

	DIN EN 1886	
ICS 91.140.30	Entwurf	Einsprüche bis 2024-07-17 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 1886:2009-07
Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumluftechnische Geräte – Mechanische Eigenschaften und Messverfahren; Deutsche und Englische Fassung prEN 1886:2024 Ventilation for buildings – Air handling units – Mechanical performance; German and English version prEN 1886:2024 Ventilation des bâtiments – Caissons de traitement d’air – Performances mécaniques; Version allemande et anglaise prEN 1886:2024 Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-05-17 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 nam@vdma.org 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 Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 oder Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main. Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 105 Seiten DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM) DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)		

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 1886:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 060-09-31 AA „Luftbehandlungsgeräte (SpA CEN/TC 156/WG 5)“ im DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM).

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 1886:2009-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) es wurde eine Definition des Modellgehäuses aufgenommen, die sich für die Baureihen von Lüftungsgeräten eignet, die nur mit einem einzigen Gehäuse ohne dazwischen liegende Gehäuseverbindung hergestellt werden;
- b) für die mechanische Festigkeit des Gehäuses wurden Druckklassen eingeführt, wobei die Prüfdruckklasse angegeben werden muss. Darüber hinaus wurde das Prüfverfahren präzisiert;
- c) für die Dichtheitsprüfung des Gehäuses wird der Prüfdruck auf 400 Pa und -400 Pa geändert, um den gesetzlichen Anforderungen zu entsprechen. Darüber hinaus wurde der Verweis auf die einschlägige Norm für Filter aktualisiert und das Prüfverfahren präzisiert;
- d) für die Bypass-Leckage des Filters wurde die Option der Verwendung einer Folie zur Abdeckung des Filters gestrichen. Der Filter muss durch eine Abdeckplatte abgedeckt werden, deren Ausführung festgelegt wird;
- e) es wird ein neues Prüfverfahren für die Messung der internen Leckage in bidirektionalen Geräten mit interner Trennung der Luftströme festgelegt;
- f) für die thermische Leistung des Gehäuses wird eine Klassifizierung des Wärmedurchgangskoeffizienten eingeführt, wobei die T1 bis T5 zu U1 bis U3 werden und die Materialien des Gehäuses angegeben werden müssen. Darüber hinaus ist das Prüfverfahren detaillierter und klarer;
- g) für die akustische Leistung ist die Spezifikation des Prüfaufbaus und der Durchführung detaillierter und klarer;
- h) die Anforderungen an den Inhalt des Prüfberichts wurden in einen neuen Anhang aufgenommen.

Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumluftechnische Geräte – Mechanische Eigenschaften und Messverfahren

Ventilation for buildings – Air handling units – Mechanical performance

Ventilation des bâtiments – Caissons de traitement d'air – Performances mécaniques

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Anforderungen an die Modelbox	8
4.1 Allgemeine Anforderungen	8
4.2 Anforderungen an eine Modelbox für einzelne RLT-Geräte mit einem Gehäuseteil	9
4.3 Verweisung auf das reale Gerät oder die Modelbox in der Klassifikation	9
5 Mechanische Festigkeit des Gehäuses	10
5.1 Allgemeines Prüfverfahren	10
5.1.1 Allgemeines	10
5.1.2 Klassifizierung des maximalen Drucks	10
5.1.3 Klassifizierung der Gehäusefestigkeit	10
5.1.4 Prüfvorbereitung	11
5.1.5 Prüfungsdurchführung	15
6 Luftdichtheit des Gehäuses	17
6.1 Anforderungen und Klassifikation	17
6.2 Prüfdruck	17
6.2.1 Allgemeines	17
6.2.2 Vor-Ort-Prüfung von Geräten, die sowohl bei Unterdruck als auch bei Überdruck betrieben werden	18
6.2.3 Laborprüfung	19
6.3 Prüfung	19
6.3.1 Prüfvorrichtung	19
6.3.2 Prüfvorbereitung	20
6.3.3 Prüfdurchführung	20
6.3.4 Bestimmung der zulässigen Lecklufrate	21
7 Filter-Bypass-Leckage	21
7.1 Anforderungen	21
7.1.1 Allgemeines	21
7.1.2 Zulässige Filter-Bypass-Lecklufraten am Filter	21
7.1.3 Zwei oder mehr Filtereinheiten in einem Gerät	22
7.2 Prüfung	23
7.2.1 Allgemeines	23
7.2.2 Filter-Verschlussplatten	23
7.2.3 Prüfdurchführung	24
8 Innenleckage in bidirektionalen RLT-Geräten	26
8.1 Allgemeines	26
8.2 Statische Innenleckage	27
9 Thermische Eigenschaften- Modelbox	28
9.1 Allgemeines	28
9.2 Prüfeinrichtung und -umgebung	28
9.3 Vorbereitung der Modelbox	30
9.4 Prüfdurchführung	33
9.4.1 Wärmedurchgang	33
9.4.2 Wärmebrückenfaktor (k_b)	34
9.5 Berechnung	34
9.5.1 Berechnung des U -Werts	34
9.5.2 Berechnung des k_b -Werts	35
9.6 Klassifizierung	36

10	Schalldämmung des Gehäuses	36
10.1	Allgemeines	36
10.2	Prüfanforderungen	36
10.3	Prüfverfahren	36
10.4	Prüfdurchführung	37
10.5	Verfahren zur Isolation der Schallleistung	37
10.6	Messunsicherheit	38
10.7	Darstellung des Schalldämmmaßes	38
11	Brandschutz	39
11.1	Allgemeines	39
11.2	Gehäusematerialien von RLT-Geräten	39
11.3	Lufterwärmer	40
11.4	Filter, Kontaktbefeuchter und Tropfenabscheider in RLT-Geräten	40
11.5	Wärmerückgewinnung	40
12	Mechanische Sicherheit	40
Anhang A (informativ)	Beispiele für Anordnungen von Umwälz-Ventilatoren	41
A.1	Installation von Umwälz-Ventilatoren	41
A.2	Vier Ventilatoren	41
A.3	Sechs Ventilatoren	41
A.4	Acht Ventilatoren	41
Anhang B (normativ)	Prüfbericht	43
B.1	Prüfbericht	43
B.1.1	Anforderung an den Prüfbericht	43
B.1.2	Empfehlungen für den Prüfbericht	43
Anhang C (informativ)	Beispiel für die Berechnung der Durchbiegung	47
Anhang D (informativ)	Beispiel für die Bestimmung der Filter-Bypass-Undichtheit	50
Literaturhinweise		51

Bilder

Bild 1	Außenrahmen, Wandkonstruktion	12
Bild 2	Rahmenlose Wandkonstruktion (oder Innenrahmen)	13
Bild 3	Außenrahmen — Wandkonstruktion	14
Bild 4	Typisches Beispiel einer Vorrichtung zur Prüfung der Luftdichtheit des Gehäuses (Unterdruckprüfung)	19
Bild 5	Typisches Beispiel einer Vorrichtung zur Prüfung der Luftdichtheit des Gehäuses (Überdruckprüfung)	20
Bild 6	Filter-Verschlussplatte	23
Bild 7	Prüfvorrichtung zur Prüfung von Filtereinheiten auf der Abströmseite des Ventilators — Erste Stufe	25
Bild 8	Prüfvorrichtung zur Prüfung von Filtereinheiten auf der Abströmseite des Ventilators — Zweite Stufe	26
Bild 9	Prüfaufbau für die statische Innenleckage	28
Bild 10	Position der Raumtemperatursensoren von der Seite	29
Bild 11	Position der Raumtemperatursensoren von der Stirnwand	30
Bild 12	Modelbox der Länge nach in drei gleiche Zonen unterteilt: Zone 1, Zone 2 und Zone 3	31
Bild 13	Modelbox der Länge nach in neun gleiche Messbereiche unterteilt: Bereich 1 bis 9	32
Bild 14	Positionen der 16 Temperatursensoren innerhalb und der neun Temperatursensoren außerhalb der Modelbox	33
Bild A.1	Anordnung mit vier Ventilatoren, Grundprinzip	41
Bild A.2	Anordnung mit sechs Ventilatoren, Grundprinzip	41
Bild A.3	Anordnung mit acht Ventilatoren, Grundprinzip	42

Tabellen

Tabelle 1 — Prüfung und Klassifikation der Gehäuseleistung	9
Tabelle 2 — Druckklasse	10
Tabelle 3 — Klassifizierung der Gehäusefestigkeit des RLT-Geräts	10
Tabelle 4 — Prüfdrücke	11
Tabelle 5 — Prüfdurchführung für die mechanische Festigkeit des Gehäuses	15
Tabelle 6 — Dichtheitsklasse der Gehäuse von RLT-Geräten, Prüfdruck von 400 Pa	18
Tabelle 7 — Volumenstrom der Luft in der Filtereinheit (q_{vnom}) in Abhängigkeit von der Gehäuseart	22
Tabelle 8 — Zulässige Filter-Bypass-Undichtheit für ungefilterte Luft bei 250 Pa Prüfdruck	22
Tabelle 9 — Druckbedingungen für die Prüfung der Innenleckage für die vier verschiedenen Geräte-Anordnungen	27
Tabelle 10 — Wärmedurchgangsklasse, U	36
Tabelle 11 — Wärmebrückenklasse, TB	36
Tabelle 12 — Schallmessunsicherheit	38
Tabelle B.1 — Beispiel für die Einzelheiten in einem Prüfbericht	43
Tabelle C.1 — Durchbiegung des Gehäuses	47
Tabelle C.2 — Bleibende Durchbiegung	48

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1886:2024) 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 1886:2007 ersetzen.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur vorherigen Fassung sind:

- Es wurde eine Definition der Modelbox hinzugefügt, die für raumluftechnische Geräte geeignet ist, die nur mit einem einzigen Gehäuse ohne dazwischen liegende Gehäuseverbindung hergestellt werden;
- für die mechanische Festigkeit des Gehäuses wurden Druckklassen festgelegt, wobei die Druckklasse der Prüfung angegeben werden muss. Darüber hinaus wurde das Prüfverfahren präzisiert;
- für die Gehäuseleckage wurde der Prüfdruck auf 400 Pa und – 400 Pa geändert, damit er den gesetzlichen Anforderungen entspricht. Zudem wurden die Verweisung auf die entsprechende Norm für Filter aktualisiert und die Prüfverfahren präzisiert;
- für die Filter-Bypass-Undichtheit wurde die Option, eine Folie zur Abdeckung des Filters zu verwenden, entfernt. Der Filter ist durch eine Verschlussplatte zu verschließen, deren Konstruktion festgelegt ist;
- es wurde ein neues Prüfverfahren für die Messung der Innenleckage in bidirektionalen Geräten mit interner Trennung der Luftströme definiert;
- für die thermische Leistung des Gehäuses wurde eine Klassifizierung des Wärmedurchgangs eingeführt, wobei T1 bis T5 zu U1 bis U3 wurden und die Gehäusematerialien angegeben werden müssen. Darüber hinaus ist das Prüfverfahren detaillierter und verständlicher;
- für die akustische Leistung ist die Beschreibung des Prüfaufbaus und der Prüfdurchführung detaillierter und verständlicher;
- Anforderungen an den Inhalt des Prüfungsberichts wurden in einem neuen Anhang hinzugefügt.

Einleitung

Dieses Dokument enthält Prüfverfahren, Klassifikationen und Anforderungen für raumluftechnische Geräte (RLT-Geräte), einschließlich der mechanischen Festigkeit, der Luftdichtheit, der thermischen Isolation und der Schalldämmung des Gehäuses.

Dieses Dokument enthält zudem Empfehlungen für den Brandschutz und die mechanische Sicherheit von RLT-Geräten. Das CEN/TC 156 hat die Absicht, diese Abschnitte später in eine neue Norm zu übernehmen.

Die Leistung der Komponenten von RLT-Geräten ist in EN 13053 festgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Prüfverfahren, Prüfanforderungen und Klassifikationen für die Gehäuse von raumluft-technischen Geräten (RLT-Geräte) für Nichtwohngebäude fest.

Die Prüfverfahren und Anforderungen gelten sowohl für vollständige Geräte als auch für einzelne Baueinheiten, mit Ausnahme der thermischen und akustischen Eigenschaften des Gehäuses.

Das Prüfverfahren für die thermische Leistung des Gehäuses darf für den Vergleich verschiedener Konstruktionen verwendet werden, jedoch nicht, um Wärmeverluste durch das Gehäuse oder das Risiko der Kondensation zu berechnen.

Das Prüfverfahren für die akustische Leistung des Gehäuses darf nur verwendet werden, um verschiedene Produkte zu vergleichen, aber nicht, um genaue akustische Daten für bestimmte Geräteeinheiten herzuleiten.

Dieses Dokument gilt nicht für Ventilator-konvektoren und ähnliche Produkte.

Die in diesem Dokument festgelegte Filter-Bypass-Prüfung gilt nicht für Anlagen mit hocheffizienten Schwebstofffiltern (HEPA).

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 13053, *Lüftung von Gebäuden — Zentrale raumlufttechnische Geräte — Leistungsdaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten*

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

EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100)*

EN ISO 3743-1, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 1: Vergleichsverfahren in einem Prüfraum mit schallharten Wänden (ISO 3743-1)*

EN ISO 3744:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010)*

EN ISO 9614 (alle Teile), *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen (ISO 9614, alle Teile)*

EN ISO 11546-2:2009, *Akustik — Bestimmung der Schalldämmung von Schallschutzkapseln — Teil 2: Messungen im Einsatzfall (zum Zweck der Abnahme und Nachprüfung) (ISO 11546-2:1995)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12792, EN 13053 und die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

zentrales raumlufotechnisches Gerät

RLT-Gerät

mit einem Gehäuse versehene Einheit mit Bauteilen, die eine oder mehrere der folgenden Funktionen erfüllen: Lüftung, Heizung, Kühlung, Rückgewinnung von fühlbarer oder latenter Wärmeenergie, Befeuchtung, Entfeuchtung und Luftmischung

3.2

Modelbox

Box mit der Gehäusekonstruktion mit realem Gerät zum Zweck der Prüfung und Klassifikation der Gehäuseleistung

4 Anforderungen an die Modelbox

4.1 Allgemeine Anforderungen

Für reale Geräte für die übliche Produktion ist vom Hersteller eine Modelbox zu verwenden. Unterschiedliche Konstruktionen dürfen nicht kombiniert werden. Wenn mehr als eine Konstruktionsart oder ein Montageverfahren verfügbar ist, dann ist bei jeder Prüfung die verwandte Konstruktionsart eindeutig anzugeben.

Die Modelbox muss nach den folgenden Spezifikationen hergestellt werden:

- a) ihre äußere Höhe und Breite muss zwischen 0,9 m und 1,4 m liegen;
- b) ihre gesamte Außenfläche muss zwischen 10 m² und 30 m² betragen;
- c) sie muss aus mindestens zwei Gehäuseteilen bestehen, die entsprechend einer gebräuchlichen und in der Prüfung verwendeten Konstruktionsmethode miteinander verbunden sind;
- d) sie muss eine Erklärung darüber enthalten, welche Wände durch zusätzliche Materialien oder Bauteile versteift sind und welche nicht;
- e) ihr Material und die für die innere und äußere Wand verwendete Materialart müssen angegeben werden;
- f) sie muss auf einem Grundrahmen oder auf Füßen mit einer Höhe zwischen 50 mm und 150 mm montiert werden, damit die Luft unter dem Gerät frei zirkulieren kann und die Handhabung erleichtert wird;
- g) Ihre Zugangsseite jeder Baueinheit muss mindestens eine Drehtür und eine feste Wand haben;
- h) ihre Tür muss mit den im realen Gerät verwendeten, standardmäßigen Hebeln, Riegeln und Schlössern ausgestattet sein;
- i) keines ihrer Fenster darf fest eingebaut sein;
- j) ihr Gehäuse muss unter Verwendung der gleichen Bauteile und der gleichen Konstruktion wie die des realen Geräts hergestellt werden;
- k) ihre Schrauben müssen wie in der normalen Produktion angezogen werden.

Für die Filter-Bypass-Prüfung muss ein Filteraufnahmerahmen ohne Filtermedium installiert werden. Der Filteraufnahmerahmen muss während aller Prüfungen angebracht sein. Der Filteraufnahmerahmen muss außerhalb der Gehäusetrennstelle sitzen, so dass diese bei der Messung der Filter-Bypass-Leckage-Prüfung vom Unterdruck beaufschlagt wird. Auf diese Weise wird die Auswirkung der Verbindung auf die Luftleckage des Gehäuses in die Messung einbezogen.

Das Dach oder die Dachfolie von Geräten, die für die Außenaufstellung vorgesehen sind, dürfen während der Prüfung nicht angebracht werden.

4.2 Anforderungen an eine Modelbox für einzelne RLT-Geräte mit einem Gehäuseteil

Nach 4.1 muss die Modelbox für ein einteiliges RLT-Gerät für Nichtwohngebäude mindestens 600 mm breit und 600 mm hoch sein und eine Fläche von mindestens 5 m² aufweisen.

Die Modelbox muss aus einem einzigen Gehäuseteil bestehen.

Der Filteraufnahmerahmen muss wie bei der normalen Modelbox in der Nähe der Stirnwand montiert werden.

Modelboxen für kompakte Geräte, die über eine innere Trennwand verfügen, müssen mit einem großen rechteckigen Loch in der Wand (oder im Boden) geliefert werden, das einen Abstand von 5 cm zwischen dem Rand des Lochs und der Gehäusewand aufweist, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1 — Prüfung und Klassifikation der Gehäuseleistung

Prüfkriterium	Gehäuseart	
	Modelbox (M)	Reales Gehäuse (R)
Mechanische Festigkeit	Nur Prüfverfahren	Prüfung und Klassifikation der Gehäusekonstruktion
Luftdichtheit des externen Gehäuses	Nur Prüfverfahren	Prüfung und Klassifikation der Gehäusekonstruktion
Luftdichtheit des internen Gehäuses für bidirektionale Geräte	—	Prüfung und Klassifikation der Gehäusekonstruktion
Filter-Bypass-Leckage	Nur Prüfverfahren	Prüfung und Klassifikation der Gehäusekonstruktion
Wärmedurchgang	Prüfung und Klassifikation der Gehäusekonstruktion	—
Wärmebrücken	Prüfung und Klassifikation der Gehäusekonstruktion	—
Schalldämmung	Prüfung der Gehäusekonstruktion	—

4.3 Verweisung auf das reale Gerät oder die Modelbox in der Klassifikation

Die jeweilige Bezeichnung „M“ oder „R“ muss in der Dokumentation immer angegeben werden, wenn auf die Leistungsklasse des Gehäuses verwiesen wird.

Klassifikationen für den Wärmedurchgang und die Wärmebrücken sind nur für die Modelbox mit der Bezeichnung „M“ vorhanden. Klassifikationen für die mechanische Festigkeit, Luftdichtheit des Gehäuses und Filter-Bypass existieren nur für das reale Gerät mit der Bezeichnung „R“.

Für die Schalldämmung gibt es keine Klassifikation, und die Messwerte werden angegeben.

5 Mechanische Festigkeit des Gehäuses

5.1 Allgemeines Prüfverfahren

5.1.1 Allgemeines

In einigen Fällen kann der Prüfdruck das Gehäuse verformen. Es wird daher empfohlen, zuerst die mechanische Festigkeit des Gehäuses zu prüfen. Wenn diese Prüfung nicht durchgeführt werden soll, müssen mindestens die Schritte 14 bis 19 in Tabelle 5 einmal durchgeführt werden.

ANMERKUNG Ein Beispiel für die Berechnung der Verformung ist in Anhang C enthalten.

5.1.2 Klassifizierung des maximalen Drucks

Die Druckklasse der Modelbox, die für die Prüfung der bleibenden Durchbiegung verwendet werden soll, muss angegeben werden, siehe Tabelle 2. Die Druckklasse bezieht sich auf die maximal zulässige Differenz zwischen Umgebungs- und internem Luftdruck.

Die Druckklasse muss höher sein als der maximale Druck, den die im realen Gerät verwendeten Ventilatoren entwickeln.

Die Prüfung der Modelbox kann bei Bedarf mit einem höheren Druck als 2 000 Pa durchgeführt werden. Dieser Druck muss dann als Pxxxx definiert werden, wobei xxxx der Druck in Pa ist.

Tabelle 2 — Druckklasse

Druckklasse
P2000
P1600
P1250
P1000

5.1.3 Klassifizierung der Gehäusefestigkeit

Die Festigkeit des Gehäuses des RLT-Geräts muss nach Tabelle 3 klassifiziert werden.

Tabelle 3 — Klassifizierung der Gehäusefestigkeit des RLT-Geräts

Gehäuseklasse	Maximale Durchbiegung mm/m
D1	> 4
D2	≤ 10
D3	> 10

Die Dichtheitsprüfung muss nach der Festigkeitsprüfung durchgeführt werden.

Gehäuse der Klassen D1 und D2 müssen so dimensioniert und ausgewählt sein, dass die maximale Durchbiegung an keiner Stelle der Wand und/oder des Rahmens die in Tabelle 3 genannten Grenzen überschreitet.

Nach Tabelle 4 müssen die Gehäuse der Klassen D1, D2 und D3 dem maximalen Prüfdruck standhalten, der durch eine schrittweise Erhöhung erreicht wird. Es darf keine bleibende Durchbiegung (maximale Hysterese:

2,0 mm je Meter Pfosten- oder Wandlänge) der strukturellen Teile (Strukturen und Stützen) oder Beschädigung des Gehäuses auftreten.

Tabelle 4 — Prüfdrücke

Prüfkriterium	Gehäuseart	
	Modelbox (M/CM)	Reales Gehäuse (R)
Durchbiegung	1 000 Pa	Druck bezogen auf die gewählte Nenndrehzahl des Ventilators
Bleibende Durchbiegung	Druckklasse	Maximaler Druck des Ventilators bei der Nenndrehzahl des Ventilators

Wenn ein reales Gerät geprüft wird, muss das Vorzeichen des Prüfdrucks dem des tatsächlichen Geräts entsprechen. Das bedeutet, dass dort, wo die Teile des Geräts unter Überdruck laufen, der Prüfdruck positiv sein muss und umgekehrt.

Abweichende Prüfdrücke müssen im Prüfbericht nach Anhang B eindeutig angegeben werden. Die in Tabelle 3 beschriebene Klassifizierung ist dann nicht anwendbar.

Auf besondere Anforderung darf die Prüfung des realen Geräts eine Prüfung bei dem mit dem/den Ventilator(en) erreichbaren maximalen Druck umfassen. Dies wird erreicht, indem die Öffnungen im Gehäuse entsprechend abgedeckt werden und der Ventilator mit seiner maximalen oder der festgelegten Drehzahl betrieben wird.

Spezielle Anforderungen, z. B. die Fähigkeit, Schockbelastungen durch das plötzliche Schließen von Brandschutzklappen auszuhalten, werden in diesem Dokument nicht behandelt.

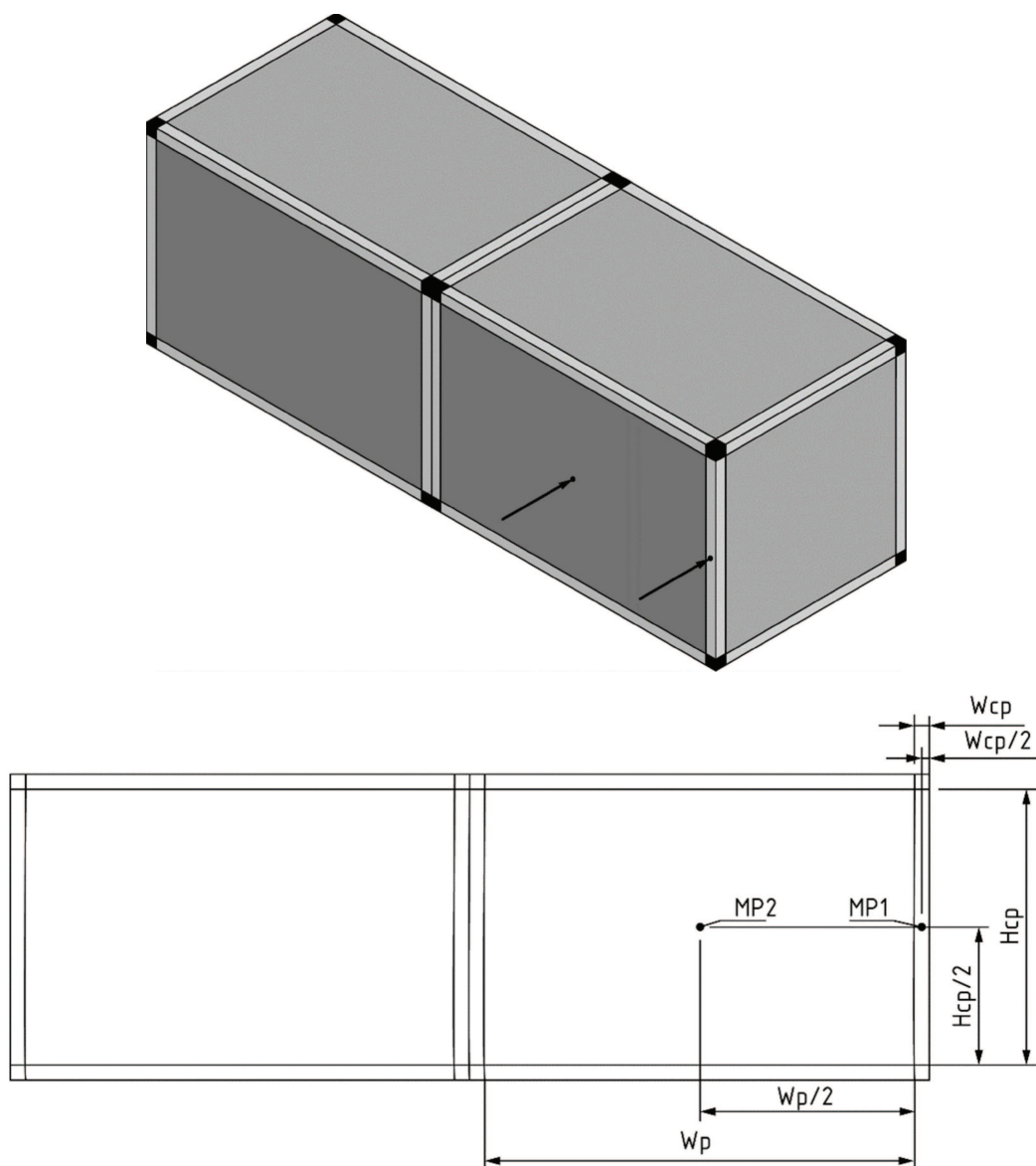
Die Messung der Durchbiegung erfolgt unter Prüfbedingungen mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ mm.

5.1.4 Prüfvorbereitung

Die Modelbox muss für die Messung auf dem Boden des Prüfraums platziert werden.

Die Positionen der Messpunkte sind in den Bildern 1 bis Bild 3 dargestellt, abhängig von der Konstruktion des Gehäuses.

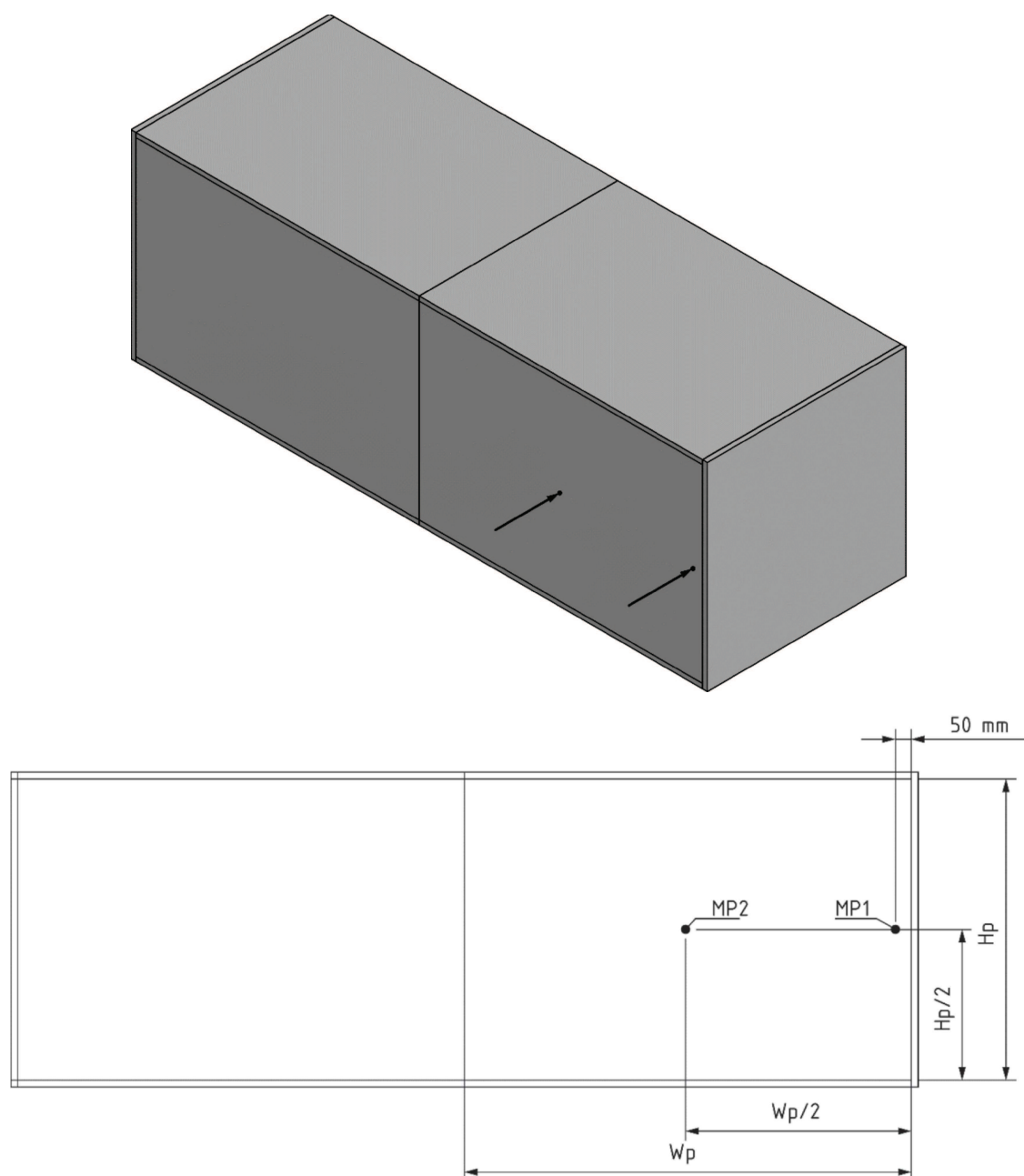
Die Durchbiegung des Gehäuses muss in der Mitte des vertikalen Eckpfostens und in der Mitte der Wand mit dem längsten diagonalen Maß gemessen werden, die nicht durch Bauteile, z. B. Filteraufnahmerahmen, Ventilator oder Wandversteifung, versteift oder abgestützt ist. Aufgrund des Einflusses der Schwerkraft müssen Messungen auf dem Dach vermieden werden.



Legende

W_p Breite der Wand
 H_{cp} Höhe des Eckpfostens
 W_{cp} Breite des Eckpfostens

Bild 1 — Außenrahmen, Wandkonstruktion

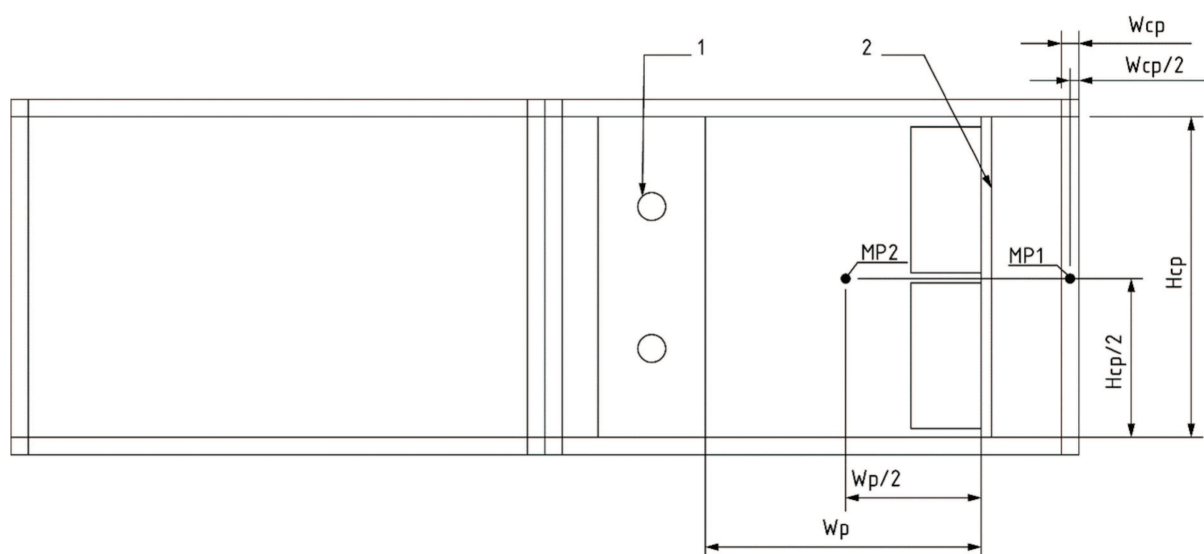
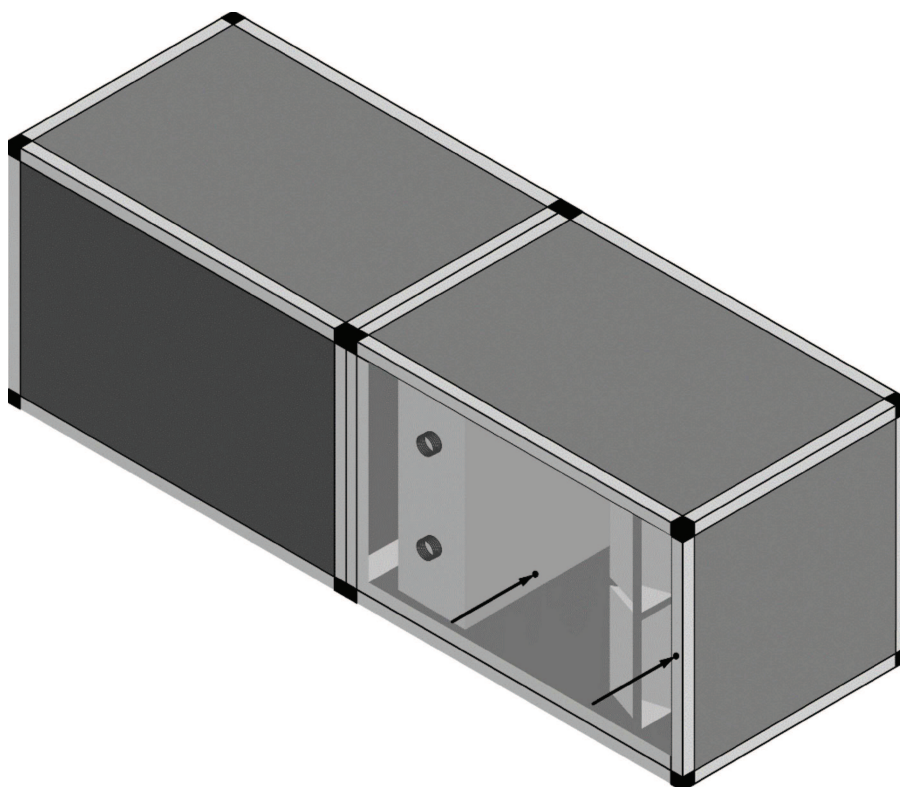


Legende

- W_p Breite der Wand
- H_p Höhe der Wand
- MP1 Messpunkt 1
- MP2 Messpunkt 2

Bild 2 — Rahmenlose Wandkonstruktion (oder Innenrahmen)

Die Position von MP1 für rahmenlose Konstruktionen in Bild 2 muss 50 mm von der Kante der Wand entfernt liegen.



Legende

- 1 Wärmetauscher
- 2 Filteraufnahmerahmen
- W_p Breite der Wand
- H_{cp} Höhe des Eckpfostens
- W_{cp} Breite des Eckpfostens
- MP1 Messpunkt 1
- MP2 Messpunkt 2

Bild 3 — Außenrahmen — Wandkonstruktion

Wenn alle Wände durch interne Bauteile versteift sind, muss der Messpunkt MP2 in gleichem Abstand zwischen den Versteifungselementen der Bauteile platziert werden, wie in Bild 3 dargestellt.

5.1.5 Prüfungsdurchführung

Die Schritte der Durchbiegungsprüfung am Gerät müssen wie in Tabelle 5 dargestellt durchgeführt werden.

Die Messschritte 1 bis 4, 7 bis 8, 11 bis 12, 16 bis 17 sind für Messungen an realen Installationen nicht anwendbar.

Tabelle 5 — Prüfdurchführung für die mechanische Festigkeit des Gehäuses

Schritt Nr.	Prüfdruck	Messpunkt 1 (MP1)	Messpunkt 2 (MP2)	Erläuterung
1	(500 ± 5) Pa	—	—	Erforderlich vor der Prüfung, um vorhandene Verformungen rückgängig zu machen. Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck (500 ± 5) Pa erreicht ist.
2	(-500 ± 5) Pa	—	—	Erforderlich vor der Prüfung, um vorhandene Verformungen rückgängig zu machen. Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck (-500 ± 5) Pa erreicht ist.
3	(500 ± 5) Pa	—	—	Erforderlich vor der Prüfung, um vorhandene Verformungen rückgängig zu machen. Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck (500 ± 5) Pa erreicht ist.
4	(-500 ± 5) Pa	—	—	Erforderlich vor der Prüfung, um vorhandene Verformungen rückgängig zu machen. Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck (-500 ± 5) Pa erreicht ist.
5	0 Pa	Zu messen	Zu messen	Die Messung der Durchbiegung an MP1 und MP2 bei 0 Pa.
6	Modelbox (M): (-1 000 ± 5) Pa Reales Gehäuse (R): Unterdruck bei der Nenndrehzahl des Ventilators	Zu messen	Zu messen	Die Werte der Durchbiegung an MP1 und MP2 werden nur gemessen, wenn sich die Werte von MP1 und MP2 für 2 min nicht verändert haben, nachdem der Prüfdruck ± 5 Pa für 5 min stabil war. Die gemessenen Werte werden von den Messwerten aus Schritt 5 abgezogen.
7	(-500 ± 5) Pa	—	—	Zum Rückgängigmachen von Verformungen, die durch die vorangegangene Durchbiegungsprüfung verursacht wurden. Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck (-500 ± 5) Pa erreicht ist.
8	(500 ± 5) Pa	—	—	Zum Rückgängigmachen von Verformungen, die durch die vorangegangene Durchbiegungsprüfung verursacht wurden. Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck (500 ± 5) Pa erreicht ist.

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Schritt Nr.	Prüfdruck	Messpunkt 1 (MP1)	Messpunkt 2 (MP2)	Erläuterung
9	0 Pa	Zu messen	Zu messen	Die Messung der Durchbiegung an MP1 und MP2 bei 0 Pa
10	Modelbox (M): 1 000 Pa $\pm$ 5 Pa Reales Gehäuse (R): Überdruck bei der Nenndrehzahl des Ventilators	Zu messen	Zu messen	Die Werte der Durchbiegung an MP1 und MP2 werden nur gemessen, wenn sich die Werte von MP1 und MP2 für 2 min nicht verändert haben, nachdem der Prüfdruck (1 000 $\pm$ 5) Pa für 5 min stabil war. Die gemessenen Werte werden von den Messwerten aus Schritt 9 abgezogen.
11	(500 $\pm$ 5) Pa	—	—	Zum Rückgängigmachen von Verformungen, die durch die vorangegangene Durchbiegungsprüfung verursacht wurden. Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck (500 $\pm$ 5) Pa erreicht ist.
12	(-500 $\pm$ 5) Pa	—	—	Zum Rückgängigmachen von Verformungen, die durch die vorangegangene Durchbiegungsprüfung verursacht wurden. Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck (-500 $\pm$ 5) Pa erreicht ist.
13	0 Pa	Zu messen	Zu messen	Die Messung der Durchbiegung an MP1 und MP2 bei 0 Pa.
14	Modelbox (M): Unterdruck- klasse $\pm$ 5 Pa Reales Gehäuse (R): Unterdruck bezogen auf die gewählte Nenndrehzahl des Ventilators	—	—	Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck $\pm$ 5 Pa für 1 min stabil war.
15	0 Pa	Zu messen	Zu messen	Die Werte der Durchbiegung an MP1 und MP2 werden gemessen, wenn sich die Werte von MP1 und MP2 für 2 min nach Erreichen des Prüfdrucks 0 Pa nicht verändert haben. Die Messwerte werden von den Messwerten aus Schritt 13 abgezogen.
16	(-500 $\pm$ 5) Pa	—	—	Zum Rückgängigmachen von Verformungen, die durch die vorangegangene Durchbiegungsprüfung verursacht wurden. Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck (-500 $\pm$ 5) Pa erreicht ist.

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Schritt Nr.	Prüfdruck	Messpunkt 1 (MP1)	Messpunkt 2 (MP2)	Erläuterung
17	(500 ± 5) Pa	—	—	Zum Rückgängigmachen von Verformungen, die durch die vorangegangene Durchbiegungsprüfung verursacht wurden. Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck (500 ± 5) Pa erreicht ist.
18	0 Pa	Zu messen	Zu messen	Die Messung der Durchbiegung an MP1 und MP2 bei 0 Pa.
19	Modelbox (M): Überdruck- klasse ± 5Pa Reales Gehäuse (R): maximaler Überdruck bei der Nenndrehzahl des Ventilators	—	—	Die Messung kann beendet werden, sobald der Prüfdruck ± 5 Pa für 1 min stabil war.
20	0 Pa	Zu messen	Zu messen	Die Werte der Durchbiegung an MP1 und MP2 werden nur gemessen, wenn sich die Werte von MP1 und MP2 für 2 min nach Erreichen des Prüfdrucks 0 Pa nicht verändert haben. Die Messwerte werden von den Messwerten aus Schritt 18 abgezogen.

6 Luftdichtheit des Gehäuses

6.1 Anforderungen und Klassifikation

Reale Geräte und Modelboxen, die zu Zertifizierungszwecken geprüft werden, müssen mit 400 Pa Überdruck und 400 Pa Unterdruck geprüft werden.

6.2 Prüfdruck

6.2.1 Allgemeines

Das zusammengesetzte raumluftechnische Gerät muss bei 400 Pa Unter- und Überdruck auf Dichtheit geprüft werden. Die Filterklassifikation ist in Tabelle 6 angegeben.

Die Lecklufrate des zusammengebauten RLT-Gerätes ist bei einem Unterdruck von 400 Pa zu ermitteln. Die in Tabelle 6 genannten zulässigen Werte dürfen nicht überschreiten werden.

Die Filterwirkungsgrade in Tabelle 6 sind nur für Unterdruck anwendbar.

Für die Filterwirkungsgradklassen ePM2.5 und ePM10 muss der entsprechende Wirkungsgrad ePM1 berücksichtigt werden, siehe Tabelle 8.

Tabelle 6 — Dichtheitsklasse der Gehäuse von RLT-Geräten, Prüfdruck von 400 Pa

Dichtheitsklasse des Gehäuses	Maximale Lecklufrate (f_{400}) ^a $\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	Höchster zulässiger Wirkungsgrad des Filters ^b
L1	0,15	beliebiger Wirkungsgrad des Filters
L2	0,44	ePM1 80 %
L3	1,32	ePM1 65 %
^a Die in Tabelle 6 genannten maximalen Lecklufraten entsprechen den Dichtheitsklassen von Kanälen in EN 1507 und EN 12237, (z. B. L2 = B), wobei die Prüfdrücke voneinander abweichen.		
^b QUELLE: EN ISO 16890-1.		

Die maximale Lecklufrate ergibt sich wie folgt:

$$\text{maximale Lecklufrate} = L_f \times P_{st}^{0,65}$$

Dabei ist

L_f 0,003 für L1, 0,009 für L2 und 0,027 für L3;

P_{st} der Prüfdruck.

Im Fall, dass Geräte mit einem von 400 Pa abweichenden Druck geprüft werden, sind die Lecklufraten mit der nachfolgenden Gleichung (1) in Werte für den Referenzdruck umzurechnen:

$$f_{400} = f_m \left(\frac{400}{\text{test pressure}} \right)^{0,65} \quad (1)$$

Dabei ist

f_m die bei dem tatsächlichen Prüfdruck gemessene Lecklufrate;

f_{400} die für den Prüfdruck von 400 Pa errechnete Lecklufrate.

Wenn nicht anders festgelegt, hängt die zulässige Lecklufrate von der Filterklasse des Luftfilters des RLT-Gerätes ab. Soweit eine mehrstufige Filterung erfolgt, muss die erforderliche Lecklufrate des hochwertigsten Filters zugrunde gelegt werden.

6.2.2 Vor-Ort-Prüfung von Geräten, die sowohl bei Unterdruck als auch bei Überdruck betrieben werden

Bei RLT-Geräten mit Baueinheiten die unter Überdruck betrieben werden, müssen die Baueinheiten – sofern physisch möglich – immer dann getrennt vom Rest des Gerätes geprüft werden, wenn der Betriebsdruck unmittelbar nach dem Ventilator 250 Pa übersteigt. Wenn der Überdruck 250 Pa nicht übersteigt, ist eine Unterdruckprüfung ausreichend. Der Prüfdruck, dem die Überdruckteile ausgesetzt werden, muss der beim Betreiben des Gerätes maximal entstehende Überdruck sein, mindestens jedoch 400 Pa. Der Rest des Gerätes muss nach 6.3 geprüft werden, wobei die zulässige Lecklufrate durch den Wirkungsgrad des Filters unmittelbar vor dem Ventilator bestimmt wird.

Um die Prüfung durchführen zu können, ist ein angemessener Zugang zur Ventilatorwand erforderlich. Sollte dies nicht möglich sein, muss das gesamte Gerät mit Über- und Unterdruck geprüft werden. Dies muss im Prüfbericht nach Anhang B angegeben werden.

6.2.3 Laborprüfung

Bei der Prüfung in einem Labor muss das gesamte Gerät mit Über- und Unterdruck geprüft werden.

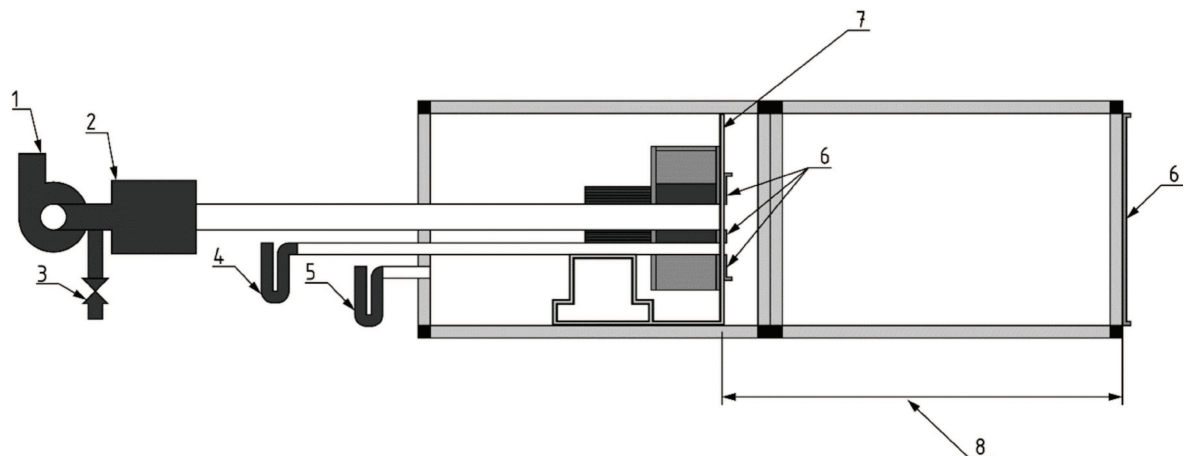
6.3 Prüfung

6.3.1 Prüfvorrichtung

Der Prüfstand muss Bild 4 und Bild 5 entsprechen. Es wird ein Ventilator benutzt, der von seiner Auslegung der erwarteten Lecklufrate beim jeweiligen Prüfdruck bzw. den jeweiligen Prüfdrücken entspricht.

Wenn das Gerät für die Prüfvorrichtung mit einer Fehlergrenze $\pm 1,5\%$ zu groß ist, oder eine Einbringung als Ganzes auf Grund bestehender räumlicher Beschränkungen unmöglich und somit eine Unterteilung in Baueinheiten oder Montagegruppen erforderlich ist, muss rechtzeitig vor der Prüfung zwischen den Parteien eine Vereinbarung über die Aufteilung getroffen werden.

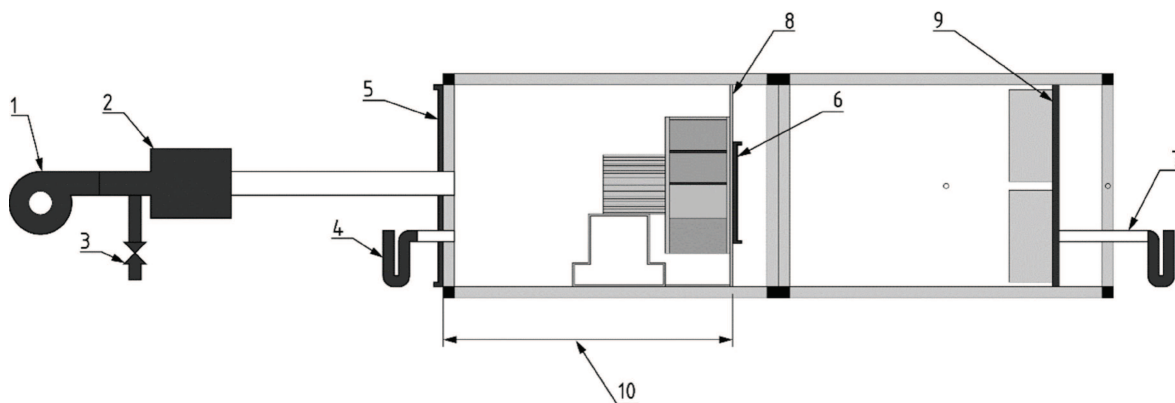
Wenn Wärmerückgewinnungseinrichtungen vorhanden sind, sind die Zuluft- und Ablufteinheiten zusammen als eine Baueinheit zu prüfen.



Legende

- 1 drehzahlveränderlicher Ventilator
- 2 Durchflussmessgerät
- 3 Ventil als Alternative zum drehzahlveränderlichen Ventilator
- 4 Druckmessgerät für die Unterdruckprüfung
- 5 Druckmessgerät für Umgebungsdruck bei 0 Pa
- 6 Verschlussplatten
- 7 Ventilatorwand
- 8 Leckagemessfläche

Bild 4 — Typisches Beispiel einer Vorrichtung zur Prüfung der Luftdichtheit des Gehäuses (Unterdruckprüfung)



Legende

- 1 drehzahlveränderlicher Ventilator
- 2 Durchflussmessgerät
- 3 Ventil als Alternative zum drehzahlveränderlichen Ventilator
- 4 Druckmessgerät für die Überdruckprüfung
- 5 Verschlussplatten
- 6 Verschlussplatten
- 7 Druckmessgerät für Umgebungsdruck bei 0 Pa
- 8 Ventilatorwand
- 9 Filteraufnahmerahmen
- 10 Leckagemessfläche

Bild 5 — Typisches Beispiel einer Vorrichtung zur Prüfung der Luftdichtheit des Gehäuses (Überdruckprüfung)

6.3.2 Prüfvorbereitung

Das zu prüfende Gerät muss so aufgebaut sein, wie es später betrieben werden soll. Seine Baueinheiten müssen entsprechend den Vorgaben der Installationsanweisungen angeschlossen und untereinander verbunden werden.

Soweit die Anbringung von Verschlussplatten erforderlich ist, müssen diese so befestigt werden, wie es der Verbindung der Baueinheiten entspricht.

Öffnungen für die Versorgung mit Elektrizität, Wasser, Druck und Luft müssen vor der Prüfung versiegelt werden. Klappen müssen vor der Prüfung entfernt, oder wenn sie sich innerhalb des Gerätes befinden, mit Verschlussplatten versehen werden.

Es dürfen keine zusätzlichen Dichtungen oder Dichtungsverfahren verwendet werden, die über dem für das Produkt verwendeten Standard oder einer hierfür entsprechend vereinbarten Spezifikation liegen.

6.3.3 Prüfdurchführung

Die Prüfdurchführung muss wie folgt ablaufen:

- a) mit der Messung beginnen und so lange anpassen, bis der statische Prüfdruck im Inneren des Geräts innerhalb von ± 5 Pa des festgelegten Drucks liegt, während der Umgebungsdruck bei 0 Pa bleibt;
- b) vor der Aufzeichnung von Messungen den Druck mindestens 5 min lang konstant halten, bis stabile Druckverhältnisse erreicht sind;
- c) die Lecklufrate und den Prüfdruck aufzeichnen.

6.3.4 Bestimmung der zulässigen Lecklufrate

Die Fläche des zu prüfenden Gehäuseteils muss anhand der Nennaußenmaße berechnet werden, einschließlich der Flächen der verschlossenen Einlass- und Auslassöffnungen. Die Flächen der Bauteile, die nicht Teil des luftdichten Gehäuses sind, bleiben unberücksichtigt. Gleiches gilt für die Flächen von Verschlussplatten, die auf den Öffnungen von separat geprüften Einheiten angebracht sind. Die Messgenauigkeit darf nicht mehr als ± 5 mm betragen.

Leckagewerte, die bei Prüfungen mit Drücken gemessen wurden, die von den normierten Prüfdrücken um mehr als 2 Pa abweichen, sind in Lecklufraten umzurechnen, die den in Tabelle 6 zugrundeliegenden Druckwerten entsprechen.

Anhand der gemessenen Lecklufrate und der Fläche des Gehäuses muss die Dichtheitsklasse nach Tabelle 6 bestimmt werden.

Wenn das Gerät abschnittsweise geprüft wird, muss die Summe der ermittelten Lecklufraten aller Baueinheiten für die Berechnung verwendet werden.

7 Filter-Bypass-Leckage

7.1 Anforderungen

7.1.1 Allgemeines

Luftströme um die Filtereinsätze herum verringern den tatsächlichen Wirkungsgrad des Filters, da die am Filter vorbeiströmende Luft nicht gefiltert wird. Außerdem wirkt sich jede Undichtheit im Gehäuse nach dem Filter, die Luft hineinlässt, gleichartig aus. Daher beeinflussen bei Filtern, die auf der Saugseite des Ventilators angeordnet sind, die Lecklufrate des Gehäuses und die zwischen Filter und Ventilator liegende Gehäusefläche die Filter-Bypass-Lecklufrate.

Die Leckage des Gehäuses nach dem Filter ist bei Geräten mit Wärmerückgewinnungskomponente (HRC) mit Leckage (hauptsächlich Rotationswärmetauscher, aber auch Plattenwärmetauscher) zwischen Filter und Ventilator nur schwer zu messen. Daher umfasst das in diesem Dokument vorgeschlagene Verfahren nur die Messung der Leckage um die Filtereinsätze herum, und die Leckage des Gehäuses wird unter Verwendung der zuvor gemessenen Gehäuseleckage berücksichtigt.

7.1.2 Zulässige Filter-Bypass-Lecklufraten am Filter

Tabelle 8 enthält die zulässige Lecklufrate am Filter für verschiedene Filterklassen als Prozentsätze des vereinbarten Volumenstroms oder des Nennvolumenstroms des zu prüfenden RLT-Gerätes.

Die zulässige Lecklufrate am Filter q_{va} ergibt sich nach Gleichung (2):

$$q_{va} = k \times q_{vnom}/100 \quad (2)$$

Dabei ist

q_{vnom} der Volumenstrom der Filtereinheit (siehe Tabelle 7);

k die Lecklufrate am Filter in % des vereinbarten Volumenstroms oder des Nennvolumenstroms (siehe Tabelle 8).

Tabelle 7 — Volumenstrom der Luft in der Filtereinheit (q_{vnom}) in Abhängigkeit von der Gehäuseart

Prüfkriterium	Art des Geräts	
	Modelbox (M)	Reales Gehäuse (R)
Volumenstrom	Entspricht einer Filteranströmgeschwindigkeit von 2,5 m/s (z. B. 0,93 m ³ /s bei 610 mm × 610 mm)	Normale Betriebsbedingungen bei der Nenndrehzahl des Ventilators

Tabelle 8 — Zulässige Filter-Bypass-Undichtheit für ungefilterte Luft bei 250 Pa Prüfdruck

Filterklasse	ISO ePM10 50 % bis 60 % und ISO Grobstaub 30 % bis 95 %	ISO ePM2,5 50 % bis 60 % und ISO ePM10 65 % bis 95 %	ISO ePM1 50 % bis 65 % und ISO ePM2,5 65 % bis 95 %	ISO ePM1 70 % bis 75 %	ISO ePM1 80 % bis 95 %
Zulässiger Höchstwert von k	5,0	3,0	2,0	1,0	0,54
Minimale Luftdichtheit des Gehäuses (gilt nur für Filter vor dem Ventilator)	L3	L3	L2	L2	L2
Alte Klassifizierung für Filter zur Information	G1 bis F5	F6	F7	F8	F9

Filteraufnahmerahmen, die nach EN 1886:2007 (vorherige Version) geprüft und klassifiziert wurden, behalten ihre Klassifizierung bei. Filteraufnahmerahmen der Klassen G1 bis F7 müssen nicht erneut geprüft werden.

Molekularfilter müssen in Filteraufnahmerahmen mit der Klassifizierung ISO ePM1 80 % bis 95 % Undichtheit eingebaut werden.

Wenn die Filter vor dem Ventilator installiert sind, ist die Leckage der ungefilterten Luft diejenige um die Filtereinsätze, den Filteraufnahmerahmen sowie die Leckage durch das Verbindungsgehäuse. Daher wird in Tabelle 8 für Filter, die vor dem Ventilator installiert sind, eine minimale Luftdichtheit des Gehäuses vorgeschrieben.

Wenn die Filter nach dem Ventilator installiert sind, ist die Leckage der ungefilterten Luft nur die um die Filtereinsätze und den Filteraufnahmerahmen. Daher muss die in Tabelle 8 vorgeschriebene minimale Luftdichtheit des Gehäuses für Filter, die nach dem Ventilator installiert sind, nicht berücksichtigt werden.

Die Prüfung des Geräts muss als bestanden gelten, wenn der festgelegte Wert für die ermittelte Filter-Bypass-Lecklufrate am Filter nicht größer ist als die zulässige Filter-Bypass-Lecklufrate am Filter q_{va} und die Luftdichtheit des Gehäuses die Mindestklasse nach Tabelle 8 erreicht.

7.1.3 Zwei oder mehr Filtereinheiten in einem Gerät

Ist das RLT-Gerät mit zwei oder mehr Filtereinheiten ausgestattet, dann muss die Filter-Bypass-Leckage für jedes Filter separat ermittelt werden.

Wenn zwei Filter in einem Rahmen untergebracht sind, z. B. ein Vorfilter und ein Hauptfilter, muss die Filter-Bypass-Leckage für den Rahmen als einzelne Einheit gemessen werden.

7.2 Prüfung

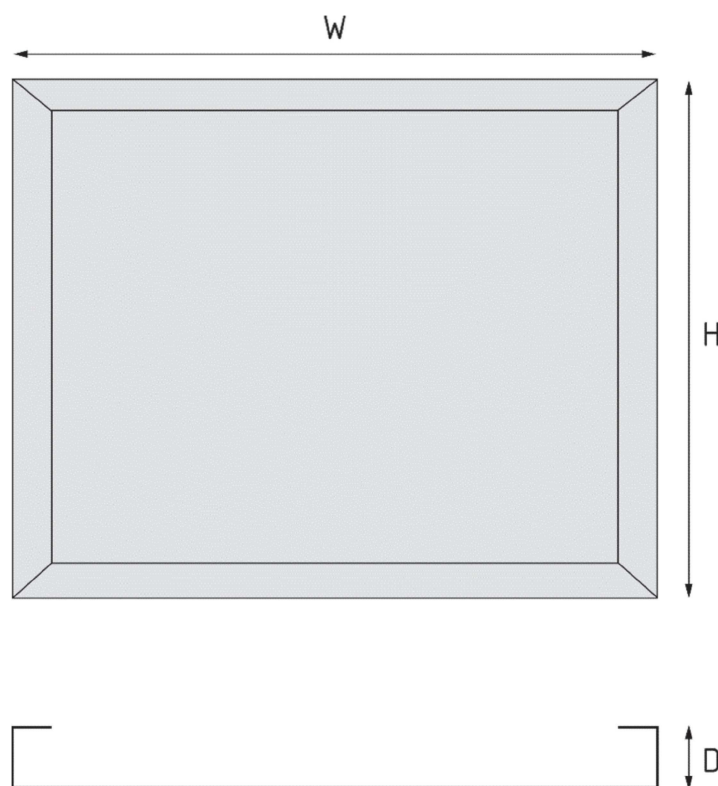
7.2.1 Allgemeines

Filter können entweder vor oder nach den Ventilatoren in RLT-Geräten angeordnet werden. Aus diesem Grund werden hier zwei Verfahren zur Messung bereitgestellt. In 7.2.3 ist das Verfahren für die Position nach dem Filter und in 7.2.4 das Verfahren für die Position vor dem Filter beschrieben.

7.2.2 Filter-Verschlussplatten

Die Einlassseite des Filteraufnahme Rahmens jedes einzelnen Filtereinsatzes muss mit einer Verschlussplatte verschlossen werden, siehe Bild 6.

Die Verschlussplatten müssen vom Hersteller des RLT-Gerätes zusammen mit der Modelbox oder dem zu prüfenden realen Gerät geliefert werden.



Legende

W Breite der Verschlussplatte

H Höhe der Verschlussplatte

D Tiefe der Verschlussplatte

Bild 6 — Filter-Verschlussplatte

Die Verschlussplatten müssen aus Stahl mit einer Dicke von 1,0 mm bis 1,5 mm hergestellt sein. Breite, Höhe und Tiefe der Verschlussplatten müssen mit der Breite, Höhe und Tiefe des Filters übereinstimmen, der für den im Gerät eingebauten Aufnahme-Rahmen vorgesehen ist. Die Toleranz für das Tiefenmaß muss $\pm 0,2$ mm betragen. Die Breite, Höhe und Tiefe der vorgesehenen Filter muss vom Hersteller angegeben werden. Der Prüfbericht, siehe Anhang B, muss Angaben zu den bei der Prüfung verwendeten Verschlussplatten enthalten.

Bei der Prüfung realer Geräte unter Vor-Ort-Bedingungen kann die Vorderseite der eingebauten Filter mit einer Folie bedeckt werden, um zu verhindern, dass Luft durch die Filter eindringt. Die Verbindungsstellen zwischen

den Filtereinsätzen und dem Aufnahmerahmen dürfen nicht abgedeckt sein und die Folie darf keinerlei Auswirkungen auf die Luftdichtheit der Filtereinsätze haben.

Öffnungen für die Versorgung mit Elektrizität, Wasser und Luft müssen vor der Prüfung versiegelt werden.

Die Fehlergrenze der zur Ermittlung des Leckluftstroms verwendeten Messeinrichtung muss $\pm 1,5 \%$ betragen.

7.2.3 Prüfdurchführung

7.2.3.1 Allgemeines

Für die Prüfung muss die Einlassöffnung der Filtereinheit mit einer luftdichten Platte verschlossen sein. Die Verbindung mit der Leckageprüfeinrichtung erfolgt entsprechend den Bildern 8 und Bild 9. Der Druck hinter dem Filter muss dem Umgebungsdruck entsprechen. Die Prüfung muss in zwei Stufen nach 7.2.3.2 und 7.2.3.3 bei einem Überdruck von 250 Pa durchgeführt werden.

7.2.3.2 Erste Stufe der Prüfung: Ermittlung der Gesamtleckage q_{Lt}

Die Berechnung der Gesamtleckage ist in Gleichung (3) gegeben:

$$q_{Lt} = q_L + q_{Lf} \quad (3)$$

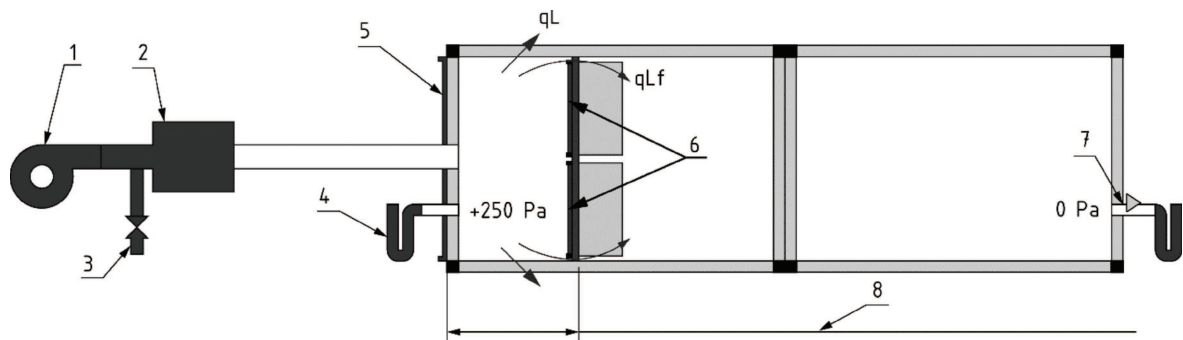
Dabei ist

q_{Lt} die Gesamtleckage;

q_L die Summe der Leckluftströme durch das Gehäuse;

q_{Lf} die Summe der Leckluftströme durch die Verbindungsstellen zwischen dem Filtereinsatz, dem Aufnahmerahmen und dem Gehäuse.

Die Ermittlung der Gesamtleckage muss mit den Verschlussplatten des Filters erfolgen, wobei jeder einzelne Filtereinsatz in der Filtereinheit ersetzt wird, siehe Bild 7.



Legende

- 1 drehzahlveränderlicher Ventilator
 - 2 Durchflussmessgerät
 - 3 Ventil als Alternative zum drehzahlveränderlichen Ventilator
 - 4 Druckmessgerät für Prüfdruck bei 250 Pa
 - 5 Verschlussplatten über der Luftkanalöffnung
 - 6 Verschlussplatten über den Filtereinsätzen
 - 7 Druckmessgerät für Umgebungsdruck bei 0 Pa
 - 8 Leckagemessbereich bei (250 ± 2) Pa (Gehäuse und Filteraufnahmerahmen)
- q_L Gehäuse-Lecklufrate
 q_{Lf} Filter-Bypass-Lecklufrate

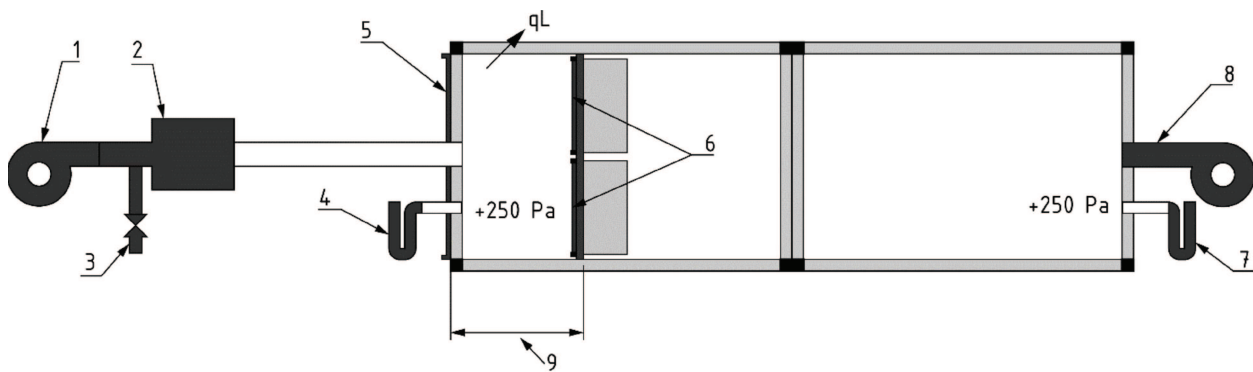
Bild 7 — Prüfvorrichtung zur Prüfung von Filtereinheiten auf der Abströmseite des Ventilators — Erste Stufe

ANMERKUNG Falls erforderlich, kann ein zusätzlicher Ventilator eingesetzt werden, um den Umgebungsdruck 0 Pa zu erreichen (siehe Bild 8, Punkt 7).

7.2.3.3 Zweite Stufe der Prüfung: Ermittlung der Leckage des Gehäuses q_L

Die Leckage des Gehäuses ist zu ermitteln, wobei alle möglichen Leckluftströme am Aufnahmerahmen des Filtereinsatzes zu eliminieren sind. Hierzu muss der gesamte Anströmquerschnitt der Aufnahmerahmen und der Filtereinsätze versiegelt werden, einschließlich der Verbindung zwischen den Aufnahmerahmen und den angrenzenden Gehäusewänden.

Ein zweiter Ventilator muss nach dem Filter installiert werden. Die Ventilatoren werden so geregelt, dass vor und hinter dem Filter ein Druck von 250 Pa vorhanden ist, wobei die Differenz nicht mehr als 2 Pa betragen darf.



Legende

- 1 drehzahlveränderlicher Ventilator
- 2 Durchflussmessgerät
- 3 Ventil als Alternative zum drehzahlveränderlichen Ventilator
- 4 Druckmessgerät für Prüfdruck bei 250 Pa
- 5 Verschlussplatten über der Luftkanalöffnung
- 6 Verschlussplatten über den Filtereinsätzen
- 7 Druckmessgerät für Umgebungsdruck bei 250 Pa
- 8 drehzahlveränderlicher Ventilator
- 9 Leckagemessbereich bei (250 ± 2) Pa (Gehäuse und Filteraufnahmerahmen)
- qL Gehäuse-Lecklufrate
- qLf Filter-Bypass-Lecklufrate

Bild 8 — Prüfvorrichtung zur Prüfung von Filtereinheiten auf der Abströmseite des Ventilators — Zweite Stufe

Der zur Ermittlung der Leckage verwendete Wert ergibt sich aus Gleichung (4):

$$q_{Lf} = q_{Lt} - q_L \quad (4)$$

Dabei ist

q_{Lf} die Summe der Leckluftströme durch die Verbindungsstellen zwischen dem Filtereinsatz, dem Aufnahmerahmen und dem Gehäuse;

q_{Lt} die Gesamtleckage;

q_L die Summe der Leckluftströme durch das Gehäuse.

8 Innenleckage in bidirektionalen RLT-Geräten

8.1 Allgemeines

Die Prüfung der statischen Innenleckage muss nach 8.2 durchgeführt werden.

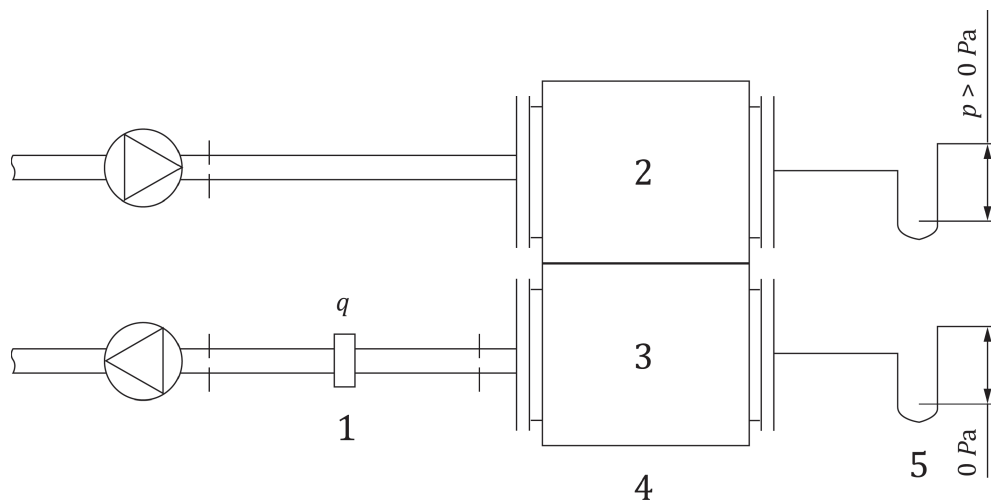
Die statischen Druckdifferenzen zwischen den beiden Luftstromseiten für die Bestimmung der statischen Innenleckage sind in Tabelle 9 angegeben.

Tabelle 9 — Druckbedingungen für die Prüfung der Innenleckage für die vier verschiedenen Geräte-Anordnungen

Bedingungen	Geräte-Anordnungen			
	Zuluftventilator und Fortluftventilator dem Wärmeübertrager vorgeschaltet	Zuluftventilator dem Wärmeübertrager vorgeschaltet, Fortluftventilator dem Wärmeübertrager nachgeschaltet	Zuluftventilator dem Wärmeübertrager nachgeschaltet, Fortluftventilator dem Wärmeübertrager vorgeschaltet	Zuluftventilator dem Wärmeübertrager nachgeschaltet, Fortluftventilator dem Wärmeübertrager nachgeschaltet
Prüfbedingungen für Leckagen an der Fortluftseite	Über- und Unterdruck	Unterdruck	Überdruck	Über- und Unterdruck
Prüfdrücke	-100 Pa, 100 Pa -250 Pa, 250 Pa -400 Pa, 400 Pa	-100 Pa -250 Pa -400 Pa	-100 Pa -250 Pa -400 Pa	-100 Pa, 100 Pa -250 Pa, 250 Pa -400 Pa, 400 Pa
Bestimmung der Leckagerate	Maximale Leckage der beiden Prüfpunkte bei -250 Pa und 250 Pa	Leckage an dem Prüfpunkt von -250 Pa	Leckage an dem Prüfpunkt von -250 Pa	Maximale Leckage der beiden Prüfpunkte bei -250 Pa und 250 P

8.2 Statische Innenleckage

Die Prüfung der statischen Innenleckage ist durch Blindflanschen und Abdichten aller Öffnungen und Anschließen eines Zuluftventilators an der Fortluftstromseite und eines Fortluftventilators an der Zuluftseite der HRC oder des HRC-Abschnitts nach Bild 11 durchzuführen. Der Überdruck an der Abluftseite wird mithilfe einer Messbohrung für den statischen Druck in der Blindflanschplatte und eines Drucks von 0 Pa an einer entsprechenden Messbohrung auf der Zuluftseite bestimmt. Der Volumenstrom der statischen Innenleckage wird mithilfe eines an der Zuluftseite angeschlossenen Luftvolumenstrommessgeräts bestimmt.



Legende

- einstellbarer Ventilator
- 1 Luftstrommesseinrichtung
- 2 Fortluftseite
- 3 Zuluftseite
- 4 Wärmerückgewinnungsgerät
- 5 Messgerät für statischen Druck

Bild 9 — Prüfaufbau für die statische Innenleckage

9 Thermische Eigenschaften- Modelbox

9.1 Allgemeines

Die grundlegende Anforderung für die Klassifizierung der Wärmedurchgangszahl von RLT-Geräten ist, dass die geprüfte Modelbox möglichst genau der Bauweise und der konstruktiven Qualität der für den Produktbereich typischen Ausführung entspricht.

Dieses Prüfverfahren bietet die Möglichkeit zum Klassifizieren der Wärmedämmung eines RLT-Gerätes unter Verwendung einer Modelbox mit standardisierten Konstruktionsmerkmalen.

Die Prüfung wird ebenfalls zur Messung von Wärmebrücken angewendet, die sich aus der Konstruktion ergeben.

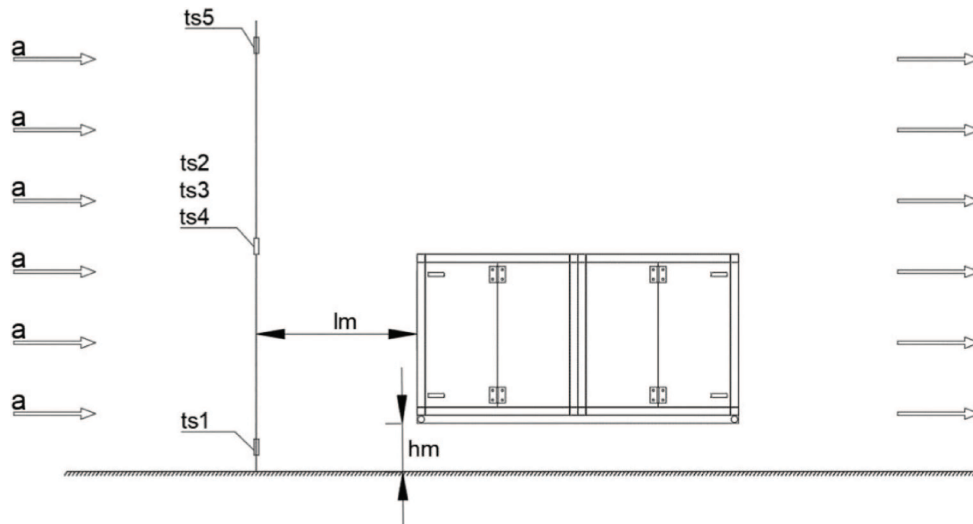
Auf Grund von Leckagen und der externen Luftbewegung können sich bei realen Geräten abweichende Werte ergeben. Dennoch kann diese Klassifikation als Richtschnur dienen. Die Wahrscheinlichkeit, dass auf Oberflächen, auf denen niedrige Lufttemperaturen auftreten können, Kondensation stattfindet, ist umso größer, je niedriger der k_b -Wert ist.

9.2 Prüfeinrichtung und -umgebung

Die Luftgeschwindigkeit im leeren Prüfraum muss weniger als 0,1 m/s betragen und die Temperatur der Innenwände des Prüfraums darf nicht um mehr als ± 1 K von der Raumtemperatur abweichen.

Die Modelbox (einschließlich des Grundrahmens, sofern vorhanden) muss auf 300–400 mm hohen isolierenden Stützen platziert werden, um einen Luftspalt zu schaffen und die Wärmeübertragung auf den Boden zu minimieren. Die gesamte horizontale Fläche der Stützblöcke darf nicht mehr als 5 % der Grundfläche der Modelbox betragen.

Der Luftstrom zur Modelbox muss eine gleichmäßige Temperaturverteilung aufweisen. Zu diesem Zweck wird die Temperatur an 5 Punkten in einem Abstand von 1 m vor der Modelbox (in Strömungsrichtung gesehen) gemessen. Die Position der Temperaturmesspunkte ist in Bild 12 und Bild 13 dargestellt. Die maximale Temperaturabweichung zwischen den 5 Messpunkten muss 0,5 K betragen.

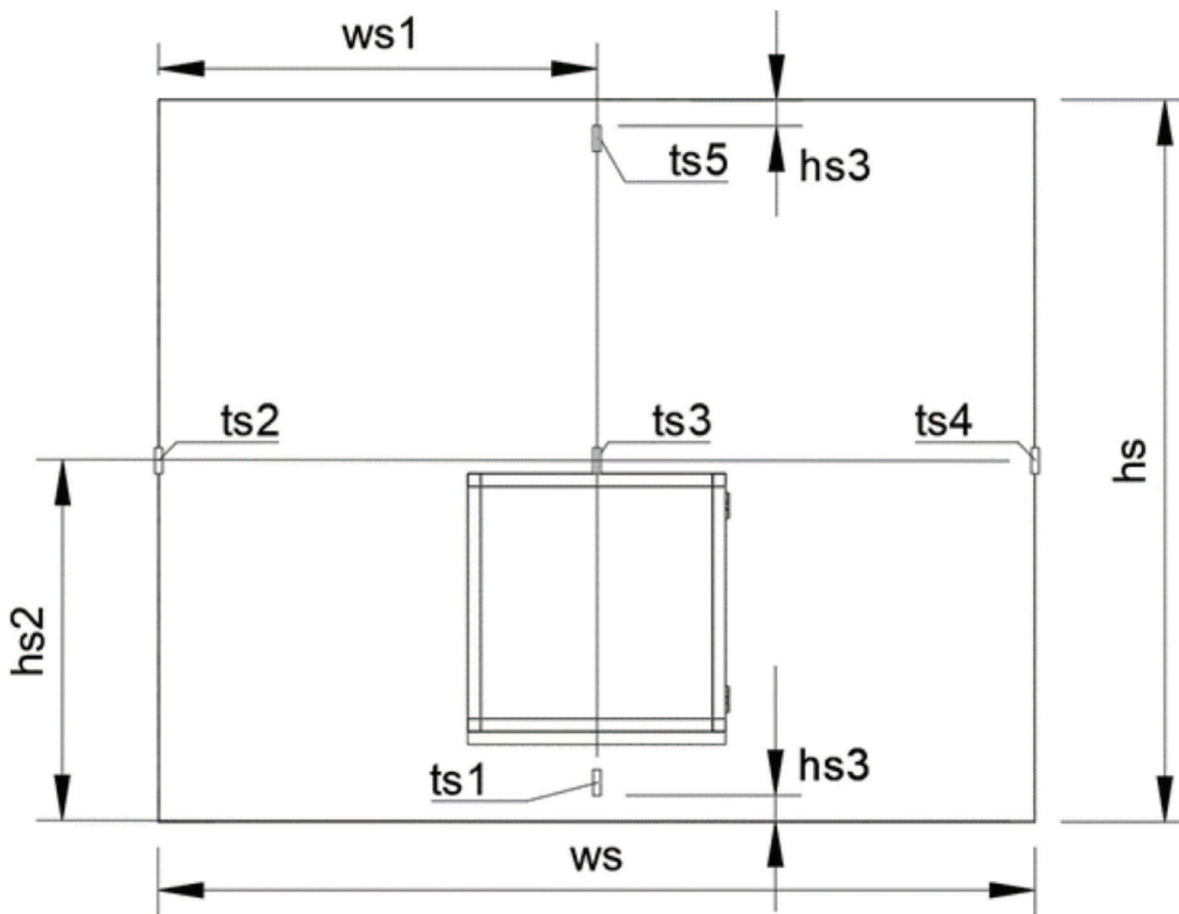


Legende

- a Luftstrom mit Geschwindigkeit $\leq 0,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- ts1 bis ts5 Temperatursensoren 1 bis 5
- lm Abstand von 1 m zwischen Modelbox und Messgitter
- hm Abstand zwischen Modelbox oder Grundrahmen und Boden $\geq 300 \text{ mm}$ und $\leq 400 \text{ mm}$

Bild 10 — Position der Raumtemperatursensoren von der Seite

Die Richtung des Luftstroms muss horizontal sein und der Luftstrom kann von links nach rechts oder von rechts nach links oder von hinten nach vorne verlaufen.



Legende

ws	3 400 mm
hs	2 800 mm
ws1	1 700 mm
hs2	1 400 mm
hs3	100 mm
ts1 bis ts5	Temperatursensoren 1 bis 5

Bild 11 — Position der Raumtemperatursensoren von der Stirnwand

Die inneren Oberflächen des Prüfraums müssen so beschaffen sein, dass der größte Teil der von der Oberfläche der Modelbox ausgehenden Wärmestrahlung absorbiert wird, beispielsweise durch einen Farbauftrag. Im Prüfraum dürfen keine zusätzlichen Wärmestrahlungsquellen wie Heizkörper, Glühlampen, Halogenlampen oder Fenster vorhanden sein.

9.3 Vorbereitung der Modelbox

Die Differenz der Innentemperatur zwischen den Messpunkten muss weniger als 2 K betragen. In der Modelbox müssen Ventilatoren mit einer Gesamtleistung von 100 Luftwechseln je Stunde bis 105 Luftwechseln je Stunde zusammen mit elektrischen Erhitzern angeordnet werden. Der Durchmesser der Austrittsöffnung des Ventilators muss zwischen 150 mm und 160 mm sein.

Es darf ein Übergangsstück verwendet werden, um den richtigen Austrittsdurchmesser sicherzustellen.

Es werden alle notwendigen Mittel eingesetzt, um ein gleichmäßiges Geschwindigkeitsprofil am Austritt des Ventilators zu erreichen, so dass die Durchschnittsgeschwindigkeit ≤ 2 m/s beträgt.