

DIN 1946-6



ICS 91.140.30

Ersatz für
DIN 1946-6:2009-05

**Raumluftechnik –
Teil 6: Lüftung von Wohnungen –
Allgemeine Anforderungen, Anforderungen an die Auslegung, Ausführung,
Inbetriebnahme und Übergabe sowie Instandhaltung**

Ventilation and air conditioning –
Part 6: Ventilation for residential buildings –
General requirements, requirements for design, construction, commissioning and handover as well as maintenance

Ventilation et conditionnement d'air –
Partie 6: Ventilation des logements –
Exigences générales, exigences pour la conception, réalisation, mise en service et la remise et maintenance

Gesamtumfang 108 Seiten

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Abkürzungen	12
3.3 Graphische Symbole	13
4 Lüftungskonzept-Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Lüftungstechnische Maßnahmen	14
5 Lüftungskonzept — Auswahl von Lüftungssystemen	18
5.1 Übersicht Lüftungssysteme	18
5.2 Anforderungen an die Auswahl eines Lüftungssystems	20
6 Festlegung der Außenluftvolumenströme	24
6.1 Wirksame und notwendige Außenluftvolumenströme	24
6.2 Außenluftvolumenstrom durch Infiltration (Einfluss der Gebäudehülle)	26
7 Freie Lüftung — Festlegung der Außenluftvolumenströme	31
7.1 Notwendige Außenluftvolumenströme	31
7.2 Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen	33
7.3 Auslegung von Lüftungskomponenten — Zuordnung zu Lüftungssystemen	35
7.4 Anforderungen an die Raumluftqualität	38
7.5 Hinweise für die Ausführung	39
7.6 Inbetriebnahme und Übergabe	40
7.7 Hinweise für die Instandhaltung	41
8 Ventilatorgestützte Lüftung — Festlegung der Außenluftvolumenströme	42
8.1 Gesamt-Außenluftvolumenströme	42
8.2 Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen	44
8.3 Auslegung von Lüftungskomponenten — Zuordnung zu Lüftungssystemen	47
8.4 Betrieb einer(s) Lüftungsanlage/-gerät(es)	53
8.5 Anforderungen an die Raumluftqualität	53
8.6 Betrieb von Feuerstätten und Lüftungsanlagen bzw. -geräten	55
8.7 Hinweise für die Ausführung	56
8.8 Inbetriebnahme und Übergabe	63
8.9 Instandhaltung	65
8.10 Dokumentation	66
9 Kombinierte Lüftungssysteme	66
9.1 Allgemeines	66
9.2 Getrennte Lüftungsbereiche(-zonen) einer NE	67
9.3 Ein Lüftungsbereich einer NE mit mehreren sich überlagernden LtM	67
9.4 Hybridlüftung	69
Anhang A (normativ) Ablaufschema Lüftungskonzept	70
Anhang B (normativ) Instandhaltung	74
B.1 Allgemeines	74

B.2	Funktion.....	74
Anhang C (informativ) Optionale Funktionsnachweise Instandhaltung		77
C.1	Allgemeines	77
C.2	Funktion.....	77
C.3	Einregulierung der Luftvolumenströme.....	80
Anhang D (normativ) Winddaten für Deutschland.....		82
Anhang E (informativ) Beispiel für Formblatt.....		88
Anhang F (informativ) Kellerlüftung		92
F.1	Einflussgrößen auf die Raumluftqualität in Kellerräumen	92
F.2	Lüftungstechnische Maßnahmen	95
F.3	Raumspezifisches Lüftungskonzept.....	99
Literaturhinweise.....		105

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 041-02-51 AA „Lüftung von Wohnungen“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

In DIN 1946-6:2009-05, waren die Lüftungssysteme in freie und ventilatorgestützte Lüftungssysteme unterteilt. Die Kombination untereinander war nicht genau beschrieben. Europäisch werden mit der Ecodesign-Richtlinie auch Anforderungen an Geräte zur Wohnungslüftung gestellt. Dies machte eine Überarbeitung der Norm notwendig.

Im Zuge der Überarbeitung wurde die Norm übersichtlicher strukturiert. Die Abschnitte 4, 5 und 6 gelten für alle Systeme. Abschnitt 7 fasst die Anforderungen an freie Wohnungslüftungssysteme zusammen, der Abschnitt 8 die für ventilatorgestützte Wohnungslüftungssysteme. Zusätzlich wurde ein Abschnitt 9 für die Kombination von freien und ventilatorgestützten Wohnungslüftungssystemen in einer Nutzungseinheit aufgenommen.

Die Infiltrationsberechnung wurde an den Stand der Technik angepasst und in der Darstellung vereinfacht. Die Anforderungen an die hygienische Ausführung von Wohnungslüftungssystemen wurden in Zusammenarbeit mit dem VDI mit der VDI 6022 abgeglichen, sodass nun in beiden Regeln gleichlautende Hygieneanforderungen gestellt werden. Der Betrieb von Feuerstätten und Lüftungsanlagen bzw. -geräten ist in den Beiblättern 3 und 4 zur DIN 1946-6 geregelt, die entsprechenden Unterabschnitte dieser Norm wurden angepasst. Die Kennzeichnung von Wohnungslüftungssystemen wurde gestrichen.

Mit geeigneten ingenieurmäßigen Methoden können andere Verfahren im Rahmen der planerischen Verantwortung verwendet werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 1946-6:2009-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt den vorliegenden Europäischen Normen und Verordnungen angepasst;
- b) Strukturierung der Abschnitte in Lüftungskonzept (Abschnitt 4, Abschnitt 5) und Festlegung der Außenluftvolumenströme (Abschnitt 6), freie Lüftung (Abschnitt 7), ventilatorgestützte Lüftung (Abschnitt 8);
- c) Aufnahme eines Abschnittes zu kombinierten Lüftungssystemen (Abschnitt 9);
- d) Berechnung des Außenluftvolumenstromes durch In- und Exfiltration dem Stand der Technik angepasst;
- e) Abgleich der Anforderungen an die Hygiene von Wohnungslüftungssystemen mit VDI 6022;
- f) Unterabschnitt zum Betrieb von Feuerstätten und Lüftungsanlagen bzw. -geräten dem Stand der Technik angepasst;
- g) Streichung der Unterabschnitte zur Kennzeichnung von Wohnungslüftungssystemen;
- h) Aufnahme eines informativen Anhangs zur Kellerlüftung (Anhang F).

Frühere Ausgaben

DIN 1946-6: 1994-09, 1998-10, 2009-05

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die freie und für ventilatorgestützte Lüftung von Wohnungen und gleichartig genutzten Nutzungseinheiten, die nach ihrer Zweckbestimmung überwiegend dem Wohnen dienen, einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen sowie ähnlichen Einrichtungen in der Heizperiode sowie ganzjährig in Kellerräumen (siehe Anhang F) in Wohngebäuden.

Das Lüftungskonzept Abschnitt 4 und Abschnitt 5 gilt für neue Gebäude sowie für Bestandsgebäude mit lüftungstechnisch relevanten Veränderungen. Ist die Lüftung zum Feuchteschutz nicht gegeben, oder sind zusätzliche Anforderungen (z. B. Schallschutz, Hygiene, Luftqualität usw.) zu berücksichtigen, dann werden geeignete lüftungstechnische Maßnahmen nach Abschnitt 7 bis Abschnitt 9 vorgeschlagen.

Die Norm stellt in Abschnitt 6 bis Abschnitt 9 Anforderungen an freie Lüftungssysteme (Querlüftung, Schachtlüftung), ventilatorgestützte Lüftungssysteme und deren Kombinationen im Hinblick auf die Einhaltung der notwendigen Innenraumluftqualität jeweils mit Sicherstellung des Feuchteschutzes.

Nicht Gegenstand dieser Norm ist die Sicherstellung der Lüftung zum Feuchteschutz über manuelles Fensteröffnen. Manuelles Fensteröffnen wird berücksichtigt, um nicht geplante Lüftungsstufen zu ermöglichen.

Diese Norm legt die Anforderungen an die Planung, die Ausführung und Inbetriebnahme, den Betrieb und die Instandhaltung der notwendigen Lüftungs-Komponenten bzw. -Geräte für Einrichtungen zur freien Lüftung und für ventilatorgestützte Lüftungssysteme jeweils mit nutzerunabhängiger Lüftung zum Feuchteschutz, unter Berücksichtigung bauphysikalischer, lüftungstechnischer, hygienischer sowie energetischer Gesichtspunkte fest.

Die Planungsempfehlungen dieser Norm gelten für schadstoffarme Nutzungseinheiten. Übermäßige Schadstoffbelastungen aus dem Gebäude und aus der Umgebung des Gebäudes erfordern gegebenenfalls darüber hinausgehende Maßnahmen.

Diese Norm behandelt nicht die Luftbehandlungsarten aktives Kühlen¹⁾ sowie aktives Be- und Entfeuchten

Für die Lüftung von fensterlosen Räumen gelten darüber hinaus die Bauaufsichtliche Richtlinie über die Lüftung fensterloser Küchen, Bäder und Toilettenräume in Wohnungen sowie DIN 18017-3.

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).

DIN 1946-6 Beiblatt 3, *Raumlufttechnik — Teil 6: Lüftung von Wohnungen — Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung — Beiblatt 3: Gemeinsamer und nicht gemeinsamer Betrieb von Lüftungsgeräten und Einzelraumfeuerstätten für feste Brennstoffe — Installationsregel*

DIN 1946-6 Beiblatt 4, *Raumlufttechnik — Teil 6: Lüftung von Wohnungen — Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung — Beiblatt 4: Gemeinsamer Betrieb von Lüftungsgeräten und Einzelraumfeuerstätten für feste Brennstoffe — Installationsbeispiele*

1) Im Rahmen der Umsetzung der EPBD-Richtlinie 2002/91/EG (Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) wurde die Kühlung in Wohngebäuden vorläufig über ein energetisches Kennwerteverfahren aufgenommen. Für derartige Betriebsarten sind insbesondere Fragen der Kondensation und der Hygiene zu beachten.

DIN 4108-7, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden — Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele*

DIN 4109 (alle Teile), *Schallschutz im Hochbau*

E DIN 4749:2018-05, *Terminologie*

DIN 18017-3, *Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster — Teil 3: Lüftung mit Ventilatoren*

DIN 31051, *Grundlagen der Instandhaltung*

DIN EN 12237, *Lüftung von Gebäuden — Luftleitungen — Festigkeit und Dichtheit von Luftleitungen mit rundem Querschnitt aus Blech*

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

DIN EN 12831-1:2017-09, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast — Teil 1: Raumheizlast, Modul M3-3; Deutsche Fassung EN 12831-1:2017*

DIN EN 13141-4, *Lüftung von Gebäuden — Leistungsprüfungen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen — Teil 4: Aerodynamische, elektrische und akustische Leistung von unidirektionalen Lüftungsgeräten*

DIN EN 13141-6, *Lüftung von Gebäuden — Leistungsprüfung von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen — Teil 6: Baueinheiten für Abluftanlagen für eine einzelne Wohnung*

DIN EN 13141-7, *Lüftung von Gebäuden — Leistungsprüfungen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen — Teil 7: Leistungsprüfung von mechanischen Zuluft- und Ablufteinheiten (einschließlich Wärmerückgewinnung)*

DIN EN 13141-8, *Lüftung von Gebäuden — Leistungsprüfung von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen — Teil 8: Leistungsprüfung von mechanischen Zuluft- und Ablufteinheiten ohne Luftführung (einschließlich Wärmerückgewinnung)*

DIN EN 13142, *Lüftung von Gebäuden — Bauteile/Produkte für die Lüftung von Wohnungen — Geforderte und frei wählbare Leistungskenngrößen*

DIN EN 15251:2012-12, *Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden — Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik; Deutsche Fassung EN 15251:2007*

DIN EN 16798-3, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Lüftung von Gebäuden — Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden — Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme (Module M5-1, M5-4)*

DIN 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*

DIN EN ISO 16890 (alle Teile), *Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik*

VERORDNUNG (EU) Nr.1253/2014 DER KOMMISSION vom 7.Juli 2014 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lüftungsanlagen

DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) Nr. 1254/2014 DER KOMMISSION vom 11. Juli 2014 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Kennzeichnung von Wohnraumlüftungsgeräten in Bezug auf den Energieverbrauch

VDI 3810 Blatt 4, *Betreiben und Instandhalten von Gebäuden und gebäudetechnischen Anlagen — Raumlufttechnische Anlagen*

VDI 6022, *Raumlufttechnik, Raumluftqualität*

WSchV 1995, *Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung — WärmeschutzV)*

3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 12792, E DIN 4749:2018-05 und die folgenden Begriffe.

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

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1.1

Abluftraum

Raum, aus dem Abluft direkt über einen Lüftungsschacht, einen Außenbauteil-Luftdurchlass oder über eine ventilatorgestützte Lüftung ausströmt

BEISPIEL Küche, Badezimmer, WC, Dusch-, Hausarbeits- oder Saunaraum.

3.1.2

Abluftsystem

Lüftungsanlage oder Lüftungsgerät einschließlich Luftleitungsnetz mit ventilatorgestützt geförderter Abluft, wobei die Zuluft als Außenluft über ALD bzw. Undichtheiten in der Gebäudehülle in die Nutzungseinheit(en) nachströmt

3.1.3

Abluftdurchlass

AbLD

Luftdurchlass in Lüftungsschächten, Haupt- oder einzelnen Luftleitungen sowie in Lüftungsgeräten, durch den Abluft den (Abluft-)Raum verlässt

[QUELLE: DIN EN 12792:2004-01, Abschnitt 3, Nr. 146, modifiziert — Definition verändert]

3.1.4

Aufenthaltsbereich

Behaglichkeitsbereich in Räumen, der durch eine Höhe von 0,1 m bis 1,8 m über dem Fußboden und einem Abstand von den Außen- und Innenwänden von 0,5 m und von den Außenfenstern, Türen und Heizflächen von 1,0 m gebildet wird

[QUELLE: DIN EN 12792:2004-01, Abschnitt 3, Nr. 273, modifiziert — Definition verändert]

3.1.5

Aufenthaltsraum

Raum, der zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt und geeignet ist

3.1.6

Auftriebslüftung

Form der freien Lüftung, bei der die Haupt-Antriebskraft der thermische Auftrieb ist

3.1.7

balancierte Lüftung

ventilatorgestützte Lüftung, bei der Abluft- und Zuluftvolumenstrom den gleichen Auslegungswert besitzen und zeit- und lastabhängig aneinander angepasst werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist beispielsweise gegeben, wenn der bei der Abnahme gemessene Zuluftvolumenstrom und der bei der Abnahme gemessene Abluftvolumenstrom der Lüftungsanlage von einander um maximal $\pm 10\%$ abweichen.

3.1.8

Auslegungs-Differenzdruck

Δp_{Ausl}

geplanter Unterschied der Gesamtdrücke zwischen Luftein- und -auslass von Lüftungsanlagen bzw. -geräten oder über Luftdurchlässe

BEISPIEL ALD und ÜLD.

3.1.9

Außenbauteil-Luftdurchlass

ALD

Luftdurchlass, der das geplante Durchströmen von Luft durch die Gebäudehülle ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Umfasst auch entsprechend ausgebildete Lüftungskomponenten in Fenstern und Türen.

3.1.10

Außenluft-Durchlass

AuLD

Luftdurchlass, durch den Außenluft direkt oder über eine Luftleitung in eine Lüftungsanlage oder in ein Lüftungsgerät eintritt

3.1.11

Luftdichtheit

Eigenschaft eines Baustoffes, eines Bauteils oder der Hülle eines Gebäudes, nicht oder nur in geringem Maße mit Luft durchströmt zu werden

3.1.12

Einrichtung zur freien Lüftung

geplante Öffnung in der Gebäudehülle, durch die aufgrund von Wind- und Auftriebskräften nutzerunabhängig Luft über die Gebäudehülle ein- oder ausströmt

BEISPIEL Außenbauteil-Luftdurchlass, Lüftungsschacht.

3.1.13

Einzelraum-Lüftungsgerät

Lüftungsgerät für die Lüftung einzelner Räume oder Teilbereiche einer Nutzungseinheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Dazu zählen auch paarweise alternierend arbeitende Lüftungsgeräte und Lüftungsgeräte mit Nebenraumanschluss.

3.1.14**Einzelventilator**

innerhalb der Nutzungseinheit befindlicher Ventilator mit oder ohne Luftfilter zur Abluftförderung aus einem (Abluft-)Raum

3.1.15**Einzelventilator-Lüftungsanlage**

Abluftanlage mit mehreren Einzelventilatoren

3.1.16**Erdreich-Luft-Wärmeübertrager**

Einrichtung zur Übertragung von thermischer Energie vom Erdreich direkt oder durch ein Medium auf einen leitungsgebundenen Luftmassenstrom (Heizfall) oder umgekehrt (Kühlfall)

3.1.17**Fläche der Nutzungseinheit**

A_{NE}

Netto-Raumfläche aller direkt und durch angrenzende beheizte Nachbarräume indirekt beheizten Räume einer Nutzungseinheit innerhalb der Gebäudehülle

3.1.18**Gesamt-Außenluftvolumenstrom**

$q_{v,ges}$

in der Nutzungseinheit insgesamt wirksamer Luftvolumenstrom, der aus geplanter freier bzw. ventilator-gestützter Lüftung einschließlich Infiltration resultiert

3.1.19**Hauptleitung**

Teil des Luftleitungsnetzes, in den bzw. aus dem Luft über mehrere Luftdurchlässe direkt oder über anbindende Luftleitungen ein- oder austritt

3.1.20**Hygiene**

Gesamtheit der Maßnahmen, die der Erhaltung und Förderung des physiologischen und physischen Wohlbefindens und der Erhaltung der Gesundheit des Menschen dienen

3.1.21**Intensivlüftung**

zeitweilige Lüftung mit erhöhtem Luftvolumenstrom zum Abbau von Lastspitzen (Lastbetrieb)

3.1.22**kombiniertes Lüftungssystem**

Kombination von unterschiedlichen lüftungstechnischen Maßnahmen mit der alle Räume einer Nutzungseinheit gelüftet werden

3.1.23**Kurzschlussströmung**

unbeabsichtigtes Vermischen von Fort- und Außenluft oder Zu- und Abluft

3.1.24**Luftbehandlung****Luftbehandlung in Nutzungseinheiten**

technisch bedingte Veränderung des Luftzustandes in Wohnungs-Lüftungsanlagen bezüglich Gehalt an festen, gasförmigen, organischen und anorganischen Beimengungen, Druck und Temperatur

3.1.25

Luftdurchlass

LD

Lüftungskomponente durch die Luft je nach Druckgefälle ein- über- oder ausströmen kann

3.1.26

Lufterwärmer

Einrichtung zur Übertragung von thermischer Energie von einem Übertragungs-(Heiz-)Medium auf einen leitungsgebundenen Luftmassenstrom

3.1.27

Luftheizung

ventilatorgestützte Zuführung von thermischer Energie in einen Raum mittels erwärmter Zuluft

Anmerkung 1 zum Begriff: Funktioniert nur, wenn die Zulufttemperatur höher ist als die Raumlufttemperatur.

3.1.28

Luftwechsel

n

Luftvolumenstrom in m^3/h , bezogen auf das Volumen einer Nutzungseinheit bzw. eines Raumes in m^3

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheit ist 1/h.

3.1.29

Lüftung zum Feuchteschutz

notwendige Lüftung zur Sicherstellung des Bautenschutzes (Feuchte) bei zeitweiliger Abwesenheit der Nutzer und kein Wäschetrocknen

3.1.30

Lüftungsgerät

Baueinheit zur ventilatorgestützten Luftförderung in eine(n) bzw. aus einer(m) Nutzungseinheit bzw. einzelnen Raum

3.1.31

Lüftungskomponente

Bauteil von Einrichtungen zur freien Lüftung oder von Lüftungsanlagen und -geräten

3.1.32

Lüftungstechnische Maßnahme

Einrichtung zur freien Lüftung oder ventilatorgestützten Lüftung zur Sicherstellung eines nutzerunabhängigen Luftaustausches in der geplanten Lüftungsstufe

3.1.33

Nennlüftung

notwendige Lüftung zur Sicherstellung der gesundheitlichen Anforderungen sowie des Bautenschutzes bei Anwesenheit aller Nutzer (Normalbetrieb)

3.1.34

Nutzungseinheit

Wohnung (WE), Einfamilienhaus (EFH) oder vergleichbare andere ein- oder mehrgeschossige Raumgruppe

3.1.35

Reduzierte Lüftung

notwendige Lüftung zur Sicherstellung der gesundheitlichen Mindestanforderungen sowie des Bautenschutzes (Feuchte) bei reduzierter Anwesenheit der Nutzer oder geringerer Raumluftqualität

3.1.36**Überströmraum**

Raum in der Nutzungseinheit, der sich strömungsmäßig zwischen Zuluft- und Ablufträumen befindet

3.1.37**Überströmluft-Durchlass****ÜLD**

Luftdurchlass in Innentüren oder -wänden einer Nutzungseinheit, der eine Luftströmung von den Räumen mit höherem zu den Räumen mit niedrigerem Druckniveau auch bei geschlossenen Innentüren sicherstellt

3.1.38**Wohnung**

Summe der Räume, die die Führung eines Haushalts ermöglicht

3.1.39**Wohnungs-Lüftungsgerät**

Lüftungsgerät für die Lüftung einer Nutzungseinheit/Wohnung

3.1.40**Zentralventilator-Lüftungsanlage**

Zentral im Gebäude angeordnete ventilatorgestützte Lüftungsanlage für die Lüftung einer oder mehreren ein- oder mehrgeschossigen Nutzungseinheiten

3.1.41**Zu-/Abluftsystem**

Lüftungssystem mit ventilatorgestützt geförderter behandelter Außen- (Zuluft) und Abluft (Fortluft)

3.1.42**Zuluftdurchlass****ZuLD**

Luftdurchlass, durch den Zuluft in einen (Zuluft-)Raum eintritt

3.1.43**Zuluftqualität**

Qualität der Luft im Zuluftdurchlass, bewertet durch deren physikalischen Parameter und deren Luftinhaltsstoffe

3.1.44**Zulufträume**

Gesamtheit der Räume, in die Außenluft oder Zuluft (behandelte Außenluft) einströmt oder mittels ventilatorgestützter Lüftung zugeführt wird

BEISPIEL Wohn-, Schlaf-, Gäste-, Arbeits- oder Kinderzimmer sowie ständig oder zeitweise genutzte Hobby- (Dach- und Keller-)Räume.

3.1.45**Zuluftsystem**

Lüftungsanlage oder Lüftungsgerät einschließlich Luftleitungsnetz mit ventilatorgestützt geförderter Zuluft, bei der die Abluft als Fortluft über ALD oder Lüftungsschächte bzw. Undichtheiten in der Gebäudehülle ins Freie strömt

3.2 Abkürzungen

Für die Anwendung in diesem Dokument gelten die Abkürzungen nach Tabelle 1 und Tabelle 3. Es werden die in Tabelle 2 aufgeführten graphischen Symbole verwendet.

Tabelle 1 — Abkürzungen

Begriff	Abkürzung	Begriff	Abkürzung
Abluftdurchlass	AbLD	Lüftungsschacht	LSch
Abluftsystem	AbLS	Lüftungssystem	LS
Außenluft-Durchlaß	AuLD	Lüftungsstufe	LSt
Aufenthaltsbereich	AB	Lüftungstechnische Maßnahme	LtM
Außenbauteil-Luftdurchlass	ALD	Lüftung zum Feuchteschutz	FL
Einfamilienhaus	EFH	Mehrfamilienhaus	MFH
(Einzel-)Raum-Lüftungsgerät	R-LG	Nennlüftung	NL
Einzelventilator	EV	Nutzungseinheit	NE
Einzelventilator-Lüftungsanlage	EVA	Reduzierte Lüftung	RL
Erdreich-Luft-Wärmeübertrager	E-WÜT	Überström-Luftdurchlass	ÜLD
freie Lüftung	fr	ventilatorgestützte Lüftung	vg
Temperaturfaktor an der Innenseite	f_{Rsi}	Wärmepumpe	WP
Fortluftdurchlass	FoLD	Wärmerückgewinnung (sensibel/latent)	WRG
Hauptleitung	HL	Wärmeschutz	WS
Heizung	Hzg	Wärmeübertrager	WÜT
Infiltration	Inf	Wohnungs-Lüftungsgerät	NE-LG
Intensivlüftung	IL	Zentralventilator-Lüftungsanlage	ZVA
Luftdurchlass	LD	Zentral-Ventilator	ZV
Luftleitung	LL	Zu-/Abluftsystem	ZuAbLS
Lüftungsanlage	LA	Zuluftdurchlass	ZuLD
Lüftungsgerät	LG	Zuluftsystem	ZuLS
Lüftungskomponente	Komp	Zugluftrisiko (en: draft risk)	DR

3.3 Graphische Symbole

Tabelle 2 — Graphische Symbole

Graphisches Symbol	Benennung
	ALD
	Drosselklappe
	Filter
	leitungsgebundener Luftdurchlass
	Lufterwärmer
	Platzhalter für Wohnungslüftungsgerät
	ÜLD
	Ventilator
	Wärmerückgewinnung, Wärmeübertrager

Tabelle 3 — Kennzeichnung von Luftarten in technischen Unterlagen für die Wohnungslüftung

Luftart	Symbol	Strichkennzeichnung	Farbe
Außenluft	AUL		grün
Zuluft	ZUL		rot ^a
Abluft	ABL		gelb
Fortluft	FOL		braun
^a Einheitlich, unabhängig von der (den) Luftbehandlung(en).			

4 Lüftungskonzept-Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen

4.1 Allgemeines

Für die Nutzung von Wohnungen ist eine ausreichende Lüftung notwendig. Für zu modernisierende Gebäude mit lüftungstechnisch relevanten Änderungen oder für neu zu errichtende Gebäude ist deshalb ein Lüftungskonzept zu erstellen. Das Lüftungskonzept umfasst die Feststellung der Notwendigkeit von lüftungstechnischen Maßnahmen, einen Vorschlag für ein nutzerunabhängig wirksames Lüftungssystem sowie die Festlegung der ggf. notwendigen weiteren nutzerabhängigen Lüftungsmaßnahmen. Dabei sind bauphysikalische, lüftungs- und gebäudetechnische Erfordernisse sowie auch Anforderungen der Hygiene zu beachten. Ziel ist mindestens die Sicherstellung des Bautenschutzes (Schimmelpilzvermeidung) durch nutzerunabhängige Einhaltung der Lüftung zum Feuchteschutz unter üblichen Nutzungsbedingungen (teilweise reduzierte Feuchtelasten) sowie die Bereitstellung von gesundheitserhaltender Atemluft.

Es gilt zu unterscheiden zwischen folgenden Schadstoffquellen:

- Personen im Gebäude;
- Gebäude und Einrichtung;
- Umgebung des Gebäudes.

Personenbezogene Schadstoffe sind z. B. erhöhte CO₂-Konzentrationen in der Raumluft, die aus dem Lebensprozess des Menschen resultieren. Schadstoffe aus dem Gebäude und der Einrichtung werden in dieser Norm vernachlässigt, ansonsten sind diese messtechnisch zu erfassen. Schadstoffe der Umgebung sind diverse Lasten, wie z. B. aus Verkehr/Industrie, Verbrennungsprozessen, Feinstäuben usw.

Die Planungsempfehlungen dieser Norm orientieren sich an den Schadstoffeinträgen der normalen menschlichen Aktivitäten in der Nutzungseinheit — das Rauchen ist hier nicht berücksichtigt.

Das Lüftungskonzept ist unter Beachtung der lüftungstechnischen Situation der gesamten Nutzungseinheit zu erstellen, weil jede lüftungstechnische Maßnahme in einer Nutzungseinheit immer auch Auswirkungen auf alle anderen Räume der Nutzungseinheit haben kann. Das gilt auch, wenn nur einzelne, z. B. fensterlose Räume, mit einem ventilatorgestützten Lüftungssystem gelüftet werden sollen. Die Luftdichtheit bzw. Luftdurchlässigkeit der Hüllkonstruktion der gesamten Nutzungseinheit ist zu beachten.

Ein Lüftungskonzept sollte nach dem im Anhang A aufgeführten Schema (siehe Bild A.1, Bild A.2, Tabelle A.1 und Tabelle A.2) erstellt werden. Das Lüftungskonzept kann von jedem Fachkundigen erstellt werden, der eine ausreichende Fachkenntnis zu Lüftungsnotwendigkeit und Lüftungssystemen besitzt.

Lüftungstechnisch relevante Veränderungen eines bestehenden Gebäudes sind beispielsweise eine Instandsetzung/Modernisierung eines bestehenden Gebäudes, wenn

- in einer Nutzungseinheit im MFH oder EFH mehr als 1/3 der vorhandenen Fenster ausgetauscht bzw.
- bei einer Dachgeschosswohnung im MFH oder bei einem EFH mehr als 1/3 der Dachfläche abgedichtet werden bzw.
- Lüftungssysteme in Teilbereichen oder einzelnen Räumen nachgerüstet werden.

Siehe 4.2.3 und Tabelle 10.

Über die lüftungstechnische Relevanz einer Instandsetzung/Modernisierung kann davon abweichend auch nach anderen Regeln der Technik entschieden werden.

Wenn lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich sind, ist ein Lüftungssystem nach Abschnitt 5 vorzuschlagen.

Anhang E zeigt ein beispielhaftes Formblatt zur Dokumentation der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen.

4.2 Lüftungstechnische Maßnahmen

4.2.1 Allgemeines

Lüftungstechnische Maßnahmen sind in einer Nutzungseinheit erforderlich, wenn der notwendige Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz $q_{v,ges,NE,FL}$ nach Gleichung (2) den Luftvolumenstrom durch Infiltration $q_{v,Inf,Konzept}$ nach Gleichung (3) überschreitet.

$$q_{v,ges,NE,FL} > q_{v,Inf,Konzept} \quad (1)$$

Dabei ist

- | | |
|---------------------|---|
| $q_{v,ges,NE,FL}$ | der Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz je Nutzungseinheit, in m ³ /h; |
| $q_{v,Inf,Konzept}$ | wirksamer Luftvolumenstrom durch Infiltration zum Nachweis der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen, in m ³ /h. |

Werden für besondere Räume je Nutzungseinheit aus anderen Gründen dauernd wirksame Abluftvolumenströme gefordert, z. B. für die Lüftung von fensterlosen Räumen nach DIN 18017-3, kann dies als lüftungstechnische Maßnahme ausreichend sein, wenn der Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz erreicht wird und alle Räume der Nutzungseinheit hinreichend durchströmt werden. Siehe dazu 9.3.

4.2.2 Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz

Für die Ermittlung des Luftvolumenstromes zum Feuchteschutz ist der Wärmeschutz des Gebäudes zu berücksichtigen.

Die Luftvolumenströme für den Feuchteschutz, sind nach Gleichung (2) zu ermitteln, siehe auch Tabelle 7.

$$q_{v,ges,NE,FL} = f_{WS} \cdot (-0,002 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 11) \quad (2)$$

Dabei ist

$q_{v,ges,NE,FL}$ der Luftvolumenstrom für den Feuchteschutz, in m³/h;

A_{NE} die Fläche der Nutzungseinheit, in m² (die lichte Raumhöhe wird mit 2,5 m zugrunde gelegt);

f_{WS} der Faktor zur Berücksichtigung des Wärmeschutzes des Gebäudes.

Der Faktor f_{WS} ist nach Tabelle 4 zu bestimmen.

Tabelle 4 — Faktoren zur Berücksichtigung des Wärmeschutzes f_{WS}

	Wärmeschutz hoch ^a	Wärmeschutz gering ^b
geringe Belegung ^c	0,2	0,3
hohe Belegung	0,3	0,4

^a Wärmeschutz hoch: Neubau nach 1995 oder Komplett-Modernisierung mit entsprechendem Wärmeschutzniveau.
^b Wärmeschutz gering: nicht oder teilmodernisierte (z. B. nur Fensterwechsel, dadurch Erhöhung der Dichtheit der Gebäudehülle bei niedrigem Wärmedämmstandard) Gebäude.
^c Geringe Belegung liegt üblicherweise in selbstgenutztem Eigentum $\geq 40 \text{ m}^2/\text{Person}$ wie z. B. EFH vor. Bei Neubau ist eine Bedarfsanalyse entsprechend Bauvertragsrecht erforderlich.

ANMERKUNG Den Volumenstromanforderungen der Lüftung zum Feuchteschutz liegen detaillierte Beispielrechnungen mit folgenden Annahmen zugrunde:

Mittlere tägliche Feuchtefreisetzung durch Personen, Pflanzen, Körperpflege und Kochen (Räume mit einer mittleren Feuchtefreisetzung $> 200 \text{ g/h}$ bzw. $> 4,8 \text{ kg/d}$ — hierunter fällt auch das Wäschetrocknen — sind separat zu berücksichtigen).

- Nutzungseinheit mit 70 m^2 : etwa $6,5 \text{ kg/d}$
- Nutzungseinheit mit 90 m^2 : etwa $7,0 \text{ kg/d}$
- Nutzungseinheit mit 120 m^2 : etwa $7,5 \text{ kg/d}$
- Nutzungseinheit mit 160 m^2 : etwa $8,0 \text{ kg/d}$

Raumtemperaturen

- Schlafzimmer, Kinderzimmer (nachts): $16 \text{ }^\circ\text{C}$
- Wohnzimmer, Kinderzimmer (tags), Küche: $20 \text{ }^\circ\text{C}$, Bad: $22 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperaturfaktoren (im Bereich der kritischen Wärmebrücken)

- Wärmeschutz gering (vor WSchV 1995): $f_{\text{Rsi}} = 0,59$
- Wärmeschutz hoch (WSchV 1995 oder besser): $f_{\text{Rsi}} = 0,72$

4.2.3 Luftvolumenstrom durch Infiltration (Einfluss der Gebäudehülle)

Der wirksame Luftvolumenstrom durch Infiltration $q_{\text{V,Inf,Konzept}}$ kann zum Nachweis der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen im Rahmen des Lüftungskonzepts nach Gleichung (3) ermittelt werden.

$$q_{\text{V,Inf,Konzept}} = e_{\text{z,Konzept}} \cdot V_{\text{NE}} \cdot n_{50} \quad (3)$$

Dabei ist

$q_{\text{V,Inf,Konzept}}$ wirksamer Luftvolumenstrom durch Infiltration zum Nachweis der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen, in m^3/h ;

$e_{\text{z,Konzept}}$ Volumenstromkoeffizient nach Tabelle 5;

V_{NE} Luftvolumen der Nutzungseinheit, in m^3 , mit

$$V_{\text{NE}} = A_{\text{NE}} \cdot H_{\text{R}} \quad (4)$$

Dabei ist

A_{NE} Fläche der Nutzungseinheit, in m^2 ;

H_{R} Raumhöhe, Standardwert = 2,5 m;

n_{50} Luftwechsel bei 50 Pa Differenzdruck in h^{-1} , Auslegungswert (auch für Instandsetzung/Modernisierung) nach Tabelle 10 oder aus Messung mit

$$n_{50} = n_{50,\text{m}} + 2 \cdot \frac{A_{\text{Öff}}}{V_{\text{i}}} \quad (5)$$

Dabei ist

$n_{50,\text{m}}$ Messwert, in h^{-1} ;

2 näherungsweise entstehender Leakagevolumenstrom in m^3/h je Quadratzentimeter Öffnungsfläche bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, in $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{cm}^2)$;

$A_{\text{Öff}}$ Fläche von kleinen Öffnungen, in cm^2 , die bei der Messung der Luftdichtheit nicht erfasst worden sind (z. B. DIN EN 13829:2001-02, Verfahren B, mit abgedichteten Öffnungen), aber bei bestimmungsgemäßer Nutzung des Gebäudes geöffnet sind;

V_{i} Innenvolumen des Gebäudes aus lichten Raummaßen, in m^3 .

ANMERKUNG 1 Bei einer Messung nach DIN EN 13829:2001-02, Verfahren B, werden alle absichtlichen Öffnungen in der Gebäudehülle wie z. B. Katzenklappe, Briefschlitz in der Haustür oder die Nachströmöffnung für die Verbrennungsluft verschlossen oder abgedichtet. In $A_{\text{Öff}}$ fließen die Flächen dieser Öffnungen ein. Allerdings werden für eine Messung nach Verfahren B auch ALD der freien Lüftung abgedichtet. Um die Flächen dieser Öffnungen braucht der n_{50} -Messwert nicht korrigiert werden.

ANMERKUNG 2 Liegen keine Messergebnisse einer Luftdichtheitsmessung vor bzw. sind keine n_{50} -Zielwerte definiert, können die n_{50} -Auslegungswerte nach Tabelle 10 ggf. mit einer Korrektur für abgedichtete kleine Öffnungen verwendet werden.

Falls die Berechnung der Infiltration mit einem gebäudebezogenen q_{50} -Wert erfolgt, kann die Umrechnung in einen n_{50} -Wert nach Gleichung (6) erfolgen.

$$n_{50} = \frac{q_{50} \cdot A_{\text{Hülle}}}{V_i} \quad (6)$$

Dabei ist

q_{50} Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Differenzdruck, in $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$;

$A_{\text{Hülle}}$ Hüllfläche des Gebäudes mit Innenabmessungen nach DIN EN 13829, in m^2 ;

V_i Innenvolumen des Gebäudes aus lichten Raummaßen, in m^3 .

Tabelle 5 — Volumenstromkoeffizienten $e_{z,\text{Konzept}}$ zum Nachweis der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen

Wohnungstyp	Windgebiet nach Anhang D (siehe Bild D.1 und Tabelle D.1)	
	windschwach	windstark
eingeschossige NE	0,04	0,08
mehrgeschossige NE	0,06	0,09

4.2.4 Auslegung der lüftungstechnischen Maßnahme

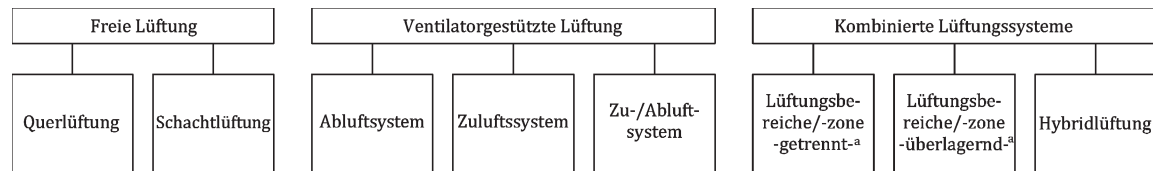
Einrichtungen zur freien Lüftung werden nach Abschnitt 7, Einrichtungen für ventilatorgestützte Lüftung nach Abschnitt 8 bzw. Einrichtungen von kombinierten Lüftungssystemen nach Abschnitt 9 ausgelegt und ausgeführt. In Abhängigkeit des ausgewählten Systems sind mindestens die Luftvolumenströme nach 5.2.6 sicherzustellen.

Es ist zwischen Auslegung der LtM und Betrieb zu unterscheiden. Die Auslegung der LtM stellt sicher, dass die geforderten Volumenströme nutzerunabhängig sichergestellt werden können, die im Betrieb notwendigen Volumenströme hängen von der tatsächlichen Nutzung ab.

5 Lüftungskonzept — Auswahl von Lüftungssystemen

5.1 Übersicht Lüftungssysteme

5.1.1 Allgemeines



a Beinhaltet auch Kombinationen mit Entlüftungssystemen nach DIN 18017-3.

Bild 1 — Systeme der Wohnungslüftung

Für die Lüftung von Nutzungseinheiten stehen freie oder ventilatorgestützte Systeme der Wohnungslüftung sowie deren Kombination zur Verfügung (siehe Bild 1), die unter Beachtung der bauphysikalischen und hygienischen Erfordernisse ausgewählt werden können.

Nach DIN 4108-7 ist die maximal zulässige Undichtheit der Gebäudehülle begrenzt. Es ist energetisch und funktionell jedoch günstig, wenn die zulässigen n_{50} -Werte unterschritten werden, siehe Tabelle 10.

Ein gegenüber der geplanten Lüftungsstufe erhöhter erforderlicher Außenluftvolumenstrom ist durch den Nutzer mit manuellem Fensteröffnen sicherzustellen (siehe 5.2.6).

5.1.2 Freie Lüftung

Für freie Lüftungssysteme werden Einrichtungen zur freien Lüftung geplant.

Dabei wird planerisch zwischen Querlüftung, und Schachtlüftung unterschieden.

5.1.3 Ventilatorgestützte Lüftung

5.1.3.1 Allgemeines

Für ventilatorgestützte Lüftungssysteme werden Lüftungsanlagen oder -geräte geplant.

5.1.3.2 Abluftsysteme

Abluftsysteme sind abluftseitig ventilatorgestützte Lüftungssysteme. Sie können mit und ohne Wärmerückgewinnung z. B. mittels Abluftwärmepumpe geplant, ausgelegt und betrieben werden.

Bei Abluftanlagen wird in Einzelventilator-Lüftungsanlagen und Zentralventilator-Lüftungsanlagen unterschieden.

5.1.3.3 Zuluftsysteme

Zuluftsysteme sind zuluftseitig ventilatorgestützte Lüftungssysteme.

Bei Zuluftanlagen wird zwischen Einzelraum-Lüftungsgeräten und Zentralventilator-Lüftungsanlagen unterschieden.

5.1.3.4 Zu-/Abluftsysteme

Zu-/Abluftsysteme sind zu- und abluftseitig ventilatorgestützte Lüftungssysteme. Sie können mit Wärmerückgewinnung ausgerüstet werden.

Bei Zu-/Abluftanlagen wird zwischen Wohnungs-Lüftungsgeräten im EFH, Zentralventilator-Lüftungsanlagen im EFH, Zentralventilator-Lüftungsanlage mit Wohnungs-Lüftungsgeräten im MFH, sowie Einzelraum-Lüftungsgeräten im EFH und MFH, unterschieden.

Bei Zu-Abluftanlagen wird zwischen Zentralventilator-Lüftungsanlagen, Wohnungs-Lüftungsgeräten und Einzelraum-Lüftungsgeräten unterschieden.

Bei Zentralventilator-Lüftungsanlagen (ZVA) und Wohnungs-Lüftungsgeräten (NE-LG) von Zu-/Abluftsystemen sind Mischformen möglich. Z. B. können hinsichtlich der Wärmerückgewinnung bei Anschluss mehrerer Nutzungseinheiten an je einen zentralen Abluft- und Zuluftventilator (ZVA) die Wärmeübertrager für die Wärmerückgewinnung entweder zentral im Bereich der Ventilatoren in einer Lüftungs-Zentrale oder in den einzelnen Nutzungseinheiten angeordnet sein.

5.1.4 Bauarten von Lüftungssystemen und Leistungs-Kenngrößen

5.1.4.1 Allgemeines

Lüftungssysteme können nach DIN EN 13142 aus Lüftungs-Komponenten (Bauteilen/Produkten) oder aus Baueinheiten aufgebaut werden.

5.1.4.2 Lüftungssysteme aus Lüftungs-Komponenten (Bauteilen/Produkten)

Für jede Lüftungskomponente sind die Leistungs-Kenngrößen vom Hersteller nach DIN EN 13142 anzugeben.

Ein Lüftungssystem aus Lüftungskomponenten wird für ein Objekt geplant und zusammengestellt und von der ausführenden Firma installiert.

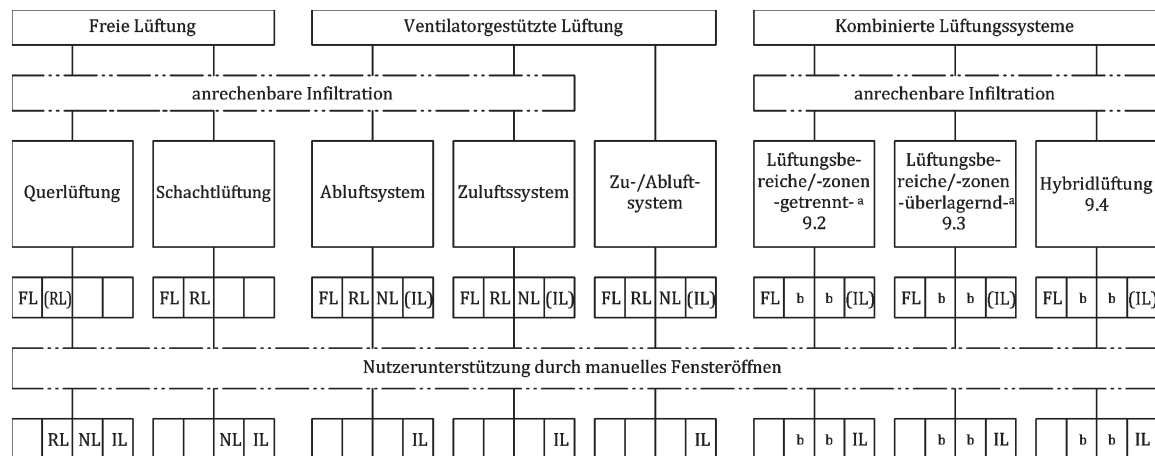
5.1.4.3 Lüftungssystem aus Baueinheiten

Für jede Baueinheit sind die Leistungs-Kenngrößen vom Hersteller nach DIN EN 13142 anzugeben.

Ein Lüftungssystem aus einer Baueinheit für einzelne Wohnungen nach DIN EN 13141-6 wird vom Hersteller aus einer Kombination von kompatiblen Lüftungskomponenten geplant und von der ausführenden Firma installiert.

5.2 Anforderungen an die Auswahl eines Lüftungssystems

5.2.1 Allgemeines



(..) Bei Klammerwerten: optionale Auslegung möglich.

a Beinhaltet auch Kombinationen mit Entlüftungssystemen nach DIN 18017-3.

b Aus den Kombinationen der Lüftungsvarianten ergeben sich die Volumenstromanforderungen (siehe Abschnitt 9).

Bild 2 — Lüftungssysteme und auszulegenden Lüftungsstufen

Die Auswahl eines Lüftungssystems wird durch allgemein und durch speziell zu stellende Anforderungen bestimmt. Während allgemein zu stellende Anforderungen z. B. Vorgaben in Verordnungen oder Richtlinien sind, die von allen Lüftungssystemen einzuhalten sind, sind speziell zu stellende Anforderungen mit dem Bauherren zu vereinbaren.

Als allgemein zu stellende Anforderungen nach 5.2.2 gelten die im Gebäude einzuhaltenden

- Brandschutzanforderungen nach 5.2.3,
- Anforderungen an den Schallschutz nach 5.2.4,
- Anforderungen an die thermische Behaglichkeit nach 5.2.5,
- Anforderungen an die Realisierung der Luftvolumenströme nach 5.2.6,
- Anforderungen an die Raumluftqualität nach 7.4 und 8.5,
- Anforderungen an die Energieeffizienz nach 5.2.7.

Als spezielle (projektbezogene) Anforderungen gelten:

- erhöhte Anforderungen an die Zuluftqualität (Hygiene „H“) nach 8.5.3;
- Realisierung der Luftvolumenströme in besonderen Räumen.

5.2.2 Allgemeine Anforderungen an Lüftungssysteme

Bei der Lüftung von Nutzungseinheiten sind bei der Festlegung des Gesamt-Außenluftvolumenstroms nach 6.1 die Lüftungsstufen Intensivlüftung, Nennlüftung, Reduzierte Lüftung und die Lüftung zum Feuchteschutz zu unterscheiden.

Für die Lüftung von Nutzungseinheiten ist der Luftaustausch der gesamten Nutzungseinheit maßgebend. Ein Luftaustausch zwischen verschiedenen Nutzungseinheiten oder zwischen Treppenraum und Nutzungseinheit über die Wohnungseingangstür muss in Mehrfamilienhäusern aus hygienischen Gründen planmäßig verhindert werden.

Die Mehrfachnutzung der Außen- bzw. Zuluft durch Luftströmung von den überwiegend geringer belasteten zu den stärker belasteten Ablufträumen bietet Vorteile hinsichtlich Reduktion der Ausbreitung von

- Wärme- und Feuchtelasten sowie
- Luftverunreinigungen und Geruchsstoffen

in der gesamten Nutzungseinheit. Außerdem verringern sich durch die Mehrfachnutzung Energieverluste und der elektrische Energieaufwand für die Ventilatoren. Bei der Mehrfachnutzung sind die Auslegungsvolumenströme nach den allgemeinen Prinzipien für die Nutzungseinheit (Abschnitt 6) definiert, sowie die jeweiligen Lüftungsanforderungen der gemeinsam gelüfteten Räume zu berücksichtigen.

Nebenräume, wie z. B. Keller- bzw. Hobbyräume, dürfen an dasselbe Lüftungssystem angeschlossen werden, wenn sichergestellt werden kann, dass die Qualität der Lüftung der gesamten Nutzungseinheit dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Für die einwandfreie Funktion aller Lüftungssysteme ist eine dauerhaft luftdichte Ausführung des Gebäudes sowohl nach außen (Gebäudehülle) als auch nach innen (benachbarte Wohnungen und nicht wohnungseigene Bereiche, vorzugsweise in Mehrfamilienhäusern) sicherzustellen (siehe Tabelle 10).

Für die Auslegung von Lüftungsanlagen bzw. Lüftungsgeräten muss, außer bei Zu-/Abluftsystemen, die Infiltration über Undichtheiten nach 6.2 berücksichtigt werden.

5.2.3 Allgemeine Anforderungen an Brandschutz

Sofern Brandschutzanforderungen zu beachten sind, sind die landesrechtlichen Vorschriften anzuwenden.

5.2.4 Anforderungen an Schallschutz

Die Geräuschbelastung ist im Wohnungsbau vor allem durch die Schallemission von Geräten (z. B. Ventilatoren und Wärmepumpen) und die Schallübertragung (Luft- und Körperschall) charakterisiert. Die schalltechnischen Kennwerte für Ventilatoren in Lüftungsanlagen und für Lüftungsgeräte (Schallleistungspegel) sind den Produktangaben des jeweiligen Herstellers nach DIN EN 13142 zu entnehmen.

Die Mindestanforderungen an den Schallschutz nach DIN 4109 sind einzuhalten.

Bei einer Kombination von ALD und Fenstern in Außenwänden ist das resultierende bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ nach der Normenreihe DIN 4109 zu ermitteln. Das erforderliche resultierende bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der gesamten Fassade, bestehend aus Wand, Fenster, ALD und Lüftungsgerät, darf hierbei nicht unterschritten werden.

Bei ventilatorgestützten Lüftungssystemen im eigenen Wohnbereich gelten die Schallschutzanforderungen für die Lüftungsstufe Nennlüftung.

ANMERKUNG Die Schallübertragung zwischen Räumen einer Wohnung kann durch Telefonie-Schalldämpfer oder schallgedämmte Überströmluftdurchlässe vermindert werden.

5.2.5 Anforderungen an thermische Behaglichkeit

5.2.5.1 Allgemeines

Bei Planung und Ausführung eines Lüftungssystems ist sicherzustellen, dass die thermische Behaglichkeit im Aufenthaltsbereich bei geschlossenen Fenstern eingehalten wird. Es wird empfohlen, Kategorie B nach DIN EN ISO 7730 anzuwenden.

5.2.5.2 Freie Lüftung

Das Behaglichkeitskriterium, geprüft nach DIN EN ISO 7730, gilt bei Einsatz von ALD dann als erfüllt, wenn das Zugluftrisiko DR im Aufenthaltsbereich 20 % nicht überschreitet. Kurzzeitige Überschreitungen sind vertretbar.

Prüfberichte nach DIN EN 13141-1 für ALD geben Informationen zur Luftverteilung im Aufenthaltsbereich.

5.2.5.3 Ventilatorgestützte Lüftung

Das Behaglichkeitskriterium gilt bei Abluftsystemen, bei Zuluftsystemen und bei Zu-/Abluftsystemen dann als erfüllt, wenn das Zugluftrisiko DR im Aufenthaltsbereich 20 % nicht überschreitet. Kurzzeitige Überschreitungen sind vertretbar.

Prüfberichte nach DIN EN 13141-1 für ALD geben Informationen zur Luftverteilung im Aufenthaltsbereich.

Bei Zu-/Abluftsystemen mit Luft-/Luft-Wärmepumpen oder Lufterwärmern für Außenluft sollte die maximale Zulufttemperatur 50 °C auf Dauer nicht überschreiten. Kurzzeitige Überschreitungen sind vertretbar.

5.2.6 Allgemeine Anforderungen an Realisierung der Luftvolumenströme

5.2.6.1 Allgemeines

Sofern nach landesrechtlichen Vorschriften für fensterlose Bäder, Toiletten, Kochnischen oder Küchen konkrete Luftvolumenströme bzw. Lüftungssysteme gefordert werden, ist die Realisierung durch entsprechende lüftungstechnische Maßnahmen sicherzustellen.

Bei der Realisierung der Luftvolumenströme ist zwischen freien und ventilatorgestützten Lüftungssystemen zu unterscheiden. Während für freie Lüftungssysteme nach Bild 2 und Anhang A bei den meisten Lüftungsstufen eine Unterstützung durch manuelles Fensteröffnen durch den Nutzer erforderlich ist, wird dies für ventilatorgestützte Lüftungssysteme in Abhängigkeit von der Auslegung nur für Intensivlüftung notwendig.

5.2.6.2 Freie Lüftung

Für die gesamte Nutzungseinheit, und für jeden einzelnen Raum der Nutzungseinheit ist die Lüftung zum Feuchteschutz nach Gleichung (8) oder näherungsweise nach Tabelle 7 ohne Nutzerunterstützung durch die Infiltration über die Undichtheit der Gebäudehülle, siehe 6.2, und durch Auslegung und Ausführung von gegebenenfalls notwendigen ALD bzw. von Lüftungsschächten (kein manuelles Fensteröffnen) sicherzustellen.

Bei Querlüftungssystemen sind die notwendigen Einrichtungen zur freien Lüftung mindestens für die Lüftung zum Feuchteschutz zu planen und auszulegen.

Bei Schachtlüftungssystemen sind die notwendigen Einrichtungen zur freien Lüftung mindestens für die Reduzierte Lüftung zu planen und auszulegen.

Es ist zwischen Auslegung der LtM und Betrieb zu unterscheiden.

5.2.6.3 Ventilatorgestützte Lüftung

Bei der Auslegung ist für die gesamte Nutzungseinheit durch das ventilatorgestützte Lüftungssystem mindestens die Nennlüftung nach Gleichung (8) oder näherungsweise nach Tabelle 7 und Tabelle 16 ohne Nutzerunterstützung sicherzustellen. Die Nennlüftung schließt die dauernde Lüftung zum Feuchteschutz (24 h je Tag bei geschlossenen Fenstern) und die Reduzierte Lüftung mit ein. Eine Auslegung ausschließlich für die Lüftung zum Feuchteschutz oder für die Reduzierte Lüftung ist nicht zulässig. Bei der Intensivlüftung darf von einer Nutzerunterstützung (zeitweiliges manuelles Fensteröffnen) ausgegangen werden. Das gilt auch für den Betrieb von nicht systemgebundenen Abluft-Herdhauben.

Die Auslegung der Lüftungssysteme der ventilatorgestützten Lüftung für die Intensivlüftung ist optional möglich.

Es ist zwischen Auslegung der LtM und Betrieb zu unterscheiden.

5.2.6.4 Kombinierte Lüftungssysteme

Bei kombinierten Lüftungssystemen werden Teile einer Nutzungseinheit mit unterschiedlichen lüftungstechnischen Maßnahmen (freie und/oder ventilatorgestützte Systeme und/oder Systeme nach DIN 18017-3) gelüftet. Die Lüftung der Nutzungseinheit ist nach Abschnitt 9 in Verbindung mit Abschnitt 7 und Abschnitt 8 für jeden einzelnen Raum der Nutzungseinheit sicherzustellen und aufeinander abzustimmen. Die Volumenstromanforderungen bzw. auszulegende Lüftungsstufen ergeben sich aufgrund des gewählten Lüftungssystems.

Es ist zwischen Auslegung der LtM und Betrieb zu unterscheiden.

5.2.7 Anforderungen an Energieeffizienz (rationeller Energieeinsatz)

5.2.7.1 Freie Lüftung

Bei freier Lüftung ist der Lüftungswärmebedarf vom Nutzerverhalten abhängig, weil der zusätzlich notwendige Außen-Luftvolumenstrom, der nicht über die geplante und ausgelegte lüftungstechnische Maßnahme erbracht wird durch den Nutzer nur manuell und nicht planbar realisiert werden kann.

5.2.7.2 Ventilatorgestützte Lüftung

Die Anforderungen an energieeffiziente ventilatorgestützte Lüftungsgeräte werden durch die ERP-Verordnung VERORDNUNG (EU) Nr. 1253/2014 DER KOMMISSION vom 7. Juli 2014 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lüftungsanlagen geregelt.

5.2.8 Auswahl eines Lüftungssystems

Die allgemein zu stellenden Anforderungen, z. B. hinsichtlich

- Brandschutz, Brennbarkeit der Materialien und Übertragung von Feuer und Rauch in andere Geschosse,
- Schallschutz einschließlich einzuhaltender Schutzmaßnahmen,
- Einhaltung der thermischen Behaglichkeit,
- Realisierung geforderter Luftvolumenströme für besondere Räume mit oder ohne Nutzerunterstützung und
- Energieeffizienz

führen zu Einschränkungen bei der Anwendbarkeit der Lüftungssysteme (siehe Anhang A).

Die speziellen, projektbezogen mit dem Bauherrn zu vereinbarenden höheren Anforderungen, wie z. B. erhöhte Anforderungen

- an Zuluftqualität (Hygiene „H“) und
 - an die Ausführung von Lüftungsanlagen bzw. -geräten für den gemeinsamen Betrieb mit Feuerstätten
- führen ebenfalls zu Einschränkungen bei der Anwendbarkeit der Lüftungssysteme (siehe Anhang A).

Bei der Auswahl des Lüftungssystems ist ferner seine Bauart nach 5.1.4 festzulegen.

6 Festlegung der Außenluftvolumenströme

6.1 Wirksame und notwendige Außenluftvolumenströme

6.1.1 Wirksame Außenluftvolumenströme

Der in Gebäuden bzw. Nutzungseinheiten wirksame Gesamt-Außenluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ addiert sich nach Gleichung (7) aus drei Außenluftvolumenstrom-Anteilen (alle in m^3/h):

$$q_{v,ges} = q_{v,LtM} + q_{v,Inf,wirk} + q_{v,Fe,wirk} \quad (7)$$

Dabei ist

$q_{v,ges}$	der Gesamt-Außenluftvolumenstrom;
$q_{v,LtM}$	der Luftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen (frei oder ventilatorgestützt);
$q_{v,Inf,wirk}$	der wirksame Luftvolumenstrom durch Infiltration;
$q_{v,Fe,wirk}$	der wirksame Luftvolumenstrom durch manuelles Fensteröffnen (kommt für die Auslegung von lüftungstechnischen Maßnahmen nach dieser Norm nicht zum Ansatz).

Der Gesamt-Außenluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ wird nach Gleichung (8) oder näherungsweise nach Tabelle 7, Tabelle 11 und Tabelle 16 als Mindestwert bestimmt. Dabei ist zwischen den Anforderungen für eine Nutzungseinheit abhängig von deren Fläche $q_{v,ges,NE}$, Tabelle 7, und den Anforderungen für einzelne Räume, abhängig von der Nutzung der Räume $q_{v,ges,R}$, Tabelle 11 (Abschnitt 7) und Tabelle 16 (Abschnitt 8) zu unterscheiden. Maßgebend für den Gesamt-Außenluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ ist der größere Wert, entweder aus dem flächenabhängigen Luftvolumenstrom für die Nutzungseinheit $q_{v,ges,NE}$ oder aus der Summe der Luftvolumenströme für die einzelnen Räume $\sum q_{v,ges,R}$.

Der Gesamt-Außenluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ wird dabei in Abhängigkeit von der Nutzung unterteilt in 4 Lüftungsstufen

- Lüftung zum Feuchteschutz $q_{v,ges,FL}$
- Reduzierte Lüftung $q_{v,ges,RL}$
- Nennlüftung $q_{v,ges,NL}$
- Intensivlüftung $q_{v,ges,IL}$

Übersteigt der Gesamt-Außenluftvolumenstrom bei Nennlüftung den in der Heizlastberechnung nach DIN EN 12831-1 zugrunde gelegten Mindestluftwechsel, so ist der zusätzliche Luftvolumenstrom bei der Heizlastberechnung für das Gebäude gesondert zu berücksichtigen. In diesem Fall muss der Planer der Lüftungstechnischen Maßnahme den Bauherrn entsprechend informieren.

6.1.2 Notwendige Außenluftvolumenströme für Nutzungseinheiten

Zur Ermittlung und Festlegung der nutzerunabhängigen Gesamt-Außenluftvolumenströme für die Lüftung zum Feuchteschutz und für die Reduzierte Lüftung sind bei allen Lüftungssystemen die nach Gleichung (8) bestimmten oder näherungsweise die in Tabelle 7 angegebenen Werte anzuwenden. Den Luftvolumenströmen bei freier Lüftung liegen Mittelwerte der gesamten Heizperiode zugrunde.

Der für den Betrieb von raumluftabhängigen Feuerstätten erforderliche Verbrennungsluftbedarf ist nicht Gegenstand dieser Norm. Er kommt in Gleichung (8) deshalb nicht zum Ansatz. Sind raumluftabhängige Feuerstätten vorhanden, ist die Sicherstellung der Verbrennungsluftversorgung gesondert nachzuweisen.

Zur Ermittlung und Festlegung der Gesamt-Außenluftvolumenströme für die Lüftungsstufen sind die nach Gleichung (8) oder näherungsweise nach Tabelle 7 bestimmten Werte anzuwenden.

Bei Verwendung der Tabelle 7 können Zwischenwerte nach Gleichung (8) berechnet oder linear interpoliert werden.

$$q_{v,ges,NE} = f_{LSt} \cdot (-0,002 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 11) \quad (8)$$

Dabei ist

$q_{v,ges,NE}$ der Luftvolumenstrom für die Lüftungsstufe, in m³/h;

A_{NE} die Fläche der Nutzungseinheit, in m²;

f_{LSt} der Faktor zur Berücksichtigung der Lüftungsstufe (LSt).

Der Faktor f_{LSt} ist nach Tabelle 6 zu bestimmen.

Tabelle 6 — f_{LSt}

	Wärmeschutz hoch	Wärmeschutz gering
Lüftung zum Feuchteschutz geringe Belegung ^a	0,2	0,3
Lüftung zum Feuchteschutz hohe Belegung	0,3	0,4
Reduzierte Lüftung	0,7	
Nennlüftung	1,0	
Intensivlüftung	1,3	
^a Geringe Belegung liegt üblicherweise in selbstgenutztem Eigentum wie z. B. EFH vor.		

Tabelle 7 — $q_{v,ges,NE}$ in m^3/h für Nutzungseinheiten (NE) ^{a,b}

Fläche der Nutzungseinheit A_{NE}^c m^2		≤ 20	30	50	70	90	110	130	150	170	190	210
Lüftung zum Feuchteschutz Wärmeschutz hoch $q_{v,ges,NE,FLh}$	geringe Belegung ^d	k.A.	k.A.	15	15	20	25	25	30	30	30	35
	hohe Belegung	10	15	20	25	30	35	40	40	45	45	50
Lüftung zum Feuchteschutz Wärmeschutz gering $q_{v,ges,NE,FLg}$	geringe Belegung ^d	k.A.	k.A.	20	25	30	35	40	40	45	45	50
	hohe Belegung	15	20	25	35	40	45	50	55	60	65	65
Reduzierte Lüftung $q_{v,ges,NE,RL}$		25	30	45	55	70	80	90	95	105	110	115
Nennlüftung ^e $q_{v,ges,NE,NL}$		35	45	65	80	100	115	125	140	150	155	165
Intensivlüftung $q_{v,ges,NE,IL}$		45	55	85	105	130	145	165	180	195	205	215
^a Die Tabellenwerte sind auf $5 m^3/h$ gerundet. ^b Einschließlich Infiltration. ^c Beheizte Fläche A_{NE} innerhalb der Gebäudehülle, die im Rahmen des Lüftungskonzeptes zu berücksichtigen ist: — bei Flächen der NE $A_{NE} < 20 m^2$ (je Wohnung bzw. Nutzungseinheit) wird $A_{NE} = 20 m^2$ gesetzt, — bei Flächen der NE $A_{NE} > 210 m^2$ (je Wohnung bzw. Nutzungseinheit) sind die planmäßigen Außenluftvolumenströme anzupassen, indem der für $210 m^2$ bestimmte Volumenstrom für die Nennlüftung um $4 m^3/h$ je $10 m^2$ zusätzliche Wohnfläche erhöht wird. Eine Verringerung der Luftvolumenströme mit größer werdender Fläche der Nutzungseinheit ist nicht zulässig. ^d Lüftung zum Feuchteschutz: Von einer geringen Belegung kann ausgegangen werden, wenn bei planmäßiger Nutzung eine Nutzungsfläche von $\geq 40 m^2/Person$ vorhanden ist. ^e Nennlüftung: Eine aus Lüftungssicht planmäßig zulässige Personenzahl in einer Nutzungseinheit kann bestimmt werden, indem der für Nennlüftung angegebene Gesamt-Außenluftvolumenstrom durch ungefähr $30 m^3/h$ je Person geteilt wird, z. B. Nutzungseinheit mit $110 m^2$: $120 m^3/h / 30 m^3/(h \cdot Pers.) = 4$ Personen (gerundeter Wert). Das entspricht in Bezug auf die NE Kat I bis Kat II der DIN EN 15251:2012-12²⁾, Tabelle B.5. In Ausnahmefällen kann bei intensiv genutzten Nutzungseinheiten die aus Lüftungssicht planmäßig zulässige Personenzahl bestimmt werden, indem der für Nennlüftung angegebene Gesamt-Außenluftvolumenstrom durch $20 m^3/h$ je Person geteilt wird (entspricht in Bezug auf die NE Kat III der DIN EN 15251:2012-12²⁾, Tabelle B.5). Bei erhöhten Anforderungen (z. B. bei über die üblichen Werte hinausgehenden, hohen Schadstofflasten) können die Außenluftvolumenströme erhöht werden, siehe Nationaler Anhang NA der DIN EN 15251:2012-12²⁾.												

6.2 Außenluftvolumenstrom durch Infiltration (Einfluss der Gebäudehülle)

Jede Gebäudehülle besitzt eine bestimmte, bautechnisch nicht vermeidbare Undichtheit, die bei Auftreten eines natürlich verursachten Differenzdruckes zur In- und Exfiltration (im Weiteren nur noch als Infiltration bezeichnet) von Außenluft führt. Bei der Auslegung von Lüftungssystemen im Sinne dieser Norm ist der für die Auslegung wirksame Außenluftvolumenstrom durch Infiltration $q_{v,Inf,wirk}$ näherungsweise nach Gleichung (9) zu berechnen bzw. der zugehörige Infiltrations-Luftwechsel ist zu berücksichtigen.

2) Gilt sinngemäß auch für DIN EN 16798-1.

Der wirksame Luftvolumenstrom durch Infiltration $q_{V,Inf,wirk}$ kann nach Gleichung (9) ermittelt werden.

$$q_{V,Inf,wirk} = e_z \cdot V_{NE} \cdot n_{50} \quad (9)$$

Dabei ist

$q_{V,Inf,wirk}$	wirksamer Luftvolumenstrom durch Infiltration, in m ³ /h;
e_z	Volumenstromkoeffizient für freie Lüftung nach Gleichung (13) und für ventilatorgestützte Lüftung nach Tabelle 9;
V_{NE}	Luftvolumen der Nutzungseinheit, in m ³ , mit
	$V_{NE} = A_{NE} \cdot H_R \quad (10)$

Dabei ist

A_{NE}	Fläche der Nutzungseinheit, in m ² ;
H_R	lichte Raumhöhe, in m;
n_{50}	Luftwechsel bei 50 Pa Differenzdruck in h ⁻¹ , Vorgabewert (auch für Instandsetzung/Modernisierung) nach Tabelle 10 oder aus Messung mit
	$n_{50} = n_{50,m} + 2 \cdot \frac{A_{\text{öff}}}{V_i} \quad (11)$

Dabei ist

$n_{50,m}$	Messwert, in h ⁻¹ ;
2	näherungsweise entstehender Leckagevolumenstrom in m ³ /h je Quadratzentimeter Öffnungsfläche bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, in m ³ /(h*cm ²);
$A_{\text{öff}}$	Fläche von kleinen Öffnungen, in cm ² , die bei der Messung der Luftdichtheit nicht erfasst worden sind (z. B. DIN EN 13829:2001-02, Verfahren B, mit abgedichteten Öffnungen) aber bei bestimmungsgemäßer Nutzung des Gebäudes geöffnet sind;
V_i	Innenvolumen des Gebäudes aus lichten Raummaßen, in m ³ .

Liegen für die Luftdichtheit der Gebäudehülle keine Angaben in Form von n_{50} -Messwerten vor bzw. sind keine n_{50} -Zielwerte definiert, können die n_{50} -Auslegungswerte nach Tabelle 10 verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Bei einer Messung nach DIN EN 13829:2001-02, Verfahren B, werden alle absichtlichen Öffnungen in der Gebäudehülle wie z. B. Katzenklappe, Briefschlitz in der Haustür oder die Nachströmöffnung für die Verbrennungsluft verschlossen oder abgedichtet. In $A_{\text{öff}}$ fließen die Flächen dieser Öffnungen ein, z. B. kann für eine Abluft-Dunstabzugshaube $A_{\text{öff}} = 175 \text{ cm}^2$ (für einen üblichen Durchmesser von 150 mm) angesetzt werden, wenn der Mauerkasten der Abluftführung nicht verschließbar ist und keine genaueren Angaben bekannt sind. Für eine Messung nach Verfahren B werden auch ALD der freien Lüftung abgedichtet. Um die Flächen dieser Öffnungen wird der n_{50} -Messwert nicht korrigiert.

Falls die Berechnung der Infiltration mit einem gebäudebezogenen q_{50} -Wert erfolgen soll, kann die Umrechnung in einen n_{50} -Wert nach Gleichung (12) erfolgen.

$$n_{50} = \frac{q_{50} \cdot A_{\text{Hülle}}}{V_i} \quad (12)$$

Dabei ist

q_{50} Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Differenzdruck, in $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$;

$A_{\text{Hülle}}$ luftberührte Hüllfläche des Gebäudes mit Innenabmessungen, in m^2 ;

V_i Innenvolumen des Gebäudes aus lichten Raummaßen, in m^3 .

Freie Lüftung

Für freie Lüftung kann der Volumenstromkoeffizient e_z nach Gleichung (13) mit den Korrekturfaktoren aus Tabelle 8 ermittelt werden.

ANMERKUNG 2 Die Volumenstromkoeffizienten entsprechen typischen Wind- und Temperaturverhältnissen in der Heizzeit.

$$e_z = 0,04 \cdot \sqrt{f_{\text{Wind}}^2 + f_{\text{Therm}}^2} \quad (13)$$

mit

$$f_{\text{Wind}} = f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Lage}} \cdot f_{\text{Höhe}} \cdot f_{\text{Fassade}} \quad (14)$$

Dabei ist

f_{Wind} Korrekturfaktor für Einfluss des Windes;

f_{Therm} Korrekturfaktor für Einfluss des thermischen Auftriebs (aus Tabelle 8);

f_{Ort} Korrekturfaktor für Gebäudestandort (aus Tabelle 8);

f_{Lage} Korrekturfaktor für Gebäudelage (aus Tabelle 8);

$f_{\text{Höhe}}$ Korrekturfaktor für Höhe der Nutzungseinheit über Grund (aus Tabelle 8);

f_{Fassade} Korrekturfaktor für Fassadenanzahl für einseitig orientierte Nutzungseinheiten (1 Fassade) (aus Tabelle 8).

Tabelle 8 — Korrekturfaktoren f zur Bestimmung des Außenluftvolumenstromes durch Infiltration für die Auslegung von ALD bei freier Lüftung

Korrekturfaktor für Gebäudestandort f_{Ort}	
windschwach	1,0
windstark	2,0
Korrekturfaktor für Gebäudelage f_{Lage}	
normale Lage	1,0
offene Lage (z. B. ohne Nachbarbebauung, siehe DIN EN 16798-7)	1,4
geschlossene Lage (z. B. Stadtzentrum, siehe DIN EN 16798-7)	0,6
Korrekturfaktor für Höhe der Nutzungseinheit über Grund $f_{\text{Höhe}}$	
mittlere Höhe Nutzungseinheit über Grund $H_{\text{NE}} \leq 15$ m	1,0
mittlere Höhe Nutzungseinheit über Grund $H_{\text{NE}} > 15$ m	1,3
Korrekturfaktor für Fassadenanzahl für einseitig orientierte Nutzungseinheiten (1 Fassade) f_{Fassade}	
mehr als eine windausgesetzte Fassade	1,0
eine windausgesetzte Fassade	0,15
Korrekturfaktor für Einfluss des thermischen Auftriebs f_{Therm}	
Querlüftung in eingeschossigen Nutzungseinheiten (ohne wesentlichen Höhenunterschied zwischen Leckagen und ALD)	0
Querlüftung in eingeschossigen Nutzungseinheiten (mit wesentlichem Höhenunterschied zwischen Leckagen und ALD)	0,75
Querlüftung in mehrgeschossigen Nutzungseinheiten	1,1
Schachtlüftung	1,7

Ventilatorgestützte Lüftung

Für ventilatorgestützte Lüftung und für Entlüftungssysteme nach DIN 18017-3 kann der Volumenstromkoeffizient e_z nach Tabelle 9 herangezogen werden.

Tabelle 9 — e_z zur Bestimmung des Außenluftvolumenstromes durch Infiltration für die Auslegung von ALD bei ventilatorgestützter Lüftung und bei Entlüftungssystemen nach DIN 18017-3

Lüftungssystem			Volumenstromkoeffizient e_z
ventilatorgestützte Lüftung	Abluft- system	ohne raumluftabhängige Feuerstätte	0,21
		mit raumluftabhängiger Feuerstätte ^a	0,17
	Zuluftsystem		0,17
	Zu-/Abluftsystem		nicht benötigt
Entlüftungssystem nach DIN 18017-3	ohne raumluftabhängige Feuerstätte		0,21
	mit raumluftabhängiger Feuerstätte ^a		0,17
^a Mit dem verminderten e_z wird sichergestellt, dass bei Betrieb kein größerer Unterdruck als 4 Pa auftritt.			

ANMERKUNG 3 Durch die Infiltrationsberechnung wird berücksichtigt, dass Außenluft bei Abluft- und Entlüftungsanlagen nicht nur durch ALD, sondern auch durch die Gebäudehülle nachströmt. Entsprechendes gilt für die Abluft bei Zuluftanlagen. Die Volumenstromkoeffizienten entsprechen nicht der Auslegungsdruckdifferenz von 8 Pa bzw. 4 Pa, sondern sind kleiner gewählt, um eine höhere Autorität der ALD zu erzielen.

Ist der n_{50} -Wert aus Luftdichtheits-Untersuchungen nach DIN EN 13829:2001-02, Verfahren B, bekannt oder als Planungswert vorgegeben, ist der Luftvolumenstrom durch Infiltration $q_{v,Inf,wirk}$ in Gleichung (9) mit dem Mess-/Planungswert³⁾ zu berechnen.

Um die Funktionsfähigkeit von Systemen der freien Lüftung und von Abluftsystemen sicherstellen zu können, muss die Gebäudehülle neben den vorhandenen unvermeidbaren (Rest-)Undichtheiten in den meisten Fällen noch eine zusätzliche (definierte) vom Differenzdruck abhängige Luftdurchlässigkeit besitzen, die über geplante Luftdurchlässigkeiten (ALD) realisiert wird. Die Prüfung dieser, auch als lüftungstechnische Eigenschaft von Gebäuden bzw. Nutzungseinheiten bezeichneten Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle, kann ebenfalls mit Gleichung (13) auf der Basis der Ergebnisse einer durchgeführten Luftdichtheits-Untersuchung erfolgen. Dabei dürfen die o. a. der geplanten Lüftung dienenden Luftdurchlässe jedoch nicht abgedichtet oder geschlossen sein.

Liegen für die Luftdichtheit der Gebäudehülle keine Angaben in Form von n_{50} -Mess- oder Planungswerten vor, können die Auslegungswerte nach Tabelle 10 genutzt werden.

Tabelle 10 — $n_{50,Ausl}$ bei 50 Pa Differenzdruck nach Gleichung (13)

Auslegungs-Luftwechsel $n_{50,Ausl}$ für Neubau und Modernisierung in h^{-1}		
Kategorie ^a		
A ventilatorgestützte Lüftung in EFH und MFH	B freie Lüftung bei ab 2002 errichteten Gebäuden ^d in EFH und MFH sowie bei Modernisierung in MFH ^{b,c}	C freie Lüftung bei Modernisierung in EFH ^{b,c} vor 2002 errichtet
1,0	1,5	2,0
^a Der mittlere Gebäudebestand wird mit einem $n_{50,Ausl}$ von $4,5 h^{-1}$ beschrieben. ^b Die Modernisierungsmaßnahme sieht mindestens eine dauerhaft luftundurchlässige Gebäudehülle entsprechend den anerkannten Regeln der Technik vor. ^c Bei einer Teilmodernisierung der Gebäudehülle, z. B. durch einen nicht vollständigen Austausch der Fenster wird empfohlen, die LTM nach den für eine vollständige Modernisierung der Gebäudehüllen angegebenen n_{50} -Werten zu bemessen. ^d Entsprechend EnEV 2002 und folgende.		

Wenn der für den Ausführungsort im Mittel zu erwartende Differenzdruck für die Auslegung nicht bekannt ist, können die rechnerischen Standardwerte aus Tabelle 13 und Tabelle 19 verwendet werden.

Das im Rahmen dieser Norm angegebene Verfahren zur Ermittlung der Luftvolumenströme durch Infiltration ist im Standardfall anzuwenden. Sind weitere, vom Standard abweichende Einflussfaktoren zur Ermittlung der Luftvolumenströme durch Infiltration zu berücksichtigen, sind ausführlichere, ingenieurmäßige Berechnungsverfahren z. B. nach DIN EN 16798-7 oder mit Simulationen projektbezogen durchzuführen.

3) Bei der Übernahme von n_{50} -Werten aus Messungen ist Folgendes zu beachten:

Wenn der geplanten Lüftung dienende Öffnungen (z. B. ALD, ZuLD von Einzelraum-Lüftungsgeräten, AbLD auch in Lüftungsschächten, Einzelventilatoren, FLD von Abluftherdhauben) während der Messung nicht abgeklebt oder wenigstens geschlossen waren, können die für die Planung lüftungstechnischer Maßnahmen nach dieser Norm maßgeblichen n_{50} -Werte der eigentlichen Hüllkonstruktion u. U. merklich geringer sein als die im Messprotokoll angegebenen n_{50} -Werte.

7 Freie Lüftung — Festlegung der Außenluftvolumenströme

7.1 Notwendige Außenluftvolumenströme

7.1.1 Allgemeines

Die Berechnung des Gesamt-Außenluftvolumenstroms $q_{v,ges}$ erfolgt für Querlüftung, Gleichungen (15), (17) und bzw. für Schachtlüftung nach Gleichungen (16), (17) und (18). Für die Auslegung der lüftungstechnischen Maßnahmen ist das Maximum aus dem Luftvolumenstrom für die Nutzungseinheit $q_{v,ges,NE}$ oder aus der Summe der Luftvolumenströme für die einzelnen Räume $q_{v,ges,R}$ nach den Gleichungen (15) bzw. (16) maßgeblich.

Bei Querlüftung wird mit dem Faktor 0,5 in Gleichung (15) dem Umstand Rechnung getragen, dass die ALD bzw. Undichtheiten entweder dem Zuströmen der Außenluft oder dem Abströmen der Raumluft dienen.

Anhang E zeigt ein beispielhaftes Formblatt zur Dokumentation der Festlegung der Außenluftvolumenströme.

7.1.2 Lüftung zum Feuchteschutz

Querlüftung:
$$q_{v,ges,FL} = \max \left\{ q_{v,ges,NE,FL}; 0,5 \cdot \sum_R q_{v,ges,R,FL} \right\} \quad (15)$$

Schachtlüftung:
$$q_{v,ges,FL} = \max \left\{ q_{v,ges,NE,FL}; \sum_{R,ab} q_{v,ges,R,ab,FL} \right\} \quad (16)$$

7.1.3 Reduzierte Lüftung

Quer- und Schachtlüftung:
$$q_{v,ges,RL} = \frac{q_{v,ges,FL}}{q_{v,ges,NE,FL}} \cdot q_{v,ges,NE,RL} \quad (17)$$

7.1.4 Nennlüftung

Quer- und Schachtlüftung:
$$q_{v,ges,NL} = \frac{q_{v,ges,FL}}{q_{v,ges,NE,FL}} \cdot q_{v,ges,NE,NL} \quad (18)$$

Dabei ist in den Gleichungen (15) bis (18) (alle in m³/h)

$q_{v,ges,FL}$	Gesamt-Außenluftvolumenstrom — Lüftung zum Feuchteschutz, abhängig vom Wärmeschutz; ergibt sich aus Gleichung (15) bzw. (16);
$q_{v,ges,NE,FL}$	Außenluftvolumenstrom für die Nutzungseinheit — Lüftung zum Feuchteschutz nach Gleichung (8) oder näherungsweise nach Tabelle 7;
$q_{v,ges,R,FL}$	Außenluftvolumenströme der Räume — Lüftung zum Feuchteschutz nach Tabelle 11;
$q_{v,ges,R,ab,FL}$	Außenluftvolumenströme der Ablufträume — Lüftung zum Feuchteschutz nach Tabelle 11;
$q_{v,ges,RL}$	Gesamt-Außenluftvolumenstrom — Reduzierte Lüftung;

$q_{v,ges,NE,RL}$	Außenluftvolumenstrom für die Nutzungseinheit — Reduzierte Lüftung nach Gleichung (8) oder näherungsweise nach Tabelle 7;
$q_{v,ges,NL}$	Gesamt-Außenluftvolumenstrom — Nennlüftung;
$q_{v,ges,NE,NL}$	Außenluftvolumenstrom für die Nutzungseinheit — Nennlüftung nach Gleichung (8) oder näherungsweise nach Tabelle 7.

7.1.5 Anforderungen an einzelne Räume einer Nutzungseinheit bei freier Lüftung

Die in Tabelle 11 angegebenen Außenluftvolumenströme für einzelne Räume müssen in der Heizperiode im Mittel bei Querlüftung mindestens für die Lüftung zum Feuchteschutz nutzerunabhängig sichergestellt werden.

Die Außenluftvolumenströme sind unter Berücksichtigung der Raumnutzung und des vorhandenen Wärmeschutzniveaus festzulegen.

Tabelle 11 — Gesamt-Außenluftvolumenströme $q_{v,ges,R}$ bei freier Lüftung für einzelne Räume mit Fenstern

Raum	Gesamt-Außenluftvolumenströme $q_{V,ges,R}$ m ³ /h				
	Lüftung zum Feuchteschutz FL		Reduzierte Lüftung RL	Nennlüftung NL	Intensiv-lüftung IL
	Wärme-schutz hoch ^a	Wärme-schutz gering ^b			
Küche, Kochnische ^e	8	12	Gleichung (17) teilweise durch Nutzerunter-stützung (manuelles Fensteröffnen)	Gleichung (18) teilweise durch Nutzer-unterstützung (manuelles Fensteröffnen)	durch Nutzerunter-stützung (manuelles Fenster-öffnen)
Bad mit/ohne WC ^e					
Duschraum ^e					
WC ^e					
Hausarbeitsraum, Abstellraum ^e					
Kellerraum (z. B. Hobbyraum) ^{c,d,e}					
Arbeitszimmer					
Gästezimmer	10	18			
Wohnzimmer					
Esszimmer					
Kinderzimmer					
Schlafzimmer ^f					

^a Wärmeschutz hoch: Neubau nach 1995 oder Komplett-Modernisierung mit entsprechendem Wärmeschutzniveau (mindestens nach WSchV 95, schließt die EnEV ein).

^b Wärmeschutz gering: nicht oder teilmodernisierte (z. B. nur Fensterwechsel, dadurch Erhöhung der Dichtheit der Gebäudehülle bei niedrigem Wärmedämmstandard) Gebäude.

^c Nur innerhalb der thermischen Hülle.

^d Räume bei deren Nutzungen erhöhten Feuchte- bzw. Stofflasten verursacht werden, sind gesondert zu behandeln.

^e Abluftraum bei Schachtlüftung.

7.2 Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen

7.2.1 Allgemeines

Der für die Auslegung der Lüftungs-Komponenten benötigte (Außen-)Luftvolumenstrom wird aus dem für die Nutzungseinheit notwendigen Gesamt-Außenluftvolumenstrom unter Berücksichtigung des Luftvolumenstroms durch Infiltration ermittelt.

7.2.2 Luftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen für Nutzungseinheiten

Aus dem für Nutzungseinheiten notwendigen Gesamt-Außenluftvolumenstrom $q_{v,ges}$ resultieren die Anforderungen an die Außenluftvolumenströme durch LtM $q_{v,LtM,fr}$ nach Gleichung (19). Dabei können der Außenluftvolumenstrom durch Infiltration und gegebenenfalls (z. B. bei Nenn- und Intensivlüftung) durch Fensteröffnen berücksichtigt werden.

$$q_{v,LtM,fr} = q_{v,ges} - (q_{v,Inf,wirk} + q_{v,Fe,wirk}) \quad (19)$$

Dabei ist (alle in m^3/h)

- $q_{v,LtM,fr}$ der Außenluftvolumenstrom durch lüftungstechnische Maßnahmen (freie Lüftung);
- $q_{v,ges}$ der Gesamt-Außenluftvolumenstrom nach 6.1 und 7.1;
- $q_{v,Inf,wirk}$ der wirksame Außenluftvolumenstrom durch Infiltration nach 6.2;
- $q_{v,Fe,wirk}$ der wirksame Außenluftvolumenstrom durch Fensteröffnen nach 7.2.4.

7.2.3 Außenluftvolumenstrom durch Infiltration (Einfluss der Gebäudehülle)

Der wirksam werdende Außenluftvolumenstrom durch Infiltration wird durch

- das Lüftungssystem,
- den Wohnungstyp,
- das Windgebiet und

weitere Randbedingungen (Gebäudelage, Gebäudehöhe, Fassadenanzahl, Feuerstätte) beeinflusst. Dies wird bei der Berechnung in Gleichung (9), 6.2 berücksichtigt.

7.2.4 Außenluftvolumenstrom durch Fensteröffnen

Mit manuellem Fensteröffnen kann die Lüftungs-Wirksamkeit von freien Lüftungssystemen jederzeit unterstützt werden. Sie ist aber nur bei Anwesenheit der Nutzer möglich und notwendig. Für die Auslegung der lüftungstechnischen Maßnahmen wird der Außenluftvolumenstrom durch manuelles Fensteröffnen ($q_{v,Fe,wirk}$) nicht berücksichtigt.

7.2.5 Aufteilung der Außenluftvolumenströme auf Räume bei freier Lüftung

7.2.5.1 Allgemein

Bei freier Lüftung sind unter Berücksichtigung der Infiltration gegebenenfalls notwendige ALD bzw. Lüftungsschächte so auszulegen und anzuordnen, dass sie im zeitbezogenen Mittel eine ausreichende und möglichst gleichmäßige Lüftung der einzelnen Räume und damit auch der gesamten Nutzungseinheit bei den relevanten Lüftungsstufen (Ausnahme: Intensivlüftung) nach Tabelle 11 ermöglichen.

Bei der „Querlüftung (Feuchteschutz)“ und Querlüftung ist so weit wie möglich auf eine gleichmäßige Verteilung der ALDs zu achten, um die bestmögliche Funktionalität herzustellen.