

DIN EN ISO 14644-15



ICS 13.040.35

Einsprüche bis 2016-06-08

Entwurf

**Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche –
Teil 15: Bewertung der Reinraumtauglichkeit von Geräten und Materialien
anhand der chemischen Luft- und Oberflächenkonzentration
(ISO/DIS 14644-15:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 14644-15:2016**

Cleanrooms and associated controlled environments –

Part 15: Assessment of suitability for use of equipment and materials by airborne chemical concentration (ISO/DIS 14644-15:2016);

German and English version prEN ISO 14644-15:2016

Salles propres et environnements maîtrisés apparentés –

Partie 15: Évaluation de la compatibilité des équipements à l'emploi en salle propre en termes de propreté chimique de l'air et des surfaces (ISO/DIS 14644-15:2016);

Version allemande et anglaise prEN ISO 14644-15:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-04-08 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

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin (Hausanschrift: 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 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 14644-15:2016) wurde im Technischen Komitee ISO/TC 209 „Cleanrooms and associated controlled environments“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 243 „Reinraumtechnologie“, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird, erarbeitet.

Zuständig für die Deutsche Fassung ist der Arbeitsausschuss NA 041-02-21 AA „Reinraumtechnik (SpA CEN/TC 243 und ISO/TC 209)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 14644-15 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

CEN/TC 243

Datum: 2016-04

prEN ISO 14644-15:2016

CEN/TC 243

Sekretariat: BSI

**Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche — Teil 15: Bewertung der
Reinraumtauglichkeit von Geräten und Materialien anhand der
chemischen Luft- und Oberflächenkonzentration (ISO/DIS 14644-
15:2016)**

Salles propres et environnements maîtrisés apparentés — Partie 15: Évaluation de la compatibilité des équipements à l'emploi en salle propre en termes de propreté chimique de l'air et des surfaces (ISO/DIS 14644-15:2016)

Cleanrooms and associated controlled environments — Part 15: Assessment of suitability for use of equipment and materials by airborne chemical concentration (ISO/DIS 14644-15:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Definitionen	8
4 Symbole und Abkürzungen	11
5 Testeinrichtung	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Geschlossenes Design	13
5.3 Geschlossenes Design - spezielle Anwendung	13
5.4 Offenes Design	14
6 Repräsentativer Modus	14
6.1 Ausrüstung	14
6.2 Material	15
7 Sichtprüfung	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Ausrüstung	15
7.3 Material	16
8 Testbeschreibung	16
9 Berechnung der gemessenen Konzentrationen	17
10 Berechnung der spezifischen Emissionsquote	18
10.1 Berechnung der spezifischen Emissionsquote – geschlossenes Design	18
10.2 Berechnung der spezifischen Emissionsquote – offenes Design	18
11 Bewertung	19
11.1 Allgemeines	19
11.2 Erforderlicher Daten-Input	19
11.3 Berechnung zur Bestimmung des Effekts auf eine kontrollierte Zone oder einen Reinraum	20
11.4 Prüfung der Eignung von Material(ien) oder Ausrüstung für einen vorhanden Reinraum/eine vorhandene kontrollierte Zone	20
12 Dokumentation	20
12.1 Allgemeines	20
12.2 Gemeinsame Dokumentationsanforderungen	21
12.3 Testdokumentation	21
12.4 Sichtprüfung	21
12.4.1 Ausrüstung	21
12.4.2 Werkstoffe	21
Anhang A (informativ) Berechnungsbeispiel für Eignungsprüfung einer Ausrüstung (vorhandene Installation)	22

Anhang B (informativ) Beispielberechnung für Eignungsprüfung von Wandmaterial (vorhandene Reinraum-/Reinzoneninstallation).....	24
Anhang C (informativ) Eignungsprüfung einer Kombination aus Ausrüstungs- und Bodenmaterial in einem zu gestaltenden Reinraum.....	26
Literaturhinweise.....	28

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 14644-15:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 209 „Cleanrooms and associated controlled environments“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 243 „Reinraumtechnologie“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 14644-15:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 14644-15:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, 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 empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/209 „Cleanrooms and associated controlled environments“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 243 „Reinraumtechnologie“.

ISO 14644 besteht unter dem allgemeinen Titel *Cleanrooms and associated controlled environments* aus den folgenden Teilen

- *Teil 1: Classification of air cleanliness by particle concentration*
- *Teil 2: Monitoring to provide evidence of cleanroom performance related to air cleanliness by particle concentration*
- *Teil 3: Prüfverfahren*
- *Teil 4: Design, Konstruktion und Start-up* *Design, construction and start-up*
- *Teil 5: Arbeiten*
- *Teil 7: Separative devices (clean air hoods, gloveboxes, isolators and mini-environments)*
- *Teil 8: Classification of air cleanliness by chemical concentration (ACC)*
- *Teil 9: Classification of surface cleanliness by particle concentration*

- Teil 10: Classification of surface cleanliness by chemical concentration
- Teil 12: Klassifikation von Luftreinheit durch nanoscale Partikelkonzentration
- Teil 13: Oberflächenreinigung, um bestimmte Levels von Reinheit zu erreichen, die in Begriffen von Partikeln und Chemikalien-Klassifikationen definiert sind
- Teil 14: Eignungsprüfung für die Nutzung von Ausrüstung durch luftgetragene Partikelkonzentration
- Teil 15: Eignungsprüfung für die Nutzung von Ausrüstung und Materialien durch luftgetragene chemische Konzentration

Die Aufmerksamkeit richtet sich auch auf ISO 14698, Cleanrooms and associated controlled environments — Bio-contamination control:

- Teil 1: Allgemeine Prinzipien und Definitionen
- Teil 2: Evaluation und Interpretation von biokontaminierten Daten

Einleitung

Reinräume und damit verbundene kontrollierte Umgebungen sorgen für die Kontrolle von Verschmutzungen auf geeigneten Ebenen, um kontaminierungssensitive Aktivitäten zu erbringen. Produkte und Verfahren, die von der Kontrolle von Kontaminationen profitieren, eingeschlossen solche, die zu Wirtschaftsbereichen wie Luftfahrt, Mikroelektronik, Optik, Atom und Lebenswissenschaften (Pharmazie, medizinische Geräte, Lebensmittel, Gesundheitsversorgung) gehören.

Dieses Dokument richtet sich an die Reinraumklassifizierungen von Luftreinheit durch chemische Konzentration für die Eignung von Ausrüstung für den Gebrauch in Reinräumen und damit verbundenen Umgebungen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm bietet Anforderungen und Anleitung für die Prüfung der luftgetragenen Reinheit von Ausrüstung und Werkstoffen, die für den Einsatz in Reinräumen und damit verbundenen kontrollierten Umgebungen vorgesehen sind, verknüpft mit der ISO-Norm für Reinheitsklassen durch chemische Konzentration (ISO 14644-8).

Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen werden von diesem Dokument nicht abgedeckt und können durch andere rechtliche Dokumente des jeweiligen Landes abgedeckt werden.

Folgende Probleme sind ausgeschlossen:

- Vereinbarkeit mit Reinigungsmitteln und -techniken;
- Reinigungsfähigkeit;
- Biokontaminierung;
- Spezielle Anforderungen von Ausrüstung und Werkstoffen für Verfahren und Produkte;
- Design-Details der Ausrüstung.

2 Normative Verweisungen

Auf die folgenden Dokumente wird in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes normativ verwiesen, so dass sie für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich sind. 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).

ISO 14644-8:2013, *Cleanroom and associated controlled environments — Part 8: Klassifizierung von Luftreinheit durch Partikelkonzentration*

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 chemische Kontaminierung der Luft

Jede Substanz in der Luft, die aufgrund ihrer chemischen Natur versehentlich das Produkt, das Verfahren oder die Ausrüstung schädigen kann

[ISO 14644-8:2013]

3.2 Luftreinheit durch chemische Konzentration ACC

Niveau von Luftreinheit durch chemische Konzentration, in Begriffen einer ISO-ACC-Klasse N, die das Maximum der erlaubten Konzentration einer gegebenen Chemikalienart oder einer Gruppe von Chemikalienarten darstellt, ausgedrückt in Gramm pro Kubikmeter

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition schließt keine Makromoleküle von biologischem Ursprung ein, die als Partikel bezeichnet werden.

[QUELLE: IS 14644-8:2013, 3.1.2]

3.3 Zielvolumen

Maximales Säuberungsgasvolumen, das durch einen Adsorber ohne Analyte-Verlust bei einer bestimmten Temperatur gezogen werden kann.

3.4

chemische Kontamination

chemische (nicht-partikuläre) Stoffe, die eine schädliche Wirkung auf das Produkt, das Verfahren oder die Ausrüstung haben können

[QUELLE: ISO 14644-8:2013, 3.1.1]

3.5

Reinlichkeit

Bedingung, die kein spezifisches Verschmutzungsniveau übersteigt.

3.6

Reinraum

Raum, in dem die Anzahlkonzentration luftgetragener Partikel geregelt und klassifiziert wird und der zur Regelung der Einschleppung, Entstehung und Ablagerung von Partikeln im Raum entsprechend konstruktiv geplant, baulich ausgeführt und betrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Klasse der Konzentration der luftgetragenen Partikel wird festgelegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Grade von weiteren Reinheitsmerkmalen, wie z. B. die chemischen Konzentrationen sowie die Konzentrationen von lebensfähigen oder nanoskaligen Partikeln in der Luft, aber auch die Oberflächenreinheit, in Bezug auf Partikel-, Nanopartikel-, chemische Konzentrationen sowie auf Konzentrationen von lebensfähigen Partikeln, könnten festgelegt und geregelt werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Weitere relevante physikalische Parameter könnten auch, falls gefordert, geregelt werden, z. B. Temperatur, Feuchte, Druck, Vibration und Elektrostatik.

[QUELLE: ISO 14644-1:2015, 3.1.1]

3.7

Reinraumeignung

Fähigkeit, die wichtigen Kontrolleigenschaften aufrechtzuerhalten oder Bedingungen jeder reinen Zone, wenn zielgerecht verwendet.

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Erfüllung dieser Norm basiert die Prüfung auf luftgetragener Partikelkonzentration.

[QUELLE: ISO/FDIS 14644-14:2015, 3.3]

3.8

reiner Bereich

festgelegter Bereich, in dem die Konzentration luftgetragener Partikel geregelt wird und klassifiziert ist und der zur Regelung der Einschleppung, Entstehung und Ablagerung von Partikeln im Bereich entsprechend baulich ausgeführt und betrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Klasse der Konzentration der luftgetragenen Partikel wird festgelegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Grade von weiteren Reinheitsmerkmalen, wie z. B. die chemischen Konzentrationen sowie die Konzentrationen von lebensfähigen oder nanoskaligen Partikeln in der Luft, aber auch die Oberflächenreinheit, in Bezug auf Partikel-, Nanopartikel-, chemische Konzentrationen sowie auf Konzentrationen von lebensfähigen Partikeln, könnten festgelegt und geregelt werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein reiner Bereich (reine Bereiche) kann (können) ein festgelegter Bereich (festgelegte Bereiche) in einem Reinraum sein, oder er (sie) könnte(n) mithilfe eines SD-Moduls geschaffen werden. Dieses SD-Modul kann sich im Raum oder außerhalb eines Reinraumes befinden.

Anmerkung 4 zum Begriff: Weitere relevante physikalische Parameter könnten auch, falls gefordert, geregelt werden, z. B. Temperatur, Feuchte, Druck, Vibration und Elektrostatik.

[QUELLE: ISO 14644-1:2015, 3.1.2]

3.9

kontrollierter Bereich

festgelegter Bereich, in dem die Konzentration von mindestens einer Verschmutzungskategorie (Partikel-, chemische, Biokontaminierung) in der Luft bzw. auf Oberflächen kontrolliert und spezifiziert wird und der in bestimmter Weise konstruiert und genutzt wird, um Einführung und Auswirkungen von Verschmutzungen zu minimieren.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Grade von weiteren Reinheitsmerkmalen, wie z. B. die chemischen und keimfähigen Konzentrationen in der Luft oder als Partikel-, chemische und keimfähige Konzentrationen auf Oberflächen sollten je nach Klasse spezifiziert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Weitere relevante Parameter könnten auch, falls gefordert, geregelt werden, z. B. Temperatur, Feuchte, Druck, Vibration und Elektrostatik.

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein kontrollierter Bereich kann ein festgelegter Bereich in einem Reinraum sein oder er könnte mithilfe eines SD-Moduls geschaffen werden. Dieses SD-Modul kann sich im Raum oder außerhalb eines Reinraumes befinden.

3.10

Emission

Verschmutzungen, die in die Umwelt entladen werden.

[QUELLE: ISO 2889:2010, 3.30]

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Norm bezieht sich nur auf chemische Emissionen.

3.11

Emissionsquote

Quote, die die Masse einer oder mehrerer flüchtiger Chemikalien beschreibt, die von Geräten oder Stoffen pro Zeiteinheit abgegeben wird.

3.12

Ausrüstung

System für spezifische Aufgaben, das Stoffe, Komponenten bzw. Kontrollen integriert.

BEISPIEL, Test- und Herstellungsausrüstung und -maschineriet; Geräte für Transport und Handling; Lagereinheiten; Tools; Möbel; Türen, Decken; IT-Hardware; Arbeitsroboter

[QUELLE: ISO/FDIS 14644-14:2015, 3.6]

3.13

Werkstoff

Einzelne Substanz oder Zusammensetzung

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann notwendig sein, Stoffe in einer repräsentativen Form zu liefern, um Tests zu ermöglichen.

3.14

Reinigungsgas

Gas oder Gasmischung für die Ableitung einer Verschmutzung nach außen

Anmerkung 1 zum Begriff: In einem kontrollierten oder reinen Bereich oder in einem Reinraum kann gefilterte Luft als Reinigungsgas verwendet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Testumgebung kann mit Luft oder anderen Gasen bzw. Gasmischungen gereinigt werden, um die Verschmutzung zu einem Adsorber oder einem Messgerät zu befördern.

3.15

repräsentative Form

Werkstoffmuster, das die intrinsischen physikalischen und chemischen Eigenschaften eines Objekts repräsentiert

3.16

repräsentativer Modus

Bearbeitungsmodus, der den Zweck der Ausrüstung reflektiert

3.17

Spezifische Emissionsquote

Normalisierter Massenfluss chemischer Verschmutzungen, die von einem Testobjekt kommen

Anmerkung 1 zum Begriff: Materialspezifische Emissionsquote basiert auf dem Oberflächenbereich.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ausrüstungsspezifische Emissionsquote basiert auf einer einzigen Ausrüstungseinheit.

3.18

Testumgebung

Raum, in dem der Test stattfindet, beschrieben durch einen Satz von Parametern

[QUELLE: ISO/FDIS 14644-14:2015, 3.7]

4 Symbole und Abkürzungen

Die folgenden Symbole und Abkürzungen werden in diesem Teil von ISO 14644 verwendet:

Symbol	Bedeutung	Einheit
p_b	Hintergrundkonzentration in der Testumgebung ohne das Testobjekt	g/m^3
p_o	Konzentration in der Testumgebung mit dem Testobjekt	g/m^3
p_c	Chemische Massenkonzentration im Reinraum/in der kontrollierten Zone	g/m^3
p_m	chemische Massenkonzentration der Zugangsluft	g/m^3
F_b	Messung des Hintergrunds der Durchflussquote der Luftprobe	?
F_o	Messung der Durchflussquote des Probeobjekts	?
m_o	Gesamtprobenmenge, die von der Testumgebung mit dem Testobjekt emittiert wird	g
m_b	Gesamtprobenmenge, die von der Testumgebung ohne das Testobjekt abgegeben wird	g
t_o	Messung der Dauer der Probe mit dem Objekt	s
t_b	Messung des Hintergrunds für die Dauer der Probe	s
x	Spezifische Metrik in Bezug auf das Testobjekt	m^2 für Werkstoffe „Einheit“ für Ausrüstung
x	Quantität in Bezug auf das geprüfte Objekt	m^2 für Werkstoffe „Einheit“ für Ausrüstung

Symbol	Bedeutung	Einheit
q_o	Spezifische Emissionsquote des Testobjekts	$\text{g}/(\text{m}^2\text{s})$ oder $\text{g}/(\text{s}\cdot\text{unit})$
n_t	Luftänderungsquote in der gesamten Testumgebung	1/s
n_m	Veränderungsquote der Zugangsluft	1/s
n_r	rezirkulierte Luftänderungsquote	1/s
V_c	Luftvolumen im Reinraum/im kontrollierten Bereich	m^3
V_t	Volumen der Testumgebung	m^3
α	Effizient des chemischen Filtersystems	-

5 Testeinrichtung

5.1 Allgemeines

Die Prüfmethode muss auf das Sammeln von repräsentativen Verschmutzungsproben innerhalb der Testumgebung abzielen, um die spezifischen Emissionsquoten der Ausrüstung bzw. der Werkstoffe zu prüfen. Sie kann als geschlossen (vgl. Abbildung 1), als spezielle geschlossene Anwendung (vgl. Abbildung 2) oder als offen (vgl. Abbildung 3) gestaltet werden.

Geschlossenes Design wird für geringe spezifische Emissionssätze verwendet und ist die bevorzugte Methode. Größere Testobjekte und -geräte in Funktion dürften die Verwendung eines offenen Design-Test-Setups erforderlich machen.

Die Toleranz des Temperatursensors muss bei $\pm 2\text{ °C}$ liegen.

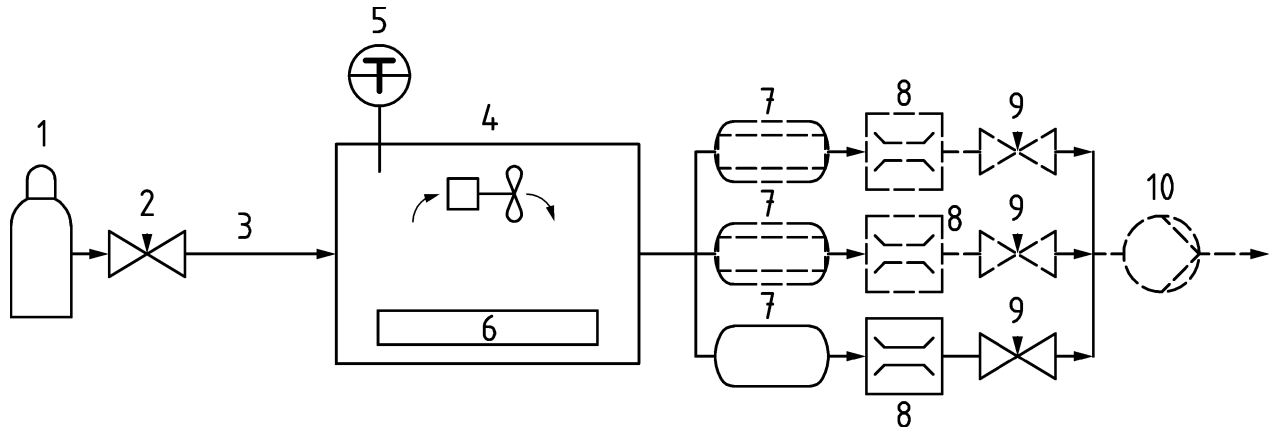
Die Toleranz des Durchflussmessers muss $\pm 5\%$ betragen.

Die Stichprobenerhebung von ACC-Emissionen wird durch die Reinigung eines bestimmten Gasvolumens auf ein geeignetes Adsorptionsmittel ausgeführt. Vielfältige Adsorber-Systeme können eingesetzt werden, um verschiedene Arten von Verunreinigung zu sammeln.

ISO 14644-8:2013, Anhang C gibt einen Überblick in Bezug auf Einfang- und Messtechniken.

ANMERKUNG Betrachtungen über Ventileingangsanschlüsse bieten beispielsweise die ISO 16000-6 und die ISO 16017-1.

5.2 Geschlossenes Design



ANMERKUNG In Abhängigkeit von der Größe der Testumgebung kann ein Mischgerät installiert werden, um homogenes Mischen zu ermöglichen.

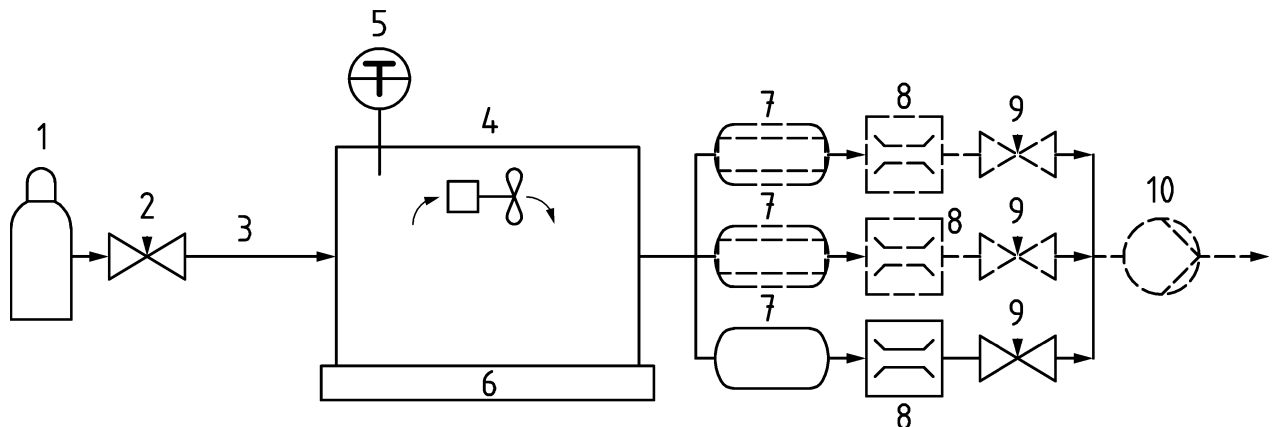
Legende

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| 1 Reinigungsgasquelle | 6 Werkstoffprobe oder Ausrüstung | 11 Mischgerät (Option) |
| 2 Ventil für Reinigungsgasversorgung | 7 Adsorber | |
| 3 Verbindung zur Kammer | 8 Durchflussmesser | |
| 4 Testkammer | 9 Ventil(e) für Flusskontrolle | |
| 5 Temperatursensor | 10 Pumpe (Option) | |

Bild 1 — Geschlossenes Design

Die Verwendung eines geschlossenen Designs erfordert eine flusskontrollierte Reinigungsgasversorgung und einen Durchflussmesser, der nach dem Adsorber installiert wird. Der Reinigungsgasdurchfluss muss durch ein Ventil kontrolliert werden. Zusätzlich kann eine Pumpe verwendet werden, abwärts vom Durchflussmesser.

5.3 Geschlossenes Design - spezielle Anwendung



Legende

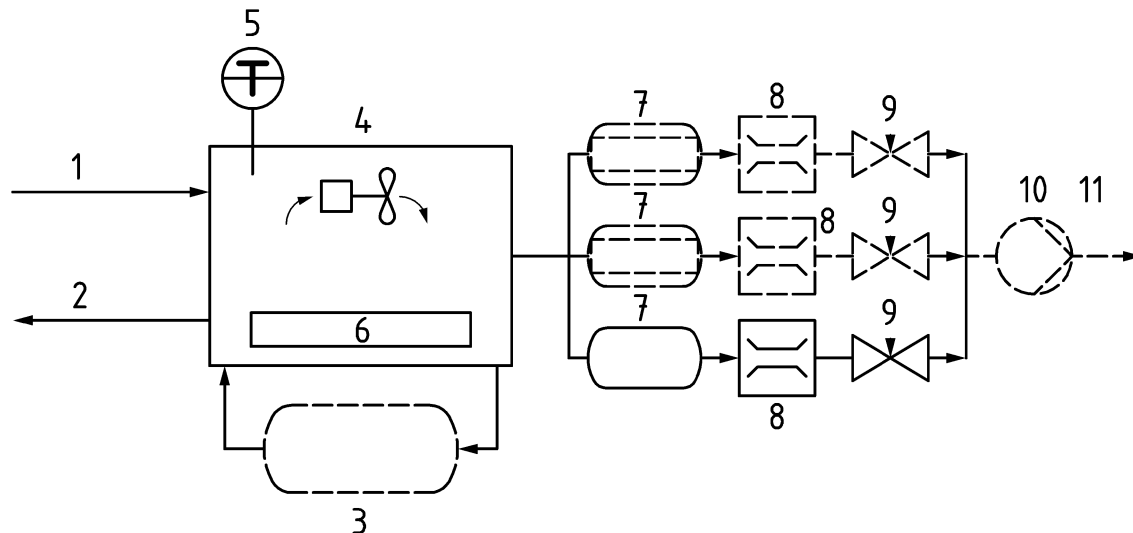
- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 1 Reinigungsgasquelle | 6 Materialprobe | 11 Mischgerät (Option) |
| 2 Ventil für Reinigungsgasversorgung | 7 Adsorber | |
| 3 Verbindung zur Kammer | 8 Durchflussmesser | |
| 4 Testkammer | 9 Ventil(e) für Flusskontrolle | |
| 5 Temperatursensor | 10 Pumpe (Option) | |

Bild 2 — Geschlossenes Design, spezielle Anwendung

Dieser Aufbau wird für Werkstoffstichproben mit ebener Oberfläche verwendet. Beide, die Anlage und die Oberfläche der Werkstoffprobe, müssen eine gasdichte Testumgebung bilden.

ANMERKUNG Um ein Ersatz-Testmaterial für eine Hintergrundanalyse zu erhalten, mit Glas- oder rostfreier Edelstahlplatte, die chemisch gereinigt werden kann, im selben Ausmaß wie die Kammerwände.

5.4 Offenes Design



Legende

- | | | | |
|---|---|----|------------------------------|
| 1 | Zugangsluft | 7 | Adsorber |
| 2 | Abluft | 8 | Durchflussmesser |
| 3 | optionale Luft-Rezirkulation (ohne chemische Filtrierung) | 9 | Ventil(e) für Flusskontrolle |
| 4 | Testkammer | 10 | Pumpe (Option) |
| 5 | Temperatursensor | 11 | Mischgerät (Option) |
| 6 | Materialprobe oder Ausrüstung | | |

Bild 3 — Offenes Design

Dieser Aufbau dient für große Geräte und Geräte im Betrieb. Er zeigt typischerweise einen Reinraum oder eine kontrollierte Zone; deshalb wird Luft als Reinigungsgas verwendet. Chemische Filtrierung, Zugangsluft und Hintergrundemissionen können die Fähigkeiten dieses Testaufbaus beeinflussen. Die Gasprobenmenge ist eine bestimmte Portion vom Reinigungsgas, das durch die Testumgebung geht. Das übrige, überschüssige Reinigungsgas wird von der Abluft freigesetzt (wobei Undichte der Testumgebung und Abluft das HVAC-System passieren)

6 Repräsentativer Modus

6.1 Ausrüstung

Der repräsentative Modus der Funktionsweise muss den beabsichtigten Zweck der Ausrüstung reflektieren. Repräsentative Ausrüstungsparameter des Betriebs müssen definiert und vereinbart werden, bevor der Test durchgeführt wird.

6.2 Material

Materialien müssen in einer Form geprüft werden, die direkt mit ihrer gewünschten Verwendung zusammenhängt (einschließlich der Materialeigenschaften wie Schichten, Zusammensetzung, Dicke, Porosität und Oberflächenstruktur), durch die Betrachtung folgender Parameter:

- Alter des Materials: 28±2 Tage;
- Physikalischer Zustand: fest oder flüssig;
- der Oberflächenbereich der Probe, abgeleitet aus der Messung oder einer Projektion (für poröses und körniges Material).

Wenn eine solche Materialprobe nicht erhältlich ist, muss die Vollmachtprobe mit derselben chemischen Zusammensetzung erstellt werden und einen ähnlichen Bildungsprozess absolviert haben wie die fertige Komponente.

Materialien verschiedenen Alters können geprüft werden, aber diese Abweichung muss deutlich betont werden. Ein Vergleich zwischen den Stoffen kann nur mit Material desselben Alters erfolgen.

7 Sichtprüfung

7.1 Allgemeines

Visuelle Oberflächenreinheit muss qualitativ geprüft werden, vor und nach jeder quantitativen Prüfung, sodass die quantitativen Tests nicht gefährdet werden dürfen. Die visuelle Inspektion soll sich auf chemische Quellen konzentrieren, die möglicherweise während der Herstellung, Verpackung, Lieferung oder im Fall von Ausrüstung während der Installation versehentlich eingeführt wurden.

Die Ergebnisse der visuellen Inspektion sind aufzuzeichnen und für Vergleiche mit weiteren Post-Test-Inspektionen visueller Art verfügbar zu halten. Ergebnisse einer visuellen Inspektion können als Basis für die Anordnung eines wiederholten oder verstärkten Dekontaminierungsprozesses genutzt werden oder für die Vorlage einer Ersatzmaterialprobe.

Diese Inspektion soll keine Messung der Probereinheit liefern.

7.2 Ausrüstung

Die visuelle Inspektion muss sichern, dass die gesamte Verpackung entfernt wurde, die Ausrüstung unbeschädigt ist, richtig zusammengestellt und angemessen verbunden mit ihren erforderlichen Einrichtungen.

Die Inspektion soll Verschmutzung identifizieren, wie zum Beispiel Partikel und Filme, die möglicherweise von Herstellung, Verpackung, Transport oder Erstzusammenstellung stammt, die jeglichem vorherigem Dekontaminierungsprozess widerstanden hat.

Die Effizienz der Entdeckung sichtbarer Verschmutzung der Ausrüstung hängt von folgenden Faktoren ab:

- Zugang und Ausrichtung der zu inspizierenden Oberfläche;
- Verwendete Materialien für die Ausrüstungskonstruktion, ihre Oberflächenbedingungen und -behandlung;
- Die Sichtung von Parametern (d.h. Beleuchtungsart, Sichtfeld, Sichtverbesserung, Sichtabstand).