

309-012

DGUV Grundsatz 309-012



**Prüfgrundsatz für die
staubtechnische Prüfung
von Luftreinigern**

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Oberflächentechnik und Schweißen“ des
Fachbereichs „Holz und Metall“ der DGUV

Ausgabe: Januar 2017

DGUV Grundsatz 309-012
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Prüfgrundsatz für die staubtechnische Prüfung von Luftreinigern

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|----------|
| Anwendungsbereich | 5 |
| Begriffsbestimmungen | 6 |
| Sicherheitstechnische Anforderungen | 7 |
| 1 Filtersystem | 7 |
| 2 Hauptfilter (Anforderungen an den Abscheidegrad) | 7 |
| 3 Filteranordnung | 8 |
| 4 Dichtheits-/Berstfestigkeitsprüfung | 8 |
| 5 Filterstandzeit..... | 9 |
| 6 Volumenstromkontrolleinrichtung | 10 |
| 7 Filterwechsel..... | 10 |
| 8 Filterabreinigung/Staubentnahme (nur bei Geräten mit Filterabreinigung) | 11 |
| 9 Ansaug- und Abluftstutzen | 11 |
| 10 Luftvolumenstrom..... | 12 |
| 11 Gerätekennzeichnung | 12 |
| 12 Anforderungen an die elektrische Gerätesicherheit..... | 14 |
| 13 Bedienungsanleitung..... | 14 |

Anwendungsbereich

Dieser Prüfgrundsatz beschreibt sicherheitstechnische Mindestanforderungen für Luftreiniger für den Einsatz zur Staubabscheidung bei in-stationären Arbeitsplätzen, besonders auf Baustellen. Er bildet die Prüf-grundlage für staubtechnische Prüfungen. Eine Verwendung der Geräte zur Abscheidung von quarzhaltigen mineralischen Stäuben, Holzstaub, bleihaltigen Stäuben oder künstlichen Mineralfasern wie „alte Mineral-wolle“ und Hochtemperaturfasern ist zulässig. Aus dem gefahrstoffspe-zifischen Regelwerk können sich bei anderen Gefahrstoffen zusätzliche Anforderungen ergeben.

Begriffsbestimmungen

Luftreiniger

sind mobile Geräte zur Luftreinigung. Die Geräte werden üblicherweise in der Bauwirtschaft bei Tätigkeiten mit Staubemissionen in Räumen eingesetzt. Die Geräte saugen mit einem Ventilator Luft an. Die angesaugten Stäube werden in Partikelfiltern aus der Luft abgeschieden. Die gefilterte Luft kann in den Arbeitsbereich zurückströmen (Luftrückführung) oder nach außen geleitet werden (Fortluft).

Hauptfilter

ist das Filter innerhalb eines mehrstufigen Filtersystems, das die Einhaltung der Anforderungen bezüglich des Abscheidegrades sicherstellt.

Mindestluftvolumenstrom

ist der Luftvolumenstrom, der erforderlich ist, um die Luftmenge zu bewegen, die dem 15-fachen des Raumvolumens entspricht ¹.

¹ Beispiel: Für einen Raum mit den Abmessungen $5 \times 4 \times 3$ [m³] (Länge x Breite x Höhe) beträgt der für einen rechnerisch 15-fachen Luftwechsel erforderliche Luftvolumenstrom:
 $5 \times 4 \times 3$ [m³] x 15 [1/h] = 900 [m³/h].

Sicherheitstechnische Anforderungen

1 Filtersystem

Luftreiniger müssen mit einem mindestens zweistufigen Partikelfiltersystem ausgerüstet sein, das üblicherweise aus einem Vor- und einem Hauptfilter besteht.

2 Hauptfilter (Anforderungen an den Abscheidegrad)

Das Hauptfilter muss entweder:

aus Filtermaterialien bestehen, die nach DIN EN 60335-2-69:2015-07, Anhang AA geprüft wurden und mindestens den Anforderungen der Staubklasse M entsprechen;

oder

als Filterelement nach DIN EN 60335-2-69:2015-07, Anhang AA, Staubklasse H geprüft sein;

oder

nachweislich von gleichwertiger Qualität sein ¹.

Zum Nachweis sind das Filterprüfzeugnis sowie Filtermaterialproben (5 Blatt in DIN A 4) vorzulegen. Filtermaterialprüfzeugnisse müssen zum Zeitpunkt der Geräteprüfung eine Gültigkeit von mindestens 6 Monaten aufweisen.

Die Filter müssen deutlich sichtbar mit ihrer Staubklasse (z. B. Staubklasse M) gekennzeichnet sein. Für Ersatzbestellungen soll auf dem Filter zusätzlich die Bestell-Nummer angegeben sein. Die Kennzeichnung kann auf dem Filter oder auf der Verpackung angebracht sein.

¹ Nach DIN EN 1822:2011-01 geprüfte Filter der Klasse H14 sind gleichwertig mit Staubklasse H-Filtern. Nach DIN EN 1822:2011-01 geprüfte Filter der Klassen E11, E12 und H13 sind gleichwertig mit Staubklasse M-Filtern.

Alternativ zu den Filtermaterialprüfungen kann die Einhaltung der Abscheidegradanforderungen auch durch eine Gesamtgeräteprüfung nach Prüfgrundsätzen für Entstaubungseinrichtungen (GS-RCI-12, Anlage 1²⁾) nachgewiesen werden.

3 Filteranordnung

Partikelfilter müssen im Gerätegehäuse eingebaut sein. Vorfilter und Hauptfilter müssen auf der Saugseite des Ventilators angeordnet sein.

Bei Luftreinigern mit drei und mehr Filterstufen dürfen Filter der 3. Filterstufe und nachfolgende dem Ventilator nachgeschaltet angeordnet werden.

*Prüfung:
Sichtprüfung*

4 Dichtheits-/Burstfestigkeitsprüfung

Die Vorfilter sollen funktionsgerecht eingebaut sein.

Das Hauptfilter und eventuell nachgeschaltete Filter müssen im Filtergehäuse dauerhaft staubdicht eingebaut sein. Das Filtermaterial des Hauptfilters muss darüber hinaus eine ausreichende Festigkeit aufweisen, um der vom Ventilator erzeugten Druckbelastung zu widerstehen.

*Prüfung:
Die maximale Ventilatorpressung wird durch eine Unterdruckmessung zwischen Filter und Ventilator gegen Atmosphäre bei vollständig abgedichteter Ansaugöffnung ermittelt.*

Die Vorfilter werden für die Prüfung aus dem Gerät entfernt. Das Hauptfilter wird mit Kalkstaub bestäubt. Bei Ansprechen der Volumenstromkontrolleinrichtung wird der Unterdruck

² Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI); siehe: www.bgrci.de

kontrolliert. Sind 90% der maximal möglichen Ventilatorpressung erreicht, ist die Prüfung beendet. Ist das nicht der Fall, wird weiter bestaubt, bis der Unterdruck 90% der maximal möglichen Ventilatorpressung erreicht. Das Bestauben erfolgt bei Geräten mit schaltbaren Ventilatorstufen bei maximaler Leistung (höchste Ventilatorstufe).

Während der Bestäubung wird durch Sichtprüfung kontrolliert, ob Staub auf der Reinfluftseite des Geräts austritt. Nach der Bestäubung wird das Gerät geöffnet und es wird durch Sichtprüfung kontrolliert, ob Staub das Filter beziehungsweise die Filterabdichtung durchdrungen hat. Verschmutzungen (z. B. Staubschlieren) dürfen reinfluftseitig z. B. auf Gehäuseoberflächen nicht erkennbar sein. Zur Prüfung wird polydisperser Kalksteinstaub mit einer Korngrößenverteilung von 10% < 1 µm, 22% < 2 µm, 75% < 5 µm (analog DIN EN 60335-2-69:2015-07, AA.22201.3) verwendet.

5 Filterstandzeit

Der Luftreiniger muss über eine Dauer von 4 Stunden über 5 Tage bei einer Staubkonzentration von 20 mg/m³ ohne Wechsel des Hauptfilters und ohne Ansprechen der Volumenstromkontrolleinrichtung betrieben werden können. Das Vorfilter muss eine Filterstandzeit von mindestens 4 Stunden gewährleisten und darf danach gewechselt werden.

Prüfung:

Der Luftreiniger wird bestaubt, bis die Volumenstromkontrolleinrichtung anspricht. Bei Ansprechen der Volumenstromkontrolleinrichtung muss mindestens die Staubmenge aufgegeben worden sein, die sich aus der folgenden Gleichung ergibt:

Mindestluftvolumenstrom x 20 mg/m³ x 4 h = Staubmenge in mg zur Beaufschlagung.

Der Versuch wird jeweils mit einem neuen Vorfilter wiederholt, bis eine Gesamtstaubmenge aufgegeben wurde, die sich aus der folgenden Gleichung ergibt:

Mindestluftvolumenstrom x 20 mg/m³ x 20 h = Gesamtstaubmenge in mg zur Beaufschlagung.

Zur Aufnahme der Gesamtstaubmenge sind maximal 5 Durchläufe zulässig.

Der Staub wird gleichmäßig verteilt innerhalb von ca. 2 Minuten dem angesaugten Luftstrom zudosiert. Es wird polydisperser Kalkfeinstaub verwendet.

6 Volumenstromkontrolleinrichtung

Luftreiniger müssen mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die das Unterschreiten des Mindestvolumenstroms anzeigt – z. B. infolge der Filterbelegung mit Staub.

Bei Geräten mit schaltbaren Leistungsstufen oder stufenlos regelbarer Leistung ist das Ansprechen der Volumenstromkontrolleinrichtung in jeder Schaltstufe zu prüfen, die für den Betriebszustand „Aufenthalt von Personen im belasteten Raum“ vorgesehen ist. Ist die Leistungsstufe nur zur Reinigung der Raumluft vorgesehen, wenn sich keine Personen im Raum aufhalten, entfällt diese Prüfung.

Die Anzeige kann optisch (z. B. Differenzdruckanzeige mit Angabe des „roten Bereichs“, gelbe oder rote Warnlampe, permanente Anzeige des Volumenstroms) oder akustisch (z. B. Hupe) erfolgen.

Bei Luftreinigern, die optional mit nachgeschalteten Filterstufen ausgerüstet werden können, darf die Volumenstromkontrolleinrichtung in ihrer Funktion durch die nachgeschalteten Filterstufen nicht beeinträchtigt werden. Alternativ sind die nachgeschalteten Filterstufen mit einer separaten Kontrolleinrichtung zu versehen.

Bei Unterschreitung des Mindestluftvolumenstromes darf der Luftreiniger nicht abschalten.

Prüfung:

Die Prüfung erfolgt als Sichtprüfung in Rahmen der Prüfung nach Abschnitt 9 „Luftvolumenstrom“.

7 Filterwechsel

Belegte Partikelfilter müssen aus Luftreinigern staubarm entnommen werden können; d. h. der Filterwechsel darf weder die Bedienperson gefährden noch den Raum, in dem der Filterwechsel erfolgt, oder die Raumluft verschmutzen.

Beim Filterwechsel dürfen keine Emissionen in Form von sichtbarem Staub auftreten.

Prüfung:

Der Luftreiniger wird bis zum Ansprechen der Volumenstromkontrolleinrichtung bestaubt. Unter Beachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung wird das belegte Filter aus dem Gerät ausgebaut. Eine sichtbare Staubentwicklung darf dabei nicht feststellbar sein.

8 Filterabreinigung/Staubentnahme (nur bei Geräten mit Filterabreinigung)

Bei Geräten mit geräteinterner Filterabreinigung darf das Abreinigen der Filter nicht zu einem Austreten von Staub aus dem Gerät (z. B. Ansaugstutzen) führen.

Filter, die beim Abreinigen eine mechanische Belastung ihrer Oberfläche erfahren (z. B. bei der Bewegung von Filterfalten/-taschen durch Bürstleisten) sind nur bis zur Staubklasse M zulässig.

Innerhalb des Geräts muss der abgereinigte Staub in Staubsammeleinrichtungen (z. B. Entnahmebeutel aus Kunststoff) gesammelt werden. Die Sammeleinrichtungen sind im Gerät so anzubringen, dass ihre Außenseite nicht verschmutzt wird.

Die Staubentnahme aus dem Luftreiniger muss staubarm erfolgen können.

Prüfung:

Der Luftreiniger wird bis zum Ansprechen der Volumenstromkontrolleinrichtung bestaubt. Anschließend wird das Filter entsprechend den Hinweisen des Geräteherstellers abgereinigt und die teilgefüllte Sammeleinrichtung wird dem Gerät entnommen. Durch Sichtprüfung wird überprüft, ob durch das Abreinigen des Filters Staub aus dem Luftreiniger austritt, oder ob bei der Entnahme/Entsorgung der Staubsammeleinrichtung Staub freigesetzt wird.

9 Ansaug- und Abluftstutzen

Alle Luftreiniger müssen so ausgerüstet sein, dass mindestens ein Ansaug- oder Abluftschlauch angeschlossen werden kann. Luftreiniger, die im betriebsbereiten Zustand eine Gesamtmasse von 15 kg (ohne Ansaug-/Abluftschlauch) überschreiten, müssen über einen Ansaugstutzen verfügen, an dem ein Ansaugschlauch angebracht werden kann.

10 Luftvolumenstrom

Zu ermitteln sind der maximale Luftvolumenstrom des Luftreinigers bei unbelegten Filtern und der Luftvolumenstrom bei Ansprechen der Volumenstromkontrolleinrichtung. Bei stufengeschalteten Geräten oder stufenlos einstellbaren Geräten ist dies in allen Leistungsstufen/-bereichen durchzuführen, die für den Aufenthalt von Personen im belasteten Raum vorgesehen sind. Bei stufenlos einstellbaren Geräten mit permanenter Anzeige des Volumenstromes erfolgt die Ermittlung in mindestens drei Einstellungen.

Prüfung:

Der Luftvolumenstrom ist mit unbelegten Filtern und bei Ansprechen der Volumenstromkontrolleinrichtung zu messen. Der Luftreiniger ist mit Vor- und Hauptfilter auszustatten.

Für die Messung wird ein mindestens 6 m langer Ansaug-/Abluftschlauch (bzw. der nächstlängere von der Herstellfirma serienmäßig lieferbare Ansaug-/Abluftschlauch) an das Gerät angeschlossen. Der Schlauch wird zunächst in gerader Linie auf die Nennlänge ausgezogen. Nach dem Loslassen des Schlauchs (und eventuellem Zusammenziehen aufgrund der Eigenelastizität) wird der Schlauch auf halber Länge in einem 90°-Bogen mit einem Radius von $1,5 \times D$ (D = Durchmesser Ansaug-/Abluftschlauch; Radius bezogen auf Mittellinie) verlegt.

Bei Luftreinigern mit einer Gesamtmasse über 15 kg ist der Luftvolumenstrom immer mit angeschlossenem Ansaugschlauch zu ermitteln. Bei Luftreinigern mit einem Gewicht ≤ 15 kg wird der Luftvolumenstrom möglichst mit angeschlossenem Saugschlauch gemessen. Ist das Gerät nicht für den Anschluss eines Saugschlauchs vorgesehen (nur für Geräte mit Gesamtmasse ≤ 15 kg), erfolgt die Messung mit Abluftschlauch.

Für Luftreiniger, die optional mit zusätzlichen (z. B. nachgeschalteten) Filtereinheiten betrieben werden können, ist der Volumenstrom mit Zusatzfilter in weiteren Messungen bei unbelegten und belegten Filtern zu ermitteln.

11 Gerätekenzeichnung

Auf dem Gerät muss die maximale Fläche des Raumes angegeben werden, der bei Ansprechen der Volumenstromkontrolleinrichtung noch abgesaugt werden kann. Der Volumenstrom entspricht dann rechnerisch einem 15-fachen Luftwechsel für diesen Raum. Die Angabe hat in [m²] zu erfolgen.

Bei Geräten mit verschiedenen Leistungsstufen, die z. B. über einen Leistungsstufenschalter angewählt werden können, sind die Raumgrößen für die einzelnen Stufen anzugeben.

Sofern Leistungsstufen/-bereiche vorhanden sind, bei deren bestimmungsgemäßem Betrieb ein Aufenthalt von Personen im belasteten Raum nicht vorgesehen ist, ist ein Warnhinweis in Bezug zu diesen Leistungsstufen/-bereichen anzubringen, z. B.:

„Ein Aufenthalt von Personen im belasteten Raum ist in den Stufen 1 und 2 nicht erlaubt. Diese Stufen dienen nur zur Nachbelüftung“.

Bei stufenlos einstellbaren Geräten mit permanenter Anzeige des Volumenstroms sind die Raumgrößen in Bezug auf die Volumenströme in mindestens drei Einstellungen anzugeben.

Die Angaben sind in der Nähe der Bedienelemente mit einer Schriftgröße von mindestens 10 mm Höhe bei Großbuchstaben anzubringen. Auf eine ausreichende Haltbarkeit der Beschriftung beim Einsatz auf Baustellen ist zu achten. Insbesondere darf eine wiederkehrende Reinigung des Gehäuses die Beschriftung nicht beschädigen.

Eine Kennzeichnung zur möglichen Nutzung der Geräte bei explosionsfähiger Atmosphäre muss erfolgen.

Sofern bei bestimmungsgemäßem Betrieb Arbeiten erforderlich werden, bei denen persönliche Schutzausrüstung benutzt werden muss (z. B. bei Wechsel der Filterelemente), sind Warnhinweise auf den hierbei zu demontierenden Gehäuseteilen (bzw. im unmittelbaren Sichtbereich) anzubringen.

Sind an dem Gerät Tragegriffe oder sonstige Halterungen angebracht, die nicht für das Befestigen von Anschlagmitteln (z. B. für den Krantransport) geeignet sind, sind entsprechende Warnhinweise anzubringen.

Weitere erforderliche Angaben auf dem Gerät können sich aus der bestimmungsgemäßen Verwendung ergeben.

Die Geräte können mit dem DGUV-Test-Zeichen mit Angabe des Prüfgrundsatzes und der erreichten Staubklasse gekennzeichnet werden. (Dieser Absatz gilt nur, wenn die Prüfung durch DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) erfolgt.)

In Abhängigkeit vom erreichten Durchlassgrad ist auf dem Gerät anzugeben:

- „Luftreiniger mit M-Filter“
- „Luftreiniger mit H-Filter“

Bei Luftreinigern, die von der Herstellfirma bestimmungsgemäß mit Hauptfiltern verschiedener Abscheidegrade bestückt werden können, muss der niedrigste Abscheidegrad auf dem Gerät angegeben sein; der höhere Abscheidegrad kann mit angegeben sein, wenn auf die Möglichkeit unterschiedlicher Filterbestückung hingewiesen und angegeben wird, wie dies am Einsatzort feststellbar ist:

- „Luftreiniger mit M-Filter oder H-Filter, siehe Kennzeichnung am Hauptfilter“

12 Anforderungen an die elektrische Gerätesicherheit

Aufgrund ihres Einsatzbereichs auf Baustellen müssen Luftreiniger bzw. deren elektrische Bauteile folgende Anforderungen erfüllen:

- Elektrische Bauteile oder ihr Einbauraum im Gerät müssen mindestens dem Schutzgrad IP44 entsprechen. Der Schutzgrad muss unabhängig von der Filterbestückung vorliegen (auch bei ausgebauten Filterelementen).
- Netzanschlussleitungen mit einer Länge bis zu 4 m müssen mindestens in der Qualität H05RN-F oder gleichwertig ausgeführt sein, bei einer Länge über 4 m in der Qualität H07RN-F oder gleichwertig.

13 Bedienungsanleitung

Der Luftvolumenstrom mit unbelegten Filtern und belegten Filtern ist in der Bedienungsanleitung anzugeben (dabei sind auch nachgeschaltete Filtereinheiten zu berücksichtigen), ebenso die maximale Größe des Raumes bei rechnerisch 15-fachem Luftwechsel.

Weiterhin sind Hinweise zu folgenden Punkten zu geben:

- die regelmäßige Instandhaltung des Luftreinigers (z. B. Austausch von Filterelementen) und die hierzu erforderlichen Schutzmaßnahmen
- am Luftreiniger durchzuführende Prüfungen mit Angabe des Umfangs der Prüfung
- die Eignung für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre
- die Aufstellung der Luftreiniger, mit der der Raum am wirkungsvollsten durchlüftet wird (einschließlich Schlauchanordnung)
- die Aufstellung der Luftreiniger, mit der Emissionen am wirkungsvollsten an einzelnen Quellen erfasst werden
- der Transport des Luftreinigers nach Dekontamination/Verschluss
- die erforderlichen Betriebsmittel, besonders Bezugsquellen für Ersatzfilter

**Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft**

Hildegardstraße 29/30
10715 Berlin
www.bgbau.de

Präventions-Hotline der BG BAU:
0800 80 20 100 (gebührenfrei)
praevention@bgbau.de