

	DIN EN 15780	
ICS 91.140.30	Entwurf	Einsprüche bis 2024-04-02 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 15780:2012-01; Ersatz für E DIN EN 15780:2021-07
Lüftung von Gebäuden – Luftleitungen – Sauberkeit von Lüftungsanlagen; Deutsche und Englische Fassung prEN 15780:2024 Ventilation for buildings – Ductwork – Cleanliness of ventilation systems; German and English version prEN 15780:2024 Ventilation des bâtiments – Réseaux de conduits – Propreté des systèmes de ventilation; Version allemande et anglaise prEN 15780:2024 Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-02-02 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil das beabsichtigte Dokument 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 Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin. Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 93 Seiten DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15780:2024) 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 „Küchenabluftanlagen — Besondere Hinweise“ und Anhangs K „Wischprüfverfahren zur Bewertung der Sauberkeit vor Ort“;
- e) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

Februar 2024

prEN 15780

Lüftung von Gebäuden – Luftleitungen – Sauberkeit von Lüftungsanlagen

Ventilation for buildings – Ductwork – Cleanliness of ventilation systems

Ventilation des bâtiments – Réseaux de conduits – Propreté des systèmes de ventilation

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Einheiten	8
5 Kriterien für Sauberkeit und Beurteilung	8
5.1 Allgemeine Überlegungen	8
5.2 Beurteilung des Reinigungsbedarfs	8
5.3 Konstruktionshinweise und Abnahmeinformationen	9
5.4 Bestimmung des Reinigungsintervalls	9
5.5 Bewertung des Sauberkeitsgrads nach der Reinigung	9
6 Methodik	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Bewertungsmethodik	11
6.2.1 Allgemeines	11
6.2.2 Sauberkeitsinspektionsplan	11
6.2.3 Verfahren zur Bewertung der Staubansammlung	12
6.3 Reinigungsplan	12
6.4 Reinigungsverfahren	13
7 Bewertung und Bericht	13
7.1 Allgemeines	13
7.2 Bewertung der Reinigung	13
7.3 Reinigungsbericht	13
Anhang A (informativ) Sauberkeitsqualitätsklasse von Lüftungsanlagen	15
A.1 Allgemeines	15
A.2 Allgemeine Anwendung	15
A.3 Empfehlungen zur Häufigkeit der Beurteilung	15
A.4 Messungen der Sauberkeitsqualitätsklasse in Lüftungsanlagen	16
A.5 Akzeptabler Staubansammlungsgrad bei neuen Luftleitungen	17
Anhang B (informativ) Beispiel eines Reinigungsplans für eine Lüftungsanlage	18
B.1 Allgemeines	18
B.2 Reinigungsplan	18
Anhang C (informativ) Zentrale raumluftechnische Geräte — Besondere Hinweise	22
C.1 Allgemeines	22
C.2 Empfehlungen für sämtliche Sauberkeitsqualitätsklassen	22
C.3 Inspektionsaspekte	23
Anhang D (informativ) Besondere Hinweise für Filter in zentralen RLT-Geräten	24
Anhang E (informativ) Besondere Hinweise für Anfeuchter in zentralen RLT-Geräten	25
Anhang F (informativ) Luftleitungen — Besondere Einbauhinweise für Lüftungsanlagen	26
F.1 Akzeptabler Staubansammlungsgrad bei neuen Luftleitungen	26
F.2 Schutz, Lieferung und Einbau (PDI)	26
F.2.1 Allgemeines	26
F.2.2 Niedriger PDI-Grad	27
F.2.3 Mittlerer PDI-Grad	27
F.2.4 Hoher PDI-Grad	28
F.3 Anwendung der Sauberkeitsgrade — Luftdichtheit	28
Anhang G (informativ) Luftdurchlässe und Geräte — Besondere Hinweise	30
Anhang H (informativ) Verfahren zur Messung der Staubansammlung — Lüftungsanlage	31
H.1 Verfahren zur Bewertung der Staubansammlung	31
H.1.1 Allgemeines	31

H.1.2	Sichtprüfung	31
H.1.3	Verfahren zur Überprüfung von abgelagertem Staub und Mikroorganismen	32
H.2	Zusammenfassung von Verfahren zur Bewertung der Sauberkeit	33
Anhang I (informativ) Europäisches Saugprüfverfahren zur Messung der Staubablagerung in Lüftungsanlagen		34
I.1	Prüfgeräte	34
I.2	Probenahmeverfahren	34
I.3	Analyseverfahren	35
Anhang J (informativ) Küchenablufteinrichtungen — Besondere Hinweise		36
J.1	Allgemeines	36
J.2	Lüftungshaube	36
J.3	Hauben-/Abluftkammer	36
J.4	Luftleitung	36
J.5	Brandschutzklappen	36
J.6	Flexible Luftleitungen	36
J.7	Schalldämpfer	36
J.8	Leitbleche	36
J.9	Abluftventilator	37
J.10	Auslassleitung	37
J.11	Aktivkohlefiltration	37
J.12	Installationen für die Behandlung von Aerosolen	37
J.13	Beurteilung des Reinigungsbedarfs	37
J.14	Bewertung des Ergebnisses vor und nach der Reinigung	38
J.15	Reinigung	38
J.16	Reinigungsbericht	39
J.16.1	Allgemeines	39
J.16.2	Photographische Aufzeichnungen	40
J.17	Bevorzugtes Verfahren zum Nachweis von Fettablagerungen	40
J.17.1	Nassfilmdickenprüfung (en: Wet Film Thickness Test, WFTT) — Prüfausrüstung	40
J.17.2	Nassfilmdickenprüfung (WFTT) — Messunsicherheit	40
J.17.3	Nassfilmdickenprüfung (en: Wet Film Thickness Test, WFTT)	40
J.18	Zugang zur Anlage	40
J.19	Berechnung der Reinigungshäufigkeit	41
Anhang K (informativ) Wischprüfverfahren zur Bewertung der Sauberkeit vor Ort		44
K.1	Allgemeine Angaben	44
K.2	Prüfausrüstung	44
K.3	Probenahmeverfahren	44
K.4	Analyseverfahren	45
K.5	Akzeptabler Reinigungsgrad	45
Literaturhinweise		46

Bilder

Bild 1 — Ablaufdiagramm für Vorgehensweisen zur Aufrechterhaltung der Sauberkeit einer Lüftungsanlage	10
Bild H.1 — Zuverlässigkeit der Ergebnisse mit unterschiedlichen Bewertungsverfahren für Staub	31

Tabellen

Tabelle A.1 — Sauberkeitsqualitätsklassen	15
Tabelle A.2 — Inspektionsintervalle entsprechend der Sauberkeitsqualitätsklasse, in Monaten	16
Tabelle A.3 — Sauberkeitsqualitätsklasse	16
Tabelle A.4 — Akzeptabler Staubansammlungsgrad bei neuer Luftleitung	17

Tabelle B.1 — Reinigungsplan für eine Lüftungsanlage	18
Tabelle B.2 — Reinigungsplan für eine Klimaanlage	20
Tabelle F.1 — Empfehlungen	26
Tabelle F.2 — Orte	26
Tabelle F.3 — Empfohlene Mindestluftdichtheitsklasse	29
Tabelle H.1 — Zusammenfassung der Verfahren zur Bewertung der Sauberkeit	33
Tabelle H.2 — Zusammenfassung der quantitativen Verfahren zur Bewertung der Sauberkeit von Lüftungsanlagen	33
Tabelle J.1 — Grenzwerte für Oberflächenfettablagerungen	37
Tabelle J.2 — Lage von Zugangsdeckeln für Reinigungs-, Inspektions- und Prüfzwecke	41
Tabelle J.3 — Reinigung oder Inspektionsintervalle	42
Tabelle J.4 — Häufigkeit der Fettrisiko­kontrolle (sauber) gegenüber durchschnittlicher täglicher Fettansammlung	42
Tabelle K.1 — Akzeptable Sauberkeitsgrade nach dem Wischverfahren	45

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15780:2024) 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.

prEN 15780:2024 beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 15780:2011:

— Hinzufügung einer Lüftungsanlage für Küchenabluftanlagen (Anhang J).

Einleitung

Dieses Dokument enthält Prüfverfahren und Klassifikationen für die Sauberkeit in Lüftungsanlagen.

Dieses Dokument umfasst informative Anhänge, die in zukünftigen Revisionen dieses Dokuments für spezifische Systemarten und für Produkte oder Anwendungen im System überarbeitet, erweitert und vervollständigt werden können.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt allgemeine Anforderungen fest und enthält Richtlinien für Lüftungsanlagen, außer für Industrie-, Medizin- und Laboreinrichtungen.

Dieses Dokument legt außerdem Kriterien für die Sauberkeit und Verfahren fest, die zur Bewertung und Instandhaltung der Sauberkeit von Lüftungsanlagen über ihre Lebensdauer hinweg, von der Auslegung über die Installation bis zur Wartung, notwendig sind.

Dieses Dokument gilt für neue und bestehende Lüftungsanlagen mit und ohne Klimatisierung und Küchenabluftanlagen.

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 12792, *Lüftung von Gebäuden — Symbole, Terminologie und graphische Symbole*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp/>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

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 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

Sauberkeit

Zustand oder Menge der Verschmutzung, der/die nach einer Festlegung und einem bestimmten Messverfahren definiert ist

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

3.4

Verschmutzung

Wert über dem Grenzwert für Sauberkeit

4 Symbole und Einheiten

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

5 Kriterien für Sauberkeit und Beurteilung

5.1 Allgemeine Überlegungen

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 in diesem Dokument enthaltenen Anforderungen sowie die in Abschnitt 6 beschriebene Methodik gelten für die Luftleitung, können aber auch auf zentrale raumluftechnische Geräte nach EN 13053, gesamte Anlagen und Küchenabluftanlagen 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 Installationsdokumentation sollte folgende Inhalte, wie in EN 16798-3, EN 16798-17 und EN 12599 beschrieben, enthalten:

- a) Sauberkeitsqualitätsklasse;
- b) Sauberkeitskriterien und Messverfahren;
- c) Herstellung der Anlagenbauteile;
- d) Lieferung an den Einsatzort;
- e) Lagerung am Einbauort;
- f) Einbau;
- g) Luftdichtheit;
- h) Schutz der Bauteile nach Einbau;
- i) Übergabe der Anlage;
- j) Inspektion.

5.2 Beurteilung des Reinigungsbedarfs

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

- a) überprüfen, ob die Lüftungsanlage schmutzig ist und gereinigt werden muss (Überschreiten eines „Sauberkeitsgrads“);
- b) 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 in Bezug auf die Sauberkeit und die Luftleitungen/Lüftungsanlagen, die gereinigt werden müssen, umfassen. Die Inspektion kann zu Empfehlungen zum Aktualisieren dieser Dokumente führen.

5.3 Konstruktionshinweise und Abnahmeinformationen

In den Übergabedokumenten nach EN 12599 müssen die Sauberkeitsqualitätsklasse, die Sauberheitskriterien und die Messverfahren definiert werden. Empfehlungen für Reinigungsverfahren und Richtlinien zum Erreichen der zu reinigenden Punkte müssen ebenfalls enthalten sein.

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 oder Schalldämpfern 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 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 Bewertung des Sauberkeitsgrads nach der Reinigung

Verfahren für die Bewertung des Sauberkeitsgrads vor der Reinigung sollten auch nach der Reinigung angewendet werden.

Die bevorzugten Verfahren für die Bewertung des Sauberkeitsgrads nach der Reinigung sind in Anhang A angegeben.

6 Methodik

6.1 Allgemeines

Abschnitt 6 bezieht sich auf die Belüftung durch Leitungen, für Lüftungsanlagen. Siehe Anhang J für Küchenabluftanlagen.

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, siehe Bild 1, sind Messungen erforderlich.

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

ANMERKUNG Der REHVA-Leitfaden sowie nationale Leitlinien wie VDI 6022 und der FiSIAQ-Leitfaden enthalten ausführlichere Hinweise zur Wahl der Produkte und Festlegung der hygienischen Aspekte.

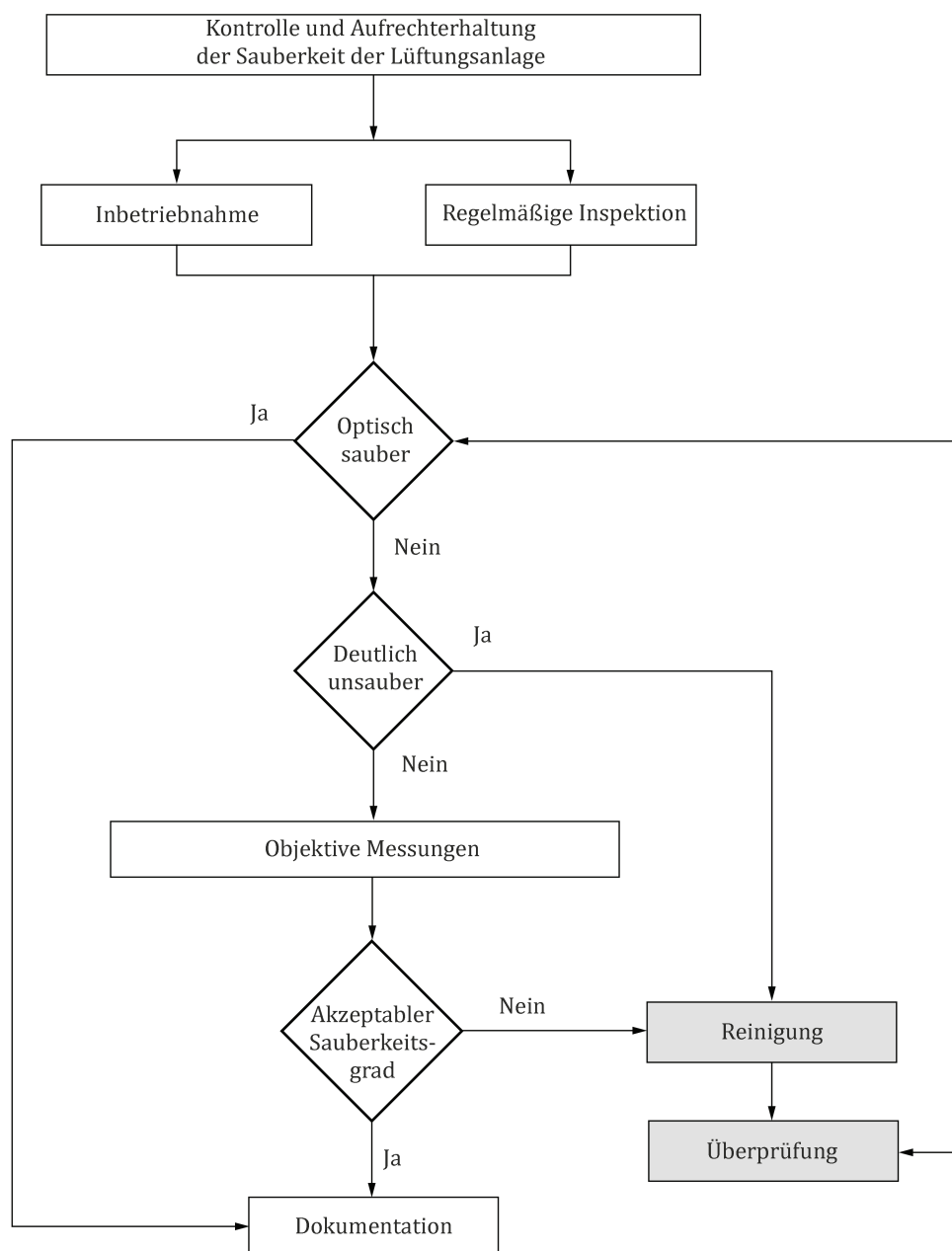


Bild 1 — Ablaufdiagramm für Vorgehensweisen zur Aufrechterhaltung der Sauberkeit einer Lüftungsanlage

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 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 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. Den für die Reinigungsmaßnahmen angegebenen Zielwerten muss eine Beschreibung des Messverfahrens beigefügt sein.

6.2 Bewertungsmethodik

6.2.1 Allgemeines

Die Verunreinigungsmerkmale müssen bewertet werden, um zu definieren, ob eine Reinigung erforderlich ist und falls ja, welches Verfahren dazu verwendet werden muss.

Anlagenbauteile sind verunreinigt, wenn Sichtprüfung und analytische Überprüfung das Vorhandensein einer inakzeptablen Staubkonzentration oder mikrobieller oder anderer Verunreinigungen ergeben, siehe Anhang I. Die Verunreinigungsmerkmale müssen bewertet werden, um zu bestimmen, ob eine Reinigung erforderlich ist und falls ja, welches Verfahren dazu verwendet werden muss. Der Reinigungsbedarf und die anzuwendenden Reinigungsverfahren und die erforderlichen Kontrollen zur Umweltbelastung sollten sich aus der Staubsammlung und den Arten von Verunreinigungen wie beispielsweise „Bakterienwachstum“ ergeben.

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

- a) zentrale raumluftechnische Geräte (zentrale RLT-Geräte), einschließlich sämtlicher zugehöriger Bauteile und Abschnitte: Außenlufteinlass, jegliche Mischkammern, Ventilatorabschnitt, Filter, Ansaugluftkammern, Erwärmer und Kühler, Kondensatwanne, Schalldämpfer, Wärmerückgewinnungsabschnitt und Befeuchterabschnitt, einschließlich Tropfenabscheider;
- b) Zuluftleitungsnetz, einschließlich sämtlicher Arten von Luftdurchlässen, Schalldämpfern, in den Luftleitungen montierter Erwärmer und Kühler, Klappen und Ventile;
- c) Abluftleitungsnetz, einschließlich sämtlicher Arten von Bauteilen;
- d) Rückleitung und Umluftleitung, einschließlich sämtlicher Arten von Bauteilen;
- e) Frischlufteinlass-Leitungsnetz.

6.2.2 Sauberkeitsinspektionsplan

Der Inspektionsplan muss aus den folgenden Angaben bestehen:

- a) Wartungsplan und Berichte, einschließlich Sauberkeitsqualitätsklasse und Messverfahren;
- b) Festlegung, welche Anlagen einer Inspektion unterzogen werden;
- c) Festlegung der Inspektionsstelle und der Probe;
- d) 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.

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 Regel 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 der Sichtprüfung der Sauberkeit der Lüftungsanlage in Kombination mit der Verwendung einiger spezieller Geräte. Die fortgeschrittenen Verfahren können relativ genaue Ergebnisse 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, die für verschiedene Sauberkeitsqualitätsklassen sowie für die Überprüfung der Sauberkeit nach der Reinigung gelten, sowie Grenzwerte angegeben.

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:

- a) eine Zusammenfassung der Beurteilung, einschließlich einer Liste der zu reinigenden Anlagen und Teile;
- b) detaillierter Zeitplan für die Reinigung;
- c) anzuwendende Reinigungsverfahren;
- d) eine Beschreibung des Zugangs zu Luftleitungen und Anlagenteilen, die in den Räumen nicht sichtbar sind (Luftleitungen, zentrale RLT-Geräte);
- e) Liste der zur Reinigung auszubauenden Bauteile und der zu ersetzenden Bauteile (sofern zutreffend);
- f) Schutz der Räume, in denen die Reinigungsausrüstung verwendet wird;
- g) wie und wann die sich in den Räumen aufhaltenden Personen informiert werden (einschließlich Schutzmaßnahmen und Überlegungen zur Sicherheit);
- h) gegebenenfalls mikrobiologische Hinweise, einschließlich Hinweise hinsichtlich der Anwendung von Desinfektionskriterien;
- i) 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;
- j) 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

Abschnitt 7 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.

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

Der Bericht muss Folgendes umfassen:

- a) Angaben des Unternehmens, das die Reinigung durchführt:
 - 1) Adresse und Name;
 - 2) Name der verantwortlichen Person, die die Reinigung ausführt;
 - 3) Datum von Inspektion, Reinigung und Bewertung.
- b) Einzelheiten zum Reinigungsgegenstand (Gebäude, Lüftungsanlage usw.):
 - 4) Anschrift, Name oder sonstige eindeutige Bezeichnung des Gebäudes;
 - 5) Gebäudeeigentümer bzw. -verwalter.
- c) Liste der bereitgestellten Dokumente, einschließlich Dokumentation der Produktzertifikate sowie Anleitungen des Herstellers oder Lieferanten, sofern verfügbar;
- d) Einzelheiten zu den inspizierten Anlagen einschließlich physischer Beschreibung der geprüften und gereinigten Anlagen;
- e) Auflistung der verwendeten Ausrüstung;
- f) Bei der Reinigung angewendete Verfahren und verwendete Ausrüstung sowie Angaben zur Beurteilung vor und nach der Reinigung (optisch, gemessen):
 - 6) Ergebnisse der Beurteilung vor der Reinigung;
 - 7) Reinigungsbereich (gesamte Anlage/Teil einer Anlage);
 - 8) Ergebnisse der Beurteilung nach der Reinigung;

- 9) Bilder von jeder definierten Probenahmestelle, vor und nach der Reinigung;
- g) Dokumentation der Verfahren und der Ausrüstung;

Anhang A (informativ)

Sauberkeitsqualitätsklasse von Lüftungsanlagen

A.1 Allgemeines

Anhang A 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. Anwendungsbeispiele sind in Abschnitt A.2 angegeben, spezifischere Anwendungen sind im Anhang C, Anhang D, Anhang E und Anhang F enthalten. Siehe Anhang J für Sauberkeitsqualitätsklassen für Küchenabluftleitungen. Die folgenden vier wesentlichen, durch sämtliche Bauteile verursachten Verunreinigungen können die Raumluftqualität beeinträchtigen und sollten dementsprechend begrenzt werden:

- a) Schmierölrückstände aus der Luftleitungsfertigung;
- b) während der Fertigung und des Einbaus angesammelter Staub oder Schmutz;
- c) während des Betriebs angesammelter Staub;
- d) abgelagerte Mikroorganismen, besonders, wenn pathogene Arten vorliegen und die Bedingungen für deren Überleben und Wachstum während der Lagerung, des Einbaus und des Betriebs günstig sind.

A.2 Allgemeine Anwendung

Die Sauberkeitsqualitätsklassen werden in Tabelle A.1 festgelegt.

Tabelle A.1 — Sauberkeitsqualitätsklassen

Sauberkeits- qualitätsklasse	Beispiele typischer Innenräume und Gebäude
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. Die Inspektion sollte regelmäßig erfolgen und die Reinigung abhängig von der Inspektion sein.

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

Qualitätsklasse	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 in Lüftungsanlagen

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 zusätzliches Prüfverfahren für runde, flachovale und rechteckige Luftleitungstypen aus Blech angegeben.

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

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

Tabelle A.3 — Sauberkeitsqualitätsklasse

Sauberkeitsqualitätsklasse	Akzeptabler Sauberkeitsgrad Zuluftleitung, Umluft- oder Sekundärluftleitung	Akzeptabler Sauberkeitsgrad Abluftleitung	Abluftleistungsanlagen
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 und Anwendungen der Anlage, sollten alle Oberflächen sichtbar sauber sein und den geforderten akzeptablen Reinigungsgrad erfüllen können.

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

ANMERKUNG Es können 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 bei neuen Luftleitungen

Die akzeptable Staubansammlung bei neuen Luftleitungen definiert die akzeptablen Sauberkeitsgrade nach Übergabe vom Errichter an den Nutzer. In der Praxis ist damit die Größe der Verschmutzung gemeint, die als zulässig gilt, siehe Tabelle A.4.

Tabelle A.4 — Akzeptabler Staubansammlungsgrad bei neuer 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 Allgemeines

In Anhang B wird ein Beispiel für einen Reinigungsplan für trockenen Staub vorgestellt. Der Reinigungsplan wird benötigt, wenn die Beurteilung einen Reinigungsbedarf ergibt. Die in der rechten Spalte in Tabelle B.1 aufgelisteten Aufgaben sind stets optional, und es dürfen auch weitere Aufgaben in den Reinigungsplan aufgenommen werden.

B.2 Reinigungsplan

Der Reinigungsplan erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, und es können neue Technologien zur Verfügung stehen, um einen akzeptablen Reinigungsgrad sicherzustellen, siehe Tabelle B.1 und Tabelle B.2. Die Beispiele der Aufgaben sind entsprechend der Bewertung für jeden Einzelfall erstellt.

Tabelle B.1 — Reinigungsplan für eine Lüftungsanlage

ARBEIT	ZIEL	AUFGABEN
Reinigung von Wärmeaustauschern	Erreichen des Auslegungs-Luftvolumen- und -Wärmeaustauschs	1) Bürsten und Absaugen 2) Aufbringen einer geeigneten chemischen Reinigungslösung 3) Bürsten 4) Mit Druckwasser abspülen 5) Mit Druckluft reinigen
Reinigung von Abfluss/Kondensatwanne	Beseitigen von Infektionsherden und Nährstoffen, die eine mikrobielle Verunreinigung begünstigen	1) Bürsten und Absaugen zum Trocknen 2) Aufbringen eines Reinigungsmittels/Desinfektionsprodukts 3) Bürsten 4) Abspülen und Trocknen
Reinigung der Ventilatoren	Erreichen des Auslegungs-Luftmenge und einer Reduzierung der Verschmutzung auf der Abströmseite der Anlage	1) Bürsten und Absaugen 2) Aufbringen einer geeigneten chemischen Reinigungslösung 3) Bürsten 4) Abspülen und Trocknen 5) Alle Flügel und das Gehäuse mit Druckluft reinigen

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

ARBEIT	ZIEL	AUFGABEN
Reinigung der Zugangsdeckel	Vermeiden des Eindringens von luftgetragenen Verunreinigungen in das Luftleitungsnetz	Metall: 1) Bürsten und Absaugen zum Trocknen 2) Aufbringen eines Reinigungsmittels/Desinfektionsprodukts 3) Bürsten 4) Abspülen und Trocknen Mit porösen Dämmstoffen ausgekleidet: 1) Bürsten und Absaugen zum Trocknen 2) Versiegelungsprodukt zum Versiegeln der Fasern aufbringen
Korrosionsschutzbehandlung	Vermeiden der Entstehung oder Zunahme von Korrosion	1) Manuell bürsten 2) Mechanisch bürsten 3) Vakuumsaugen des gesamten Oxidstaubs 4) Antikorrosionsprodukt auftragen
Desinfektion der Anlage	Verringern der mikrobiellen Verunreinigung auf ein festgelegtes Niveau. Verschmutzung auf einem festgelegten Niveau	1) Desinfektionsspray oder Gas aufbringen ^a
^a Es ist eine sorgfältige Risikobeurteilung erforderlich, um die Sicherheit des Verfahrens für Arbeitende, Anlagenbenutzer, die Umgebung und die Anlage selbst nachzuweisen.		

Tabelle B.2 — Reinigungsplan für eine Klimaanlage

ARBEIT	ZIEL	AUFGABEN
Reinigung der Abluftleitungen	Entfernen von Staub, mikrobiellen Verunreinigungen und Aufrechterhaltung des Wirkungsgrads. Stets vom Ende der Luftleitung aus beginnen, wenn die Anlage während des Verlaufs der Arbeiten wieder genutzt wird	1) Wenn vorhandene Öffnungen, wie beispielsweise Zugangsdeckel und andere Öffnungen, nicht ausreichen, neue Zugangsdeckel anbringen oder Luftleitungen mit abnehmbaren Abschnitten ausstatten, um eine Reinigung zu ermöglichen 2) Direkte Vakuumabsaugung oder Entfernen mit anderen Mitteln wie beispielsweise Bürsten oder Reinigung mit Druckluft in Kombination mit Luft-/Staub-Absaugung
Reinigung der Abluftdurchlässe	Entfernen von Staub, mikrobiellen Verunreinigungen und Aufrechterhaltung des Wirkungsgrads	1) Ausbauen, falls erforderlich 2) Bürsten und Absaugen 3) Mit Druckluft reinigen 4) Reinigungs-/Lösemittel, falls erforderlich, aufbringen und absaugen 5) Abspülen und Trocknen, bei Nassverfahren 6) Einbauen
Reinigung des zentralen RLT-Geräts	Entfernen von Staub	1) Anwenden des Reinigungsprotokolls für Klimaanlagen
Reinigung der Luftauslässe	Entfernen von Staub	2) 2) Ausbauen, falls erforderlich 3) Bürsten und Absaugen 4) Druckluft 5) Reinigungs-/Lösemittel, falls erforderlich, aufbringen und absaugen 6) Abspülen und Trocknen, bei Nassverfahren 7) Einbauen

Tabelle B.2 (fortgesetzt)

ARBEIT	ZIEL	AUFGABEN
Reinigung der Zuluftleitungen	Entfernen von Staub, mikrobiellen Verunreinigungen und Aufrechterhaltung des Wirkungsgrads Stets vom Anfang der Luftleitung aus beginnen, wenn die Anlage während des Verlaufs der Arbeiten wieder genutzt wird	1) Wenn vorhandene Öffnungen, wie beispielsweise Zugangsdeckel und andere Öffnungen, nicht ausreichen, neue Zugangsdeckel anbringen oder Luftleitungen mit abnehmbaren Abschnitten ausstatten, um eine Reinigung zu ermöglichen 2) Direkte Vakuumabsaugung oder Entfernen mit anderen Mitteln wie beispielsweise Bürsten oder Reinigung mit Druckluft in Kombination mit Luft-/Staub-Absaugung
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, durch 1) Sichtprüfung 2) Saugprüfung, um den gemessenen Grad zu bestätigen

Anhang C (informativ)

Zentrale raumluftechnische Geräte — Besondere Hinweise

C.1 Allgemeines

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

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

C.2 Empfehlungen für sämtliche Sauberkeitsqualitätsklassen

Gehäuse, einschließlich Zugangsmöglichkeiten/Zugangstüren

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

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

Das Eindringen von ungefilterter Luft durch das Gehäuse kann hygienische Probleme hervorrufen. Es werden mindestens die Dichtigkeitsklassen in EN 1886 empfohlen. Alle Bauteile des RLT-Geräts müssen für die Reinigung und Wartung zugänglich sein.

Filter

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

Befeuchter

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

Luftheizung und Kühler

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

- a) Konstruktionsmerkmale der Wärmeaustauscher, einschließlich der maximal empfohlenen Lamellentiefe und des Mindestabstands zwischen den Lamellen;

- b) besondere Anforderungen an die Sauberkeit von zur Entfeuchtung ausgelegten Kühlern, einschließlich Einbauort, Werkstoffe und Zugangsmöglichkeiten.

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.

Schalldämpfer

Siehe EN 13053.

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.

Geräte für höhere Sauberkeitsqualitätsklassen

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

- a) Zugangsmöglichkeiten zu Reinigungszwecken;
- b) Oberflächenglätte;
- c) Kontrollfenster und Beleuchtung;
- d) Entwässerung und Verhinderung der Kondensatbildung.

C.3 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 Anhang D und Anhang E.

Anhang D (informativ)

Besondere Hinweise für Filter in zentralen RLT-Geräten

Filterverstopfung oder ein schlechter Abscheidegrad, oder beides, hat einen negativen Einfluss auf die Qualität der Raumluft und erhöht 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 siehe EN 16789-3, EN 13053 und EN ISO 16890-1.

Anhang E (informativ)

Besondere Hinweise für Anfeuchter 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.

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

- a) Wahl der Werkstoffe;
- b) Luftfilterung in beide Richtungen;
- c) Grenzwerte für die Bakterienkonzentration;
- d) Wasserbehandlung;
- e) Überlauf;
- f) Verwendung von Desinfektionsmitteln;
- g) Vorkehrungen zur Vermeidung von Tropfenbildung;
- h) Oberflächenausführung des Befeuchtergehäuses;
- i) 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 Akzeptabler Staubansammlungsgrad bei neuen Luftleitungen

Die akzeptable Staubansammlung bei neuen Luftleitungen definiert die akzeptablen Sauberkeitsgrade nach Übergabe vom Errichter an den Nutzer. In der Praxis ist damit die Größe der Verschmutzung gemeint, die als zulässig gilt. Siehe Tabelle A.4.

Da Baustellen zwangsläufig staubige Arbeitsstätten sind, ist es in der Praxis sehr schwierig Luftleitungssysteme sauber zu halten. Wenn festgelegte Sauberkeitsgrade erforderlich sind, kann es häufig notwendig sein, 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)

F.2.1 Allgemeines

Im Tabelle F.1 und Tabelle F.2 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	Verpackung ab Werk	Schutz während des Transports	Schutz während der Lagerung vor Ort	Reinigung auf der Baustelle	Verschleiß am Einbauort	Reinigung nach dem Einbau
Niedriger PDI	Nein	Nein	Nein	Nein	Nur Steigleitungen	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	Beispiele typischer Innenräume und Gebäude
Niedriger PDI	Räume, die nicht durchgehend belegt sind, z. B. Lagerräume, Technikräume Lagerräume 154
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