

Kapitelübersicht

- Wärme
- Feuchte
- Wechselwirkungen zwischen Wärme und Feuchte
- Leistungsfähigkeit von Baumaterialien
- Leistungsfähigkeit von Bauteilen
- Leistungsfähigkeit von Bauwerken

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

Bauphysik: Wärme	
Temperatur, Wärme und Energie	0,75 LE
Temperatur, Temperaturmessung, Wärme, Wärmemenge, spezifische Wärme, latente Wärme, Siedetemperatur und Verdampfungswärme, lineare Wärmedehnung, Wärmedehnzahlen, räumliche Wärmedehnung, Heizwert, Energie, Energieformen, Energieumwandlung	
Möglichkeiten des Wärmetransports	1,75 LE
Wärmelehre, Hauptsätze der Wärmelehre, Wärmetransport, Wärmeleitung, Gleichung der stationären Wärmeleitung, Wärmedurchlasskoeffizient, Wärmeleitung bei Metallen, Versuche zur Wärmeleitfähigkeit, Beispiel zur Berechnung eines Wärmestroms, Konvektion, Konvektionsgleichung, Wärmeübergangskoeffizienten, Wärmestrahlung, elektromagnetische Wellen, Konstanten der Temperaturstrahlung, Emission, Emissionsgrade verschiedener Oberflächen, Reflexion, Absorption und Transmission	
Wärmeschutztechnische Kennwerte	1 LE
spezifische Wärmekapazität, Wärmespeichervermögen, Wärmeeindringkoeffizient, Temperaturleitfähigkeit, Wärmedurchlass, Wärmeübergang, Wärmedurchgang	
Temperaturverteilung in Bauteilen	0,75 LE
Wärmedurchgangswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient, Wärmestromdichte und Temperaturverlauf, Grafische Ermittlung des Temperaturverlaufs, Wärmeleitfähigkeit von Luftschichten, Wärmeleitfähigkeit von Mauerwerk	
Wärmeschutztechnische Kennwerte	3 LE
Übung	

Bauphysik: Feuchte	
Wasser und Bauwerk	1 LE
Einwirkung von Wasser auf das Bauwerk, Behaglichkeit, Kondenswasser an Bauteiloberflächen, Schimmelbefall, Tauwasser, Durchfeuchtungen, Abdichtung erdberührter Flächen, Grundsätze der Bauwerksdränung, Prüfung der Notwendigkeit einer Dränung, Dächer, Schlagregenschutz bei Fassaden, Fassadengestaltung, Neubaufeuchte	
Möglichkeiten des Feuchtetransports	1 LE
Transportmechanismen, Diffusion, Diffusionsarten, Wasserdampftransport durch Diffusion in Luft, Wasserdampfdiffusion durch Material, äquivalente Luftschichtdicke, laminare Strömung, Definition des Viskositätskoeffizienten, Viskose Strömung durch ein Rohr, Kapillarttransport, 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 LE
Diffusion, Wasserdampfdiffusion, Sättigungsdampfdruck, Wasserdampfpartialdruck, Gesetzmäßigkeiten der	

Bauphysik: Feuchte	
	Diffusion, Diffusionsgleichung mit Sättigungsdampfdruck, Stefanfaktor Diffusionsstromdichte und -widerstandszahl, Forderungen bei Bauteilen, Diffusionswiderstand, Diffusionswiderstand: Beispiele DIN 4108, äquivalente Luftschichtdicke, Diffusionswiderstand einer mehrschichtigen Wand
Wassergehalt von Baustoffen	1 LE
	Wassergehaltsbereiche, sorptiver Wassergehalt von Baustoffen, Sorptionsisothermen, Formen von Sorptionsisothermen, Sorptionsisothermen verschiedener Baustoffe, überhygroskopischer Wassergehalt von Baustoffen, Kapillarkondensation, charakteristische Werte der Baustofffeuchte, Werte für den Praktischen Feuchtegehalt, Werte für die Bezugsfeuchte, Wasseraufnahme und Wassereindringkoeffizient, Wasseraufnahme bei einem Saugversuch, Wasseraufnahmekoeffizienten
Schlagregen	0,75 LE
	Normalregen und Schlagregen, Schlagregenstromdichte, Beanspruchungsgruppen für Schlagregen, Beeinträchtigung des Fassadenbildes, Beispiele für die Folgen bei nicht ausreichend abgedichteten Fassaden, Maßnahmen gegen Schlagregen, Fassadengestaltung, Fassadenkonstruktionen, Fugenausbildung, Kriterien für die Materialwahl, Wasseraufnahme von Fassadenmaterialien

Bauphysik: Wechselwirkungen zwischen Wärme und Feuchte	
Luftfeuchte und Wasser	0,75 LE
	Wassermolekül, Aggregatzustände von Wasser, Wasserdampf, Luftfeuchte, Carrier-Diagramm, Sättigungsfeuchte der Luft, Feuchtebilanz für einen Raum, Ganglinie der Luftfeuchte, Rechnen mit feuchter Luft, physikalische Kenngrößen von Wasser
Tauwassernachweis	1 LE
	Beschreibung des Verfahrens, Berechnung mit dem Glaserverfahren, Wärmedurchgangskoeffizient, Temperaturverteilung im Bauteil, Bestimmung des Dampfsättigungsdruckes, graphische Darstellung, Berechnung der Tauwassermasse für die verschiedenen Fälle, Berechnung der Verdunstungsmasse für die verschiedenen Fälle, Nachweis, Wahl der Randbedingungen
Tauwassernachweis	3 LE
Übung	

Bauphysik: Leistungsfähigkeit von Baumaterialien	
Wärmedämmstoffe	1,5 LE
	Beschaffenheit von Wärmedämmstoffen, Beispiele, Verarbeitungstechnik, Anwendungsgebiete, ökologische und ökonomische Aspekte, Zusatzstoffe, Kurzbeschreibungen von Wärmedämmstoffen
Einflüsse auf die Wärmeleitfähigkeit	1 LE
	Wärmeleitfähigkeit, Einfluss der Rohdichte, Beispiele, leichte Baustoffe und Dämmstoffe, Einfluss der Materialzusammensetzung, zeitliche Änderung der Wärmeleitfähigkeit bei Dämmstoffen, Einfluss der Temperatur Einfluss des Wassergehaltes, Ausgleichsfeuchte von Baustoffen, Wärmedurchlasswiderstand von Luftschichten
Wärme- und feuchtetechnische Bemessungskennwerte	0,5 LE
	Wärmeleitfähigkeits- und Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen, Wärmedämmstoffe, Wärmedämmstoffe, Wärmedurchlasswiderstand von Luftschichten nach DIN EN ISO 6946, schwach- und starkbelüftete Luftschichten, Wärmeübergangswiderstände Wärmeleitfähigkeit von Erdbreich nach DIN EN ISO 13370, Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern und Fenstertüren, Bemessungswerte 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, Zuschlagwerte für Wärmedämmstoffe, Mindestanforderungen wärmeübertragender Bauteile, Anforderungen an leichte Bauteile, Rahmen- und Skelettbauarten, Anforderungen für Gebäude mit niedrigen Innentemperaturen, Anforderungen an Bauteile mit Wärmebrücken

Bauphysik: Leistungsfähigkeit von Bauteilen	
Wärmespeicherung	1 LE
Grundsätze, Wärmespeichervermögen bei Reflexion, Phasenverschiebung bei Transmission, Amplitudenverhältnis bei Transmission, Amplitudenverhältnisse und Phasenverschiebungen bei verschiedenen Konstruktionen, Wirkung von Sonneneinstrahlung, Einfluss der Bauart, Temperaturganglinien, Wirksame Wärmespeicherfähigkeit bei Solarstrahlung und Heizbetrieb, Wärmespeicherfähigkeit	
Wärmeschutz von Außenwänden und Decken	1 LE
Konstruktionsprinzipien, bauphysikalische Einwirkungen auf Außenwände, Wandaufbauten, einschalige und einschichtige Außenwände, einschalige Außenwände mit Außendämmung, Einfluss zusätzlicher Wärmedämmung auf den U-Wert, Außenwand mit Wärmedämmputz, Wärmedämmverbundsystem, Wärmedämmung mit hinterlüfteter Außenfassade, einschalige Außenwände mit Innendämmung, Temperaturabfall am Deckenaufleger, zweischalige Wände, zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht, zweischaliges Mauerwerk mit Kerndämmung, Decken, Konstruktionsprinzipien bei Decken, Beispiele für Deckenaufbau, Decken mit Schwimmendem Estrich	
Wärmeschutz von Fenstern	0,5 LE
bauphysikalische Bedeutung von Fenstern und Glasflächen in der Gebäudehülle, Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern, energiesparende Fenster, Mehrscheibenverglasung, Material für Fensterrahmen, thermische Trennung beim Fensterrahmen, Solargewinne durch Fenster, zeitlicher Verlauf der Strahlung, Strahlungsgrenzwert für Solargewinn, äquivalenter Wärmedurchgangskoeffizient eines Fensters	
Wärmeschutz von Dächern	1 LE
Einteilung von Dächern, geneigte Dächer, Flachdächer, belüftete Dächer, nicht belüftete Dächer, begehbare (Flach)dächer, befahrbare (Flach)dächer, begrünte (Flach)dächer, Begriffe, Aufbau nicht belüfteter Flachdächer, konventionelle Flachdächer, Umkehrdach, Duo-Dach, Sperrbetondach, belüftete Flachdächer, belüftete Steildächer, nicht belüftete Steildächer, Verhalten von Dächern im Sommer	
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, Wärmebrückenverlustkoeffizient, Ausführungsbeispiele, Temperaturfaktor, Empfehlungen für die Planung und energetische Betrachtung, Thermografie	

Bauphysik: Leistungsfähigkeit von Bauwerken	
Verbrauchsstandards	0,75 LE
Energiesstandards, Kriterien für einen niedrigen Energieverbrauch, Heizölverbrauch, EnEV-Standard, Sanierung im Bestand, Passivhäuser, Konstruktion von Passivhäusern, sonstige Standards, Energiesstandards nach KfW, Nullenergiehäuser, Möglichkeiten der Förderung	
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	
Sommerlicher Wärmeschutz	0,75 LE
Wärmeschutz im Sommer, Einflussgrößen, Anforderungen nach EnEV 2009 und DIN 4108-2, ingenieurmäßige Berechnungsverfahren und Randbedingungen, Nachweisverfahren, Grenzwerte der Innentemperatur, Verzicht auf den Nachweis, Vorgehensweise, Bestimmung des Sonneneintragskennwerts, Höchstwert des Sonneneintragskennwerts, Klimaregionen, Bauarten, Wärmespeicherkapazität, Nachtlüftung, Planungshinweise	