

Energieausweis für Wohngebäude

– nach Gebäudeenergiegesetz (GEG), Anlage 11

Modulübersicht

- » Bauphysikalische Grundlagen
- » Technische Grundlagen der Bauphysik
- » Gebäudeenergiegesetz
- » Berechnung von Wohngebäuden nach DIN V 18599
- » Erneuerbare Energien
- » Anlagentechnik
- » Bestandsbewertung
- » Energieberatung

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

| Bauphysikalische Grundlagen: Wärme | |
|--|---------|
| 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, Viertes 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 | |
| Wärmeschutztechnische Kennwerte | 1 LE |
| Spezifische Wärmekapazität, Spezifische Wärmekapazität verschiedener Stoffe, Wärmespeichervermögen, Wärmeeindringkoeffizient, Wärmeeindringkoeffizient von ausgewählten Baustoffen, Temperaturleitfähigkeit, Temperaturleitfähigkeit von ausgewählten Baustoffen, Wärmedurchlass, Wärmeübergang, Wärmedurchgang | |
| Temperaturverteilung in Bauteilen | 1 LE |
| Wärmedurchgang, Wärmedurchlass, Wärmeübergang, Wärmedurchgangswiderstand und -koeffizient, Wärmestromdichte und Temperaturverlauf, Grafische Ermittlung des Temperaturverlaufs, Wärmeleitfähigkeit von Luftschichten, Wärmeleitfähigkeit von Mauerwerk | |

| Bauphysikalische Grundlagen: Feuchte | |
|---|--------|
| Wasser und Bauwerk | 1,5 LE |
| Einwirkung von Wasser auf das Bauwerk, Arten der Einwirkung von Wasser, Beachtung der Einwirkung von Wasser - Vorteile für den Nutzer, Behaglichkeit, Kondenswasser an Bauteiloberflächen, Schimmelbefall, Beispiel zur Schimmelbildung, Tauwasser, Durchfeuchtungen, Abdichtung erdberührter Flächen, Grundsätze der Bauwerksdränung, Prüfung der Notwendigkeit einer Dränung, Dächer, Schlagregenschutz bei Fassaden, Fassadengestaltung, Neubaufeuchte | |

| Bauphysikalische Grundlagen: Feuchte | |
|---|---------|
| Möglichkeiten des Feuchtetransports | 1,5LE |
| 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, Kapillarezug, Zusammenwirken mehrerer Transportmechanismen, Transportmechanismen bei steigendem Feuchtegehalt, Transportmechanismen und Porendurchmesser, Leistungsfähigkeit der Transportmechanismen, Luftströmung, Raumluffteuchte, 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 | |
| Wassergehalt von Baustoffen | 1,25 LE |
| Wassergehaltsbereiche, Sorptiver Wassergehalt von Baustoffen, Sorptionsisothermen, Formen von Sorptionsisothermen, Sorptionsisothermen verschiedener Baustoffe, Überhygroscopischer Wassergehalt von Baustoffen, Kapillarkondensation, Charakteristische Werte der Baustofffeuchte, Werte für Sättigungfeuchte und kritischen Wassergehalt, Werte für den Praktischen Feuchtegehalt, Werte für die Bezugsfeuchte, Wasseraufnahme und Wassereindringkoeffizient, Wasseraufnahme bei einem Saugversuch, Wasseraufnahmekoeffizienten, Einteilung der Wasseraufnahme von Baustoffen | |
| 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 - Versuchsanordnung, Wasseraufnahme von Fassadenmaterialien – Versuchsauswertung | |

| Bauphysikalische Grundlagen: Wechselwirkungen zwischen Wärme und Feuchte | |
|---|---------|
| Luftfeuchte und Wasser | 1,25 LE |
| Das Wassermolekül, Aggregatzustände von Wasser, Wasserdampf, Luftfeuchte, Carrier-Diagramm, Anwendung des Carrier-Diagrammes, Sättigungfeuchte 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 | |

| Technische Grundlagen der Bauphysik: Leistungsfähigkeit von Baumaterialien | |
|--|------|
| 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, Holzwohle-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, Wärmeleitfähigkeit bei Dämmstoffen, Berücksichtigung der Ausgleichsfeuchte von Baustoffen, Wärmedurchlasswiderstand von Luftschichten | |

Technische Grundlagen der Bauphysik: Leistungsfähigkeit von Baumaterialien

| | |
|---|------|
| Wärme- und feuchtetechnische Bemessungskennwerte | 1 LE |
| <p>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, Wärmedurchlasswiderstände von Decken, Kennwerte von Wasser, Wasserdampf-sättigungsdruck 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</p> | |

Technische Grundlagen der Bauphysik: Leistungsfähigkeit von Bauteilen

| | |
|--|---------|
| Wärmespeicherung | 1,25 LE |
| <p>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, Temperaturanglinien, Wirksame Wärmespeicherfähigkeit bei Solarstrahlung, Wirksame Wärmespeicherfähigkeit bei Heizbetrieb, Wärmespeicherfähigkeit und natürliche Luftkühlung, Wärmespeicherfähigkeit und Bauteiltemperierung, Vorteile der Wärmespeicherfähigkeit</p> | |
| Wärmeschutz von Außenwänden und Decken | 1 LE |
| <p>Konstruktionsprinzipien, Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände von Bauteilen, Bauphysikalische Einwirkungen auf Außenwände, Einschalige und einschichtige Außenwände, 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 Deckenaufleger, Zweischalige Wände, Zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht, Zweischaliges Mauerwerk mit Kerndämmung, Decken, Konstruktionsprinzipien bei Decken, Beispiele für den Deckenaufbau, Decken mit schwimmenden Estrich</p> | |
| Wärmeschutz von Fenstern | 0,75 LE |
| <p>Bauphysikalische Bedeutung von Fenstern und Glasflächen in der Gebäudehülle, Fensterglas, Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern, Energiesparende Fenster, Mehrscheibenverglasung, Material für Fensterrahmen, Thermische Trennung beim Fensterrahmen, Solargewinne durch Fenster, Strahlungsintensität während der Heizperiode, Zeitlicher Verlauf der Strahlung, Strahlungsgrenzwert für den Solargewinn einer Fensterverglasung, Äquivalenter Wärmedurchgangskoeffizient eines Fensters</p> | |
| Wärmeschutz von Dächern | 1 LE |
| <p>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</p> | |
| Wärmebrücken | 1,25 LE |
| <p>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</p> | |

Technische Grundlagen der Bauphysik: Leistungsfähigkeit von Bauwerken

| | |
|---|---------|
| Verbrauchsstandards | 0,75 LE |
| <p>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</p> | |
| Luftdichtheit | 1,5 LE |
| <p>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 Luftdichtheitschicht, Überlappungen (Bahnen), Anschlüsse (Bahnen), Durchdringungen (Bahnen), Stoß im Regelquerschnitt (Platten), Anschluss an Mauerwerk und Beton (Platten), Fensteranschlüsse, Fugen</p> | |

| Gebäudeenergiegesetz: Grundlagen des Gebäudeenergiegesetzes | |
|---|---------|
| Einführung in das Gebäudeenergiegesetz | 1,5 LE |
| Ziele des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), Treibhauseffekt, Entwicklung des GEG, EU-Gebäuderichtlinie, Fassungen der EnEV und Neuerungen des Gebäudeenergiegesetzes, allgemeine Bestimmungen, Begriffsbestimmungen, referenzierte Normen, Gliederung des GEG (Gesetzestext, Anlagen), Rechenverfahren, sommerlicher Wärmeschutz, Bestandsgebäude, Energiebilanzen, Energieausweis | |
| Anforderungen an Gebäude | 1 LE |
| Gliederung des Gebäudeenergiegesetzes, Anlagen, Energieausweise, Anforderungen an zu errichtende Gebäude, Wohngebäude, Nichtwohngebäude, Randbedingungen für Wohn- und Nichtwohngebäude, Primärenergiefaktoren, Anforderungen an bestehende Gebäude, Änderung von Gebäuden, rechnerischer Nachweis, Wärmeversorgung im Quartier | |
| Anforderungen an die Gebäudetechnik | 1 LE |
| Anforderungen an bestehende und neue Anlagentechnik, Anlagentechnik im Bestand, Einbau neuer Anlagentechnik, Heizkessel, Betriebsverbot, Regelungseinrichtung, Dämmung von Verteilungseinrichtungen, Klimaanlage und Raumluftechnik, Ventilatorleistung, Be- und Entfeuchtung, Volumenstromregelung, Wärmerückgewinnung, Prüfung und Optimierung, § 60a Prüfung und Optimierung von Wärmepumpen, § 60b Prüfung und Optimierung älterer Heizungsanlagen, § 60c Hydraulischer Abgleich und weitere Maßnahmen zur Heizungsoptimierung | |
| Sonstige Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes | 0,75 LE |
| Sonstige Vorschriften des GEG, Fördermaßnahmen, Vollzug des GEG, Erfüllungserklärungen, Private Nachweise, Aufgaben von BezirksschornsteinfegerInnen, Kontrolle von Energieausweisen und Inspektionsberichten, Befreiungen, Innovationsklausel, besondere Gebäude, Wärmeversorgung im Quartier, Vorbildfunktion öffentlicher Gebäude, Anschluss- und Benutzungszwang, Bußgeldvorschriften, Übergangsvorschriften | |
| Anlagen des Gebäudeenergiegesetzes | 1,5 LE |
| Anlagen des Gebäudeenergiegesetzes, Referenzgebäude bei Wohngebäuden, Referenzgebäude bei Nichtwohngebäuden, Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei Nichtwohngebäuden, Primärenergiefaktoren, vereinfachtes Nachweisverfahren bei Wohngebäuden (Anwendbarkeit, Anforderungen an die Gebäudehülle, Anlagenkonzepte), Nutzungsprofil für das vereinfachte Berechnungsverfahren bei Nichtwohngebäuden, Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei Änderungen, Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen, Umrechnung in Treibhausgasemissionen, Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden, Inhalte der Schulung | |
| Anforderungen an Heizungsanlagen | 1,5 LE |
| Einführung, Hintergrund zur Nutzungspflicht erneuerbarer Energien, Anforderungen an eine Heizungsanlage, Gebäudeautomaten, Anforderungen bei Anschluss an ein Wärmenetz und Pflichten für Wärmenetzbetreiber, Anforderungen an die Nutzung einer Wärmepumpe, Anforderungen an die Nutzung einer Stromdirektheizung, Anforderungen an eine solarthermische Anlage, Anforderungen an Biomasse und Wasserstoff einschließlich daraus hergestellte Derivate, Anforderungen an eine Heizungsanlage zur Nutzung von fester Biomasse, Anforderung an eine Wärmepumpen- oder eine Solarthermie-Hybridheizung, Übergangsfristen (Allgemeine Übergangsfristen, Übergangsfristen bei Neu- und Ausbau eines Wärmenetzes, Übergangsfristen bei einer Heizungsanlage, die sowohl Gas als auch Wasserstoff verbrennen kann, Festlegungskompetenzen, Übergangsfristen bei einer Etagenheizung oder einer Einzelraumfeuerungsanlage, Übergangsfristen bei einer Hallenheizung), Verfahren für Gemeinschaften der Wohnungseigentümer, Regelungen zum Schutz von Mietern, Verordnungsermächtigung zum Einsatz von Kältemitteln in elektrischen Wärmepumpen und Wärmepumpen-Hybridheizungen | |
| Energieausweise | 1,5 LE |
| Energieausweise nach Gebäudeenergiegesetz, Ausstellung der Ausweise, Bedarfsausweis, Verbrauchsausweis, Muster der Energieausweise, Angaben im Energieausweis, Treibhausgasemissionen, Anrechnung von gebäudenah erzeugtem Strom, Modernisierungsempfehlungen, Verkauf und Vermietung von Immobilien, Immobilienanzeigen, Energieeffizienzklasse, Registrierung von Energieausweisen, Ausstellungsberechtigung für Energieausweise | |

| Gebäudeenergiegesetz: Anwendung des Gebäudeenergiegesetzes | |
|---|---------|
| Referenzgebäudeverfahren für Wohngebäude | 1 LE |
| Prinzip, Primärenergie, Transmissionswärmeverluste, Referenzgebäude, Gebäudehülle, Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung, Randbedingungen, Berechnung, Strom aus erneuerbaren Energien, Zonierung, sommerlicher Wärmeschutz | |
| Referenzgebäudeverfahren für Nichtwohngebäude | 1,25 LE |
| Prinzip, Primärenergie, Wärmedurchgangskoeffizient, Referenzgebäude, Gebäudehülle, Heizung und Warmwasser, Lüftung und Klima, Beleuchtung, Randbedingungen, Berechnung, Strom aus erneuerbaren Energien, Zonierung, sommerlicher Wärmeschutz, vereinfachtes Verfahren, Anwendbarkeit, Anwendung | |
| Witterungsbereinigung | 2 LE |
| Notwendigkeit und Prinzipien, Ermittlung des Energieverbrauchs, Zeitabschnitte, Umrechnung Heizwerte, Energieverbrauch Warmwasser, | |

Gebäudeenergiegesetz: Anwendung des Gebäudeenergiegesetzes

| |
|--|
| Energieverbrauch Heizung, Bereinigung des Energieverbrauchs, Vorgehensweise, Klimafaktoren, Endenergieverbrauch, Zuschlag für Warmwasser, Zuschlag für Kühlung, Besonderheiten Nichtwohngebäude, Verbrauch von Wärme und Strom, Energieverbrauchsermittlung in Sonderfällen, Ermittlung der Energiebezugsfläche, Vergleichswerte für den Energieausweis, Berücksichtigung von längeren Leerständen, Leerstandsfaktor, Vorgehensweise |
|--|

Gebäudeenergiegesetz: Gebäude und Anlagen im Bestand

| | |
|---|---------|
| Anforderungen an Bestandsgebäude | 1,25 LE |
| Gebäudeenergiegesetz und Bestandsgebäude, Aufrechterhaltung der energetischen Qualität, Nachweisgrundsätze, Nachweisbasis, Höchstwerte von U-Werten, Außenwände, Fenster, Glasdächer, Außentüren, Vorhangfassaden, Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume, Wände gegen unbeheizte Räume und Erdreich, Decken nach unten, Ausnahmen, Bagatellgrenze, Erweiterung von Gebäuden, Denkmalschutz, Nachrüstungsverpflichtungen, Bestandsschutz, oberste Geschossdecken, Nachrüstung der Anlagentechnik, Dämmung von Leitungen und Armaturen | |
| Gebäudedaten und Anlagenkennwerte | 1,25 LE |
| Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand, Baualtersklassen, Gebäudedaten, Aufmaß, U-Werte von Bauteilen, Nachträglich gedämmte Bauteile, Anlagenkennwerte, Warmwasser, Heizung, Lüftung, Systemkombinationen, Anforderungsniveau WSchVO 1977, Maximale U-Werte, Bauteilaufbauten | |
| Energetische Inspektion von Klimaanlagen | 0,75 LE |
| Gründe für die Inspektion, stichprobenweise Inspektion, Ausnahme bei Gebäudeautomation, Inhalt der Inspektion, Registrierung von Inspektionsberichten, Fristen, fachkundige Personen | |

Berechnung von Wohngebäuden nach DIN V 18599: Grundlagen und Randbedingungen

| | |
|--|--------|
| Einführung in die DIN V 18599 | 1 LE |
| Bedeutung der DIN V 18599, Aufbau der DIN V 18599, Indizierung, Anwendungsbereiche der DIN V 18599, Grundsätze der Energiebilanzierung, Bilanzzeit und Bilanzraum, Zonierung, Energien für die Bilanzierung, Nutzwärme, Trinkwarmwasser, Wohnungslüftung, Fortschreibung der DIN V 18599 | |
| Zonierung | 1,5 LE |
| Einführung, Bilanzraum und Zone, Zonierungsregeln, Zusätzliche Kriterien (gleiche Nutzung), Zusätzliche Kriterien (Raumkühlung), Versorgungsbereiche, Verrechnung von Bilanzteilen, Beispiel (Norm), Bestimmung Nutzenergiebedarf, Fall 1: Versorgungsbereich = Zone, Fall 2: Mehrere Versorgungsbereiche je Zone, Fall 3: Mehrere Zonen je Versorgungsbereich, Systemgrenzen, Grundriss, Gebäudeschnitte, Luftvolumen und lichte Raumhöhe, Charakteristische Länge und Breite, Ein-Zonen-Modell, Typische Fälle, Pauschalisierte Hüllflächenzuweisung | |

Berechnung von Wohngebäuden nach DIN V 18599: Berechnungen nach DIN V 18599

| | |
|--|---------|
| Monatsbilanzverfahren nach DIN V 18599 | 1 LE |
| Bilanzierung, Nutzwärmebedarf, Randbedingungen, Raumtemperaturen, Nachtabsenkung bzw. -abschaltung, Teilbeheizung, Unbeheizte Gebäudezone, Wärmesenken und -quellen, Transmission, Lüftung, Interne Senken und Quellen, Solare Gewinne und Abstrahlung, Ausnutzung von Wärmequellen, Monatliche Heizzeit, Beispiel | |
| Wärmequellen und -senken | 1 LE |
| Transmission, Direkte Transmission nach außen, Wärmebrücken, Transmission durch unbeheizte Räume, Transmission in andere Zonen, Transmission über das Erdreich, Lüftung, Lüftungsanlagen, Infiltration, Fensterlüftung, Maschinelle Lüftung, Strahlungswärme, Verschattung, Transparente Flächen, Gesamtenergiedurchlassgrad, Opake Bauteile, Glasvorbauten, Interne Quellen, Anlagensysteme | |
| Ausnutzung von Wärmequellen | 0,75 LE |
| Wärmespeicherfähigkeit, Planungsgrundsätze, Zeitkonstante, Ausnutzungsgrad, Begrenzung | |
| Grundlagen und für die Nutzwärmeabgabe relevante Prozessbereiche der Raumheizung | 1 LE |
| Energetische Berechnung von Heizungsanlagen, Einteilung und Komponenten von Heizungsanlagen, Randbedingungen, Wärmebedarf, Wärmeübergabe, Regelung, Hilfsenergie bei der Wärmeübergabe, Verluste bei der Wärmeübergabe, Nutzungsgrade, Wärmeverteilung, Hilfsenergie bei der Wärmeverteilung, Verluste bei der Wärmeverteilung, Wärmespeicherung, Hilfsenergie bei der Wärmespeicherung, | |

| Berechnung von Wohngebäuden nach DIN V 18599: Berechnungen nach DIN V 18599 | |
|--|--------|
| Verluste bei der Wärmespeicherung | |
| Wärmeerzeugung für die Raumheizung | 1 LE |
| Wärmeerzeugung, Berechnung konventioneller Heizkessel, Kesselarten und Brenner, Kesselbelastung, Erzeugerverluste, Hilfsenergie bei konventionellen Heizkesseln, Handbeschickte Biomassewärmeerzeuger, Solare Kombisysteme, Kollektoren, Energieertrag, Referenzanlage, Hilfsenergie bei Solaranlagen, Dezentrale Systeme, Fern- und Nahwärme, Wärmeerzeugung mit elektrischem Strom | |
| Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen | 1,5 LE |
| Wärmepumpen, Arten von Wärmepumpen, Berechnungsverfahren, Außenluft als Wärmequelle, Gewichtungsfaktoren, Stundenhäufigkeit, Erdreich, Grundwasser, Abluft, Nachheizsystem, Alternativbetrieb, Parallelbetrieb, Teilparallelbetrieb, Vollastbetrieb, Elektrische Wärmepumpen, Gaswärmepumpen, Quellentemperatur, Exergetische Effizienz, Verteilnetztemperatur, Teillastbetrieb, Laufzeit einer Wärmepumpe, Wärmeverluste, Hilfsenergie, Endenergiebedarf, Berücksichtigung in der Bilanz, Energieaufnahme | |
| Trinkwarmwasser | 1,5 LE |
| Trinkwarmwasser, Möglichkeiten der Erwärmung von Trinkwasser, Randbedingungen, Endenergiebedarf für Warmwasser, Warmwasserbereitung, Warmwasserbereitung mit konventionellen Kesseln, Berechnungsablauf, Erzeugerverluste, Standardwerte, Warmwasserbereitung mit Wärmepumpen, Warmwasserbereitung mit Solaranlagen, Referenzanlagen, Warmwasserbereitung mit Fernwärme, Warmwasserbereitung mit direkt beheizten Systemen, Dezentrale Trinkwassererwärmung, Warmwasserverteilung, Zirkulationspumpen, Verluste der Wärmeverteilungen, Speicherung von Trinkwarmwasser, Nutzungsfaktor, Speicherarten, Hilfsenergie, Wärmeeinträge | |

| Erneuerbare Energien: Regenerative Energien | |
|--|---------|
| Einsatz von Erneuerbaren Energien | 1 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 | |

| Erneuerbare Energien: Anlagentechnik für Regenerative Energien | |
|--|---------|
| Wärmepumpen | 1,25 LE |
| Funktionsprinzip, Physikalische Grundlagen, Phasenübergangstemperatur, Kältemittel, Absorptionswärmepumpe, Antriebsarten, Energieeffizienz, Umweltverträglichkeit, Leistungszahl, Jahresarbeitszahl, Wärmequellen, Erdreichtemperatur, Betriebsweisen, Monovalenter Betrieb, Bivalent - alternativer Betrieb, Bivalent - paralleler Betrieb, Bivalent - teilparalleler Betrieb | |
| 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 | |
| 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 | |

| Anlagentechnik: Heizungsanlagen | |
|--|--------|
| 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 | |
| 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 | |

| Anlagentechnik: Warmwasserbereitungsanlagen | |
|---|--------|
| 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 | |

| Anlagentechnik: Lüftungsanlagen | |
|---|---------|
| Behaglichkeit | 0,75 LE |
| Einführung, Wärmehaushalt des Menschen, Eigenschaften des Raums, Empfundene Temperatur, Raumluft, Luftbewegungen, Luftfeuchte, Luftqualität, Kohlendioxid, Wärmeabgabe, Subjektiv empfundenes Klima, PMV/PPD, Raumlufttechnik | |
| 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, 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 | |

| Bestandsbewertung: Energetische Verbesserung der Bausubstanz | |
|--|--------|
| Vorgehen beim Bauen im Bestand | 1,5 LE |
| Bauen im Bestand, Vorgehensweise, Situationsanalyse, Wohnungsbestand in Deutschland, Unterschiede zwischen Ost und West, Heizspiegel, Gebäudetypologie, Gebäudetypologie von Leeheim, Ursachenanalyse, Wärmebrücken, Entscheidungsfindung zur energetischen Verbesserung, Gründe für eine energetische Verbesserung, Investitions- und Amortisationsrechnung, Richtiger Zeitpunkt für energetische Verbesserungen, Ansatzpunkte für energetische Verbesserungen, Maßnahmen bei einer energetischen Verbesserung, Energieeinsparung, Verbesserung der Behaglichkeit, Räumliche Einflüsse auf die Behaglichkeit, Beseitigung des Schimmelbefalls, Wachstumsbedingungen für Schimmelbildung, Emissionsreduzierung, Ausführungsanweisung | |
| Anforderungen an Bestandsgebäude | 1 LE |
| GEG und Bestandsgebäude, Aufrechterhaltung der energetischen Qualität, Nachweisgrundsätze, Nachweisbasis, Höchstwerte von U-Werten, Außenwände, Fenster und Türen, Steildächer und Dachschrägen, Flachdächer, Unbeheizte Räume, Erdreich und Abgrenzung nach unten gegen Außenluft, Vorhangfassaden, Ausnahmen, Bagatellgrenze, Erweiterung von Gebäuden, Denkmalschutz, Nachrüstungsverpflichtungen, Bestandsschutz, Bauliche Nachrüstung, Nachrüstung der Anlagentechnik, Dämmung von Leitungen und Armaturen, Außerbetriebnahme von Speicherheizsystemen, Dachflächen sowie Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume | |
| Gebäudedaten und Anlagenkennwerte | 1 LE |
| Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand, Baualtersklassen, Gebäudedaten, Aufmaß, U-Werte von Bauteilen, Nachträglich gedämmte Bauteile, Anlagenkennwerte, Warmwasser, Heizung, Lüftung, Systemkombinationen, Anforderungsniveau WSchVO 1977, Maximale U-Werte, Bauteilaufbauten | |

| Bestandsbewertung: Anlagen im Bestand | |
|--|---------|
| Erneuerung der Anlagentechnik | 0,75 LE |
| Einbau neuer Anlagen, Heizkessel, Voraussetzungen für die CE-Kennzeichnung, Ausnahmen, Regelungseinrichtungen, Dämmung von Verteilungs- und Speichereinrichtungen, Klimaanlage und Raumlüftungstechnik, Ventilatorleistung, Be- und Entfeuchtung, Volumenstromregelung | |
| Energetische Inspektion von Klimaanlagen | 0,5 LE |
| Gründe für die Inspektion, Inhalt der Inspektion, Fristen, Fachkundige Personen | |

| Energieberatung: Energieausweise | |
|--|--------|
| Witterungsbereinigung | 2 LE |
| Notwendigkeit und Prinzipien, Daten Verbrauchsausweis, Ermittlung des Energieverbrauchs, Umrechnung Brennstoffmenge - Energie, Beispiel Datenerfassung, Bestimmung des bereinigten Energieverbrauchs, Gebäudestandort, Zeitabschnitte, Klimafaktoren, Beispielrechnung Klimafaktoren, Energiebezugsfläche, Umrechnungsfaktoren auf NGF, Warmwasser, Berechnung, Besonderheiten NWG, Sonderfälle, Vergleichswerte, Unterschiedliche Nutzung, Verfahren nach VDI 3807 / VDI 2067, VDI 3807, 1. Schritt, 2. Schritt, 3. Schritt, 4. Schritt, Beispiel Veitshöchheim, Gradtagzahl, Berechnungsbeispiel, Heizgradtage, Umrechnung Heizgradtage - Gradtagzahl, Beispiel Zeitbereinigung, Tipp, Datenquellen, Verbrauch = Bedarf? | |
| Energieausweise | 1,5 LE |
| Energieausweise nach Gebäudeenergiegesetz, Ausstellung der Ausweise, Bedarfsausweis, Verbrauchsausweis, Angaben im Energieausweis, Treibhausgasemissionen, Anrechnung von gebäudenah erzeugtem Strom, Modernisierungsempfehlungen, Verkauf und Vermietung von Immobilien, Immobilienanzeigen, Energieeffizienzklasse, Registrierung von Energieausweisen, Ausstellungsberechtigung für Energieausweise | |

| Energieberatung: Schwachstellenanalyse | |
|--|---------|
| Schwachstellenanalyse bei Wohngebäuden | 0,75 LE |
| Wohngebäude und Nichtwohngebäude, Ausgangszustand für die Schwachstellenanalyse, Definition der Schwachstelle, Eingrenzung von Schwachstellen, Bauliche energetische Schwachstellen, Bauliche feuchtigkeitstechnische Schwachstellen, Anlagentechnische energetische Schwachstellen, Anlagentechnische emissionsbedingte Schwachstellen, Wärmebrücken, Identifikation von Wärmebrücken, Bewertung von Wärmebrücken | |
| 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 | |
| Schwachstellen bei geneigten Dächern | 0,75 LE |

| Energieberatung: Schwachstellenanalyse | |
|---|---|
| | 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 |
| 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, Wasserundichtigkeit bei Anschlüssen, Anschluss an aufgehende Wände, Anschluss an Durchdringungen, Anschluss an die Attika, Anschluss bei Fugen, Entwässerung, Fehlendes Dachgefälle, Gullyeinlauf |
| Schwachstellen bei Fenstern | 0,5 LE |
| | Fenster im Bestand, Fensterrahmen, Verglasung, Scheibenrandverbund, Luftdichtheit, Rollladenkästen, Fensterstürze, Unkontrollierte Lüftungswärmeverluste |
| 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 |

| Energieberatung: Modernisierungsempfehlungen und 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 |
| Modernisierungsempfehlungen für Wohngebäude | 0,5 LE |
| | Vorbemerkung, Definition der Modernisierung, Gliederung, Vorschriften nach GEG, Form der Empfehlungen, Förderung |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| Modernisierung von Fenstern | 0,5 LE |
| | Energetische Modernisierung der Fenster, Verglasung, Fensterrahmen, Luftdichtheit, Scheibenrandverbund, Rollladenkästen, Fensterstürze, Neue Fenster und Denkmalschutz, Wärmeverluste durch unkontrolliertem Luftaustausch |
| Modernisierung der Anlagentechnik | 1 LE |
| | Teilmodernisierung oder Komplettlösung, Überlegungen zur Auslegung der Anlage, Wärmeübergabe, Wärmeverteilung, Wärmeerzeugung, Wechsel des Energieträgers, Randbedingungen für Energieträger, Wahl des Heizsystems, Einbindung von regenerativer Energie, Contracting, Regelung, Abgasanlage, Heizkostenabrechnung, Trinkwarmwasser, Lüftungsanlagen |

Stand: Mai 2025, Änderungen vorbehalten

