

**Prüfungs- und Beurteilungskriterien
zur Erteilung des TÜV NORD Prüfzeichens
RAUMLUFTHYGIENISCHE PRÜFUNG
AUF ALLERGIKER-EIGNUNG
für Raumluftreiniger
(Stand 08/13)**



I Allgemeines

Ziel dieser für den Hersteller freiwilligen Prüfungen ist die raumlufthygienische Beurteilung von Raumluftreinigern im Hinblick auf ihre Wirksamkeit zur Reinigung der Raumluft von Feinstaub unter besonderer Berücksichtigung der in Innenräumen vorkommenden allergenen Stoffe. Darüber hinaus wird das Gerät daraufhin untersucht, ob im Langzeitbetrieb Keime emittiert werden.

Wenn der Raumluftreiniger mit Einrichtungen ausgerüstet ist, die Ozon emittieren können, wird auch die Ozonkonzentration, die sich bei Betrieb des Gerätes in einem normenkonformen Modellraum ergibt, bestimmt und bewertet.

II Prüfgrundlagen

Die zur Erteilung des TÜV NORD Prüfzeichens durchzuführenden Untersuchungen basieren auf anerkannten Regeln der Technik, wie ISO- und DIN-Normen und VDI-Richtlinien aus dem Bereich der Raumluftechnik sowie der Filter- und Reinraumtechnik. Daneben kommen auch die für diese Problembearbeitung einschlägigen anerkannten medizinisch / allergologischen Testverfahren zur Anwendung.

Die Durchführung der Untersuchungen erfolgt u. a. gemäß (bzw. in Anlehnung an)

- 1) VDI-Richtlinie 2066: "Staubmessung in strömenden Gasen"
- 2) VDI-Richtlinie 3867: "Messen von Partikeln in der Außenluft – Bestimmung der Partikelanzahlkonzentration und Anzahlgrößenverteilung von Aerosolen"
- 3) DIN EN 481: "Festlegung der Teilchengrößenverteilung zur Messung luftgetragener Partikel"
- 4) DIN EN 779: "Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik"
- 5) DIN EN 1822: "Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA)"
- 6) DIN EN 13725: "Luftbeschaffenheit – Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie"
- 7) DIN ISO 7708: "Luftbeschaffenheit – Festlegung von Partikelgrößenverteilungen für die gesundheitsbezogene Schwebstaubprobenahme"
- 8) DIN EN ISO 3744: "Akustik – Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen"
- 9) DIN EN ISO 5167: "Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten"
- 10) DIN EN ISO 16000-9, "Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Emissionsprüfkammer-Verfahren"
- 11) ISO 12103-1: "Straßenfahrzeuge – Prüfstaub zur Bewertung von Filtern – Teil 1: Arizona-Prüfstaub"
- 12) ISO 16000-28, "Innenraumluft – Bestimmung der Geruchsstoffemissionen aus Bauprodukten mit einer Emissionsprüfkammer"
- 13) WHO: "Air Quality Guidelines"
- 14) TRGS 402: "Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Expositionen"
- 15) RAL UZ 122: "Grundlage für Umweltzeichenvergabe – Bürogeräte mit Druckfunktion"
- 16) BIA: "Messung von Gefahrstoffen – Arbeitsmappe 'Expositionsermittlung bei chemischen und biologischen Einwirkungen'"
- 17) Deutsche Forschungsgemeinschaft (Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe): "MAK- und BAT-Werte-Liste"
- 18) Allergenanalytik mittels monoklonaler Antikörper ("ELISA-Test")

III Grundprüfungen

1 Messung der Luftvolumenströme, elektrischen Leistungsaufnahme und Schalldruck-/leistungspegel

1.1 Luftvolumenströme in allen Leistungsstufen

1.2 Elektrische Leistungsaufnahme in allen Leistungsstufen

1.3 Schalldruck-/leistungspegel in allen Leistungsstufen ^{*)}

^{*)} Diese Messungen werden nur dann durchgeführt, wenn Schalldruck-/leistungspegel für das Gerät angegeben sind.

2 Messung der Reinigungsleistung in allen Leistungsstufen

Prüfbedingungen

- Testraum: 40 m³
- Testaerosol: Parafinöl
- Intensitätswert des Testaerosols in der Raumluf bei Start der Messung: 10.000

3 Abscheidemessungen

3.1 Bestimmung der Abscheideleistung gegen Raumlufstaub in der höchsten Leistungsstufe

- Die Messungen werden auf folgende Parameter ausgewertet:
 - Fraktionsabscheidegrade 0,3 µm bis 10 µm
 - Abscheideleistung Gesamtstaub (Partikel ≤ 10 µm)
 - Abscheideleistung "lungengängige" Staubanteile (Partikel ≤ 7 µm)

3.2 Bestimmung der Abscheideleistung gegen Teststaub A2 gemäß ISO 12103-1

- Die Messungen werden in einer mittleren Leistungsstufe durchgeführt.
- Die Beaufschlagung mit dem Teststaub erfolgt in 2 Beladungsschritten mit jeweils 1 g/h; pro Beladungsschritt werden 3 Messungen durchgeführt.
- Die Messungen werden auf folgende Parameter ausgewertet:
 - Abscheideleistung Gesamtstaub (Partikel ≤ 10 µm)
 - Abscheideleistung "lungengängige" Staubanteile (Partikel ≤ 7 µm)

3.3 Bestimmung der Abscheideleistung gegen Bakterien und Allergene

- Die Messungen werden in einer mittleren Leistungsstufe durchgeführt.
- Bakterien und Milbenallergene werden als Bestandteile von aufbereitetem Hausstaub aufgegeben. Dieser Hausstaub ist wie folgt spezifiziert:
 - Korngrößenspektrum < 100 µm
 - Gehalt an Milbenallergenen Der p1 ¹⁾ und Der f1 ²⁾ 10 – 20 µg/g
 - Gehalt an Bakterien > 10⁵ KBE/g ³⁾
- Die Beaufschlagung mit dem Hausstaub erfolgt in 2 Beladungsschritten mit jeweils 1 g/h; pro Beladungsschritt werden 3 Messungen durchgeführt.

¹⁾ Der p1: Major Allergen der Milbe Dermatophagoides pteronyssinus

²⁾ Der f1: Major Allergen der Milbe Dermatophagoides farinae

³⁾ KBE: Kolonien bildende Einheiten (Maßeinheit für vermehrungsfähige Keime)

3.3 Bestimmung der Abscheideleistung gegen Bakterien und Allergene Fortsetzung

- Die Messungen werden auf folgende Parameter ausgewertet:
 - Abscheideleistung Bakterien (Mittelwert aus allen Messungen)
 - Allergen-Emissionen (Der p1 und Der f1)

3.4 Bestimmung der Abscheideleistung gegen Schimmelpilzsporen

- Die Messungen werden in einer mittleren Leistungsstufe durchgeführt.
- Beaufschlagung mit reinstämmigen Schimmelpilzsporen der Spezies "Penicillium" und "Cladosporium" in der Raumluf; Zielkonzentration: ca. 1.000 KBE/m³

4 Langzeituntersuchung mit Raumlufstaub in der höchsten Leistungsstufe

- Betriebszeit des Gerätes: 12 Wochen, 8 h/d
- Die Messungen alle 3 Wochen werden auf folgende Parameter ausgewertet:
 - Abscheideleistung Gesamtstaub (Partikel $\leq 10 \mu\text{m}$)
 - Abscheideleistung "lungengängige" Staubanteile (Partikel $\leq 7 \mu\text{m}$)
 - Abscheideleistung Schimmelpilzsporen
- Keimbesiedelung auf der Reinflufseite zum Ende der Betriebszeit

5 Messung der Ozonkonzentration in Anlehnung an RAL UZ 122 *)

- *) Die Messungen werden in einem 24 m³ Prüfraum mit 0,5fachem Luftwechsel durchgeführt, und zwar nur dann, wenn das Gerät Komponenten beinhaltet, die Ozon emittieren können.

IV Geruchsabscheidemessungen gemäß DIN EN 13725 **)

***) Diese Messungen sind optional.

V Prüfzeichen

- 1 Unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Prüfungen gemäß III und bei Erfüllung der in VI spezifizierten Beurteilungskriterien wird vom TÜV NORD die Berechtigung zur Nutzung des TÜV NORD Prüfzeichens erteilt.
- 2 Für Informations- und Marketingzwecke wird vom TÜV NORD ein Zertifikat erstellt und zur Vervielfältigung freigegeben.
- 3 Der vom TÜV NORD zu erbringende Leistungsumfang bezieht sich auf den zur Prüfung vorgestellten Raumlufreiniger. Bei Typ-Änderungen bzw. gravierenden Umrüstungen müssen erneut die Grundprüfungen gemäß III durchgeführt werden.
- 4 Die Nutzung des TÜV NORD Prüfzeichens bedingt eine jährlich wiederkehrende Prüfung eines Raumlufreinigers, der durch den TÜV NORD der Produktion oder einem Lager entnommen wird.
- 5 Kleinere produktionsbedingte Änderungen, z. B. andere Filterqualitäten, bedingen eine Nachuntersuchung; diese ist im Leistungsumfang der wiederkehrenden Prüfungen enthalten.
- 6 Sollten bei den wiederkehrenden Prüfungen Mängel festgestellt werden, müssen diese innerhalb von drei Monaten beseitigt werden.

VI Beurteilungskriterien

Die Beurteilung des Raumlufreinigers erfolgt im Rahmen einer interdisziplinären Begutachtung unter Berücksichtigung des derzeitigen Standes der Abscheidetechnik (Stand 01.08.2013) sowie anerkannter umweltmedizinischer Schwellenwerte für pathogene Luftinhaltsstoffe.

Zur Vergabe des TÜV NORD Prüfzeichens müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

1. Abweichung von spezifizierten lufttechnischen und elektrischen Daten (III.1):
 - $\leq 5 \%$
2. Abweichung von spezifizierten Schalldruck-/leistungspegeln (III.1):
 - $\leq 2 \text{ dB}$
3. Abscheideleistung Gesamtstaub (Partikel $\leq 10 \mu\text{m}$) bei den Prüfungen mit Raumluftstaub (III.3.1) und beim Langzeittest (III.4):
 - $\geq 95 \%$
4. Abscheideleistung lungengängiger Feinstaub (Partikel $\leq 7 \mu\text{m}$) bei den Prüfungen mit Raumluftstaub (III.3.1) und beim Langzeittest (III.4):
 - $\geq 90 \%$
5. Abscheideleistung Gesamtstaub (Partikel $\leq 10 \mu\text{m}$) bei den Prüfungen mit Teststaub A2 (III.3.2):
 - $\geq 98 \%$
6. Abscheideleistung lungengängiger Feinstaub (Partikel $\leq 7 \mu\text{m}$) bei den Prüfungen mit Teststaub A2 (III.3.2):
 - $\geq 96 \%$
7. Abscheideleistung gegen Bakterien bei den Prüfungen mit Hausstaub (III.3.3):
 - $\geq 95 \%$
8. Reinluftallergengehalt bei den Prüfungen mit Hausstaub (III.3.3):
 - $< 1 \text{ ng/m}^3$
9. Abscheideleistung gegen Schimmelpilzsporen (III.3.4 und III.4):
 - $\geq 85 \%$
10. Keimbesiedelung auf der Reinluftseite beim Langzeittest (III.4):
 - keine
11. Ozonkonzentration bezogen auf den in der DIN EN ISO 16000-9 definierten Referenzraum von $17,4 \text{ m}^3$ (III.5):
 - $< 15 \mu\text{g/m}^3$
12. Bei werblichen Aussagen über Filterqualitäten (z. B. Schwebstofffilter) unterliegen die Filter den Beurteilungskriterien der jeweils zutreffenden Normen.