

DIN EN 15026

ICS 91.120.01

**Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen –
Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation;
Deutsche Fassung EN 15026:2007**

Hygrothermal performance of building components and building elements –
Assessment of moisture transfer by numerical simulation;
German version EN 15026:2007

Performance hygrothermique des composants et parois de bâtiments –
Evaluation du transfert d'humidité par simulation numérique;
Version allemande EN 15026:2007

Gesamtumfang 26 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15026:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ (Sekretariat: SIS, Schweden) unter deutscher Mitwirkung erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuss zu CEN/TC 89/WG 10 eingesetzte Unterausschuss NA 005-56-99 AA „Feuchte“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau).

Für die im Abschnitt 2 zitierten Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN ISO 7345	siehe DIN EN ISO 7345
EN ISO 9346	siehe DIN EN ISO 9346
EN ISO 10456	siehe DIN EN ISO 10456
EN ISO 12572	siehe DIN EN ISO 12572

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7345, *Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen*

DIN EN ISO 9346, *Wärmeschutz — Stofftransport — Physikalische Größen und Definitionen*

DIN EN ISO 10436, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Dampfturbinen für allgemeine Anwendungen in Raffinerien*

DIN EN ISO 12572, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit*

Deutsche Fassung

**Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und
Bauelementen —
Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische
Simulation**

Hygrothermal performance of building components and
building elements —
Assessment of moisture transfer by numerical simulation

Performance hygrothermique des composants et parois
de bâtiments —
Evaluation du transfert d'humidité par simulation numérique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. Februar 2007 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole und Einheiten	6
4 Auf die Wärme- und Feuchtetechnik bezogene Gleichungen und Baustoff- eigenschaften.....	8
4.1 Annahmen	8
4.2 Transport von Wärme und Feuchte	9
4.3 Baustoffeigenschaften	10
5 Randbedingungen	12
5.1 Raumseitige Bedingungen	12
5.2 Außenbedingungen	13
6 Dokumentation der Eingangsdaten und Ergebnisse	14
6.1 Allgemeines.....	14
6.2 Problembeschreibung.....	14
6.3 Hygrothermisches Modell und numerische Lösung.....	15
6.4 Rechenbericht.....	16
Anhang A (normativ) Vergleichsbeispiel — Feuchteaufnahme in einem semi-infiniten Bereich.....	18
A.1 Allgemeines.....	18
A.2 Problembeschreibung.....	18
A.3 Ergebnisse.....	20
Anhang B (informativ) Entwicklung von Feuchte-Referenzjahren.....	22
Anhang C (informativ) Raumseitige Randbedingungen.....	23
Literaturhinweise	24

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15026:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2007 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Norm definiert die praktische Anwendung der Software für die wärme- und feuchtetechnische Simulation, die eingesetzt wird bei der Vorhersage der eindimensionalen transienten Wärme- und Feuchteübertragung in Bauteilen von mehrschichtigen Gebäudehüllen, die auf beiden Seiten instationären klimatischen Bedingungen ausgesetzt sind. Im Gegensatz zur stationären Bewertung von Porenkondenswasser mit dem Glaser-Verfahren (beschrieben in EN ISO 13788) bietet die transiente wärme- und feuchtetechnische Simulation detailliertere und genauere Informationen zur Gefahr feuchtebedingter Probleme in Bauteilen und zur Entwicklung entsprechender Abhilfemaßnahmen. Während das Glaser-Verfahren lediglich die stationäre Wärmeleitung und Dampfdiffusion berücksichtigt, spielen in den in dieser Norm behandelten transienten Modellen Wärme- und Feuchtespeicherung, Wirkungen latenter Wärme und der Transport mittels Flüssigkeiten und Konvektion unter realistischen Rand- und Anfangsbedingungen eine Rolle. Die Anwendung derartiger Modelle im Bauwesen hat in den letzten Jahren stark zugenommen, was zu einer bedeutenden Verbesserung der Genauigkeit und Vergleichspräzision der wärme- und feuchtetechnischen Simulation geführt hat.

Folgende Beispiele für transiente, eindimensionale Wärme- und Feuchteerscheinungen in Bauteilen können mit Hilfe der in dieser Norm vorgestellten Modelle simuliert werden:

- Trocknen der baubedingten Anfangsfeuchte;
- Feuchteansammlung durch Porenkondensation aufgrund von Diffusion im Winter;
- Eindringen von Feuchte aufgrund von Schlagregen;
- Sommerkondensation aufgrund der Feuchteausbreitung von der Außen- zur Raumseite;
- Kondensation auf den Außenflächen aufgrund von Abkühlung durch Langwellenstrahlungsaustausch;
- feuchtebedingte Wärmeverluste aufgrund von Durchlässigkeit und Verdampfung von Feuchte.

Die Faktoren, die bei der wärme- und feuchtetechnischen Simulation des Bauteils eine Rolle spielen, sind nachstehend zusammengefasst. Die Norm beginnt mit der Beschreibung des physikalischen Modells, auf dem die wärme- und feuchteschutztechnischen Simulationswerkzeuge beruhen. Anschließend werden die erforderlichen Eingangsparameter sowie deren Ermittlung behandelt. Zur Bewertung der Werkzeuge für die numerische Simulation ist ein Vergleichsfall mit einer analytischen Lösung angegeben. Den letzten Teil bilden die Beurteilung, Auswertung und Dokumentation der Ausgangsdaten.

Eingangsdaten

- Montage, Ausrichtung und Neigung des Bauteils;
- wärme- und feuchtetechnische Baustoffparameter und Funktionen;
- Randbedingungen, Oberflächenübertragung für Raum- und Außenklima;
- Anfangsbedingung, Berechnungszeitraum, numerische Überwachungsparameter.

Ausgangsdaten

- Temperatur- und Wärmeflussverteilung sowie zeitliche Schwankungen;
- Wassergehalt, relative Luftfeuchte und Feuchteflussverteilung sowie zeitliche Schwankungen.

Nachbearbeitung

- Energieverbrauch, Wirtschaftlichkeit und Ökologie;
- biologisches Wachstum, Verwesung und Korrosion;
- feuchtebedingter Schaden und Zersetzung.

Die bei der Nachbearbeitung der Daten anzuwendenden Werkzeuge sind nicht Teil dieser Norm. Wenn möglich, sind Verweisungen auf Publikationen angegeben, in denen diese Werkzeuge behandelt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die in einem Simulationsverfahren zu verwendenden Gleichungen zur Berechnung der instationären Wärme- und Feuchteübertragung innerhalb von Bauwerken fest.

Sie stellt außerdem einen Beispiel-Vergleichsfall zur Verfügung, der dazu verwendet werden soll, zu bestätigen, dass ein Simulationsverfahren und die zulässigen Toleranzen mit dieser Norm übereinstimmen.

Die Gleichungen in dieser Norm berücksichtigen folgende mit Speicherung und eindimensionalem Transport zusammenhängende Erscheinungen:

- Wärmespeicherung in trockenen Baustoffen und absorbiertem Wasser;
- Wärmetransport durch feuchteabhängige Wärmeleitung;
- Wärmeübertragung durch Dampfdiffusion;
- Feuchtespeicherung durch Dampfsorption und Kapillarkräfte;
- Feuchtetransport durch Dampfdiffusion;
- Feuchtetransport mittels Flüssigkeit (Oberflächendiffusion und Kapillarstrom).

Die in dieser Norm beschriebenen Modelle berücksichtigen folgende Klimavariablen:

- Raum- und Außentemperatur;
- raumseitige und außenseitige Feuchte;
- Sonnen- und Langwellenstrahlung;
- Niederschlag (normaler Regen und Schlagregen);
- Windgeschwindigkeit und Windrichtung.

Die in dieser Norm beschriebenen auf die Wärme- und Feuchtetechnik bezogenen Gleichungen dürfen nicht angewendet werden, wenn:

- die Konvektion durch Öffnungen und Risse erfolgt;
- zweidimensionale Effekte eine bedeutende Rolle spielen (z. B. aufsteigende Feuchte, Bedingungen im Bereich von Wärmebrücken, Wirkung von Gravitationskräften);
- hydraulische, osmotische, elektrothoretische Kräfte vorhanden sind;
- die mittleren Tagestemperaturen im Bauteil 50 °C überschreiten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12664, *Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät — Trockene und feuchte Produkte mit mittlerem und niedrigem Wärmedurchlasswiderstand*

EN 12667, *Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät — Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand*

EN 12939, *Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät — Dicke Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand*

EN ISO 7345:1995, *Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345:1987)*

prEN ISO 9346:2005, *Wärmeschutz — Stofftransport — Physikalische Größen und Definitionen (ISO/DIS 9346:2005)*

prEN ISO 10456, *Baustoffe und -produkte — Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte (ISO/DIS 10456:2005)*

EN ISO 12571, *Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung der hygroskopischen Sorptionseigenschaften (ISO 12571:2000)*

EN ISO 12572, *Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit (ISO 12572:2001)*

EN ISO 15927-3, *Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden — Berechnung und Darstellung von Klimadaten — Teil 3: Berechnung des Schlagregenindex für senkrechte Oberflächen aus stündlichen Wind- und Regendaten (ISO/DIS 15927-3:2006)*

3 Begriffe, Symbole und Einheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 9346:2005 und EN ISO 7345. Weitere Begriffe sind in den entsprechenden Abschnitten dieser Norm definiert.

3.2 Symbole und Einheiten

Symbol	Größe	Einheit
c_m	spezifische Wärmekapazität von trockenen Baustoffen	J/(kg · K)
c_w	spezifische Wärmekapazität von Flüssigwasser	J/(kg · K)
D_w	Feuchteausbreitungsvermögen	m ² /s
E_{sol}	Gesamtflussdichte von einfallender Solarstrahlung	W/m ²
g	Feuchtestromdichte	kg/(m ² · s)
g_p	Feuchtestromdichte des durch Niederschlag zur Verfügung stehenden Wassers	kg/(m ² · s)
g_v	Dampfstromdichte	kg/(m ² · s)
g_w	Flüssigwasserstromdichte	kg/(m ² · s)
$g_{w,max}$	Dichte des Wasserstroms, der an der Oberfläche eines Baustoffes absorbiert werden kann	kg/(m ² · s)
h	Oberflächen-Wärmeübertragungskoeffizient	W/(m ² · K)
h_c	Konvektions-Wärmeübertragungskoeffizient	W/(m ² · K)
h_e	spezifische latente Verdampfungsenthalpie oder Kondensationsenthalpie	J/kg
h_r	Strahlungs-Wärmeübertragungskoeffizient	W/(m ² · K)