällen kann die Haltbarkeit und Leistungsfähigkeit eines Filters durch eine Vorbehandlung der Abluft verlängert werden.

5.2 Gas- und Dampffiltration

Die Chemikalien, die durch das Filtersystem beseitigt werden können, müssen mittels eines Aufklebers mit derselben Information, die dem Betreiber in Abschnitt 9 Kennzeichnung gegeben werden, identifiziert werden können.

Für die Filtration sollte ein Auswertungsverweis gemäß den internationalen GESTIS-Grenzwerten durchgeführt werden, von welchen die niedrigsten Grenzwerte verwendet werden sollten. Wenn eine bestimmte vorliegende Chemikalie nicht in der Liste enthalten ist, muss eine individuelle Risikobewertung durchgeführt werden, um die Eignung für den Filterabzug zu ermitteln.

Das Filtersystem der Filterabzüge muss beständig gegen chemische Mittel sein, deren Verwendung in den Filterabzügen erlaubt ist.

Die Konstruktion des Filtersystems muss so beschaffen sein, dass die Filter durch jemanden, der geeignet ausgebildet wurde, gewechselt werden können, ohne dass ein physischer Kontakt mit dem Filter selbst erforderlich ist. Sichere Methoden des Filterwechsels müssen in der Bedienungsanleitung des Produkts vollständig beschrieben werden.

Das Datum des Filtereinbaus sowie sein spätester geplanter Austausch müssen auf der Vorderseite des FFC oder dem der Bedienungsanleitung des Abzugs beiliegenden Abzugswartungsheftes angegeben werden.

ANMERKUNG Backup-Gas- und Dampffilter hinter den primären Gas- und Dampffiltern können aufgrund von Vorschriften, Richtlinien oder Empfehlungen in einigen Ländern erforderlich sein.

RFFCs der Klassen A oder B müssen den folgenden Prüfungen unterzogen werden:

- im Fall von Filtern, die dafür ausgelegt sind, mit flüchtigen organischen Chemikalien verwendet zu werden: Zwei aufeinander folgende Typprüfungen müssen durchgeführt werden, eine mit Cyclohexan (C_6H_{12} ; CAS-Nr. 110-82-7) und die andere mit Isopropanol (C_3H_8O ; CAS-Nr. 67-63-0). Jede Prüfung muss mit einem neuen Filter nach dem in 6.2 beschriebenen Verfahren ausgeführt werden;
- im Fall von Filtern, die dafür ausgelegt sind, mit sauren Dämpfen verwendet zu werden: Eine Typprüfung wird mit Chlorwasserstoffsäure (HCl; CAS-Nr. 7647-01-0) nach dem in 6.2 beschriebenen Verfahren ausgeführt;
- im Fall von Filtern, die dafür ausgelegt sind, mit Aminen verwendet zu werden: Eine Typprüfung wird mit Ammoniak (NH_3 ; CAS-Nr. 7664-41-7) nach dem in 6.2 beschriebenen Verfahren ausgeführt;
- im Fall von Filtern, die dafür ausgelegt sind, mit Formaldehyd verwendet zu werden: Eine Typprüfung wird mit Formaldehyd (CH_2O ; CAS-Nr. 50-00-0) nach dem in 6.2 beschriebenen Verfahren ausgeführt.

Das Filtersystem der RFFCs der Klassen A und B darf am Filter oder am Filterauslass keine Freisetzung von mehr als 1 % des Expositionsgrenzwertes innerhalb der Absorption oder Chemisorption der Mindestmengen (LOW) der in 6.2 aufgelisteten Chemikalien aufweisen.

5.3 Schwebstofffiltration

RFFCs der Klassen A oder B, die mit Filtersystemen der Typen 1 oder 3 ausgestattet sind, müssen einen Schwebstofffilter enthalten.

ANMERKUNG Zum Beispiel HEPA-Filter mit einem Wirkungsgrad von mindestens H14, wie in der EN 1822-1 definiert.

Während der Lebensdauer des Filters wird sich sein Druckverlust erhöhen, während er sich lädt. Dies sollte überwacht werden um sicherzustellen, dass die Empfehlungen des Herstellers nicht überschritten werden.

5.4 Filterüberwachungsanordnung

5.4.1 Abzüge ohne kontinuierliche Filterüberwachung

Abzüge ohne kontinuierliche Filterüberwachung müssen ein Verfahren zur Überprüfung des Filterzustands aufweisen. Eine Probeentnahmeöffnung muss auf dem Abzug angebracht sein, um diese Routineprüfung zuzulassen.

ANMERKUNG Dies kann einen hörbaren und sichtbaren Alarm beinhalten, der durch einen einstellbaren Stundenzähler ausgelöst wird, welcher den Anwender über die Notwendigkeit der Durchführung einer Routineprüfung der Filterwirkungsgrade informiert. Der zeitliche Abstand des Filteraustausches wird typischerweise nach einer Risikobewertung festgelegt.

Die Sättigung des Schwebstofffilters kann z. B. mit einem Manometer oder einem Strömungssensor überprüft werden.

Gas- und Dampffilter können durch die Messung der Luftqualität am Filterauslass durch Verwendung eines tragbaren Detektionsgeräts wie z. B. PID, FID, GC, farbmétrische Rohre oder ähnliche Vorrichtungen überprüft werden.

5.4.2 Abzüge mit kontinuierlicher Filterüberwachung

Abzüge mit kontinuierlicher Filterüberwachung müssen automatisch und kontinuierlich den Wirkungsgrad des Filtersystems messen.

Im Fall von Gas- und Dampffiltern muss ein hörbarer und sichtbarer Alarm den Anwender informieren, wenn die Konzentration am Filterauslass einen Grad von 1 % der Expositionsgrenze im RFFC erreicht. Wenn Detektoren nicht in der Lage sind, einen Erkennungsgrad von 1 % der Expositionsgrenze zu erreichen, muss der Hersteller die Anwender in seiner Dokumentation ausdrücklich über die Erkennungsgrenzen der eingebetteten Sensoren informieren.

Alle Sensoren müssen gemäß den Anforderungen und Empfehlungen des Herstellers kalibriert werden.

BEISPIEL Sensoren für den Sättigungsgrad sind: Photoionisationssensoren; elektrochemische Sensoren; Metalloxid-Array-Sensoren.

Im Fall von Schwebstofffiltern muss ein kontinuierliches Filterüberwachungssystem, welches den Beladungsgrad des Filters ermittelt, eingebaut werden. Der RFFC muss in der Lage sein, den festgelegten planmäßig vorgesehenen Luftvolumenstrom während der Beladung des/der Filterelemente(s) aufrechtzuerhalten.

Der Sättigungsgrad des Schwebstofffilters kann durch Messung der Einströmgeschwindigkeit an der Arbeitsöffnung überprüft werden. Wenn sie niedriger ist als irgendein in der Bedienungsanleitung des Produkts angegebener Grenzwert, sollte(n) der/die Filter ersetzt werden.

ANMERKUNG Beispiele von Sensoren können Heißdrahtanemometer und Differentialmanometer sein.

6 Leistungsprüfung für Umluft-Filter-Einhausungen

6.1 Prüfräume und Prüfbedingungen für Filtrationsprüfung und Prüfung des Rückhaltevermögens

Die Lufttemperatur im Prüfraum muss (20 ± 2) °C betragen.

Die Grenze des Prüfbereichs muss sich über etwa 1,5 m an der Vorderseite des Abzugs und etwa 1,0 m an den äußeren Seitenwänden über die gesamte Raumhöhe erstrecken.

Die Erneuerung der Luft im Prüfraum während der Prüfung muss weniger als 0,1 Wechsel pro Stunde betragen.

6.2 Filtration von Gasen und Dämpfen

6.2.1 Filtrationsprüfungen für Gas und Dampf

Der zu prüfende RFFC muss mit einem neuen Filterset ausgestattet und in einem Prüfraum mit Abmessungen, Grundriss und Anordnungen nach EN 14175-3 aufgebaut werden mit der Ausnahme, dass das Lüftungssystem ausgeschaltet sein muss. Die Anordnungen müssen so platziert werden, dass es vermieden wird, die Nutzer während der Prüfung Chemikalien auszusetzen.

Die zu verwendenden Prüfchemikalien müssen innerhalb der RFFCs verdampfen, um eine konstante Konzentration während aller Betriebsphasen zu erhalten von:

- 200 ppm für die Isopropanol-Prüfung;
- 200 ppm für die Cyclohexan-Prüfung;
- 100 ppm für die Chlorwasserstoffsäure-Prüfung;
- 100 ppm für Formaldehyd;
- 100 ppm für Ammoniak.

Für den zertifizierten Abzug:

- wenn er mit (einem) spezifischen Filter(n) ausgestattet ist, um organische Lösungsmittel aufzufangen, muss er mit Isopropanol oder Cyclohexan geprüft werden;
- wenn er mit (einem) spezifischen Filter(n) ausgestattet ist, um anorganische Säuren zurückzuhalten, muss er mit Chlorwasserstoffsäure geprüft werden;
- wenn er mit (einem) spezifischen Filter(n) ausgestattet ist, um Ammoniak oder Amine zurückzuhalten, muss er mit Ammoniak geprüft werden;
- wenn er mit (einem) spezifischen Filter(n) ausgestattet ist, um Formaldehyd und/oder andere Aldehyde zurückzuhalten, muss er mit Formaldehyd geprüft werden.

Wenn die Prüfungen durchgeführt werden, müssen diese nicht notwendigerweise fortlaufend sein. Die Prüfung muss mindestens 8 Stunden dauern, und wenn sie gestoppt und danach wieder gestartet wird, muss mindestens ein zeitlicher Abstand von 12 Stunden dazwischen liegen. Dieser Zyklus muss wiederholt werden, bis ein chemischer Durchbruch eintritt.

ANMERKUNG Die gesamte Dauer der Prüfung variiert, da sie von den Leistungsdaten der jeweiligen Filter abhängt.

Die Konzentration chemischer Mittel im Filtersystemauslass muss mindestens alle zwanzig Minuten während der Prüfzeit des RFFC gemessen werden und muss in ppm ausgedrückt werden.

6.2.2 Analysatoren und Detektoren

Für Gase und Dämpfe muss der gewählte Analysator in der Lage sein, weniger als 1 % des Expositionsgrenzwertes der Prüfchemikalie aufzulösen.

ANMERKUNG Das Probennahmeverfahren und die Analysemethoden können z. B. eine der folgenden oder andere im Wesentlichen gleichwertigen Methoden sein:

- Die Chlorwasserstoffsäure-Dampfprobennahme wird ausgeführt, indem Gas eine bekannte Luftmenge in eine gepufferte $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ -Lösung einblubbern lässt (Volumenstrom bekannt, Probenahmezeit bekannt). Die so präparierte Probe wird dann mittels Ionenchromatographie (IC) analysiert;
- Die organische Dampfprobenahme (Cyclohexan oder Isopropanol) wird ausgeführt, indem eine bekannte Menge (Volumenstrom bekannt, Probennahmezeit bekannt) eingeschlossener Luft aus einer absorbierenden Kartusche (Tenax oder Aktivkohle) genommen wird. Die präparierte Probe wird dann von einer Kohlenstoffdisulfidlösung (CS_2) desorbiert, bevor sie mittels eines Gasphasenchromatographen, der mit einem entsprechenden Detektor ausgestattet ist, analysiert wird;
- Ammoniak: Von mit Ammoniak verschmutzter Luft kann eine Probe mittels fester Sorptionsröhrchen entnommen werden, die mit Schwefelsäure vorbehandelt wurden. Die Probe wird mit ammoniakfreiem, vollentsalzten Wasser desorbiert und kann dann mit einem Ionenchromatographen analysiert werden;
- Formaldehyd: Der Nachweis und die Analyse von sehr niedrigen Formaldehydkonzentrationen können Schwierigkeiten bereiten. 2,4-Dinitrophenyldiazin (DNPH) ist jedoch dafür bekannt, mit Aldehyd zu reagieren. Es ist deshalb möglich, eine Probe von mit Formaldehyd verunreinigter Luft zu nehmen, indem man sie durch eine Säule mit Silica-Gel, das mit DNPH durchtränkt ist, führt. Nach der Probennahme wird das Formaldehyd mittels einer Acetonitril-/Dichlormethanmischung desorbiert. Die endgültige Analyse wird mit HPLC durchgeführt. Es ist sehr wichtig, die Probennahmezeit und die Fließgeschwindigkeit zu maximieren, um die gewünschte Empfindlichkeit zu erreichen.

6.2.3 Prüfverfahren

Die Prüfungen müssen bei einer Temperatur von $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 40 % und 70 % durchgeführt werden. Die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit des Prüfraums müssen mindestens alle zwanzig Minuten während der Prüfdauer des RFFC gemessen und aufgezeichnet werden.

Die Vorrichtung, z. B. eine heiße Platte, die dazu verwendet wird, das ausgewählte chemische Mittel verdampfen zu lassen, darf die Temperatur in der Probennahmezone 2 nicht um mehr als $5 ^\circ\text{C}$ erhöhen. Die Temperatur muss mindestens alle zwanzig Minuten während der Prüfdauer des RFFC gemessen und aufgezeichnet werden.

Die für die Prüfung verwendete Prüfchemikalie muss in der Mitte der Arbeitsfläche, nicht höher als 20 cm von der Oberfläche, freigesetzt werden.

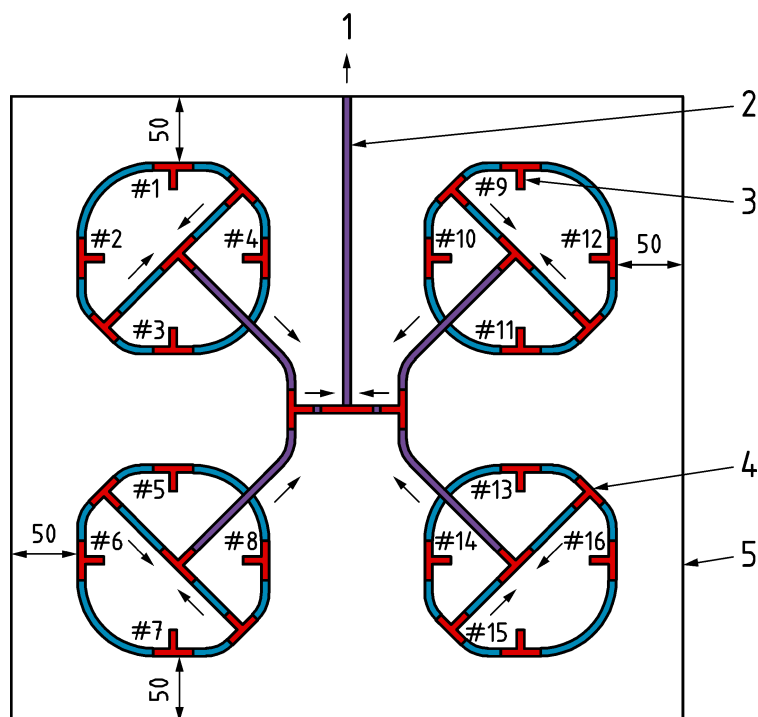
Die erste Messung muss mindestens 30 min nach Beginn der Verdampfung durchgeführt werden.

ANMERKUNG 1 Ein Beispiel einer geeigneten Freisetzungsmethode ist in Bild 2 angegeben.

Es ist wichtig, alle notwendigen Vorkehrungen während der Prüfung zu treffen, um Veränderungen in der Probe zwischen der Probennahmezone und dem Analysator zu vermeiden. Insbesondere:

- Rohrwerkstoffe müssen so ausgewählt werden, dass sie Verunreinigungen der Luftprobe oder Verlust der Probe durch Absorption der Prüfchemikalie auf ihrer Oberfläche vermeiden;
- Armaturen zwischen dem Rohr, Analysatoren, Sperren und anderen Dingen müssen so angeordnet werden, dass sie Undichtigkeiten und eine daraus resultierende Verdünnung der Luftprobe vermeiden;
- der Abstand zwischen jeder Probenahmesonde und dem Analysator sollte derselbe sein, um einen unterschiedlichen Druckverlust in den Rohren zu vermeiden, da diese die Messung der Chemikalienkonzentration beeinflussen könnten. Eine potentiell geeignete Anordnung wird in Bild 1 gezeigt.

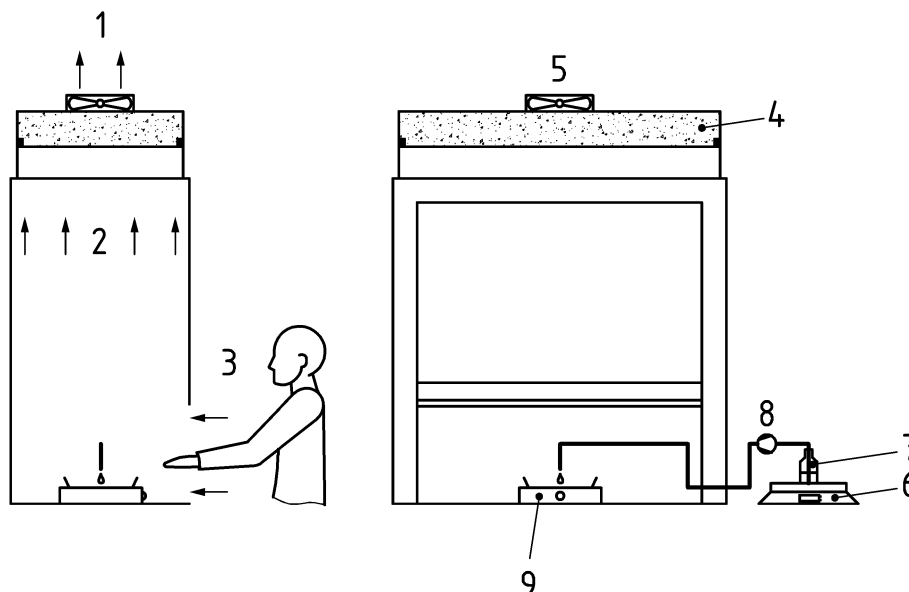
Maße in Millimeter



Legende

- | | | | |
|---|--|---|-------------------|
| 1 | Probennahme-Spritze | 4 | T-Anschluss |
| 2 | Verbindungsrohr aus Polytetrafluorethylen (PTFE) | 5 | Filtrationsfläche |
| 3 | Probenahme- Nr. | ← | Luftrichtung |

Bild 1 — Geeignete Anordnung für Probenahmesonden und Analysator



Legende

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|
| 1 | Probennahmezone: Konzentrationssmessgitter luftseitig am Filtersystem | 6 | Präzisionswaage |
| 2 | Luftströmungsrichtung | 7 | Chemikalienbehälter (Flasche) |
| 3 | vorderes Schiebefenster oder vordere Tür | 8 | peristaltische Pumpe |
| 4 | Filtersystem | 9 | heiße Platte |
| 5 | Ventilator | | |

Bild 2 — Diagramm für funktionsfähige Bestückung (Verdampfungsprinzip und Luft-Probennahmezonen)

Während der Prüfzeit muss die Luft in der Probennahmezone entnommen werden.

Probennahmezone: In Abständen von mindestens 20 Minuten während der Prüfzeit müssen Ablesungen an den angebrachten Probennahmesonden vorgenommen werden, um einen Durchschnittswert der Konzentration am/an den Filterauslass/-auslässen zu erhalten. Wenn eine Konzentration von weniger als 1 % des Grenzwertes für die ersten drei Messungen in der Probennahmezone nicht aufrechterhalten werden kann, muss die Prüfung gestoppt werden.

Im Fall von direkter Abluft von der Filterauslassfläche muss sich die Position des Messgitters $30 \text{ cm} \pm 3 \text{ cm}$ unterhalb der Filterauslassfläche befinden.

Wenn es einen oberen Verteilerschacht nach dem Filtersystem oder Ventilator gibt, müssen die Position und Anordnung der Probennahmesonden wie in Bild 1 gezeigt sein.

Wenn die Auslassflächen der Filtersystemeinheit das Anbringen der Probennahmegitter nicht wie beschrieben erlauben, sollte es in einem maximalen Abstand von 30 mm von der ersten „Referenz“-Fläche, die mit der Luft in Kontakt kommt, angebracht werden (wie im Beispiel in Bild 3 gezeigt). Damit werden Auswirkungen durch entweichende Luft vermieden. Falls es problematisch sein sollte, die Referenzebene zu definieren, sollten Umzäunungen um die Auslassflächen herum positioniert werden, um eine solche Schwierigkeit zu überwinden (wie im Beispiel in Bild 4 und Bild 5 gezeigt).

Eine Probekonzentration muss evaluiert werden. Dies wird durch die Berechnung des durchschnittlichen Volumenstroms, der in den RFFC führt, und des durchschnittlichen Massendurchflusses der verdampften Prüfchemikalie erreicht.

Eine Anhäufung der Prüfchemikalienflüssigkeit auf der heißen Platte sollte vermieden werden.

$$C_{\text{chem}} = \frac{Q_{\text{chem}}}{Q_{\text{air}}} \quad (1)$$