

Beschreibung des Lehrgangs

„Fachingenieur für Energieeffizienz“ (172 UE)

bestehend aus den Modulen „Energetische Gebäudesanierung/Energieberaterausbildung“ und „Energieanalyse im Nicht-Wohnungsbau gemäß DIN V 18599“

Modul 1 – Energetische Gebäudesanierung (124 UE):

Grundlagen der EnEV (8 UE):

- aktuelle Gesetzeslage: EnEV 2009 im Vergleich zu EnEV 2007, EEWärmeG
- Bilanzierung nach DIN V 18599
- Referenzgebäudeverfahren
- Nachrüstverpflichtungen
- Energieausweis
- Wirtschaftlichkeit
- Vollzug
- Marktübersicht EnEV-Software
- Beispiele und Konzepte

Bericht eines Energieberaters (6 UE):

- Energieberatung vor Ort – Vorgehensweise und Bestandteile
- Energie – Umrechnungen und Statistiken
- Beispiele von Energieberatungen und Sanierungen
- Förderprogramme
- Musterbericht einer Energieberatung

Dämmstoffe und Gebäudedichtheit (16 UE):

- Allgemeine Einführung und Leistungsinhalte der Energieberatung
- Nachweisprinzipien der Energieeinsparverordnung und integrales Planungsinstrumentarium zur Bau- und Anlagentechnik im Neubau
- Mitgeltende Normen
- Regelung zur Minimierung von Wärmebrücken
- Gebäudedichtheit
- Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes
- Bauen im Bestand – Nachweiswege
- Außenwände mit Wärmedämmverbundsystem – Maßnahmen zur Minimierung von Wärmebrücken und Innendämmung
- Energieausweise
- Ausblick auf den Nichtwohnungsbau

Energiesparende Anlagentechnik (12 UE):

- Anlagentechnik und Energieversorgung im Bestand – Zahlen und Tendenzen
- Wie kann die vorhandene Anlagentechnik bewertet werden?
- Einbeziehung des Nutzers für eine angepasste, energiesparende Bedienung der Technik
- Zusammenspiel von Gebäudehüllensanierung und Anlagentechnik
- Wärmeerzeuger zentral und dezentral
 - Öl- und Gasheizkessel (Konstanttemp., NT, Brennwert)
 - Einzelfeuerstätten
 - Elektrische Heizsysteme (direkt, Speicher)
 - Biomassesysteme (Stückholz, Pellets, Hackschnitzel)
 - Wärmepumpen (Wasser, Erde, Luft)
 - Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW, Brennstoffzelle)
- Wärmeübergabe unter energetischen und physiologischen Gesichtspunkten
- Regelstrategien der Gebäudeheizung
- stromsparende Heizungsumwälzpumpen
- Warmwasser- und Wärmeverteilungen
- Warmwasserbereitung zentral/dezentral/Zirkulation
- Bewertungskriterien für neue Haustechnik
- Auslegungshilfen und Beispielrechnungen nach DIN V 4701-10 und -12
- Anlagentechnik und EnEV

Planen mit moderner Tageslichttechnik (4 UE):

- Licht und Gesundheit
- Grundlagen der optischen Wahrnehmung
- Grundlagen der Tageslichttechnik
- Sommerlicher Wärmeschutz
- Sonnenschutzsysteme und Berechnungsmethoden
- Wärmeschutz- und Sonnenschutzverglasungen
- Prinzipien und Systeme der Lichtlenkung
 - Diffuslichtumlenkung
 - Sonnenlichtlenkung
 - Sonnenschutz mit Diffuslichtdurchlass
 - Sonnenstandsabhängige Lichtlenk- und Sonnenschutzsysteme
 - Lichttransport
 - Lichtstreuende Systeme
- Software zur Tageslichttechnik
- Projektbeispiele
- Verbindung von Tageslicht- und Kunstlichtkonzepten
- Bewertung

Baurecht und Haftung (4 UE):

- EnEV und gesetzliche Vorschriften
- Vertragsgestaltung
- Haftung für Energieberater

Marketing (2 UE):

- Blick in den Markt
- Geschäftsfelder
- Förderung

EDV-Tools und Rechenverfahren (8 UE):

- Berechnungsverfahren
 - statische Rechenverfahren
 - Randbedingungen unterschiedlicher Nachweisverfahren
 - Übung zu statischen Rechenverfahren
 - Vergleich statische/dynamische Berechnung am Beispiel eines Einfamilien-Solarhauses
- Statische Berechnungsprogramme

Workshop „Energiebedarfsausweis“ (8 UE):

- Energetische Bewertung von Neu- und Altbauten mit Hilfe von Software
- Energieausweise auf Grundlage des Energiebedarfs und –verbrauchs
- Energetische Optimierung mit
 - Gebäudeanalyse
 - Variantenrechnung
 - Variantenvergleich

Wärmebrücken (8 UE):

- geometrische und stoffliche Wärmebrücken
- Schimmelpilze
- Bauschäden
- Feuchtigkeit in der Bausubstanz

Wärmeschutz und Gebäudetypologie (16 UE):

- Wöngebäudetypologien - Kennwerte
- Historische Baustoffe und Konstruktionen
- Anforderungen an den Mindestwärmeschutz
- Baudenkmäler, Fachwerkgebäude und Energieeinsparung
- Dämmsysteme

Solartechnik in Planung und Ausführung (8 UE):

- Grundlagen der Solarenergienutzung
- Photovoltaik und Solarthermie – Unterschiede
- Welche Technik für welchen Anwendungsfall
- Zusammenwirken von aktiver und passiver Solarenergienutzung
- Solarthermie
- Photovoltaik
- Was will und braucht der Kunde?
- Förderprogramme und Wirtschaftlichkeit

Förderprogramme und Wirtschaftlichkeit (6 UE):

- Förderprogramme für Energiesparmaßnahmen und erneuerbare Energien
- Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen

Effiziente Beleuchtung (2 UE):

- Bestandteile von Beleuchtungsanlagen und Ihre energetische Bedeutung
- Lichttechnische und energetische Grundlagen
- Effizienz der Komponenten und Vergleiche
- El. Betriebsgeräte, Licht-Steuerung und -Regelung
- Tageslichtnutzung
- Ausgeführte Beispiele von Sanierungen
- Einfache Maßnahmen und Sanierungsvorschläge
- Potenziale der Effizienzverbesserung

Workshop „Energetische Gebäudesanierung“ (16 UE):

- Systematik der konkreten Projektbearbeitung
- Vorstellung der Gebäude
- Projektbearbeitung in den Gruppen
- Sanierungsvorschläge erarbeiten
- Aufbau einer „Energieberatung-vor-Ort“ anhand BAFA-Kriterien
- Präsentation im Plenum

Modul 2 – Energieanalyse im Nicht-Wohnungsbau gemäß DIN V 18599 (48 UE):

In diesem Lehrgang stehen die Möglichkeiten der energetischen Bewertung und Optimierung von Nichtwohngebäuden durch Gebäude- und Anlagentechnik im Mittelpunkt. Die Energieeinsparverordnung bietet dazu den passenden Rahmen. Zur Ausstellung der neuen Energieausweise im Gebäudebestand fordert der Gesetzgeber eine Qualifikation!

Bauphysik (16 UE):

Einleitung

- Unterscheidung zwischen Energieberatung und öffentlich-rechtlichem Nachweisverfahren
- Energiebedarf oder Energieverbrauch, Energieausweismöglichkeiten nach neuer Energieeinsparverordnung
- einmalige Investitionskosten und regelmäßige Instand- bzw. Wartungskosten
- Energieeinsparpotentiale im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau im Bereich Gebäudetechnik, Heizung, Lüftung, Warmwasser, Klima- und Kühltechnik und Beleuchtung

Bilanzierungsmethoden

- Energieeinsparverordnung 2007/2009 und Nachweisprozeduren für den Neubau / Altbau
 - a) Wohnungsbau
 - b) Nichtwohnungsbau
- Energieausweise
- Ingenieurmäßige Nachweisverfahren (stationäre oder dynamische Berechnungen)

Kleiner Übungsworkshop - Wohnungsbau

- Kostengünstige Optimierungsmöglichkeiten zur Reduktion des Jahres-Primärenergiebedarfs und Endenergiebedarfs
- Realisierung von KfW 60 und 40 Standards im Neubau

DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Beheizung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung

- Übersicht der DIN V 18599 in 10 Teilen
- Bezugsflächen, Systemgrenzen, Luftvolumen, Wärmeübertragende Umfassungsfläche, beheiztes Gebäudevolumen, Luftvolumen, Vorstellen von Zonierungskriterien/ Möglichkeiten der Vereinfachung
- Beispiele

DIN V 18599 – 2

- Ermittlung von Wärmesenken und Wärmequellen
- Ermittlung des spezifischen Transmissionswärmetransferkoeffizienten
- Überprüfung von H_{tr}' gemäß EnEV nach DIN V 18599 -2
- U-Wertberechnungen – aktuelle Neuerungen zur U-Wertberechnung von Fenstern gemäß Bauregelliste A Teil 1, Pfosten-Riegelkonstruktionen gemäß EN 13947, neue Regelungen aus der DIN EN ISO 6946 für Flachdächer und Durchdringungen aus Metall von Wärmedämmschichten
- Wärmebrückenarten und deren Quantifizierung, Vorstellen eines Wärmebrückenprogramms zur Berechnung von Psi-Werten als Hilfestellung detaillierter Wärmebrückenberechnungen, Berechnungen von Oberflächentemperaturen
- Ermittlung von Temperaturkorrekturfaktoren oder Berechnung von thermischen Leitwerten gemäß DIN EN ISO 13789 und DIN EN ISO 13370
- Ermittlung von Luftwechselraten über Fenster, Infiltration und Lüftungsanlagen
- Neue Regelungen zur Berücksichtigung von außenliegenden Verschattungsmaßnahmen, aktive / passive Systeme, Auswirkungen auf den Transmissionswärmetransferkoeffizienten und die Tageslichtnutzung, wirksame Speicherfähigkeit
- Bilanzierung des Kühlbedarfs
- transparente Wärmedämmung und Glasdoppelfassaden
- Beispielübung zum sommerlichen Wärmeschutz

Anlagentechnik (16 UE):

Ab Inkrafttreten der EnEV sind bei Nichtwohngebäuden neben Heizung und Lüftung auch Klimakälte und Warmwasserbereitung zu bilanzieren. Im Lehrgang werden die Berechnungsgrundlagen auf Basis der DIN V 18599 vermittelt und daraus die Anforderungen und Möglichkeiten in der Planung abgeleitet. Themen sind dabei:

- Energetische Bewertung und Anlagentechnik im Überblick
- Anforderungen der EnEV2007/2009 an die Anlagentechnik
- Beurteilung von Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen
Berechnung des Endenergiebedarfs für Heizungs- und Warmwasserbereitung nach DIN V 18599-5 und DIN V 18599-8, Beurteilung von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen nach DIN V 18599-9, Bilanzierungsmethode für Fernwärmesysteme, Beurteilung der Verluste in den technischen Prozessschritten.
- Beurteilung von raumluftechnischen Anlagen und sonstigen Anlagen zur Kühlung
- Bewertung unterschiedlicher Arten von raumluftechnischen Anlagen und deren Konstruktionsmerkmalen, Berücksichtigung des Brand- und Schallschutzes für diese Anlagen, Berechnung von Energie für die Befeuchtung mit einem Dampferzeuger, Ermittlung von Übergabe- und Verteilverlusten, Bewertung von Bauteiltemperierungen, Durchführung der Berechnungen
- Ein Heizsystem ist mehr als nur der Heizkessel: Wärmeübergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung
- Berücksichtigung alternativer Energieversorgungssysteme: BHKW, Biomasse, Solar, Wärmepumpe
- Übung: Überschlägige Heizleistung nach DIN V 18599 für Alt- und Neubau
- Übung: Änderung der Temperatur des Heizkreises in Abhängigkeit der Sanierungsmaßnahmen
- Energiebilanzen aufstellen
- Anlagentechnik im „Referenzgebäude“
- Energieausweis
- Energiekonzepte und Optimierung in der Praxis

Im Lehrgangsteil Anlagentechnik werden behandelt aus DIN V 18599:

- Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
- Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen
- Teil 7: Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
- Teil 8: Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
- Teil 9: End- und Primärenergiebedarf von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Beleuchtung (8 UE):

- Prinzipien energieeffizienter Beleuchtung
 - künstliche Beleuchtung
 - Tageslichtnutzung
- Berechnen des Energiebedarfs für Beleuchtung nach DIN V 18599 - 4
 - Bilanzierungsansatz
 - Querverbindungen zu anderen Teilen der Norm
- Ermitteln der Bewertungsleistung für künstliche Beleuchtung
 - Tabellenverfahren
 - vereinfachtes Wirkungsgradverfahren, Anwendung für besondere Randbedingungen
 - detaillierte Fachplanung
 - installierte Leistung für Beleuchtung im Bestand
- Unterteilen der Zone in Berechnungsbereiche
- Ermitteln des Teilbetriebsfaktors für Tageslichtversorgung
 - vertikale Fassaden
 - Dachoberlichter
 - höherwertige Verfahren
 - Optimierungspotenzial durch Tageslichtsysteme
- Kontrollsysteme
- EnEV und Referenzgebäude - Verfahren im Bereich Beleuchtung
- Auswirkung verschiedener Maßnahmen auf den Energiebedarf für Beleuchtung anhand von Berechnungsbeispielen.

Workshop (8 UE):

- Repetitorium
- Strategien der energetischen Optimierung von Neubauten und im Bestand
- Berechnung und energetische Bewertung von Gebäuden nach DIN V 18599.
- Software-Einsatz