

	DIN EN 17242	
ICS 71.040.10	Einsprüche bis 2024-08-28	
Entwurf		
Umluft-Filter-Einhausungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 17242:2024 Recirculatory Filtration Fume Cabinets; German and English version prEN 17242:2024 Hottes à recirculation; Version allemande et anglaise prEN 17242:2024		
Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-06-28 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil das beabsichtigte Dokument 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 oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin. Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.		
Gesamtumfang 60 Seiten		
DIN-Normenausschuss Laborgeräte und Laboreinrichtungen (FNLa) DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)		

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 17242:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 332 „Laborausrüstungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 055-02-01 AA „Abzüge und Laborlufttechnik“ im DIN-Normenausschuss Laborgeräte und Laboreinrichtungen (FNLa).

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.

Die in diesem Dokument verwendete, sprachspezifische Abkürzung „ppm“ (en: parts per million) steht für die Zahl 10^{-6} bzw. 0,000 001.

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

Juli 2024

prEN 17242

Umluft-Filter-Einhausungen

Recirculatory Filtration Fume Cabinets

Hottes à recirculation

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Klassifizierung der RFFC	6
5 Anforderungen an die RFFC	7
5.1 Allgemeine Anforderungen	7
5.2 Schalldruckpegel	7
5.3 Gas- und Dampffiltration	7
5.4 Hocheffiziente Schwebstofffiltration	8
5.5 Filterüberwachungsanordnung	9
5.5.1 RFFCs ohne kontinuierliche Filterüberwachung	9
5.5.2 RFFCs mit kontinuierlicher Filterüberwachung	9
6 Messungen der Einströmgeschwindigkeit	9
7 Leistungsprüfungen der Filtration einer RFFC	10
7.1 Prüfräume und Prüfbedingungen für Filtrationsprüfung und Prüfung des Rückhaltevermögens	10
7.2 Filtration von Gasen und Dämpfen	10
7.2.1 Filtrationsprüfungen für Gas und Dampf	10
7.2.2 Analysatoren und Detektoren	10
7.2.3 Prüfverfahren	11
7.2.4 Gas- und Dampffiltrationsprüfbericht	15
7.3 Prüfung von Gas- und Dampfsensoren	16
7.4 Filtration für Schwebstoffe	16
8 Prüfung des Rückhaltevermögens mit IPA	17
8.1 Allgemeines	17
8.2 Tracergas	17
8.3 Behälter	17
8.4 Verbindungsrohre	17
8.5 Gasanalysator	18
8.6 Zeitkonstante des Prüfsystems	18
8.7 Probenahmesonde	18
8.8 Probensammler	18
8.9 Datenaufzeichnung	18
8.10 Prüfbedingung	18
8.10.1 Allgemeines	18
8.10.2 Anordnung der Behälter zur Verdampfung des Tracergases	18
8.11 Probenahmegitter	18
8.11.1 Allgemeines	18
8.11.2 Nachgelagertes Probenahmegitter	19
8.11.3 Probenahmegitter auf der äußeren Messebene	20
8.12 Prüfverfahren	21
8.13 Datenauswertung und Ergebnisse	22
9 Prüfung nach EN 14175-3 und Robustheitsprüfungen	23
10 Vor-Ort-Prüfung von RFFCs	23
10.1 Allgemeines	23
10.2 Prüfbericht für die Inbetriebnahme von baumustergeprüften RFFCs	24
10.3 Prüfbericht für die Routineprüfung von baumustergeprüften RFFCs (siehe Abschnitt 7)	24
11 Kennzeichnung	25
12 Bedienungsanleitung des Produkts	25
Anhang A (informativ) Filtrationsprüfprotokoll für anorganische Säurefilter	27

A.1	Filtrationsprüfungen für anorganische Säuredämpfe	27
A.1.1	Allgemeines	27
A.1.2	Probenahme, Analysatoren und Detektoren	27
A.1.3	Prüfbedingungen	27
A.1.4	Prüfbericht	28
Anhang B (informativ)	Informationen über nationale und europäische Vorschriften und Richtlinien, die sich auf die Verwendung von RFFCs auswirken können	29
B.1	Allgemeines	29
B.2	Europäische Gesetzgebung	29
B.3	Deutsche Gesetzgebung	29
	Literaturhinweise	30

Bilder

Bild 1	Geeignete Anordnung für Probenahmesonde und Analysator	11
Bild 2	Diagramm für funktionsfähige Bestückung (Verdampfungsprinzip und Luft-Probenahmezonen)	12
Bild 3	Anordnung des Probenahmegitters in Zone 1 bei einem Abzug mit oberem Verteilerschacht	14
Bild 4	Anordnung des Probenahmegitters für Probenahmezone 1 bei zulässigem Zugang zur Filter-Einlass-/Auslassfläche vom Abzugsinnenraum und von außerhalb der Abzüge	15
Bild 5	Anordnung des Probenahmegitters für Probenahmezone 1 bei Abzügen mit außen liegender Filter-/Ventilator-Einheit	15
Bild 6	Positionierung des HEPA-/ULPA-Filters in einem Filtersystem	17
Bild 7	Probenahmegitter für quadratisch/rechteckig geformten Abluftauslass	19
Bild 8	Probenahmegitter für anders geformten Abluftauslass	20
Bild 9	Äußere Messebene für rechteckige/quadratische vordere Öffnung	21
Bild 10	Äußere Messebene für anders geformte vordere Öffnungen	21

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17242:2024) 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 cabinets; RFFCs).

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

- die Fähigkeit, gefährliche Konzentrationen oder Mengen von Luftschadstoffen zurückzuhalten;
- die Fähigkeit, gefährliche Konzentrationen oder Mengen von Luftschadstoffen 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 Baumusterprüfverfahren.

Dieses Dokument legt keine Anforderungen für die Verwendung eines Chemikaliengemisches fest, sondern vermittelt eine Anleitung, wie vorzugehen ist.

ANMERKUNG Für spezielle Anwendungen und Verwendungszwecke wie CMR-Stoffe können örtliche Vorschriften gelten. Diese örtlichen Vorschriften können zu Einschränkungen der Anwendung führen.

Dieses Dokument befasst sich nicht mit Abzügen oder Vorrichtungen, die zur Unterbringung von Versuchstieren verwendet werden. Für Abzüge gilt die Normenreihe EN 14175. Für mikrobiologische Sicherheitswerkbanken gilt die Norm EN 12469.

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

EN 14175-1, *Abzüge — Teil 1: Begriffe*

EN 14175-2:2003, *Abzüge — Teil 2: Anforderungen an Sicherheit und Leistungsvermögen*

EN 14175-3:2019, *Abzüge — Teil 3: Baumusterprüfverfahren*

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

EN 61010-1, *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1)*

EN ISO 14644-3:2019, *Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche — Teil 3: Prüfverfahren (ISO 14644-3:2019, korrigierte Fassung 2020-06)*

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:

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

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

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

Umluft-Filter-Einhausungen

RFFC, en: recirculatory filtration fume cabinet

Abzug, der darauf ausgerichtet ist, Luft (mithilfe eines Gebläses) zu bewegen und Mengen oder Konzentrationen gefährlicher Luftschadstoffe aus dem Luftstrom zu entfernen, bevor er in den Raum, in dem er steht, zurückgeführt wird

3.3

Gas- und Dampffilter

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

BEISPIEL Ein Aktivkohlefilter.

3.4

Schwebstofffilter

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

BEISPIEL Ein HEPA-Filter.

3.5

Grenzwert

Expositionsgrenzwert der Prüfchemikalien

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

Anmerkung 2 zum Begriff: In diesem Dokument ist der Wert der unterste veröffentlichte europäische Grenzwert in der GESTIS-Datenbank.

3.6

übliche Frontschieberöffnung

größte Höhe oder Breite, bis zu der der Frontschieber während der Benutzung der Einhausung geöffnet werden sollte, und der Punkt, an dem ein Anschlag oder eine andere Vorrichtung angebracht ist, um zu verhindern, dass die Öffnung bei bestimmungsgemäßer Benutzung überschritten wird

4 Klassifizierung der RFFC

RFFCs nach dem vorliegenden Dokument verfügen über folgende 3-teilige Klassifizierung:

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

Die Details sind unten aufgeführt.

X: Allgemeine Anwendung:

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

Y: Filter:

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

Z: Filterüberwachungsanordnungen:

- 0: keine Überwachungsanordnung der Filterzustände;
- 1: eingebaute kontinuierliche Überwachungsanordnung des Filterzustandes, die für die jeweilige Filteranwendung geeignet ist.

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

Klasse A/3/1.

5 Anforderungen an die RFFC

5.1 Allgemeine Anforderungen

Wenn die RFFC in Betrieb ist, muss eine Luftstromanzeige eindeutig die korrekte Funktion des Luftstroms im Abzug anzeigen. Die genaue Einstellung des Luftstroms muss im Benutzerhandbuch angegeben und jede Abweichung vermerkt werden. Darüber hinaus sind Mittel vorzusehen, mit denen die ordnungsgemäße Funktion des Luftstromanzeigers leicht überprüft werden kann.

Der Luftstromanzeiger muss zur Überwachung des bei der Baumusterprüfung ermittelten Luftstroms vorgesehen werden.

Er muss über akustische und optische Alarmer verfügen, um den Benutzer im Falle eines inkorrekten Luftstroms zu warnen.

Die RFFC muss EN 61010-1 entsprechen.

Die RFFC muss die Anforderungen von EN 14175-2:2003, Abschnitt 5, Abschnitt 6 und Abschnitt 7, erfüllen.

5.2 Schalldruckpegel

Bei der Prüfung nach EN ISO 3744 ist der Schalldruckpegel mit einem Geräuschpegelmessgerät nach EN 61672-1:2013 zu messen. Das Probenahmemikrofon muss mittig in einem Abstand von 1 000 mm von der Vorderseite der RFFC und in einer Höhe von 1 500 mm vom Boden so montiert werden, dass die RFFC mit der vom Hersteller empfohlenen Nenndrehzahl betrieben wird.

Der Schalldruckpegel der RFFC darf im Betrieb 65 dB(A) nicht überschreiten, wenn der Hintergrundgeräuschpegel weniger als 55 dB(A) beträgt. Wenn der Hintergrundgeräuschpegel 55 dB(A) überschreitet, sollte der korrigierte A-bewertete Pegel 65 dB(A) nicht überschreiten.

5.3 Gas- und Dampffiltration

Der Hersteller muss die eingebauten Filter so kennzeichnen, dass die Art der Chemikalien, die eingefangen werden können, eindeutig erkennbar ist. Das Etikett muss von der Vorderseite des Abzuges aus sichtbar sein.

E DIN EN 17242:2024-08
prEN 17242:2024 (D)

Für die Verwendung eines Chemikaliengemisches muss eine Risikobewertung mithilfe der Gebrauchsanweisung durchgeführt werden, um einen oder mehrere geeignete Filter auszuwählen.

ANMERKUNG 1 Eine geeignete Methode zur Kennzeichnung von Filtern ist die in EN 14387:2021, Tabelle 2, definierte Kodifizierung.

Entsprechend der Risikobeurteilung und der Fähigkeit der RFFC sollte der Benutzer der RFFC die Liste der Chemikalien, die verwendet werden dürfen, auf einem von der Vorderseite des Abzuges aus sichtbaren Etikett deutlich angeben. Bei jeder Änderung einer Anwendung, die in der RFFC durchgeführt wird, muss die Risikobeurteilung aktualisiert werden.

Örtliche Vorschriften können zu Einschränkungen bei der Verwendung bestimmter Chemikalien führen (siehe Anhang B).

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

Das in Filter-Einhausungen verwendete Filtersystem muss beständig gegen chemische Mittel sein, deren Verwendung in Filter-Einhausungen 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 der RFFC oder in dem der Bedienungsanleitung des Abzuges beiliegenden Abzugswartungsheft angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Backup-Gas- und Dampffilter hinter den primären Gas- und Dampffiltern können aufgrund von Vorschriften, Richtlinien oder Empfehlungen in einigen Ländern erforderlich sein.

RFFCs müssen den folgenden Prüfungen unterzogen werden:

- im Fall von Filtern, die dafür ausgelegt sind, mit flüchtigen organischen Chemikalien verwendet zu werden: Zwei aufeinander folgende Baumusterprüfungen müssen durchgeführt werden, eine mit Cyclohexan (C_6H_{12} ; CAS-Nr. 110-82-7) und die andere mit Isopropanol (IPA; C_3H_8O ; CAS-Nr. 67 63-0). Jede Prüfung muss mit einem neuen Filter nach dem in 7.2 beschriebenen Verfahren ausgeführt werden;
- im Fall von RFFCs mit Filtern, die dafür ausgelegt sind, mit sauren Dämpfen verwendet zu werden, muss eine Prüfung mit Salzsäure (HCl; CAS-Nr. 7647-01-0) nach dem in Anhang A beschriebenen Verfahren ausgeführt werden.

Die Hersteller der RFFCs müssen das Rückhaltevermögen der geprüften RFFCs in ihren Dokumentationen (siehe Ziffer 11) für jede Prüfchemikalie (IPA, Cyclohexan) veröffentlichen. Das Filtersystem der RFFCs darf am Filter oder am Filterauslass keine Freisetzung von mehr als 1 % des Expositionsgrenzwertes innerhalb der Absorption oder Chemisorption der Rückhaltevermögen der in 7.2.1 aufgelisteten Chemikalien aufweisen.

5.4 Hocheffiziente Schwebstofffiltration

RFFCs des Typs 1 oder des Typs 3 müssen mit einem hocheffizienten Schwebstofffilter nach EN 1822-1 ausgestattet sein. Ihr Wirkungsgrad muss nach dieser Norm mindestens H13 betragen. RFFCs des Typs 1 oder des Typs 3 müssen nach 7.4 geprüft werden.

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.

Ein Etikett auf der Vorderseite der RFFC muss den Wirkungsgrad der HEPA-Filter deutlich anzeigen.

Örtliche Vorschriften können zu Einschränkungen bei der Verwendung bestimmter Chemikalien führen (siehe Anhang B).

5.5 Filterüberwachungsanordnung

5.5.1 RFFCs ohne kontinuierliche Filterüberwachung

RFFCs ohne kontinuierliche Filterüberwachung müssen ein Verfahren zur Überprüfung des Filterzustands aufweisen. Eine Probenahmeöffnung muss am RFCC 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, farbmtrische Rohre oder ähnliche Vorrichtungen überprüft werden.

5.5.2 RFFCs mit kontinuierlicher Filterüberwachung

RFFCs 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 von chemischen Dämpfen in der 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 Vorrichtungen zur Überwachung von Gas- und Dampffiltern sind: Photoionisationssensoren; elektrochemische Sensoren; Metalloxid-Array-Sensoren.

6 Messungen der Einströmgeschwindigkeit

Der Hersteller muss die Lage der Gitterpunkte für die Messung der Einströmgeschwindigkeit entsprechend der Form der RFFC-Öffnungen festlegen. Die Einströmgeschwindigkeiten an den Punkten des festgelegten Gitters werden mit einem Anemometer gemessen, und zwar mindestens 60 s lang an jedem Punkt.

ANMERKUNG Eine geeignete Stelle für die Messpunkte ist zwischen den Begrenzungsseiten, im Bereich der Öffnungen, in einem Abstand von mindestens 10 cm von jedem Rand der Begrenzungsseite.

Das Anemometer muss unidirektional sein mit einer Richtungsempfindlichkeit von weniger als $\pm 20^\circ$, die Zeitkonstante muss weniger als 0,5 s betragen, die Messunsicherheit darf $0,02 \text{ m/s} + 5 \%$ des Messwerts im Bereich von $0,2 \text{ m/s}$ bis 1 m/s nicht überschreiten. Es muss über einen gültigen Kalibrierschein verfügen.

7 Leistungsprüfungen der Filtration einer RFFC

7.1 Prüfräume und Prüfbedingungen für Filtrationsprüfung und Prüfung des Rückhaltevermögens

Die Prüfräume, die zur Durchführung der in Abschnitt 7 und Abschnitt 8 beschriebenen Prüfungen verwendet werden, müssen die nachstehende Definition erfüllen.

Die Raumlufttemperatur muss während der gesamten Prüfdauer zwischen 20 °C und 25 °C und die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 30 % und 70 % liegen.

Der Prüfraum muss sich mindestens 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 je Stunde betragen.

Für Prüfungen, die sich auf EN 14175-3 beziehen und in Abschnitt 9 beschrieben werden, ist die Definition des Prüfraums in EN 14175-3:2019, 4.2, angegeben.

7.2 Filtration von Gasen und Dämpfen

7.2.1 Filtrationsprüfungen für Gas und Dampf

Die zu prüfende RFFC muss mit einem neuen Filterset ausgestattet und in einen Prüfraum gebracht werden. 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 $\pm$ 5 % für die IPA-Prüfung;
- 200 ppm $\pm$ 5 % für die Cyclohexan-Prüfung.

Für eine RFFC, der mit speziellen Filtern für anorganische Säure ausgestattet ist, ist eine zusätzliche optionale Prüfung in Anhang A beschrieben.

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

ANMERKUNG Die gesamte Dauer der Prüfung variiert und hängt vom Rückhaltevermögen der geprüften RFFCs ab.

Die Konzentration chemischer Mittel im Filtersystemauslass muss während der Prüfzeit der RFFC mindestens alle 20 min gemessen werden und sie muss in ppm ausgedrückt werden.

7.2.2 Analysatoren und Detektoren

Für Gase und Dämpfe muss der gewählte Detektor in der Lage sein, weniger als 1 % des Expositionsgrenzwertes der Prüfchemikalie zu messen. Dies könnte z. B. ein kalibrierter Photoionisationsdetektor mit der entsprechenden Einstellung und Genauigkeit oder eine andere Methode sein, die die gleiche Leistung gewährleisten kann.

7.2.3 Prüfverfahren

Die Temperatur und relative Luftfeuchte müssen mindestens alle 20 min während der Prüfdauer der RFFC gemessen und aufgezeichnet werden.

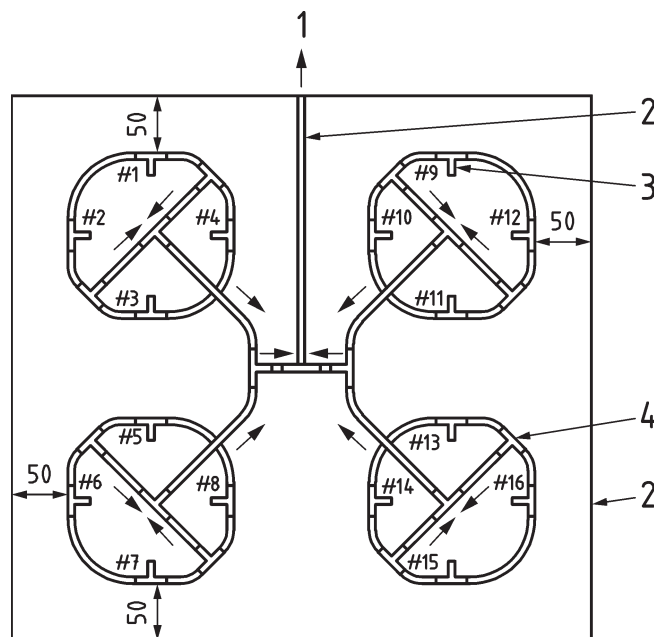
Die für die Prüfung verwendete Prüfchemikalie muss in der Mitte der Arbeitsfläche, nicht höher als 20 cm von der Oberfläche, freigesetzt werden.

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 Probenahmezone 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 potenziell geeignete Anordnung wird in Bild 1 gezeigt.

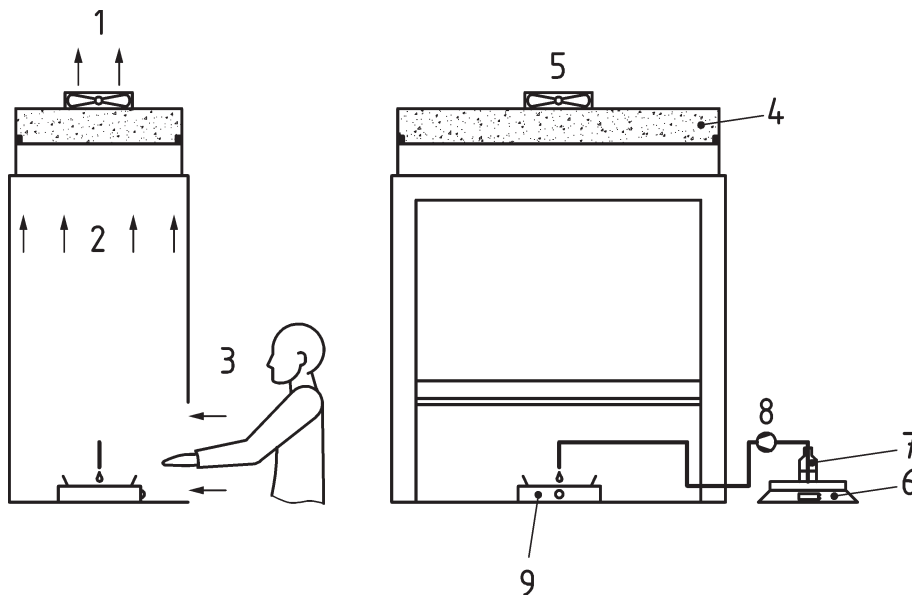
Maße in Millimeter



Legende

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

Bild 1 — Geeignete Anordnung für Probennahmesonde und Analysator



Legende

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Probenahmezone: Konzentrationsmessgitter
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 | ← Luftströmungsrichtung |

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

Während der Prüfzeit muss die Luft in der Probenahmezone zu verschiedenen Zeitpunkten entnommen werden:

- 5 min nach Beginn der Verdampfung;
- wenn die Verdampfungskapazität des Filters für die zu prüfende Chemikalie erreicht ist, entsprechend den von den Herstellern der RFFCs veröffentlichten Werten.

Probenahmezone: Die Ablesungen müssen an den angebrachten Probenahmesonden 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 Probenahmezone 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 hinter dem Filtersystem oder Ventilator gibt, müssen die Position und Anordnung der Probenahmesonden wie in Bild 1 gezeigt sein.

Wenn der Auslass des Filtersystems das Anbringen der Probenahmegitter nicht wie beschrieben erlaubt, 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 die 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 festgestellt werden. Dies wird durch die Berechnung des durchschnittlichen Volumenstroms, der in die RFFC führt, und des durchschnittlichen Massendurchflusses der verdampften Prüfchemikalie erreicht.

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

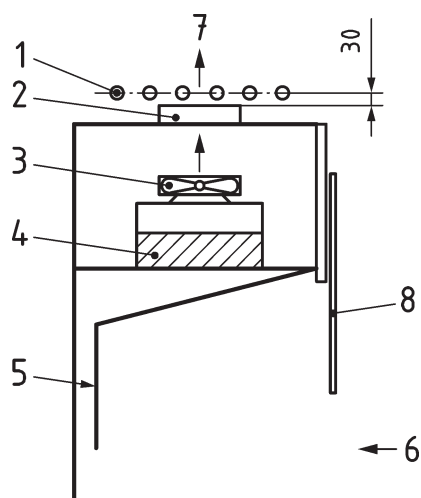
$$C_{\text{chem}} = Q_{\text{chem}}/Q_{\text{air}} \quad (1)$$

Dabei ist

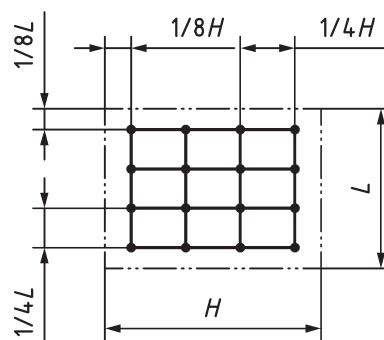
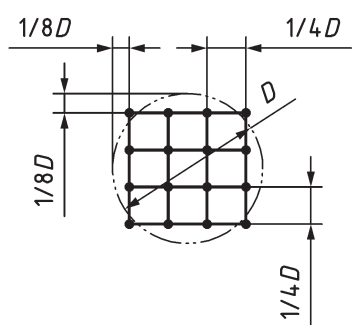
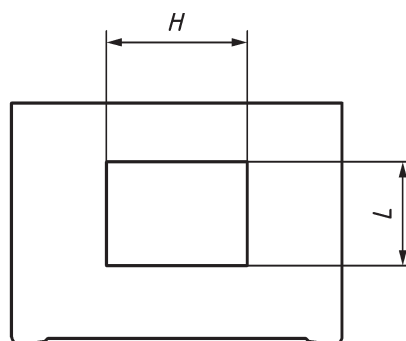
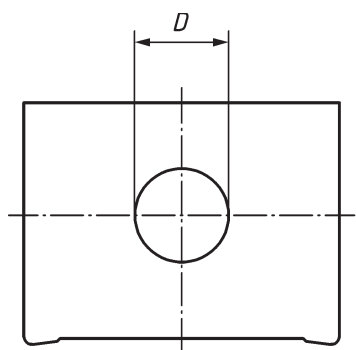
Q_{air} der Luftvolumenstrom (m^3/min);

Q_{chem} der Volumenstrom der Prüfchemikalie (m^3/min);

C_{chem} die Konzentration der Prüfchemikalie (ppm).



a) RFFC Seitenansicht



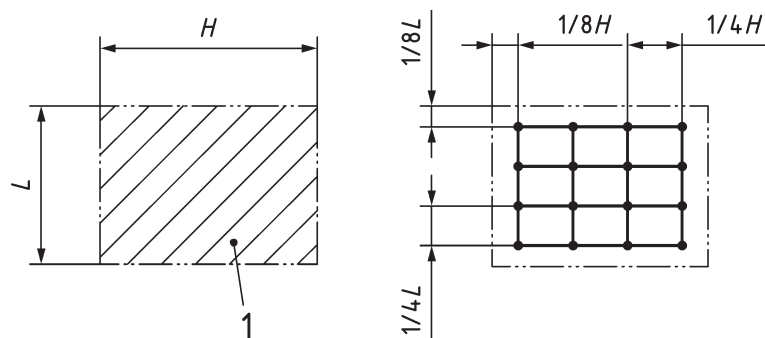
b) RFFC Draufsicht: runder Abluftsammler

c) RFFC Draufsicht: rechteckiger Abluftsammler

Legende

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 Probenahmesonde (Probenahmezone 1) | 5 hintere Platte |
| 2 Abluftsammler | 6 Lufteinlass |
| 3 Lüfter | 7 Abluftauslass |
| 4 Luftfilter | 8 vorderes Schiebefenster oder vordere Tür |
| ← Luftströmungsrichtung | |

Bild 3 — Anordnung des Probenahmegitters in Zone 1 bei einem Abzug mit oberem Verteilerschacht

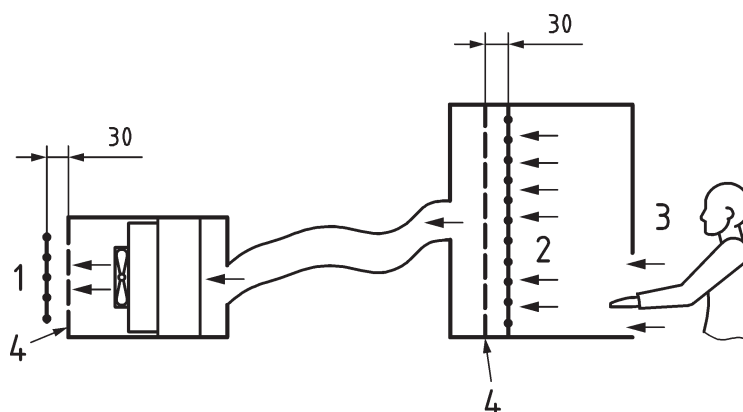


Legende

1 Filter-Einlass- oder -Auslassfläche

Bild 4 — Anordnung des Probenahmegitters für Probenahmezone 1 bei zulässigem Zugang zur Filter-Einlass-/Auslassfläche vom Abzugsinnenraum und von außerhalb der Abzüge

Maße in Millimeter



Legende

1 Probenahmegitter

2 Luftströmungsrichtung

3 vorderes Schiebefenster oder vordere Tür

4 perforiertes Gitter

← Luftströmungsrichtung

Bild 5 — Anordnung des Probenahmegitters für Probenahmezone 1 bei Abzügen mit außen liegender Filter-/Ventilator-Einheit

Während der Baumusterprüfung darf die Konzentration des chemischen Mittels 1 % des Expositionsgrenzwerts für das gewählte chemische Mittel nicht überschreiten hinsichtlich Folgendem:

ANMERKUNG 2 Die Lebensdauer des Filters kann durch Erhöhung des Rückhaltevermögens der Chemikalie über das oben angegebene Minimum hinaus wirksam verlängert werden.

7.2.4 Gas- und Dampffiltrationsprüfbericht

Für jede Prüfung muss der Prüfbericht Folgendes angeben:

- den Bezug zur Prüfung (Name des für die Prüfung verantwortlichen Labors, Datum);
- das Volumen des Prüfraums, in welchem die RFFC geprüft wurde;
- das Modell, die Seriennummer und die maximale Durchflussrate der zur Prüfung eingereichten RFFC;

- die Abmessungen, das Gewicht, die Art (wie die Beschaffenheit der Imprägnierung) und den Referenzcode des (der) Filter, die zusammen mit der RFFC zur Prüfung zur Verfügung gestellt werden;
- die Technische Spezifikation (wie die Konzentration und der Grad jeglicher Verunreinigungen) der Prüfchemikalien, die während der Prüfung verwendet werden;
- die gesamte Prüfdauer in Stunden (h) ausgedrückt;
- chemische Konzentration, gemessen am Filterauslass nach 5 min Verdampfung;
- chemische Konzentration, gemessen am Filterauslass am Ende der Verdampfung (vom Hersteller angegebenes Rückhaltevermögen);
- die Zeit, die benötigt wird, um 1 % des Grenzwertes zu erreichen;
- die verdampfte Konzentration der Prüfchemikalie, die während der Prüfung verwendet wurde, ausgedrückt 10^{-6} (ppm V).

Im Fall, dass eine RFFC derselben Konstruktion, aber mit anderen Abmessungen zur Baumusterprüfung des Wirkungsgrades des Filtersystems eingereicht wird, wenn die Abmessungen, das Gewicht und die Art des Filtersystems gleich sind und wenn die maximale Durchflussrate, die jeden Filter, mit dem der Abzug bestückt ist, durchfließt gleich oder zumindest geringer ist, muss nur die Prüfung des Rückhaltevermögens durchgeführt werden. Falls dies der Fall ist, muss dies im Baumusterprüfbericht vermerkt werden.

7.3 Prüfung von Gas- und Dampfsensoren

Gas- und Dampfsensoren müssen zugänglich sein, um mit einer kalibrierten gasförmigen Mischung von Prüfchemikalien wie folgt geprüft zu werden:

- im Fall einer RFFC, die für die Verwendung mit flüchtigen organischen Chemikalien ausgelegt ist, muss der Sensor einer Mischung aus 2 ppm Isopropanol (IPA) in Stickstoff (C_3H_8O ; CAS-Nr. 67 63-0) ausgesetzt werden.

Bei Exposition mit dieser Gaslösung muss an der RFFC ein hörbarer und sichtbarer Alarm ausgelöst werden.

7.4 Filtration für Schwebstoffe

RFFCs der Klasse A.1.x und Klasse B.1.x müssen nach den in der EN ISO 14644-3:2019, Abschnitt B.7, beschriebenen Verfahren geprüft werden.

Wenn Kombinationen von Gas- und Dampffiltern verwendet werden (wie bei RFFCs der Klasse A.3.x oder Klasse B.3.x), müssen die folgenden Überlegungen berücksichtigt werden:

- Gas- und Dampffilter können durch die in der EN ISO 14644-3 verwendeten Prüfaerosole beschädigt werden. Das kann besonders kritisch sein, wenn ein Gas- und Dampffilter vor einem HEPA-/ULPA-Filter in einem Filtersystem positioniert ist. In diesem Fall muss der HEPA-/UPLA-Filter überprüft werden, indem das Prüfaerosol zwischen den Gas- und Dampffilter (Legendenpunkt 1) und den HEPA-/UPLA-Filter (Legendenpunkt 2) injiziert wird (siehe Bild 6).