

DIN EN 16589-1



ICS 71.040.10

Entwurf

Einsprüche bis 2021-07-28
Vorgesehen als Ersatz für
DIN CEN/TR 16589
(DIN SPEC 12040):2014-02

**Lokale Absaugeinrichtungen im Labor –
Teil 1: Absaugarme mit Gelenken;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16589-1:2021**

Laboratory local exhaust devices –
Part 1: Articulated extraction arm;
German and English version prEN 16589-1:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-05-28 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 oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 63 Seiten

DIN-Normenausschuss Laborgeräte und Laboreinrichtungen (FNLa)
DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16589-1:2021) 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.

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

ISO 5167-1	siehe	DIN EN ISO 5167-1
ISO 5167-2	siehe	DIN EN ISO 5167-2
ISO 5167-3	siehe	DIN EN ISO 5167-3

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 CEN/TR 16589 (DIN SPEC 12040):2014-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überführung der Inhalte von CEN/TR 16589 in eine europäische Norm;
- b) umfassende Überarbeitung und Ergänzung der Inhalte;
- c) im wesentlichen sind in der neuen Norm jetzt Verfahren beschrieben worden, die dazu dienen, das Absaugvermögen von Absaugarmen besser zu prüfen und zu beurteilen;
- d) redaktionelle Anpassungen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5167-1, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen*

DIN EN ISO 5167-2, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 2: Blenden*

DIN EN ISO 5167-3, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 3: Düsen und Venturidüsen*

Titel de: Lokale Absaugeinrichtungen im Labor — Teil 1: Absaugarme mit Gelenken

Titel en: Laboratory local exhaust devices — Part 1: Articulated extraction arm

Titel fr:

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Prüfraum und allgemeine Prüfbedingungen	11
4.1 Maße und Aufbau des Prüfraums	11
4.2 Prüfraumbedingungen	11
4.3 Montage des Gelenkabsaugarms	11
4.4 Prüfbedingungen	11
4.4.1 Allgemeines	11
4.4.2 Einstellung des Abluftvolumenstroms	11
5 Baumusterprüfverfahren	12
5.1 Allgemein	12
5.2 Messung des Erfassungsbereichs	12
5.2.1 Allgemein	12
5.2.2 Prüfeinrichtung	12
5.2.3 Kurzbeschreibung	12
5.2.4 Prüfverfahren	13
5.3 Erfassungsgrad und Robustheitsprüfung	14
5.3.1 Prüfeinrichtung	14
5.3.2 Kurzbeschreibung	14
5.3.3 Prüfverfahren	15
5.3.4 Prüfverfahren	16
5.3.5 Datenanalyse und Ergebnisse	18
6 Technische Leistungsfähigkeit	19
6.1 Allgemein	19
6.2 Druckmessung	19
6.3 Schalldruckpegel	19
6.4 Schallleistungspegel	19
6.5 Erreichbarer Arbeitsbereich	19
7 Alarme und Anzeigen	20
7.1 Volumenstromalarme	20
7.2 Anzeigevorrichtung für den Erfassungsbereich	20
7.3 Volumenstromsteuerung	20
8 Kennzeichnung	20
9 Produkthandbuch	21
10 Prüfbericht	23
Anhang A (informativ) Leitfaden für die Auswahl und die Verwendung von Gelenkabsaugarmen	24
A.1 Allgemein	24
A.2 Auswahl des Gelenkabsaugarm-Baumusters	24
A.3 Lüftungssystem	24

A.4	Position der Erfassungsvorrichtung des Gelenkabsaugarms	25
A.5	Einfluss von Zugluft	27
A.6	Spezielle Erfassungsvorrichtungen	29
A.7	Wartungs- und Kontrollplan	30
Anhang B (informativ) Empfehlungen für die Inbetriebnahme und Validierung vor Ort.....		31
Literaturhinweise.....		32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16589-1:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 332 „Laborausrüstungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird CEN/TR 16589:2013 ersetzen.

Einleitung

Gelenkabsaugarme sind lokale Absaugvorrichtungen, bestehend aus Erfassungsvorrichtungen, die in verschiedenen geometrischen Formen (Hauben, Stutzen, Flachschrime usw.) ausgeführt sein können und die an Absaugarme oder Arme mit flexiblen Verbindungen angeschlossen oder montiert sind. Sie werden für eine Vielzahl an unterschiedlichen Anwendungen im Laboratorium verwendet, bei denen Luftverunreinigungen anzutreffen sind. Die Auslegung von Gelenkabsaugarmen für Laboratorien kann je nach Anwendung variieren.

Die Fähigkeit einer Erfassungsvorrichtung, Verunreinigungen zu erfassen, hängt von mehreren Faktoren ab. Diese Faktoren sind der Abluftvolumenstrom, die Erfassungsgeschwindigkeit, die Gestaltung der Erfassungshaube, die Beweglichkeit, die Position in Relation zur Emissionsquelle, die Handlungen des Benutzers, die Luftgeschwindigkeit usw. Die Erfassungsfähigkeit nimmt mit zunehmendem Abstand zur Emissionsquelle rapide ab. Eine höhere Luftgeschwindigkeit in der Öffnung der Vorrichtung verbessert die Erfassungsfähigkeit, führt aber im Allgemeinen zu einem erhöhten Geräuschpegel und einem Druckverlust in der Erfassungsvorrichtung und dem Absaugarm.

Eine umfassende Aufklärung der Nutzer über den Gebrauch der Vorrichtung sowie über dessen Beschränkungen ist für die Sicherheit und Gesundheit im Laboratorium unverzichtbar.

Die in dieser Norm für die Baumusterprüfung angegebenen Leistungswerte werden als ausreichend angesehen, um die Übereinstimmung der Produkte mit der Norm festzustellen. Leistungswerte können in der Praxis aufgrund lokaler Bedingungen abweichen und sollten als Teil einer spezifischen Risikobeurteilung bewertet werden.

Gelenkabsaugarme sind zweckmäßig bei kleinen Emissionsquellen oder wenn die Emissionsquelle zu groß ist, um in vernünftiger Weise umschlossen werden zu können, dabei aber ausgeprägte Punkte aufweist, an denen eine Kontamination auftreten könnte, zum Beispiel ein HPLC (Hochleistungsflüssigkeitschromatograph).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Gelenkabsaugarme, die als lokale Absaugvorrichtungen in Laboratorien verwendet werden und die aus einer speziellen Erfassungsvorrichtung (Haube, Stutzen oder Flachschild zum Aufnehmen, Umschließen oder Erfassen) bestehen, die mit einem spezifischen Absaugarm in Form einer Gelenkabluftleitung für den Transport der Luft von der Erfassungsvorrichtung zum Luftaustritt verbunden ist.

Dieses Dokument legt Folgendes fest:

- ein Verfahren für die Baumusterprüfung;
- ein Verfahren zur Beurteilung des dreidimensionalen Erfassungsbereichs von an einem Gelenkabsaugarm montierten lokalen Erfassungsvorrichtungen;
- ein Verfahren zur Beurteilung des Erfassungsgrads von an einen Gelenkabsaugarm angeschlossenen lokalen Erfassungsvorrichtungen bei isothermer Emission mit geringer Energie sowie zur Beurteilung der Robustheit dieser Vorrichtungen gegenüber Luftwirbeln direkt vor und in der unmittelbaren Umgebung der Erfassungshaube bei auf einem Tisch positionierter Emissionsquelle;
- ein Verfahren zur Ermittlung des dreidimensionalen Arbeitsbereichs, der von an einem Gelenkabsaugarm montierten lokalen Erfassungsvorrichtungen erreichbar ist, durch Messung der möglichen Positionen der Öffnung der Vorrichtung;
- ein Verfahren zur Messung des Druckverlusts und des Geräuschpegels bei der Baumusterprüfung und bei der Inbetriebnahme vor Ort;
- Anweisungen für die Kennzeichnung der Vorrichtung und Empfehlungen hinsichtlich der Benutzerinformationen im Produkthandbuch;
- Anwendungsleitlinien, in denen die Beschränkungen lokaler Erfassungsvorrichtungen mit Gelenkabsaugarm für verschiedene Luftvolumenströme mit Festlegung des Erfassungsbereichs beschrieben werden;
- Leitlinien für die Auswahl, Montage, Inbetriebnahme und Prüfung von Gelenkabsaugarmen und ihren lokalen Absaugsystemen.

Die Norm deckt nur Verfahren zur Produktleistungsprüfung ab. Die Norm enthält keine Verfahren für die Bewertung des Arbeitsschutzes.

Punktquellen mit einer auf die Temperatur, eine Druckentlastung, den Arbeitsablauf oder Ähnliches zurückzuführenden Anfangsgeschwindigkeit werden in dieser Norm nicht behandelt.

Nicht zum Anwendungsbereich gehören Anforderungen an die Filterung und die Auswirkungen einer vollständigen oder teilweisen Rückführung der von einem Gelenkabsaugarm abgesaugten Luft.

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 1093-4, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung der Emission von luftgetragenen Gefahrstoffen — Teil 4: Erfassungsgrad eines Absaugsystems — Tracerverfahren*

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

EN ISO 11204, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung exakter Umgebungskorrekturen* (ISO 11204)

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 <http://www.electropedia.org/>

3.1

Erfassungsvorrichtung

Vorrichtung für das Erfassen oder Auffangen von Luftverunreinigungen an der Quelle, die direkt an eine Abluftleitung angeschlossen oder an einem Absaugarm montiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Erfassungsvorrichtungen sind zum Beispiel Hauben, Flachschrime oder Saugstutzen.

3.2

Absaugarm

feste, flexible oder mit Gelenken ausgelegte Abluftleitung, die die Erfassungsvorrichtung mit der Hauptabluftleitung verbindet

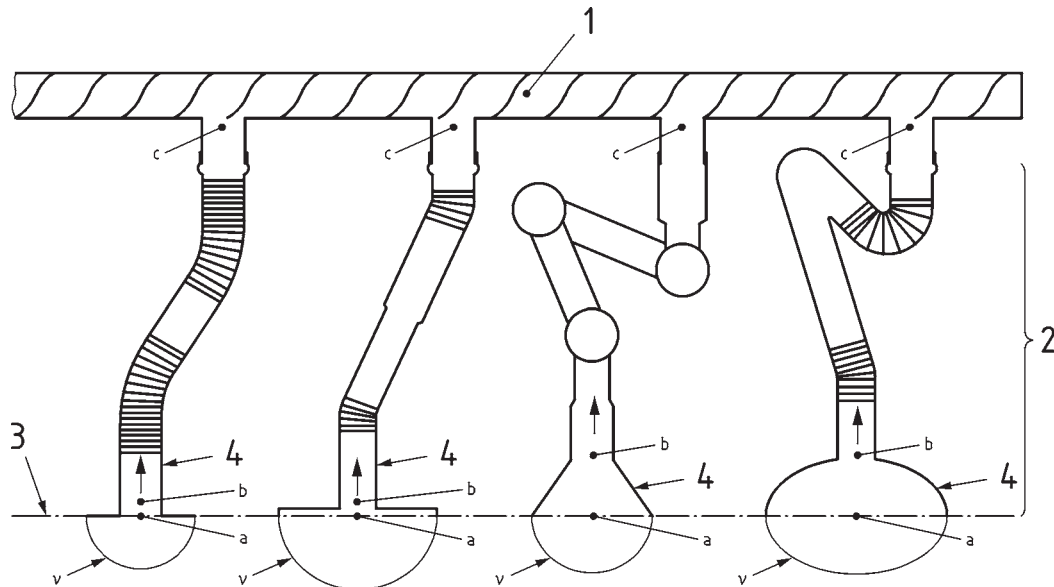
3.3

Gelenkabsaugarm

AEA, (en: articulated extraction arm)

Baugruppe aus Abluftleitungen mit Gelenk(en) einschließlich Erfassungsvorrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gelenkabsaugarm kann so bewegt und positioniert werden, dass der Erfassungsbereich der Haube im ermittelten Freisetzungsbereich der Verunreinigungen liegt. Siehe Beispiele in Bild 1.



Legende

- v schematischer Erfassungsbereich
- a Mittelpunkt der Eintrittsfläche
- b Abluftleitung der Erfassungsvorrichtung
- c Verbindungsleitung zur Hauptabluftleitung
- 1 Hauptabluftleitung
- 2 Gelenkabsaugarme
- 3 Eintrittsfläche
- 4 Erfassungsvorrichtung

Bild 1 — Beispiele für gängige Auslegungen von Erfassungsvorrichtungen und Absaugarmen

3.4

Erfassungsbereich

dreidimensionaler Raum vor der Eintrittsfläche einer Erfassungsvorrichtung, in der die Luftgeschwindigkeit mindestens der für eine wirksame Erfassung von Verunreinigungen notwendigen Mindestluftgeschwindigkeit entspricht

3.5

Eintrittsfläche

durch den äußeren Rand der Öffnung der Erfassungsvorrichtung begrenzte Fläche, unabhängig von der Form

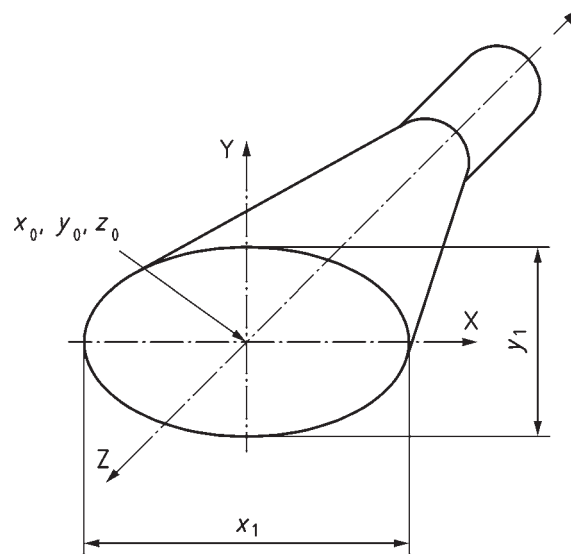
Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 1 und Bild 3 enthalten eine schematische Darstellung der von der Form unabhängigen Eintrittsfläche.

3.6

Achsenverhältnis

Verhältnis der Längen x und y in der Eintrittsfläche, wobei $x_1 > y_1$

Anmerkung 1 zum Begriff: Schematische Darstellung einer elliptischen Erfassungsvorrichtung siehe Bild 2. Für kreisförmige Vorrichtungen hat das Achsenverhältnis den Wert 1, für andere Formen ist der Wert größer als 1.



Legende

- x_0, y_0, z_0 Mittelpunkt der Eintrittsfläche und Ursprung der Messpunktkoordinaten
 x_1 Länge der Eintrittsfläche der Erfassungsvorrichtung in x -Richtung ($x_1 > y_1$)
 y_1 Länge der Eintrittsfläche der Erfassungsvorrichtung in y -Richtung ($x_1 > y_1$)

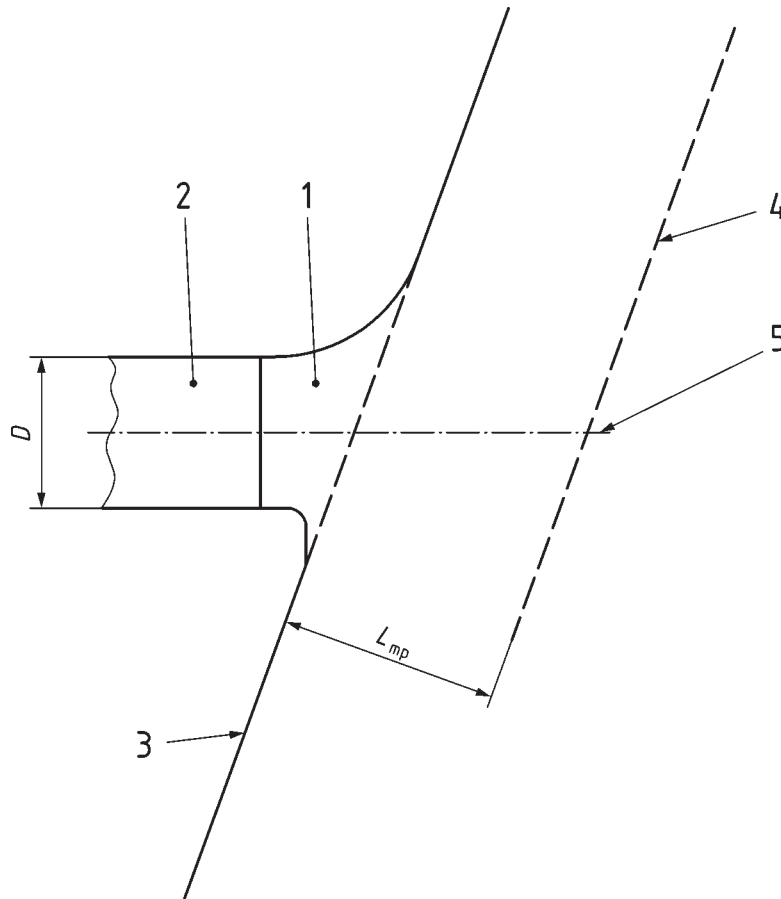
Bild 2 — Schematische Darstellung einer elliptischen Erfassungsvorrichtung

3.7

Messebene

zweidimensionale Fläche vor der Erfassungsvorrichtung und parallel zur Eintrittsfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Abstand der Messposition von der Eintrittsfläche (L_{mp}) ist im Verfahren für die Messung der Luftgeschwindigkeit festgelegt. Bild 3 enthält eine schematische Darstellung der Position der Messebene in Relation zur Eintrittsfläche.



Legende

- 1 Erfassungsvorrichtung
- 2 Abluftleitung der Erfassungsvorrichtung
- 3 Eintrittsfläche
- 4 Messebene
- 5 Mittellinie
- D Innendurchmesser der Abluftleitung der Erfassungsvorrichtung
- L_{mp} im Verfahren zur Messung der Luftgeschwindigkeit festgelegter Abstand zwischen der Messebene und der Eintrittsfläche der Erfassungsvorrichtung

Bild 3 — Schematische Darstellung der Position der Messebene in Relation zur Eintrittsfläche

3.8 erreichbarer Arbeitsbereich

dreidimensionaler Arbeitsbereich, in dem der festgelegte Erfassungsbereich durch Bewegung eines Gelenkabsaugarms erreicht werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Abluftvolumenstrom im Erfassungsbereich kann sich mit der Anordnung des Gelenkabsaugarms ändern.

3.9 Arbeitsbereich

Bereich, in dem die Tätigkeit oder der Arbeitsvorgang die Verunreinigungswolke erzeugt, die mit der Erfassungsvorrichtung entfernt werden sollte

4 Prüfraum und allgemeine Prüfbedingungen

4.1 Maße und Aufbau des Prüfraums

Der Prüfraum muss eine quaderförmige Umschließung bilden, aus geeigneten Werkstoffen bestehen und innerhalb eines bestehenden Gebäudes oder Laboratoriums liegen. Innenbreite und Innenlänge dürfen nicht weniger als 4,0 m betragen; die Deckenhöhe muss mindestens 2,7 m betragen. Decke und Boden müssen waagrecht angeordnet sein, und in dem Raum dürfen sich keine Tragelemente, Wände oder sonstigen Hindernisse für den Luftstrom befinden.

Die Grenzen der Prüfzone müssen in alle Richtungen und über die gesamte Raumhöhe ca. 1,5 m von der Öffnung der Erfassungsvorrichtung entfernt liegen.

4.2 Prüfraumbedingungen

Die Raumlufttemperatur muss $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$ betragen. Die Raumzulufttemperatur muss der Raumlufttemperatur $\pm 1 ^\circ\text{C}$ entsprechen. Temperaturgradienten müssen soweit wie möglich vermieden werden. Die Raumzuluft muss in einem Abstand von mehr als 2 m von der Vorderseite der Erfassungsvorrichtung zugeführt werden.

Die Raumabluft muss symmetrisch an der der Raumzuluftzufuhr gegenüberliegenden Seite sowie außerhalb der Prüfzone entnommen werden. Die Luftgeschwindigkeit muss an den Grenzen der Prüfzone geringer als 0,05 m/s sein. Es müssen Vorkehrungen gegen das Eindringen von unkontrollierten Luftströmen und Zugluft in den Prüfraum getroffen werden.

Etwaige Einrichtungen mit einer Temperatur von mehr als 40 °C müssen außerhalb der Grenzen der Prüfzone positioniert werden.

Die aus dem Prüfraum abgesaugte Luft muss so in die Umgebung abgegeben werden, dass eine Verschleppung in die Raumzuluft ausgeschlossen ist.

4.3 Montage des Gelenkabsaugarms

Der Gelenkabsaugarm muss mittig im Prüfraum montiert werden.

Die Prüfung muss an dem in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers im Prüfraum montierten Gelenkabsaugarm vorgenommen werden.

4.4 Prüfbedingungen

4.4.1 Allgemeines

Während der Messungen dürfen sich im Prüfraum abgesehen vom Bedienpersonal keine Personen aufhalten. Während der Messungen dürfen sich in der Prüfzone keine Personen aufhalten. Innerhalb der Prüfzone dürfen sich keine unnötigen Hindernisse oder Ausrüstungen befinden.

Fenster und Türen des Prüfraums müssen während der Messungen geschlossen bleiben.

4.4.2 Einstellung des Abluftvolumenstroms

Die Prüfungen sind bei Abluftvolumenströmen in der Abluftleitung der Erfassungsvorrichtung vorzunehmen, die den vorgegebenen Luftgeschwindigkeiten von 5 m/s, 9 m/s, 12 m/s sowie 15 m/s und darüber an Position b in Bild 1 entsprechen. Die Luftgeschwindigkeit 15 m/s und darüber kann ausgeschlossen werden, wenn vom Hersteller angegeben. Der Volumenstrom muss in der Abluftleitung nach EN ISO 5167-1:2003 gemessen werden. Die Messunsicherheit darf $\pm 5 \%$ nicht überschreiten.

5 Baumusterprüfverfahren

5.1 Allgemein

Jede Kombination von Absaugarm und Erfassungsvorrichtung wird als eigenes Baumuster eines Gelenkabsaugarms betrachtet. Die Baumusterprüfungen werden für eine spezifische Kombination aus Absaugarm und Erfassungsvorrichtung durchgeführt. Andere Kombinationen sind separat zu prüfen.

5.2 Messung des Erfassungsbereichs

5.2.1 Allgemein

Der Gelenkabsaugarm muss durch Messung des Luftgeschwindigkeitsfelds vor der Eintrittsfläche in definierten Abständen von der Öffnung der Erfassungsvorrichtung geprüft werden.

5.2.2 Prüfeinrichtung

Anemometer für geringe Geschwindigkeiten, omnidirektional, geeignet für die Messung von Luftgeschwindigkeiten im Bereich von 0,05 m/s bis 3 m/s mit einer Fehlergrenze von $0,02 \text{ m/s} \pm 5 \%$ des Messwerts oder besser, mit einer Ansprechzeit von höchstens 1 s und mit einer auf nationale Normen rückführbaren Kalibrierung.

Durchflussmessgerät oder ein anderes geeignetes Messgerät, das in der Lage ist, Luftvolumenströme nach EN ISO 5167-1 mit einer Fehlergrenze von höchstens $\pm 5 \%$ zu messen, und das eine auf nationale Normen rückführbare Kalibrierung aufweist.

Messmittel, das für die Messung von Abständen mit einer Fehlergrenze von $\pm 1 \text{ mm}$ geeignet ist.

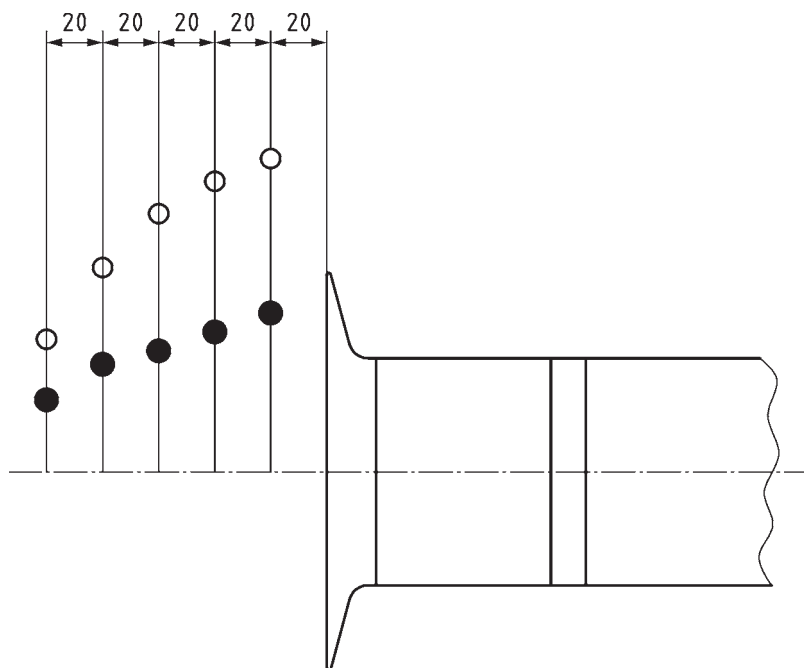
5.2.3 Kurzbeschreibung

Es werden Prüfungen durchgeführt, um die dreidimensionalen Zonen zu bestimmen, in denen die Luft vor der Erfassungsvorrichtung eine Strömungsgeschwindigkeit von $> 0,2 \text{ m/s}$ und $> 0,4 \text{ m/s}$ hat. (Bei einer Erfassungsgeschwindigkeit von $0,2 \text{ m/s}$ kann bei isothermen Bedingungen und störenden Luftströmungen $< 0,2 \text{ m/s}$ bei der empfohlenen seitlichen Verwendung von einem Erfassungsgrad von mehr als 97 % ausgegangen werden, siehe Anhang A, Bild A.3 und Bild A.4).

Die Messungen werden in Messebenen vorgenommen, die parallel zur Eintrittsfläche der Erfassungsvorrichtung liegen (siehe Bild 3). Für jede Messebene wird der Abstand zwischen der Mittellinie der Erfassungsvorrichtung und dem Punkt, an dem die Luftgeschwindigkeit jeweils $0,2 \text{ m/s}$ bzw. $0,4 \text{ m/s}$ beträgt, einmal in x- und einmal in y-Richtung bestimmt.

Die Ergebnisse werden als Tabelle mit den Abständen von der Mittellinie in x- und y-Richtung in Abhängigkeit von L_{mp} (siehe Bild 3) für jede Messebene dargestellt. Der Erfassungsbereich wird anhand der Hauptluftvolumenströme bestimmt, die den in 4.4.2 angegebenen Luftgeschwindigkeiten in der Abluftleitung der Erfassungsvorrichtung entsprechen.

Maße in Millimeter



Legende

○ 0,2 m/s

● 0,4 m/s

Bild 4 — Schematische Darstellung der Messpunkte für die Prüfung der Erfassungsgeschwindigkeit

5.2.4 Prüfverfahren

Der Gelenkabsaugarm wird unter den in Abschnitt 4 angegebenen Bedingungen eingestellt.

Es werden Messebenen parallel zur Eintrittsfläche der Erfassungsvorrichtung betrachtet. Die erste Messebene liegt in einem Abstand von 20 mm (L_{mp} in Bild 3) zur Eintrittsfläche der Erfassungsvorrichtung. In Abständen von jeweils weiteren 20 mm von der Eintrittsfläche folgen weitere Messebenen (siehe Bild 4), bis an der Mittellinie der Erfassungsvorrichtung $< 0,2$ m/s und $< 0,4$ m/s gemessen werden. Für Gelenkabsaugarme mit einem Abluftleitungsdurchmesser ≥ 100 mm können einige der Messpunkte ausgeschlossen werden, sofern dies im Prüfbericht angemerkt wird.

Der Volumenstrom durch die Erfassungsvorrichtung wird auf den Prüfwert nach 4.4.2 eingestellt.

Der Volumenstrom wird mit dem Durchflussmesser (5.2.2) zu Beginn und am Ende der Prüfung gemessen.

Die Anemometersonde wird in jeder Messebene mit der voreingestellten Erfassungsgeschwindigkeit von 0,2 m/s und 0,4 m/s in x- und y-Richtung bewegt (siehe Bild 4). An diesem Punkt werden für eine Dauer von 1 min der Abstand von der Mittellinie sowie mit dem Anemometer für geringe Geschwindigkeiten (5.2.2) die Luftgeschwindigkeit gemessen. Für kreissymmetrische Erfassungsvorrichtungen ($x_1 = y_1$, Achsenverhältnis = 1) brauchen die Messungen nur entweder in x- oder in y-Richtung vorgenommen zu werden. Für symmetrische, aber nicht kreissymmetrische Erfassungsvorrichtungen ($x_1 > y_1$) müssen die Messungen sowohl in x- als auch in y-Richtung vorgenommen werden. Für andere Erfassungsvorrichtungen müssen die Messungen in vier Richtungen von der Mittellinie vorgenommen werden.

Die Verfahren werden mit den übrigen Prüf-Luftvolumenströmen nach 4.4.2 wiederholt.

5.3 Erfassungsgrad und Robustheitsprüfung

5.3.1 Prüfeinrichtung

5.3.1.1 Bewegliche Platte

Vor der längsten Seite des Prüftisches mit dem Gelenkabsaugarm muss eine flache, rechteckige Platte mit einer Höhe von $(1,90 \pm 0,01)$ m, einer Breite von $(0,40 \pm 0,01)$ m und einer Dicke von (20 ± 5) mm angebracht werden, deren Kanten abgerundet sind (Radius 10 mm). Die Platte muss vertikal in einem Winkel von 90 Grad zur Vorderseite des Tisches angebracht werden. Die Platte muss während der Prüfung des Erfassungsgrads mit einer Geschwindigkeit von $(1,0 \pm 0,1)$ m/s entlang der Vorderseite des Tisches bewegt werden können.

5.3.1.2 Gasanalysegerät

Die Nachweisgrenze des Gasanalysegeräts mit den angeschlossenen Aufzeichnungsmitteln für den Volumenanteil des Tracergases muss bei 10^{-8} oder weniger liegen.

5.3.1.3 Durchflussmesser

Durchflussmesser oder ein anderes geeignetes Messgerät, das in der Lage ist, Luftvolumenströme mit einer Fehlergrenze von höchstens ± 5 % zu messen und das eine auf nationale Normen rückführbare Kalibrierung aufweist.

5.3.1.4 Prüftisch

Für die Prüfung des Erfassungsgrads muss ein Tisch mit den Mindestmaßen $1\,500\text{ mm} \times 1\,000\text{ mm}$ sowie einer Höhe von mindestens 750 mm über dem Boden, dessen Mittelpunkt in der Mitte des Prüfraums liegt, verwendet werden.

5.3.2 Kurzbeschreibung

Der Gelenkabsaugarm muss durch Messen des Erfassungsgrads an drei Anwendungsbeispielen geprüft werden.

Der Erfassungsgrad η_c des Gelenkabsaugarms wird mit und ohne Störung nach EN 1093-4 gemessen.

Das Prüfverfahren besteht aus der Emission eines Tracergases, wodurch eine Emission mit geringer Energie bei einem Volumenstrom q_e simuliert wird, und der Messung des Tracergas-Volumenstroms q_c in dem vom Gelenkabsaugarm erfassten Luftstrom. Während der Prüfung wird eine Störung eingeführt, um die Robustheit des Erfassungsgrads beim Prüf-Abluftvolumenstrom zu prüfen.

Der prozentuale Erfassungsgrad ohne Störung η_c ist:

$$\eta_c = \frac{q_c}{q_e} \times 100 \quad (1)$$

Der Erfassungsgrad kann wie folgt auch als Tracergaskonzentration ausgedrückt werden:

$$\eta_c = \frac{C_3 - C_1}{C_2 - C_1} \times 100 \quad (2)$$

Dabei ist

- C_1 die mittlere Hintergrundkonzentration des Tracergases vor der Prüfung;
- C_2 die mittlere Konzentration des Tracergases in der Abluftleitung bei Freisetzung in der Abluftleitung;
- C_3 die mittlere Konzentration des Tracergases in der Abluftleitung bei Freisetzung an der Prüfposition.

Der Erfassungsgrad bei bestehender Störung kann wie folgt als Tracergaskonzentration ausgedrückt werden:

$$\eta_d = \frac{C_d - C_4}{C_2 - C_1} \times 100 \quad (3)$$

Dabei ist

- C_4 die mittlere Hintergrundkonzentration des Tracergases nach der Prüfung;
- C_d die mittlere Konzentration des Tracergases in der Abluftleitung bei Freisetzung an der Prüfposition bei bestehender Störung.

5.3.3 Prüfverfahren

Das Tracergas muss aus einer Kugel mit einem Durchmesser von 40 mm freigesetzt werden, die von 14 Düsen mit einem Durchmesser von jeweils 1,0 mm perforiert sein muss.

Die Prüfung muss durchgeführt werden, während das Tracergas in einer Höhe von 50 mm über dem Prüftisch aus der Kugel freigesetzt wird. Die Kugel muss in der Mitte des Tisches platziert werden. Der Luftvolumenstrom durch die lokale Erfassungsvorrichtung muss auf den Prüfvolumenstrom nach 4.4.2 eingestellt werden.

Die Erfassungsvorrichtung des Gelenkabsaugarms muss so platziert werden, dass die Eintrittsfläche X mm von der Kugel entfernt ist. Es gibt drei Prüffälle: A, B und C.

Im Prüffall A wird die Erfassungsvorrichtung des Gelenkabsaugarms so auf dem Tisch platziert, dass der äußere Rand der Erfassungsvorrichtung die Tischoberfläche berührt. Die Mittellinie der Erfassungsvorrichtung ist dabei senkrecht zur längsten Seite des Tisches und parallel zur Tischoberfläche.

Im Prüffall B wird der Gelenkabsaugarm so über dem Tisch positioniert, dass die Mittellinie der Erfassungsvorrichtung mit der Tischoberfläche einen Winkel von 45 Grad bildet und senkrecht zur längsten Seite des Prüftisches steht.

Im Prüffall C wird der Gelenkabsaugarm so über dem Tisch platziert, dass die Mittellinie der Erfassungsvorrichtung senkrecht zur Tischoberfläche steht.

Das Tracergas muss freigesetzt werden und der Erfassungsgrad muss nach EN 1093-4 für $X = D$, $2 \times D$, $3 \times D$, $4 \times D$ und $5 \times D$ (wobei X = der Abstand in Bild 5, 6 und 7 sowie D = der Durchmesser der Abluftleitung der Erfassungsvorrichtung, siehe Bild 3)) gemessen werden. Auf Anfrage des Herstellers können weitere Abstände (X) geprüft werden. Während der Prüfung wird die bewegliche Platte gestartet, und sie passiert den Tisch 6-mal in Intervallen von 30 s. Die Verfahrensbewegung der Platte muss auf jeder Seite des Tisches mindestens 600 mm über die Tischkante hinausreichen.

Die Prüfung muss für die anderen Prüfvolumenströme nach 4.4.2 wiederholt werden.

5.3.4 Prüfverfahren

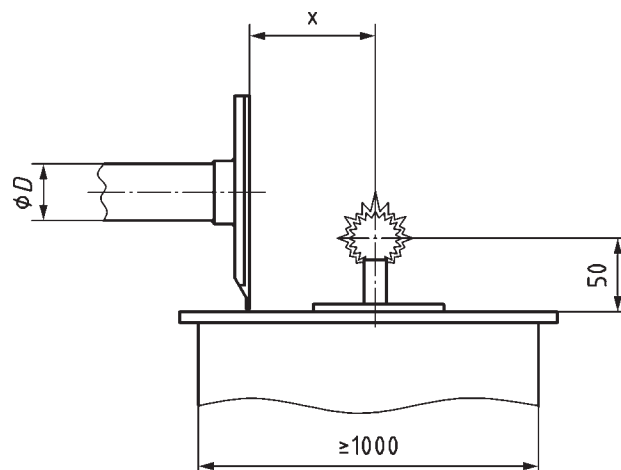
Der Gelenkabsaugarm wird eingestellt und die Prüfung wird unter den in Abschnitt 4 und 5.3.3 angegebenen Prüfbedingungen durchgeführt. Die Unterkante der beweglichen Platte muss sich $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ über dem Boden befinden; die dem Tisch am nächsten liegende Kante muss einen Abstand von $(400 \pm 5) \text{ mm}$ zum Tisch haben.

Der Gelenkabsaugarm wird an die Abluftanlage angeschlossen. Die Abluftanlage wird eingeschaltet, die Steuerung auf die aus dem Verfahren in 4.4.2 abgeleiteten Volumenströme eingestellt und der Volumenstrom im Prüfbericht aufgezeichnet. Die Prüfgasflasche wird an den Prüfgas-Druckregler und die Prüfgas-Emissionsquelle angeschlossen. Probenahmepumpe, Gasanalysegerät und Datenaufzeichnungsgerät werden eingeschaltet und es wird ausreichend lange warten, bis sich die Instrumente stabilisiert haben.

Die Prüfgas-Emissionsquelle (Kugel) wird am Mittelpunkt des Eintritts der Erfassungsvorrichtung positioniert. Die Aufzeichnung der Tracergaskonzentration (Hintergrundkonzentration C_1) wird gestartet.

Nach 50 s wird die Prüfgasemission gestartet. Nach weiteren 90 s wird die Prüfgas-Emissionsquelle innerhalb von höchstens 10 s auf die Prüfposition gezogen. Nach weiteren 220 s wird die sechsmalige vollständige Verfahrbewegung der Platte entlang der Vorderseite des Tisches gestartet. Nach weiteren 300 s wird die Prüfgaseinspeisung beendet. Vor der Datenanalyse das Signal des Gasanalysegeräts weitere 120 s lang aufzeichnen.

Maße in Millimeter

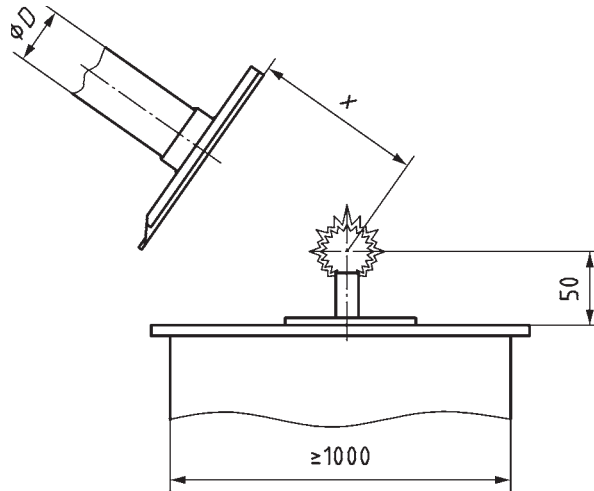


Legende

- x Abstand zur Haube
D Innendurchmesser der Abluftleitung der Erfassungsvorrichtung

Bild 5 — Prüfall A (seitlich)

Maße in Millimeter

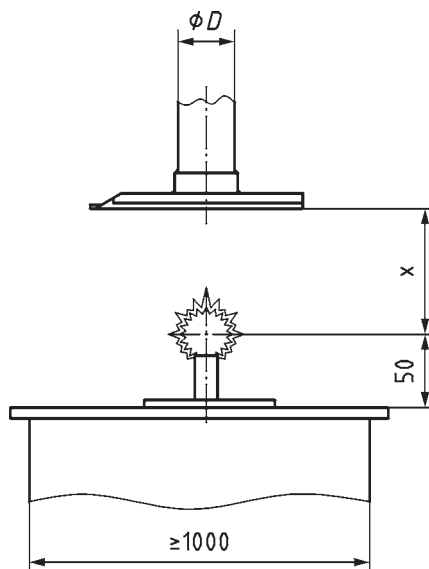


Legende

- x Abstand zur Haube
 D Innendurchmesser der Abluftleitung der Erfassungsvorrichtung

Bild 6 — Prüffall B (45°)

Maße in Millimeter



Legende

- x Abstand zur Haube
 D Innendurchmesser der Abluftleitung der Erfassungsvorrichtung

Bild 7 — Prüffall C (oberhalb)