

	DIN EN ISO 29462	
ICS 91.140.30	Ersatz für DIN EN ISO 29462:2013-11	
Betriebserprobung von Filtereinrichtungen und -systemen für die allgemeine Lüftung hinsichtlich ihrer Abscheideeffizienz im eingebauten Zustand bezogen auf die Partikelgröße und den Druckverlust (ISO 29462:2022); Deutsche Fassung EN ISO 29462:2022 Field testing of general ventilation filtration devices and systems for in situ removal efficiency by particle size and resistance to airflow (ISO 29462:2022); German version EN ISO 29462:2022 Essais in situ de filtres et systèmes de ventilation générale pour la mesure de l'efficacité en fonction de la taille des particules et de la résistance à l'écoulement de l'air (ISO 29462:2022); Version allemande EN ISO 29462:2022		
		Gesamtumfang 59 Seiten
DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 29462:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142 „Cleaning equipment for air and other gases“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 195 „Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-09-21 AA „Luftfilter (SpA ISO/TC 142 und CEN/TC 195)“ im Fachbereich Allgemeine Lufttechnik des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Luftfiltern sowie aus Forschungs- und Prüfinstituten waren an der Erarbeitung beteiligt.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 7726	siehe	DIN EN ISO 7726
ISO 14644-3	siehe	DIN EN ISO 14644-3
ISO 29464:2017	siehe	DIN EN ISO 29464:2020-09

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 29462:2013-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Unterabschnitt 4.2 wurde modifiziert;
- b) einige redaktionelle Änderungen wurden vorgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 29462: 2013-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7726, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Instrumente zur Messung und Überwachung physikalischer Größen*

DIN EN ISO 14644-3, *Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche — Teil 3: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 29464:2020-09, *Reinigung von Luft und anderen Gasen — Terminologie (ISO 29464:2017); Deutsche Fassung EN ISO 29464:2019*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Betriebserprobung von Filtereinrichtungen und -systemen für
die allgemeine Lüftung hinsichtlich ihrer Abscheideeffizienz
im eingebauten Zustand bezogen auf die Partikelgröße und
den Druckverlust (ISO 29462:2022)**

Field testing of general ventilation filtration devices and
systems for in situ removal efficiency by particle size
and resistance to airflow (ISO 29462:2022)

Essais in situ de filtres et systèmes de ventilation
générale pour la mesure de l'efficacité en fonction de la
taille des particules et de la résistance à l'écoulement de
l'air (ISO 29462:2022)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Juli 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen	12
4 Prüfausrüstung und Prüfaufbau	12
4.1 Partikelzähler	12
4.2 Verdünnungseinrichtung	12
4.3 Pumpe	12
4.4 Probenahmesystem	12
4.4.1 Allgemeines	12
4.4.2 Probenahmesonden	13
4.4.3 Probenahmeleitungen	13
4.4.4 Probenahmestellen	13
4.4.5 Ventil (manuell oder automatisch)	14
4.4.6 Stutzen für die isoaxiale Probenahme	14
4.4.7 Strömungsmessgerät	15
4.5 Messgerät für die Luftgeschwindigkeit	15
4.6 Messgerät für die relative Luftfeuchte (RH)	15
4.7 Temperaturmessgerät	15
4.8 Messgerät für den Strömungswiderstand	15
4.9 Wartung und Kalibrierung der Prüfausrüstung	15
5 Bewertung des Standorts	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Inspektion der Filteranlage vor der Prüfung	16
5.3 Zulassung zur Prüfung	16
6 Durchführung der Prüfung	16
6.1 Luftgeschwindigkeit	16
6.2 Relative Luftfeuchte (RH)	17
6.3 Temperatur	17
6.4 Strömungswiderstand	18
6.5 Abscheidegrad	18
6.5.1 Prüfungen des Abscheidegrads	18
6.5.2 Probenahmeverfahren	19
6.6 Probenahmesonden	22
6.6.1 Lage der Probenahmesonden	22
6.6.2 Lage der Probenahmesonden auf der Anströmseite	22
6.6.3 Lage der Probenahmesonden auf der Abströmseite — Prüfung des Filterwirkungsgrads	23
6.6.4 Lage der Probenahmesonden auf der Abströmseite — Prüfung des Systemwirkungsgrads	23
7 Auswertung	23
7.1 Allgemeine Angaben	23
7.2 Datenerfassung	25
8 Fehler und Datenanalysen	26
8.1 Allgemeines	26
8.2 Relative Luftfeuchte (RH)	26
8.3 Lufttemperatur	26
8.4 Aerosolzusammensetzung	26
8.5 Gleichförmigkeit der Aerosolkonzentration	26

8.6	Koinzidenzfehler — Partikelzähler	27
8.7	Partikelverluste	27
9	Berechnung der Ergebnisse	27
9.1	Berechnung des Abscheidegrads	27
9.1.1	Allgemeines	27
9.1.2	Durchschnitt des Proben-Datensatzes	28
9.1.3	Mindestkonzentration auf der Anströmseite	28
9.1.4	Wirkungsgrad für den Partikelgrößenbereich	29
9.1.5	Mittlerer Wirkungsgrad bezogen auf die Partikelgröße	29
9.2	Berechnung der Unsicherheit	29
9.2.1	Allgemeines	29
9.2.2	95%-Vertrauensgrenze	29
9.3	Variationskoeffizient (C_V)	30
10	Wahlweise erweitertes Prüfsystem	31
10.1	Anwendung des erweiterten Prüfsystems	31
10.2	Grundsatz des erweiterten Prüfsystems	32
10.3	Bestimmung der korrigierten Partikelgröße	33
10.4	Angabe der Ergebnisse	33
Anhang A (informativ) Formular für die Inspektion der Filteranlage vor der Prüfung		35
Anhang B (informativ) Formular für die Zulassung zur Prüfung		37
Anhang C (informativ) Beispiel zur Vervollständigung der Prüfung		38
C.1	Allgemeines	38
C.2	Vorläufige Formulare	38
C.2.1	Allgemeines	38
C.2.2	Formular für die Inspektion der Filteranlage vor der Prüfung	39
C.2.3	Formular für die Zulassung zur Prüfung	41
C.3	Qualifizierungsprüfung	41
C.3.1	Allgemeines	41
C.3.2	Geschwindigkeitsdaten	42
C.3.3	Isokinetische Probenahme	42
C.3.4	Temperatur und relative Luftfeuchte (RH)	43
C.3.5	Strömungswiderstandsdaten	43
C.3.6	Prüfung der Nullzählrate des Partikelzählers	43
C.3.7	Partikelkonzentrationen auf der Anströmseite	43
C.3.8	Prüfung der Nullzählrate des Systems	46
C.4	Daten zum Filterwirkungsgrad	46
C.4.1	Allgemeines	46
C.4.2	Abströmseitige Daten	46
C.4.3	Anströmseitige Daten	47
C.4.4	Daten zu den Partikelzahlen	47
C.4.5	Berechnung des Filterwirkungsgrads	48
C.5	Probenahmebericht	49
Literaturhinweise		55

Bilder

Bild 1 — Probenahmesystem	13
Bild 2 — Probenahmestellen	14
Bild 3 — Probenahmeleitung zum Partikelzähler für die isoaxiale Probenahme	14
Bild 4 — Überprüfung der Nullzählrate an der abströmseitigen Probenahmeleitung	20
Bild 5 — Schematische Darstellung des erweiterten Prüfsystems	32
Bild 6 — Bestimmung der korrigierten Partikelgröße	33
Bild C.1 — Schematische Darstellung der Anlage	38

Tabellen

Tabelle 1 — Zeitpläne für die Wartung der Prüfausrüstung 15

Tabelle 2 — Beispiel für den Probenahmezyklus 28

Tabelle 3 — Verteilungsvariable 30

Tabelle 4 — Probenahmezyklen im erweiterten Prüfsystem 32

Tabelle A.1 — Formular für die Inspektion der Filteranlage vor der Prüfung 35

Tabelle B.1 — Formular für die Zulassung zur Prüfung 37

Tabelle C.1 — Beispiel für ein ausgefülltes Formular für die Inspektion der Filteranlage vor der
Prüfung 39

Tabelle C.2 — Beispiel für ein ausgefülltes Formular für die Zulassung zur Prüfung 41

Tabelle C.3 — Geschwindigkeitsdaten 42

Tabelle C.4 — Temperatur- und RH-Daten 43

Tabelle C.5 — Nullzählrate des Partikelzählers 43

Tabelle C.6 — Daten zur räumlichen Partikelkonzentration 44

Tabelle C.7 — Daten zur zeitlichen Partikelkonzentration 44

Tabelle C.8 — Mindestkonzentration auf der Anströmseite 45

Tabelle C.9 — Maximale Konzentration auf der Anströmseite 46

Tabelle C.10 — Daten zur Prüfung der Nullzählrate des Systems 46

Tabelle C.11 — Filterwirkungsgrad — abströmseitige Daten 47

Tabelle C.12 — Filterwirkungsgrad — anströmseitige Daten 47

Tabelle C.13 — Filterwirkungsgrad — alle Zählzeiten 48

Tabelle C.14 — Filterwirkungsgrad — Berechnungsdaten 48

Tabelle C.15 — Probenahmebericht — Angaben zum Filter 49

Tabelle C.16 — Probenahmebericht — Geschwindigkeitsdaten 50

Tabelle C.17 — Probenahmebericht — Temperatur- und RH-Daten 50

Tabelle C.18 — Probenahmebericht — Daten zur Prüfung der Nullzählrate des Partikelzählers 50

Tabelle C.19 — Probenahmebericht — Räumliche Partikelkonzentrationsdaten 51

Tabelle C.20 — Probenahmebericht — Zeitliche Partikelkonzentrationsdaten 51

Tabelle C.21 — Probenahmebericht — Minimale Konzentration 52

Tabelle C.22 — Probenahmebericht — Maximale Konzentrationsdaten 52

Tabelle C.23 — Probenahmebericht — Daten zur Prüfung der Nullzählrate des Systems 52

Tabelle C.24 — Probenahmebericht — Abströmseitige Daten zum Filterwirkungsgrad 53

Tabelle C.25 — Probenahmebericht — Anströmseitige Daten zum Filterwirkungsgrad 53

Tabelle C.26 — Probenahmebericht — Partikelzählzeiten 53

Tabelle C.27 — Probenahmebericht — Berechnungen des Filterwirkungsgrads 54

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 29462:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142 „Cleaning equipment for air and other gases“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 195 „Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 29462:2013.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut/nationale Komitee des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 29462:2022 wurde von CEN als EN ISO 29462:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142, *Cleaning equipment for air and other gases*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 195, *Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 29462:2013), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Unterabschnitt 4.2 wurde modifiziert;
- einige redaktionelle Änderungen wurden vorgenommen.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Der Zweck des vorliegenden Dokuments besteht darin, ein Prüfverfahren für die Bewertung der Leistung von Filtervorrichtungen und -systemen für die allgemeine Raumlufttechnik im eingebauten Zustand bereitzustellen. Obwohl theoretisch jeder Filter mit einem Abscheidegrad von mindestens 99 % oder höchstens 30 % bei $0,4\text{ }\mu\text{m}$ nach diesem Dokument geprüft werden kann, kann es schwierig sein, für diese Art von Filtervorrichtungen statistisch annehmbare Ergebnisse zu erzielen.

Die Zuluft der raumlufttechnischen Anlagen (HVAC) enthält sowohl lebensfähige als auch nicht lebensfähige Partikel eines breiten Bereichs von Größen. Über die Zeit verursachen diese Partikel Probleme an Ventilatoren, Wärmeaustauschern und weiteren Systemteilen, wodurch deren Funktionsfähigkeit abnimmt und der Energieverbrauch sowie der Wartungsaufwand zunehmen. In Hinblick auf die Gesundheit sind die feinen Partikel ($< 2,5\text{ }\mu\text{m}$) am nachteiligsten.

Partikel im Größenbereich von $0,3\text{ }\mu\text{m}$ bis $5,0\text{ }\mu\text{m}$ werden typischerweise mithilfe von Partikelzählern gemessen, die die Konzentration der Partikel in spezifischen Größenbereichen bestimmen können. Diese Geräte sind im Handel erhältlich und bestimmen unter Einsatz verschiedener Verfahrensweisen (z. B. Lichtstreuung, elektrische Mobilitätsanalyse oder aerodynamischer Widerstand) die Partikelgröße sowie auch die Konzentration. Geräte auf der Grundlage der Lichtstreuung stellen derzeit die praktischsten und am häufigsten eingesetzten Geräte für diese Art der Messung dar und werden daher für die Zwecke dieses Dokuments angewendet.

Partikel im Größenbereich von $1,0\text{ }\mu\text{m}$ bis $5,0\text{ }\mu\text{m}$ liegen in der Außen- und der Zuluft in geringen Zahlen (weniger als 1 % der Zählungen) vor und führen in Bezug auf die Probenahmesysteme zu höheren Verlusten. Ergebnisse im Bereich $> 1,0\text{ }\mu\text{m}$ weisen daher eine geringere Genauigkeit auf, und die Ergebnisse sollten entsprechend interpretiert werden.

Unter Bedingungen von Messungen im eingebauten Zustand können die optischen Eigenschaften der dort vorliegenden Partikel von denen der Partikel abweichen, die bei der Kalibrierung des Partikelzählers und dessen Prüfung im Labor eingesetzt werden. Das kann dazu führen, dass der Partikelzähler eine unterschiedliche Größeneinteilung der Partikel vornimmt, die Gesamtzahl der Partikel jedoch korrekt bestimmt.

Durch Hinzufügen eines zusätzlichen Referenzfilters können die Auswirkungen variierender Messbedingungen verringert werden. Darüber hinaus können bei Anwendung dieses erweiterten Prüfverfahrens die Ergebnisse angewendet werden, um die gemessenen Wirkungsgrade in Bezug auf den Wirkungsgrad des Referenzfilters zu korrigieren, der unter Einsatz eines genormten Prüfaerosols im Labor gemessen wurde.

Die Ergebnisse des genormten bzw. des erweiterten Verfahrens liefern sowohl den Anwendern als auch den Herstellern ein breiteres Wissen zu den tatsächlichen Eigenschaften von Filtern und Filteranlagen.

Es muss beachtet werden, dass Vor-Ort-Messungen im Allgemeinen zu größeren Unsicherheiten bei den Ergebnissen führen als Labormessungen. Die Unsicherheit bei Vor-Ort-Messungen kann durch die zeitliche und räumliche Variabilität der Partikelkonzentrationen, durch die Konfigurationen der Luftbehandlungssysteme bedingte Einschränkungen in Bezug auf die Probenahmestellen und die eingesetzten Geräte verursacht sein. Diese Faktoren können im Vergleich zu Labormessungen zu einer geringeren Genauigkeit und Präzision bei den berechneten Fraktionsabscheidegraden führen. Dieses Dokument soll ein praktisches Verfahren bereitstellen, bei dem die Genauigkeit und Präzision des Ergebnisses auf ein Höchstmaß heraufgesetzt werden (und die Präzision des Ergebnisses quantitativ bestimmt wird), indem angemessene Probenahmestellen, Probenahmemengen und Geräte empfohlen werden. Dieses Dokument ist nicht als Verfahren zur Leistungsbemessung der Filter vorgesehen. Die mit dem in dem vorliegenden Dokument beschriebenen Verfahren erhaltenen Ergebnisse stellen keinen Ersatz für die bei Laborprüfungen erhaltenen Ergebnisse dar.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren zur Messung der Leistung von Vorrichtungen für die allgemeine Luftreinigung in deren endgültigem Einbauzustand. Die Leistungsmessungen umfassen den Abscheidegrad bezogen auf die Partikelgröße und den Strömungswiderstand. Die Prüfverfahren umfassen die Definition und die Angabe des Systemluftstroms.

Es wird eine Verfahrensweise beschrieben, bei der Partikel der Umgebungsluft mit einer Größe zwischen $0,3\ \mu\text{m}$ und $5,0\ \mu\text{m}$ auf der An- und der Abströmseite des/der an ihrem Ort befindlichen Luftreiniger(s) in einem ordnungsgemäß arbeitenden Luftbehandlungssystem gezählt werden. Beschrieben wird das Verfahren zur Verringerung der durch den Zähler ermittelten Partikel zum Zwecke der Berechnung des Abscheidegrads bezogen auf die Partikelgröße.

Da Filteranlagen sich hinsichtlich Auslegung und Form beträchtlich voneinander unterscheiden, ist ein Protokoll zur Bewertung der Eignung eines Standorts für die Bewertung des Filters und die Systembewertung enthalten. Sofern die bewerteten Standortbedingungen den für die Systembewertung festgelegten Mindestkriterien entsprechen, kann die Leistungsbewertung des Systems ebenfalls nach diesem Verfahren vorgenommen werden.

Dieses Dokument beschreibt auch die Leistungsspezifikationen für die Prüfausrüstung und definiert Verfahren für die Berechnung und Angabe der Ergebnisse. Dieses Dokument ist nicht dafür vorgesehen, die Leistung tragbarer oder ortsveränderlicher Raumluftreiniger zu messen oder Filteranlagen mit einem bei einer $0,4\ \mu\text{m}$ zu erwartenden Abscheidegrad von mindestens 99 % oder höchstens 30 % zu bewerten.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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/>

3.1.1

Luftfilter-Bypass

Anteil des Prüfluftstroms, der einen Luftreiniger umgeht, ohne mit diesem zu interagieren (Prüfeinrichtung)

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.1.3, modifiziert — Die bevorzugten Begriffe „vorbeiführen“ und „Umgehung“ wurden gelöscht und „(Prüfeinrichtung)“ wurde hinzugefügt.]

3.1.2

Luftgeschwindigkeit

Geschwindigkeit der Luftbewegung an der Prüfeinrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Geschwindigkeit der Luftbewegung wird in m/s (f/min) mit drei signifikanten Stellen angegeben.

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.1.2, modifiziert — „an der Prüfeinrichtung“ wurde hinzugefügt, um die Position zu verdeutlichen, „fpm“ wurde in „f/min“ geändert.]

3.1.3

zulässige messbare Konzentration am Partikelzähler

fünfzig Prozent der durch den Hersteller des *Partikelzählers* (3.1.12) angegebenen höchsten messbaren Konzentration

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.115]

3.1.4

Variationskoeffizient

C_V

Standardabweichung einer Gruppe von Messungen geteilt durch den Mittelwert

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.31]

3.1.5

Koinzidenzfehler

Fehler, der dadurch entsteht, dass sich zur gleichen Zeit mehr als ein Partikel im Messvolumen eines *Partikelzählers* befindet (3.1.12)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Koinzidenzfehler führt zu einer zu geringen gemessenen Anzahlkonzentration und einem zu großen Partikeldurchmesser.

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.32]

3.1.6

Verdünnungseinrichtung

Verdünnungssystem

System zur Reduzierung der beprobten Konzentration, um *Koinzidenzfehler* (3.1.5) im *Partikelzähler* (3.1.12) zu vermeiden

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.46]

3.1.7

Filterwirkungsgrad

Anteil oder Prozentsatz eines Prüf-Schmutzstoffs, der durch eine Prüfeinrichtung entfernt wird

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.1.12, modifiziert — Der bevorzugte Begriff „Wirkungsgrad“ wurde entfernt.]

3.1.8

Filteranlage

Filtrationseinrichtungen und -systeme wie etwa ein einzelnes Filter oder eine Filtergruppe, die mit demselben Lufteintritt und Luftaustritt zusammengebaut sind

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.85]

3.1.9

allgemeine Raumluftechnik

Prozess des Bewegens von Luft von außerhalb des Raumes in einen Raum hinein, das Rezirkulieren oder eine Kombination dieser, in oder durch einen Raum oder Abführen aus dem Raum

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.100]

3.1.10

isoaxiale Probenahme

Probenahme, bei der sich die Strömung am Einlass der Probenahmeverrichtung in dieselbe Richtung bewegt wie die beprobte Strömung

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.104]

3.1.11

isokinetische Probenahme

Technik der Probenahme von Luft, bei der die *Luftgeschwindigkeit* (3.1.2) an der Probenahmeverrichtung der Luftgeschwindigkeit um den Probenahmepunkt entspricht

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.105]

3.1.12

Partikelzähler

Gerät für das Anzeigen und Zählen diskreter in der Luft einer Probe mitgeführter Partikeln

[QUELLE: ISO 29464:2017; 3.2.114]

3.1.13

Partikelgrößenbereich

festgelegter *Partikelzähler*- (3.1.12) Kanal

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.137]

3.1.14

Referenzfilter

Filter für trockene Filtermedien, das im Labor auf seinen *Abscheidegrad bezogen auf die Partikelgröße* (3.1.15) geprüft wurde

3.1.15

Abscheidegrad bezogen auf die Partikelgröße

Abscheidegrad

Verhältnis der Anzahl der durch das Filter festgehaltenen Partikel zu der Anzahl der auf der Anströmseite des Filters gemessenen Partikelzahl für einen gegebenen Partikelgrößenbereich

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.149, modifiziert — Der bevorzugte Begriff „Abscheidegrad“ wurde hinzugefügt.]

3.1.16

Strömungswiderstand

Unterschied des absoluten (statischen) Drucks zwischen zwei Punkten in einem System

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Strömungswiderstand wird in Pa gemessen.

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.1.36, modifiziert — Die bevorzugten Begriffe „Differenzdruck“, „Druckdifferenz“ und „Druckverlust“ wurden gestrichen.]

3.1.17

Systemwirkungsgrad

Abscheidegrad (3.1.15) eines Filtersystems, bei dem Messungen der Partikelzahl auf der Anströmseite und Abströmseite über mehrere Filterbänke oder andere Systemkomponenten erfolgen können

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.163]

3.1.18

HEPA-Filter

Filter mit einer Leistung, die die Anforderungen der Filterklasse ISO 35H bis ISO 45H nach ISO 29463-1 erfüllt

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.84]

3.2 Abkürzungen

AHU	Luftbehandlungsgerät, en: air handling unit
D/S	abströmseitig der Prüfeinrichtung en: downstream of test device
HLK	Heizung, Lüftung und Klimatisierung, en: heating, ventilating and air-conditioning
OPC	optischer Partikelzähler, en: optical particle counter
RH	relative Luftfeuchte, en: relative humidity
U/S	anströmseitig der Prüfeinrichtung, en: upstream of the test device
VAV	variables Luftvolumen, en: variable air volume
VFD	Frequenzumrichter, en: variable frequency drive

4 Prüfausrüstung und Prüfaufbau

4.1 Partikelzähler

Der Partikelzähler sollte in der Lage sein, Partikel im Größenbereich $0,3\text{ }\mu\text{m}$ bis $5,0\text{ }\mu\text{m}$ für mindestens vier Bereiche zu messen, wobei mindestens zwei Bereiche unterhalb $1,0\text{ }\mu\text{m}$ liegen (beispielsweise: $0,3\text{ }\mu\text{m}$ bis $0,5\text{ }\mu\text{m}$, $0,5\text{ }\mu\text{m}$ bis $1,0\text{ }\mu\text{m}$, $1,0\text{ }\mu\text{m}$ bis $2,0\text{ }\mu\text{m}$ und $2,0\text{ }\mu\text{m}$ bis $5,0\text{ }\mu\text{m}$). Für die Wartung und Kalibrierung des Partikelzählers siehe 4.9.

4.2 Verdünnungseinrichtung

Ein Verdünnungssystem wird benötigt, wenn die anströmseitige Aerosolkonzentration 50 % der maximalen Partikelzähler-Konzentration bei einem Koinzidenzfehler von 5 % überschreitet. Das Verdünnungssystem muss in der Lage sein, die Aerosolkonzentration so zu verdünnen, dass die Partikelkonzentration innerhalb der annehmbaren Grenzen der Konzentration liegt. Hierbei ist ein geeignetes Verdünnungsverhältnis zu wählen, sodass die gemessene Partikelkonzentration innerhalb der zulässigen messbaren Konzentrationsgrenzen des Partikelzählers liegt, um zuverlässige statistische Daten zu erhalten (siehe 9.1.2). Wird ein Verdünnungssystem eingesetzt, muss es sowohl für die an- als auch die abströmseitige Probenahme genutzt werden. Das Verdünnungssystem darf den Luftstrom zum Partikelzähler nicht verändern.

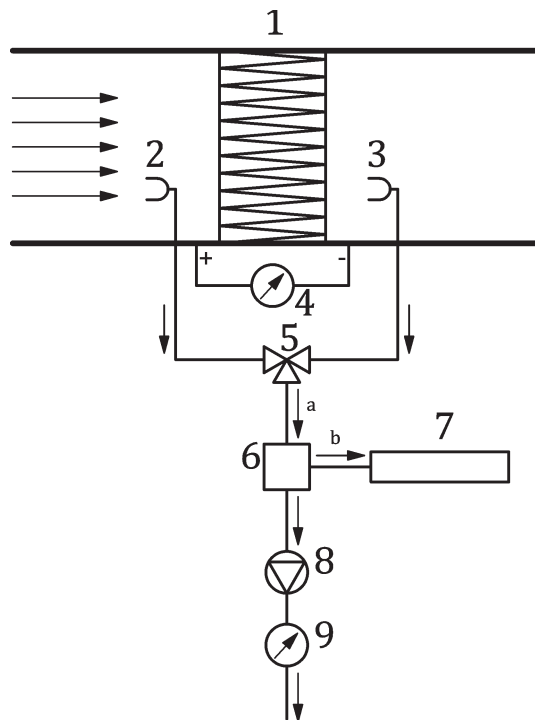
4.3 Pumpe

Eine Pumpe darf angewendet werden, um die Geschwindigkeit des Probenstroms (q_s) durch die Probenahmesonden zu regeln. Eine Pumpe ist nicht erforderlich, wenn der Zählerstrom (q_{pc}) zum Zähler oder zur Verdünnungseinrichtung für die isokinetische Probenahme ausreichend ist. In diesem Fall sind Probenstrom (q_s) und Zählerstrom (q_{pc}) gleich.

4.4 Probenahmesystem

4.4.1 Allgemeines

Bild 1 zeigt die Elemente eines typischen Probenahmesystems.



Legende

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Prüfeinrichtung | 7 Partikelzähler |
| 2 U/S-Sonde | 8 Pumpe |
| 3 D/S-Sonde | 9 Durchflussmesser |
| 4 Druckmessgerät | a q_s – Primärstrom |
| 5 Ventil der Probenahmeverrichtung | b q_{pc} – Strom zum Partikelzähler |
| 6 isokinetische Probenahmeverrichtung | |

Bild 1 — Probenahmesystem

4.4.2 Probenahmesonden

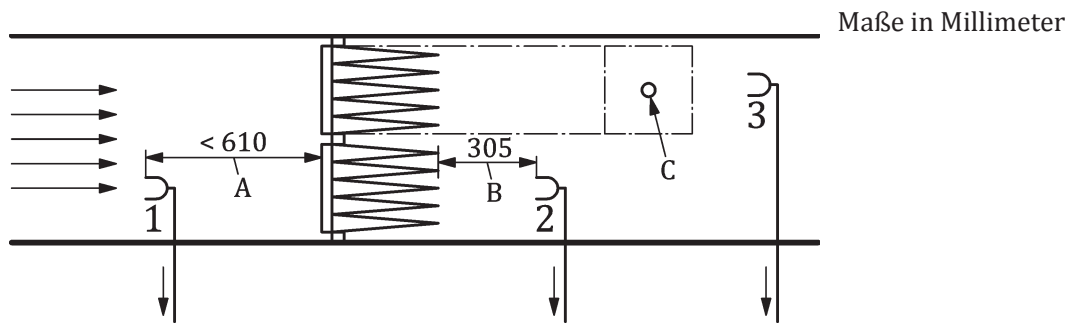
Die Probenahmesonde sollte aus einem scharfkantigen Stutzen bestehen, der mit der Probenahmeleitung verbunden ist, die zur Hilfspumpe oder zum Partikelzähler führt. Der Durchmesser des Stutzens hängt vom Probenstrom (q_s) ab, der erforderlich ist, um die isokinetische Probenahme zu ermöglichen. Der Durchmesser sollte nicht unterhalb von 8 mm liegen.

4.4.3 Probenahmeleitungen

Die an- und die abströmseitigen Probenahmeleitungen sollten gleich lang und so kurz wie möglich sein, um Verluste zu vermeiden. Der Werkstoff sollte vorzugsweise von einer Art sein, bei der bei Filteranlagen ein geringstmöglicher Partikelverlust auftritt. Zur Berechnung der Leitungsverluste ist Software verfügbar [2].

4.4.4 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen sollten nahe am Filter liegen, wie in Bild 2 dargestellt. Wenn der Systemwirkungsgrad geprüft werden muss, sollten die Probenahmestellen weiter entfernt sein, um eine gute Mischung des Luftstroms z. B. durch Filter, Rahmen, Türen zu erreichen. Die Messung des Systemwirkungsgrads ist schwieriger und es wird daher empfohlen die Messung sorgfältig zu planen und ihre Durchführung ausführlich zu beschreiben.



Legende

- A Mindestabstand zwischen Probenahmesonde und Filter
- B Abstand zwischen dem Ende des Filters und der Probenahmesonde
- C Lage der Probenahmepunkte in der yz-Ebene für Prüfungen des Filterwirkungsgrads
- 1 Lage der U/S-Probenahmesonde
- 2 Lage der U/S-Probenahmesonde für eine Filterwirkungsgradprüfung
- 3 Lage der D/S-Probenahmesonde für die Prüfungen des Systemwirkungsgrads

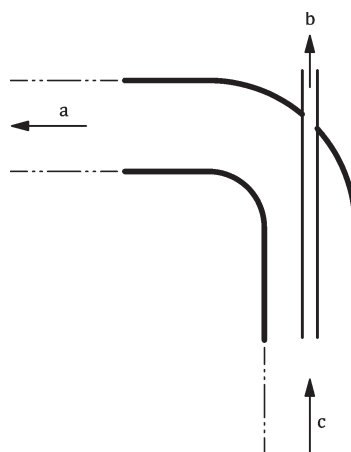
Bild 2 — Probenahmestellen

4.4.5 Ventil (manuell oder automatisch)

Um zwischen den an- und den abströmseitigen Probenahmestellen hin- und herzuschalten, darf ein Ventil eingesetzt werden. Das Ventil sollte so konstruiert sein, dass die Partikelverluste bei den Messungen auf der An- und der Abströmseite jeweils gleich sind. Die Ventilkonstruktion darf keinen Einfluss auf den Wirkungsgrad haben (eingesetzt werden können beispielsweise Vierwege-Kugelhähne mit ausreichendem Durchmesser).

4.4.6 Stutzen für die isoaxiale Probenahme

Wird eine Pumpe (siehe 4.3) eingesetzt, um eine isokinetische Probenahme zu ermöglichen, sollte die Probenahmeleitung mit einem Stutzen für die isoaxiale Probenahme ausgestattet sein, der direkt mit dem Partikelzähler oder der Verdünnungseinrichtung verbunden ist, wie in Bild 3 dargestellt.



Legende

- ^a Pumpenstrom.
- ^b q_{pc} – Strom zum Partikelzähler.
- ^c q_s – Probenstrom.

Bild 3 — Probenahmeleitung zum Partikelzähler für die isoaxiale Probenahme