Energieeffizienz in Planung und Umsetzung

Modulübersicht

- Lüftungskonzepte
- Praxisrelevante Aspekte der Bauphysik
- Energieeffiziente Gebäudehülle
- Energieeffiziente Gebäudetechnik
- Qualitätssicherung und Wirtschaftlichkeit

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

Lüftungskonzepte: Kontrollierte Wohnraumlüftung	
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	
Luftdichtheit von Gebäuden	0,75 LE
Forderungen des GEG 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	
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	
Schadstoffe in der Raumluft	0,5 LE
Luftschadstoffe, Kohlendioxid, Wirkung von Kohlendioxid auf den Menschen, Gerüche, Feuchtigkeit, "Wände atmen" - nach Max von Pettenkofer, VOCs	

Lüftungskonzepte: Grundlagen und Randbedingungen	
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	
Feststellung der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen	0,75 LE
Grundsatz, Rechnerische Ermittlung, Außenluftstrom zum Feuchteschutz, Außenluftvolumenstrom durch Infiltration, Lüftungstechnische Maßnahmen, Auslegungs-Luftwechsel, Auslegungs-Differenzdruck, Windkarte	
Anforderungen an die Systeme der Wohnungslüftung	1 LE
Systeme der Wohnungslüftung, 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	

Lüftungskonzepte: Außenluftvolumenströme	
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	
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	0,75 LE
Wirksamer Außen-Luftvolumenstrom, Empfohlene Aufteilung der Zuluftvolumenströme, Lüftungssysteme für Einzelräume, Faktor $f_{R,EG}$, Raumweise Aufteilung	

Lüftungskonzepte: Freie Lüftung und Lüftungsanlagen	
Ausführung der kontrollierten Wohnraumlüftung	0,75 LE
Außenluftdurchlässe, Überström-Luftdurchlässe, Schachtlüftung, Ventilatorgestützte Lüftung, Ventilatoren, Luftleitungen, Raumluftabhängige Feuerstätten	
Komponenten von Lüftungsanlagen	1 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	

Praxisrelevante Aspekte der Bauphysik: Wärme- und Feuchteschutz	
Temperatur, Wärme und Energie	1,25 LE
Temperatur, Temperaturmessung, Temperaturskala, Celsiusgrade, Kelvin, Luftdruck, Brownsche Molekularbewegung, Wärme, Wärmemenge, Spezifische Wärmen einiger Stoffe, Latente Wärme, Siedetemperatur und Verdampfungswärme verschiedener Stoffe, Aggregatzustände, Kalorimeter, Lineare Wärmedehnung, Beispiele für Wärmedehnzahlen, Räumliche Wärmedehnung, Heizwert, Energie, Energieformen, Energieumwandlung, Beispiele für Energieumwandlungen, Anteile von Primärenergieträgern	
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	1,5 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, Kapillartransport, Kräftegleichgewicht im Tripelpunkt, Benetzung, Kapillardruck, Kapillarzug, Zusammenwirken mehrerer Transportmechanismen, Transportmechanismen bei steigendem Feuchtegehalt, Transportmechanismen und Porendurchmesser, Leistungsfähigkeit der Transportmechanismen, Luftströmung, Raumluftfeuchte, Luftwechselrate	
Dampfdiffusion in Bauteilen	1,25 LE
Diffusion, Wasserdampfdiffusion, Sättigungsdampfdruck, Werte für den Sättigungsdampfdruck, Wasserdampfpartialdruck, Gesetzmäßigkeiten der Diffusion, Luft - ein ideales Gas, Diffusionsgleichung mit Sättigungsdampfdruck, Stefanfaktor, Diffusionsstromdichte und -widerstandszahl, Forderungen bei Bauteilen, Diffusionswiderstand, Diffusionswiderstand: Beispiele DIN 4108, Diffusionswiderstand: Polymerbeschichtungen, Äquivalente Luftschichtdicke, Diffusionswiderstand einer mehrschichtigen Wand	
Temperaturverteilung in Bauteilen	1 LE
Wärmedurchgang, Wärmedurchlass, Wärmeübergang, Wärmedurchgangswiderstand und -koeffizient, Wärmestromdichte und Temperaturverlauf, Grafische Ermittlung des Temperaturverlaufs, Wärmeleitfähigkeit von Luftschichten, Wärmeleitfähigkeit von Mauerwerk	

Praxisrelevante Aspekte der Bauphysik: Wärme- und Feuchteschutz

Luftfeuchte und Wasser	1,25 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	
Tauwassernachweis	1,25 LE
Beschreibung des Verfahrens, Berechnung mit dem Glaserverfahren, Wärmedurchgangskoeffizient, Temperaturverteilung im Bauteil, Bestimmung des Dampfsättigungsdruckes, Graphische Darstellung, Berechnung der Tauwassermasse, Fall a), Fall b), Fall c), Fall d), Berechnung der Verdunstungsmasse, Fall a), Fall b), Fall c), Fall d), Nachweis, Wahl der Randbedingungen	
Verbrauchsstandards	0,75 LE
Energiestandards, Kriterien für einen niedrigen Energieverbrauch, Heizölverbrauch als Vergleichsmaßstab, Energiesparhäuser, Niedrigenergiehäuser, Ultra-Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser, Nullenergiehäuser, Plusenergiehäuser, EnEV/GEG-Standards, Energieverbrauch, Sanierung im Bestand, Sonstige Standards, Energiestandard nach KfW, Möglichkeiten der Förderung	

Praxisrelevante Aspekte der Bauphysik: Eigenschaften von Baustoffen

Wärmeschutztechnische Kennwerte	1 LE
Spezifische Wärmekapazität, Spezifische Wärmekapazität verschiedener Stoffe, Wärmespeichervermögen, Wärmeeindringkoeffizient, Wärmeeindringkoeffizient von ausgewählten Baustoffen, Temperaturleitfähigkeit, Temperaturleitfähigkeit von ausgewählten Baustoffen, Wärmedurchlass, Wärmeübergang, Wärmedurchgang	
Wärme- und feuchtetechnische Bemessungskennwerte	1 LE
Wärmeleitfähigkeits- und Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen, Wärmedämmstoffe - Wärmeleitfähigkeits- und Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen, Wärmedämmstoffe nach nationalen Normen, Sonstige Stoffe - Wärmeleitfähigkeits- und Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen, Wärmeduchlasswiderstand von Luftschichten nach DIN EN ISO 6946, Schwach- und starkbelüftete Luftschichten, Wärmeübergangswiderstände nach DIN EN ISO 6946, Äußere Wärmeübergangswiderstände bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten, Wärmeleitfähigkeit von Erdreich nach DIN EN ISO 13370, Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern und Fenstertüren, Zuordnung der Uf-Werte von Einzelprofilen zu einem Uf,BW-Bemessungswert für Rahmen, Wärmedurchlasswiderstände von Decken, Kennwerte von Wasser, Wasserdampfsättigungsdruck nach DIN 4108-3, Taupunkttemperatur nach DIN 4108-3, Ausgleichsfeuchtegehalte von Baustoffen, Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt von Wandbaustoffen, Zuschlagswerte für Wärmedämmstoffe, Mindestanforderungen wärmeübertragender Bauteile, Anforderungen an leichte Bauteile, Rahmen- und Skelettbauarten, Anforderungen für Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen, Anforderungen an Bauteile mit Wärmebrücken	
Wärmedämmstoffe	2 LE
Wärmedämmstoffe, Beschaffenheit von Wärmedämmstoffen, Dämmstoffnormen, Verarbeitungstechnik und Anwendungsbereiche, Anwendungsgebiete nach DIN V 4108-10, Ökologische Aspekte, Ökonomische Aspekte, Zusatzstoffe, Kurzbeschreibungen von Wärmedämmstoffen, Baumwolle, Blähglas, Blähton, Flachs, Getreidegranulat, Hanf, Holzfaser, Holzwolle-Platten, Kalziumsilikat, Kokos, Kork, Mineralwolle, Perlite, Polyesterfaser, Polystyrol, expandiert (EPS), Polystyrol, extrudiert (XPS), Polyurethan (PUR), Schafwolle, Schaumglas, Schilfrohr, Vermiculite, Zellulose	
Einflüsse auf die Wärmeleitfähigkeit	1 LE
Wärmeleitfähigkeit, Einfluss der Rohdichte, Beispiel - Rohdichte und Wärmeleitfähigkeit von Porenbeton, Einfluss der Rohdichte bei leichten Baustoffen und Dämmstoffen, Beispiele - Wärmedämmstoffe, Einfluss der Materialzusammensetzung, Zeitliche Änderung der Wärmeleitfähigkeit bei Dämmstoffen, Einfluss der Temperatur, Einfluss des Wassergehaltes, Einfluss des Wassergehaltes auf die Wärmeleitfähigkeit bei Dämmstoffen, Berücksichtigung der Ausgleichsfeuchte von Baustoffen, Wärmeduchlasswiderstand von Luftschichten	
Wärmespeicherung	1,25 LE
Grundsätze, Reflexion und Transmission, Wärmespeichervermögen bei Reflexion, Transmission, Phasenverschiebung bei Transmission, Amplitudenverhältnis bei Transmission, Amplitudenverhältnisse und Phasenverschiebungen bei verschiedenen Konstruktionen, Wirkung von Sonneneinstrahlung, Einfluss der Bauart, Temperaturganglinien, Wirksame Wärmespeicherfähigkeit bei Solarstrahlung, Wirksame Wärmespeicherfähigkeit bei Heizbetrieb, Wärmespeicherfähigkeit und natürliche Luftkühlung, Wärmespeicherfähigkeit und Bauteiltemperierung, Vorteile der Wärmespeicherfähigkeit	

Praxisrelevante Aspekte der Bauphysik: Eigenschaften von Bauteilen	
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	
Wärmebrücken	1,25 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	
Wärmeschutz von Außenwänden und Decken	1 LE
Konstruktionsprinzipien, Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände von Bauteilen, Bauphysikalische Einwirkungen auf Außenwände, Einschalige und einschichtige Außernwände, Einschalige Außenwände mit Außendämmung, Einfluss der zusätzlichen Wärmedämmung auf den U-Wert, Außenwand mit Wärmedämmputz, Wärmedämmverbundsystem, Transparente Wärmedämmung, Perimeterdämmung, Wärmedämmung mit hinterlüfteter Außenfassade, Einschalige Außenwände mit Innendämmung, Temperaturabfall am Deckenauflager, Zweischalige Wände, Zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht, Zweischaliges Mauerwerk mit Kerndämmung, Decken, Konstruktionsprinzipien bei Decken, Beispiele für den Deckenaufbau, Decken mit schwimmenden Estrich	
Schwachstellen bei Außenwänden und Fassaden	0,5 LE
Außenwände und Fassaden, Feuchteschutz von Außenwandkonstruktion, Mangelhafter Außenputz, Durchfeuchtung mehrschaliger Außenwände, Hinterfeuchtete Fassade, Außenwand mit integrierter Wärmedämmung – Algenbefall, Außenwand mit integrierter Wärmedämmung – Balkonanschluss	
Modernisierung von Außenwänden und Fassaden	0,75 LE
Wandaufbauten von Außenwänden, Normative Anforderungen, Außenwand mit integrierter Wärmedämmung - Wärmedämmverbundsystem, Aufbau, Schichtenfolge, Befestigung, Anschlüsse, Kelleraußenwand, Perimeterdämmung, Fenster, Balkon, Thermische Trennung, Einhausung, Traufanschluss, Äußere Gestaltung, Kontrolle der Wirksamkeit der Maßnahme	
Wärmeschutz von Dächern	1 LE
Einteilung von Dächern, Geneigte Dächer, Flachdächer, Belüftete Dächer, Nicht belüftete Dächer, Begehbare Flachdächer, Befahrbare Flachdächer, Begrünte Flachdächer, Begriffe, Kurzbezeichnungen für Dachkonstruktionen, Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände von Bauteilen, Aufbau nicht belüfteter Flachdächer, Das konventionelle Flachdach, Das Umkehrdach, Das Duo-Dach, Das Sperrbetondach, Belüftete Flachdächer, Belüftete Steildächer, Nicht belüftete Steildächer, Verhalten von Dächern im Sommer	
Schwachstellen bei geneigten Dächern	0,75 LE
Geneigte Dächer, Nicht ausgebaute Dachgeschosse, Ausgebaute Dachgeschosse, Belüftung der außenseitigen Ebene der Wärmedämmung, Dampfdichtheit, Luftdichtheit, Wärmespeichervermögen, Wärmebrücken bei geneigten Dächern, Anschluss an senkrechte Wände, Anschluss zum Ortgang, Einbindung von Dachausstiegsfenstern, Oberste Geschossdecke	
Modernisierung von geneigten Dächern	0,75 LE
Wärmeschutz bei geneigten Dächern, Aufsparrendämmung, Zwischensparrendämmung, Untersparrendämmung, Belüftungsebenen, Feuchteschutz bei geneigten Dächern, Unterspannung, Unterdeckung, Ausführung der Unterdeckung, Wasserdampfdichtheit, Luftdichtheit, Luftdichtheit und Wasserdampfdichtheit, Wärmespeichervermögen, Wärmebrücken, Traufe, Wand, Ortgang, Oberste Geschossdecke	
Schwachstellen bei Flachdächern	1 LE
Flachdächer, Nicht belüftete Flachdächer, Wärmedämmung in der Fläche, Wärmedämmung an aufgehenden Wänden, Attikaeinbindung, Luftdichtheit des Dachaufbaues, Wasserdichtheit des Dachaufbaues, Wasserundichtigkeit - erkennbar an Fließspuren, Wasserundichtigkeit ohne Fließspuren, Wassereintritt in der Fläche, Identifizierung Wassereintritt in der Fläche, Wasserundichtheit bei Anschlüssen, Anschluss an aufgehende Wände, Anschluss an Durchdringungen, Anschluss an die Attika, Anschluss bei Fugen, Entwässerung, Fehlendes Dachgefälle, Gullyeinlauf	

Praxisrelevante Aspekte der Bauphysik: Eigenschaften von Bauteilen

Modernisierung von Flachdächern	0,75 LE
Verbesserungen bei belüfteten Flachdächern, Verbesserungen bei nicht belüfteten Flachdächern, Dachaufstockung, Anordnung eines Duo-Daches, Wärmedämmung an aufgehenden Wänden, Beseitigung der Wärmebrücke Attika, Wasserdampf- und Luftdichtheit, Wasserdichtheit in der Fläche, Wasserdichtheit bei Anschlüssen, Entwässerung	

Energieeffiziente Gebäudehülle: Grundlagen sommerlicher Behaglichkeit und sommerlichen Wärmeschutzes

Sommerliche Behaglichkeit	1 LE
Thermische Behaglichkeit, Einflussfaktoren, Beurteilung des thermischen Komforts, Strahlungsasymmetrie, Vertikales Temperaturprofil, Weitere Kriterien für Behaglichkeit, Zugluft, Fußbodentemperatur, Schwüle, Raumorientierung und -geometrie , Innere Wärmelasten, Raumtemperaturen, Anlagentechnik, Einteilung in Kategorien	
Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes	1,25 LE
Berechnung nach DIN 4108-2, Sommerklimaregionen, Änderungen durch neue Normfassung, Nachweisführung, Raum- und Fenstermaße, Sonneneintragskennwert-Verfahren, Vorhandener Sonneneintragskennwert, Zulässiger Sonneneintragskennwert, Kritik am vereinfachten Verfahren, Simulationsrechnung, Abminderungsfaktoren für Sonnenschutzvorrichtungen, Randbedingungen für den zulässigen Sonneneintragskennwert	
Beispielrechnung sommerlicher Wärmeschutz	0,5 LE
Beispielgebäude, Gebäudeparameter, Vorhandener Sonneneintragskennwert, Zulässiger Sonneneintragskennwert, Variante 1 - Sonnenschutzglas, Variante 2 - Nachtlüftung, Gegenüberstellung der Ergebnisse	

Energieeffiziente Gebäudehülle: Planung luftdichter Gebäude

Grundlagen luftdichter Gebäude	1,5 LE
Materialien für die Herstellung der Luftdichtheitsebene, Warum wird Luftdichtheit gefordert?, Beispiele für luftdichte Anschlüsse und Verbindungen, Luftdichte Anschlüsse von Fenstern, Bedeutung der Luftwechselrate für die Nutzung des Gebäude, Luftdichte Konstruktionselemente, Luftdichte Anschlüsse, Messung und Kontrolle der Luftdichtheit, Herstellung der luftdichten Hülle, Dauerhaftigkeit, Wie erreicht man Luftdichtheit bei einem Gebäude?, Unterschied zwischen Luftdichtheit und Winddichtheit	
Fehler bei der Herstellung der Luftundurchlässigkeit und Konstruktionsempfehlungen	1 LE
Verwahrung der Folie, Immer wieder die gleichen Fehler, Decke über einem Versammlungsgebäude, Beschädigungen der Folie, Kritik: Was wurde hier nicht richtig gemacht?, Mängelentdeckung, Undichte luftdichte Hülle, Folgerungen	

Energieeffiziente Gebäudehülle: Innen- und Kerndämmung

Grundlagen Innendämmung	0,75 LE
Einführung Innendämmung, Einsatzbereiche für Innendämmung, Denkmalschutz, Vorteile der Innendämmung, Nachteile der Innendämmung, Brandschutz, Gebäudesituation, Unterschiede Innen- und Außendämmung, Raumklima	
Feuchteschutz bei Innendämmung	1 LE
Bauphysikalische Wirkung von Innendämmungen, Aufsteigende Feuchte, Dampfbremsen und -sperren, Feuchtigkeitstransport, Hinterströmung, Feuchtemanagement, Schimmelproblematik, Anwendbarkeit des Glaser-Verfahrens, Beschichtungen und Befestigungen	
Planung, Berechnung und Ausführung Innendämmung	1,75 LE
Vorgehensweise, Ausführung von Innendämmmaßnahmen, Tauwasserschutz, Schlagregenschutz, Wärmebrücken, Planung von Innendämmmaßnahmen, Bauphysikalischer Nachweis, Konstruktionsdetails, Wirtschaftlichkeit und Fördermöglichkeiten, Fachwerk, Planungsgrundlagen, Bestandsaufnahme, Vereinfachtes Nachweisverfahren nach WTA, Beispiel: Verarbeitung von Mineraldämmplatten	
Grundlagen Kerndämmung	1 LE
Ein- und zweischalige Außenwände, Abdichtung, Anker, Weiterentwicklung der zweischaligen Außenwände, Wegfall der Luftschicht, Kerndämmung mit Putzschicht, Vor- und Nachteile der Kerndämmung, Vorgaben des GEG zur Kerndämmung, Brandschutz	
Ausführung und Planung der Kerndämmung	1 LE
Wann kommt eine Kerndämmung in Frage?, Allgemeine Bestimmungen für zweischalige Wandkonstruktionen, Abfangungen, Abdichtung, Nachträgliche Herstellung einer Kerndämmung, Durchführung des Einblasens, Einsatz von Ortschaum	

Energieeffiziente Gebäudehülle: Innen- und Kerndämmung

Materialien für die Kerndämmung	1 LE
Übersicht, Vorsatzschale, Grundsätzliches zu Dämmstoffen, Anwendung der Dämmstoffe, Kennwerte der Dämmstoffe und maßgebende Prüfnormen, Stoffnormen, Anker, Dämmmaterialien, Schäume, Plattendämmstoffe, Einblasdämmstoffe, Fertigteile mit Kerndämmung, Wirtschaftlichkeit von Dämmmaßnahmen	

Energieeffiziente Gebäudetechnik: Anlagentechnik: Heizung, Trinkwarmwasser, Lüftung und Beleuchtung

Heizungssysteme	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	
Bestandteile von Heizungsanlagen	2 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	
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 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, Dampfbefeuchter, Luftentfeuchter	
Wärmerückgewinnung	0,75 LE
Grundlagen der Wärmerückgewinnung, Rekuperative Systeme, Kreislauf-Verbund-Wärmetauscher, Heat Pipes, Regenerative Systeme, Rotations-Wärmetauscher	
Grundlagen der Optik	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	
Einsatz von Kunstlicht	1 LE
Lampen, Glühlampen, Halogenglühlampen, Leuchtstofflampen, Quecksilberdampf-Hochdrucklampen, Halogen-Metalldampflampen, Natriumdampflampen, Leuchten, Lichtverteilungskurven, Vorschaltgeräte, Lichtfarbe und Farbwiedergabe, Psychologische Aspekte, Anordnung von Leuchten, Gütemerkmale von Beleuchtung, Berechnung der Beleuchtungsstärke, LED-Lampen	

Energieeffiziente Gebäudetechnik: Anlagentechnik: Heizung, Trinkwarmwasser, Lüftung und Beleuchtung

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	

Energieeffiziente Gebäudetechnik: Anwendung Erneuerbarer Energien

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	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	
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	

Qualitätssicherung und Wirtschaftlichkeit: Qualitätssicherung

Grundlagen der Qualitätssicherung	0,75 LE
Das Bauwerk als Prototyp, Qualitätssicherung, Produktqualität, Prozessqualität, QS-Plan, Expertenrolle, System der Qualitätssicherung	
Hintergründe zur Qualitätssicherung	0,75 LE
Begriff der Qualität, Was ist Qualität?, Juristischer Hintergrund für den Qualitätsbegriff, Stand der Technik, Anerkannte Regeln der Technik, Qualitätssicherung, Produktqualität und Prozessqualität im Bauwesen, Qualitätssicherungssysteme, Qualitätsmanagement, Regelwerke zur Qualitätssicherung	
Anforderungen an Bauprodukte und Bauarten	0,5 LE
Allgemeine Anforderungen an Bauprodukte und Bauarten, Bauregelliste, Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, Zustimmung im Einzelfall, Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis, Bauregelliste A, Bauregelliste B, Bauregelliste C	
Kontrolle der Wärmebrückenfreiheit	1,75 LE
Bedeutung von Wärmebrücken, Wärmedämmung erdberührter Umfassungsflächen, Aufbringen einer Perimeterdämmung auf eine Kelleraußenwand, Fensterbrüstung und Fensterlaibung, Rollladen, Wärmedämmung am Ortgang, Dachfläche aus Beton, Auskragende Balkonplatten, Fensterstürze, Ausbildung eines Sockelbereiches in der Wärmedämmung, Beispiel für einen ausgebildeten Sockelbereich, Beispiele für Perimeterdämmung, Fehlende Perimeterdämmung, Anordnung der Fenster in Bezug zur Außenwand, Dämmung des gesamten Dachraumes	
Thermografie	0,75 LE
Einführung Thermografie, Einsatzbereich der Thermografie, Anwendungsgrenzen der Thermografie, Grundlagen der Thermografie, Auffinden von Wärmebrücken, Anwendung der Thermografie	
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	

Qualitätssicherung und Wirtschaftlichkeit: Baubegleitung	
Qualifizierte Baubegleitung	0,5 LE
Qualifizierte Baubegleitung, Unterstützung bei der Detailplanung, Prüfung der Ausschreibungsunterlagen, Einweisungsbegleitung, Dokumentationsunterlagen	
Baubegleitung, Bauüberwachung, Objektüberwachung	1,75 LE
Schwerpunkte der Überwachung, Ausführungsplanung, Objektüberwachung, Fehlerquellen, Organisatorisches Umfeld der Baustelle, Bauherr, Verkehrssicherungspflicht, Bauleiter nach Bauordnung, Entwurfsverfasser, Unternehmer, Aufgaben des Bauleiters des Unternehmers, Bauleiter des Auftraggebers, Rolle des öffentlich-rechtlichen Bauleiters, Begriffsabgrenzung, Bausoll, Leistungsverzeichnis, Leistungsbeschreibung, Bautagebuch, Bauzeitenplan, Ausführungsplanung, Verfahrensfreie Bauvorhaben, Objektbetreuung	
Ausschreibung und Vergabe	0,5 LE
Ausschreibungstexte, Angebotsauswertung, Bauzeitenplan	

Qualitätssicherung und Wirtschaftlichkeit: Wirtschaftlichkeit	
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: Oktober 2026, Änderungen vorbehalten