

Lüftungskonzepte und Wohnraumlüftung

Modulübersicht

- » Gebäudetechnische Grundlagen
- » Bedeutung der Lüftung für bewohnte Gebäude
- » Erstellung von Lüftungskonzepten
- » Festlegung der Luftvolumenströme
- » Technische Realisierung der Wohnungslüftung
- » Wohnungslüftung nach DIN V 18599

Eine Lerneinheit (LE) entspricht einer Lerndauer von ca. 45 Minuten.

Gebäudetechnische Grundlagen: Lüftungsanlagen	
Behaglichkeit	0,75 LE
Einführung, Wärmehaushalt des Menschen, Eigenschaften des Raums, Empfundene Temperatur, Raumluft, Luftbewegungen, Luftfeuchte, Luftqualität, Kohlendioxid, Wärmeabgabe, Subjektiv empfundenes Klima, PMV/PPD, Raumlufttechnik	
Grundlagen der Raumlufttechnik	1 LE
Aufgaben der Raumlufttechnik, Luftströme, Einsatz von Lüftungsanlagen, Randbedingungen, Symbole, Differenzierung von Systemen, Freie Lüftung, Selbstlüftung, Fensterlüftung, Schachtlüftung, Thermodynamische Aufbereitung der Luft, Umluftanlagen, Über- und Unterdruckanlagen, Hoch- und Niederdruckanlagen	
Aufbau von Lüftungsanlagen	1 LE
Einfache Lüftungsanlagen, Außenwand- und Fensterlüftung, Abzüge, Schachtlüftung, Luftheizung, Klimaanlage, Nieder- und Hochdruckanlagen, Ein- und Zweikanalsysteme, Nur-Luft- und Luft-Wasser-Klimaanlagen, Anlagenbestandteile, Filter, Ventilatoren, Schalldämpfer, Mischkammern, Lufterwärmer, Luftkühler, Luftwäscher, h,x-Diagramm, Dampfbefeuchter, Luftentfeuchter	
Wärmerückgewinnung	0,75 LE
Grundlagen der Wärmerückgewinnung, Rekuperative Systeme, Kreislauf-Verbund-Wärmetauscher, Heat Pipes, Regenerative Systeme, Rotations-Wärmetauscher	

Gebäudetechnische Grundlagen: Lüftungsrelevante Aspekte der Bauphysik	
Möglichkeiten des Wärmetransports	1,75 LE
Wärmelehre, Erster Hauptsatz der Wärmelehre, Zweiter Hauptsatz der Wärmelehre, Dritter Hauptsatz der Wärmelehre, Vierter Hauptsatz der Wärmelehre, Wärmetransport, Wärmeleitung, Gleichung der stationären Wärmeleitung, Wärmedurchlasskoeffizient, Wärmeleitung bei Metallen, Versuche - Wärmeleitfähigkeit von Metallen, Wärmeleitfähigkeit - Beispiele, Beispiel zur Berechnung eines Wärmestroms, Konvektion, Konvektionsgleichung, Wärmeübergangskoeffizienten in Luft und Wasser, Wärmestrahlung, Übersicht elektromagnetischer Wellen, Konstanten der Temperaturstrahlung, Emission, Emissionsgrade verschiedener Oberflächen, Reflexion, Absorption und Transmission	
Möglichkeiten des Feuchtetransports	1,25 LE
Überblick über Transportmechanismen, Diffusion, Diffusionsarten, Wasserdampftransport durch Diffusion in Luft, Wasserdampfdiffusion durch Material, Effusion, Äquivalente Luftschichtdicke, Laminare Strömung, Darcy Gesetz, Definition des Viskositätskoeffizienten, Viskose Strömung durch ein Rohr, Kapillarttransport, Kräftegleichgewicht im Tripelpunkt, Benetzung, Kapillardruck, Kapillarzug, Zusammenwirken mehrerer Transportmechanismen, Transportmechanismen bei steigendem Feuchtegehalt, Transportmechanismen und Porendurchmesser, Leistungsfähigkeit der Transportmechanismen, Luftströmung, Raumluftfeuchte, Luftwechselrate	

Gebäudetechnische Grundlagen: Lüftungsrelevante Aspekte der Bauphysik

Luftfeuchte und Wasser	0,75 LE
Das Wassermolekül, Aggregatzustände von Wasser, Wasserdampf, Luftfeuchte, Carrier-Diagramm, Anwendung des Carrier-Diagrammes, Sättigungsfeuchte der Luft, Partialdrücke für gesättigten Wasserdampf, Feuchtebilanz für einen Raum, Berechnung der Feuchtebilanz für einen Raum, Diagramm für die Feuchtebilanz für einen Raum, Ganglinie der Luftfeuchte, Rechnen mit feuchter Luft, Physikalische Kenngrößen von Wasser	
Luftdichtheit	1 LE
Warum Luftdichtheit?, Grundlagen der Luftdichtheit, Planung und Ausführung, Typische Leckagen, Phänomen bei Hochlochziegeln, Luftdichtheitsmessung, Blower-Door-Test, Praktisches Vorgehen, Auswertung der Ergebnisse, Lokalisierung von Leckagen, Wirtschaftlichkeit, Indikatorgasverfahren, Thermographie, Planungsempfehlungen, Prinzipskizzen zur Lage der Luftdichtheitsschicht, Überlappungen (Bahnen), Anschlüsse (Bahnen), Durchdringungen (Bahnen), Stoß im Regelquerschnitt (Platten), Anschluss an Mauerwerk und Beton (Platten), Fensteranschlüsse, Fugen	

Bedeutung der Lüftung für bewohnte Gebäude: Luftaustausch bei Gebäuden

Formen der Lüftung	0,5 LE
Luftaustausch bei Gebäuden, Lufterneuerung durch natürliche Lüftung, Folgen des Luftaustausches, Zeitpunkt der Lüftung, Arten der manuellen Lüftung, Anforderungen an eine gesteuerte Lüftung, Notwendigkeit eines Lüftungskonzeptes, Rechtliches Umfeld	

Bedeutung der Lüftung für bewohnte Gebäude: Luftdichtheit und Mindestluftwechsel

Luftdichtheit von Gebäuden	0,75 LE
Forderungen der EnEV zur Luftdichtheit von Gebäuden, Dichtheit und Mindestluftwechsel, Berücksichtigung der Luftdichtheit von Gebäuden, Bedeutung des n_{50} -Wertes, Bemessungswerte der Luftdichtheit beim energetischen Nachweis, Luftwechselrate, Folgen eines zu geringen Luftwechsels, Gebäudehülle	
Blower-Door-Test	1 LE
Blower-Door-Test, Einbau der "Blower"-Tür, Praktisches Vorgehen, Ventilator für den Differenzdruck, Steuerpanel des Ventilators, Leckagesuche mit dem Blower-Door-Test, Offener Kamin, Auswertung der Ergebnisse, Lokalisierung von Leckagen, Kombination mit Thermografie	
Notwendigkeit eines Mindestluftwechsels	0,75 LE
Wie groß ist der Mindestluftwechsel?, Bedingungen zur Vermeidung von Schimmel, Berechnung der kritischen Oberflächentemperatur, Einfluss der Wärmedämmung auf die kritische Oberflächentemperatur, Mindestluftwechsel zur Vermeidung von Schimmelbildung, Mindestluftwechsel zur Vermeidung von gesundheitlichen Beeinträchtigungen, Mindestluftwechsel zur Sicherstellung der Beheizung, Luftwechsel zur Vermeidung von Feuchteschäden, Tauwasserbildung in der Außenwand	

Bedeutung der Lüftung für bewohnte Gebäude: Luftschadstoffe

Schadstoffe in der Raumluft	0,5 LE
Luftschadstoffe, Kohlendioxid, Wirkung von Kohlendioxid auf den Menschen, Gerüche, Feuchtigkeit, "Wände atmen" - nach Max von Pettenkofer, VOCs	

Erstellung von Lüftungskonzepten: Grundlagen Lüftungskonzepte

Lüftungskonzept und Lüftungstechnische Maßnahmen	0,75 LE
Was ist eine kontrollierte Lüftung?, Aufgabe des Lüftungskonzeptes, Aufstellung eines Lüftungskonzeptes, Vorgaben für die Erstellung von Lüftungskonzepten, Vorgehen bei der Festlegung eines Lüftungskonzeptes, Ablaufschema, Festlegung Lüftungstechnischer Maßnahmen	

Erstellung von Lüftungskonzepten: Lüftungstechnische Maßnahmen

Feststellung der Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen	0,75 LE
Grundsatz, Rechnerische Ermittlung, Außenluftstrom zum Feuchteschutz, Außenluftvolumenstrom durch Infiltration, Lüftungstechnische Maßnahmen, Auslegungs-Luftwechsel, Auslegungs-Differenzdruck, Windkarte	

Erstellung von Lüftungskonzepten: Lüftungstechnische Maßnahmen

Anforderungen an die Systeme der Wohnraumlüftung	0,75 LE
Systeme der Wohnraumlüftung, Anforderungen an Lüftungssysteme, Erhöhte Anforderungen an die Raumluftqualität, Erhöhte Anforderungen an Energieeffizienz, Erhöhte Anforderungen an den Schallschutz, Thermische Behaglichkeit, Behaglichkeit und Zugluft, Feuerstätten und Lüftungsanlagen	

Festlegung der Luftvolumenströme: Notwendiger Außenluftvolumenstrom

Gesamt-Außenluftvolumenstrom	1 LE
Lüftungsbetriebsstufen, Zusammensetzung des Gesamt-Außenluftvolumenstroms, Nutzungseinheiten, Einzelräume bei freier Lüftung, Einzelräume bei ventilatorgestützter Lüftung, Lüftung zum Feuchteschutz, Reduzierte Lüftung, Nennlüftung, Intensivlüftung, Formelzeichen für die Außenluft-Volumenströme, Bestimmung der Gesamt-Außenluftvolumenströme, Vorgehen bei der Ermittlung der Außenluftvolumenströme	

Festlegung der Luftvolumenströme: Außenluftvolumenströme durch Lüftungstechnische Maßnahmen

Aufteilung der Außen-Luftvolumenströme bei freier Lüftung	0,5 LE
Außenluft-Volumenstrom für die Nutzungseinheit, Querlüftung zum Feuchteschutz, Querlüftung, Schachtlüftung	
Aufteilung der Außen-Luftvolumenströme bei ventilatorgestützter Lüftung	0,5 LE
Wirksamer Außen-Luftvolumenstrom, Empfohlene Aufteilung der Zuluftvolumenströme, Lüftungssysteme für Einzelräume, Faktor f_{REG} , Raumweise Aufteilung	

Festlegung der Luftvolumenströme: Auslegung der Lüftungskomponenten

Ausführung der kontrollierten Wohnraumlüftung	0,5 LE
Außenluftdurchlässe, Überström-Luftdurchlässe, Schachtlüftung, Ventilatorgestützte Lüftung, Ventilatoren, Luftleitungen, Raumluftabhängige Feuerstätten	

Technische Realisierung der Wohnraumlüftung: Komponenten der Wohnraumlüftung

Komponenten von Lüftungsanlagen 1	0,75 LE
Luftdurchlässe, Außenluftdurchlässe für Zuluft, Anordnung der Zuluftöffnungen, Fensterfalzlüfter, Schallgedämmter Außenluftdurchlass, Luftfilter für Einzelraumlüftungsgerät, Abschluss von Lüftungsöffnungen, Außenluftdurchlass für Abluft, Überströmöffnungen, Außenluftdurchlässe mit Wärmerückgewinnung, Wärmetauscher	
Kälteerzeugung	0,75 LE
Kältemaschinen, Kompressionskältemaschine, Absorptionskältemaschine, Bestandteile und Betriebsstoffe, Verdichter, Verflüssiger, Drosseleinrichtung, Verdampfer, Absorber und Austreiber, Kältemittel, Kälteträger	

Wohnraumlüftung nach DIN V 18599: Teil 6: Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau

Nutzwärmebedarf	0,75 LE
Berechnung des Nutzwärmebedarfs, Zulufttemperatur, Zulufttemperatur bei Abluftanlagen, Zulufttemperatur bei Zu- und Abluftanlagen, Zulufttemperatur bei Zuluftanlagen, Luftwechselzahl, Luftwechselzahl bei Abluftanlagen, Luftwechselzahl bei Zu- und Abluftanlagen, Luftwechselzahl bei Zuluftanlagen, Luftheizungsanlagen, Betriebszeit der Lüftungsanlage, Standardwerte für Zulufttemperaturen, Wärmerückgewinnung	
Wärmeverluste	0,75 LE
Grundlagen, Übergabeverluste, Verteilungsverluste, Speicherverluste, Erzeugerverluste, Jahreswerte, Randbedingungen für die Verteilungsverluste	
Hilfsenergien	0,75 LE
Übergabe, Verteilung, Speicherung, Erzeugung, Grundlagen, Leistungsaufnahme der Ventilatoren, Ventilatoren, Jahreswerte, Regelung, Abtaubetrieb, Nachheizung, Regenerative Luftvorwärmung, Wohnungskühlung	

Wohnungslüftung nach DIN V 18599: Teil 6: Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau

Wärme- und Kälteerzeugung	1,5 LE
Einführung, Teil- und Anköhlung, Kühlung von Wohngebäuden, Erzeugerkälteabgabe, Energiebedarf Kälteerzeugung, Luftheizungsanlagen, Abluftanlagen, Trinkwarmwasser (Abluftsysteme), Heizung (Abluftsysteme), Zu- und Abluftanlagen, Zuluftanlagen, Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, Abluft-Wasser-Wärmepumpe, Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe, Trinkwarmwasser (Abluft-Wasser-Wärmepumpe), Heizung (Abluft-Wasser-Wärmepumpe), Jahreswerte, Randbedingungen für den Einsatz von Wärmepumpen, Temperaturklassen	

Stand: Januar 2019, Änderungen vorbehalten