

DIN EN 13053

ICS 91.140.30

Ersatz für
DIN EN 13053:2007-11
Siehe Anwendungsbeginn

**Lüftung von Gebäuden –
Zentrale raumlufttechnische Geräte –
Leistungskennndaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten;
Deutsche Fassung EN 13053:2006+A1:2011**

Ventilation for buildings –
Air handling units –
Rating and performance for units, components and sections;
German version EN 13053:2006+A1:2011

Ventilation des bâtiments –
Caissons de traitement d'air –
Classification et performance des unités, composants et sections;
Version allemande EN 13053:2006+A1:2011

Gesamtumfang 52 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2012-02-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 13053:2006 einschließlich Änderung 1 aus 2011.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Fachbereich Allgemeine Lufttechnik des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Die in diesem Dokument zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht. Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 5221	keine nationalen Entsprechungen
ISO 5801:1997	DIN EN ISO 5801
ISO 13348	keine nationalen Entsprechungen

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13053:2007-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verschiedene strukturelle, redaktionelle und inhaltliche Änderungen;
- b) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“, Bezüge geändert;
- c) Abschnitt 6.3.1 „Ventilatoreinheit“, Tabelle 4 inhaltlich überarbeitet und Anmerkung 2 ergänzt;
- d) Abschnitt 6.3.2 „Leistungsaufnahme der Ventilatoren“ hinzugefügt;
- e) Abschnitt 6.5.2 „Einteilung in Klassen und Anforderungen“, Ersatz von Tabelle 5 und den sich anschließenden Text einschließlich Tabelle 6 durch neuen Text einschließlich neuer Tabelle 6;
- f) Anhang B (informativ) „Zentrale Raumluftechnische Geräte, Wärmerückgewinnung, Eigenschaften“ neu hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13053: 2002-04, 2007-11
DIN EN 13053 Berichtigung 1: 2003-02

Deutsche Fassung

Lüftung von Gebäuden - Zentrale raumlufthtechnische Geräte -
Leistungskenndaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten

Ventilation for buildings - Air handling units - Rating and
performance for units, components and sections

Ventilation des bâtiments - Caissons de traitement d'air -
Classification et performance des unités, composants et
sections

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Juni 2006 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 19. Mai 2011 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Symbole und Einheiten	9
5 Leistungskennndaten des gesamten RLT-Gerätes	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Prüfung der aerodynamischen Leistung	11
5.2.1 Kennlinien und Größen	11
5.2.2 Prüfverfahren	12
5.2.3 Messdurchführung	13
5.2.4 Beurteilung der Ergebnisse	14
5.3 Prüfung der akustischen Leistung	14
5.3.1 Allgemeines	14
5.3.2 Besondere Anforderungen an die Prüfanordnung bei akustischen Prüfungen	15
5.4 Toleranzen	19
5.5 Prüfbericht	20
6 Leistungskennndaten von Komponenten und Baueinheiten	22
6.1 Allgemeines	22
6.2 Gehäuse	22
6.3 Ventilatoreinheit	24
6.3.1 Allgemeines	24
6.3.2 Leistungsaufnahme der Ventilatoren	25
6.4 Wärmeaustauscher	25
6.4.1 Allgemeines	25
6.4.2 Prüfung	26
6.4.3 Konstruktionsmerkmale	26
6.4.4 Kühler und Tropfenabscheider	26
6.5 Wärmerückgewinnereinheiten	27
6.5.1 Allgemeines	27
6.5.2 Einteilung in Klassen und Anforderungen	27
6.5.3 Prüfung	30
6.6 Baueinheiten mit Drossel- und Absperrelementen	30
6.6.1 Allgemeines	30
6.6.2 Anforderungen und Prüfung	30
6.7 Mischeinheiten	30
6.7.1 Allgemeines	30
6.7.2 Kategorien und Kennwerte	31
6.7.3 Anforderungen	31
6.7.4 Messungen	33
6.7.5 Vor-Ort-Prüfung des Mischgrades	34
6.8 Befeuchter	34
6.8.1 Allgemeines	34
6.8.2 Kategorien	35
6.8.3 Anforderungen	35
6.9 Filtereinheiten	38
6.9.1 Allgemeine Anforderungen	38
6.9.2 In RLT-Geräten installierte Filter	38
6.10 Schalldämpfereinheiten	39
7 Zusätzliche Hygieneanforderungen für spezielle Anwendungen	39
7.1 Allgemeines	39
7.2 Zugänglichkeit	39

7.3	Oberflächenglätte	40
7.4	Kontrollfenster und Beleuchtung	40
7.5	Entwässerung und Verhinderung der Kondensatbildung, Befeuchter	40
7.6	Luftdichtheit.....	40
8	Anweisungen für Aufstellung, Betrieb und Wartung.....	40
8.1	Aufstellung.....	40
8.2	Betrieb und Wartung.....	41
8.3	Dokumentation und Kennzeichnung.....	41
Anhang A (informativ) RLT-Geräte – Wärmerückgewinnung – Abtauen – Anforderungen und		
	Prüfung	42
A.1	Allgemeines	42
A.2	Abtauen	42
A.2.1	Abtauwärmeleistungszahl	42
A.2.2	Azyklisches Abtauen.....	43
A.2.3	Zyklisches Abtauen.....	43
A.3	Prüfung	43
A.3.1	Prüfstand	43
A.3.2	Betriebspunkte	43
A.3.3	Prüfdurchführung.....	44
A.3.4	Prüfung der Abtauwärmeleistungszahl.....	44
A.3.5	Gesamtmessdauer	44
A.4	Prüfbericht	45
A.4.1	Wärmeaustauscher	45
A.4.2	Abtauwärmeleistungszahl	45
Anhang B (informativ) Zentrale raumluftechnische Geräte - Wärmerückgewinnung -		
	Eigenschaften	46
B.1	Effizienz der Wärmerückgewinnung.....	46
B.2	Bewertung	48
B.3	Ermittlung der Hilfsenergien	48
B.4	Weitere Eigenschaften	48
B.5	Wirkungsgrad	49
B.6	Jahresenergiebetrachtung	49
	Literaturhinweise	50

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13053:2006+A1:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13053:2006.

Dieses Dokument beinhaltet die Ergänzung 1, angenommen durch CEN am 19. Mai 2011.

Die vorliegende Europäische Norm ist Teil einer Reihe von Normen für zentrale raumlufthtechnische Geräte (RLT-Geräte), die für die Belüftung und Klimatisierung von Aufenthaltsräumen in Gebäuden eingesetzt werden. Sie behandelt Leistungskennndaten für RLT-Geräte als Gesamtheit, Anforderungen und Leistungsangaben für bestimmte Komponenten und Baueinheiten von RLT-Geräten einschließlich der hygienischen Anforderungen. Die Einordnung dieser Norm in das Gesamtfeld der Normen für die Technische Gebäudeausrüstung zeigt Bild 1.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

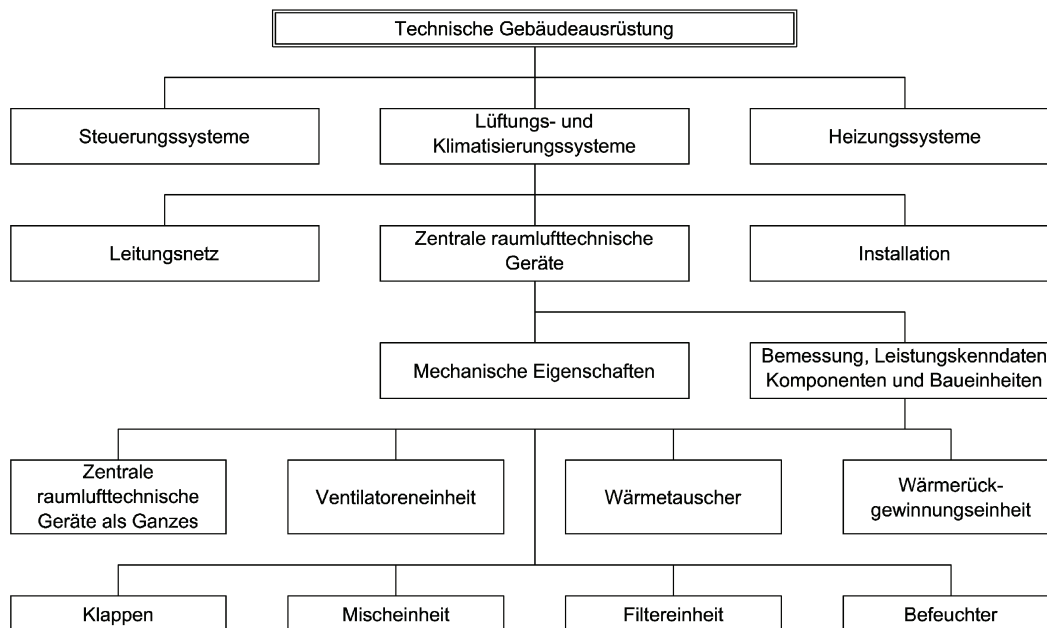


Bild 1 — Einordnung dieser Norm innerhalb der technischen Gebäudeausrüstung

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Europäische Norm legt Anforderungen für zentrale raumluftechnische Geräte (RLT-Geräte) als Gesamtheit fest und schreibt die Prüfung der Leistungskennzahlen vor. Sie gibt Empfehlungen und legt Anforderungen, Klassifizierung und Prüfung für spezielle Komponenten und Baueinheiten von RLT-Geräten fest. Bei vielen Komponenten und Baueinheiten wird auf spezielle Produktnormen verwiesen; es werden jedoch auch Einschränkungen bzw. Anwendungen für Normen festgelegt, die für spezielle Produkte erarbeitet wurden.

Diese Norm ist sowohl auf Standardkonstruktionen, die Bestandteil einer Baureihe mit gemeinsamen Konstruktionsmerkmalen sein können, als auch auf kundenspezifisch ausgelegte Geräte anwendbar. Sie gilt sowohl für vollständig vorgefertigte RLT-Geräte als auch für solche, die vor Ort aufgebaut werden. Die im Anwendungsbereich dieser Norm liegenden RLT-Geräte weisen mindestens einen Ventilator, einen Wärmeaustauscher und einen Luftfilter auf.

Die Norm ist auf folgende Fälle nicht anwendbar:

- a) raumluftechnische Geräte, die nur einen begrenzten Bereich in einem Gebäude versorgen, z. B. Ventilator-konvektoren;
- b) Geräte zur Wohnungslüftung;
- c) Geräte, die Zuluft überwiegend zu Produktionszwecken liefern.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 308, *Wärmeaustauscher — Prüfverfahren zur Bestimmung der Leistungskriterien von Luft/Luft- und Luft/Abgas-Wärmerückgewinnungsanlagen*

EN 779, *Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik — Bestimmung der Filterleistung*

EN 1216, *Wärmeaustauscher — Luftkühler und Lufterhitzer für erzwungene Konvektion — Prüfverfahren zur Leistungsfeststellung*

EN 1751, *Lüftung von Gebäuden — Geräte des Luftverteilungssystems — Aerodynamische Prüfungen von Drossel- und Absperr-elementen*

EN 1886:1998, *Lüftung von Gebäuden — Zentrale raumluftechnische Geräte — Mechanische Eigenschaften und Messverfahren*

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

EN 13779, *Lüftung von Nichtwohngebäuden — Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage*

EN ISO 3741, *Akustik — Ermittlung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen durch Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 3741:1999)*

EN ISO 3744, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)*

EN ISO 3746, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:1995)*

EN ISO 5136, *Akustik — Bestimmung der von Ventilatoren und anderen Strömungsmaschinen in Kanäle abgestrahlten Schalleistung — Kanalverfahren (ISO 5136:2003)*

EN ISO 5167-1, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen (ISO 5167-1:2003)*

EN ISO 7235, *Akustik — Labormessungen an Schalldämpfern in Kanälen — Einfügungsdämpfung, Strömungsgeräusch und Gesamtdruckverlust (ISO 7235:2003)*

ISO 5221, *Air distribution and air diffusion — Rules to methods of measuring air flow rate in an air-handling duct (Luftverteilung und Luftströmung im Raum — Verfahrensregeln zur Messung der Luftstrommenge in einem Luftkanal)*

ISO 5801:1997, *Industrial fans — Performance testing using standardized airways (Industrieventilatoren — Leistungsmessung auf genormten Prüfständen)*

ISO 13348, *Industrial fans — Tolerances, methods of conversion and technical data presentation (Industrieventilatoren — Toleranzen, Methoden für die Umrechnung und Darstellung technischer Daten)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe von EN 12792:2003 und die folgenden Begriffe.

3.1

zentrales raumluftechnisches Gerät

mit einem Gehäuse versehene fabrikgefertigte Einheit bestehend aus Baueinheiten, die einen oder mehrere Ventilatoren und andere erforderliche Komponenten enthält, um eine oder mehrere der folgenden Funktionen auszuführen: Umwälzung, Filterung, Erwärmung, Kühlung, Wärmerückgewinnung, Befeuchtung, Entfeuchtung und Mischung von Luft

3.2

Baueinheit eines RLT-Gerätes

funktioneller Bestandteil eines RLT-Gerätes, das aus einer oder mehreren Komponenten in einem gemeinsamen Gehäuse besteht

3.3

Komponente eines RLT-Gerätes

kleinstes für sich funktionsfähiges Bauteil eines RLT-Gerätes

3.4

Gerät mit druckseitiger Luftbehandlung

RLT-Gerät, bei welchem dem Ventilator eine oder mehrere Baueinheiten nachgeordnet sind

3.5

Gehäuse eines RLT-Gerätes

Hülle des Gerätes, in dem die Komponenten montiert sind

3.6

Öffnungen für Außenluft, Zuluft, Fortluft, Umluft und Abluft

Öffnung, durch die Luft von dem RLT-Gerät angesaugt oder abgegeben wird, beispielsweise Öffnungen für Außenluft, Zuluft, Umluft und Abluft

3.7

Klappenteil

Baueinheit eines RLT-Geräts mit einem Drossel- oder Absperrelement

3.8

Mischeinheit

Baueinheit, in welcher beispielsweise der Außenluft- und Umluftstrom kontrolliert gemischt wird. Die Baueinheit besteht im Allgemeinen aus einer Klappe je Luftstrom und einer Mischkammer

3.9

Filtereinheit

Baueinheit aus einem oder mehreren Filtern und den dazugehörigen Aufnahmerahmen

3.10

Wärmerückgewinnungseinheit

Baueinheit, in der Wärme (und möglicherweise auch Feuchtigkeit) von einem Luftstrom zu einem anderen direkt oder mittels eines zwischengeschalteten Wärmeübertragungsmediums übertragen wird

3.11

Lufterwärmer und Luftkühler

Wärmeaustauscher, in denen von einem Wärmeübertragungsmedium Wärme an die Luft abgegeben (Lufterwärmer) oder aus der Luft aufgenommen wird (Luftkühler)

3.12

Schalldämpfereinheit

Baueinheit, in der die Schallübertragung in die Luftleitungen oder an die Umgebungsluft verringert wird

3.13

Befeuchtereinheit

Baueinheit, in der die Luft mit Wasserdampf angereichert wird

3.14

Ventilatoreinheit

Baueinheit in der ein oder mehrere Ventilatoren zur Luftförderung installiert sind

3.15

kombinierte Baueinheit

Baueinheit, in der zwei oder mehr Funktionen kombiniert sind

3.16

Funktionen

3.16.1

Luftbehandlung

ein Verfahren, bei dem der Zustand der Luft in Bezug auf einen oder mehrere der folgenden Eigenschaften verändert wird: Temperatur, Feuchte, Staubgehalt, Gehalt an Bakterien, Gas- und Wassergehalt

3.16.2

Luftart

Bezeichnung der durch eine Anlage zur Belüftung, Klimatisierung oder Luftbehandlung strömenden Luft als Funktion ihrer Position relativ zur Anlage, z. B. Außenluft, Abluft, Fortluft usw.

3.16.3

Kühlen

Entfernen von sensibler und/oder latenter Wärme

3.16.4

Entfeuchten

kontrolliertes Reduzieren des Wasserdampfgehaltes der Luft

3.16.5

Filtern

Entfernen von Partikeln aus dem Luftstrom

3.16.6

Heizen

Übertragen von Wärme von einem Körper oder Medium auf ein anderes Medium

3.16.7

Befeuchten

kontrollierte Erhöhung des Wasserdampfgehaltes der Luft

3.16.8

Schalldämmung

kontrollierte Reduzierung der Schallenergie

3.17

Kennwerte

3.17.1

Luftstrom

Luftbewegung innerhalb gesetzter Grenzen (z. B. Luftleitungen)

3.17.2

Luftrate

Masse- oder Volumenstrom der Luft, die eine bestimmte Ebene passiert, geteilt durch die Zeit

3.17.3

Bypassfaktor

Verhältnis des Nebenluftstroms zur Summe aus Hauptluftstrom und Nebenluftstrom

3.17.4

Bypassverlust

unerwünschtes und unkontrolliertes Passieren von unbehandelter Luft in behandelte Luft zwischen den Komponenten in einem Gehäuse, z. B. Filtern und Wärmeaustauschern

3.17.5

Durchbiegung eines Gehäuses

Verformung der äußeren Gehäuseoberflächen, in mm, wenn diese einem positiven (Ausbauchung) oder negativen Druck (Eindellung) ausgesetzt werden. Sie wird als die gemessene Abstandsdifferenz zwischen einer Bezugsebene und dem Höchstwert der Durchbiegung bei Druckbeaufschlagung angegeben

3.17.6

Abtauwärmeleistungszahl

Wärmekennzahl

Verhältnis zwischen der in die Zuluft übertragenen Energie und der maximal rückgewinnbaren Energie in der Abluft, ausschließlich des Energieeinsatzes für das Abtauen

3.17.7

Leckluftfaktor

f

Luftdichtheit, ausgedrückt als die auf die Flächeneinheit der Mantelfläche und dem Druckunterschied bezogene Leckluft (externe Leckluft)

3.17.8

Leckluftrate

q_{vl}

vom Differenzdruck abhängige Leckluft des RLT-Gerätes (externe Leckluft)

3.17.9

externe Gesamtdruckdifferenz

Differenz zwischen dem Gesamtdruck am Austritt und dem Gesamtdruck am Eintritt des RLT-Gerätes

3.17.10

Befeuchtungswirkungsgrad

Verhältnis aus der Masse des vom Befeuchter verdampften Wassers und des theoretisch für das Erreichen der Sättigung bei einer bestimmten Temperatur erforderlichen Wassergehaltes

3.17.11

interne Lecklufrate

Leckluft zwischen den beiden Luftströmen innerhalb einer Baueinheit

3.17.12

Wärmebrückenfaktor

k_b

Verhältnis aus der kleinsten Temperaturdifferenz zwischen der mittleren Innentemperatur und einem beliebigen Punkt auf der Außenfläche und der mittleren Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außenluft

3.17.13

Wärmedurchgangskoeffizient

U

spezifischer Wärmestrom bezogen auf die Fläche und die Temperaturdifferenz

4 Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Symbole und Einheiten nach EN 12792:2003 und Tabelle 1 sowie die in den Gleichungen, im Text und in den Anhängen der vorliegenden Norm definierten.

Tabelle 1 — Symbole, Einheiten und Indizes

Symbol	Benennung	Einheit
A	Oberfläche	m^2
A_c	Querschnittsfläche der Luftleitung	m^2
c	Schallgeschwindigkeit in Luft	$m \times s^{-1}$
d	Freier Durchmesser der Luftleitung	m
D_p	Einfügungsdämpfung	dB
E	Mündungskorrektur der Luftleitung	dB
f	Luft-Leckrate	$l \times (s \times m^2)^{-1}$
k	Anzahl der Messungen in der gesamten Messzeit	—
k	Filterbypassleckagefaktor	%
k_b	Wärmebrückenfaktor des Gehäuses	—
L_p	Schalldruckpegel	dB
L_W	Schallleistungspegel	dB
L_{WA}	A-bewerteter Schallleistungspegel	$dB(A)$
n_F	Drehzahl des Ventilators	s^{-1}
P_E	Elektrische Motorwirkleistung	W
p_a	Atmosphärischer Druck	Pa
p_d	Dynamischer Druck	Pa
p_s	Statischer Druck	Pa
p_f	Gesamtdruck des Ventilators	Pa
p_{tu}	Externer Gesamtdruck des Gerätes	Pa
p_v	Partialdruck des Wasserdampfes	Pa

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol	Benennung	Einheit
Q_{defr}	Gesamtenergiezufuhr für das Abtauen während eines kompletten Zyklus Gefrieren/Abtauen	J
q_{mn}	Nennwert des Luftmassenstroms der Wärmerückgewinnung	$\text{kg} \times \text{s}^{-1}$
q_{m}	Luftmassenstrom	$\text{kg} \times \text{s}^{-1}$
q_{v}	Luftvolumenstrom	$\text{m}^3 \times \text{s}^{-1}$
q_{vm}	Gemessener und umgerechneter Luftvolumenstrom	$\text{m}^3 \times \text{s}^{-1}$
q_{vs}	Vorgeschriebener Luftvolumenstrom	$\text{m}^3 \times \text{s}^{-1}$
t_{a}	Trockenkugel-Temperatur	$^{\circ}\text{C}$
$t_{\text{m,i}}$	Lokale Temperatur an der Messstelle	$^{\circ}\text{C}$
t_{i}	Mittlere Temperatur der Innenluft	$^{\circ}\text{C}$
t	Toleranzbereich	%
u	Streubereich der Messdaten	%
U	Gleichförmigkeitsgrad der Strömung nach der Mischeinheit	—
U	Wärmedurchgangskoeffizient des Gehäuses	$\text{W} \times (\text{m}^2 \times \text{K})^{-1}$
v	Luftgeschwindigkeit an einem Punkt	$\text{m} \times \text{s}^{-1}$
x	Absolute Feuchte	$\text{g} \times \text{kg}^{-1}$
$\Delta\tau$	Intervallzeit der Probenahme	s
Δp_1	Druckdifferenz auf der Abluftseite	Pa
ε_{D}	Abtauwärmeverhältnis	—
η_{h}	Befeuchtungsgrad	—
η_{mix}	Mischgrad	%
φ	Relative Feuchtigkeit	%
ρ	Dichte	$\text{kg} \times \text{m}^{-3}$
Indizes		
1	Eintritt	
2	Austritt	
11	Ablufteintritt	
12	Abluftaustritt	
21	Zulufteintritt	
22	Zuluftaustritt	
i	Intern	
H	Luftstrom mit höherer Temperatur	
L	Luftstrom mit niedrigerer Temperatur	
M	Mischluftstrom	
tot	Aus der Mischeinheit austretender Luftstrom	
Abkürzungen		
HVAC	Heizung, Lüftung und Klimatisierung	

5 Leistungskennndaten des gesamten RLT-Gerätes

5.1 Allgemeines

Die Leistungsangaben des gesamten Gerätes können nicht als Summe der Leistungsangaben der einzelnen Komponenten und Baueinheiten definiert werden. Aus diesem Grunde müssen die nachfolgend angegebenen Verfahren auf ein komplettes RLT-Gerät angewendet werden. Wenn dies vereinbart wurde, dürfen sie unter besonderen Umständen auf einen Teil des Gerätes angewendet werden.

Die in 5.2 beschriebenen Methoden umfassen die Messung des Luftvolumenstroms, des externen Gesamtdrucks des RLT-Gerätes und der Leistungsaufnahme. Durch Auswahl eines geeigneten Prüfaufbaus können die Verfahren auf die Messung des Schallpegels ausgeweitet werden, der bei bekanntem Volumenstrom von dem Gerät in die Luftleitungen übertragen wird, wie dies in 5.3 beschrieben ist.

5.2 Prüfung der aerodynamischen Leistung

5.2.1 Kennlinien und Größen

5.2.1.1 Kennlinien

- a) Kennlinie des externen Gesamtdrucks des RLT-Gerätes über dem Luftvolumenstrom. Die Differenz des Gesamtdruckes zwischen Austritt und Eintritt des RLT-Gerätes, bezogen auf den Luftvolumenstrom in der Messebene.
- b) Kennlinie der elektrischen Motorleistung über dem Volumenstrom. Die Wirkleistung des Ventilatormotors, bezogen auf den Luftvolumenstrom.

Wenn eine Einrichtung zur Drehzahlregelung benötigt wird, z. B. Frequenzumformer, muss die elektrische Motorwirkleistung die Leistung der Drehzahlregelungseinrichtung beinhalten.

Diese Kennwerte müssen von den Umgebungstemperatur- und Druckwerten, die während der Prüfung gemessen wurden, auf Normbedingungen mit einer Luftdichte von $1,2 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}$ umgerechnet werden. Diese Kennwerte müssen für die angegebene Nenndrehzahl des Ventilators dargestellt werden, ohne die während der Prüfung auftretenden inhärenten Drehzahlschwankungen zu berücksichtigen.

5.2.1.2 Größen

- a) Der *Luftvolumenstrom* (q_v) muss mit einem beliebigen Verfahren gemessen werden, das ISO 5801, ISO 5221, EN ISO 5167-1 oder ISO 3966 entspricht, z. B. einer Düse, einer Messblende oder einem Pitotrohr.
- b) Der *externe Gesamtdruck des RLT-Gerätes* (p_{tu}) muss aus den in 5.2.3.2 definierten Druckmessungen berechnet werden; er stellt die Differenz zwischen dem Gesamtdruck am Austritt und dem Gesamtdruck am Eintritt des RLT-Gerätes dar. Die Größe der Luftleitungen muss den vom Hersteller festgelegten Werten entsprechen.

ANMERKUNG Der externe Gesamtdruck des RLT-Gerätes (p_{tu}) ist definiert als die Differenz der Staudrücke zwischen Austritt und Eintritt; die auf ein RLT-Gerät anwendbare Machzahl ist bei mit herkömmlichen Verfahren bestimmten Gesamtdrücken jedoch wesentlich niedriger (unter 0,15). Deshalb wird die externe Gesamtdruckdifferenz des Gerätes berechnet nach:

$$p_{tu} = p_{tu2} - p_{tu1} \quad (1)$$

Dabei ist

p_{tu} die Summe des statischen Druckes p_{su} und des dynamischen Druckes p_{du} , in Pa;

p_{tu2} die Summe des statischen Druckes und des dynamischen Druckes auf der Austrittsseite, in Pa;

p_{tu1} die Summe des statischen Druckes und des dynamischen Druckes auf der Eintrittsseite, in Pa.

- c) Die *Luftdichte* (ρ) Luftdichte muss in $\text{kg} \times \text{m}^{-3}$ angegeben werden, und zwar nach ISO 5801 durch den folgenden Ausdruck:

$$\rho = \frac{p_a - 0,378 p_v}{287(273 + t_a)} \quad (2)$$

Dabei ist

p_a der atmosphärischer Druck, in Pa;

p_v der Partialwasserdampfdruck in der Luft, in Pa;

287 die Gaskonstante der trockenen Luft, in $\text{J} \times \text{kg}^{-1} \times \text{K}^{-1}$;

t_a die Trockenkugel-Temperatur, in °C.

- d) Die *Lufttemperatur* (t_a) muss im Moment der Volumenstrommessung gemessen werden.
- e) Die *Drehzahl des Ventilators* (n_F) muss für jeden Messpunkt ermittelt werden.
- f) Die *elektrische Motorwirkleistung* (P_E) ist die Leistungsaufnahme des Ventilatormotors, sie ist für jeden Messpunkt zu bestimmen. Bei der Messung sind außerdem die anliegende Spannung und die Stromaufnahme je Phase aufzuzeichnen.

5.2.2 Prüfverfahren

5.2.2.1 Grundlage des Verfahrens

Die Prüfungen müssen nach einer der in ISO 5801 angegebenen Methoden durchgeführt werden. Entsprechend der Geometrie des RLT-Gerätes und den zur Verfügung stehenden Einrichtungen ist die jeweils am besten geeignete Einbauart B, C oder D zu wählen.

Folgende drei Einbauarten stehen zur Verfügung:

- Typ B: Frei ansaugend, druckseitig angeschlossen;
- Typ C: Saugseitig angeschlossen, frei ausblasend;
- Typ D: Saugseitig angeschlossen, druckseitig angeschlossen.

Die oben angeführte Klassifizierung hat folgende Bedeutung:

Frei ansaugend oder frei ausblasend bedeutet, dass die Luft direkt und ungestört aus der Umgebung in das RLT-Gerät eintritt oder aus diesem austritt. Eintrittseitig oder austrittseitig angeschlossen heißt, dass die Luft in das Gerät über eine direkt mit dem Eintritt oder Austritt verbundene Luftleitung eintritt bzw. austritt.

5.2.2.2 Kammerprüfverfahren

Wird ein genormter Kammerprüfstand verwendet, muss dieser den Anforderungen nach ISO 5801:1997, Abschnitt 31, entsprechen.

5.2.2.3 Kanalprüfverfahren

Für die Einbauarten B, C oder D muss das angeschlossene Leitungssystem den Anforderungen nach ISO 5801:1997, Abschnitt 30, entsprechen. Zur Bestimmung der Anschlussmaße der für die Einbauarten B oder D erforderlichen druckseitigen Luftleitungen sowie der für C oder D erforderlichen saugseitigen Luftleitungen müssen die Querschnittsflächen an der Druckseite verwendet werden.

5.2.3 Messdurchführung

5.2.3.1 Messbedingungen

In dem zu prüfenden Teil der RLT-Geräte müssen die Klappen zur Regelung des Luftstroms vollständig geöffnet sein. Andere Klappen, die Teil eines anderen Luftkreises sind, z. B. Bypass- oder Umluftklappen, müssen vollständig geschlossen sein.

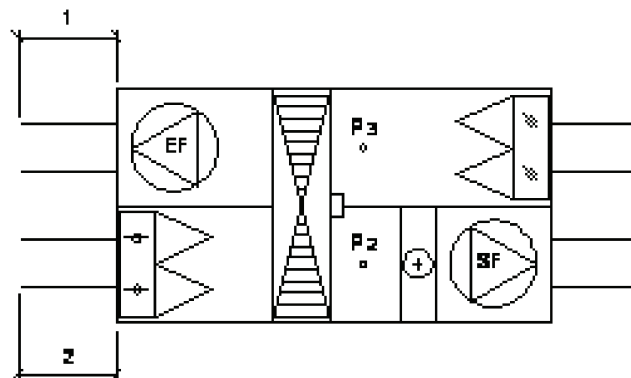
Alle Bestandteile des RLT-Gerätes müssen so wie vorgesehen montiert sein; die Filter (Durchschnitt aus dem gemessenen Anfangs- und Enddruckverlust beim Auslegungsvolumenstrom siehe 6.9.2) und die Wärmeaustauscher müssen trocken sein. Wenn sich kein negativer Einfluss auf den internen Druck des Gerätes ergibt, muss der durchschnittliche Druckverlust der Filter durch Erhöhung des externen Druckverlustes des Gerätes simuliert werden, welcher der Differenz zwischen dem durchschnittlichen Nenndruckverlust und dem Anfangsdruckverlust entspricht.

Entspricht der festgelegte Betriebspunkt den Bedingungen des Filters im Anfangs- oder Endzustand, so ist bei der nach diesem Verfahren ermittelten externen Gesamtdruckerhöhung die errechnete Druckdifferenz zwischen dem mittleren Druckverlust und dem Druckverlust des Filters im Anfangs- oder Endzustand (fallweise) zu berücksichtigen.

5.2.3.1.1 Prüfung eines Gerätes mit Wärmerückgewinnung

Die Prüfung muss so durchgeführt werden, dass die Leckage zwischen den Luftströmen berücksichtigt wird.

5.2.3.1.1.1 Prüfung des gesamten Gerätes (beide Luftströme)



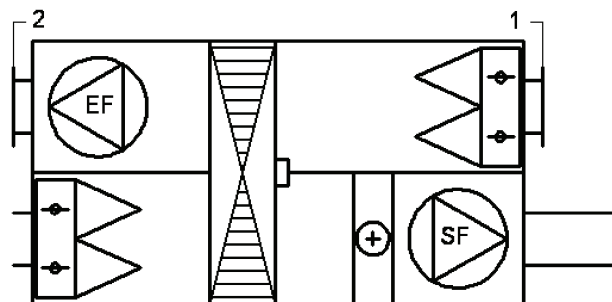
Legende

- 1 Druckverlust auf der Abluftseite
- 2 Druckverlust auf der Zuluftseite
- 3 EF Abluftventilator
- 4 SF Zuluftventilator

Bild 2 — Prüfung des gesamten Gerätes

Auf der Zuluft- und auf der Fortluftseite muss der Luftstrom gemessen werden. Die externen Drücke müssen entsprechend den Auslegungsbedingungen eingestellt werden. Soweit nicht anders festgelegt, beträgt der Druckverlust auf der Außenluft- und Abluftseite 50 Pa. Der Rest des externen Druckes ist auf die Zuluft- und Fortluftöffnungen zu verteilen. Um Leckagen zwischen Abluftstrom und Zuluftstrom zu verhindern sollte der Druck p_2 höher als der Druck p_3 sein. Die beiden Drücke p_2 und p_3 müssen gemessen werden. Die Leckage und der zusätzliche Druckverlust liegen in der Verantwortung des Herstellers.

5.2.3.1.1.2 Prüfung eines Luftstroms



Legende

- 1 Platte am Eintritt
- 2 Platte am Austritt
- 3 EF Abluftventilator
- 4 SF Zuluftventilator

Bild 3 — Prüfung eines Luftstromes

Wenn nur ein Luftstrom geprüft wird, dann müssen die Anschlüsse des entgegen gesetzten Luftstromes mit Platten luftdicht verschlossen werden.

5.2.3.2 Messungen

Luftdruck und Temperatur sind zu Beginn der Prüfung zu messen, bei verlängerter Prüfdauer sind zusätzliche Messungen erforderlich.

Für eine ausreichende Anzahl von Messpunkten ist an den in ISO 5801 beschriebenen Stellen der Druck in der angegebenen Weise zu messen und aufzuzeichnen, damit die Kennlinie je nach Anforderung für einen speziellen Soll-Betriebspunkt oder für den gesamten Betriebsbereich dargestellt werden kann.

Für jeden Messpunkt müssen die Ventilatorumdrehzahl und die Wirkleistung des Ventilatormotors aufgezeichnet werden.

5.2.4 Beurteilung der Ergebnisse

Für jeden Betriebspunkt müssen der externe Gesamtdruck des RLT-Gerätes und der Luftvolumenstrom gemäß ISO 5801 berechnet werden. In den meisten Fällen ist es ausreichend, die vereinfachten Verfahren anzuwenden, wenn die Machzahl kleiner als 0,15 und das Ventilator-Druckverhältnis kleiner als 1,02 ist (entsprechend einer Druckerhöhung von weniger als 2 000 Pa in der Umgebungsluft).

Die externe Gesamtdruckdifferenz und die elektrische Motorwirkleistung – beschrieben in 5.2.1.1 b) – sind auf Werte umzurechnen, die der Norm-Luftdichte von $1,20 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}$ entsprechen.

5.3 Prüfung der akustischen Leistung

5.3.1 Allgemeines

5.3.1.1 Akustische Prüfungen

5.3.1.1.1 Messungen des durch Luftleitungen übertragenen Schalls

Messungen des Schallpegels, der durch das Gerät in die zuführenden und ableitenden Luftleitungen übertragen wird, müssen nach den Prüfmethode erfolgen, die in einem der folgenden Dokumente festgelegt sind:

EN ISO 3741, EN ISO 3744, EN ISO 3746, EN ISO 9614 und EN ISO 5136.