

Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen  
**Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten  
mittels des Heizkastenverfahrens**  
Teil 2: Rahmen  
Deutsche Fassung EN 12412-2:2003

**DIN**  
**EN 12412-2**

ICS 91.060.50

Thermal performance of windows, doors and shutters — Determination of thermal transmittance by hot box method — Part 2: Frames; German version EN 12412-2:2003

Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures — Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude — Partie 2: Encadrements; Version allemande EN 12412-2:2003

**Die Europäische Norm EN 12412-2:2003 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 43 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 2: Rahmen

Thermal performance of windows, doors and shutters -  
Determination of thermal transmittance by hot box method -  
Part 2: Frames

Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures -  
Détermination du coefficient de transmission thermique par  
la méthode de la boîte chaude - Partie 2: Encadrements

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     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort</b> .....                                                                                       | <b>3</b>  |
| <b>Einleitung</b> .....                                                                                    | <b>3</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....                                                                           | <b>3</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen</b> .....                                                                      | <b>4</b>  |
| <b>3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes</b> .....                                                    | <b>4</b>  |
| 3.1 Begriffe.....                                                                                          | 4         |
| 3.2 Symbole und Einheiten .....                                                                            | 4         |
| 3.3 Indizes .....                                                                                          | 5         |
| <b>4 Kurzbeschreibung</b> .....                                                                            | <b>6</b>  |
| <b>5 Anforderungen an Probekörper und Prüfeinrichtung</b> .....                                            | <b>6</b>  |
| 5.1 Allgemeines .....                                                                                      | 6         |
| 5.2 Prüfraumen .....                                                                                       | 6         |
| 5.3 Anforderungen an den Probekörper und Positionierung .....                                              | 6         |
| 5.4 Kalibrierplatten.....                                                                                  | 11        |
| 5.5 Temperaturmessung und Lage der Luftleitbleche .....                                                    | 12        |
| <b>6 Prüfverfahren</b> .....                                                                               | <b>14</b> |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                      | 14        |
| 6.2 Kalibriermessungen.....                                                                                | 14        |
| 6.3 Messverfahren für Probekörper.....                                                                     | 18        |
| <b>7 Prüfbericht</b> .....                                                                                 | <b>20</b> |
| <b>Anhang A (normativ) Bestimmung der Umgebungstemperaturen</b> .....                                      | <b>22</b> |
| <b>Anhang B (normativ) Linearer Wärmedurchgangskoeffizient des Randbereiches</b> .....                     | <b>26</b> |
| <b>Anhang C (informativ) Beispiel für eine Kalibrierprüfung und Messung eines Rahmenprobekörpers</b> ..... | <b>33</b> |

## Vorwort

Dieses Dokument EN 12412-2:2003 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.

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.

Diese Norm ist Bestandteil einer Reihe von Normen über Berechnungs- und Messverfahren für die Konstruktion und Bewertung des wärmetechnischen Verhaltens von Gebäuden und Bauteilen.

Die Anhänge A und B sind normativ. Anhang C ist informativ.

## Einleitung

Mit diesem Verfahren werden Daten gewonnen, die für die Berechnung des wärmetechnischen Verhaltens von Fenstern und Türen nach EN ISO 10077-1 „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Wärmedurchgangskoeffizient — Teil 1: Vereinfachtes Berechnungsverfahren“ (ISO 10077-1) benötigt werden.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt ein Verfahren zur Messung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Rahmen und Flügelrahmen von Fenstern und Türen, einschließlich Kämpfer und Pfosten, auf der Grundlage von EN ISO 8990 und EN ISO 12567-1 fest.

Die Wirkung von Wärmebrücken von Fenster- oder Türbeschlägen (Drückern, Bändern, Schließeinrichtungen usw.) wird berücksichtigt.

Bei der Durchführung der Prüfung wird die gesamte abgewinkelte Fläche des Schiebeflügels oder Flügelrahmens berücksichtigt, davon ausgeschlossen ist jedoch der Einfluss der Wärmebrücke, die durch die Abstandshalter bei Verbundglaseinheiten gebildet wird.

Die Messungen werden bei definierten Randbedingungen durchgeführt, um den Vergleich von Messwerten zu erleichtern.

Randeinflüsse, die außerhalb des Umfanges des Probekörpers liegen, werden ausgeschlossen. Ferner sind Energieübertragung infolge Sonnenstrahlung und Luftundichtigkeit nicht Gegenstand dieser Norm.

Informationen über die Konstruktion von Kalibrierpanelen sind in EN ISO 12567-1 zu finden.

## 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, *Fenster und Türen — 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 — Kalibrierter und geregelter 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                    | $m^2$             |
| $d$    | Dicke bzw. Tiefe          | $m$               |
| $F$    | Anteil                    | —                 |
| $f$    | Einstrahlzahl             | —                 |
| $H$    | Höhe                      | $W/K$             |
| $h$    | Wärmeübergangskoeffizient | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| $L$    | Umfang                    | $m$               |
| $l$    | Länge                     | $m$               |
| $q$    | Wärmestromdichte          | $W/m^2$           |

|                           |                                     |                                          |
|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| $R$                       | Wärmedurchlasswiderstand            | $(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$   |
| $T$                       | Thermodynamische Temperatur         | K                                        |
| $\Delta T, \Delta \theta$ | Temperaturdifferenz                 | K                                        |
| $U$                       | Wärmedurchgangskoeffizient          | $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$   |
| $v$                       | Luftgeschwindigkeit                 | m/s                                      |
| $w$                       | Breite                              | m                                        |
| $\alpha$                  | Strahlungsfaktor                    | —                                        |
| $\varepsilon$             | Hemisphärischer Emissionsgrad       | —                                        |
| $\theta$                  | Celsius-Temperatur                  | °C                                       |
| $\Lambda$                 | Wärmedurchlasskoeffizient           | $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$   |
| $\lambda$                 | Wärmeleitfähigkeit                  | $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$     |
| $\sigma$                  | Stefan-Boltzmann-Konstante          | $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$ |
| $\phi$                    | Wärmestrom                          | W                                        |
| $\psi$                    | linearer Wärmedurchgangskoeffizient | $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$     |

### 3.3 Indizes

|     |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------|
| b   | Luftleitblech                                   |
| c   | Konvektion (Luft)                               |
| ca  | Kalibrierung                                    |
| e   | außenseitig, gewöhnlich Kaltseite               |
| ed  | Randbereich                                     |
| f   | Rahmen                                          |
| 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                                      |
| sp  | Probekörper                                     |
| sur | Prüfrahmen                                      |
| t   | gesamt                                          |

## 4 Kurzbeschreibung

Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Rahmens wird direkt durch Messung nach dem kalibrierten oder geregelten Heizkastenverfahren unter genormten Bedingungen nach EN ISO 8990 und EN ISO 12567-1 bestimmt. Die Anforderungen von EN ISO 8990 müssen zusätzlich zu den in dieser Norm festgelegten Anforderungen erfüllt werden. Das Verfahren kann auf komplette Fenster- oder Türrahmen (siehe 5.3.1) oder auf Profile einschließlich Pfosten und Kämpfer usw. (siehe 5.3.2) angewendet werden.

Der Prüfrahmens 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 bis 5).

Die Hauptwärmeströme durch den Prüfrahmens und die Kalibrierplatte (oder den Probekörper) sind in Bild 8 dargestellt. Der Wärmestrom im Randbereich infolge der Anordnung der Kalibrierplatte im Prüfrahmens wird als linearer Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi_{gesondert}$  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 EN ISO 12567-1:2000, 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 Prüfrahmens

Einzelheiten siehe EN ISO 12567-1:2000, 5.3.

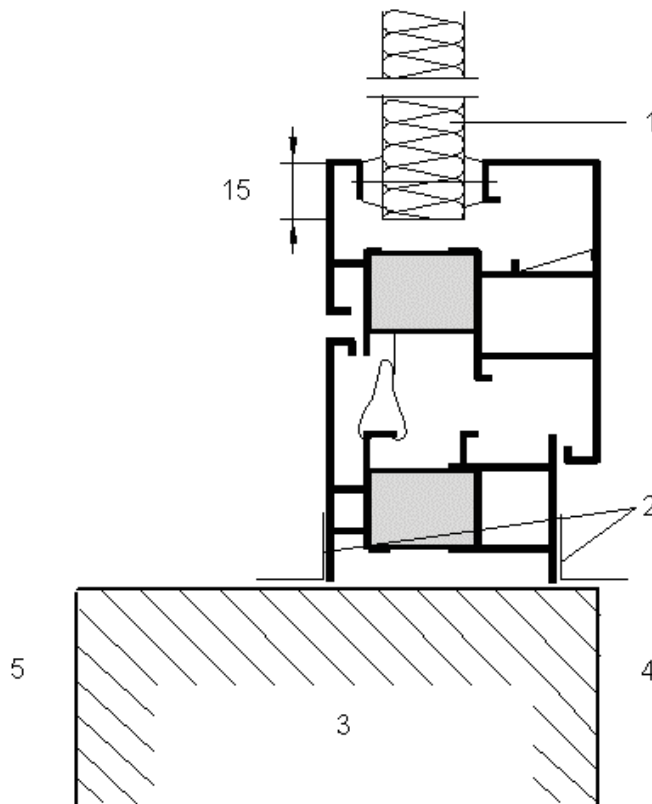
### 5.3 Anforderungen an den Probekörper und Positionierung

#### 5.3.1 Vollständige Rahmen für Fenster und Türen

Die Probekörpermaße sollten den typischen Maßen in der Praxis entsprechen. Für genormte Prüfungen an Fensterrahmen werden Außenmaße von 1 230 mm (Breite)  $\times$  1 480 mm (Höhe) empfohlen. Weitere Anforderungen sind in EN ISO 12567-1:2000, 5.3 enthalten.

Um Übereinstimmung bei den Messungen zu erreichen, ist der Probekörper wie nachfolgend beschrieben zu montieren. Der Probekörper muss die mittige Öffnung des Prüfrahmens ausfüllen. Die Randstirnfläche des Rahmens muss so nahe wie möglich an der Randstirnfläche des Prüfrahmens sein. Jedoch darf weder auf der Kalt- noch auf der Warmseite ein Teil des Rahmens über die Flächen des Prüfrahmens ragen (siehe Bilder 1, 2 und 3).

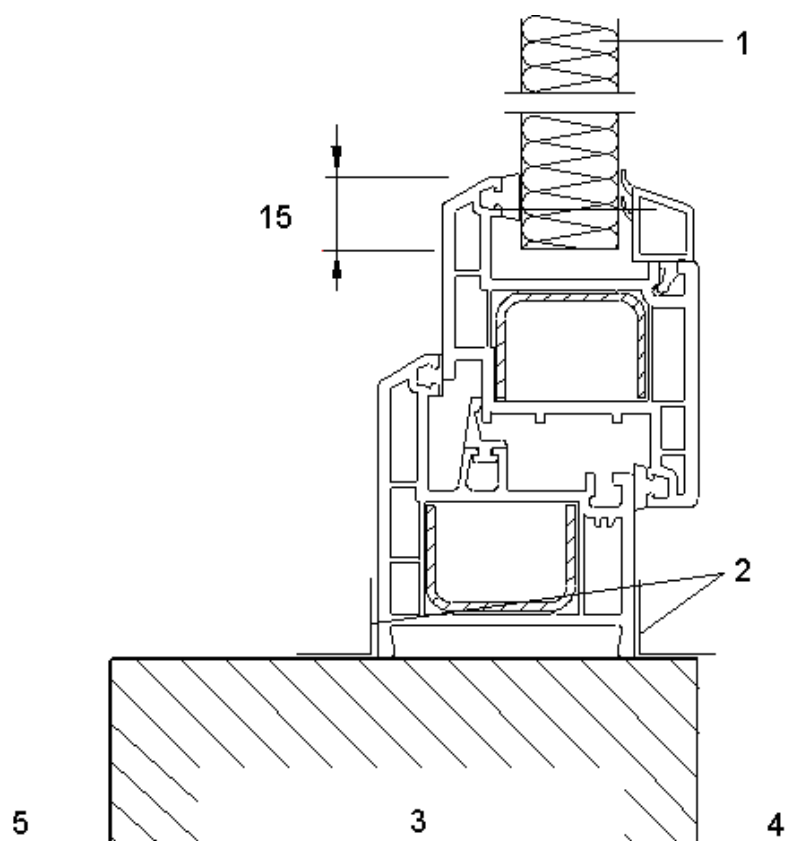
Maße in mm



### Legende

- 1 Füllung (Dämmstoff)
- 2 Klebeband
- 3 Prüföffnung
- 4 Warmseite
- 5 Kaltseite

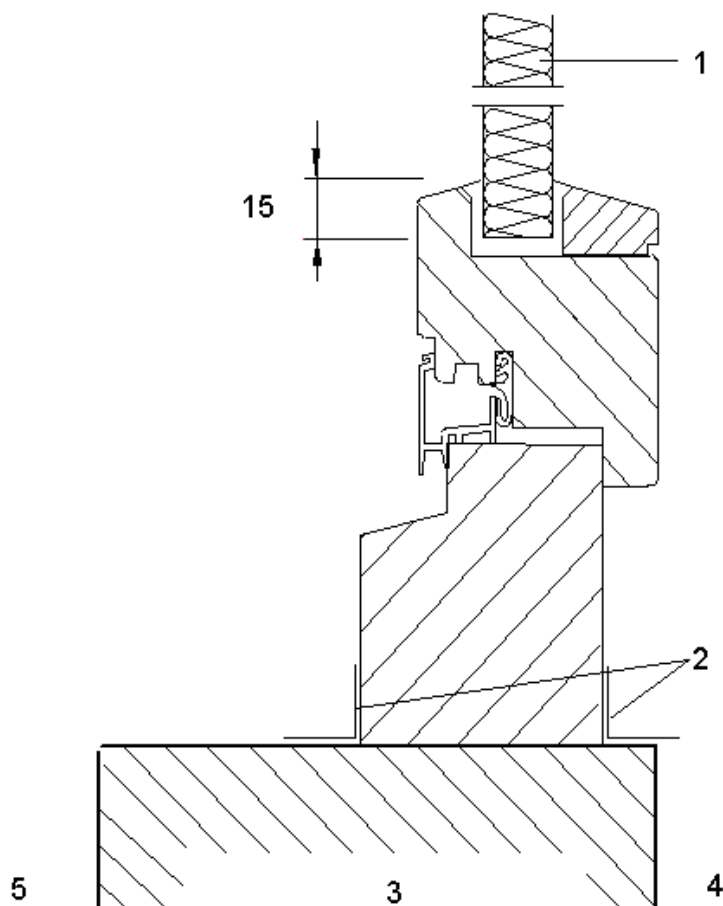
**Bild 1 — Einbau des Probekörpers in die Prüföffnung — Metallrahmen**



#### Legende

- 1 Füllung (Dämmstoff)
- 2 Klebeband
- 3 Prüföffnung
- 4 Warmseite
- 5 Kaltseite

**Bild 2 — Einbau des Probekörpers in die Prüföffnung — PVC-Rahmen**



### Legende

- 1 Füllung (Dämmstoff)
- 2 Klebeband
- 3 Prüföffnung
- 4 Warmseite
- 5 Kaltseite

**Bild 3 — Einbau des Probekörpers in die Prüföffnung — Holzrahmen**

Die Prüföffnung sollte in einem Abstand von mindestens 200 mm von der Innenfläche des Kalt- und des Warmkastens entfernt sein, um Korrekturen des Wärmestroms an den Rändern zu vermeiden oder zu begrenzen und gegebenenfalls Raum für den geregelten Heizkasten zu geben.

Verglasungen oder opake Türfüllungen sind durch Füllelemente zu ersetzen (siehe Bilder 1, 2 und 3). Die Thermoelemente zur Messung der Oberflächentemperatur der Dämmstofffüllung müssen wie in Bild 6 angeordnet sein.

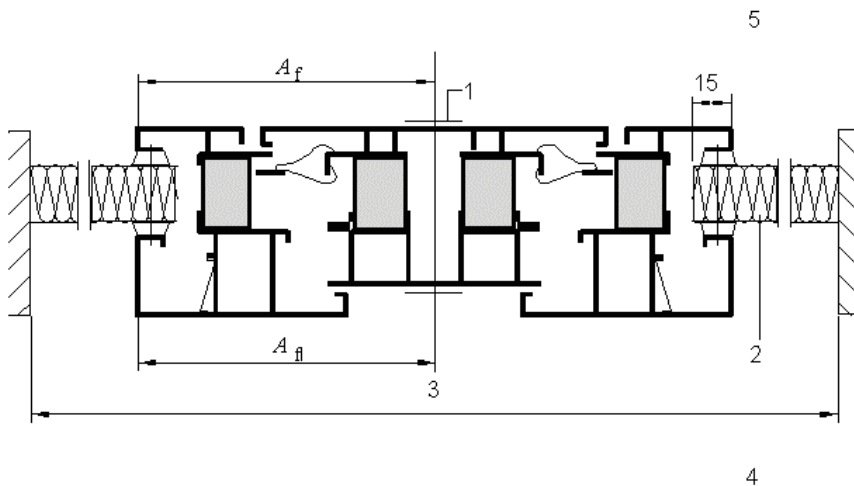
Alle Thermoelemente der Prüfraumen sollten mittig positioniert werden (siehe Bild 6).

Weitere Informationen siehe EN ISO 12567-1.

### 5.3.2 Rahmen und Flügel, Pfosten oder Riegel

Der Rahmen, Pfosten oder Riegel eines Fenster- oder Türsystems ist vertikal in die Öffnung des Prüfrahmens einzubauen. Die Randstirnfläche des Probekörpers muss so nahe wie möglich an der Randstirnfläche des Prüfrahmens liegen, jedoch darf weder auf der Kalt- noch auf der Warmseite ein Teil des Rahmens über die Flächen des Prüfrahmens ragen (siehe Bild 4).

Maße in mm



#### Legende

- 1 Klebeband
- 2 Füllung (Dämmstoff)
- 3 Projizierte Fläche  $A_t$  von Rahmen und Dämmstofffüllung
- 4 Warmseite
- 5 Kaltseite

**Bild 4 — Kombination von Schiebeflügeln und Rahmen. Die Rahmenfläche  $A_f$  ist die größere der projizierten Flächen, von beiden Seiten gesehen.**

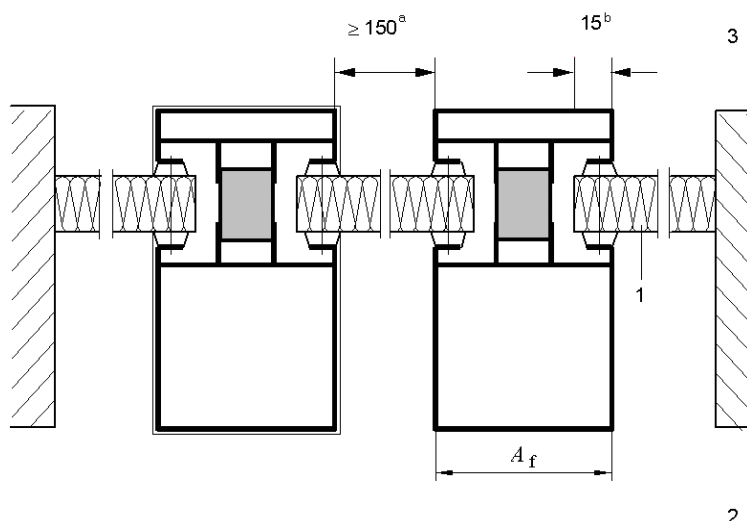
Die Länge der Profile sollte 1480 mm betragen.

Wenn die Probekörper in der Regel Teil einer Kombination mehrerer Rahmenprofile sind, z. B. Rahmen und Flügel, ist die vollständige Einheit, einschließlich Bändern, Dichtungen usw. zu prüfen.

Die Flügel und Rahmenprofile sind mit mindestens zwei Bändern zu verbinden. Außerdem sind die Rahmenprofile zu fixieren, ohne dabei Wärmebrücken zu erzeugen.

Wenn die Rahmenfläche weniger als 30 % der Prüföffnungsfläche des Heizkastens ausmacht, sind zwei oder mehr Rahmen einzubauen, so dass die Rahmengesamtfläche mindestens 30 % der Prüföffnungsfläche beträgt, wobei ein Abstand zwischen den Profilen von 150 mm empfohlen wird (siehe Bild 5).

Maße in mm



### Legende

- 1 Füllung (Dämmstoff)
- 2 Warmseite
- 3 Kaltseite
- a empfohlenes Maß
- b darf weniger als 15 mm in die Füllung hineinragen, wenn die Auslegung 15 mm nicht zulässt; in diesem Fall muss die tatsächliche Eindringtiefe im Prüfbericht erwähnt werden

**Bild 5 — Einbau von mehr als einem Rahmen in die Prüföffnung**

Die Verbindung von Rahmen und Dämmelementen und die Aneinanderreihung (Montage) der Rahmen sind in den Bildern 4 und 5 dargestellt.

Die Oberfläche der Probekörper ist wie in der praktischen Anwendung des Produktes zu behandeln.

Die zwischen der Öffnung des Heizkastens und dem Rahmen verbleibende Fläche ist mit einem Dämmstoff mit bekannter Wärmeleitfähigkeit zu verfüllen. Die Wärmeleitfähigkeit sollte nicht größer als  $0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  sein.

Die Wärmeleitfähigkeit der Dämmstofffüllung ist durch Messung nach EN 12664 (Wärmestrommessplatten-Gerät) zu bestimmen oder es sind Dämmstoffe mit von einer akkreditierten Stelle zertifizierten Eigenschaften zu verwenden.

Thermoelemente zur Messung der Oberflächentemperatur müssen mittig angeordnet sein, wie in Bild 7 dargestellt.

Weitere Informationen siehe EN ISO 12567-1.

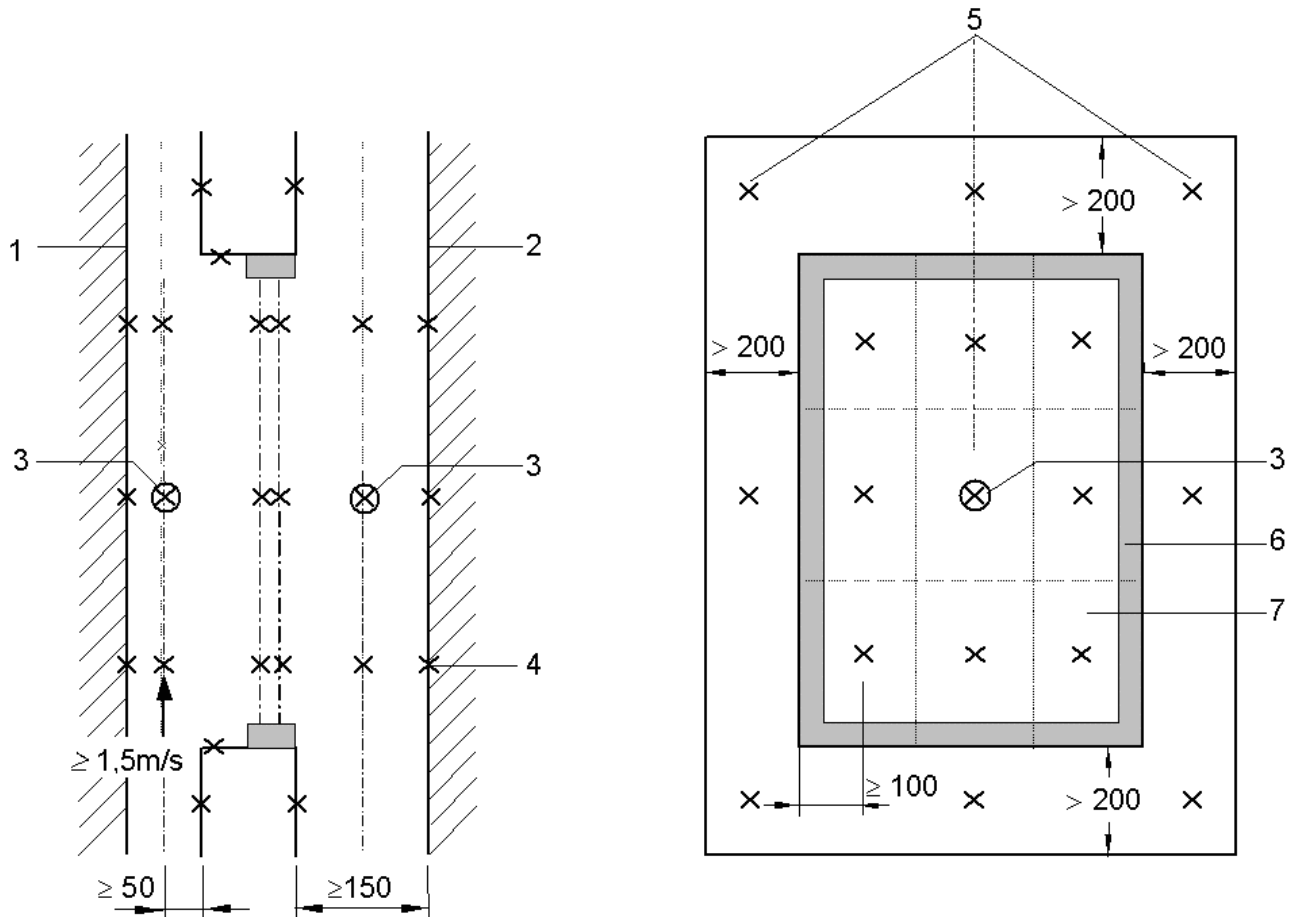
## 5.4 Kalibrierplatten

Die Kalibrierplatte muss wie in Bild 8 dargestellt montiert werden. Weitere Einzelheiten siehe 5.5 und EN ISO 12567-1:2000, 5.4.

## 5.5 Temperaturmessung und Lage der Luftleitbleche

Einzelheiten siehe EN ISO 12567-1:2000, 5.5 und 5.6.

Maße in mm



### Legende

- 1 Luftleitblech Kaltseite
- 2 Luftleitblech Warmseite
- 3 Messfühler für Luftgeschwindigkeit
- 4 Temperaturmessfühler (x)
- 5 Thermoelemente des Prüfrahmens
- 6 Probekörper
- 7 Füllung (Dämmstoff)

**Bild 6 — Lage der Temperatur- und Luftgeschwindigkeitsmessfühler bei kompletten Rahmen für Fenster und Türen**