

DIN EN 13779

ICS 91.140.30

Ersatz für
DIN EN 13779:2005-05**Lüftung von Nichtwohngebäuden –
Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und
Klimaanlagen und Raumkühlsysteme;
Deutsche Fassung EN 13779:2007**

Ventilation for non-residential buildings –
Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems;
German version EN 13779:2007

Ventilation dans les bâtiments non résidentiels –
Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de climatisation;
Version allemande EN 13779:2007

Gesamtumfang 74 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN
Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13779:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist NA 041-02-50 AA „Grundlagen“ im Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN.

In Deutschland wird die EG-Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden durch die Energie-Einsparverordnung (EnEV) umgesetzt. Die EnEV nimmt zur Zeit datierte nationale und Europäische Normen und nationale Vornormen in Bezug, die für die Umsetzung in Deutschland festgelegt wurden. Dieser Zusammenhang soll in einem Nationalen Anhang NA veröffentlicht werden unter der gleichen Norm-Nummer, ergänzt um den Zusatz NA.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13779:2005-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) zur Erfüllung der EPBD-Richtlinie wurde eine Reihe von Projekten in die Norm aufgenommen, die unter das Mandat M 343 fallen.

Frühere Ausgaben

DIN 1946-2: 1960-04, 1983-01, 1994-01
DIN EN 13779: 2005-05

Deutsche Fassung

**Lüftung von Nichtwohngebäuden —
Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und
Klimaanlagen und Raumkühlsysteme**

Ventilation for non-residential buildings —
Performance requirements for ventilation and room-
conditioning systems

Ventilation dans les bâtiments non résidentiels — Exigences
de performances pour les systèmes de ventilation et de
climatisation

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. März 2007 angenommen.

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 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, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	8
4 Symbole und Einheiten	10
5 Vereinbarungen über die Auslegungskriterien	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Grundsätze	11
5.3 Allgemeine Gebäudeeigenschaften	11
5.3.1 Lage, Außenbedingungen, Umgebung.....	11
5.3.2 Außenklimadaten	11
5.3.3 Informationen über den Betrieb des Gebäudes	12
5.4 Konstruktionsdaten	12
5.5 Geometrische Beschreibung.....	12
5.6 Raumnutzung	12
5.6.1 Allgemeines	12
5.6.2 Personenbelegung.....	12
5.6.3 Sonstige innere Wärmelasten	12
5.6.4 Sonstige innere Verunreinigungs- und Feuchtigkeitsquellen	12
5.6.5 Vorgegebener Abluftvolumenstrom	13
5.7 Anforderungen in den Räumen	13
5.7.1 Allgemeines.....	13
5.7.2 Regelungsart	13
5.7.3 Thermische Bedingungen und Feuchtebedingungen	13
5.7.4 Luftqualität für Personen	13
5.7.5 Luftgeschwindigkeiten.....	13
5.7.6 Schalldruckpegel	13
5.7.7 Beleuchtung	13
5.8 Anlagenanforderungen	13
5.9 Allgemeine Anforderungen an die Regelung und Überwachung	14
5.10 Allgemeine Anforderungen an die Instandhaltung und Betriebssicherheit.....	14
5.11 Verfahren von der Projektierung bis zum Betrieb.....	14
6 Klassifizierung	15
6.1 Festlegung der Luftarten	15
6.2 Klassifizierung von Luft.....	17
6.2.1 Allgemeines.....	17
6.2.2 Abluft und Fortluft	17
6.2.3 Außenluft	17
6.2.4 Zuluft	19
6.2.5 Raumlufte	19
6.3 Aufgaben der Lüftungs- und Klimaanlage und Anlagentypen	21
6.4 Druckbedingungen im Raum.....	23
6.5 Spezifische Ventilatorleistung.....	24
6.5.1 Allgemeines.....	24
6.5.2 Erweiterte spezifische Ventilatorleistung	24
6.5.3 Anlagenwirkungsgrad	25
6.6 Wärmerückgewinnung	25
7 Raumklima.....	25
7.1 Allgemeines.....	25

7.2	Aufenthaltsbereich	26
7.3	Thermisches Raumklima	28
7.3.1	Allgemeines	28
7.3.2	Auslegungsbedingungen	28
7.3.3	Lufttemperatur und operative Temperatur	28
7.3.4	Luftgeschwindigkeiten und Zugluftrisiko	28
7.4	Raumluftqualität	29
7.4.1	Auslegungskriterien	29
7.4.2	Zuluftvolumenströme	29
7.4.3	Abluftvolumenströme	31
7.5	Raumluftfeuchte	31
7.6	Akustik im Raum	32
Anhang A (informativ) Richtlinien für fachgerechte Verfahrensweisen.....		33
A.1	Anwendungsbereich	33
A.2	Außenluftansaugungen und Fortluftöffnungen	33
A.2.1	Allgemeines	33
A.2.2	Lage der Außenluftansaugungen	34
A.2.3	Lage von Fortluftöffnungen	35
A.2.4	Abstand zwischen Außenluftansaugung und Fortluftöffnung	35
A.3	Betrachtungen zur Außenluftqualität, Anwendung von Luftfiltern	42
A.3.1	Entscheidungsbaum für die Klassifizierung der Außenluftqualität	42
A.3.2	Verwendung von Luftfiltern	44
A.4	Wärmerückgewinnung: Druckbedingungen zur Vermeidung einer Verunreinigungsübertragung	46
A.5	Führung der Abluft	47
A.6	Wiederverwendung der Abluft und Verwendung von Überströmluft	48
A.7	Wärmedämmung der Anlage	49
A.8	Luftdichtheit der Anlage	49
A.8.1	Allgemeines	49
A.8.2	Wahl der Dichtheitsklasse	49
A.8.3	Dichtheitsklasse	50
A.9	Dichtheit des Gebäudes	51
A.10	Druckbedingungen innerhalb der Anlage und des Gebäudes	51
A.10.1	Allgemeines	51
A.10.2	Gebäude	51
A.10.3	Innenräume	51
A.10.4	Anlage	52
A.10.5	Druckbedingungen in Komponenten und Anlagen	52
A.10.6	Luftleitungssystem	52
A.11	Bedarfsgeregelte Lüftung	53
A.12	Niedriger Energieverbrauch	53
A.13	Räumliche Anforderungen an Bauteile und Anlagen	54
A.13.1	Allgemeines	54
A.13.2	Raumbedarf von Luftaufbereitungszentralen	55
A.13.3	Raumbedarf von Kälte- und Wasserverteilzentralen	56
A.13.4	Schachtquerschnitte	57
A.13.5	Raumbedarf in Doppeldecken	57
A.13.6	Fensterbrüstungen	57
A.14	Hygienische und technische Gesichtspunkte bezüglich Installation und Instandhaltung	58
A.15	Luftvolumenströme der Raumluft	58
A.15.1	Volumenströme der Mindestzuluft für Räume, die nicht für den Aufenthalt von Personen bestimmt sind	58
A.15.2	Außenluftvolumenströme nach CO ₂ -Gehalt oder je Person	59
A.16	Akustik im Raum	59
A.17	Innere Lasten	60
A.17.1	Allgemeines	60
A.17.2	Personen	60
A.17.3	Beleuchtung	60
A.17.4	Geräte	60

Anhang B (informativ) Wirtschaftliche Gesichtspunkte	61
B.1 Allgemeines	61
B.2 Lebensdauer und Instandhaltungskosten für Anlagen und Ausrüstung	61
Anhang C (informativ) Checkliste für die Auslegung und Nutzung von Anlagen mit niedrigem Energieverbrauch	62
C.1 Checkliste für die Planung des Gebäudes	62
C.2 Checkliste für die Planung der Lüftungs- oder Klimaanlage	62
C.3 Checkliste für die Auslegung einzelner Komponenten	63
C.4 Checkliste für die Nutzung der Anlage	63
Anhang D (informativ) Berechnung und Anwendung der spezifischen Ventilatorleistung Berechnung und Überprüfung der SFP, SFP_E und SFP_V	64
D.1 Einleitung	64
D.2 Spezifische Ventilatorleistung (SFP) des gesamten Gebäudes ($\text{kW} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}$)	64
D.2.1 Allgemeines	64
D.2.2 Auslegungslastbedingungen	65
D.3 Festlegung der SFP_E einzelner Luftbehandlungseinheiten bzw. Ventilatoren	65
D.3.1 Allgemeines	65
D.3.2 Luftbehandlungseinheit zur Wärmerückgewinnung mit Be- und Entlüftung	66
D.3.3 Getrennte Zuluft- bzw. Abluftbehandlungseinheiten und einzelne Lüfter	66
D.4 Festlegung der Leistung der Luftbehandlungseinheiten	66
D.5 Berechnung des Leistungsbedarfs des Ventilators	67
D.6 Festlegung der SFP_V-Anforderungen	68
D.6.1 Allgemeines	68
D.6.2 Validierungslastbedingung	68
D.7 Überprüfung der SFP_V-Anforderungen	69
D.8 Beispiel	69
Anhang E (informativ) Lüftungs- und Luftverteilungseffektivität	71
Literaturhinweise	72

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13779:2007) 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 Oktober 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 13779:2004.

Dieses Dokument wurde unter dem Mandat (Mandat 343) erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt hat. Es unterstützt grundlegende Anforderungen der Europäischen Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden 2002/91/EG. Das Dokument gehört zu einer Normenreihe mit dem Ziel, ein europäisch harmonisiertes Berechnungsverfahren zur Energieeffizienz von Gebäuden darzulegen. Einen Überblick über diese Normenreihe gibt das Dokument CEN/TR 15615 „Erläuterung der allgemeinen Beziehung zwischen verschiedenen CEN-Normen und der Europäischen Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) (übergeordnetes Dokument)“.

Es wird darauf hingewiesen, dass alle relevanten EG-Richtlinien, die als nationale gesetzliche Bestimmungen übernommen wurden, zu beachten sind. Die Anwendung dieser Europäischen Normen kann durch bestehende nationale Vorschriften — mit oder ohne Verweisungen auf nationale Normen — vorläufig eingeschränkt werden.

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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Norm bietet Planern, Gebäudeeigentümern und Nutzern Leitlinien für Lüftungs- und Klimaanlageanlagen, um bei akzeptablen Installations- und Betriebskosten ein zu allen Jahreszeiten behagliches und gesundheitlich unbedenkliches Innenraumklima zu schaffen. Die Norm konzentriert sich auf die anlagenbezogenen Aspekte typischer Anwendungen und behandelt Folgendes:

- Aspekte zum Erreichen und Aufrechterhalten einer guten Energieeffizienz der Anlagen ohne negative Auswirkungen auf die Qualität des Innenraumklimas;
- relevante Parameter des Innenraumklimas;
- Definitionen von Auslegungskriterien und Anlagenleistungen.

Zwischen dieser Norm und verwandten Normen besteht folgender Zusammenhang:

Gebäudetyp → Zweck ↓	Wohngebäude	Nichtwohngebäude
Berechnung/Luftvolumenströme	EN 15242	
Berechnung/Lüftungsenergie	EN 15241	
Ausführung; Anlagenleistung	CEN/TR 14788 ^a	EN 13779
Kriterien für den Innenraum	EN 15251	

^a Es wurde ein neues Work Item (WI 00156105) geschaffen, um die Technische Regel zu überarbeiten und ihr den Status einer Europäischen Norm zu verleihen.

Anlagen für freie Lüftung sind durch diese Norm nicht abgedeckt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für die Planung und Ausführung von Lüftungs- und Klimaanlage in Nichtwohngebäuden, die für den Aufenthalt von Menschen bestimmt sind; Anwendungen der Industrie- und Prozesstechnik sind dabei ausgeschlossen. Das Dokument konzentriert sich auf die Definition der verschiedenen Parameter, die für derartige Anlagen relevant sind.

Die in dieser Norm und den zugehörigen Anhängen angegebenen Leitlinien für die Planung gelten hauptsächlich für Anlagen mit maschineller Be- und Entlüftung und den maschinellen Teil von Anlagen mit Hybridlüftung.

Anwendungen für Wohngebäude sind nicht Gegenstand dieser Norm. Die Leistung von Lüftungsanlagen in Wohngebäuden ist in CEN/TR 14788 behandelt.

Bei der Klassifizierung wird eine Einteilung in unterschiedliche Kategorien vorgenommen. Für einige Werte sind Beispiele angegeben, und für Anforderungen sind übliche Bereiche mit Standardwerten angegeben. Die in diesem Dokument angegebenen Standardwerte als solche sind nicht normativ und sollten angewendet werden, wenn keine anderen Werte festgelegt sind. Die Klassifizierung sollte stets dem Typ und der vorgesehenen Nutzung des Gebäudes entsprechen; wenn die in dieser Norm angegebenen Beispiele nicht angewendet werden, sollte die Klassifizierungsgrundlage erläutert werden.

ANMERKUNG Die Kategorien für die einzelnen Parameter können in unterschiedlichen Normen unterschiedlich benannt sein, und auch die verwendeten Categoriesymbole können sich voneinander unterscheiden.

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

EN 12599:2000, *Lüftung von Gebäuden — Prüf- und Messverfahren für die Übergabe eingebauter raumluftechnischer Anlagen*

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

EN 13053:2006, *Lüftung von Gebäuden — Zentrale raumluftechnische Geräte — Leistungskennndaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten*

CEN/TR 14788, *Lüftung von Gebäuden — Ausführung und Bemessung der Lüftungssysteme von Wohnungen*

prEN 15232, *Energieeffizienz von Gebäuden — Einfluss der Gebäudeautomation und des Gebäudemanagements*

EN 15239, *Lüftung von Gebäuden — Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden — Leitlinien für die Inspektion von Lüftungsanlagen*

EN 15240, *Lüftung von Gebäuden — Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden — Leitlinien für die Inspektion von Klimaanlage*

EN 15241, *Lüftung von Gebäuden — Berechnungsverfahren für den Energieverlust aufgrund der Lüftung und Infiltration in Nichtwohngebäuden*

EN 15242, *Lüftung von Gebäuden — Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Luftvolumenströme in Gebäuden einschließlich Infiltration*

EN 15251:2007, *Bewertungskriterien für den Innenraum einschließlich Temperatur, Raumlufthqualität, Licht und Lärm*

EN ISO 7730, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit*

3 Begriffe

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

3.1

Raumkühlsystem

Vorrichtung, die in der Lage ist, die Behaglichkeitsbedingungen in einem Raum innerhalb eines definierten Bereichs zu halten.

ANMERKUNG Dieser Begriff umfasst Klimaanlage und flächenorientierte Systeme.

3.2

Luftarten

Die Luftarten sind in 6.1 definiert.

3.3

Aufenthaltsbereich

Üblicherweise bezeichnet „Aufenthaltsbereich“ nur Bereiche, die für den Aufenthalt von Personen ausgelegt sind; ein Aufenthaltsbereich ist definiert als das Luftvolumen, das durch festgelegte horizontale und vertikale Ebenen umschlossen ist.

ANMERKUNG 1 Die vertikalen Ebenen sind in der Regel parallel zu den Wänden des Raumes. Üblicherweise ist auch die Höhe des Aufenthaltsbereiches begrenzt. Deshalb ist der Aufenthaltsbereich in einem Raum der Bereich, in dem die Personen sich üblicherweise befinden und in dem die Anforderungen an das Innenraumklima zu erfüllen sind. Definitionen sind in 7.2 gegeben.

ANMERKUNG 2 Die Definition des Aufenthaltsbereiches hängt von der Geometrie und der Nutzung des Raumes ab und ist von Fall zu Fall festzulegen.

3.4

Lüftungseffektivität

Beziehung zwischen den Verunreinigungskonzentrationen der Zuluft, der Abluft und der Raumlufth im Atmungsbereich (innerhalb des Aufenthaltsbereiches). Sie ist definiert als

$$\varepsilon_v = \frac{c_{ETA} - c_{SUP}}{c_{IDA} - c_{SUP}} \quad (1)$$

Dabei ist

ε_v	die Lüftungseffektivität;
c_{ETA}	die Verunreinigungskonzentration der Abluft in $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$
c_{IDA}	die Verunreinigungskonzentration der Raumlufth (Atmungsbereich innerhalb des Aufenthaltsbereiches); in $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$
c_{SUP}	die Verunreinigungskonzentration der Zuluft, in $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$

ANMERKUNG 1 Die Lüftungseffektivität ist abhängig von der Luftverteilung und der Art und dem Ort der Quellen der Luftverunreinigung im Raum. Sie kann daher unterschiedliche Werte für unterschiedliche Verunreinigungen aufweisen. Wenn Luft und Verunreinigungen vollständig vermischt sind, ist die Wirksamkeit der Lüftung gleich Eins.

ANMERKUNG 2 Weitere Angaben zur Lüftungseffektivität sind in Anhang E und in CR 1752 enthalten.

ANMERKUNG 3 Für denselben Begriff wird häufig auch die Bezeichnung „Wirksamkeit der Verunreinigungs-beseitigung“ verwendet.

3.5

spezifische Ventilatorleistung

Die spezifische Ventilatorleistung für das Gebäude oder die gesamte Anlage (SFP) ist die Summe der von allen Ventilatoren im Luftverteilungssystem verbrauchten elektrischen Leistung, dividiert durch den Gesamtluftvolumenstrom durch das Gebäude bei Auslegungslasten, in $W \cdot m^{-3} \cdot s$. Die spezifische Leistung eines jeden Ventilators ist definiert als

$$P_{SFP} = \frac{P}{q_v} = \frac{\Delta p}{\eta_{tot}} \quad (2)$$

Dabei ist

- P_{SFP} die spezifische Ventilatorleistung, in $W \cdot m^{-3} \cdot s$;
- P die elektrische Wirkleistung des Ventilatormotors, in W ;
- q_v der Nennluftvolumenstrom durch den Ventilator, in $m^{-3} \cdot s^{-1}$;
- Δp die Gesamtdruckerhöhung des Ventilators; in Pa
- η_{tot} der Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Motor und Antrieb in eingebautem Zustand.

ANMERKUNG 1 Der Koeffizient gilt für den Nennluftvolumenstrom bei sauberen Filtern, trockenen Bauteilen und geschlossenen Bypass-Leitungen. Er ist bezogen auf eine Luftdichte von $1,2 \text{ kg} \cdot m^{-3}$. Es sollte berücksichtigt werden, dass die Auslegungsleistung üblicherweise nicht der Bemessungshöchstleistung der Lüftungsbauteile entspricht, sondern in der Regel zwischen 40 % und 60 % der Höchstleistung liegt.

ANMERKUNG 2 Weitere Leitlinien zu den Anwendungen und der Berechnung der spezifischen Ventilatorleistung sind in Anhang D enthalten.

3.6

bedarfsgeregelte Lüftung

Lüftungsanlage, bei der der Luftvolumenstrom in Abhängigkeit von der Luftqualität, der Feuchte, der Belegung oder einem anderen Indikator für den Lüftungsbedarf geregelt wird

3.7

Lüftungsanlage

Kombination von Geräten zur Versorgung von Innenräumen mit Außenluft und zur Abführung verschmutzter Raumluft

ANMERKUNG Die Anlage kann aus maschinellen Bauteilen (z. B. einer Kombination aus einer Luftbehandlungseinheit, Luftleitungen und Luftdurchlässen) bestehen. Lüftungsanlage kann sich auf Anlagen für freie Lüftung beziehen, bei denen Temperaturunterschiede und Wind mittels Fassadengitter in Verbindung mit einer maschinellen Entlüftung (z. B. in Korridoren, Toiletten usw.) genutzt werden. Sowohl die maschinelle als auch die freie Lüftung kann mit automatisierten Fenstern kombiniert werden. Eine Kombination von maschinellen und nichtmaschinellen Bauteilen ist möglich (Hybridanlagen).

4 Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in Tabelle 1 angegebenen Symbole und Einheiten. Die Einheiten in Klammern werden ebenfalls verwendet.

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Größe	Symbol	Einheit
Druckdifferenz	Δp	Pa
Temperaturdifferenz	$\Delta \theta^b$	K
Lüftungseffektivität	ε_v	—
Temperatur	θ (theta)	K (°C)
Lufttemperatur im Raum	θ_a (theta)	K (°C)
Mittlere Strahlungstemperatur	θ_r (theta)	K (°C)
Operative Temperatur	θ_o (theta)	K (°C)
Dichte	ρ (rho)	kg · m ⁻³
Wärme- oder Kältelast	Φ (phi)	W (kW)
Fläche	A	m ²
Kosten	C	€ ^a
Konzentration	c	mg · m ⁻³
Spezifische Wärmekapazität bei konstantem Druck	c_p	J · kg ⁻¹ · K ⁻¹
Durchmesser	d	m
Energieverbrauch (gemessen)	E	J (MJ, GJ)
Energiebedarf (berechnet)	E	J (MJ, GJ)
Spezifische Undichtheit	f	l · s ⁻¹ · m ⁻²
Barwertfaktor	f_{pv}	—
Höhe	h	m
Ursprüngliche Investition	I	€ ^a
Wärmedämmwert der Bekleidung	I_{cl}	clo
Länge	L	m
Stoffwechselrate (Aktivität)	M	met
Lebensdauer	n	Jahre
n_{L50} -Wert	n_{L50}	h ⁻¹
Ventilatorleistung	P	W
Spezifische Ventilatorleistung	P_{SFP}	W · m ⁻³ · s
Barwert	PV	€ ^a
Druck	p	Pa
Massenstrom	q_m	kg · s ⁻¹
Volumenstrom	q_v	m ³ · s ⁻¹ (l · s ⁻¹ , m ³ · h ⁻¹)
Zinssatz	r	—
Zeit	t	s (h)
Volumen	V	m ³
Luftgeschwindigkeit	v	m · s ⁻¹
^a Oder nationale Währung.		
^b In EN 12792 wird die Verwendung von θ vorgezogen, t und T dürfen jedoch auch verwendet werden.		

5 Vereinbarungen über die Auslegungskriterien

5.1 Allgemeines

Durch die Auslegungskriterien werden die für die Anlagenauslegung erforderlichen Rahmenbedingungen festgelegt. Diese Kriterien bilden außerdem die Grundlage für die Messungen, die während des Übergabeprozesses durchgeführt werden. Sie schaffen einen gemeinsamen Rahmen für die Verständigung zwischen allen Beteiligten, wie z. B. Auftraggeber, Planer, Installateur sowie Betriebs- und Wartungspersonal.

Die für die Auslegung der Anlage erforderlichen Angaben werden nach 5.2 bis 5.10 dokumentiert. Sollte das Verfahren zur Dimensionierung der Anlage mehr Details erfordern, sind diese ebenfalls zu erfassen und darzustellen.

Das Verfahren zur Berechnung des Energiebedarfs der Lüftungsanlage ist in EN 15241 beschrieben.

5.2 Grundsätze

In dieser Norm werden die Bezeichnungen „Auftraggeber“, „Planer“, oder „Installateur“ verwendet; deren Aufgaben und Zuständigkeiten sind vertraglich zu regeln. Sollte eine Partei die notwendigen Angaben nicht zur Verfügung stellen, muss die andere Partei die notwendigen Angaben entweder anfordern oder selbst formulieren und protokollieren. Es ist vertraglich sicherzustellen, dass Planer und Auftraggeber Schlüsselentscheidungen im Hinblick auf die Auslegung gemeinsam treffen und diese dokumentieren.

Für die Planung ist eine Beschreibung der Umwelt-/Umgebungsbedingungen und der Bauart des Gebäudes zu beschaffen. Die gewünschten Ergebnisse, die zum Zeitpunkt der Übergabe und während des Normalbetriebs erforderlich sind, müssen angegeben und dokumentiert werden.

Die Beschreibung des Gebäudes mit Konstruktionsdaten, Nutzung und Anforderungen ist ein Prozess mit einem während der Entwicklung des Projektes wachsenden Grad an Detailierung. Deshalb müssen alle Festlegungen und relevanten Anforderungen exakt dokumentiert sein. Die Einzelheiten über die erforderlichen Informationen sind auch vom angewendeten Berechnungsverfahren abhängig. Für Konstruktion, Raumnutzung und zu erfüllende Anforderungen in der Planungsphase sollten Abkürzungen/Kurzzeichen eingeführt werden.

5.3 Allgemeine Gebäudeeigenschaften

5.3.1 Lage, Außenbedingungen, Umgebung

In den Vereinbarungen sind Angaben zur Lage des Gebäudes, zu den wesentlichen Umgebungsmerkmalen wie Nachbargebäude, Beschattung, Reflexionen, Emissionen, Straßen, Flugplätze, Meeresnähe und zu besonderen Anforderungen sowie zu allen Faktoren, die die Gebäudeauslegung beeinflussen können, aufzunehmen. Falls vorhanden, sollten auch Hinweise zu möglichen Schallimmissionen und zu der Windeinwirkung auf die Fassaden gegeben werden. Die Kategorie der Außenluft ist nach Tabelle 4 zu definieren.

5.3.2 Außenklimadaten

Informationen über das Außenklima sind erforderlich, wobei mindestens die Auslegungsbedingungen für Winter und Sommer anzugeben sind. Die wichtigsten Klimaparameter sind:

- Winter: Außentemperatur und Windgeschwindigkeit;
- Sommer: Außentemperatur, Feuchte und Sonnenstrahlung.

Das zur Abschätzung des Jahresenergiebedarfs gewählte Referenzjahr ist anzugeben. In einigen Fällen sind weitere Informationen über das Auftreten von Extremsituationen, besonders zur Überprüfung der Behaglichkeitsbedingungen, nützlich. prEN 15243 enthält weitere Informationen bezüglich der Anwendung.

5.3.3 Informationen über den Betrieb des Gebäudes

Das Belegungsprofil an typischen Tagen, die Zeiten im Jahr, in welchen das Gebäude nicht genutzt wird (z. B. Schulen usw.) sowie die allgemeine Betriebsnutzung (z. B. Wochenende, nachts usw.) sind anzugeben.

5.4 Konstruktionsdaten

Sämtliche Gebäudeteile mit ihren maßgeblichen Konstruktionsdaten müssen auf einer Liste angegeben sein.

5.5 Geometrische Beschreibung

Es ist eine geometrische Beschreibung, einschließlich Angaben über die Ausrichtung der Außenbauteile, anzufertigen; dies kann mit Hilfe von Zeichnungen und/oder Tabellen erfolgen. Weiterhin wird empfohlen, Angaben zum Nettovolumen und der Bodenfläche für jeden Raum zu machen.

5.6 Raumnutzung

5.6.1 Allgemeines

Die Informationen über die Nutzung der einzelnen Räume oder Gruppen von Räumen ähnlicher Nutzung sind — vorzugsweise tabellarisch — anzugeben. Die nach EN 12599:2000, A.1, erforderlichen Informationen sind ebenfalls anzugeben.

5.6.2 Personenbelegung

Die Auslegungsbedingungen bezüglich der Anzahl von Personen, die sich in einem Raum über längere Zeit aufhalten können (siehe Tabelle 12), sind festzulegen. Die Personenzahl ist eine wesentliche Bemessungsgrundlage, da der Luftvolumenstrom für diese Belegung ausgelegt werden muss. Ferner sind Aktivität und Bekleidung zu definieren.

Die Personenbelegung ist als ein Tagesgang anzugeben, z. B. durch Festlegung von stündlichen Werten an typischen Tagen.

5.6.3 Sonstige innere Wärmelasten

Die inneren Wärmelasten (Personen, Beleuchtung und Geräte) sind für die verschiedenen Räume oder Raumgruppen anzugeben. Die Lasten sind wie folgt zu definieren:

- sensible Lasten, durch Konvektion oder Strahlung;
- latente Lasten.

Sie sind in einem Tagesgang, ähnlich wie bei der Personenbelegung, anzugeben.

ANMERKUNG A.17 enthält weitere Angaben zu inneren Lasten.

5.6.4 Sonstige innere Verunreinigungs- und Feuchtigkeitsquellen

Mögliche Emissionen von besonderen Verunreinigungen oder Feuchte in einem Raum sind gegebenenfalls zu definieren; dabei müssen die maximalen Konzentrationen der Verunreinigungen, die im Raum vorkommen können, definiert werden. Jede relevante Verunreinigung ist durch ihre Emission und durch den zulässigen Grenzwert der Konzentration im Raum festzulegen.

5.6.5 Vorgegebener Abluftvolumenstrom

Bei einigen Anwendungen ist der Abluftvolumenstrom durch den Prozess oder die Art der Ausstattung vorgegeben. In diesem Fall muss der Abluftvolumenstrom festgelegt werden.

5.7 Anforderungen in den Räumen

5.7.1 Allgemeines

Die Anforderungen (Bemessungswerte nach 7.3 bis 7.6) und inneren Lasten (A.17) sind für jeden Raum festzulegen. Die Anforderungen bezüglich der thermischen Bedingungen und des Zuglufttrisikos sind im Aufenthaltsbereich nach 7.2 zu erfüllen.

5.7.2 Regelungsart

Die Art der Regelung des Raumklimas ist nach Tabelle 7 festzulegen und muss für die vorgesehene Nutzung des Raumes geeignet sein.

5.7.3 Thermische Bedingungen und Feuchtebedingungen

Die thermischen Bedingungen im Raum sind nach 7.3 und die Feuchtebedingungen nach 7.5 und EN 15251 festzulegen.

5.7.4 Luftqualität für Personen

Die erforderliche Luftqualität und das Klassifizierungsverfahren sind festzulegen. Wichtig ist die Frage, ob das Rauchen erlaubt ist. Die für die Erfüllung der festgelegten Anforderungen erforderlichen Luftvolumenströme müssen berechnet werden. Wurden keine Angaben gemacht, können als Standardwert die Außenluftvolumenströme je Person entsprechend der Raumluftkategorie IDA 2 angewendet werden.

5.7.5 Luftgeschwindigkeiten

Die Luftgeschwindigkeit im Aufenthaltsbereich darf die vereinbarten Grenzen nicht überschreiten.

5.7.6 Schalldruckpegel

Bestehen keine Regelungen oder wurden keine besonderen Anforderungen festgelegt, gelten als zulässige Höchstwerte des Schalldruckpegels einer Anlage im Raum die Referenzwerte nach A.16.

5.7.7 Beleuchtung

Die Beleuchtung ist für die im Raum geltenden tatsächlichen Anforderungen auszulegen. Die elektrische Leistung der Installation für die Beleuchtung sollte aus Energiespargründen nicht zu hoch sein, da Energie nicht nur für die Beleuchtung, sondern auch für die Kühlung im Sommer benötigt wird. Übliche Werte für Beleuchtungsstärke und elektrische Leistung für Beleuchtungen sind in A.17.3 angegeben.

5.8 Anlagenanforderungen

Die maßgeblichen Anlagenanforderungen sind zu spezifizieren. Diese Anforderungen müssen auch den jeweiligen nationalen Regelwerken und Leitlinien entsprechen, einschließlich denjenigen für den Brandschutz von Bauwerken und den Bestimmungen zur Akustik.

Die Anforderungen an die Anlagen umfassen üblicherweise Folgendes:

- Lage der Außenluftansaugungen und Fortluftöffnungen, siehe 6.2.3;
- Luftfilterung;
- Wärmerückgewinnung;

- Wiederverwendung von Abluft;
- Wärmedämmung der Anlage;
- Luftdichtheit der Anlage;
- Druckbedingungen innerhalb der Anlage und des Gebäudes unter Berücksichtigung der Luftdichtheit des Gebäudes und der Anlage;
- Stromverbrauch;
- Platzbedarf für Bauteile und Anlagen;
- Fragen der Installation, des Betriebs und der Instandhaltung.

ANMERKUNG Anhang A enthält weitere Informationen und Standardwerte.

5.9 Allgemeine Anforderungen an die Regelung und Überwachung

Das Verfahren zur Regelung und Überwachung sämtlicher Systeme ist festzulegen. Bei einigen Anwendungen ist es sinnvoll, für das erste Jahr (die ersten Jahre) des Betriebs und die Zeit danach unterschiedliche Verfahren festzulegen.

Im Rahmen der Überwachung des Energieverbrauchs muss eine regelmäßige Überprüfung des Energieverbrauchs von wichtigen einzelnen Systemen sowie des Gebäudes insgesamt möglich sein. Daher sind bereits in einer frühen Projektphase ein Messkonzept festzulegen und die erforderlichen Messgeräte zu installieren. Bei Änderungen der Nutzung und der Anforderungen sollte eine Anpassung der Anlage vorgenommen werden.

5.10 Allgemeine Anforderungen an die Instandhaltung und Betriebssicherheit

Die Anlage ist so auszulegen, dass zur Sicherstellung des wirksamen Betriebs eine effiziente Wartung und Instandhaltung möglich ist.

ANMERKUNG 1 Weitere Hinweise sind in A.14 enthalten.

Die Anlage muss so ausgelegt sein, dass sie bei ordnungsgemäßem Betrieb und Instandhaltung für einen angemessenen Zeitraum betriebsfähig bleiben kann. Sie muss außerdem so ausgelegt sein, dass die Arbeiten zur Reinigung, Instandhaltung und Wartung leicht möglich sind (siehe EN 12097). Sie muss mit entsprechenden Schutz- und Sicherheitseinrichtungen für Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten sowie für Notabschaltungen ausgerüstet sein.

ANMERKUNG 2 Nationale amtliche Stellen können strengere Anforderungen oder Anweisungen bezüglich Betriebssicherheit und Instandhaltung festlegen.

5.11 Verfahren von der Projektierung bis zum Betrieb

Das Verfahren vom Beginn des Projektes bis zur Aufnahme des normalen Betriebes ist allgemein durch die folgenden Schritte gekennzeichnet. Die endgültige Organisation wird jedoch immer durch den Vertrag bestimmt.

ANMERKUNG 1 Weitere Einzelheiten sind in Anhang C in Form von Checklisten enthalten.

- a) Beginn des Projektes;
- b) Festlegung der Auslegungsbedingungen und Anforderungen;
- c) Überprüfung bei amtlichen Stellen und auf Einhaltung geltender Vorschriften;
- d) Planung;
- e) Installation;
- f) Überprüfung der Installation;
- g) Betriebsbeginn, Funktionsprüfung, Einregulierung, Prüfung mit Erstellen von Berichten;

- h) Erklärung an den Auftraggeber, dass die Installationsarbeiten abgeschlossen sind;
- i) gemeinsame Vollständigkeitsprüfung, Funktionsprüfungen, Funktionsmessungen und besondere Messungen nach EN 12599;
- j) Übergabe der Anlage und der wesentlichen Dokumentation mit Anweisungen bezüglich Betrieb und Instandhaltung an den Auftraggeber;
- k) Betrieb und Instandhaltung;
- l) regelmäßige Überprüfung (siehe EN 15240 und EN 15239);
- m) Überwachung des Energieverbrauchs durch Buchhaltung oder eine andere Form der Aufzeichnung.

ANMERKUNG 2 Jede Lüftungs- und Klimaanlage oder jedes Raumkühlsystem erfordert einen geeigneten Betrieb und eine angemessene Instandhaltung, sodass die erwünschten Konditionen im Raum sichergestellt sind, ein energieeffizienter Betrieb in allen Situationen gesichert ist, Emissionen aus der Lüftungsanlage in den Raum vermieden werden, im Allgemeinen eine gute Raumlufthqualität vorhanden ist und Schäden sowie vorzeitiges Versagen der Anlage verhindert werden. Es wird empfohlen, ein Pflichtenheft für Betrieb, Wartung und Instandhaltung zu erstellen, das eine Beschreibung der Regelungsart und der Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sowie die Zeitabstände und Zuständigkeiten enthält (siehe auch EN 15240 und EN 15239).

6 Klassifizierung

6.1 Festlegung der Luftarten

Die Luftarten in einem Gebäude und in einer Lüftungs- oder Klimaanlage sind in Tabelle 2 festgelegt und in Bild 1 dargestellt. Die Abkürzungen und Farben in Tabelle 2 sind zu verwenden, um die Luftart auf Zeichnungen von Lüftungs- und Klimaanlage zu kennzeichnen. Die Abkürzungen gelten ebenfalls für die Beschriftung von Anlagenteilen.

Tabelle 2 — Festlegung von Luftarten

Nr. (Bild 1)	Luftart	Abkürzung	Farbe	Definition
1	Außenluft	ODA	Grün	Unbehandelte Luft, die von außen in die Anlage oder in eine Öffnung einströmt
2	Zuluft	SUP	Blau	Luftstrom, der in den behandelten Raum eintritt oder Luft, die in die Anlage eintritt, nachdem sie behandelt wurde
3	Raumlufth	IDA	Grau	Luft im behandelten Raum oder Bereich
4	Überströmluft	TRA	Grau	Raumlufth, die vom behandelten Raum in einen anderen behandelten Bereich strömt
5	Abluft	ETA	Gelb	Luftstrom, der den behandelten Raum verlässt
6	Umluft	RCA	Orange	Abluft, die der Luftbehandlungsanlage wieder zugeführt wird und als Zuluft wiederverwertet wird
7	Fortluft	EHA	Braun	Luftstrom, der ins Freie strömt
8	Sekundärluft	SEC	Orange	Luftstrom, der einem Raum entnommen und nach Behandlung demselben Raum wieder zugeführt wird

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Nr. (Bild 1)	Luftart	Abkürzung	Farbe	Definition
9	Leckluft	LEA	Grau	unbeabsichtigter Luftstrom durch undichte Stellen der Anlage
10	Infiltration	INF	Grün	Luft Eintritt in das Gebäude über Undichtheiten in der Gebäudehülle
11	Exfiltration	EXF	Grau	Luft Austritt aus dem Gebäude über Undichtheiten in der Gebäudehülle
12	Mischluft	MIA	Ströme mit unterschiedlichen Farben	Luft, die zwei oder mehr Luftströme enthält
1.1	Außenluft Einzelraum	SRO	Grün	Unbehandelte Luft, die von außen in die Einzelraum-Luftbehandlungseinheit oder Öffnung eines Einzelraums einströmt
2.1	Zuluft Einzelraum	SRS	Blau	Luftstrom, der in den behandelten Raum eintritt
5.1	Abluft Einzelraum	SET	Gelb	Luftstrom, der den behandelten Raum verlässt und in eine Einzelraum-Luftbehandlungseinheit einströmt
7.1	Fortluft Einzelraum	SEH	Braun	Luftstrom, der aus einer Einzelraum-Luftbehandlungseinheit ins Freie strömt

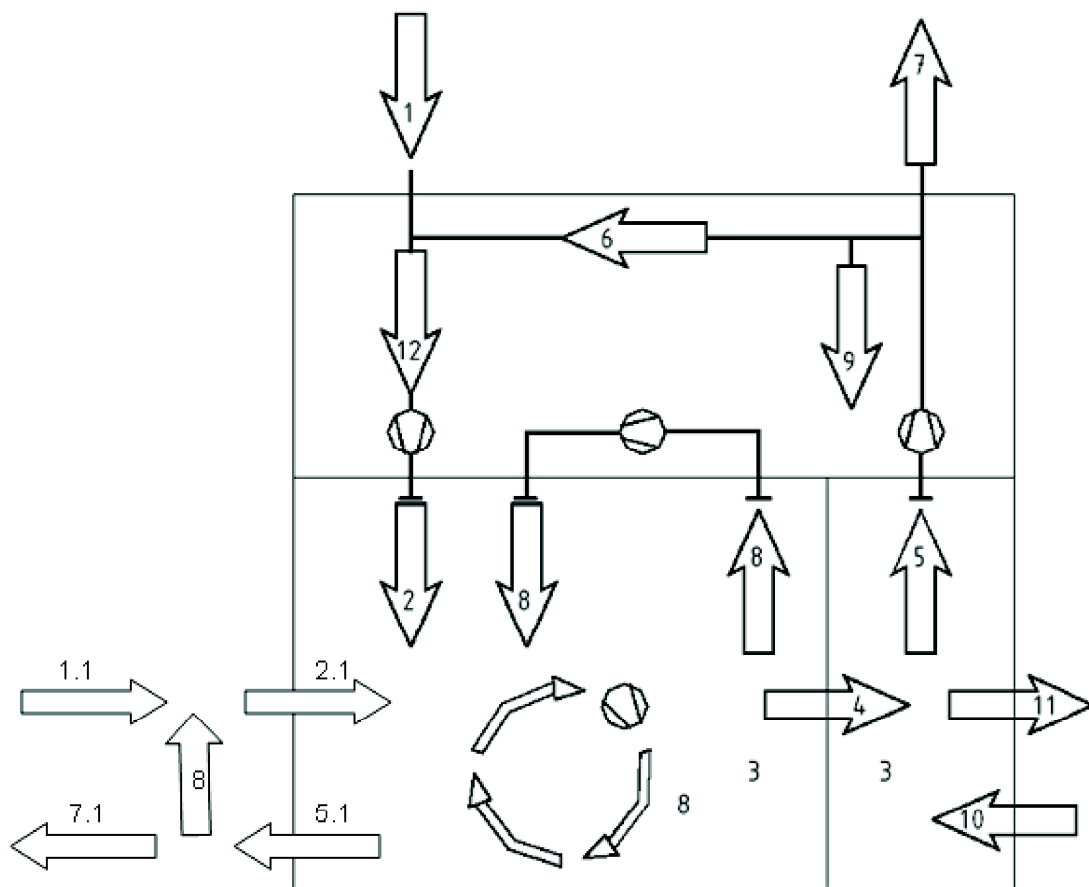


Bild 1 — Darstellung von Luftarten mit Nummern nach Tabelle 2

6.2 Klassifizierung von Luft

6.2.1 Allgemeines

Folgende Klassifizierung kann verwendet werden, um die individuelle Qualität der verschiedenen Luftarten nach 6.1 zu beschreiben. Einige Anwendungen dieser Klassifizierung sind in Anhang A gegeben.

6.2.2 Abluft und Fortluft

Die Klassifizierungen der Abluft und der Fortluft für die Anwendung dieser Norm sind in Tabelle 3 gegeben. Wenn bei der Abluft unterschiedliche Kategorien aus unterschiedlichen Räumen zusammentreffen, wird die Kategorie des Gesamtluftstroms durch den Strom mit der höchsten Kategorie-Nummer bestimmt.

Die Fortluft-Kategorien gelten für die gereinigte Luft. Bei der Reinigung von Fortluft sind das Verfahren und die zu erwartende Wirkung der Reinigung eindeutig anzugeben; die anfängliche und fortdauernde Wirksamkeit des Reinigungsprozesses muss nachgewiesen werden. Die Kostenrelation ist ebenfalls zu berücksichtigen (Vorgehensweise siehe Anhang B), besonders wenn es das Ziel ist, die Fortluft um mehr als eine Klasse zu verbessern. Fortluft der Klasse EHA 1 kann nicht durch Reinigung erreicht werden.

Tabelle 3 — Klassifizierung der Abluft (ETA) und der Fortluft (EHA)

Kategorie	Beschreibung
ETA 1 EHA 1	Abluft mit geringem Verunreinigungsgrad
	Luft aus Räumen, deren Hauptemissionsquellen Baustoffe und das Bauwerk sind; ebenso Luft aus Aufenthaltsräumen, deren Hauptemissionsquellen der menschliche Stoffwechsel, Baustoffe und das Bauwerk sind. Räume, in denen Rauchen gestattet ist, sind nicht eingeschlossen.
ETA 2 EHA 2	Abluft mit mäßigem Verunreinigungsgrad
	Luft aus Aufenthaltsräumen mit den gleichen Verunreinigungsquellen wie bei Kategorie 1 und/oder durch menschliche Aktivitäten, jedoch mit mehr Verunreinigungen als bei Kategorie 1. Räume der Kategorie ETA 1, in denen Rauchen gestattet ist
ETA 3 EHA 3	Abluft mit hohem Verunreinigungsgrad
	Luft aus Räumen, in denen emittierende Feuchte, Arbeitsverfahren, Chemikalien usw. die Luftqualität wesentlich beeinträchtigen
ETA 4 EHA 4	Abluft mit sehr hohem Verunreinigungsgrad
	Luft, die Gerüche und Verunreinigungen enthält, deren Konzentrationen höher liegen, als für die Raumluft in Aufenthaltsbereichen erlaubt ist

6.2.3 Außenluft

Bei der Auslegung der Anlage ist die Qualität der Außenluft um das Gebäude herum bzw. der vorgesehene Standort des Gebäudes zu berücksichtigen. Es gibt zwei Möglichkeiten, die Auswirkungen schlechter Außenluft im Innenraumklima in der Auslegung zu mildern:

- Installation der Außenluftansaugung an Stellen, an denen die Außenluft am wenigsten verunreinigt ist (wenn die Außenluft um das Gebäude herum nicht gleichmäßig verunreinigt ist);
- Reinigen der Luft.

ANMERKUNG 1 Weitere Informationen dazu sind in A.2 und A.3 enthalten.

Für die Luftfilterung stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung, deren Eignung davon abhängt, ob die Außenluft mit Gasen, Partikeln oder beidem verunreinigt ist (und von der Größe der betreffenden Partikel). Es gibt keine allgemein anerkannte Festlegung der zulässigen Außenluftqualität, und die bestehenden Festlegungen beziehen sich nicht speziell auf die Auslegung von Lüftungsanlagen. Die Entscheidungen bezüglich der Auslegung hängen daher ab von:

- den örtlich geltenden Regelwerken;
- der Umsetzung von Regelwerken und Leitlinien;
- der Bedeutung, die bestimmten Verunreinigungen beigemessen wird, für die keine Regelung besteht (z. B. von außen eindringende Pollen und Pilzsporen).

Die Klassifizierung der Außenluft ist in Tabelle 4 angegeben. Diese Kategorien geben darüber Auskunft, ob eine Reduzierung der Außenluft-Verunreinigungen erforderlich ist; das entsprechende Verfahren hängt jedoch, wie oben erwähnt, von anderen Faktoren ab.

Tabelle 4 — Klassifizierung der Außenluft (ODA)

Kategorie	Beschreibung
ODA 1	Saubere Luft, die nur zeitweise staubbelastet sein darf (z. B. Pollen)
ODA 2	Außenluft mit hoher Konzentration an Staub oder Feinstaub und/oder gasförmigen Verunreinigungen
ODA 3	Außenluft mit sehr hoher Konzentration an gasförmigen Verunreinigungen und/oder Staub oder Feinstaub

Die Anwendung einer derartigen Klassifizierung hängt von der Definition der Kriterien ab. Als Ausgangspunkt wird die folgende Herangehensweise vorgeschlagen.

ODA 1 gilt, wenn die WHO-Richtlinien (1999) und alle nationalen Normen oder -vorschriften zur Qualität der Außenluft eingehalten werden.

ODA 2 gilt, wenn die Verunreinigungskonzentrationen die WHO-Richtlinien oder nationale Normen oder -vorschriften zur Qualität der Außenluft um einen Faktor bis zu 1,5 überschreiten.

ODA 3 gilt, wenn die Verunreinigungskonzentrationen die WHO-Richtlinien oder nationale Normen oder -vorschriften zur Qualität der Außenluft um einen Faktor von mehr als 1,5 überschreiten.

Da nicht für alle Verunreinigungen Anforderungen festgelegt sind und die vorhandenen Vorschriften von Land zu Land unterschiedlich sind, ist eine differenzierte Beurteilung durch den Planer erforderlich. Die mögliche Wirkung nicht nur einzelner Verunreinigungen sondern auch von Verunreinigungsgemischen sollte berücksichtigt werden.

Übliche gasförmige Verunreinigungen, die bei der Bewertung der Außenluft für die Auslegung von Lüftungs- und Raumkühlsystemen berücksichtigt werden müssen, sind Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide und flüchtige organische Verbindungen (VOC). Die Wirkung derartiger Verunreinigungen der äußeren Umgebung in Innenräumen hängt von deren Reaktionsfähigkeit ab. Kohlenmonoxid ist zum Beispiel relativ stabil und wird in geringem Maße von innen liegenden Flächen adsorbiert. Das Ozon der Außenluft dagegen ist üblicherweise für die Beurteilung nicht relevant, da Ozon äußerst reaktionsfähig ist und die Konzentration in der Lüftungsanlage und im Raum sehr schnell abnimmt. Weitere gasförmige Verunreinigungen liegen meist zwischen diesen beiden Extremen.

Schwebstoffe beziehen sich auf die Gesamtmenge fester oder flüssiger Partikel in der Luft, von sichtbarem Staub bis zu submikroskopischen Teilchen. Die meisten Richtlinien zur Außenluft beziehen sich auf PM₁₀ (Schwebstoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser bis zu 10 µm). Es wird jedoch auch in zunehmendem Maße anerkannt, dass aus Gründen des Gesundheitsschutzes kleinere Partikel stärker berücksichtigt werden sollten. Wenn biologische Partikel zu betrachten sind, sind PM₁₀-Richtlinien nicht maßgeblich und die Gefahren für das Immunsystem und das Infektionsrisiko, die von diesen Partikeln ausgehen, sind für die Betrachtung wichtiger.

ANMERKUNG 2 Weitere Informationen zur Qualität der Außenluft und Bestimmung der ODA-Klasse sind in A.3 enthalten.

6.2.4 Zuluft

Die Zuluftqualität in Gebäuden, die für den Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, muss so sein, dass unter Berücksichtigung der zu erwartenden Emissionen aus inneren Verunreinigungsquellen (menschlicher Stoffwechsel, Aktivitäten und Arbeitsverfahren, Baustoffe, Möbel) und der Lüftungsanlage selbst eine geeignete Raumluftqualität erreicht werden kann.

ANMERKUNG 1 Anhang G von EN 15251:2007 enthält weitere Hinweise zur Verwendung von Baustoffen bzw. zu Gebäuden mit geringer Verunreinigung.

Im Rahmen der Anlagenauslegung sind die Außenluftvolumenströme festzulegen. Wenn die Zuluft auch Umluft enthält, ist dies ebenfalls in der Auslegungsdokumentation anzugeben. Um Missverständnisse zu vermeiden, wird empfohlen, die Zuluftqualität auch durch Festlegung der Konzentrationsgrenzen, die für bestimmte Verunreinigungen (z. B. CO₂, VOC) in der Raumluft gelten, zu definieren. Deshalb ist eine Angabe der zu erwartenden Emissionen aus den Innenraum-Verunreinigungsquellen erforderlich; wenn möglich, sollte diese auf die Konzentrationsgrenzen und Emissionsnormen bezogen sein.

ANMERKUNG 2 Fortluft kann mit der Zuluft absichtlich durch Lufrückführung (Umluft) oder unbeabsichtigt aufgrund von Leckage vermischt sein. Besondere Aufmerksamkeit ist hierbei Wärmerückgewinnungseinrichtungen oder -abschnitten zu widmen (siehe A.4).

6.2.5 Raumluft

6.2.5.1 Allgemeines

Die allgemeine Klassifizierung der Raumluft ist in Tabelle 5 angegeben. Diese Klassifizierung gilt für die Raumluft im Aufenthaltsbereich.

Tabelle 5 — Allgemeine Klassifizierung der Raumluftqualität (IDA)

Kategorie	Beschreibung
IDA 1	Hohe Raumluftqualität
IDA 2	Mittlere Raumluftqualität
IDA 3	Mäßige Raumluftqualität
IDA 4	Niedrige Raumluftqualität

Die Werte für die Raumluftklassen können in nationalen Bestimmungen enthalten sein. Als Standardwerte können die in EN 15251 angegebenen Werte verwendet werden. Die genaue Definition der Kategorien hängt von der Art der zu berücksichtigenden Verunreinigungsquellen und von der Wirkung dieser Verunreinigungen ab. Verunreinigungsquellen können zum Beispiel:

- auf einen Raum begrenzt oder in einem Gebäude verteilt sein;
- kontinuierlich oder diskontinuierlich emittieren;
- Teilchen (anorganische, lebensfähige oder sonstige organische) oder Gase/Dämpfe (organische oder anorganische) emittieren.

Die Wirkung kann sich auf die Wahrnehmung der Luftqualität oder auf die Gesundheit beziehen. Sie können von den Personen abhängen, die dem Umgebungsklima ausgesetzt sind, z. B. ob es sich um gesunde Erwachsene, um Kinder oder Krankenhauspatienten handelt.

Daher liegt eine vollständige Definition aller möglichen Kategorien der Raumlufthqualität außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm. Der Grund für die Einteilung in Kategorien lässt sich jedoch anhand von Situationen verdeutlichen, in denen:

- Personen (d. h. der menschliche Stoffwechsel) die einzige zu berücksichtigende Verunreinigungsquelle sind;
- nur die Wahrnehmung von nicht angepassten Personen in Betracht gezogen wird.

Für praktische Anwendungen sollten die vier Kategorien der Raumlufthqualität jedoch mittels eines der in 6.2.5.2 bis 6.2.5.4 angegebenen Verfahren quantitativ bestimmt werden. Das Verfahren kann frei gewählt werden, muss jedoch an die Nutzung des Raumes und die Anforderungen angepasst sein. Die unterschiedlichen Verfahren lassen nicht notwendigerweise von derselben Kategorie der Raumlufthqualität auf dieselbe Menge an Zuluft schließen. In besonderen Fällen können andere als die unten beschriebenen Verfahren zur quantitativen Bestimmung der Raumlufth (IDA) angewendet werden.

ANMERKUNG 1 Weitere Hinweise zur Bestimmung der IDA-Klassen sind in EN 15251 enthalten, wobei auch die Verunreinigungen berücksichtigt sind, die nicht auf Personenbelegung oder Rauchen zurückzuführen sind. Es wird dringend empfohlen, für das Gebäude Baustoffe zu verwenden, die keine oder nur eine geringe Verunreinigung verursachen, statt den Außenluftvolumenstrom zu erhöhen, um vermeidbare Emissionen abzuschwächen. Dies gilt unabhängig von dem zur Festlegung der Luftqualität gewählten Ansatz; es sollten die Emissionen sämtlicher Quellen im Raum berücksichtigt werden, z. B. Möbel, Teppiche und die Lüftungs- oder Klimaanlage selbst.

Sind die aus Baustoffen stammenden Emissionen auf Quadratmeterbasis abschätzbar, dann kann der erforderliche Gesamtlufthvolumenstrom durch Kombination des Bedarfs je Person und je Quadratmeter berechnet werden. Wenn Verunreinigungen vorhanden jedoch nicht unmittelbar wahrnehmbar sind, sollte dies zusätzlich berücksichtigt werden. Alternativ kann die für das Erreichen von annehmbaren Konzentrationen erforderliche Luftreinigung (oder die Abführung in Prozent) festgelegt werden. Dies ist zum Beispiel bei Krankenhäusern eine übliche Vorgehensweise. Die jeweiligen Verfahren sind abhängig vom Gebäude, den vorhandenen Verunreinigungen und den national geltenden Vorschriften.

Alle Kategorien und Zahlen sind informativ. Normative Werte und Arten der Berechnung des Gesamtlufthvolumenstroms unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Verunreinigungsquellen können auf nationaler Ebene festgelegt werden. Anhang A enthält Standardwerte.

ANMERKUNG 2 Bei Räumen, die für den Aufenthalt von Personen bestimmt sind, müssen die Lüftungsoptionen für belegungsfreie Zeiten so festgelegt werden, dass bei Beginn der Belegung die vorgesehene Raumlufthqualität erreicht wird; dabei sind nationale Regelungen zu beachten. Die Hauptoptionen für eine Belüftung außerhalb der Belegungszeit sind:

- Grundlufthvolumenstrom während der gesamten belegungsfreien Zeit, z. B. Verwendung von Abluft aus Hygienräumen;
- Beginn der Lüftung bereits vor der Belegung;
- kurzzeitiger Betrieb der Lüftungsanlage während der belegungsfreien Zeit.

Sind keine nationalen Anforderungen festgelegt, wird ein Mindestwert von 0,1 l/s,m² bis 0,2 l/s,m² empfohlen.

ANMERKUNG 3 Weitere Leitlinien zur Raumluftqualität und wie die Innenraumumgebung in Gebäuden zu spezifizieren ist, sind in ISO/DIS 16814 angegeben.

6.2.5.2 Indirekte Klassifizierung durch den Außenluftvolumenstrom je Person

Dieses Verfahren hat sich in der Praxis in den Fällen bewährt, in denen Räume üblicherweise dem Aufenthalt von Personen dienen. Die Außenluftvolumenströme sind entsprechend den nationalen Regelungen und Leitlinien festzulegen. Die festgelegten Werte müssen im Aufenthaltsbereich erfüllt sein.

ANMERKUNG Als Standardwerte können die in Tabelle A.10 angegebenen Werte verwendet werden.

6.2.5.3 Indirekte Klassifizierung durch den Luftvolumenstrom je Bodenfläche

Dieses Verfahren kann manchmal bei der Auslegung von Anlagen für Räume angewendet werden, die nicht für den Aufenthalt von Personen bestimmt sind und keine klar definierte Nutzungsart aufweisen (z. B. Lagerräume).

ANMERKUNG Als Standardwerte können die in Tabelle A.11 angegebenen Werte verwendet werden.

6.2.5.4 Klassifizierung nach CO₂-Konzentration

Die Raumluft kann anhand der CO₂-Konzentration klassiert werden. CO₂ ist ein guter Indikator für die Emission organischer Ausdünstungen durch Menschen. Die Klassifizierung nach CO₂-Konzentration hat sich bei Aufenthaltsräumen etabliert, in denen Rauchen nicht erlaubt ist und Verunreinigungen hauptsächlich durch den menschlichen Stoffwechsel verursacht werden.

ANMERKUNG 1 Tabelle A.10 in Anhang A sowie Anhang B von EN 15251:2007 enthalten Standardwerte für die nach der CO₂-Konzentration klassierte Raumluft.

ANMERKUNG 2 Die auf der CO₂-Konzentration beruhenden Kategorien sind nominell äquivalent zu den in Tabelle 10 für Nichtraucherbereiche angegebenen Volumenströmen sind der menschliche Stoffwechsel und übliche Emissionen in Gebäuden mit geringer Verunreinigung berücksichtigt. Bei hohen Aktivitätsgraden ($M > 1,2$ met) sollten die Außenluftvolumenströme nach EN ISO 7730 erhöht werden. Wenn die Anzahl der Personen je Quadratmeter bekannt ist, kann die Luftqualität auch als Luftvolumenstrom je Quadratmeter angegeben werden. Dieses Verfahren kann manchmal bei der Auslegung von Anlagen für Räume angewendet werden, die nicht für den Aufenthalt von Personen bestimmt sind und keine klar definierte Nutzungsart aufweisen (z. B. Lagerräume).

6.2.5.5 Klassifizierung nach Konzentrationen bestimmter Verunreinigungen

Dieses Klassifizierungsverfahren eignet sich bei signifikanten Emissionen spezifischer Verunreinigungen. Sind ausreichend Informationen über alle Emissionen im Raum vorhanden, können die Anforderungen an den Luftvolumenstrom nach 7.4.2.3 berechnet werden. Wenn der Emissionsgrad nicht bekannt ist, kann die erforderliche Luftqualität auch durch den auf Erfahrungen beruhenden Luftvolumenstrom indirekt festgelegt werden.

6.3 Aufgaben der Lüftungs- und Klimaanlage und Anlagentypen

Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme haben die Aufgabe, die Raumluftqualität und die thermischen Bedingungen und die Feuchte im Raum so zu beeinflussen, dass im Voraus getroffene Festlegungen erfüllt werden. Die Festlegung des Raumklimas beeinflusst den Installationspreis, die räumlichen Anforderungen für die Anlage und die Betriebskosten. Deshalb muss eine Lösung gefunden werden, die den geltenden Anforderungen entspricht.

Lüftungsanlagen bestehen aus einer Zuluft- und einer Abluftanlage und sind gewöhnlich mit Filtern für die Außenluft sowie Heiz- und Wärmerückgewinnungseinrichtungen ausgerüstet. Abluftanlagen ohne Zuluftanlage können nicht alle vorgegebenen Anforderungen erfüllen. Zuluftanlagen ohne Abluftanlagen ermöglichen in der Regel keine Wärmerückgewinnung und können zu Überdruck führen, der in bestimmten Fällen eine Gefahr für die Gebäudestruktur darstellen kann.