

## Energieberatung im Mittelstand V

### - Anlagentechnik/Querschnittstechnologien II

#### Modulübersicht

- » Lüftung
- » Beleuchtung und Gebäudeautomation

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

Lüftung: Lüftungstechnik	
<b>Grundlagen der Raumluftechnik</b>	1 LE
Aufgaben der Raumluftechnik, 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	
<b>Aufbau von Lüftungsanlagen</b>	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	
<b>Komponenten von Lüftungsanlagen 1</b>	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	
<b>Wärmerückgewinnung</b>	0,75 LE
Grundlagen der Wärmerückgewinnung, Rekuperative Systeme, Kreislauf-Verbund-Wärmetauscher, Heat Pipes, Regenerative Systeme, Rotations-Wärmetauscher	

Lüftung: Lüftungskonzepte	
<b>Lüftungskonzept und lüftungstechnische Maßnahmen</b>	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	
<b>Feststellung der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen</b>	0,75 LE
Grundsatz, Rechnerische Ermittlung, Außenluftstrom zum Feuchteschutz, Außenluftvolumenstrom durch Infiltration, Lüftungstechnische Maßnahmen, Auslegungs-Luftwechsel, Auslegungs-Differenzdruck, Windkarte	
<b>Gesamt-Außenluftvolumenstrom</b>	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	
<b>Aufteilung der Außen-Luftvolumenströme bei freier Lüftung</b>	0,5 LE
Außenluft-Volumenstrom für die Nutzungseinheit, Querlüftung zum Feuchteschutz, Querlüftung, Schachtlüftung	

<b>Lüftung: Lüftungskonzepte</b>	
<b>Aufteilung der Außen-Luftvolumenströme bei ventilatorgestützter Lüftung</b>	0,5 LE
Wirksamer Außen-Luftvolumenstrom, Empfohlene Aufteilung der Zuluftvolumenströme, Lüftungssysteme für Einzelräume, Faktor $f_{R,EG}$ , Raumweise Aufteilung	

<b>Lüftung: Berechnung von Lüftungsanlagen nach DIN V 18599</b>	
<b>Luftaufbereitung</b>	0,5 LE
Grundlagen, Raumkühlung, Vorgehensweise, Anlagenschemata, Symbole	
<b>Ausgangsgrößen</b>	0,75 LE
Zuluftvolumenstrom, Konstantvolumenstromanlagen, Variablvolumenstromanlagen, Zeit- oder nutzungsabhängige Steuerung / Regelung, Kühllastabhängige Regelung, Zulufttemperaturen, Einfache Lüftungsanlagen, Betriebszeiten	
<b>Luftförderung</b>	0,75 LE
Strömungsmechanik, Konstanter Volumenstrom, Variabler Volumenstrom, Herleitung der Leistungsberechnung, Kühllastunabhängige Steuerung / Regelung, Kühllastabhängige Regelung	
<b>Kennwertverfahren</b>	1 LE
Nutzenergiebedarf, Klassifikation von Anlagen, Kennwerte, VVS-Anlagen, Zulufttemperaturen, Betriebszeiten, Rückwärmzahlen, Denormierung, Alternative Methoden der Kälteerzeugung, Berücksichtigung der indirekten Verdunstungskühlung, Berücksichtigung der sorptionsgestützten Klimatisierung	
<b>Leistungsberechnung</b>	1 LE
Enthalpie, h,x-Diagramm, Maximale Leistungen, Heizleistung, Kühlleistung, Dampfleistung, Außen- und Abluftzustand, Zuluftenthalpie, Zusammenstellung der Gleichungen, Beispiel, Sorptionsgestützte Klimatisierung	

<b>Beleuchtung und Gebäudeautomation: Beleuchtung</b>	
<b>Grundlagen der Optik</b>	1 LE
Physikalische Grundlagen, Natur des Lichts, Größen und Einheiten, Beleuchtungsstärken, Lichtgeschwindigkeit, Reflexion, Reflexionsgrade, Brechung, Brechzahlen, Lichtspektrum, Spektrum des menschlichen Auges, Infrarote und ultraviolette Strahlung, Wirkung des Lichts auf den Menschen	
<b>Einsatz von Kunstlicht</b>	1 LE
Lampen, Glühlampen, Halogenglühlampen, Leuchtstofflampen, Quecksilberdampf-Hochdrucklampen, Halogen-Metaldampflampen, Natriumdampflampen, Leuchten, Lichtverteilungskurven, Vorschaltgeräte, Lichtfarbe und Farbwiedergabe, Psychologische Aspekte, Anordnung von Leuchten, Güteermerekmale von Beleuchtung, Berechnung der Beleuchtungsstärke, LED-Lampen	
<b>Elektrische Bewertungsleistung für Kunstlicht</b>	1 LE
Einführung, Tabellenverfahren, Minderungsfaktor Sehaufgabe, Anpassungsfaktor Lampe, Anpassungsfaktor Raum, Vereinfachtes Wirkungsgradverfahren, Leuchten- und Lampenparameter, Beleuchtungsanlagen im Bestand, Fachplanung, Wartungsfaktor	
<b>Berechnungsablauf</b>	0,75 LE
Gesamtablauf, Grundgleichung, Berechnungsbereiche, Betriebszeiten, Tageslichtbereich, Überlagerungen, Randbedingungen, Konstantlichtkontrolle, Aufwandszahl für Beleuchtungszwecke, Berechnung der Aufwandszahl	
<b>Berücksichtigung von Tageslicht</b>	0,75 LE
Einführung, Natürliches Tageslicht, Beleuchtung durch Tageslicht, Tageslichtversorgungsfaktor, Blendschutz / Sonnenschutz, Ablauf, Beleuchtungskontrollsystem, Verteilung auf Monate	

<b>Beleuchtung und Gebäudeautomation: Gebäudeautomation</b>	
<b>Gebäudeautomation</b>	0,75 LE
Berücksichtigung der Gebäudeautomation nach DIN V 18599, Grundlagen Gebäudeautomation, Randbedingungen, Rechenverfahren, Elektrischer Aufwand, Automatisierungsgrade	

Stand: Januar 2019, Änderungen vorbehalten