DIN EN 15026:2023-12 (D)

Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen - Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation; Deutsche Fassung EN 15026:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

Einleitung 8

1 Anwendungsbereich 10

2 Normative Verweisungen 10

3 Begriffe, Symbole und Einheiten 10

4 Auf die Wärme- und Feuchtetechnik bezogene Gleichungen und Baustoffeigenschaften 12
4.1 Annahmen 12
4.2 Bilanzgleichungen 12
4.2.1 Allgemeines 12
4.2.2 Innere Energiedichte 13
4.2.3 Zusätzliche Quellenterme 13
4.3 Beziehungen zwischen treibenden Potentialen und Erhaltungsgrößen 14
4.4 Transport von Wärme und Feuchte 14
4.4.1 Allgemeines 14
4.4.2 Wärme- und Enthalpietransport innerhalb von Baustoffen 14
4.4.3 Feuchtetransport 16
4.4.4 Feuchtetransport über Baustoffgrenzflächen/Wasserdampfbremsen/Folien hinweg 17
4.4.5 Luftschichten in Innenräumen 17
4.5 Baustoffeigenschaften 17

5 Rand- und Anfangsbedingungen 18
5.1 Innenraumbedingungen 18
5.1.1 Nutzungsbedingungen 18
5.1.2 Parameter 18
5.1.3 Datenquellen 18
5.2 Außenbedingungen 18
5.2.1 Datenquellen 18
5.2.2 Klimaparameter 19
5.3 Interpolation von tabellarischen Klimadaten 20
5.4 Grenz-Wärme- und -Feuchteströme 20
5.4.1 Wärmeübertragung 20
5.4.2 Dampfdiffusion 24
5.4.3 Konvektionsbedingter latenter Wärmestrom 24
5.4.4 Schlagregen 24
5.5 Anfangsbedingungen 25

6 Numerische Simulation 25
6.1 Hintergrund 25
6.2 Geometrische Modellierung 26
6.3 Studien zur Gitter- und Zeitschrittsensitivität 26

7 Dokumentation der Eingangsdaten und Ergebnisse 27
7.1 Allgemeines 27
7.2 Problembeschreibung 27
7.2.1 Allgemeines 27

7.2.2 Anwendungsbereich und Simulationsgegenstand ... 27
7.3 Modellgeometrie und Eingangsparameter ... 28
7.3.1 Simulierte Geometrie ... 28
7.3.2 Anfangsbedingungen ... 28
7.3.3 Randbedingungen ... 28
7.3.4 Baustoffparameter ... 28
7.3.5 Hilfsmodelle ... 28
7.3.6 Ausgangsspezifikationen ... 29
7.4 Simulationsverfahren und numerische Eigenschaften ... 29
7.4.1 Allgemeines ... 29
7.4.2 Simulationswerkzeug ... 29
7.4.3 Eigenschaften der numerischen Simulation ... 29
7.4.4 Überwachung der numerischen Präzision ... 29
7.5 Berechnungsbericht ... 29
7.5.1 Allgemeines ... 29
7.5.2 Darstellung der Ergebnisse ... 30
7.5.3 Interpretation der Ergebnisse ... 30

Anhang A (informativ) Baustoffparameter ... 31
A.1 Allgemeines ... 31
A.2 Wärmespeicherung ... 31
A.3 Wärmetransport ... 31
A.4 Feuchtespeicherung ... 33
A.5 Feuchtetransporteigenschaften ... 34
A.5.1 Allgemeines ... 34
A.5.2 Wasserdampfdiffusionswiderstand ... 34
A.5.3 Flüssigkeitstransporteigenschaften ... 36
A.6 Baustoffbezogene Einschränkungen der Modelle ... 37
A.6.1 Allgemeines ... 37
A.6.2 Einfluss von Baustoffgrenzen auf den Flüssigfeuchtetransport ... 37
A.6.3 Hysteresephänomene ... 38
A.6.4 Quellung ... 38
A.6.5 Bewitterung und Alterung ... 38

Anhang B (normativ) Vergleichsprüfungen ... 39
B.1 Allgemeines ... 39
B.1.1 Allgemeiner Hintergrund ... 39
B.1.2 Referenzimplementierung ... 39
B.2 Problembeschreibung ... 39
B.3 Ergebnisse ... 40
B.4 Andere Vergleichsfälle und Validierungsprogrammsammlungen ... 42

Anhang C (informativ) Feuchteauslegungsjahre ... 43

Anhang D (normativ) Randbedingungen für die Innenräume von Wohn- und Bürogebäuden ... 44

Anhang E (normativ) Hilfsmodelle für die vereinfachte Einbeziehung von speziellen Auswirkungen ... 45
E.1 Allgemeines ... 45
E.2 Hinterlüftung und Belüftung von Bauteilen ... 45
E.3 Durch Luftströme durch Bauteile verursachte Kondensation ... 46
E.4 Schlagregeneindringung ... 47

Literaturhinweise ... 49

Bilder

Bild A.1 — Zuordnung von typischen Feuchtetransportversuchen zu den Feuchtebereichen [21][22][21] ... 37

Bild B.1 — Bezugslösung für die Feuchtegehaltsprofile nach 7 Tagen, 30 Tagen und 365 Tagen und für die Annehmbarkeit geltende obere und untere Grenzwerte 41

Bild D.1 — Tagesmittel der relativen Luftfeuchte und Temperatur in Gebäuden und Büros in Abhängigkeit von der Außentemperatur 44

Tabellen

Tabelle 1 — Wärmekapazitäten und latente Verdampfungswärme 15

Tabelle 2 — Typische Wärmeübergangskoeffizienten und Wasserdampf-Diffusionsübergangskoeffizienten 21

Tabelle 3 — Typische Absorptionskoeffizienten für kurzwellige Strahlung 22

Tabelle B.1 — Feuchtegehalte in kg/m³ an einzelnen Stellen nach 7 Tagen, 30 Tagen und 365 Tagen nach Claesson (ref) und zulässiger Wertebereich (Mindest- und Höchstwerte, ±2,5 %-Intervall) 41

Tabelle B.2 — Temperaturen in °C an einzelnen Stellen nach 7 Tagen, 30 Tagen und 365 Tagen nach Claesson (ref) und zulässiger Wertebereich (Mindest- und Höchstwerte, ±1 %-Intervall) 42