

## Modulübersicht

- Vermeidung und Beseitigung von Schwachstellen
- Planung der Gebäudetechnik - Grundlagen
- Wirtschaftlichkeitsberechnung

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

Vermeidung und Beseitigung von Schwachstellen: Gebäudehülle	
Wärmebrücken	1 LE
	Definition von Wärmebrücken, Arten von Wärmebrücken, stoffliche Wärmebrücken, geometrische Wärmebrücken, Berücksichtigung des Wärmeverlustes von Wärmebrücken, Berechnungsschema zur Ermittlung der zusätzlichen Wärmebrückenverluste, linienförmige Wärmebrücken, punktförmige Wärmebrücken, Beispiel, praktische Handhabung des zusätzlichen Wärmeverlustes, Vergleich der Auswirkung der drei Berechnungsmethoden, pauschaler spezifischer Wärmebrückenzuschlag, Wärmebrückendurchgangskoeffizient, Werte für Wärmebrückendurchgangskoeffizienten, Ausführungsbeispiele, Temperaturfaktor, Empfehlungen für die Planung und energetische Betrachtung, Thermografie
Luftdichtheit	1 LE
	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

Vermeidung und Beseitigung von Schwachstellen: Anlagentechnik	
Schwachstellen der Anlagentechnik	0,5 LE
	Bewertungskriterien, Alter der Anlage, technischer Zustand der Anlage, Schäden an der Anlage, Brennstoffverbrauch, Komfort, Leistung des Wärmeerzeugers, Einhaltung gesetzlicher Grenzwerte, Wirtschaftlichkeit

Planung der Gebäudetechnik – Grundlagen: Heizung, Lüftung, Warmwasser	
Heizungssysteme	1 LE
	Begriff und Aufgaben, Symbole, Geschichte der Heiztechnik, Einteilung von Heizungssystemen, Einzelheizungen, Kamine und Öfen, Gasheizgeräte, Elektroheizgeräte, Zentralheizungen, Warmwasserheizungen, hydraulischer Abgleich, Luftheizungen, Dampfheizungen, Korrosion, Einsatz fossiler Energieträger, Einsatz regenerativer Energieträger, Fern- und Nahwärme, Kraft-Wärme-Kopplung, Heizkostenabrechnung, Schall- und Brandschutz
Bestandteile von Heizungsanlagen	1,5 LE
	Aufbau von Warmwasserheizungen, Wärmeerzeuger, Kesselarten, Brenner, hydraulischer Anschluss, Verteileinrichtungen, Rohrarten, Rohrführung, Pumpen, Raumheizeinrichtungen, Heizkörper, Heizkörperexponent, Flächenheizungen, Auswahlkriterien, Wirkungs- und Nutzungsgrade, Verluste, Lagerung von Brennstoffen, Jahresbrennstoffbedarf, Abgasführung, Sicherheitstechnische Einrichtungen, MSR-Technik
Heizlastberechnung	1,5 LE
	Überblick Heizlastberechnung, Begriffe, Heizlast von Gebäuden, Berechnung nach DIN EN 12831, Randbedingungen, Transmissionsverluste, Temperatur-Reduktionsfaktoren, Wärmebrücken, Erdreich, äquivalente U-Werte, Lüftungsverluste, Mindestluftwechsel, Infiltration, Lüftungsanlagen, Wiederaufheizung, Temperaturabfall, Norm-Heizlast, vereinfachtes Verfahren, Wärmeverluste, Formblätter, Bestimmung bei Bestandsgebäuden, Auslegungsberechnung durch Leistungsbilanz, Auslegung von Raumheizeinrichtungen, Rohrleitungen, Wärmeerzeuger

<b>Planung der Gebäudetechnik – Grundlagen: Heizung, Lüftung, Warmwasser</b>	
Trinkwassererwärmung	1,5 LE
Überblick Trinkwassererwärmung, Beispiel Wasserversorgung, Symbole, Trinkwasserverbrauch, Aufbereitung, Trinkwarmwasserbedarf, Anhaltswerte Warmwasserbedarf, Einteilung der Systeme, dezentrale WWV, Boiler, Durchlauferhitzer, Warmwasserspeicher, zentrale WWV, direkte Beheizung, indirekte Beheizung, Ladespeicher, Kombisysteme, Rohrsystem, Solare Warmwasserbereitung, Warmwasserbereitung durch Wärmepumpen, Hygiene	
Dimensionierung von Warmwasserbereitungsanlagen	1 LE
Grundlagen der Dimensionierung, Leistungskennzahl, Leistungskennzahl - Begriffe, Einheitswohnung, Komfortausstattung, Belegungszahl, Ermittlung der Bedarfskennzahl, Beispiel, Systemauswahl, Bedarfszahlen, Summenlinienverfahren, Erfahrungsformel Speicher	
Grundlagen der Raumluftechnik	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	
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	

<b>Planung der Gebäudetechnik – Grundlagen: Einsatz von regenerativen Energien</b>	
Einsatz von Erneuerbaren Energien	0,75 LE
Entwicklung des Energieverbrauchs, Erneuerbare Energien als Wirtschaftsfaktor, regenerative Energiequellen, Anwendung von Erneuerbaren Energien, Primärenergieverbrauch, Aufteilung der Erneuerbaren Energien, Zuwachs Erneuerbarer Energien, Kohlendioxid-Emissionen, Kosten durch Umweltschäden, Nutzung Erneuerbarer Energien in Europa	
Regenerative Energieträger und deren Nutzung	1,25 LE
Biomasse, Kohlenstoffkreislauf, Umwandlungsanlagen, Windenergie, Nutzung der Windenergie, Probleme bei der Windenergienutzung, Erdwärme, tiefe Geothermie, Hochenthalpie-Lagerstätten, Niederenthalpie-Lagerstätten, tiefe Erdwärmesonden, oberflächennahe Geothermie, Geothermie zur saisonalen Speicherung, Speicherarten, Potenzial und Nutzung von Erdwärme, Solarenergie, Solarthermie, Bestandteile von Solaranlagen, Kollektorsysteme, Größe und Auslegung, Photovoltaik, Kraft-Wärme-Kopplung, Wärmepumpe, Prinzip der Wärmepumpe, Brennstoffzelle	
Sonnenenergie	0,5 LE
Sonneneinstrahlung, Solarkonstante, Sonnenstand, Air Mass, Nennleistung von Solarmodulen, Strahlungsleistung, Ausrichtung von Solarmodulen, Neigungswinkel	
Thermische Solarenergienutzung	0,75 LE
Wärme aus Sonneneinstrahlung, Einsatzgebiete, typische Anlagengrößen, großtechnischer Einsatz, Solarkraftwerke, Bestandteile thermischer Solaranlagen, Kollektoren, Kollektorwirkungsgrad, Flachkollektoren, Vakuumröhrenkollektoren, Luftkollektoren, Speicher, Solarkreislauf, Solarstation und Solarregler	
Photovoltaik	1 LE
Strom aus Sonnenenergie, Halbleiter, Solarzellen, Arten von Solarzellen, Schichten der Solarzellen, Parallel- und Reihenschaltung, Wirkungsgrade, Verschattung von Solarmodulen, Solarstromanlagen, Inselanlagen, netzgekoppelte Anlagen, Wechselrichter, Verwendung von Photovoltaik-Modulen, Potenzial	

<b>Wirtschaftlichkeitsberechnung: Wirtschaftlichkeit</b>	
Wirtschaftlichkeitsberechnung	1,5 LE
Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen, Grundbegriffe der Betriebswirtschaft, Abzinsung, Preissteigerungen, Kostenarten, statische Verfahren, dynamische Verfahren, Annuitätenmethode, Annuitätsfaktor, Barwertfaktor, kapitalgebundene Auszahlungen, Restwert, bedarfs- und verbrauchsgebundene Auszahlungen, betriebsgebundene Auszahlungen, sonstige Auszahlungen, Randbedingungen der Anwendung, Anlagenkomponenten, äquivalenter Energiepreis	

Stand: August 2014, Änderungen vorbehalten