

Was geht?

Kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung

WILHELM WILMING*

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) verlangt im § 6 neue Wohneinheiten so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist. Doch während sich auf der Basis dieser Anforderung tatsächlich Transmissionswärmeverluste minimieren lassen, gilt das nicht für Lüftungswärmeverluste. Denn die EnEV fordert nicht nur eine fast luftdichte Gebäudehülle, sondern gleichzeitig einen für die Gesundheit erforderlichen Mindestluftwechsel.

Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung

Die Realisierung eines Luftwechsels hat den Nachteil, dass mit der Abluft unvermeidlich auch Raumwärme ins Freie strömt. Das ist in besonderem Maß bei ventilatorgestützten Lüftungsanlagen der Fall. Sie bieten aber – anders als freie Lüftungen – die Möglichkeit, Lüftungswärmeverluste unter Einhaltung der Anforderungen an Raumlufthygiene und Bautenschutz kontrolliert zu senken. Dazu bestehen mehrere Wege, nämlich die Rückgewinnung der in der Abluft enthaltenen Energie, die Vorwärmung der zugeführten Außenluft mittels erneuerbarer Energien und die Ausführung der Lüftungsanlage als so genannte Bedarfs- oder Zonenlüftung, die mit einer Verringerung des Außenluftwechsels einhergeht. Damit sind die Schwerpunkte des ersten Teils des folgenden Beitrags genannt. Im Schlusskapitel sind Verordnungen, Richtlinien, Gesetze und Normen aufgeführt, die bei der Planung und Installation zu beachten sind.

Dezentrale Lösung

Vor einigen Jahren erschienen auf dem Markt so genannte „Push-Pull-



* Wilhelm Wilming ist Elektromeister sowie technischer Redakteur.

Lüfter“, bei denen die Wärmeübertragung mithilfe eines Wärmespeichers aus Keramik oder Aluminium realisiert wird. Sie arbeiten alternierend, das heißt, dass sie abwechselnd warme Raumluft oder kalte Außenluft transportieren. Bei diesem Vorgang gibt die warme Raumluft ihre Wärme an den Wärmespeicher ab, der sie speichert und nach Umkehr der Strömungsrichtung an die einströmende kalte Außenluft wieder abgibt. Alternierende Lüftungsgeräte werden in der Regel direkt in die Außenwand eingesetzt – und zwar zwei pro Raum, wobei sie abwechselnd im Abluft- oder Zuluftmodus arbeiten, um in den Wohnräumen keine allzu großen Druckunterschiede entstehen zu lassen. Diese Arbeitsweise setzt logischerweise voraus, dass die

► Wohnraum mit zwei Einbaulüftungsgeräten in den Außenwänden.
Bild: Viessmann



Geräte steuerungstechnisch miteinander gekoppelt sind, sei es über eine manuelle oder über eine funk- beziehungsweise internetbasierte Ansteuerung. Anzahl und Dimensionierung sind normenkonform durchzuführen. Als Beispiel für dezentrale Wohnungs- lüftungsgeräte mit Wärmerück- gewinnung mag hier das Vitovent 100-D von Viessmann dienen (viele Hersteller haben ähnliche Geräte im Programm, siehe www.tzwl.de). Anzuraten ist aus den gerade schon genannten Gründen der Einbau von zwei Geräten, die dann im Wechsel- betrieb arbeiten. Das neue Vitovent 100-D, Typ H40E B55, besitzt laut Produktbeschreibung einen Kera- mikspeicher, der der Abluft Wärme entzieht und diese dann im Zuluft- betrieb wieder an den Raum abgibt. Dafür wechselt der Ventilator in einem Rhythmus von ungefähr 70 Sekunden seine Laufrichtung. Die integrierte Wärme- und Feuchte- rückgewinnung des Vitovent 100-D erreiche einen Wert von bis zu 92 Prozent und im Sommer lasse sich die Wärmerückgewinnung deaktivieren, dann werde gezielt kühle Nachtluft in die Räume geblasen, erläutert die Produktinformation weitere Funktionen und gibt auch Hinweise für den Planer und Installateur: Der maximal mögliche Luftvolumenstrom ist mit 55 m³/h angegeben; die Maße der Innenblende betragen 200x200x 45 mm; die notwendige Kernboh- rung muss einen Durchmesser von mindestens 162 mm haben. Außerdem verweist Viessmann auf das breite Zubehörprogramm und auf eventuellen Wartungsbedarf: Das Vitovent 100-D ist leicht vom Wohn- raum aus ohne Werkzeug zugänglich.

Zentrale Lösung

Bei zentralen Lüftungsgeräten für Wohngebäude ist die Ausstattung mit einem Bauteil zur Wärmerück- gewinnung mittlerweile Stand der Technik. Solchermaßen ausgestat- tete Anlagen können fast die ge- samte Wärmeenergie aus der Raum- luft, die bei einer reinen Fensterlüf- tung oder Abluftanlage verloren gehen würde, wieder nutzbar ma- chen. Dabei wird in einem Wärme- übertrager die in der Abluft enthal- tene Wärme aus den Wohnräumen über spezielle Materialien kontak- los auf die Außenluft übertragen.

Die somit vorgewärmte Zuluft für die Wohnräume erreicht je nach Art und Güte des Wärmeüber- tragers annähernd die Tempe- ratur der Abluft. Die Differenz auszugleichen ist Aufgabe der Gebäudeheizung. Für hocheffiziente Neubauten kommen Hy- bridlösungen zum Lüften, Hei- zen und Warmwasserbereiten in Frage.

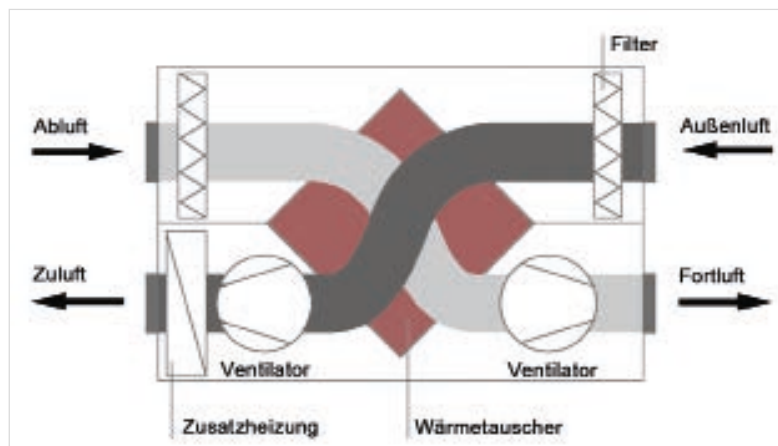
Wie zuvor beim Thema „de- zentrale Lüftung“ auch hier ein Produktbeispiel: das Zentrallüf- tungsgerät mit Wärmerückgewin- nung Logavent HRV2 von Buderus. Es ist lieferbar in drei Leistungsgrö- ßen für Wohnungen sowie Einfam- ilien- und Reihenhäuser mit einer Fläche von 140 m², 230 m² und 350 m². Enthalten ist ein elektrisches Vorheizregister sowie ein automati- scher Sommer-Bypass. Der Kunde hat die Wahl zwischen einem bodenstehenden oder wandhängen- den Gerät. In Bezug auf den Wert der Wärmerückgewinnung spricht der Hersteller davon, dass bis zu 90 Prozent der Wärme aus der ver- brauchten Luft wieder nutzbar ge- macht wird. Für den Planer interes- sant ist der Hinweis auf ein webbasiertes Planungstool ([buderus.de/ logavent-planungstool](http://buderus.de/logavent-planungstool)), mit dem sich gratis Lüftungs- und Wärme- rückgewinnungskonzepte konfigu- rieren und kalkulieren lassen. Überprüfen und bedienen kann der Kunde seine Anlage über sein W-LAN oder übers Internet, möglich gemacht durch das Kommunikati- onsmodul Logamatic web KM200 HRV und die App EasyVent. Hingewiesen sei auch auf das um- fangreiche Systemzubehör mit neuen Kompaktverteiltern (erstmalig vorge- stellt auf der ISH 2017) sowie Flach-



und Rundkanalsyste- men in ein-, zwei- oder dreilagiger Ausführung.

Eine weitere Variante erlaubt eine besonders flache Wand-, Decken- oder Bodenmontage mit bis zu 12 Kanalanschlüssen. Zu diesem Zubehör passend bietet Buderus eine Volumenstromdrossel an, mit der sich der Volumenstrom einstellen lässt. Die Drossel wird ohne weiteres Zu- behör direkt auf dem Luftverteiler installiert. Kunde, Installateur und Wartungspersonal können so mit- hilfe eines von außen bedienbaren Einstellrads den gewünschten Volu- menstrom in zwölf Stufen einstellen. Einige Hersteller bieten zudem Kompaktgeräte mit integrierter Luft/ Wasser-Wärmepumpe, wobei diese oft hinter dem Wärmeübertrager im Fortluftkanal arbeitet. Die Wärme- pumpe nutzt dabei die verbleibende Restwärme in der Fortluft, deren Temperatur in der Regel über der der angesaugten Außenlufttempe- ratur liegt. Mit dieser neu gewon- nenen Energie lässt sich ohne Pro- bleme ein Warmwasser- beziehungs- weise Pufferspeicher oder auch ein Zuluftnacherhitzer beheizen. Außer- dem besteht die Möglichkeit, eine thermische Solaranlage, einen Kam- inofen oder einen herkömmlichen

▲ Dezentrales Wohnungs- lüftungsgerät Vito- vent 100-D von Viessmann mit Wärmerückge- winnung. Bild: Viessmann, www.viessmann.de



◀ Funktions- schema eines zentralen Lüf- tungsgeräts mit Wärmerückge- winnung.

Heizkessel in das Gesamtsystem zu integrieren.

Stiebel Eltron hat für die in diesem Kapitel besprochene Anwendung ein Produkt im Programm, das sich Lüftungsintegralsystem LWZ 8 CS Premium nennt. Im Gegensatz zu vielen „normalen“ Zentrallüftungsgeräten beherrscht es neben den Funktionen Lüften, Heizen und Kühlen auch die Erwärmung von Brauchwasser. Dafür sorgt eine invertergeregelte Wärmepumpe mit einer Kühlleistung von 2,69 kW (bei A35/W7 nach EN14511) und einer Heizleistung von 8,34 kW (bei A-7/W35 nach EN14511). Der Luftvolumenstrom erreicht einen Maximalwert von 300 m³/h. Das Gerät lässt sich mit entsprechendem Zubehör mit Photovoltaikstrom betreiben. Das Volumen des Wasserspeichers liegt bei 235 l.

Systeme mit Wärmepumpe für die Brauchwassererwärmung

Auch die Einbindung einer Luft/Wasser-Wärmepumpe für die Brauchwassererwärmung, zum Beispiel die WWK 221 electronic von Stiebel Eltron, ist als energiesparende Lüftungstechnische Maßnahme anzusehen. Eine solche Wärmepumpe kann allein mit der Luft des Raumes, in dem sie aufgestellt sind, den Inhalt eines Warmwasserspeichers (typisch: Inhalt bis 300 l für 5-Personen-Haushalt) auf etwa 65 °C aufheizen. Dabei saugt ein Ventilator im oberen Bereich des Wärmepumpengehäuses Raumluft an und bläst sie abgekühlt auf der entgegengesetzten Seite wieder in den Raum hinein. Diese Umluft-Variante ist unter anderem besonders für die Aufstellung in Räumen

geeignet, die kühl gehalten werden sollen, wie zum Beispiel Vorratsräume und Weinkeller. Neben der Raumkühlung bringt die Absenkung der Temperatur am Aufstellungsort einen weiteren nützlichen Effekt mit sich: Der Raumluft wird unter Bildung von Kondenswasser, das gesammelt und abgeführt wird, Feuchtigkeit entzogen, der Aufstellraum bleibt trocken. Das ist ein Vorteil, der vor allem in Altbauten zum Tragen kommt. Es ist aber auch möglich, Abluft aus mehreren Räumen zu nutzen, zum Beispiel Küche, Bad und WC. Jeder Raum, der am Abluftsystem teilhaben soll, erhält einen Rohranschluss mit einem Abluftventil, über das die meist durch Abwärme von Leuchten und elektrischen Haushaltsgeräten angewärmte Raumluft zur Wärmepumpe strömt und dort seine thermische Energie abgibt. Eine solche Abluftwärmepumpenanlage stellt im Prinzip ein Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung dar.

Erwärmung oder Kühlung der zugeführten Außenluft

Bei der Planung und Installation einer Wohnungslüftungsanlage sollte unter anderem auch die Erhöhung der Energieeffizienz eine Rolle spielen. So ist anzustreben, in kühleren Jahreszeiten die angesaugte Außenluft mit Erdreichwärme vorzuwärmen. Der dazu erforderliche Rohr-Wärmeübertrager wird normalerweise umlaufend um das Gebäude in einer Tiefe zwischen 1,5 bis 3,0 m und mit einem Gefälle von mindestens 1 Prozent verlegt. Die DIN 1946-6 schreibt für ein solches Rohrsystem außerdem glattwandige, luft- und wasserdichte Rohre vor; die Luftgeschwindigkeit in den Rohren sollte 2 bis 4 m/s nicht überschreiten; das anfallende Kondensat ist direkt in die Abwasserinstallation abzuführen. Diese Art der Vorerwärmung ist auch mit Blick auf die Notwendigkeit zu empfehlen, den Wärmeübertrager im Winter vor Frost zu schützen. Zwar lässt sich das von der Technik her gesehen ebenso gut mit einem elektrisch betriebenen Vorheizregister bewerkstelligen, hat aber den Nachteil, dass es nicht besonders energieeffizient ist. Auch für den Sommer ist der Einsatz des außenliegenden Rohr-Wärmeübertragers zu erwägen, mit dem Ziel, die Temperatur der einströmenden Au-

ßenluft zu Kühlzwecken abzusenken. Zu guter Letzt: Statt Luft ist für das Vorerwärmungssystem auch ein Wasser-Glykol-Gemisch (Sole) als Wärmeträger geeignet.

Für die Entscheidung, Außenluft mit einem luft- beziehungsweise solebasierten Wärmeübertrager vorzuwärmen, sind nicht nur Vorteile, sondern sicher auch Nachteile zu berücksichtigen: Es entstehen ein zusätzlicher Platzbedarf sowie nicht vernachlässigbare höhere Investitionskosten; der Bedarf an elektrischer Hilfsenergie ist größer, ebenso der Aufwand für Inspektion und Wartung.

Energie sparen mit Bedarfs- oder Zonenlüftung

Eine weitere empfehlenswerte Möglichkeit, Lüftungswärmeverluste zu senken, besteht in der Verringerung des Außenluftwechsels. Dabei messen Sensoren kontinuierlich den CO₂- und Feuchtegehalt der Luft beziehungsweise die Anwesenheit von Personen im Raum und sorgen auf dieser Datenbasis in Einheit mit einer intelligenten Regelung dafür, dass das Lüftungssystem nur die exakt benötigte Menge an Frischluft ein- beziehungsweise an verbrauchter Raumluft abführt. Bekannt ist diese technische Strategie unter den Begriffen Bedarfs- oder Zonenregelung, und zwar deshalb, weil sich dabei zum Beispiel nachts verstärkt Schlafräume und tagsüber verstärkt Wohnräume lüften lassen. Das führt zu geringeren Betriebskosten und zu einem deutlichen Gewinn an Wohnqualität.

Verordnungen, Richtlinien, Gesetze und Normen

Musterbauordnung

Jedes Bundesland hat eigene Bauordnungen, die die rechtliche Grundlage für Baugenehmigungen darstellen. Sie sind für den Bauherrn verbindlich. Den übergeordneten Rahmen der Landesbauordnungen bildet die Musterbauordnung (MBO) des Bundes in der Fassung vom Nov. 2002; eine am 27.09.19 vorgenommene Änderung betrifft die Wohnungslüftung nicht. Die MBO verlangt für Aufenthaltsräume, Schlaf- und Wohnzimmer allgemein eine ausreichende Belüftungsmöglichkeit und aus reichend Tageslicht. Im Normalfall ist

▼ Zentrales Lüftungsgerät Logavent HRV2 von Buderus mit frontseitigem Bedienfeld.
Bild: Buderus, www.buderus.de



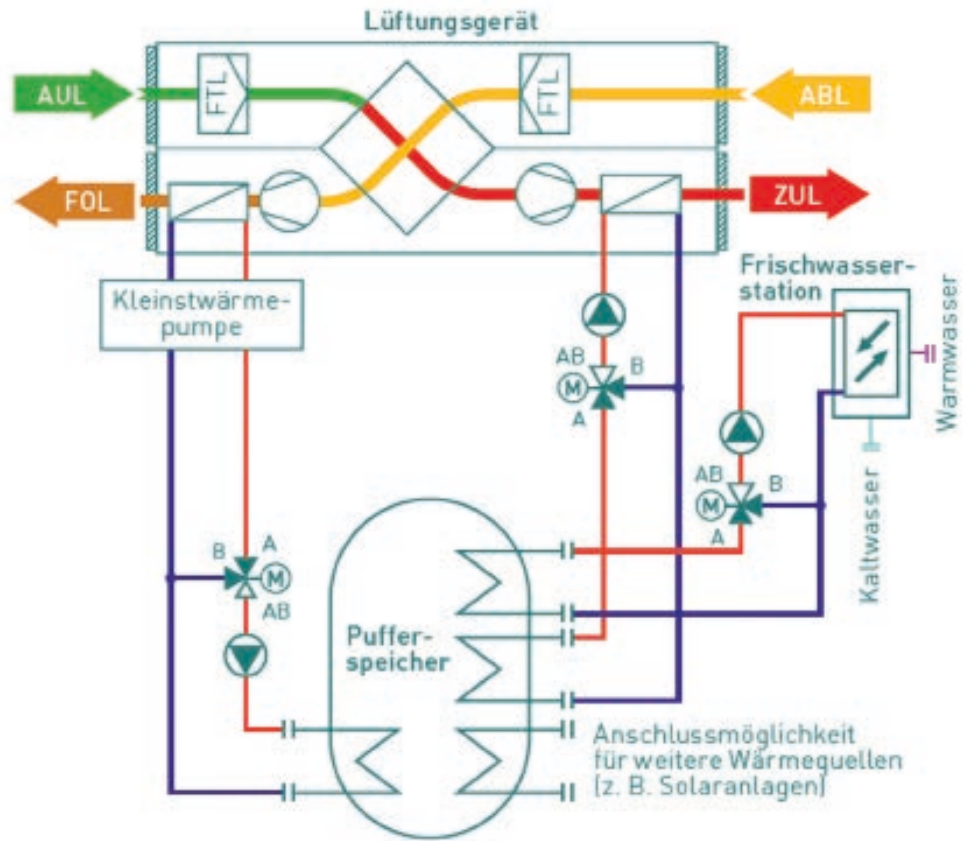
diese Forderung mit genügend großen Fensteröffnungen erfüllt. Funktionsräume wie Küche, Bad und WC sind auch ohne Fenster zulässig. Tageslicht ist also nicht notwendig, eine wirksame Lüftung muss jedoch auch hier gewährleistet sein.

DIN 1946-6: 2019-12: Raumlufttechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen; Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung; Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung

Die DIN 1946-6: 2019-12 gilt für die freie und für die ventilatorgestützte Lüftung von Wohnungen und gleichartig genutzten Raumgruppen (Nutzungseinheiten). Die für die Planung, die Ausführung und Inbetriebnahme, den Betrieb und die Instandhaltung notwendigen Lüftungs-Komponenten beziehungsweise Geräte für Einrichtungen zur freien Lüftung und für ventilatorgestützte Lüftungssysteme werden unter Berücksichtigung bauphysikalischer, lüftungstechnischer, hygienischer sowie energetischer Gesichtspunkte beschrieben. Sowohl für die freien Lüftungssysteme als auch für die ventilatorgestützten Lüftungssysteme wird ein Kennzeichnungsschema eingeführt. Die Luftbehandlungsarten aktives Kühlen sowie aktives Be- und Entfeuchten werden in dieser Norm nicht behandelt. Die Lüftung von fensterlosen Räumen, die der Bauaufsichtlichen Richtlinie über die Lüftung fensterloser Küchen, Bäder und Toilettenräume in Wohnungen unterliegen, ist zusätzlich nach DIN 18017-3 (2022) geregelt. Teil 6 der DIN 1946 ist verbindlich anzuwenden.

Zur DIN 1946-6 sind zusätzlich 5 Beiblätter erschienen, die folgende Themen abdecken: Beispielrechnungen (1), Lüftungskonzept (2), gemeinsamer und nicht gemeinsamer Betrieb von Lüftungsgeräten und Einzelraumfeuerstätten für feste Brennstoffe – Installationsregel (3), gemeinsamer Betrieb von Lüftungsgeräten und Einzelraumfeuerstätten für feste Brennstoffe – Installationsbeispiele (4), Kellerlüftung (5).

DIN 18017-3. 2022-05: Lüftung von Bädern und Toilettenräumen



▲ Funktions-schemata Lüftungs-kompaktgerät mit Wärmerück-gewinnung und Luft/Was-ser-Wärme-pumpe. Bild: Sächsische Energieagentur, www.saena.de

◀ Lüftungs-kompaktgerät mit Wärmerück-gewinnung und Luft/Was-ser-Wärme-pumpe. Bild: Stiebel-El-tron, www.stiebel-eltron.de

ohne Außenfenster sowie fensterloser Sanitäräume – Teil 3: Lüftung mit Ventilatoren

Die DIN 18017-3 regelt die ventilatorgestützte Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster. Auch andere Funktionsräume wie Abstellräume und Küchen mit Fenstern können nach dieser Norm

entlüftet werden. In Zeiten geringen Luftbedarfs dürfen die Mindestvolumenströme um die Hälfte reduziert werden. Diese Norm ist baurechtlich verbindlich und ersetzt die Ausgabe DIN 18017-3: 2009-07.

DIN 4108-2:2013-02: Wärmeschutz und Energieeinsparung in

▼ Brauchwasser-Wärmepumpe WWK 221e electronic von Stiebel Eltron mit Lüftungsrohren für die Nutzung von Raumwärme.
Bild: Stiebel Eltron

Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

Diese Norm legt die Mindestanforderungen an die Wärmedämmung von Bauteilen sowie im Bereich von Wärmebrücken in der Gebäudehülle von Hochbauten fest. Die Anforderungen gelten für:

- alle Räume, die ihrer Bestimmung nach auf übliche Innentemperaturen ($\geq 19\text{ °C}$) beheizt werden;
- alle Räume, die ihrer Bestimmung nach auf niedrige Innentemperaturen ($\geq 12\text{ °C}$ und $< 19\text{ °C}$) beheizt werden sowie
- für solche Räume, die über Raumverbund durch die vorgenannten Räume beheizt werden.

Die Anforderungen an Wärmebrücken gelten nicht für Räume, die ihrer Bestimmung nach auf niedrige Innentemperaturen ($\geq 12\text{ °C}$ und $< 19\text{ °C}$) beheizt werden. Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Abschnitt 8) gelten für beheizte Räume und Gebäude. Ferner gibt diese Norm wärmeschutztechnische Hinweise für die Planung und Ausführung von Aufenthaltsräumen in Hochbauten. Die Anforderungen gelten für zu errichtende Gebäude, für Erweiterungen bestehender Gebäude und für neue Bauteile in bestehenden Gebäuden. Weitergehende Festlegungen, zum Beispiel Arbeits-

schutz, sind von dieser Norm unberührt.

DIN 4109: 2018-01: Mindestanforderungen Schallschutz

DIN 4109 legt einen Mindeststandard für den Schallschutz in haustechnischen Anlagen fest. In Tabelle 4 sind Werte der maximal zulässigen Schalldruckpegel aufgeführt. Diese Norm ist im Baurecht verankert.

DIN 18379:2019-09: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Raumlufttechnische Anlagen

Die ATV DIN 18379 „Raumlufttechnische Anlagen“ wurde vom Deutschen Vergabe- und Vertragsausschuss für Bauleistungen (DVA) fachtechnisch überarbeitet. Abschnitt 5 „Abrechnung“ wurde neu strukturiert. Redaktionell wurden u. a. die Verweisungen auf VOB/A aktualisiert. Sie gilt für das Herstellen von Raumlufttechnischen Anlagen (RLT Anlagen), bei denen Luft mechanisch gefördert wird.

DIN EN 12599:2013-01: Lüftung von Gebäuden – Prüf- und Messverfahren für die Übergabe raumlufttechnischer Anlagen

Die DIN EN 12599 beinhaltet die deutsche Fassung der EN 12599:2012. Sie

legt Prüfungen, Prüfverfahren und Messgeräte zur Feststellung der Gebrauchstauglichkeit von installierten Anlagen bei der Übergabe fest, die teilweise vor, während und nach der Übergabe durchgeführt werden.

DIN EN 13141-1:2019-04: Lüftung von Gebäuden: Leistungsprüfungen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen Teil 1: Außenwand- und Überströmluftdurchlässe

In der Norm werden Laborverfahren für die Prüfung von Außenwand- und Überströmluftdurchlässen festgelegt, die unter Druckdifferenz betrieben werden. Sie gilt für Luftdurchlässe verschiedener Typen, die in der Norm aufgelistet sind und die zwischen zwei Bereichen (einem Raum und dem Freien oder zwischen zwei Räumen) eingebaut sind. Weiterhin werden Prüfungen beschrieben, die für die Bestimmung darin aufgelisteter Größen vorgesehen sind. DIN EN 13141-1 gilt jedoch nicht für die Bewertung der Luftfilterung, der Kondensationsgefahr und der Erzeugung von Geräuschen.

VDI 3803 Blatt 4: Raumlufttechnik – Geräteanforderungen, Blatt 4: Luftfiltersysteme

Die Richtlinienreihe VDI 3803 behandelt Anforderungen an raumlufttechnische Anlagen für einen energiesparenden und hygienisch einwandfreien Betrieb. Sie gilt zur Planung und Ausführung von zentralen RLT-Anlagen und bietet Hinweise zur Einbindung von heiz- und kältetechnischen Anlagen zur Luftkühlung und an die Gebäudeautomation. Im Blatt 4 geht es speziell um Eigenschaften, Klassifizierungen, Prüfungen, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Arten von Luftfiltersystemen (Grob-, Fein-, Schwebstoff- und Molekularfilter) in der Raumlufttechnik. Diese sollen dem Gesundheitsschutz von Personen und dem Schutz der RLT-Anlage vor Verunreinigungen dienen. Sie verweist unter anderem auf die DIN EN 779: Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik.

Weitere Infos und Hinweise auf Hersteller:

www.fgk.de
www.tzwl.de
www.kwl-info.de

