

Ref. Nr. DIN EN 1934 : 1998-04
Preis: 2,- € (inkl. MwSt.)
AVVA Document Sharing Hub

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 6946

Bauteile – Wärmedurchlaßwiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren
(ISO 6946 : 1996); Deutsche Fassung EN ISO 6946 : 1996

DIN EN ISO 7345

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

DIN EN ISO 8990

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

E DIN EN 12664

Baustoffe – Bestimmung des Wärmedurchlaßwiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommeßplatten-Gerät – Trockene und feuchte Produkte mit mittlerem und niedrigem Wärmedurchlaßwiderstand; Deutsche Fassung prEN 12664 : 1996

E DIN EN 12667

Baustoffe – Bestimmung des Wärmedurchlaßwiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommeßplatten-Gerät – Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlaßwiderstand; Deutsche Fassung prEN 12667 : 1996

ICS 91.060,10; 91.080.30; 91.120.10

Deskriptoren: Gebäude, Wand, Laborverfahren, Messung, thermische Eigenschaft, Wärmedurchlaßwiderstand, Wärmeübertragung, Wiedergabetreue, Eichung

Deutsche Fassung

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden

Messung des Wärmedurchlaßwiderstandes – Heizkastenverfahren mit dem Wärmestrommesser – Mauerwerk

Thermal performance of buildings – Determination of thermal resistance by hot box method using heat flow meter – Masonry

Performance thermique des bâtiments – Détermination de la résistance thermique selon la méthode de la boîte chaude avec fluxmètre – Maçonnerie

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1998-01-24 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, der Tschechischen Republik 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
Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Definitionen, Symbole und Einheiten	4
4 Prinzip	6
5 Einschränkungen und Quellen für Meßabweichungen	7
6 Aufbau des Prüfgerätes	10
7 Bewertung der Funktion und Kalibrierung	16
8 Durchführung der Messung	17
9 Meßgenauigkeit und Wiederholpräzision	19
10 Prüfbericht	20
Anhang A (normativ) Kalibrierung von Wärmestrommessern	21
Anhang B (informativ) Literaturhinweise	22

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom CEN/TC 89 "Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen" erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm gehört zu einem Normenpaket über Meßverfahren mit dem Heizkasten-Gerät. Die Grundlagen des Verfahrens sowie der Schutz- und Kalibrierungseinrichtungen sind in EN ISO 8990 beschrieben.

In dieser Europäischen Norm sind die Grundlagen des Verfahrens und der Ausführung eines Wärmestrommessers in einem Heizkasten für die Messung von Mauerwerk beschrieben, wobei Form und Aufbau nach EN ISO 8990 : 1996 weitestgehend beibehalten wurden: die Numerierung der Abschnitte in dieser Europäischen Norm folgt der Abschnittsnumerierung in EN ISO 8990 : 1996.

In dem gleichen Paket Europäischer Normen ist das Verfahren zur Prüfung von Fensterscheiben, Fensterrahmen, kompletten Fenstern und Türen in einem Heizkasten beschrieben.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 1998 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, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Viele Bauteile aus Mauerwerk sind so beschaffen, daß die Wärmeübertragung durch sie in der Praxis eine komplexe Kombination aus Leitung, Konvektion, Strahlung und Massenübertragung ist. Das in dieser Norm beschriebene Verfahren bestimmt die Gesamtwärmemenge, die in der Zeiteinheit und je Wandfläche bei einer vorgegebenen Temperaturdifferenz unter definierten Prüfbedingungen von einer Seite des Probekörpers auf die andere Seite übertragen wird. Die Wärmeübertragungseigenschaften hängen jedoch oft vom Prüfkörper selbst und von den Randbedingungen, den Abmessungen des Probekörpers, der Richtung der Wärmeübertragung, von Temperaturen, Temperaturdifferenzen, Luftgeschwindigkeiten und der relativen Luftfeuchte ab. Somit spiegeln die Prüfbedingungen entweder die Bedingungen der beabsichtigten Anwendung wider oder sind in sie umwandelbar. Zur Erleichterung des Vergleiches von Ergebnissen werden während der Prüfung einheitlich Prüfbedingungen angenommen und anschließend Umrechnungsverfahren zur Erlangung der entsprechenden Bemessungswerte angewendet.

Die mit einem einzigen Probekörper erzielten Ergebnisse sind nicht zwingend für alle Proben einer Wand aus Mauerwerk repräsentativ oder auf sie anwendbar, und für die entsprechende Probenahme sollten Produktnormen berücksichtigt werden.

Aufbau und Betrieb des Heizkastens mit Wärmestrommesser sind sehr komplex. Es ist wesentlich, daß der Entwurfsingenieur und der Anwender eines derartigen Gerätes über ausreichende Kenntnisse über Wärmeübertragung und Erfahrungen mit Präzisionsmeßtechnik verfügen.

Für den speziellen Probekörper sollte entschieden werden, ob das vorliegende Verfahren anwendbar ist, oder ob andere Meßverfahren oder Berechnungen geeigneter sind. Für homogene Probekörper sollten das Plattengerät (siehe ISO 8302) oder das Wärmestrommeßplatten-Gerät (siehe ISO 8301) bevorzugt werden. Für Probekörper, die den Homogenitätskriterien nach 6.2.1 dieser Europäischen Norm nicht entsprechen, oder wenn in inneren Hohlräumen Konvektion auftritt, ist damit zu rechnen, daß durch die Meßfläche des Wärmestrommessers kein repräsentativer Anteil des Probekörpers erfaßt wird: für solche Probekörper sollte das Verfahren mit einem geregelten oder mit dem kalibrierten Heizkasten entsprechender Größe verwendet werden. (siehe EN ISO 8990).

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Grundlagen und Kriterien fest, die im Labor bei der Bestimmung der stationären Wärmeübertragungseigenschaften von Wänden aus Mauerwerk in einem Heizkasten mit einem auf einer Seite der zu prüfenden Wand aus des Mauerwerks (d. h. des Probekörpers) befestigten Wärmestrommesser einzuhalten sind. Sie beschreibt das Gerät, die Meßtechnik und die notwendige Datenangabe. Sie legt jedoch keine spezielle Geräteausführung fest, da die Anforderungen besonders hinsichtlich der Größe und auch in einem geringerem Maße hinsichtlich der Betriebsbedingungen unterschiedlich sind.

Die gemessene Eigenschaft ist der Wärmedurchlaßwiderstand des Probekörpers von Oberfläche zu Oberfläche. Dabei ist, vorausgesetzt, daß die Meßfläche des Wärmestrommessers einen repräsentativen Ausschnitt des Probekörpers erfaßt und die Homogenitätskriterien nach 6.2.1 erfüllt sind. Aus diesen Messungen wird der Wärmedurchlaßwiderstand für die Anwendung in Gebäuden abgeleitet. Der Wärmedurchgangskoeffizient einer Wand aus Mauerwerk kann dann aus diesem Wert mit genormten Werten für die Wärmeübergangswiderstände berechnet werden.

Diese Europäische Norm gilt für Messungen sowohl an trockenen als auch an feuchten Probekörpern, vorausgesetzt, daß die in 5.3.3 angegebenen Bedingungen erfüllt werden. Der Einfluß des Feuchtegehaltes auf die wärmetechnischen Eigenschaften von Mauerwerk kann durch Messungen bei verschiedenen Feuchtegehalten des Probekörpers über den Bereich des in der Praxis auftretenden Feuchtegehaltes, einschließlich des trockenen Zustandes, was dem häufigsten Prüfzustand entspricht, berücksichtigt werden.

Das Verfahren ist auch für horizontale Bauteile wie Decken und Fußböden geeignet.

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. Für undatierte Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN ISO 6946

Bauteile – Wärmedurchlaßwiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren
(ISO 6946 : 1996)

EN ISO 7345

Wärmeschutz – Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345 : 1987)

EN ISO 8990 : 1996

Wärmeschutz – Bestimmung der Wärmedurchgangseigenschaften im stationären Zustand – Verfahren mit dem kalibrierten und dem geregelten Heizkasten (ISO 8990 : 1994)

ISO 8301 : 1991

Thermal insulation – Determination of steady-state thermal resistance and related properties – Heat flow meter apparatus

ISO 8302 : 1991

Thermal insulation – Determination of steady-state thermal resistance and related properties – Guarded hot plate apparatus

3 Definitionen, Symbole und Einheiten

3.1 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen nach EN ISO 7345 und EN ISO 8990 : 1996 sowie folgende:

3.1.1 mittlere Strahlungstemperatur:¹⁾ Die geeignete Gewichtung der Temperaturen der vom Probekörper aus "gesehenen" Oberflächen zur Bestimmung des Strahlungswärmestromes zu oder von der Oberfläche des Probekörpers.

3.1.2 Umgebungstemperatur:¹⁾ Die geeignete Gewichtung der Luft- und Strahlungstemperaturen zur Bestimmung des Wärmestromes zu oder von der Oberfläche des Probekörpers.

¹⁾ ausführlichere Angaben siehe Anhang A von EN ISO 8990 : 1996

3.1.3 mäßig inhomogener Probekörper:¹⁾ Probekörper, der unter Prüfbedingungen das in 5.3.2 festgelegte Kriterium hinsichtlich Temperaturgleichmäßigkeit erfüllt.

3.2 Symbole und Einheiten

Symbole	Größe	Einheit
A	Fläche, senkrecht zur Wärmestromdichte	m^2
R_s	Wärmeübergangswiderstand	$m^2 \cdot K/W$
R_t	Wärmedurchlaßwiderstand des Probekörpers (von Oberfläche zu Oberfläche)	$m^2 \cdot K/W$
R_T	Gesamtwärmedurchlaßwiderstand (Bereich zu Bereich)	$m^2 \cdot K/W$
T_a	Lufttemperatur	K
T_n	Umgebungstemperatur	K
T_r	Mittlere Strahlungstemperatur	K
T_s	Oberflächentemperatur	K
U	Wärmedurchgangskoeffizient ($1/R_T$)	$W/(m^2 \cdot K)$
d	Dicke des Probekörpers	m
f	Kalibrierfaktor des Wärmestrommessers	$W/(mV \cdot K)$
g	Schutzflächenbreite	m
h	Oberflächenkoeffizient der Wärmeübertragung ($1/R_{si}$ oder $1/R_{se}$)	$W/(m^2 \cdot K)$
l	Halbe Seitenlänge der Meßfläche	m
p	Umfang der Meßfläche	m
q	Wärmestromdichte	W/m^2
$\Delta T'_g$	Temperaturdifferenz zwischen Meß- und Schutzfläche	K
$\Delta T''_g$	Größte Temperaturungleichförmigkeit in der Schutz- und Meßfläche	K
Φ_1	Wärmestrom durch die Meßfläche des Probekörpers	W
Φ_2	Ringverstimmungs-Wärmestrom zwischen Schutz- und Meßfläche im Probekörper	W
Φ'_2	Anteil des Ringverstimmungs-Wärmestroms Φ_2 , welcher der mittleren Temperaturungleichförmigkeit an Schutz- und Meßfläche $\Delta T'_g$ zugewiesen wird	W
Φ''_2	Anteil des Ringverstimmungs-Wärmestroms Φ_2 , welcher der Temperaturungleichförmigkeit an Schutz- und Meßfläche zugewiesen wird	W
$\dot{Q}_s$	Wärmestrom über die Seitenflächen des Probekörpers	W
λ_f	Wärmeleitfähigkeit des Wärmestrommessers	$W/(m \cdot K)$
λ_s	Wärmeleitfähigkeit des mit dem Wärmestrommesser in Kontakt befindlichen Probekörper-Werkstoffes	$W/(m \cdot K)$

¹⁾ siehe Seite 4

Indizes

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Indizes:

- i innen, gewöhnlich Warmseite
- e außen, gewöhnlich Kaltseite
- * feuchter Probekörper

4 Prinzip

4.1 Kurzbeschreibung des Gerätes

Das Heizkastengerät mit Wärmestrommesser ist für das Nachbilden der Randbedingungen eines Probekörpers unter stationären Bedingungen zwischen zwei Umgebungen vorgesehen, die jeweils gleichmäßige Temperatur besitzen. Ein Probekörper wird danach zwischen Warm- und Kaltseite einer Kammer gebracht, in denen Umgebungstemperaturen herrschen. Die an den Oberflächen des Probekörpers ausgetauschte Wärme enthält sowohl Konvektions- als auch Strahlungsbeiträge. Ersterer hängt von den Lufttemperaturen und der Luftgeschwindigkeit ab, und letzterer hängt von den Temperaturen und den hemisphärischen Gesamtemissionsgraden der Probekörperoberflächen und der Oberflächen im Heizkastengerät ab, die von den Probekörperoberflächen "gesehen" werden. Die Wirkung der Wärmeübertragung durch Konvektion und Strahlung wird herkömmlich in dem Konzept einer "Umgebungstemperatur" und einem von Wärmeübertragungskoeffizienten verknüpft.

Für dieses Verfahren ist es wichtig, Temperaturungleichmäßigkeiten an der Oberfläche des Probekörpers zu begrenzen, und es ist daher nicht notwendig, der endgültigen Anwendung entsprechende Wärmeübergangskoeffizienten und Umgebungstemperaturen genau nachzubilden.

4.2 Bestimmung der Wärmestromdichte

Auf der Warmseite des Probekörpers wird ein Wärmestrommesser zur Ermittlung jener Wärmestromdichte q befestigt, welche durch eine in der Mitte des Probekörpers liegende Fläche A hindurchgeht, siehe Bild 1. Über dieser Fläche, im folgenden Meßfläche genannt, die sowohl die Oberfläche als auch deren Flächeninhalt bezeichnet, muß eine ausreichend gleichmäßige Wärmestromdichte herrschen. Die Meßfläche ist auch der aktive oder empfindliche Teil des Wärmestrommessers.

Um einen gleichmäßigen Wärmedurchlaßwiderstand zwischen der Oberfläche des Probekörpers und der Umgebung der Warmseite zu schaffen, wird eine zusätzliche Werkstoffplatte auf jener Oberfläche des Probekörpers befestigt, welche nicht von dem Wärmestrommesser bedeckt ist. Diese Platte muß den gleichen Wärmedurchlaßwiderstand und die gleiche Dicke haben wie der Wärmestrommesser.

ANMERKUNG: Bei einigen Wärmestrommessern sind die Temperatur-Meßfühler über die gesamte Oberfläche verteilt, so daß die Fläche des Wärmestrommessers der Meßfläche des Probekörpers entspricht und für die Schutzfläche zusätzliche Schutzplatten erforderlich sind. Andere Wärmestrommesser besitzen Temperatur-Meßfühler, die nur auf einer zentralen Fläche verteilt sind; diese entspricht dann der Meßfläche des Probekörpers und ist kleiner als die Gesamtfläche des Wärmestrommessers.

4.3 Bestimmung des Wärmedurchlaßwiderstandes des Probekörpers von Oberfläche zu Oberfläche

Es werden stationäre Messungen der Oberflächentemperaturen und der Dichte des Wärmestromes durch den Probekörper durchgeführt. Aus diesen Messungen wird der Wärmedurchlaßwiderstand des Probekörpers von Oberfläche zu Oberfläche berechnet.

4.4 Schutzmaßnahme und Schutzfläche

Die Oberfläche des Probekörpers, welche die Meßfläche umschließt, wird im folgenden "Schutzfläche" genannt. Um eine gleichmäßige Wärmestromdichte in der Meßfläche sicherzustellen, muß die Temperatur der Schutzfläche möglichst genau auf der Temperatur der Meßfläche gehalten werden, so daß der seitliche Wärmestrom Φ_2 von der Meßfläche zur Schutzfläche durch den Probekörper angenähert Null ist, siehe Bild 1.

Die Schutzfläche muß groß genug sein, um sicherzustellen, daß die Meßabweichungen infolge des Seitenflächen-Wärmestromes Φ_5 gering sind. Die Verwendung einer Wärmedämmung an den Seitenflächen des Probekörpers trägt zur Verringerung der Meßabweichung infolge des Seitenflächen-Wärmeverlustes bei und kann damit zur Erhöhung der für das Gerät zulässigen Probekörperhöchststärke verwendet werden.