

DIN EN ISO 15927-1

ICS 91.120.10; 91.120.30

**Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden –
Berechnung und Darstellung von Klimadaten –
Teil 1: Monats- und Jahresmittelwerte einzelner meteorologischer
Elemente (ISO 15927-1:2003);
Deutsche Fassung EN ISO 15927-1:2003**

Hygrothermal performance of buildings –
Calculation and presentation of climatic data –
Part 1: Monthly and annual means of single meteorological elements (ISO 15927-1:2003);
German version EN ISO 15927-1:2003

Performance hygrothermique des bâtiments –
Calcul et présentation des données climatiques –
Partie 1: Moyennes mensuelles et annuelles des éléments météorologiques simples
(ISO 15927-1:2003);
Version allemande EN ISO 15927-1:2003

Gesamtumfang 32 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Die Europäische Norm EN ISO 15927-1:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ (Sekretariat: Schweden) unter deutscher Mitwirkung erarbeitet. Sie ist den CEN-Mitgliedern zur Abstimmung vorgelegt worden.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuss zum CEN/TC 89 eingesetzte Arbeitsausschuss 00.89.00 „Wärmeschutz“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau).

Deutsche Fassung

**Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten
von Gebäuden
Berechnung und Darstellung von Klimadaten
Teil 1: Monats- und Jahresmittelwerte einzelner
meteorologischer Elemente (ISO 15927-1:2003)**

Hygrothermal performance of buildings —
Calculation and presentation of climatic data —
Part 1: Monthly and annual means of single meteorological
elements (ISO 15927-1:2003)

Performance hygrothermique des bâtiments —
Calcul et présentation des données climatiques —
Partie 1: Moyennes mensuelles et annuelles des éléments
météorologiques simples (ISO 15927-1:2003)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. April 2003 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 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.



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
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	4
3.1 Begriffe.....	4
3.2 Symbole und Einheiten	6
4 Zeitabschnitte, über die Wetterelemente berechnet werden	8
5 Lufttemperatur	8
5.1 Datenquellen.....	8
5.2 Berechnung des monatlichen Mittelwertes.....	8
5.3 Berechnung der Standardabweichung der täglichen Mittelwerte bezogen auf den monatlichen Mittelwert	9
5.4 Berechnung des jährlichen Mittelwertes und der Standardabweichung	10
5.5 Darstellung der Ergebnisse	10
6 Luftfeuchte	11
6.1 Datenquellen.....	11
6.2 Beziehungen zwischen Temperatur- und Luftfeuchteparametern.....	12
6.3 Berechnung des monatlichen Mittelwertes.....	13
6.4 Darstellung der Ergebnisse	14
7 Windgeschwindigkeit und Windrichtung	16
7.1 Messverfahren	16
7.2 Umgebungseinfluss auf die mittlere Windgeschwindigkeit	16
7.3 Statistische Kenngrößen	19
7.4 Darstellung der Ergebnisse	21
8 Niederschlag	21
8.1 Datenquellen.....	21
8.2 Berechnung der Monatssumme	21
8.3 Darstellung der Ergebnisse	22
9 Solarstrahlung	22
9.1 Datenquellen.....	22
9.2 Berechnung der Monatssummen der solaren Bestrahlung	22
9.3 Darstellung der Ergebnisse	23
9.4 Ableitung von Bestrahlungsstärken, die nicht direkt gemessen werden	24
10 Langwellige Strahlung	24
10.1 Allgemeines	24
10.2 Datenquellen.....	24
10.3 Berechnung der monatlichen Mittelwerte der langwelligen Bestrahlung vom Himmel	24
10.4 Darstellung der Ergebnisse	25
Anhang A (informativ) Verfahren für die Aufspaltung der Globalbestrahlungsstärke in den gerichtet und den diffus empfangenen Anteil	26
Anhang B (informativ) Verfahren zur Abschätzung von effektiver Temperatur der Atmosphäre und langwelliger Strahlung der Atmosphäre	28
Literaturhinweise	30

Vorwort

Dieses Dokument EN ISO 15927-1:2003 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Thermal performance of buildings and building components“, dessen Sekretariat vom SIS gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 163 „Thermal performance and energy use in the built environment“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2004 zurückgezogen werden.

Diese Norm ist Bestandteil einer Reihe von Normen über Berechnungsverfahren für die Bemessung und Bewertung des wärmeschutztechnischen Verhaltens von Gebäuden und Bauteilen. EN ISO 15927, Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten, besteht aus sechs Teilen:

- *Teil 1: Monats- und Jahresmittelwerte einzelner meteorologischer Elemente*
- *Teil 2: Daten zur Abschätzung von Kühllasten und Überhitzungsgefahr*
- *Teil 3: Berechnung des Schlagregenindex für senkrechte Oberflächen aus stündlichen Wind- und Regendaten*
- *Teil 4: Daten zur Abschätzung des Jahresenergiebedarfs für Kühl- und Heizsysteme*
- *Teil 5: Bemessungstemperaturen der Außenluft im Winter und zugehörige Winddaten*
- *Teil 6: Akkumulierte Temperaturunterschiede zur Festlegung des Energieverbrauchs von Raumheizungen*

Die Anhänge A und B sind informativ.

Dieses Dokument enthält Literaturhinweise.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Verfahren zur Berechnung und Darstellung von monatlichen Klimadaten fest, die für die Bewertung unterschiedlicher Aspekte des wärme- und feuchteschutztechnischen Verhaltens von Gebäuden notwendig sind. Die Zahlenwerte für bestimmte Orte sind vom meteorologischen Dienst des betreffenden Landes zu erhalten.

Gegenstand dieser Norm sind die folgenden einzelnen Klimaelemente:

- Lufttemperatur;
- Luftfeuchte;
- Windgeschwindigkeit;
- Niederschlag;
- Sonnenstrahlung;
- langwellige Strahlung.

Meteorologische Geräte und Beobachtungsverfahren werden nicht behandelt; sie werden von der World Meteorological Organisation (WMO) festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

6. Ausgabe WMO – Nr. 8, 1996, *World Meteorological Organisation: Guide to meteorological instruments and methods of observation*.

3 Begriffe, Symbole und Einheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1.1

Mischungsverhältnis

Masse des Wasserdampfes (in g) pro kg trockener Luft

3.1.2

Wasserdampfpartialdruck

der Teil des Gesamtluftdruckes, der durch den Wasserdampf ausgeübt wird

3.1.3

Sättigungsdampfdruck über Wasser

der Dampfdruck feuchter Luft, der sich im Gleichgewichtszustand mit einer ebenen Wasseroberfläche befindet

3.1.4**relative Luftfeuchte**

Verhältnis zwischen Wasserdampfpartialdruck und dem Sättigungsdampfdruck bei vorgegebener Temperatur

3.1.5**Referenz-Windgeschwindigkeit**

Windgeschwindigkeit, die in einer Höhe von 10 m über dem Erdboden in offenem Gelände ohne Hindernisse in der unmittelbaren Umgebung gemessen wird

3.1.6**Böengeschwindigkeit**

höchste Monats-Windgeschwindigkeit, die während eines Mittelungszeitraumes beobachtet wird

3.1.7**solare Bestrahlungsstärke**

Strahlungsleistung pro Flächeneinheit, erzeugt durch den Empfang von solarer Strahlung auf einer Ebene beliebiger Neigung und Orientierung

Die folgenden speziellen Größen können den Einstrahlungsbedingungen entsprechend unterschieden werden:

3.1.7.1

Globalbestrahlungsstärke Bestrahlungsstärke, durch die Solarstrahlung aus dem gesamten Himmelshalbraum auf einer horizontalen Ebene

ANMERKUNG Sie ist gemäß der folgenden Definitionen gleich der Summe der Bestrahlungsstärken, erzeugt durch den Empfang von direkter und diffuser solarer Strahlung auf einer horizontalen Ebene. Im Falle von geneigten Ebenen wird auch ein Anteil der vom Boden reflektierten Globalstrahlung empfangen.

3.1.7.2

direkte solare Bestrahlungsstärke Bestrahlungsstärke, erzeugt durch den Empfang der solaren Strahlung auf eine horizontale Ebene aus einem konischen Raumwinkel, der die scheinbare Sonnenscheibe konzentrisch umschließt

ANMERKUNG 1 Die direkte solare Bestrahlungsstärke wird ebenfalls als direkte Sonnenstrahlung bezeichnet.

ANMERKUNG 2 Die horizontale Komponente der direkten solaren Bestrahlungsstärke ist ein Teil der Globalbestrahlungsstärke.

ANMERKUNG 3 Jede Komponente der direkten solaren Bestrahlungsstärke wird nahezu ausschließlich von ungestreuter solarer Strahlung erzeugt.

ANMERKUNG 4 Der Durchmesser der scheinbaren Sonnenscheibe korrespondiert mit einem Gesichtsfeldwinkel von ca. 0,5°; aus messtechnischen Gründen empfangen die verfügbaren Radiometer die direkte solare Strahlung aus konischen Raumwinkeln, die meist Gesichtsfeldwinkeln zwischen 3° und 6° entsprechen.

3.1.7.3

diffuse solare Bestrahlungsstärke Bestrahlungsstärke, erzeugt durch den Empfang der gestreuten solaren Strahlung aus dem vollen Himmelshalbraum auf einer horizontalen Ebene, unter Ausschluss des Raumwinkels, der für die Messung der direkten solaren Strahlung genutzt wird

ANMERKUNG 1 Die genaue Messung erfordert eine dem Lauf der Sonne nachgeführte Schattenscheibe, die ständig den Empfänger des Radiometers mit einem "Schatten-Feld"-Winkel abschattet, der dem bei der Messung der direkten solaren Strahlung benutzten Gesichtsfeldwinkel gleicht. Dadurch ist es möglich, die Globalbestrahlungsstärke als Summe aus der diffusen solaren Bestrahlungsstärke und der horizontalen Komponente der direkten solaren Bestrahlungsstärke zu berechnen.

ANMERKUNG 2 Die Benutzung eines Rings, um die Sonne auf ihrem Tagesgang abzuschatten, erfordert eine Formel zur Korrektur der hierbei auftretenden Verluste an diffuser solarer Strahlung.

3.1.7.4

reflektierte solare Bestrahlungsstärke Bestrahlungsstärke, erzeugt durch den Empfang der an der Bodenfläche reflektierten Globalstrahlung auf einer dem unteren Halbraum zugewandten horizontalen Ebene

ANMERKUNG 1 Das Verhältnis von reflektierter Bestrahlungsstärke und Globalbestrahlungsstärke wird Albedo genannt.

ANMERKUNG 2 Anteile der reflektierten Globalstrahlung werden auf jeder geneigten Ebene empfangen.

3.1.8

solare Bestrahlung

flächenbezogene Strahlungsenergie, empfangen auf einer Ebene definierter Neigung und Orientierung während einer vorgegebenen Zeitdauer

ANMERKUNG Die in 3.1.7 definierten Komponenten für die Bestrahlungsstärken können auch für den Fall der Bestrahlung unterschieden werden.

3.1.9

langwellige (terrestrische) Strahlung

Strahlung mit Wellenlängen größer als 3 µm von Oberflächen am Boden und von der Atmosphäre

ANMERKUNG Der Austausch von langwelliger Strahlung vollzieht sich fortlaufend zwischen Gebäuden, den Bodenflächen und der Atmosphäre gemäß Temperaturen zwischen 240 K und 340 K.

3.1.10

Thermometerschutzgehäuse

Gehäuse mit Luftschlitzen und weißem Anstrich, das einen freien Luftstrom über Thermometern bei gleichzeitiger Abschirmung vor Sonnenstrahlung sicherstellt

3.2 Symbole und Einheiten

Symbol	Größe	Einheit
C_R	Rauheitskoeffizient	—
C_T	Topographiefaktor	—
D	Bezugsrichtung von Norden	°
d_m	Anzahl der Tage in einem Monat	—
d_y	Anzahl der Tage in einem Jahr	—
$G_{l,a}$	langwellige Bestrahlungsstärke	°W/m²
G_s	Solare Bestrahlungsstärke	W/m²
$G_{s,b}$	direkte solare Bestrahlungsstärke auf horizontaler Ebene	W/m²
$G_{s,d}$	diffuse solare Bestrahlungsstärke	W/m²
$G_{s,g}$	Globalbestrahlungsstärke	W/m²
$G_{s,r}$	reflektierte Globalbestrahlungsstärke	W x m²
H	effektive Höhe des Geländeabschnittes	m
H_s	solare Bestrahlung	MJ/m²
h_m	Anzahl der Stunden in einem Monat	h
K_R	Geländefaktor	—
L_d	tatsächliche Steigungslänge, leeseitig	m
L_e	effektive Steigungslänge, luvseitig	m
L_u	tatsächliche Steigungslänge, luvseitig	m
R	Gesamtregenhöhe (oder äquivalente Menge geschmolzenen festen Niederschlags)	mm

(fortgesetzt)

Symbol	Größe	Einheit
P	Gesamtluftdruck	hPa
p	Wasserdampfpartialdruck	hPa
$p_{\text{sat}}(\theta)$	Sättigungsdampfdruck über Wasser bei der Temperatur θ	hPa
s	Scalefaktor für Geländekoeffizient	—
T	Temperatur	K
v	Windgeschwindigkeit	m/s
$\hat{v}$	Böengeschwindigkeit	m/s
$\bar{v}_r$	mittlere Referenz-Windgeschwindigkeit	m/s
$\bar{v}_s$	mittlere Windgeschwindigkeit an einem Ort	m/s
x	Mischungsverhältnis	g/kg
$x_{\text{sat}}(\theta)$	Sättigungs-Mischungsverhältnis, bezogen auf flüssiges Wasser bei der Temperatur θ	g/kg
y	horizontaler Abstand des Standortes vom Scheitelpunkt des Geländeabschnittes	m
z	Höhe über Grund	m
z_{min}	Mindesthöhe	m
z_0	Rauhigkeitslänge	m
ε	Verhältnis der Dichte des Wasserdampfes zur Dichte trockener Luft ($\varepsilon = 0,621\,98$)	—
θ	Lufttemperatur	°C
Φ	Steigung des Geländes, luvseitig	—
ϕ	relative Luftfeuchte	—

3.2.1 Indizes

Index	Beschreibung
a	Atmosphäre
dm	Mittelwert über einen Tag
dx	Höchstwert über einen Tag
dn	Tiefstwert über einen Tag
h	Werte, die für eine Stunde repräsentativ sind (entweder Augenblicksmessungen oder der Mittelwert in der Stunde)
ic	Neigung einer Fläche
mm	Mittelwert über einen Monat
N	Werte, die eine Anzahl von Stunden repräsentieren (z. B. 3 h, 6 h oder 12 h, jedoch weniger als 24 h) (entweder Augenblicksmessungen oder der Mittelwert vieler Ablesungen im Zeitraum)
l	Langwelle
p_q	Werte, die zu q % überschritten werden
s	Solar
sd	Standardabweichung

4 Zeitabschnitte, über die Wetterelemente berechnet werden

Die in den Abschnitten 5 bis 9 festgelegten Verfahren können zur Berechnung monatlicher Mittelwerte von Einzelmonaten (z. B. für den Januar eines bestimmten Jahres) oder mehrjähriger Mittelwerte von entsprechenden Monaten aus Jahren (z. B. alle Januare eines Datensatzes von 30 Jahren) benutzt werden.

Berechnungen der Standardabweichung von täglichen Mittelwerten über die monatlichen oder jährlichen Mittelwerte (siehe 5.3 und 5.4) müssen auf einen bestimmten Monat oder ein bestimmtes Jahr bezogen werden.

Es muss angegeben werden, für welches Jahr oder welche vieljährige Periode die statistischen Kenngrößen berechnet werden.

5 Lufttemperatur

5.1 Datenquellen

Die Lufttemperaturen, die für die Berechnung monatlicher Mittelwerte verwendet werden, müssen in einer Wetterhütte gemessen werden, welche das Thermometer vor Sonnenstrahlung schützt und mit Luftschlitzen versehen ist, um einen freien Luftstrom zuzulassen, oder die Wetterhütte muss mit einer mechanischen Lüftung versehen sein.

5.2 Berechnung des monatlichen Mittelwertes

5.2.1 Aus stündlichen Werten

Die Werte dürfen entweder a) der Mittelwert von Messungen sein, die während dieser Stunde aufgezeichnet werden, oder b) Messungen sein, die zu einem bestimmten Zeitpunkt innerhalb der Stunde (z. B. zur vollen Stunde) aufgezeichnet werden.

Die monatlichen Mittelwerte müssen berechnet werden nach Gleichung (1):

$$\theta_{mm} = \frac{\sum_{h=1}^{h_m} \theta_h}{h_m} \quad (1)$$

Dabei ist

θ_h die Stundenmittelwerte der Temperatur;

h_m die Anzahl von Stunden in dem betrachteten Monat.

5.2.2 Aus Daten, die in Intervallen von 3 h oder 6 h gemessen werden

Sofern die Daten der Trockentemperatur der Außenluft in Intervallen von 3 h oder 6 h zur Verfügung stehen (jeder Wert darf entweder der Mittelwert von Messungen während des Intervalls oder eine Augenblicksmessung in dem Intervall sein), wird der monatliche Mittelwert berechnet nach Gleichung (2):

$$\theta_{mm} = \frac{\sum_{N=1}^{n_m} \theta_N}{n_m} \quad (2)$$