

Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen
Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten
mittels des Heizkastenverfahrens
Teil 4: Rollladenkästen
Deutsche Fassung EN 12412-4:2003

DIN**EN 12412-4**

ICS 91.060.50; 91.120.10

Thermal performance of windows, doors and shutters — Determination of thermal transmittance by hot box method — Part 4: Roller shutter boxes; German version EN 12412-4:2003

Performances thermiques des fenêtres, portes et fermetures — Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude — Partie 4: Coffres de volets roulants; Version allemande EN 12412-4:2003

Die Europäische Norm EN 12412-4:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ (Sekretariat: Schweden) unter deutscher Mitwirkung erstellt.

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) in Verbindung mit dem NABau-Unterausschuss 00.89.07 „Fenster“.

Fortsetzung 40 Seiten EN

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

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und
Abschlüssen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten
mittels des Heizkastenverfahrens - Teil 4: Rollladenkästen

Thermal performance of windows, doors and shutters -
Determination of thermal transmittance by hot box method -
Part 4: Roller shutter boxes

Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures -
Détermination du coefficient de transmission thermique par
la méthode de la boîte chaude - Partie 4: Coffres de volets
roulants

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. Mai 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
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes	5
4 Kurzbeschreibung	6
5 Anforderungen an Probekörper und Prüfeinrichtung	7
6 Prüfverfahren	11
7 Prüfbericht	18
Anhang A (normativ) Bestimmung der Umgebungstemperaturen	19
Anhang B (normativ) Linearer Wärmedurchgangskoeffizient des Randbereiches	23
Anhang C (informativ) Beispiel für eine Kalibrierung und Messung eines Rollladenkastens	29

Vorwort

Dieses Dokument EN 12412-4:2003 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 Januar 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2004 zurückgezogen werden.

Diese Norm ist Bestandteil einer Reihe von Normen über Berechnungsverfahren zur Bemessung und Bewertung des wärmetechnischen Verhaltens von Gebäuden und Bauteilen.

Die Anhänge A und B sind normativ.

Anhang C ist informativ.

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, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, die Schweiz, die Slowakei, Spanien, die Tschechische Republik, Ungarn und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Mit dem in dieser Europäischen Norm beschriebenen Verfahren werden Daten gewonnen, die für die Berechnung der Gesamtleistung von mit Rollläden ausgestatteten Fenstern und Türen nach EN ISO 10077-1 „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Wärmedurchgangskoeffizient — Teil 1: Vereinfachtes Berechnungsverfahren“ benötigt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt ein Verfahren zur Messung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Rollladenkästen mittels eines Heizkastens fest, das auf EN ISO 8990 und prEN 12412-1 basiert. Dies umfasst sämtliche Auswirkungen der geometrischen und stofflichen Kenngrößen in einem Probekörper.

Randeinflüsse, die außerhalb des Umfangs des Probekörpers wirksam sind, werden ausgeschlossen. Weiterhin wird die Energieübertragung infolge Sonnenstrahlung nicht berücksichtigt, und Luftundichtigkeit ist ebenfalls nicht Gegenstand dieser Norm.

Das Verfahren ist für zwei Anwendungen geeignet:

- Norm-Prüfungen, die einen Vergleich verschiedener Produkte ermöglichen und
- Sonderprüfungen an Probekörpern in der jeweiligen praktischen Anwendung.

Für die Norm-Prüfung sind genormte Probekörper-Masse und Prüfkriterien vorgeschrieben.

Die Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten wird bei Bedingungen durchgeführt, die mit den Einsatzbedingungen des Rollladenkastens in der Praxis vergleichbar sind.

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).

EN 1946-4, *Wärmetechnisches Verhalten von Bauprodukten und Bauteilen — Technische Kriterien zur Begutachtung von Laboratorien bei der Durchführung der Messungen von Wärmeübertragungseigenschaften — Teil 4: Messungen nach dem Heizkasten-Verfahren.*

prEN 12519:1996, *Türen und Fenster — Terminologie.*

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

EN ISO 8990:1996, *Wärmeschutz — Bestimmung der Wärmedurchgangseigenschaften im stationären Zustand — Verfahren mit dem kalibrierten und geregelten Heizkasten (ISO 8990:1994).*

EN ISO 9288:1996, *Wärmeschutz — Wärmeübertragung durch Strahlung — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 9288:1989).*

EN ISO 12567-1:2000, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens — Teil 1: Komplette Fenster und Türen (ISO 12567-1:2000).*

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in prEN 12519:1996, EN ISO 7345:1995, EN ISO 8990:1996 und EN ISO 9288:1996 angegebenen Begriffe und Definitionen.

3.2 Symbole und Einheiten

Symbol	Größe	Einheit
A	Fläche	m^2
F	Anteil	—
R	Wärmedurchlasswiderstand	$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
T	Thermodynamische Temperatur	K
U	Wärmedurchgangskoeffizient	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
d	Dicke bzw. Tiefe	m
f	Einstrahlzahl	—
h	flächenbezogener Wärmeübergangskoeffizient	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
L	Umfang	m
l	Länge	m
q	Wärmestromdichte	W/m^2
$\Delta\theta, \Delta T$	Temperaturdifferenz	K
Λ	Wärmedurchlasskoeffizient	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
α	Strahlungsfaktor	—
Φ	Wärmestrom	W
ε	Hemisphärischer Emissionsgrad	—
σ	Stefan-Boltzmann-Konstante	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$
θ	Celsius-Temperatur	$^{\circ}\text{C}$
Ψ	linearer Wärmedurchgangskoeffizient	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
w	Breite	m
v	Luftgeschwindigkeit	m/s
λ	Wärmeleitfähigkeit	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

3.3 Indizes

b	Luftleitblech
c	Konvektion (Luft)

ca	Eichung
e	außenseitig, gewöhnlich Kaltseite
ed	Randbereich
fi	Füllung mit bekannten thermischen Eigenschaften
hb	Heizkasten
i	raumseitig, gewöhnlich Warmseite
in	zugeführte Wärmemenge
m	gemessen
me	Durchschnitt/Mittel
n	Umgebung
ne	Umgebung (außenseitig)
ni	Umgebung (raumseitig)
p	Leibung des Prüfrahmens
r	Strahlung (mittlere)
s	Oberfläche
sb	Rollladenkasten
sp	Probekörper
sur	Prüfrahmen
t	gesamt

4 Kurzbeschreibung

Die Prüfungen werden mit dem kalibrierten oder geregelten Heizkasten nach EN ISO 8990 und EN ISO 12567-1 durchgeführt. Der Probekörper besteht aus in Paaren angeordneten Rollladenkästen identischer Bauart, die mit Abdeckungen versehen sind (zur Simulation der Fensterrahmen), wobei sich die Anzahl der Rollladenkästen nach der Höhe des Heizkastens richtet.

Der Prüfrahmen wird verwendet, um den Probekörper in einer vorgegebenen Stellung zu halten. Er muss für die Prüfeinrichtung geeignete Außenmaße aufweisen und eine Prüföffnung zur Aufnahme des Probekörpers enthalten (siehe Bilder 1 und 2).

Die Hauptwärmeströme durch den Prüfrahmen und die Kalibrierplatte (oder den Probekörper) sind in Bild 3 dargestellt. Der Wärmestrom im Randbereich infolge der Anordnung der Kalibrierplatte im Prüfrahmen wird als linearer Wärmedurchgangskoeffizient Ψ gesondert bestimmt.

Das in dieser Norm beschriebene Verfahren schließt eine Korrektur für den Randwärmestrom mit ein, so dass genormte und reproduzierbare Wärmedurchgangskoeffizienten bestimmt werden können.

Die Größenordnung des Wärmestroms im Randbereich in Abhängigkeit von der Geometrie, der Dicke der Kalibrierplatte und der Wärmeleitfähigkeit wird aus den in Anhang B angegebenen Tabellenwerten bestimmt.

5 Anforderungen an Probekörper und Prüfeinrichtung

5.1 Allgemeines

Die Prüfeinrichtung muss den Anforderungen nach EN 1946-4, EN ISO 8990 und EN ISO 12567-1 entsprechen.

5.2 Prüfraumen

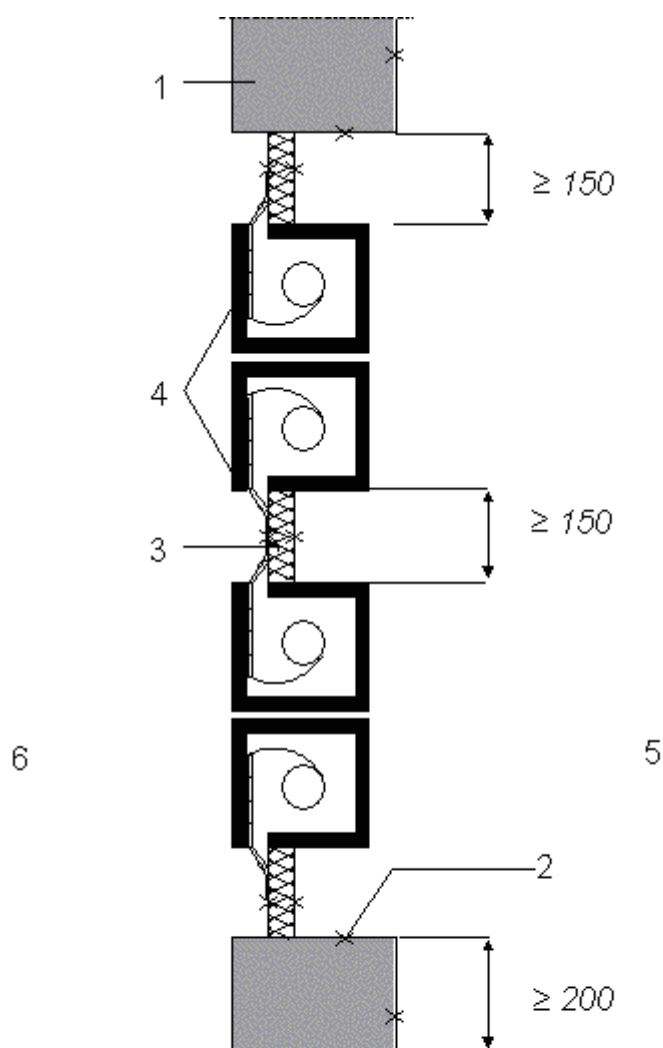
Einzelheiten siehe EN ISO 12567-1:2000.

5.3 Anforderungen an den Probekörper und Positionierung

Die Länge der Rollladenkästen muss mindestens 1230 mm betragen, und sie sind horizontal in die Prüföffnung einzubauen (siehe Bild 1). Die Innen- und Außenseiten von Probekörpern mit freiliegenden Metalloberflächen müssen beschichtet sein, um einen Emissionsgrad von mindestens 0,8 zu erzielen. Sämtliche Abweichungen von diesem Wert sind zu begründen. Nebeneinander liegende Rollladenkästen werden durch Wärmedämmplatten (Dämmstoffelemente) voneinander getrennt. Diese Platten müssen aus einem Material mit einer Wärmeleitfähigkeit $< 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ gefertigt sein und eine Höhe von mindestens 150 mm sowie eine Dicke von 60 mm aufweisen. Die Wärmeleitfähigkeit des Dämmplattenmaterials ist durch Messung nach EN 12664 (Wärmestrommessplattengerät) zu bestimmen, oder es sind Platten zu verwenden, deren Eigenschaften von einer akkreditierten Stelle zertifiziert wurden.

Die Thermoelemente zur Messung der Oberflächentemperatur müssen wie in Bild 2 dargestellt positioniert werden.

Weitere Informationen siehe EN 12567-1.



Legende

- 1 Prüfraumen
- 2 Temperaturmessfühler
- 3 Platte (Dämmstoffelement)
- 4 Rollladenkasten
- 5 Warmseite
- 6 Kaltseite

Bild 1 — Rollladenkästen im Prüfraumen

Es ist wichtig, dass dieses Dämmstoffelement ebenso positioniert ist wie der Rollladenkasten in der Praxis. Der Prüfraumen muss stets breiter als der Rollladenkasten sein, so dass dieser auf keiner Seite herausragt.

Die Rollladenkästen müssen entsprechend ihrer praktischen Anwendung in der Nacht, d. h. mit heruntergelassenen Rollläden, geprüft werden.

Die Rollläden werden auf die letzten 4 bis 7 verbleibenden Stäbe verkürzt. Der letzte Stab eines jeden Rollladens wird nach außen geführt und mit einem Klebeband an der Wärmedämmplatte befestigt.

Wenn die Probekörperfläche weniger als 30 % der Prüföffnungsfläche des Heizkastens ausmacht, sind zwei oder mehr Rollladenkästen einzubauen, so dass die Probekörpergesamtfläche mindestens 30 % der Prüföffnungsfläche beträgt, wobei der Mindestabstand zwischen den Rollladenkästen 150 mm beträgt (siehe Bild 1).

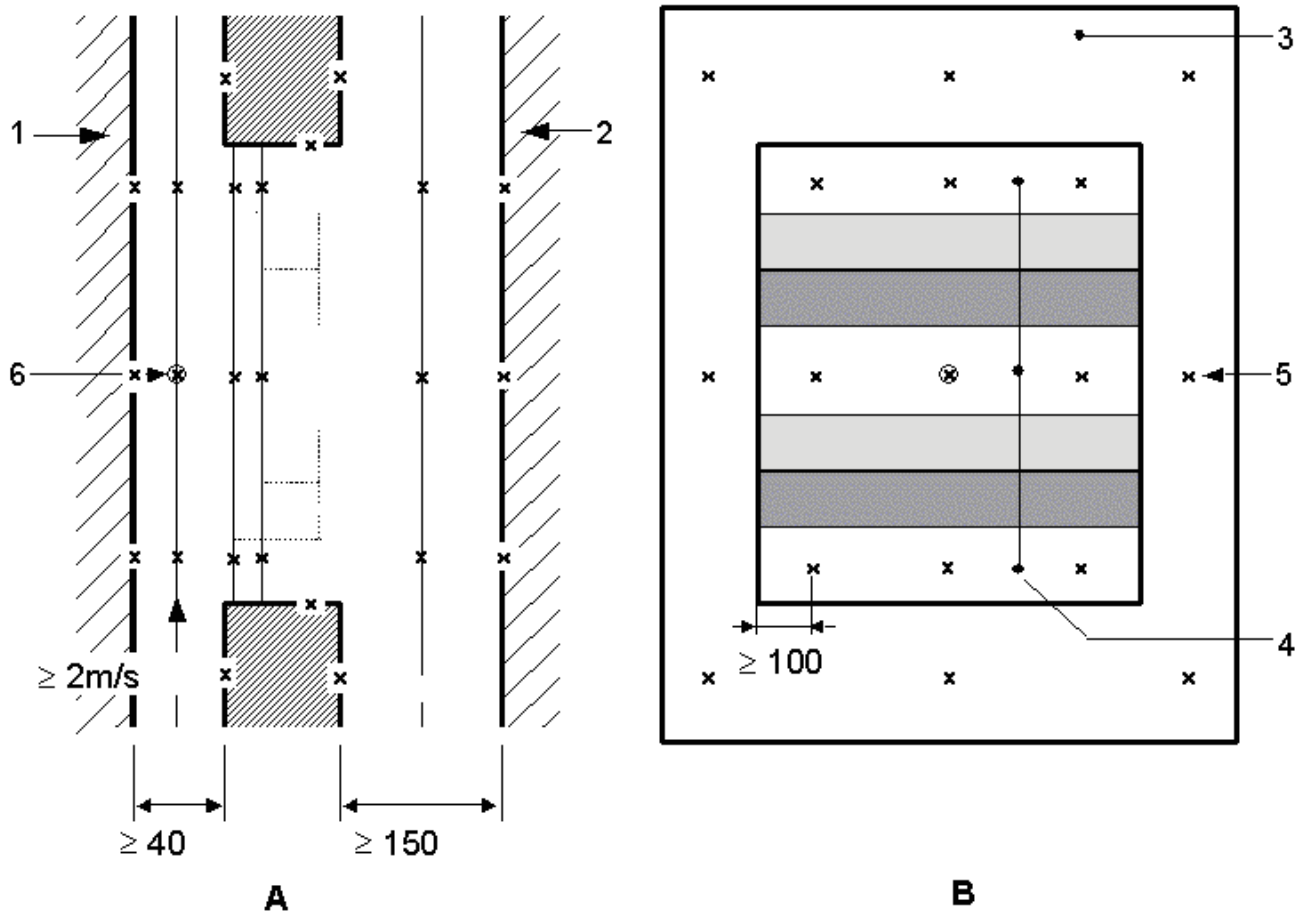
5.4 Kalibrierplatte

Die Kalibrierplatte muss wie in Bild 3 dargestellt montiert werden. Weitere Einzelheiten siehe 5.4 und 5.5 aus EN ISO 12567-1:2000.

5.5 Temperaturmessung und Lage der Blende

Weitere Einzelheiten siehe 5.5 aus EN ISO 12567-1:2000.

Die Lage der Temperatur- und Luftgeschwindigkeits-Messfühler ist in Bild 2 dargestellt.



Legende

- A Vertikaler Schnitt
- B Vorderansicht
- 1 Luftleitblech auf der Kaltseite
- 2 Luftleitblech auf der Warmseite
- 3 Prüfraum
- 4 Dämmstoffelement
- 5 Thermoelement
- 6 Luftgeschwindigkeits-Messfühler

Bild 2 — Lage der Temperatur- und Luftgeschwindigkeits-Messfühler während der Messung

5.6 Messung der Luftgeschwindigkeit

Siehe 5.6 aus EN ISO 12567-1:2000.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

Mit Ausnahme der hier beschriebenen muss das Prüfverfahren den Anforderungen nach 6.2 und 6.3 aus EN ISO 12567-1:2000 entsprechen. Anhang C enthält ein Beispiel für die geforderten Berechnungen.

6.2 Kalibriermessungen

6.2.1 Allgemeines

Kalibriermessungen sind erforderlich, um sicherzustellen, dass geeignete Prüfbedingungen vorliegen und dass der Wärmestrom durch den Prüfraum und die Wärmeübergangskoeffizienten vollständig berücksichtigt werden können.

Die Kalibriermessungen sind bei mindestens sechs Wärmestromdichten durchzuführen, die den Bereich der Wärmestromdichten der zu prüfenden Probekörper abdecken.

Die Kalibriermessungen sollten bei drei verschiedenen mittleren Lufttemperaturen $\theta_{c,me}$ ($\theta_{c,me} = \frac{\theta_{c,i} + \theta_{c,e}}{2}$)

in Schritten von ± 5 K durchgeführt werden, wobei die Lufttemperatur auf der Kaltseite verändert wird und konstante Bedingungen der Luftbewegung auf der Kaltseite sowie eine konstante Lufttemperatur und eine natürliche Konvektion auf der Warmseite aufrechterhalten werden. Nach diesem Verfahren können die Wärmeübergangswiderstände und die Wärmeübergangskoeffizienten in Abhängigkeit von der Gesamtwärmestromdichte durch die Kalibrierplatte bestimmt werden.

ANMERKUNG Es wird vorausgesetzt, dass bei inhomogenen Probekörpern wie Fenstern oder Türen die gemittelten Wärmeübergangsbedingungen über die Messfläche mit denen der gegebenen Kalibrierplatte vergleichbar sind.

6.2.2 Gesamtwärmeübergangswiderstand

6.2.2.1 Messung

Die Kalibrierplatten sollten EN ISO 12567-1:2000, C.1 entsprechen. Die Kalibriermessungen sind nach EN ISO 12567-1:2000, 6.2 durchzuführen (siehe auch Bild 3).

Die erste Kalibrierprüfung ist mit der dünnen Kalibrierplatte ($d_{ca} \approx 20$ mm) bei einer mittleren Temperatur von etwa 10°C und einer Temperaturdifferenz $\Delta\theta_c$ von (20 ± 2) K zwischen Warm- und Kaltseite durchzuführen (siehe Anhang A zur Bestimmung der Umgebungstemperaturen und EN ISO 8990).

Für die erste Kalibrierprüfung ist die Luftgeschwindigkeit auf der Kaltseite durch Drosselung oder durch Einstellung der Lüftergeschwindigkeit der Ventilatoren so zu wählen, dass ein Gesamtwärmeübergangswiderstand (Warm- und Kaltseite) $R_{s,t} = 0,17 \pm 0,01 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ erreicht wird. Danach müssen die Einstellungen der Lüftergeschwindigkeit und/oder der Drosselvorrichtungen für alle folgenden Kalibriermessungen konstant gehalten werden. Die für das Kalibrierverfahren angewendete Einstellung ist für alle Prüfungen mit Rahmen-Probekörpern zu verwenden.

6.2.2.2 Berechnung

Der Gesamtwärmeübergangswiderstand der Warm- und Kaltseite $R_{s,t}$ ist nach Gleichung (1) zu berechnen und in $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ anzugeben:

$$R_{s,t} = \frac{\Delta\theta_{n,ca} - \Delta\theta_{s,ca}}{q_{ca}} \quad (1)$$