

	Wärmeschutz Bestimmung der Wärmedurchgangseigenschaften im stationären Zustand Verfahren mit dem kalibrierten und dem geregelten Heizkasten (ISO 8990:1994) Deutsche Fassung EN ISO 8990:1996	DIN EN ISO 8990
--	--	--

ICS 91.120.10

Teilweise Ersatz für
DIN 52611-1:1991-01Deskriptoren: Wärmeschutz, Wärmeleitfähigkeit, Prüfverfahren, Wärmedurch-
laßwiderstand

Thermal insulation – Determination of steady-state thermal transmission
properties – Calibrated and guarded hot box (ISO 8990:1994)
German version EN ISO 8990:1996

Isolation thermique – Détermination des propriétés de transmission thermique
en regime stationnaire – Méthodes à boîte chaude gardée et calibrée
(ISO 8990:1994)
Version allemande EN ISO 8990:1996

Die Europäische Norm EN ISO 8990:1996 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN ISO 8990:1996 ist vom Technischen Komitee TC 89 "Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen" (Sekretariat: Schweden) unter deutscher Mitwirkung erarbeitet worden.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuß im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuß zu CEN/TC 89 eingesetzte Arbeitsausschuß 00.89.00 "Wärmeschutz" des Normenausschusses Bauwesen (NABau).

Für die im Abschnitt 2 zitierte Internationale Norm wird im folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 7345 siehe DIN EN ISO 7345

Änderungen

Gegenüber DIN 52611-1:1991-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Übernahme von EN ISO 8990:1996.
- b) Methode mit dem Wärmestrommesser nicht aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 52611: 1944-08

DIN 52611-1: 1971-10, 1978-04, 1991-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7345

Wärmeschutz – Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345:1987); Deutsche Fassung
EN ISO 7345:1995

Fortsetzung 14 Seiten EN

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN

ICS 27.220

Deskriptoren: Wärmeschutz, Wärmedämmstoff, Prüfverfahren, Bestimmung, Wärmeleitfähigkeit, Wärmedurchlaßwiderstand, Prüfgerät

Deutsche Fassung

Wärmeschutz

**Bestimmung der Wärmedurchgangseigenschaften
im stationären Zustand**

Verfahren mit dem kalibrierten und dem geregelten Heizkasten
(ISO 8990:1994)

Thermal insulation – Determination of
steady-state thermal transmission
properties – Calibrated and guarded hot
box (ISO 8990:1994)

Isolation thermique – Détermination des
propriétés de transmission thermique en
régime stationnaire – Méthodes à la boîte
chaude gardée et calibrée
(ISO 8990:1994)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1995-11-11 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat 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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
0 Einleitung	2	2.8 Meßgeräte	10
1 Allgemeines	3	2.9 Bewertung der Funktion und Kalibrierung	10
1.1 Anwendungsbereich	3	3 Durchführung der Prüfung	11
1.2 Normative Verweisungen	3	3.1 Einleitung	11
1.3 Definitionen	3	3.2 Vorbehandlung des Probekörpers	11
1.4 Formelzeichen, Einheiten und Bezeichnungen ...	3	3.3 Auswahl und Befestigung des Probekörpers	11
1.5 Prinzip	4	3.4 Prüfbedingungen	11
1.6 Einschränkungen und Quellen für Meßunsicherheiten	5	3.5 Meßdauer	11
2 Gerät	7	3.6 Berechnungen	12
2.1 Einleitung	7	3.7 Prüfbericht	12
2.2 Bemessungsanforderungen	7	Anhang A (normativ) Wärmeübertragung an Ober- flächen und Umgebungstemperaturen	12
2.3 Meßkasten	8	Anhang B (informativ) Literaturhinweise	14
2.4 Schutzkasten	8	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren ent- sprechenden europäischen Publikationen .	14
2.5 Probekörperrahmen	8		
2.6 Kammer auf der Kaltseite	9		
2.7 Temperaturmessungen	9		

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm vom Technischen Komitee ISO/TC 163 "Thermal insulation" der 'International Organization for Standardization' (ISO) wurde als Europäische Norm durch das Technische Komitee CEN/TC 89 "Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen" übernommen, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 1997, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 1997 zurückgezogen werden.

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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 8990:1994 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG: Die normativen Verweisungen auf internationale Publikationen sind in Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

0 Einleitung

Für verschiedene Zwecke, einschließlich der Konformitätsbescheinigung mit Vorschriften und Spezifikationen, für Anleitungen zur Bemessung, für die Untersuchung über die Gebrauchstauglichkeit von Werkstoffen und Ausführungen und für die Überprüfung von Nachbildungsmodellen werden Daten über die Wärmedurchgangseigenschaften von Wärmedämmstoffen und gedämmten Konstruktionen benötigt.

Viele Wärmedämmstoffe und -systeme sind so beschaffen, daß die Wärmeübertragung durch sie eine komplexe Kombination aus Leitung, Konvektion und Strahlung darstellt. Die in dieser Internationalen Norm beschriebenen Verfahren messen die Gesamtmenge der von einer Seite eines Probekörpers zur anderen übertragenen Wärme bei einer vorgegebenen Temperaturdifferenz unabhängig von den einzelnen Arten der Wärmeübertragung, und die Prüfergebnisse können daher auf Situationen angewandt werden, bei denen diese Eigenschaft gefordert ist. Die Wärmedurchgangseigenschaften hängen jedoch oft vom Probekörper selbst und den Randbedingungen, den Abmessungen des Probekörpers, der Richtung der Wärmeübertragung, den Temperaturen, den Temperaturdifferenzen, den Luftgeschwindigkeiten und der relativen Luftfeuchte ab. Folglich müssen die Prüfbedingungen die Bedingungen der beabsichtigten Anwendung widerspiegeln oder entsprechend angeglichen werden, damit das Ergebnis sinnvoll ist.

Es sollte auch beachtet werden, daß eine Eigenschaft für die Charakterisierung eines Werkstoffs, eines Produktes

oder Systems nur dann als sinnvoll angegeben werden kann, wenn die Messung der stationären Wärmedurchgangseigenschaften des Probekörpers und die Berechnung oder Interpretation der Wärmedurchgangseigenschaften das tatsächliche Verhalten des Produktes oder Systems beschreiben.

Weiterhin kann eine Eigenschaft nur dann für einen Werkstoff, ein Produkt oder ein System charakteristisch sein, wenn die Ergebnisse von Meßreihen an einer Anzahl von Probekörpern von mehreren Proben eine ausreichende Vergleichspräzision liefern.

Der Aufbau und der Betrieb des geregelten oder kalibrierten Heizkastens sind sehr komplex. Es ist wesentlich, daß Entwickler und Nutzer derartiger Geräte über ein gediegenes Grundwissen über die Wärmeübertragung und Erfahrungen mit der Technik der Durchführung von Präzisionsmessungen verfügen.

Weltweit gibt es viele unterschiedliche Ausführungen von kalibrierten und geregelten Heizkästen, die nationalen Normen entsprechen. Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Meßtechnik gehen weiter. Außerdem können die Veränderungen der zu prüfenden Konstruktionen so groß und die Anforderungen an die Prüfbedingungen so unterschiedlich sein, daß es falsch sein würde, das Prüfverfahren unnötig einzuschränken und alle Messungen auf eine einzige Anordnung zu beschränken. Folglich ist es praktisch nicht möglich, eine spezifische Ausführung oder Dimensionierung des Gerätes vorzugeben.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Grundlagen für den Aufbau des Gerätes und Mindestanforderungen fest, die für die Bestimmung der stationären Wärmedurchgangseigenschaften von Bauteilen und ähnlichen Ausrüstungen für technische Zwecke im Laboratorium einzuhalten sind. Sie legt jedoch keinen speziellen Aufbau fest, da die Anforderungen, speziell an die Dimensionierung, zu einem geringeren Teil auch in bezug auf die Betriebsbedingungen, ausgesprochen verschieden sind.

Diese Internationale Norm beschreibt weiterhin das Gerät, die Meßtechnik und die notwendige Datenangabe. Spezielle Bauteile, zum Beispiel Fenster, erfordern zusätzliche Verfahrensweisen, die nicht in dieser Internationalen Norm enthalten sind. Weiterhin sind Messungen des Einflusses von Feuchteübertragung oder -umverteilung auf den Wärmestrom nicht enthalten, jedoch ist bei Aufbau und Betrieb der Einrichtung der mögliche Einfluß der Feuchteübertragung auf die Genauigkeit und die Bedeutung von Prüfergebnissen zu berücksichtigen. Die Eigenschaften, die gemessen werden können, sind der Wärmedurchgangskoeffizient und der Wärmedurchlaßwiderstand. Es werden zwei alternative Verfahren angegeben: das Verfahren mit dem kalibrierten Heizkasten und das Verfahren mit dem geregelten Heizkasten. Beide sind für vertikale Probekörper, wie z. B. Wände, und für horizontale Probekörper, wie z. B. Decken und Fußböden, geeignet. Die Dimensionierung der Geräte kann so gewählt werden, daß Untersuchungen an Bauteilen in der natürlichen Dimensionierung möglich sind.

Die Verfahren sind hauptsächlich für Labormessungen großer inhomogener Probekörper geeignet, obwohl selbstverständlich auch homogene Probekörper geprüft werden können, und diese sind für die Kalibrierung und die Validierung notwendig.

Bei der Prüfung homogener Probekörper nach dieser Internationalen Norm hat die Erfahrung gezeigt, daß im allgemeinen eine Meßgenauigkeit von $\pm 5\%$ erreicht werden kann. Jedoch kann die Meßgenauigkeit jedes einzelnen Gerätes mit homogenen Referenzprobekörpern, deren Wärmedurchlaßkoeffizienten den zu messenden Bereich abdecken, abgeschätzt werden.

Die Einschätzung der Meßgenauigkeit für nichthomogene Probekörper ist komplizierter und beinhaltet eine Analyse des Wärmestrommechanismus in den zu prüfenden speziellen Typen der inhomogenen Probekörper. Derartige Analysen werden in dieser Internationalen Norm nicht behandelt.

Das Verfahren gilt nicht für Messungen mit Massenübertragung durch den Probekörper während der Prüfung.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgende Norm enthält Festlegungen, die durch die Verweisung in diesem Text auch für diese Internationale Norm gelten. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, sind gehalten, nach Möglichkeit die neuesten Ausgaben der nachfolgend aufgeführten Norm zu verwenden. IEC- und ISO-Mitglieder verfügen über Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 7345:1987

Thermal insulation – Physical quantities and definitions (Wärmeschutz – Physikalische Größen und Definitionen)

1.3 Definitionen

Für die Anwendung der vorliegenden Norm gelten folgende Definitionen.

1.3.1 mittlere Strahlungstemperatur T_r : Geeignete Wichtung der Temperaturen von Oberflächen, die vom Probekörper aus "gesehen" werden, zur Bestimmung des Wärmestroms infolge Strahlung zwischen Probekörper und den entsprechenden Oberflächen (siehe Anhang A).

1.3.2 Umgebungstemperatur T_n : Geeignete Wichtung der Luft- und Strahlungstemperatur zur Bestimmung des zur Oberfläche des Probekörpers orientierten Wärmestroms (siehe Anhang A).

1.4 Formelzeichen, Einheiten und Bezeichnungen

Es werden folgende empfohlene Formelzeichen verwendet:

i	innen, gewöhnlich Warmseite	
e	außen, gewöhnlich Kaltseite	
s	Oberfläche	
n	Umgebungs-	
λ	Wärmeleitfähigkeit	W/(m · K)
R	Wärmedurchlaßwiderstand	(m ² · K)/W
U	Wärmedurchgangskoeffizient	W/(m ² · K)
h	Wärmeübergangskoeffizient	W/(m ² · K)
Φ	Wärmestrom	W
Φ_p	Gesamtwärme- oder -kühleingangsleistung	W
Φ_1	Wärmestrom durch den Probekörper	W
Φ_2	Wärmestrom parallel zum Probekörper	W
Φ_3	Wärmestrom durch die Heizkastenwände	W
Φ_4	Flankenverlust, den Probekörper flankierender Wärmestrom	W
Φ_5	Peripherieverlust, Wärmestrom parallel zur Oberfläche des Probekörpers an den Randstirnflächen des Probekörpers	W
A	Fläche senkrecht zum Wärmestrom	m ²
q	Wärmestromdichte	W/m ²
d	Dicke des Probekörpers	m
T_a	Lufttemperatur	K
T_r	mittlere Strahlungstemperatur	K
T_n	Umgebungstemperatur	K
T_s	Oberflächentemperatur	K
R_s	$= A(T_{si} - T_{se})/\Phi_1$	
R_s	$= 1/h$	
R_{si}	$= A(T_{ni} - T_{si})/\Phi_1$	
R_{se}	$= A/(T_{se} - T_{ne})/\Phi_1$	
R_u	$= 1/U$	
U	$= \Phi_1/A(T_{ni} - T_{ne})$	
Φ_1	$= \Phi_p - \Phi_3 - \Phi_2$ (für geregelten Heizkasten)	
Φ_1	$= \Phi_p - \Phi_3 - \Phi_4$ (für kalibrierten Heizkasten)	

ANMERKUNG 1: Dieses Verfahren mißt nicht direkt die Wärmeleitfähigkeit, trotzdem kann sie bei opaken, homogenen und ebenen Probekörpern mit der Beziehung $\lambda = d/R_s$ bestimmt werden.