

## Energiesparendes Bauen und Sanieren IV

### 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	
<b>Wärmebrücken</b>	1,25 LE
	Definition, Stoffliche und 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
<b>Luftdichtheit</b>	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
Vermeidung und Beseitigung von Schwachstellen: Anlagentechnik	
<b>Schwachstellen der Anlagentechnik</b>	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	
<b>Heizungssysteme</b>	2 LE
	Begriff und Aufgaben, Symbole, Geschichte der Heiztechnik, Einteilung von Heizungssystemen, Einzelheizungen, Kamine und Öfen, Gasheizgeräte, Elektroheizgeräte, Zentralheizungen, Warmwasserheizungen, Hydraulischer Abgleich, Vorgehensweise, Luftheizungen, Dampfheizungen, Korrosion, Einsatz fossiler Energieträger, Einsatz regenerativer Energieträger, Fern- und Nahwärme, Kraft-Wärme-Kopplung, Heizkostenabrechnung, Schall- und Brandschutz
<b>Heizlastberechnung</b>	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, Bestandsgebäuden, Auslegungsberechnung durch Leistungsbilanz, Auslegung von Raumheizeinrichtungen, Rohrleitungen, Wärmeerzeuger
<b>Trinkwassererwärmung</b>	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

<b>Planung der Gebäudetechnik - Grundlagen: Heizung, Lüftung, Warmwasser</b>	
<b>Dimensionierung von Warmwasserbereitungsanlagen</b>	1 LE
Grundlagen der Dimensionierung, Leistungskennzahl, Leistungsbezug, Einheitswohnung, Komfortausstattung, Belegungszahl, Ermittlung der Bedarfskennzahl, Beispiel, Systemauswahl, Bedarfszahlen, Summenlinienverfahren, Erfahrungsformel Speicher	
<b>Grundlagen der Raumluftechnik</b>	1,25 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>	1,25 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>Wärmerückgewinnung</b>	0,75 LE
Grundlagen der Wärmerückgewinnung, Rekuperative Systeme, Kreislauf-Verbund-Wärmetauscher, Heat Pipes, Regenerative Systeme, Rotations-Wärmetauscher	
<b>Bestandteile von Heizungsanlagen</b>	2 LE
Aufbau von Warmwasserheizungen, Wärmeerzeuger, Kesselarten, Brenner, hydraulischer Anschluss, Verteileinrichtungen, Rohrarten, Rohrführung, Pumpen, Raumheizeinrichtungen, Heizkörper, Heizkörperexponent, Flächenheizungen, Auswahlkriterien, Wirkungs- und Nutzungsgrade, Verluste, Brennstofflagerung, Jahresbrennstoffbedarf, Abgasführung, sicherheitstechnische Einrichtungen, MSR-Technik	

<b>Planung der Gebäudetechnik - Grundlagen: Einsatz von regenerativen Energien</b>	
<b>Einsatz von Erneuerbaren Energien</b>	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	
<b>Regenerative Energieträger und deren Nutzung</b>	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	
<b>Sonnenenergie</b>	0,5 LE
Sonneneinstrahlung, Solarkonstante, Sonnenstand, Air Mass, Nennleistung von Solarmodulen, Strahlungsleistung, Ausrichtung von Solarmodulen, Neigungswinkel	
<b>Thermische Solarenergienutzung</b>	1,25 LE
Wärme aus Sonneneinstrahlung, Einsatzgebiete, Typische Anlagengrößen, Großtechnischer Einsatz, Solarkraftwerke, Bestandteile thermischer Solaranlagen, Kollektoren, Kollektorwirkungsgrad, Flachkollektoren, Vakuumröhrenkollektoren, Luftkollektoren, Speicher, Solarkreislauf, Solarstation und Solarregler	
<b>Photovoltaik</b>	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>	
<b>Wirtschaftlichkeitsberechnung</b>	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: Mai 2025, Änderungen vorbehalten