# Energiesparendes Bauen und Sanieren III

## Modulübersicht

- Grundlagen der Raumlufttechnik
- Bedeutung der Lüftung für bewohnte Gebäude
- Erstellung von Lüftungskonzepten
- Festlegung der Luftvolumenströme
- Technische Realisierung der Wohnungslüftung

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

| Grundlagen der Raumlufttechnik: Raumlufttechnik und Luftdichtheit | |
|---|---|
| **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** | 1,25 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** | 1,25 LE |
| Einfache Lüftungsanlagen, Außenwand- und Fensterlüftung, Abzüge, Schachtlüftung, Luftheizung, Klimaanlagen, Nieder- und Hochdruckanlagen, Ein- und Zweikanalsysteme, Nur-Luft- und Luft-Wasser-Klimaanlagen, Anlagenbestandteile, Filter, Ventilatoren, Schalldämpfer, Mischkammern, Lufterwärmer, Luftkühler, Luftwäscher, h,x-Diagramm, Anwendung eines h,x-Diagramms, 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 | |
|---|---|
| **Luftdichtheit** | 1,5 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** | 0,75 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 des GEG zur Luftdichtheit von Gebäuden, Dichtheit und Mindestluftwechsel, Folgen eines zu geringen Luftwechsels, Gebäudehülle, Berücksichtigung der Luftdichtheit von Gebäuden, Luftwechselrate, Bedeutung des $n_{50}$-Wertes, Bemessungswerte der Luftdichtheit beim energetischen Nachweis | |
| **Blower-Door-Test** | 1 LE |
| Blower-Door-Test, Praktisches Vorgehen, Einbau der "Blower"-Tür, Ventilator für den Differenzdruck, Steuerpanel des Ventilators, Auswertung der Ergebnisse, Lokalisierung von Leckagen, Leckagesuche mit dem Blower-Door-Test, Kombination mit Thermografie, Offener Kamin | |
| **Notwendigkeit eines Mindestluftwechsels** | 1 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, Feuchtigkeit, Gerüche | |

## 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, Festlegung lüftungstechnischer Maßnahmen, Ablaufschema | |

## Erstellung von Lüftungskonzepten: Lüftungstechnische Maßnahmen

| | |
|---|---|
| **Feststellung der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen** | 0,75 LE |
| Grundsatz, Rechnerische Ermittlung, Außenluftstrom zum Feuchteschutz, Außenluftvolumenstrom durch Infiltration, Lüftungstechnische Maßnahmen, Luftwechsel $n_{50}$, Volumenstromkoeffizient $e_{Z,Konzept}$, Windkarte, Lüftungstechnische Maßnahmen | |
| **Anforderungen an die Systeme der Wohnungslüftung** | 1 LE |
| Systeme der Wohnungslüftung, Anforderungen an Lüftungssysteme, Anforderungen an die Raumluftqualität, Anforderungen an Energieeffizienz, Anforderungen an den Schallschutz, Thermische Behaglichkeit, Behaglichkeit und Zugluft, Feuerstätten und Lüftungsanlagen | |

## Festlegung der Luftvolumenströme: Notwendiger Außenluftvolumenstrom

| | |
|---|---|
| **Gesamt-Außenluftvolumenstrom** | 1 LE |
| Bestimmung der Gesamt-Außenluftvolumenströme, Vorgehen bei der Ermittlung der Außenluftvolumenströme, 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 | |

## Festlegung der Luftvolumenströme: Außenluftvolumenströme durch lüftungstechnische Maßnahmen

| | |
|---|---|
| **Aufteilung der Außen-Luftvolumenströme bei freier Lüftung** | 0,5 LE |
| Außenluft-Volumenstrom für die Nutzungseinheit, Luftvolumenstrom durch Infiltration, Querlüftung, Schachtlüftung | |
| **Aufteilung der Außen-Luftvolumenströme bei ventilatorgestützter Lüftung** | 0,75 LE |
| Wirksamer Außen-Luftvolumenstrom, Luftvolumenstrom durch Infiltration, Raumweise Aufteilung für Ablufträume, Raumweise Aufteilung für Zulufträume | |

| Technische Realisierung der Wohnungslüftung: Komponenten der Wohnungslüftung | |
|---|---|
| **Komponenten von Lüftungsanlagen** | 1 LE |
| Luftdurchlässe, Außenluftdurchlässe für Zuluft, Anordnung der Zuluftöffnungen, Fensterfalzlüfter, Schallgedämmter Außenluftdurchlass, Luftfilter für Einzelraumlüftungsgerät, Außenluftdurchlass für Abluft, Außenluftdurchlässe mit Wärmerückgewinnung, Wärmetauscher, Abschluss von Lüftungsöffnungen, Überströmöffnungen | |

| Festlegung der Luftvolumenströme: Auslegung der Lüftungskomponenten | |
|---|---|
| **Ausführung der kontrollierten Wohnraumlüftung** | 0,75 LE |
| Allgemeine Anforderungen an die Ausführung, Außenbauteil-Luftdurchlässe, Überstrom-Luftdurchlässe, Schachlüftung, ventilatorgestützte Lüftung, Ventilatoren, Luftleitung, Erdreich-Luft-Wärmeübertrager, sonstige Komponenten | |

Stand: Oktober 2026, Änderungen vorbehalten