

DIN EN 15780



ICS 91.140.30

Einsprüche bis 2021-08-04
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15780:2012-01

Entwurf

**Lüftung von Gebäuden –
Luftleitungen –
Sauberkeit von Lüftungsanlagen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 15780:2021**

Ventilation for buildings –
Ductwork –
Cleanliness of ventilation systems;
German and English version prEN 15780:2021

Ventilation des bâtiments –
Réseaux de conduits –
Propreté des systèmes de ventilation;
Version allemande et anglaise prEN 15780:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-06-04 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 nhrs@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 Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 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 92 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15780:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-02-52 AA „Komponenten (SpA CEN/TC 156/WG 3 und 4)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

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.

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 15780:2012-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des Anwendungsbereichs auf Küchenabluftanlagen;
- b) Aufnahme der EN 12097 als normative Verweisung;
- c) Überarbeitung der bisherigen Anhänge;
- d) Aufnahme des neuen Anhangs J „Küchenablufterrichtungen — Besondere Hinweise“ und Anhangs K „Wischprüfverfahren zur Bewertung der Sauberkeit vor Ort“;
- e) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

<i>Titel de:</i>	Lüftung von Gebäuden — Luftleitungen — Sauberkeit von Lüftungsanlagen
<i>Titel en:</i>	Ventilation for buildings — Ductwork — Cleanliness of ventilation systems
<i>Titel fr:</i>	Ventilation des bâtiments — Réseaux de conduits — Propreté des systèmes de ventilation

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Einheiten	6
5 Kriterien für Sauberkeit und Beurteilung	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Beurteilung des Reinigungsbedarfs	7
5.3 Konstruktionshinweise und Abnahmeinformationen	7
5.4 Bestimmung des Reinigungsintervalls	8
5.5 Beurteilung des Reinigungsergebnisses	8
6 Methodik	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Bewertung der Methodik	10
6.2.1 Allgemeines	10
6.2.2 Inspektionsplan	11
6.2.3 Verfahren zur Bewertung der Staubansammlung	11
6.3 Reinigungsplan	12
6.4 Reinigungsverfahren	12
7 Bewertung und Bericht	13
7.1 Allgemeines	13
7.2 Bewertung der Reinigung	13
7.3 Reinigungsbericht	13
Anhang A (informativ) Sauberkeitsqualität von Lüftungsanlagen	14
A.1 Allgemeines	14
A.2 Allgemeine Anwendung	14
A.3 Empfehlungen zur Häufigkeit der Beurteilung	15
A.4 Messungen der Sauberkeitsqualitätsklasse	15
A.5 Akzeptabler Staubansammlungsgrad (neue Luftleitung)	16
Anhang B (informativ) Beispiel eines Reinigungsplans für eine Lüftungsanlage	17
B.1.1 Allgemeines	17
B.1.2 Reinigungsplan	17
Anhang C (informativ) Zentrale raumluftechnische Geräte – Besondere Hinweise	20
C.1 Allgemeines	20
C.2 Empfehlungen für sämtliche Sauberkeitsqualitätsklassen	20
C.2.1 Gehäuse, einschließlich Zugangsmöglichkeiten/Zugangstüren	20
C.2.2 Geräte, die nur mit Unterdruck arbeiten	20
C.2.2 Filter	21
C.2.3 Befeuchter	21
C.2.4 Wärmeaustauscher	21
C.2.5 Schalldämpfer	21
C.2.6 Lage und Reinigung der Ventilatoren, einschließlich der Ventilatormotoren	22
C.2.7 Ableitung von Feuchtigkeit und Kondensationsvermeidung	22

C.3	Geräte für höhere Sauberkeitsqualitätsklassen	22
C.4	Inspektionsaspekte	22
Anhang D (informativ) Besondere Hinweise für Filter in zentralen RLT-Geräten		23
Anhang E (informativ) Besondere Hinweise für Befeuchter in zentralen RLT-Geräten.....		24
Anhang F (informativ) Luftleitungen – Besondere Einbauhinweise für Lüftungsanlagen.....		25
F.1	Akzeptable Staubansammlung (neue Luftleitung)	25
F.2	Schutz, Lieferung und Einbau (PDI).....	25
F.2.1	Niedriger PDI-Grad	26
F.2.2	Mittlerer PDI-Grad	27
F.2.3	Hoher PDI-Grad.....	27
F.3	Anwendung der Sauberkeitsgrade — Luftdichtheit.....	27
Anhang G (informativ) Luftdurchlässe und Geräte – Besondere Hinweise		29
Anhang H (informativ) Verfahren zur Messung der Staubansammlung - Lüftungsanlage		30
H.1	Verfahren zur Bewertung der Staubansammlung	30
H.1.1	Allgemeines	30
H.1.2	Sichtprüfung.....	30
H.1.3	Verfahren zur Überprüfung von abgelagertem Staub und Mikroorganismen	31
H.2	Zusammenfassung von Verfahren zur Bewertung der Sauberkeit.....	32
Anhang I (informativ) Europäisches Saugprüfverfahren zur Messung der Staubablagerung in Lüftungsanlagen		33
I.1	Prüfgeräte	33
I.2	Probenahmeverfahren.....	33
I.3	Analyseverfahren	34
Anhang J (informativ) Küchenablufteinrichtungen – Besondere Hinweise		35
J.1	Allgemeines	35
J.2	Beurteilung des Reinigungsbedarfs	36
J.3	Bewertung des Ergebnisses nach der Reinigung.....	36
J.4	Reinigung.....	37
J.5	Reinigungsbericht.....	37
J.5.1	Allgemeines	37
J.5.2	Photographische Aufzeichnungen	38
J.6	Bevorzugtes Verfahren zum Nachweis von Fettablagerungen	38
J.6.1	Nassfilmdickenprüfung (en: Wet Film Thickness Test, WFTT) - Prüfausrüstung.....	38
J.6.2	Nassfilmdickenprüfung (WFTT) - Messunsicherheit.....	38
J.6.3	Nassfilmdickenprüfung (WFTT) – Verfahren für die Messung von Fettablagerungsdicken auf harten Oberflächen mit einem Messkamm	39
J.7	Zugang zur Anlage	39
J.8	Berechnung der Reinigungshäufigkeit.....	40
Anhang K (informativ) Wischprüfverfahren zur Bewertung der Sauberkeit vor Ort.....		43
K.1	Allgemeine Angaben.....	43
K.2	Prüfausrüstung.....	43
K.3	Probenahmeverfahren.....	43
K.4	Analyseverfahren	44
K.5	Akzeptabler Sauberkeitsgrad	44
Literaturhinweise.....		45

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15780:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15780:2011 ersetzen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt sowohl für neue als auch für bestehende Lüftungs-, Klima- und Küchenabluftanlagen und legt die Beurteilungskriterien für die Sauberkeit und die Reinigungsverfahren für diese Anlagen fest. Die Überprüfung der Wirksamkeit der Reinigung gilt auch für Produkte, die EN 1505, EN 1506, EN 13053, EN 13180 und EN 13403 entsprechen und in Klima- und Lüftungsanlagen für von Menschen genutzte Räume innerhalb des Anwendungsbereichs des CEN/TC 156 verwendet werden. Dieses Dokument gilt nicht für Anlagen für industrielle, medizinische und Labor-Verfahren.

Dieses Dokument legt allgemeine Anforderungen und Verfahren fest, die zur Beurteilung und Aufrechterhaltung der Sauberkeit von kanalisierten Lüftungen, für Lüftungsanlagen und Küchenabluftanlagen erforderlich sind.

Die Hauptzielgruppen dieses Dokuments sind Verfasser von Festlegungen für Sauberkeitsqualitätsklassen und Reinigungsverfahren, in erster Linie Systemgestalter, die auch das Zugangssystem festlegen, Gebäudeeigentümer, Wartungs- und Instandhaltungsunternehmen, Endverbraucher sowie Beratungs- und Kontrollunternehmen.

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 12599, *Lüftung von Gebäuden — Prüf- und Messverfahren für die Übergabe raumlufttechnischer Anlagen*

EN 12792:2003, *Lüftung von Gebäuden — Symbole, Terminologie und graphische Symbole*

EN 14799:2007, *Luftfilter für die allgemeine Luftreinigung — Terminologie*

EN 12097, *Lüftung von Gebäuden — Luftleitungen — Anforderungen an Luftleitungsbauteile zur Wartung von Luftleitungssystemen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12792:2003 und EN 14799:2007 und die folgenden Begriffe.

3.1

akzeptabler Sauberkeitsgrad

die Menge an Staub und anderen Verschmutzungen, die nach dem festgelegten Messverfahren nicht überschritten werden darf

3.2

akzeptabler Reinigungsgrad

nach der Reinigung sind auf der Luftleitungsoberfläche optisch kein loser Staub oder für Küchenabluftanlagen keine haftenden Fettablagerungen erkennbar und das System kann einen akzeptablen Sauberkeitsgrad nach einem festgelegten Messverfahren erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Streitfall (z. B. zwischen dem Gebäudeeigentümer und dem Benutzer) oder bei Unklarheiten sind objektive Verfahren erforderlich, um die Sauberkeit/Verschmutzung zu beurteilen.

3.3

akzeptabler Staubansammlungsgrad (neue Luftleitung)

akzeptabler Sauberkeitsgrad bei einer neuen Luftleitung, die vom Errichter an den Nutzer übergeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Praxis ist damit die Größe der Verschmutzung gemeint, die als zulässig gilt.

3.4

Sauberkeit

Zustand oder Grad der Verschmutzung, der nach einer Festlegung und einem bestimmten Messverfahren als annehmbar definiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff Sauberkeit ist kein absoluter Wert, sondern durch Grenzwerte definiert. Verschmutzung ist das Überschreiten eines solchen definierten Grenzwertes.

3.5

Sauberkeitsqualitätsklasse

Für die Sauberkeitsqualitätsklasse, die für verschiedene Gebäude und Anlagenarten anzuwenden ist, bestehen drei Niveaus

- A: Niedrig
- B: Mittel
- C: Hoch

3.6

Sichtprüfung

subjektives Verfahren zur Einschätzung des Sauberkeitsgrads von Oberflächen

4 Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN 12792:2003 angegebenen Symbole und Einheiten.

5 Kriterien für Sauberkeit und Beurteilung

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Belüftung durch Leitungen, für Lüftungsanlagen. Küchenabluftanlagen werden in Anhang J behandelt.

Die wesentliche Aufgabe besteht darin, die gesamte Lüftungsanlage so auszulegen, auszuführen und zu warten, dass sie während ihrer gesamten Lebensdauer in einem ausreichend sauberen Zustand gehalten werden kann. Die folgenden Anforderungen sowie die in Abschnitt 6 beschriebene Methodik gelten für die Luftleitung, können aber auch auf zentrale raumluftechnische Geräte (nach EN 13053) und gesamte Anlagen (siehe EN 16798-3 und Anhang A dieses Dokuments) angewendet werden. Daher ist es erforderlich, die Sauberkeitsqualitätsklasse von Beginn an festzulegen und dabei sowohl Auslegungs- als auch Einbaufragen zu berücksichtigen sowie Mittel, um eine Lüftungsanlage während ihrer gesamten Lebensdauer ausreichend sauber zu halten. Die Auslegungs- und Einbaufragen müssen (mindestens) Folgendes umfassen:

- Sauberkeitsqualitätsklasse;
- Sauberkeitskriterien und Messverfahren;
- Herstellung der Anlagenbauteile;
- Lieferung an den Einsatzort;

- Lagerung am Einbauort;
- Einbau;
- Schutz der Bauteile nach Einbau;
- Übergabe der Anlage nach EN 12599.

ANMERKUNG Anhang A stellt als gemeinsame Klassifizierung Kriterien für drei Klassen der Sauberkeit, Anwendungsbeispiele für Luftleitungen sowie Empfehlungen für die Häufigkeit von regelmäßigen Inspektionen nach EN 16798, Teil 17 vor.

5.2 Beurteilung des Reinigungsbedarfs

Die Überprüfung der Funktionalität und Sauberkeit der Lüftungsanlage ist Teil der ordnungsgemäßen Wartung von Lüftungsanlagen. Die Überprüfung der Sauberkeit kann hauptsächlich zwei Gründe haben:

- Überprüfen, ob die Lüftungsanlage schmutzig ist und gereinigt werden muss (Überschreiten eines „Sauberkeitsgrads“);
- Beurteilung der Sauberkeit nach der Reinigungsarbeit.

ANMERKUNG Die Methodik der Beurteilung wird in 6.2 vorgestellt.

Bei bestehenden Gebäuden muss die Inspektion eine Untersuchung der vorhandenen Dokumentation umfassen sowie Empfehlungen zum Vervollständigen und Aktualisieren der Dokumente.

Spezifische Überlegungen für Küchenabluftanlagen; die Häufigkeit der Reinigung sollte so häufig sein, dass die Grenzwerte für Fettablagerungen nicht überschritten werden.

5.3 Konstruktionshinweise und Abnahmeinformationen

In den Abnahmedokumenten sind die Sauberkeitsqualitätsklasse, die Sauberkeitskriterien und die Messverfahren festzulegen; außerdem müssen Empfehlungen für Reinigungsverfahren und Hinweise zum Erreichen der zu reinigenden Stellen gegeben werden.

In den Konstruktionshinweisen muss das voraussichtliche Reinigungsverfahren Berücksichtigung finden. Wenn die Anlage zur Reinigung mit Hilfe von Nassreinigungsverfahren gestaltet wurde, sollten Warnhinweise in Bezug auf Anwendungsbedingungen und -einschränkungen gegeben werden. Nassreinigungsverfahren sind zum Beispiel nur dann anwendbar, wenn Luftleitungen ausreichend feuchtigkeitsdicht und die Innenoberflächen glatt sind und eine Neigung sowie Entwässerungseinrichtungen vorhanden sind, so dass die Flüssigkeit und Verunreinigungen abgeleitet werden können.

Im Luftleitungsnetz muss eine ausreichende Anzahl von Zugangs-/Reinigungstüren vorgesehen sein. Darüber hinaus muss die Reinigung von in den Luftleitungen angebrachten Hindernissen wie zum Beispiel Klappen, Schalldämpfern usw. mit besonderer Vorsicht erfolgen. In vielen Fällen sind nach oder vor einem derartigen Hindernis zusätzliche Reinigungstüren erforderlich. Anforderungen an die Anordnung von und den Abstand zwischen Zugangstüren sind in EN 12097 und EN 16798-3 enthalten.

5.4 Bestimmung des Reinigungsintervalls

Das Reinigungsintervall ist grundsätzlich unter Bezugnahme auf die Sauberkeit bzw. Verschmutzung der Anlage zu definieren. Sauberkeit bzw. Verschmutzung sind zunächst visuell zu beurteilen, und diese Beurteilung darf mit Hilfe einer Messung bestätigt werden – siehe Anhang A.

Das Inspektionsintervall zur Bestimmung des Reinigungsbedarfs darf in der Anlagendokumentation definiert werden, um Wartungsplanungen oder Konstruktionsüberlegungen in Bezug auf Reinigungsverfahren zu unterstützen.

5.5 Beurteilung des Reinigungsergebnisses

Die Verfahren zur Beurteilung des Reinigungsbedarfs können auch bei der Beurteilung des Reinigungsergebnisses angewendet werden.

In Anhang A sind die bevorzugten Verfahren zur Überprüfung des Reinigungsergebnisses angegeben.

6 Methodik

6.1 Allgemeines

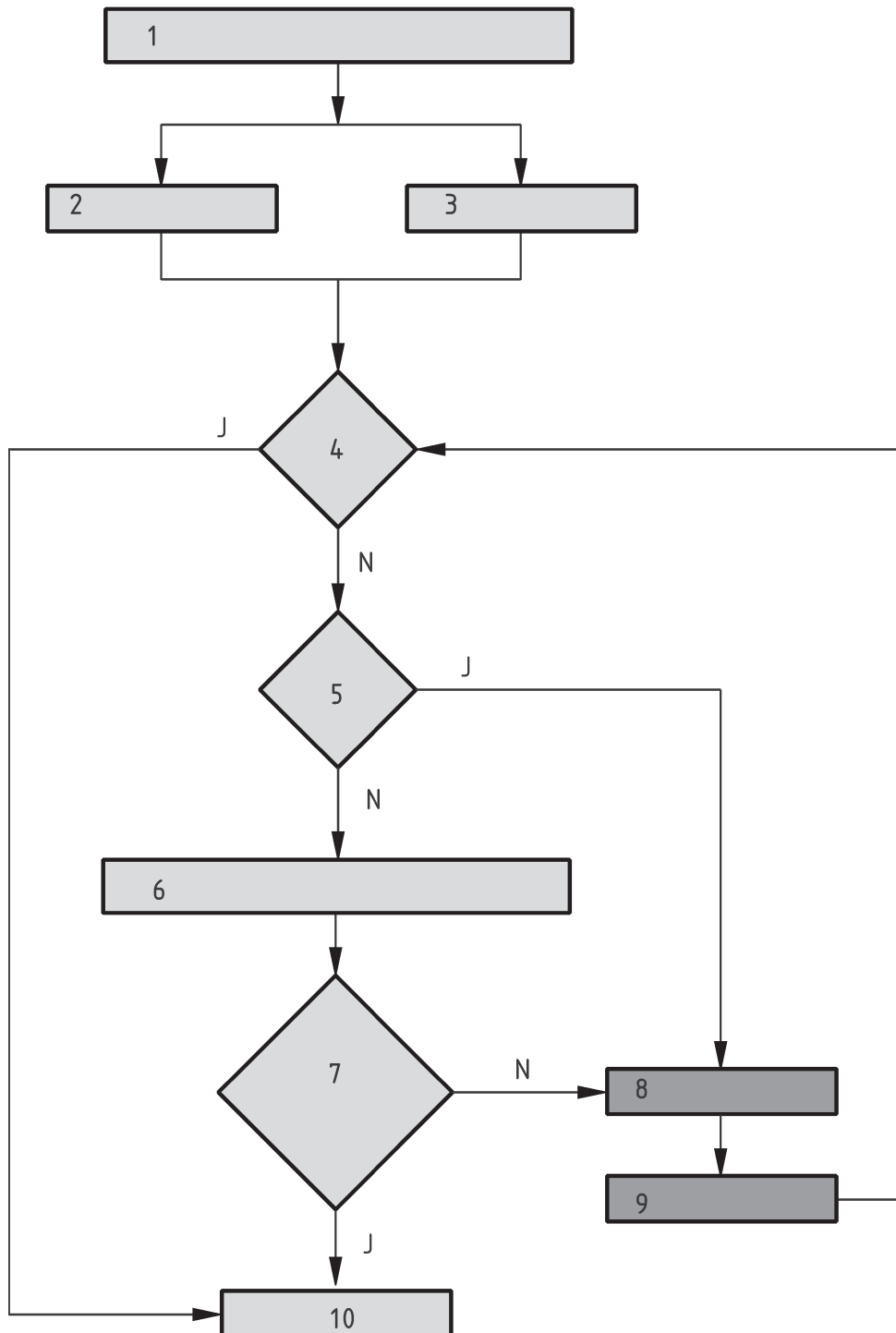
Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Belüftung durch Leitungen, für Lüftungsanlagen. Küchenabluftanlagen werden in Anhang J behandelt.

Bild 1 zeigt eine Vorgehensweise zur Kontrolle und Aufrechterhaltung der Sauberkeit einer Lüftungsanlage. Nicht berücksichtigt sind dabei die Auslegungsphase und die Wahl und Spezifikation der Anlage und ihrer Bauteile.

Sowohl bei der Beurteilung des Reinigungsbedarfs als auch bei der Überprüfung des Reinigungsergebnisses ist die Anlage zunächst einer Sichtprüfung zu unterziehen. Besteht nach der Sichtprüfung Uneinigkeit oder Unsicherheit hinsichtlich der Sauberkeit oder des Reinigungsbedarfs, sind objektive Messungen erforderlich. Für einen erläuternden Ablaufplan siehe Bild 1.

Objektive Messungen können im Voraus als Teil des Reinigungs- oder Inspektionsplans definiert werden.

ANMERKUNG 1 Der REHVA-Leitfaden sowie einige nationale Leitlinien wie VDI 6022 und der FiSIAQ-Leitfaden enthalten ausgehend von hygienischen Aspekten ausführlichere Hinweise zur Wahl und Festlegung der Produkte.



Legende

- | | | | |
|---|---|----|-----------------------------|
| 1 | Kontrolle und Aufrechterhaltung der Sauberkeit der Lüftungsanlage | 7 | akzeptabler Sauberkeitsgrad |
| 2 | Inbetriebnahme | 8 | Reinigung |
| 3 | regelmäßige Inspektion | 9 | Überprüfung |
| 4 | optisch sauber | 10 | Dokumentation |
| 5 | deutlich unsauber | J | ja |
| 6 | objektive Messungen | N | nein |

Bild 1 — Ablaufdiagramm für Vorgehensweisen zur Aufrechterhaltung der Sauberkeit einer Lüftungsanlage

Wenn für die Bauteile eine Bescheinigung über die Sauberkeit vorliegt oder die Sauberkeit nach der Fertigung auf andere Art und Weise nachgewiesen wird und wenn die Bestimmungen zur Sauberkeit ordnungsgemäß dokumentiert sind, reicht es bei der Inbetriebnahme aus, die Dokumentation zu prüfen und die Sauberkeit der Anlage anhand einer Zufallsprobe zu überprüfen (Übereinstimmung mit der Dokumentation). Siehe auch 6.2.2.

Bei objektiven Messungen und Überprüfungen müssen stets die gleichen Verfahren angewendet werden, um ein akzeptables Inspektionsergebnis zu erhalten, das eine verlässliche Grundlage für Entscheidungen im Hinblick auf die Anordnung von Reinigungsarbeiten der Anlage liefert. Eine Überprüfung nach der Reinigung ist für die Qualitätskontrolle der Reinigungsarbeiten und für die Überprüfung des Reinigungsergebnisses erforderlich.

ANMERKUNG 2 In Anhang I ist das bevorzugte Verfahren für objektive Messungen beschrieben.

ANMERKUNG 3 In Anhang G ist ein Beispiel für akzeptable Grade der Sauberkeit (bzw. Verschmutzung) erläutert.

Objektive Verfahren sind erforderlich, wenn in amtlichen oder freiwilligen Dokumenten Leitlinien oder Anforderungen hinsichtlich der Sauberkeit festgelegt sind. Die Verfahren zur Bewertung der Sauberkeit variieren; daher muss den für die Reinigungsmaßnahmen angegebenen Zielwerten eine Beschreibung des Messverfahrens beigelegt sein.

6.2 Bewertung der Methodik

6.2.1 Allgemeines

Die Beurteilung der Verunreinigungsmerkmale der Anlage ist wichtig, um das anzuwendende Reinigungsverfahren zu definieren.

Anlagenbauteile gelten als verunreinigt, wenn Sichtprüfung und analytische Überprüfung (nach Anhang I) das Vorhandensein einer inakzeptablen Staubkonzentration oder mikrobieller oder anderer Verunreinigungen ergeben. Die Beurteilung erfolgt durch Inspektion. Der Reinigungsbedarf, die anzuwendenden Reinigungsverfahren und die erforderlichen Kontrollen zur Umweltbelastung sollten sich aus der Staubansammlung und den Arten von Verunreinigungen wie beispielsweise „Bakterienwachstum“ ergeben.

Die im Hinblick auf die Sauberkeit zu überprüfenden Bauteile beginnen bei dem Außenlufteinlass und sollten mindestens umfassen:

- zentrale raumluftechnische Geräte (zentrale RLT-Geräte). Die Bewertung zentraler RLT-Geräte sollte sämtliche zugehörige Bauteile und Abschnitte umfassen: Außenlufteinlass, jegliche Mischkammern, Ventilatorabschnitt, Filter, Ansaugluftkammern, Erwärmer und Kühler, Kondensatwanne, Schalldämpfer, Wärmerückgewinnungsabschnitt und Befeuchterabschnitt, einschließlich Tropfenabscheider;
- Zuluftleitungsnetz, einschließlich sämtlicher Arten von Luftdurchlässen, Schalldämpfern, in den Luftleitungen montierter Erwärmer und Kühler, Klappen und Ventile;
- Abluftleitungsnetz, einschließlich sämtlicher Arten von Bauteilen;
- Rückleitung und Umluftleitung, einschließlich sämtlicher Arten von Bauteilen;
- Frischlufteinlass-Leitungsnetz.

6.2.2 Inspektionsplan

Der Inspektionsplan besteht aus den folgenden Angaben:

- Prüfplan und Berichte, einschließlich Sauberkeitsqualitätsklasse und Messverfahren;
- Festlegung, welche Anlagen einer Inspektion unterzogen werden;
- Festlegung der Inspektionsstelle und der Probe (siehe Anmerkung);
- Wahl der Ausrüstung und der Werkzeuge.

Darüber hinaus beschreibt der Inspektionsplan die Anforderungen an die spezifischen Qualifikationen und Erfahrungen, über die Prüfer verfügen müssen, bevor sie zur Ausführung von Inspektionsarbeiten zugelassen werden. Außerdem ist die Häufigkeit der Beurteilung festzulegen.

Bei Neubauten dürfen der Eigentümer, der Planer und der Errichter einen speziellen Inspektionsplan vereinbaren, der ihren Anforderungen entspricht.

Empfehlungen hinsichtlich der Häufigkeit der Beurteilung sind in Anhang A enthalten. Um objektive Ergebnisse zu erhalten, sollte zur Einschätzung der Sauberkeit der gesamten Anlage eine repräsentative Anzahl von Proben aus repräsentativen Teilen und Stellen der Lüftungsanlage ausgewählt werden. Eine gute Faustregel für die Wahl der Stellen bzw. die Probenahme besteht darin, Bereiche zu wählen, in denen die Staubablagerungen offensichtlich sind bzw. eine schlechtere Raumluftqualität (en: indoor air quality, IAQ) verursachen. Für die Inspektion und die Probenahme kann die Lüftungsanlage in zwei Teile unterteilt werden, nämlich in das Luftleitungsnetz und den Rest der Anlage. Vor der Inspektion bzw. der Probenahme sollten die entsprechenden Entnahmestellen mit Hilfe der Auslegungsunterlagen zufällig ausgewählt werden. Die Probenahmestellen im Luftleitungsnetz sollten aus der Hauptleitung gewählt werden, beginnend bei dem zentralen RLT-Gerät, Hauptleitungen, Steigleitungen und Abzweigleitungen. Die Probenahmestellen sollten gerade Luftleitungsabschnitte und Luftleitungen mit sich ändernder Richtung oder Anschlüssen umfassen. Im übrigen Teil der Anlage liefern Filter oder Befeuchter normalerweise gute Hinweise auf den Reinigungsbedarf.

Inspektionen bezüglich der Sauberkeit der Anlage sollten auch andere Anlagenteile berücksichtigen, wie in 6.2.1 beschrieben, insbesondere in Bezug auf kritische Bauteile wie beispielsweise Filter und Nassbereiche.

6.2.3 Verfahren zur Bewertung der Staubansammlung

Zum Bewerten der Sauberkeit von Lüftungsanlagen stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung. Die einfachsten Verfahren beruhen auf mehr oder weniger subjektiven Beobachtungen der Sauberkeit der Lüftungsanlage in Kombination mit der Verwendung einiger spezieller Geräte. Die fortgeschrittenen Verfahren sind in der Lage relativ genaue Ergebnisse zu liefern, die mit vorgegebenen Grenzwerten verglichen werden können.

ANMERKUNG Die unterschiedlichen zur Verfügung stehenden Verfahren werden in Anhang H behandelt. In Anhang A sind die bevorzugten Messverfahren und Grenzwerte angegeben, die für verschiedene Sauberkeitsqualitätsklassen sowie für die Überprüfung der Sauberkeit nach der Reinigung gelten.

6.3 Reinigungsplan

Wenn sich aus der Bewertung nach 6.2 ein Reinigungsbedarf ergibt, muss ein Reinigungsplan erstellt werden. Der Reinigungsplan muss folgende Angaben enthalten:

- eine Zusammenfassung der Beurteilung, einschließlich einer Liste der zu reinigenden Anlagen und Teile;
- detaillierter Zeitplan für die Reinigung;
- anzuwendende Reinigungsverfahren;
- eine Beschreibung des Zugangs zu Luftleitungen und Anlagenteilen, die in den Räumen nicht sichtbar sind (Luftleitungen, zentrale RLT-Geräte);
- Liste der zur Reinigung auszubauenden Bauteile und der zu ersetzenden Bauteile (sofern zutreffend);
- Schutz der Räume, in denen die Reinigungsausrüstung verwendet wird;
- wie und wann die sich in den Räumen aufhaltenden Personen informiert werden (einschließlich Schutzmaßnahmen und Überlegungen zur Sicherheit);
- gegebenenfalls mikrobiologische Hinweise, einschließlich Hinweise hinsichtlich der Anwendung von Desinfektionskriterien;
- Kriterien, um einzuschätzen, ob ein Fachmann auf dem Gebiet der Mikrobiologie hinzuzuziehen ist; technische Daten, einschließlich einer Abschätzung der vorhandenen Staubvorkommen und der vorhandenen Verunreinigungen, sowie Zielwerte für die Sauberkeit nach der Reinigung; siehe Anhang A;
- Verfahren zur Bewertung der Sauberkeit nach der Reinigung.

Anhang B enthält ein Beispiel für einen Reinigungsplan.

6.4 Reinigungsverfahren

Reinigungsverfahren müssen so gestaltet sein, dass der erforderliche Sauberkeitsgrad erreicht wird, ohne die Anlage zu beschädigen und ohne die Gesundheit und Sicherheit der Gebäudenutzer sowie die Umwelt zu beeinträchtigen.

7 Bewertung und Bericht

7.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Belüftung durch Leitungen, für Lüftungsanlagen. Küchenabzugsanlagen werden in Anhang J behandelt.

7.2 Bewertung der Reinigung

Die endgültige Bewertung der Reinigung ist vorzunehmen, nachdem alle Teile des gereinigten Luftleitungsnetzes bzw. der gereinigten Anlage als optisch sauber bewertet wurden.

Eine objektive Überprüfung der Sauberkeit nach der Reinigung ist gegebenenfalls durchzuführen oder als Ergebnis eines Streitfalls oder einer Ungewissheit erforderlich.

In Anhang A und Anhang J sind die Verfahren und der Grenzwert für die Überprüfung der Sauberkeit nach der Reinigung angegeben. Andere Verfahren dürfen freiwillig gewählt werden, indem die Beteiligten einen Reinigungsvertrag vereinbaren.

7.3 Reinigungsbericht

Es ist ein Bericht zu erstellen und zu unterzeichnen. Dieser Bericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:

Angaben des Unternehmens, das die Reinigung durchführt:

- Adresse und Name;
- Name der verantwortlichen Person, die die Reinigung ausführt;
- Datum von Inspektion, Reinigung und Bewertung.

Einzelheiten zum Reinigungsgegenstand (Gebäude, Lüftungsanlage usw.):

- Anschrift, Name oder sonstige eindeutige Bezeichnung des Gebäudes;
- Gebäudeeigentümer bzw. -verwalter.

Liste der bereitgestellten Dokumente, einschließlich Dokumentation der Produktzertifikate sowie Anleitungen des Herstellers oder Lieferanten, sofern verfügbar;

Einzelheiten zu den geprüften Anlagen:

- physische Beschreibung der geprüften und gereinigten Anlagen;
- Auflistung der verwendeten Ausrüstung.

Bei der Reinigung angewendete Verfahren und verwendete Ausrüstung sowie Angaben zur Beurteilung vor und nach der Reinigung (optisch, gemessen):

- Ergebnisse der Beurteilung vor der Reinigung;
- Reinigungsbereich (gesamte Anlage/Teil einer Anlage);
- Ergebnisse der Beurteilung nach der Reinigung;
- Bilder von jeder definierten Probenahmestelle - vor und nach der Reinigung;
- Dokumentation der Verfahren und der Ausrüstung;
- Empfehlungen (einschließlich empfohlener Zeitpunkt der nächsten Beurteilung und Reinigung).

Anhang A (informativ)

Sauberkeitsqualität von Lüftungsanlagen

A.1 Allgemeines

Dieser Anhang gibt einen Überblick über die drei Sauberkeitsqualitätsklassen. Es ist von wesentlicher Bedeutung, bereits bei der Auslegung von Anlagen und vor allem bei der Wahl und Festlegung der Bauteile auf die Sauberkeit zu achten. Sie darf jedoch angepasst werden, um bestehende nationale Leitlinien zu berücksichtigen. Anwendungsbeispiele sind in A.2 enthalten, speziellere Anwendungen werden in Anhang C, Anhang D und Anhang E behandelt. Zu Sauberkeitsqualitätsklassen für Küchenabluftleitungen siehe Anhang J.

- Die folgenden vier wesentlichen, durch sämtliche Bauteile verursachten Verunreinigungen können die Raumluftqualität beeinträchtigen und sollten dementsprechend begrenzt werden:
- Schmierölrückstände aus der Luftleitungsfertigung;
- während der Fertigung und des Einbaus angesammelter Staub oder Schmutz;
- während des Betriebs angesammelter Staub;
- abgelagerte Mikroorganismen, besonders, wenn toxische Arten vorliegen und die Bedingungen für deren Überleben und Wachstum während der Lagerung, des Einbaus und des Betriebs günstig sind.

A.2 Allgemeine Anwendung

Diese Grade der Sauberkeitsqualitätsklasse sollten im Allgemeinen wie folgt angewendet werden:

Tabelle A.1 — Typische Anwendungen von Sauberkeitsqualitätsklassen

Qualitätsklasse	Typische Beispiele
Niedrig	Räume, die nicht durchgehend belegt sind, z. B. Lagerräume, Technikräume
Mittel	Büros, Hotels, Restaurants, Schulen, Theater, Wohnheime, Einkaufsbereiche, Ausstellungsgebäude, Sportstätten, allgemeine Bereiche in Krankenhäusern und allgemeine Arbeitsbereiche in der Industrie
Hoch	Laboratorien, Behandlungsbereiche in Krankenhäusern, hochwertige Büros,

A.3 Empfehlungen zur Häufigkeit der Beurteilung

Die in Tabelle A.2 angegebenen Beurteilungshäufigkeiten sollten als Mindestempfehlungen angesehen werden; je nach Umgebungsbedingungen, Tätigkeiten, mechanischen und menschlichen Einflüssen im Gebäude und dessen Umgebung erhöht sich die Beurteilungshäufigkeit.

In den meisten Fällen sollte eher die Inspektionshäufigkeit festgelegt werden als die Häufigkeit der Reinigung, da Veränderungen und unbekannte Bedingungen die tatsächlich erforderliche Häufigkeit der Reinigung ändern können. Die Inspektion sollte regelmäßig erfolgen und die Reinigung abhängig von der Inspektion sein.

Tabelle A.2 — Inspektionsintervalle entsprechend der Sauberkeitsqualitätsklasse, in Monaten

	RLT-Gerät	Filter ^a	Befeuchter	Luftleitungen	Luftdurchlässe
Niedrig	24	12	12	48	48
Mittel	12	12	6	24	24
Hoch	12	6	6	12	12
^a Filter sollten den Empfehlungen des Herstellers entsprechend inspiziert und gewartet werden, wobei diese Intervalle als Mindestwerte gelten.					

Zentrale RLT-Geräte, die mit Befeuchtungs- oder adiabaten Kühlsystemen ausgerüstet sind oder in milden und feuchten Witterungsbedingungen eingesetzt werden, sollten mindestens zweimal im Jahr beurteilt werden, unabhängig davon, wie das Gebäude genutzt wird.

A.4 Messungen der Sauberkeitsqualitätsklasse

Lüftungsanlage:

Das in Anhang I beschriebene Saugprüfverfahren wird aus dem Saugprüfverfahren abgeleitet, wobei ein gravimetrisches Ergebnis erzielt wird – für weitere Einzelheiten zum Europäischen Prüfverfahren siehe Anhang I. In Anhang K wird ein weiteres Prüfverfahren beschrieben.

Dieses Verfahren ist für runde, flachovale und rechteckige Luftleitungstypen aus Blech geeignet.

Bei Luftleitungen mit Innenauskleidung (oder anderen irregulären, porösen Oberflächen) ist das Saugprüfverfahren nicht anwendbar. Andere Verfahren wie das Gelstreifen-Verfahren können angewandt werden. Es sind weitere Arbeiten erforderlich, um bei diesem Verfahren anzuwendende Grenzwerte festzulegen; es dürfen allerdings freiwillige Vereinbarungen getroffen werden.

Um den Sauberkeitsqualitätsklassifizierungs-Proben zu entsprechen, sollten Ergebnisse unterhalb der in Tabelle A.3 angegebenen Grenzwerte erzielt werden. Die Werte in Tabelle A.3 zeigen Grenzwerte, die Messungen mit dem bevorzugten Prüfverfahren nach Anhang I entsprechen.

ANMERKUNG 1 Siehe auch REHVA: Sauberkeit von Lüftungsanlagen 2007, Bild 15 und Bild 16, zur Illustration des visuellen Vergleichs von gemessenen Graden.

Tabelle A.3 — Akzeptabler Sauberkeitsgrad

Sauberkeits- qualitäts- klasse	Akzeptabler Sauberkeitsgrad Zuluftleitung, Umluft- oder Sekundärluftleitung	Akzeptabler Sauberkeitsgrad Abluftleistungsanlagen	Akzeptabler Reinigungsgrad
Niedrig	< 4,5 g/m ²	< 9,0 g/m ²	< 0,3 g/m ² .
Mittel	< 3,0 g/m ²	< 9,0 g/m ²	< 0,3 g/m ² .
Hoch	< 0,6 g/m ²	< 9,0 g/m ²	< 0,3 g/m ² .

Nach Abschluss der Reinigung der Luftleitungen und anderer relevanter Bauteile der Anlage, sollten alle Oberflächen sichtbar sauber sein und den geforderten akzeptablen Reinigungsgrad erfüllen können.

Bei den meisten üblichen Luftleitungs-Reinigungsarbeiten ist als bevorzugtes Verfahren zur Bestimmung des akzeptablen Reinigungsgrades das Saugprüfverfahren anzuwenden – siehe Anhang I zu technischen Einzelheiten.

ANMERKUNG 2 Es dürfen andere Kriterien auf freiwilliger Basis vereinbart werden, wie beispielsweise chemische Normen, z. B. frei von Chloriden nach Brandsanierungsarbeiten, frei von Asbestfasern, mikrobiologischen oder radiologischen Verunreinigungen.

A.5 Akzeptabler Staubansammlungsgrad (neue Luftleitung)

Die akzeptable Staubansammlung (neue Luftleitung) definiert die akzeptablen Sauberkeitsgrade in neuen Luftleitungen, die vom Errichter an den Nutzer übergeben werden. In der Praxis ist damit die Größe der Verschmutzung gemeint, die als zulässig gilt.

Tabelle A.4 — Akzeptabler Staubansammlungsgrad (neue Luftleitung)

Sauberkeits- qualitäts- klasse	Akzeptabler Staubansammlungsgrad Zuluft-, Umluft- oder Sekundärluftleitung	Akzeptabler Staubansammlungsgrad Abluftleitung
Niedrig	< 0,9 g/m ²	< 1,8 g/m ²
Mittel	< 0,6 g/m ²	< 1,8 g/m ²
Hoch	< 0,3 g/m ²	< 0,9 g/m ²

Anhang B (informativ)

Beispiel eines Reinigungsplans für eine Lüftungsanlage

B.1.1 Allgemeines

In diesem Anhang wird ein Beispiel (nach UNE 100012) für einen Reinigungsplan für trockenen Staub vorgestellt. Der Reinigungsplan wird benötigt, wenn die Beurteilung einen Reinigungsbedarf ergibt. Die in der rechten Spalte aufgelisteten Aufgaben sind stets optional, und es dürfen auch weitere Aufgaben in den Reinigungsplan aufgenommen werden.

B.1.2 Reinigungsplan

Der Plan erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, und es können neue Technologien zur Verfügung stehen, um einen akzeptablen Reinigungsgrad sicherzustellen.

REINIGUNGSPLAN FÜR EINE LÜFTUNGSANLAGE (Beispiel)		
ARBEIT	ZIEL	AUFGABEN (Beispiele; die Liste der Aufgaben ist entsprechend der Bewertung für jeden Einzelfall erstellt)
1 Reinigung von Wärmeaustauschern	Erreichen des Auslegungs-Luftvolumen- und -Wärmeaustauschs	Bürsten und Absaugen Aufbringen eines Reinigungs-/Lösemittels Bürsten Mit Druckwasser abspülen Druckluft
2 Reinigung von Abfluss/Kondensatwanne	Beseitigen von Infektionsherden und Nährstoffen, die eine mikrobielle Verunreinigung begünstigen	Bürsten und Absaugen zum Trocknen Aufbringen eines Reinigungsmittels/ Desinfektionsprodukts Bürsten Abspülen und Trocknen
3 Reinigung der Ventilatoren	Erreichen der Auslegungs-Luftmenge und einer Reduzierung der Verschmutzung auf der Abströmseite der Anlage	Bürsten und Absaugen Aufbringen eines Reinigungs-/Lösemittels Bürsten Abspülen und Trocknen Druckluft Bei allen Flügeln und dem Gehäuse ANMERKUNG Gestalter müssen gegebenenfalls Zugang zu Ventilatorflügeln ermöglichen.
4 Reinigung der Zugangsdeckel	Vermeiden des Eindringens von Schwebstoffen in das Luftleitungsnetz	Metall: Mit porösen Dämmstoffen ausgekleidet
5 Korrosionsschutzbehandlung	Vermeiden der Entstehung oder Zunahme von Korrosion	
6 Desinfektion der Anlage	Verringern der mikrobiellen Verunreinigung auf ein festgelegtes Niveau Verschmutzung auf einem festgelegten Niveau	Desinfektionsspray oder Gas ANMERKUNG Es ist eine sorgfältige Risikobeurteilung erforderlich, um die Sicherheit des Verfahrens für Arbeitende, Anlagenbenutzer, die Umgebung und die Anlage selbst nachzuweisen.

REINIGUNGSPROTOKOLL FÜR KLIMAAANLAGEN		
ARBEIT	ZIEL	AUFGABEN
1 Reinigung der Abluftleitungen	Entfernen von Staub Stets vom Ende der Luftleitung aus beginnen, wenn die Anlage während des Verlaufs der Arbeiten wieder genutzt wird	vorhandenen Öffnungen, wie beispielsweise Zugangsdeckel und andere Öffnungen, nicht möglich ist, sollten neue Zugänge angebracht werden mit anderen Mitteln wie beispielsweise Bürsten oder Druckluft in Kombination mit Luft-/Staub-Absaugung
2 Reinigung der Abluftdurchlässe	Entfernen von Staub	Bürsten und Absaugen Druckluft Reinigungs-/Lösemittel, falls erforderlich, und Abspülen und Trocknen, falls Nassverfahren angewendet werden Einbauen
3 Reinigung des zentralen RLT-Geräts	Entfernen von Staub	Reinigungsprotokoll
4 Reinigung der Luftauslässe	Entfernen von Staub	Ausbauen, falls erforderlich Bürsten und Absaugen Druckluft
5 Reinigung der Zuluftleitungen	Entfernen von Staub Stets vom Anfang der Luftleitung aus beginnen, wenn die Anlage während des Verlaufs der Arbeiten wieder genutzt wird.	vorhandenen Öffnungen wie beispielsweise Zugangsdeckel und andere Öffnungen, dann neue Zugangsdeckel anbringen Direkte Vakuumabsaugung oder Entfernen mit anderen Mitteln wie beispielsweise Bürsten oder Druckluft in Kombination mit Luft-/Staub-Absaugung
6 Überprüfung des Reinigungsergebnisses	Bestätigung, dass das erwartete Ergebnis erreicht worden ist, und um den Zustand der Anlage in Bezug auf die Sauberkeit zu protokollieren.	Es ist zu überprüfen, dass der akzeptable Reinigungsgrad erreicht wurde. 1. Sichtprüfung 2. Saugprüfung, um den gemessenen Grad zu bestätigen

Anhang C (informativ)

Zentrale raumlufttechnische Geräte – Besondere Hinweise

C.1 Allgemeines

Bei der Herstellung und der Ausführung sollte besonders auf folgende Aspekte geachtet werden:

- vollständige Reinigung vor Versand;
- Abdichtung des zentralen RLT-Geräts vor dessen Transport und Lagerung in einer solchen Weise, dass eine Verunreinigung vermieden wird;
- Einheiten während des Einbaus in einer solchen Weise schützen, dass eine Verunreinigung vermieden wird;
- Inspektion und Reinigung nach Einbau.

Die folgenden auf EN 13053 beruhenden Beispiele für Werkstoff, Zugangs- und Einbauanforderungen gelten für normale (d. h. Wohnungen, Büros) und höhere Sauberkeitsqualitätsklassen (z. B. Krankenhäuser). Sie können unabhängig voneinander für jedes Kriterium angewendet werden.

C.2 Empfehlungen für sämtliche Sauberkeitsqualitätsklassen

C.2.1 Gehäuse, einschließlich Zugangsmöglichkeiten/Zugangstüren

EN 1886 enthält Anforderungen an die Gehäuse von zentralen RLT-Geräten, wobei auch Hygiene und Sauberkeitsaspekte berücksichtigt sind, darunter:

- Konstruktionsmerkmale und Werkstoffe;
- Zugangsmöglichkeiten zu sämtlichen Bauteilen zu Reinigungs- und Wartungszwecken;
- Schutz der Bauteile gegen Witterungseinflüsse.

Das Eindringen von ungefilterter Luft durch das Gehäuse kann hygienische Probleme hervorrufen. Daher sind mindestens die folgenden Dichtigkeitsklassen empfohlen (Klassen nach EN 1886 in Überarbeitung).

C.2.2 Geräte, die nur mit Unterdruck arbeiten

Die Luftleckage des zusammengebauten zentralen RLT-Geräts muss bei 400 Pa Unterdruck geprüft werden und darf den in Tabelle C.1 angegebenen Wert nicht überschreiten.

Tabelle C.1 — Gehäuse-Luftdichtheitsklassen von zentralen RLT-Geräten, 400 Pa negativer Prüfdruck

Gehäuse-Dichtheitsklasse	^aMaximale Undichtheitsrate (f_{400}) $l \times s^{-1} \times m^{-2}$	Filterklasse (EN 779)
L1	0,15	besser als F9
L2	0,44	F8 bis F9
L3	1,32	G1 bis F7
^a Die maximalen Undichtheitsraten aus Tabelle C.1 entsprechen den Leitungs-Undichtheitsklassen aus EN 1507 und EN 12237, (z. B. L2 = B), jedoch sind die Prüfdrücke unterschiedlich.		

ANMERKUNG Tabelle C.1 wird überarbeitet, wenn EN 1507 und EN 12237 geändert werden.

C.2.2 Filter

Die in Anhang D angegebenen Empfehlungen gelten auch für Filter und Filterabschnitte in zentralen RLT-Geräten.

C.2.3 Befeuchter

Die in Anhang E angegebenen Empfehlungen gelten auch für Befeuchter und Befeuchterabschnitte in zentralen RLT-Geräten.

C.2.4 Wärmeaustauscher

EN 13053 enthält Empfehlungen für und Anforderungen an Erwärmer und Kühler in zentralen RLT-Geräten, darunter:

- Konstruktionsmerkmale der Wärmeaustauscher, einschließlich der maximal empfohlenen Lamellentiefe und des Mindestabstands zwischen den Lamellen;
- besondere Anforderungen an die Sauberkeit von zur Entfeuchtung ausgelegten Kühlern, einschließlich Einbauort, Werkstoffe, Zugangsmöglichkeiten usw.

Wenn die Inspektion einen Reinigungsbedarf ergibt, werden die Oberflächen des Wärmeaustauschers entsprechend der Anleitung gereinigt. Ist keine Anleitung vorhanden, sind vorzugsweise Trockenreinigungsverfahren anzuwenden, wie beispielsweise Absaugen oder Reinigung mit Druckluft. Das Ergebnis der Reinigung kann entweder durch Sichtprüfung oder, sofern zweckmäßig, durch Überprüfung des Druckabfalls am Wärmeaustauscher bei Betriebsluftstrom bewertet werden.

Für Kühlerabschnitte gelten die gleichen Anforderungen an die Ableitung von Feuchtigkeit, die Reinigung, die Werkstoffe und die Desinfektion wie für Befeuchter, siehe Anhang E.

C.2.5 Schalldämpfer

Siehe EN 13053.

C.2.6 Lage und Reinigung der Ventilatoren, einschließlich der Ventilatormotoren

Die Lage der Ventilatoren im zentralen RLT-Gerät ist zur Aufrechterhaltung geeigneter Druckbedingungen wichtig, damit die Gefahr des Austretens verunreinigter Luft vermieden wird. Dies ist besonders bei Geräten von Bedeutung, bei denen Partikel und Gase im Wärmerückgewinnungsabschnitt übertragen werden können.

Die Ventilatoren und Ventilatormotoren werden mit Trockenreinigungsverfahren gereinigt: Bürsten, Absaugen oder Verwenden von Druckluft.

C.2.7 Ableitung von Feuchtigkeit und Kondensationsvermeidung

Das Eindringen von Regen oder Schnee in das Gerät sollte vermieden werden, indem die Außenluftöffnungen gegen Regen und Schnee geschützt werden und die in die Außenluftöffnungen eintretende Luft eine geringe Geschwindigkeit aufweist. In kalten Klimaten kann eine wasserdichte Kammer zwischen der Außenluftöffnung und dem Gerät (oder dem ersten Abschnitt) erforderlich sein, welche das Wasser direkt aus dem Gebäude ableitet und/oder an eine Ableitung angeschlossen ist.

ANMERKUNG Kältebrücken in Gehäusen führen zu einer Gefahr der Kondensatbildung auf den Innen- oder Außenflächen, je nachdem, welche Seite des Geräts kälter ist. Die Klasse des Wärmebrückenfaktors nach EN 1886 ist daher so zu wählen, dass die klimatischen Bedingungen, in denen das Gerät eingesetzt werden soll, berücksichtigt sind.

C.3 Geräte für höhere Sauberkeitsqualitätsklassen

EN 13053 enthält zusätzliche Hygieneanforderungen für zentrale RLT-Geräte für spezielle Anwendungen, darunter:

- Zugangsmöglichkeiten zu Reinigungszwecken;
- Oberflächenglätte;
- Kontrollfenster und Beleuchtung;
- Entwässerung und Verhinderung der Kondensatbildung.

C.4 Inspektionsaspekte

Es wird empfohlen, die Filter und Filterabschnitte sowie die Befeuchter und Befeuchterabschnitte in einer frühen Phase der Anlageninspektion auf Sauberkeit zu kontrollieren, da der Zustand dieser Bauteile im Allgemeinen ein guter Indikator für den Reinigungsbedarf ist. Siehe auch Anhang D und Anhang E.

Anhang D (informativ)

Besondere Hinweise für Filter in zentralen RLT-Geräten

Filterverstopfung und/oder ein schlechter Abscheidegrad haben einen negativen Einfluss auf die Qualität der Raumlufte und erhöhen den Energieverbrauch der Lüftungsanlage. An der Bedienungsseite des Filterabschnitts sollte sich in der Seitenwand eine Inspektionstür befinden. Breite und Höhe der Tür sollten größer als die Außenmaße der auswechselbaren Filterbestandteile sein. An der der Tür zugewandten Seite und unmittelbar vor den von vorn zugänglichen Filtern sollte ausreichend freier Raum verbleiben, der beim Entfernen und Auswechseln der Filter ungehinderten Zugriff ermöglicht.

Der Zustand der Filter und des Filterabschnitts ist im Allgemeinen ein guter Indikator für den Reinigungsbedarf; daher wird empfohlen, zu Beginn der Inspektion die Filterqualität, den intakten Einbau und die Wartung zu beurteilen. Filter sollten zur Reinigung zentraler RLT-Geräte entfernt und vorzugsweise zusammen mit dieser Reinigung ausgetauscht werden. Nach der Reinigung zentraler RLT-Geräte sollten die Sauberkeit, der Einbau und die Funktionsfähigkeit von Filtern überprüft werden. Für weitere Hinweise EN 16789-3 und EN 13053.

Anhang E (informativ)

Besondere Hinweise für Befeuchter in zentralen RLT-Geräten

Die Sauberkeit von Befeuchtern und zugehörigen Abschnitten (des zentralen RLT-Geräts oder der Luftleitung) ist für eine gute Hygiene von entscheidender Bedeutung, weil das ständige Vorhandensein von Feuchtigkeit das mikrobiologische Wachstum stark fördert. Der Zustand der Befeuchter ist ein guter Indikator für den Reinigungsbedarf; daher sollten die Befeuchter in einer frühen Phase der Inspektion überprüft werden bzw. die Inspektion darf auch bei diesen Bauteilen begonnen werden.

Für Befeuchter für normale Anwendungen gelten die Anforderungen und Empfehlungen nach EN 13053. Dazu gehört:

- Wahl der Werkstoffe;
- Luftfilterung in beide Richtungen;
- Grenzwerte für die Bakterienkonzentration;
- Wasserbehandlung;
- Überlauf;
- Verwendung von Desinfektionsmitteln;
- Vorkehrungen zur Vermeidung von Tropfenbildung;
- Oberflächenausführung des Befeuchtergehäuses;
- Inspektion und Wartung, einschließlich Aufzeichnung.

Für zusätzliche Aspekte zu Befeuchtern für spezielle Anwendungen gilt EN 13053.

Anhang F (informativ)

Luftleitungen – Besondere Einbauhinweise für Lüftungsanlagen

F.1 Akzeptable Staubansammlung (neue Luftleitung)

Die akzeptable Staubansammlung (neue Luftleitung) definiert die akzeptablen Sauberkeitsgrade in neuen Luftleitungen, die vom Errichter an den Nutzer übergeben werden. In der Praxis ist damit die Größe der Verschmutzung gemeint, die als zulässig gilt. Siehe Tabelle A.4.

Baustellen sind zwangsläufig staubige Arbeitsstätten und deshalb ist es in der Praxis sehr schwierig Luftleitungssysteme sauber zu halten. Wenn festgelegte Sauberkeitsgrade erforderlich sind, ist es häufig notwendig, unmittelbar vor der Abnahme eine sorgfältige Reinigung nach dem Einbau durchzuführen, um die definierten, messbaren Sauberkeitsgrade zu erreichen.

F.2 Schutz, Lieferung und Einbau (PDI)

Im Folgenden sind Leitlinien in Bezug auf die Vorbereitung und den Schutz von Luftleitungen während der Herstellung und des Einbaus angegeben, in der Absicht die unnötige Verschmutzung von Luftleitungsanlagen zu verringern.

Tabelle F.1 — Empfehlungen

PDI-Grad	Ver- packung ab Werk	Schutz während des Transports	Schutz während der Lagerung vor Ort	Reinigung auf der Baustelle	Ver- schließen am Einbauort	Reinigung nach dem Einbau
Niedriger PDI	Nein	Nein	Nein	Nein	Nur Steig- leitungen	Nein
Mittlerer PDI	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Nur wenn nachweislich erforderlich
Hoher PDI	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja

Tabelle F.2 — Orte

Qualitätsklasse	Typische Beispiele
Niedriger PDI	Räume, die nicht durchgehend belegt sind, z. B. Lagerräume, Technikräume
Mittlerer PDI	Büros, Hotels, Restaurants, Schulen, Theater, Wohnheime, Einkaufsbereiche, Ausstellungsgebäude, Sportstätten, allgemeine Bereiche in Krankenhäusern und allgemeine Arbeitsbereiche in der Industrie
Hoher PDI	Laboratorien, Behandlungsbereiche in Krankenhäusern, hochwertige Büros,

F.2.1 Niedriger PDI-Grad

Zustand der Leitungen ab Werk: Die Luftleitungen, die das Werk des Herstellers verlassen, können einige oder alle der folgenden Merkmale aufweisen:

- innen und/oder außen angebrachte selbstklebende Etiketten oder Kennzeichnungen zur Identifikation der Teile;
- freiliegende Mastic-Dichtmasse;
- leichte Zinkoxidschicht auf der Metalloberfläche;
- leichter Ölüberzug an maschinengefertigten Teilen;
- leichtes Vorragen von Nieten in den Luftweg;
- Schrauben, Bolzen und sonstige Verbindungsvorrichtungen;
- Innendämmung und zugehörige Befestigungsvorrichtungen;
- Verfärbungsspuren durch Plasmaschneidverfahren.

Sofern nicht anders festgelegt, werden Luftleitungen bei diesem Sauberkeitsgrad im Allgemeinen nicht abgewischt oder besonders gereinigt.

Lieferung an den Einbauort: Sofern nicht anders festgelegt, sind Luftleitungen, die vom Werk des Herstellers geliefert werden, nicht geschützt.

Einbau: Vor dem Einbau der einzelnen Luftleitungsabschnitte sollten diese überprüft werden, um sicherzugehen, dass sie keine Verschmutzungen aufweisen, wobei sie jedoch nicht abgewischt oder besonders gereinigt werden.

Schutz von Steigleitungen: Sämtliche Steigleitungen sollten abgedeckt werden, um das Eindringen von Verschmutzungen zu verhindern. Im Hinblick auf die Sicherheit des Personals sollten die Anforderungen an den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz beachtet werden. Nach unten weisende und horizontale Luftleitungsöffnungen: Diese sind nicht abzudecken.