

Einwirkungen auf Tragwerke

Teil 7: Temperatureinwirkungen

DIN

1055-7

ICS 91.010.30; 91.080.01

Actions on structures — Part 7: Thermal actions

Actions sur les structures — Partie 7: Actions thermiques

Fortsetzung Seite 2 bis 20

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe und Formelzeichen	5
4 Klassifizierung der Einwirkungen	7
5 Bemessungssituationen und Grenzzustände	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	7
5.3 Grenzzustände der Tragfähigkeit	7
6 Temperatureinwirkungen	8
6.1 Beschreibung der Temperatureinwirkungen	8
6.2 Temperatureinwirkungen bei Gebäuden	8
6.2.1 Allgemeines	8
6.2.2 Tragende Gebäudeteile	9
6.2.3 Fassadenverkleidungen	9
6.2.4 Ermittlung der Temperaturprofile	9
6.3 Temperatureinwirkungen bei Brücken	9
6.3.1 Brückenüberbauten	9
6.3.2 Brückenpfeiler	13
6.4 Temperaturunterschiede in Rohrleitungen und Schornsteinen	14
6.4.1 Allgemeines	14
6.4.2 Temperaturanteile – charakteristische Werte	14
6.4.3 Zu betrachtende Temperatureinwirkungen	14
6.4.4 Bestimmung der Temperaturanteile	15
6.4.5 Charakteristische Werte der Temperaturanteile	15
6.4.6 Einwirkungskombinationen	15
Anhang A (normativ) Modelle zur Beschreibung der nicht-linearen Temperatureinwirkungen bei Brücken	16
A.1 Allgemeines	16
A.2 Einfluss der Belagsdicken	16
Anhang B (informativ) Lineare Ausdehnungskoeffizienten	20
Bilder	
Bild 1 — Anteile des Temperaturprofils	8
Bild 2 — Korrelation zwischen minimaler/maximaler Außenlufttemperatur ($T_{\min}/T_{\max}$) und minimalem/maximalem konstanten Temperaturanteil ($T_{e, \min}/T_{e, \max}$)	10
Bild A.1 — Temperaturunterschied für verschiedene Überbautengruppen	17
Tabellen	
Tabelle 1 — Charakteristische Werte der linearen Temperaturunterschiede für verschiedene Gruppen von Brückenüberbauten	12
Tabelle 2 — Faktoren k_{sur} zur Berücksichtigung der verschiedenen Belagsdicken	12
Tabelle A.1 — Werte von T für die Überbautengruppe 1	16
Tabelle A.2 — Werte von T für die Überbautengruppe 2	18
Tabelle A.3 — Werte von T für die Überbautengruppe 3	19
Tabelle B.1 — Lineare Ausdehnungskoeffizienten	20

Vorwort

Diese an DIN V ENV 1991-2-5 angelehnte Norm berücksichtigt den Stand der technischen Entwicklung hinsichtlich Sicherheitskonzept und Lastannahmen von Bauten. Die vorliegende Norm ist Teil einer neuen Reihe DIN 1055 „Einwirkungen auf Tragwerke“, die aus folgenden weiteren Teilen bestehen wird:

- Teil 1: *Wichte und Flächenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen*
- Teil 2: *Bodenkenngößen*
- Teil 3: *Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten*
- Teil 4: *Windlasten (z. Z. Entwurf)*
- Teil 5: *Schnee- und Eislasten (z. Z. Entwurf)*
- Teil 6: *Einwirkungen auf Silos (z. Z. Entwurf)*
- Teil 7: *Temperatureinwirkungen*
- Teil 8: *Einwirkungen während der Bauausführung (z. Z. Entwurf)*
- Teil 9: *Außergewöhnliche Einwirkungen (z. Z. Entwurf)*
- Teil 10: *Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen (z. Z. Entwurf)*
- Teil 100: *Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln*

Die Normen der Reihe DIN 1055 werden auf der Grundlage entsprechender Europäischer Vornormen der Reihe ENV 1991 „Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke“ erarbeitet und sollen die bestehende Normenreihe DIN 1055 „Lastannahmen für Bauten“ ersetzen bzw. ergänzen.

Verweise auf Normen der Reihe DIN 1055 in diesem Norm-Entwurf beziehen sich ausschließlich auf die o. g. neue Reihe DIN 1055.

Die vorliegende Norm wurde unter Verantwortung des Arbeitsausschusses NABau 00.02.00 auf der Grundlage von DIN V ENV 1991-2-5 erarbeitet.

Die Neufassung der Normenreihe DIN 1055 erfolgt einerseits, um die Regelungen dem fortgeschrittenen anerkannten Stand der Technik anzupassen, andererseits soll der Umsetzung der entsprechenden Europäischen Vornormen der Reihe ENV 1991 in die praktische Anwendung Vorschub geleistet werden. Eine direkte Übernahme der Europäischen Vornormen der Reihe ENV 1991 erschien den zuständigen deutschen Fachkreisen jedoch nicht sinnvoll, da zu dieser Reihe Einsprüche verschiedener CEN-Mitglieder vorliegen, die bei der Überführung in Europäischen Normen Änderungen und Ergänzungen erwarten lassen.

Abweichungen der vorliegenden Norm von DIN ENV 1991-2-5: 1999-01 entsprechen teilweise dem deutschen Einspruch und beinhalten darüber hinaus Änderungen und Ergänzungen, die nach Auffassung des zuständigen NABau-Arbeitsausschusses den Anforderungen der deutschen Bemessungspraxis genügen und die den allgemein anerkannten Stand der Technik wiedergeben.

Einleitung

In dieser Norm wird in Abhängigkeit vom Charakter der einzelnen Regelungen zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln unterschieden.

Prinzipien enthalten:

allgemeine Festlegungen und Angaben, die in jedem Fall einzuhalten sind,

Anforderungen und Rechenmodelle, für die keine Abweichungen erlaubt sind, sofern dies nicht ausdrücklich angegeben ist.

Anwendungsregeln sind allgemein anerkannte Regeln, die den Prinzipien folgen und deren Anforderungen erfüllen. Abweichungen von den Anwendungsregeln sind zulässig, wenn diese die maßgebenden Prinzipien erfüllen und hinsichtlich des Zuverlässigkeitsniveaus dieser Norm mindestens gleichwertig sind.

Im Gegensatz zu Prinzipien sind Anwendungsregeln *kursiv* gedruckt.

1 Anwendungsbereich

- (1) Diese Norm enthält Regeln und Verfahren zur Ermittlung von Temperatureinwirkungen auf Gebäude, Brücken, Schornsteine und Rohrleitungen, sowie deren Bauteile.
- (2) Soweit möglich, sind charakteristische Werte von Temperatureinwirkungen für die Bemessung von Tragwerken angegeben, die täglichen und jahreszeitlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.
- (3) Temperatureinwirkungen auf Tragwerke, die sich aus deren Nutzung ergeben, werden, mit Ausnahme von Rohrleitungen und Schornsteinen (siehe 6.4), nicht behandelt.

2 Normative Verweisungen

Diese 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 Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 1055-100:2001-03, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln*.

DIN 1056, *Frei stehende Schornsteine in Massivbauart; Berechnung und Ausführung*.

DIN 4133, *Schornsteine aus Stahl*.

DIN 18160-1, *Abgasanlagen — Teil 1: Planung und Ausführung*.

DIN EN 572-1:1995-01, *Glas im Bauwesen — Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas — Teil 1: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 572-1:1997*.

DIN EN 1748-1:1998-04, *Glas im Bauwesen — Spezielle Basiserzeugnisse — Teil 1: Borosilicatgläser; Deutsche Fassung EN 1748-1:1997*.

DIN EN 1748-2:1998-04, *Glas im Bauwesen — Spezielle Basiserzeugnisse — Teil 2: Glaskeramik; Deutsche Fassung EN 1748-2:1997*.

DIN V ENV 1991-2-5:1999-01, *Eurocode 1: Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 2-5: Einwirkungen auf Tragwerke, Temperatureinwirkungen; Deutsche Fassung EN 1991-2-5:1997.*

DIN V ENV 1991-3, *Eurocode 1: Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 3: Verkehrslasten auf Brücken; Deutsche Fassung EN 1991-3:1995.*

ISO 3898:1987, *Grundlagen für die Bemessung von Bauwerken, Bezeichnungen, Allgemeine Formelzeichen.*

3 Begriffe und Formelzeichen

3.1

Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Temperatureinwirkung

auf Tragwerke und Bauteile, Bereich von Temperaturfeldern innerhalb eines spezifischen Zeitintervalls

3.1.2

Außenlufttemperatur

die Temperatur, die mit Hilfe von Thermometern in einer speziellen Messeinrichtung und unter festgelegten Bedingungen¹⁾ gemessen wird

3.1.3

maximale Außenlufttemperatur, $T_{\max}$

jährlicher Maximalwert der Außenlufttemperatur mit einer Wiederkehrperiode von 50 Jahren. Die Werte basieren auf den stündlichen Messwerten

3.1.4

minimale Außenlufttemperatur, $T_{\min}$

jährlicher Minimalwert der Außenlufttemperatur mit einer Wiederkehrperiode von 50 Jahren. Die Werte basieren auf den stündlichen Messwerten

3.1.5

Gebäudeaußenhaut

Teil des Tragwerks, das die wetterfeste Hülle bzw. das Außentragsystem bildet

3.1.6

Fassadenverkleidung

Teil des Tragwerks, das außer Eigengewicht und Windlast keine wesentlichen Lasten zu tragen hat. Es stellt die wetterfeste Hülle dar

3.2

Formelzeichen

ANMERKUNG Die verwendeten Formelzeichen beruhen auf ISO 3898:1987.

3.2.1

Lateinische Großbuchstaben

A Gesamtquerschnitt

D linearer Temperaturgradient

¹⁾ Die Messgeräte werden in ungefähr 2 m Höhe über dem Erdboden vor direkter Sonneneinstrahlung, indirekter Wärmeabstrahlung durch Boden und Nachbargebäude sowie Hitzestau geschützt aufgestellt.

E	Elastizitätsmodul
J	Flächenmoment 2. Grades (Flächenträgheitsmoment)
R	Wiederkehrperiode der maximalen (minimalen) Außenlufttemperatur (jährlich)
T_1, T_2, T_3, T_4	Werte der positiven (negativen) Temperaturprofile (°C)
$T_{e,max}$	Maximaler Wert des konstanten Temperaturanteils (K)
$T_{e,min}$	Minimaler Wert des konstanten Temperaturanteils (K)
T_o	Konstanter Temperaturanteil (°C) der Bauteile bei deren Fertigstellung
T_{max}	Maximale Außenlufttemperatur (°C)
$T_{max,R}$	Jährlicher Maximalwert der Außenlufttemperatur (°C) mit einer Wiederkehrperiode R
T_{min}	Minimale Außenlufttemperatur (°C)
$T_{min,R}$	Jährlicher Minimalwert der Außenlufttemperatur (°C) mit einer Wiederkehrperiode R
ΔT_E	nicht-linear veränderlicher Temperaturanteil (K)
ΔT_K	Charakteristischer Wert der Temperatureinwirkung (°C)
$\Delta T_{M,neg}$	negativer linear veränderlicher Temperaturanteil (K)
$\Delta T_{M,pos}$	positiver linear veränderlicher Temperaturanteil (K)
ΔT_N	konstanter Temperaturanteil (K)
$\Delta T_{N,neg}$	Maximale Schwankung des negativ konstanten Temperaturanteils (K)
$\Delta T_{N,pos}$	Maximale Schwankung des positiv konstanten Temperaturanteils (K)

3.2.2

Lateinische Kleinbuchstaben

b	Querschnittsbreite
h	Querschnittshöhe
d	Wanddicken von Schornsteinen und Rohrleitungen
u, c	Positions- und Streuungsparameter der Verteilung des Jahresmaximums (Jahresminimums) der Außenlufttemperatur
k_1, k_2, k_3, k_4	Koeffizienten zur Berechnung des Maximums (Minimums) der Außenlufttemperatur mit einer Wiederkehrperiode von 50 Jahren
k_{sur}	Faktor zur Berücksichtigung unterschiedlicher Belagsdicken bei der Bestimmung des linearen Temperaturunterschiedes

3.2.3

Griechische Kleinbuchstaben

α_T	Temperaturkoeffizient (K ⁻¹)
ψ_o	Koeffizient für die Kombinationswerte der Temperatureinwirkungen