

Inhaltsverzeichnis

1 Die historische Entwicklung des Wärme- und Feuchteschutzes

2 Übersicht geltender Regelwerke zum Wärme- und Feuchteschutz

- 2.1 DIN 4108 – Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
- 2.2 2.2 Wärmeschutzverordnung – WSchV
- 2.3 Energieeinsparverordnung – EnEV
 - 2.3.1 Verbrauchsausweis zur EnEV
 - 2.3.2 Bedarfsausweis zur EnEV
 - 2.3.3 DIN V 18599
 - 2.3.4 Die Zonierung von Nichtwohngebäuden
 - 2.3.5 Sonderfälle und Probleme zur Auslegung nach EnEV
 - 2.3.6 Verordnung zur Umsetzung der Energieeinsparverordnung – EnEV-UVO
- 2.4 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG
- 2.5 Europäische Union – Richtlinie der Gesamteffizienz von Gebäuden
- 2.6 Entwicklung der Anforderungen an den Wärmeschutz
- 2.7 Anforderungen aus der EnEV 2014: Fassung 2016

3 Wärmeschutz: Definition und Erläuterung der wesentlichen Fachbegriffe

- 3.1 Energie
- 3.2 Einheiten und physikalische Größen
- 3.3 Allgemeine Begriffe der Wärmelehre
 - 3.3.1 Wärmeleitfähigkeit λ
 - 3.3.2 Wärmedurchlasswiderstand R
 - 3.3.3 Wärmeübergangswiderstand und Wind
 - 3.3.4 Wärmestromdichte q , Wärmestrom und Isotherme
 - 3.3.5 U-Wert oder Wärmedurchgangskoeffizient
 - 3.3.6 Der k-Wert
 - 3.7 Wärmemenge Q oder spezifische Wärmekapazität c
 - 3.8 Der Wärmeeindringkoeffizient b und die Kontakttemperatur
 - 3.9 Emissionsgrad ϵ
- 3.4 Mechanismen des Wärmetransports
 - 3.4.1 Wärmestrahlung
 - 3.4.2 Konvektion
 - 3.4.3 Wärmeleitung

4 Energetischer Wärmeschutz

- 4.1 Vorgaben und Gliederung der Energieeinsparverordnung
 - 4.1.1 Wohngebäude
 - 4.1.2 Nichtwohngebäude
 - 4.1.3 Bestandsbauten und Denkmäler
- 4.2 Die energetische Bewertung der Hüllfläche
 - 4.2.1 Transmissionswärmeverluste H_T
 - 4.2.2 Der F_x -Temperatur-Korrekturfaktor
- 4.3 Wärmebrücken und energetische Nachweise
 - 4.3.1 Randbedingungen der Wärmebrückenbetrachtungen
 - 4.3.2 Arten der Wärmebrücke
 - 4.3.3 Wärmebrücken nach DIN 4108 Beiblatt 2
 - 4.3.4 Thermische Trennungen
 - 4.3.5 Wärmeverluste gegen Erdreich
- 4.4 Luftdichtheit und Wärmeschutz
 - 4.4.1 Luftdichtheitskonzept
 - 4.4.2 Verarbeitung und Anschlüsse von Folien
 - 4.4.3 Luftdichte Anschlüsse von Fensterkonstruktionen
 - 4.4.4 Luftdichtheit von üblichen Baumaterialien
 - 4.4.5 Luftdichtheitsmessungen nach »Blower-Door-Messverfahren«
- 4.5 Thermografie

5 Rechenverfahren und Nachweise

5.1 Beispiele zu U-Wert-Berechnungen

6 Hygienischer Wärmeschutz

6.1 Schimmelpilz und Bakterien im Innenraum

- 6.1.1 Grundlagen zur Bewertung
- 6.1.2 Grenzwerte von Oberflächentemperaturen
- 6.1.3 Vermeidung von Schimmelwachstum
- 6.1.4 Sporengelalt, Indikatoren und gesundheitliche Risiken
- 6.1.5 Bewertung des Befalls
- 6.1.6 Ablauf der Untersuchungen
- 6.1.7 Einfluss des pH-Werts auf das Schimmelpilzwachstum
- 6.1.8 Sanierungsmaßnahmen
- 6.1.9 Rechnerische Nachweise nach DIN 4108-2
- 6.1.10 Sorptionsfähigkeit von Baustoffen – Die Ausgleichsfeuchte
- 6.1.11 Nutzerverhalten und Raumlufffeuchte
- 6.1.12 Lüftungskonzepte nach DIN 1946-6
- 6.1.13 Sommerkondensat

6.2 Behaglichkeit

- 6.2.1 Luftfeuchtigkeit und Behaglichkeit
- 6.2.2 Wärmeableitung über den Fußboden
- 6.2.3 Asymmetrische Strahlungstemperatur
- 6.2.4 Zugerscheinung an Wänden
- 6.2.5 Der Prozentsatz der Unzufriedenen (PPD)

7 Entscheidungskriterien bei der Beurteilung von Schimmelpilzschäden

8 Feuchteschutz

- 8.1 Feuchteschutz nach DIN 4108-3
- 8.2 Feuchteschutz nach DIN EN ISO 13788
- 8.3 Grundlagen zum Glaser-Nachweis
 - 8.3.1 Randbedingungen Winter und Sommer
 - 8.3.2 Beispiele
 - 8.3.3 Feuchteschutz und Tauwasser
 - 8.3.4 Trocknungsverhalten
- 8.4 Schutz der Konstruktion
 - 8.4.1 Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl ?
 - 8.4.2 s_d -Wert
- 8.5 Konstruktionen und Nachweise
 - 8.5.1 Nachweisfreie Wandkonstruktionen
 - 8.5.2 Nachweisfreie Bodenplatten
 - 8.5.3 Nachweisfreie Dachkonstruktionen
 - 8.5.4 Feuchteschutz und Fenster
 - 8.5.5 Feuchteschutznachweise bei Gründächern
- 8.6 Hinterlüftete Bauteile
- 8.7 Feuchteschutz bei Holzkonstruktionen
- 8.8 Feuchteschutz bei Stahlkonstruktionen
- 8.9 Mechanismen der Aufnahme von Feuchtigkeit
 - 8.9.1 Adsorption
 - 8.9.2 Absorption
 - 8.9.3 Desorption
 - 8.9.4 Ausgleichsfeuchte
 - 8.9.5

9 Sommerlicher Wärmeschutz

- 9.1 Nachweispflicht nach DIN 4108-2
- 9.2 Nachweisfreie Räume
- 9.3 Grundlagen der Berechnung

- 9.3.1 Sommerklimaregionen
- 9.3.2 Sonneneintragskennwert s
- 9.3.3 Gesamtenergiedurchlass g_{tot}
- 9.3.4 Sonnenschutzverglasung
- 9.3.5 Abminderungsfaktor F_C und Teilbestrahlungsfaktor F_s
- 9.3.6 Ausrichtung des Gebäudes
- 9.3.7 Konstruktionsart und nächtliches Lüften
- 9.3.8 Beispiel: Berechnung Sonneneintragskennwert
- 9.4 Das Klima der Wände
 - 9.4.1 Individuelles Wohlbefinden

10 Typische bauliche Problemfelder und Schadensbilder

- 10.1 Grundlagen zur Dämmung
- 10.2 Außendämmung
 - 10.2.1 Algen-, Pilzbefall und gedämmte Fassaden
 - 10.2.2 Algen und Pilze
 - 10.2.3 Biozide
 - 10.2.4 Dämmung und Brandschutz
- 10.3 Innendämmung
- 10.4 Dämmung gegen Erdreich
- 10.5 Solare Erwärmung von Bauteilen
- 10.6 Maßnahmen gegen Feuchtigkeit
 - 10.6.1 Baufeuchte
 - 10.6.2 Ausgleichsfeuchte
 - 10.6.3 Porensysteme und ihre Eigenschaften
 - 10.6.4 Mauerwerk
 - 10.6.5 Porenbeton
 - 10.6.6 Auswirkungen der Trocknungsprozesse auf Holzbauteile

11 Zukünftige Anforderungen und nachhaltiger Wärmeschutz

12 Quellen, Sachregister, Abbildungen

- 12.1 Literaturverzeichnis
- 12.2 Normenverzeichnis
- 12.3 Verordnungen und Vorschriften
- 12.4 Abbildungsverzeichnis
- 12.5 Akronyme
- 12.6 Sachregister