

**Feuerwiderstandsprüfungen**Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Deutsche Fassung EN 1363-1 : 1999**DIN****EN 1363-1**

ICS 13.220.50

Teilweise Ersatz für  
DIN 4102-2 : 1977-09Fire resistance tests — Part 1: General requirements;  
German version EN 1363-1 : 1999Essais de résistance au feu — Partie 1: Exigences générales;  
Version allemande EN 1363-1 : 1999**Die Europäische Norm EN 1363-1 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm.****Nationales Vorwort**

Diese Europäische Norm wurde im Technischen Komitee CEN/TC 127 „Baulicher Brandschutz“ unter deutscher Mitarbeit erarbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. war hierfür der Arbeitsausschuß 00.34.02 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

prEN ISO 13943 siehe E DIN EN ISO 13943

**Änderungen**

Gegenüber DIN 4102-2 : 1977-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Teile der Prüfung nach DIN 4102-2 : 1977-09, 5.1 bis 5.6 und Abschnitte 6 und 8 übernommen.
- b) Allgemeine Festlegungen überarbeitet.

**Frühere Ausgaben**

DIN 4102-1: 1934-08, 1940-11

DIN 4102-2: 1965x-09, 1970-02, 1977-09

DIN 4102-3: 1934-08, 1940-11

**Nationaler Anhang NA** (informativ)**Literaturhinweise**

E DIN EN ISO 13943

Brandschutz — Vokabular (ISO/DIS 13943 : 1998); Dreisprachige Fassung prEN ISO 13943 : 1998

Fortsetzung 28 Seiten EN

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

– Leerseite –

**Deutsche Fassung**

**Feuerwiderstandsprüfungen**

**Teil 1: Allgemeine Anforderungen**

Fire resistance tests — Part 1: General requirements

Essais de résistance au feu — Partie 1: Exigences générales

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 18. Februar 1999 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 |                                                                                                                                             | Seite |
|----------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort.....                           | 2     | Anhang A (informativ) Anwendungsbereich von Prüfergebnissen.....                                                                            | 22    |
| Einleitung .....                       | 2     | Anhang B (informativ) Bedeutung von Tragkonstruktionen.....                                                                                 | 22    |
| 1 Anwendungsbereich .....              | 3     | Anhang C (informativ) Allgemeine Angaben über Thermoelemente.....                                                                           | 23    |
| 2 Normative Verweisungen .....         | 3     | Anhang D (informativ) Anleitung für die Ermittlung der Prüflast.....                                                                        | 25    |
| 3 Definitionen und Symbole.....        | 3     | Anhang E (informativ) Randbedingungen und Auflagerbedingungen .....                                                                         | 26    |
| 4 Prüfgeräte .....                     | 5     | Anhang F (informativ) Anleitung zur Konditionierung .....                                                                                   | 26    |
| 5 Prüfbedingungen .....                | 9     | Anhang G (informativ) Anleitung zur Durchführung von Durchbiegungsmessungen an vertikalen raumabschließenden Bauteilen mit Festpunkten..... | 27    |
| 6 Probekörper .....                    | 14    |                                                                                                                                             |       |
| 7 Einbau des Probekörpers .....        | 15    |                                                                                                                                             |       |
| 8 Konditionierung .....                | 16    |                                                                                                                                             |       |
| 9 Anwendung von Meßeinrichtungen.....  | 16    |                                                                                                                                             |       |
| 10 Durchführung der Prüfung .....      | 18    |                                                                                                                                             |       |
| 11 Allgemeine Leistungskriterien ..... | 19    |                                                                                                                                             |       |
| 12 Prüfbericht .....                   | 20    |                                                                                                                                             |       |

## Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 127 „Baulicher Brandschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2000 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.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der Bauprodukten-Richtlinie.

Diese Europäische Norm steht in technischem Zusammenhang mit ISO 834-1, die vom ISO/TC 92/SC 2 „Feuerwiderstandsprüfungen von Bauteilen“ erarbeitet wurde.

EN 1363 „Feuerwiderstandsprüfungen“ besteht aus:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- Teil 2: Alternative und ergänzende Verfahren
- Teil 3: Nachweis der Ofenleistung (als ENV veröffentlicht)

## Einleitung

Ziel der Bestimmung der Feuerwiderstandsdauer ist es, das Verhalten eines Probekörpers von einem Bauteil, das definierten Beflammungs- und Druckbedingungen ausgesetzt ist, zu beurteilen. Das Verfahren ermöglicht eine Quantifizierung der Fähigkeit eines Bauteils, hohen Temperaturen zu widerstehen, indem Kriterien aufgestellt werden, mit deren Hilfe unter anderem die Tragfähigkeit, der Raumabschluß und die Wärmedämmung beurteilt werden können.

Eine repräsentative Probe eines Bauteils wird einer festgelegten Brandbeanspruchung ausgesetzt, und die Leistungsfähigkeit des Probekörpers wird anhand der in dieser Norm beschriebenen Kriterien überwacht. Die Feuerwiderstandsdauer des Probekörpers wird als die Zeit angegeben, innerhalb der das entsprechende Kriterium erfüllt wurde. Die auf diese Weise erzielten Zeiten sind ein Maß für die Brauchbarkeit der Konstruktion im Brandfall; sie haben jedoch keinen direkten Bezug zur Dauer eines natürlichen Brandes.

**Warnhinweis:** Alle Personen, die mit der Leitung und Durchführung der Prüfung der Feuerwiderstandsdauer nach EN 1363-1 befaßt sind, werden darauf hingewiesen, daß Brandprüfungen gefährlich sein können und die Möglichkeit besteht, daß während der Prüfung giftiger und/oder schädlicher Rauch und Gase austreten können. Beim Aufbau des Probekörpers oder der Prüfkonstruktionen, ihrer Prüfung und der Entsorgung der Prüfrückstände können auch mechanische und ablaufbedingte Gefährdungen auftreten.

Es ist eine Abschätzung aller möglichen Gefährdungen und Gesundheitsrisiken durchzuführen, und es sind Sicherheitsvorkehrungen zu bestimmen und vorzusehen. Sicherheitsanweisungen sind in schriftlicher Form bereitzustellen. Das zuständige Personal ist entsprechend zu schulen. Es muß sichergestellt sein, daß das Laborpersonal die schriftlichen Sicherheitsanweisungen stets befolgt.

## Unsicherheit bei der Messung der Feuerwiderstandsdauer

Es gibt viele Faktoren, die das Ergebnis einer Brandprüfung zur Feuerwiderstandsdauer beeinträchtigen können. Die Faktoren, die sich auf die Variabilität der Probekörper einschließlich der Baustoffe, deren Herstellung und Einbau beziehen, beeinflussen die Meßunsicherheit nicht. Von den verbleibenden Faktoren sind einige, beispielsweise die von den verschiedenen Öfen abgegebenen unterschiedlichen Wärmemengen, viel wichtiger als z. B. die Kalibriergenauigkeit des Datenaufzeichnungssystems.

Viele Faktoren, die einen Einfluß auf das Ergebnis haben, sind wegen des sehr hohen Arbeitsaufwands bei der Prüfung vom Prüfer abhängig. Demzufolge sind die Schulung, Erfahrung und Einstellung des Prüfers entscheidend, um die Variablen zu eliminieren, die den Grad der Meßunsicherheit wesentlich beeinträchtigen. Leider ist es derzeit nicht möglich, diese Faktoren numerisch zu quantifizieren, und deshalb ist jeder Versuch, die Meßunsicherheit ohne Berücksichtigung der vom Prüfer abhängigen Variablen zu bestimmen, nur von begrenztem Wert.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN 1363 stellt allgemeine Grundsätze für die Bestimmung der Feuerwiderstandsdauer von verschiedenartigen Bauteilen auf, die unter genormten Bedingungen dem Feuer ausgesetzt werden. Alternative und zusätzliche Verfahren zur Erfüllung besonderer Anforderungen sind in EN 1363-2 angegeben.

Alle Europäischen Normen zur Prüfung der Feuerwiderstandsdauer folgen dem Prinzip, daß Aspekte und Durchführungen, die für alle einzelnen Prüfverfahren gemeinsam gelten, z. B. die Temperaturzeitkurve, in diesem Prüfverfahren festgelegt sind. Gilt für viele spezifische Prüfverfahren ein gemeinsames Prinzip und variiert jedoch ein Detail in Abhängigkeit vom zu prüfenden Bauteil, z. B. die Messung der Temperatur auf der unbeflammten Seite, dann ist dieses Prinzip in der vorliegenden Norm enthalten, und das Detail ist im spezifischen Prüfverfahren angegeben. Sind bei einem bestimmten Prüfverfahren bestimmte Aspekte der Prüfung für dieses Prüfverfahren einmalig, z. B. die Prüfung der Leckrate bei Brandschutzklappen, dann wird in der vorliegenden Norm nicht darauf verwiesen.

Die erzielten Prüfergebnisse dürfen direkt auf andere ähnliche Bauteile oder Varianten des geprüften Bauteils angewendet werden. Der Umfang, in dem die Übertragung dieser Ergebnisse zulässig ist, wird im Abschnitt „Direkter Anwendungsbereich von Prüfergebnissen“ der entsprechenden Bauteilnormen behandelt. Eingeschränkt wird er durch Regeln, welche die Abweichungen vom geprüften Probekörper ohne weitere Beurteilung begrenzen. Die Regeln zur Bestimmung zulässiger Abweichungen sind zu jedem spezifischen Prüfverfahren angegeben.

Abweichungen, die nicht vom direkten Anwendungsbereich abgedeckt werden, werden im „Erweiterten Anwendungsbereich von Prüfergebnissen“ behandelt. Dies ergibt sich aus einer eingehenden Überprüfung der besonderen Produktausführung und des Leistungsvermögens bei Prüfungen durch eine anerkannte Stelle. Weitere Betrachtungen zur direkten und erweiterten Anwendung sind in Anhang A angegeben.

Die Zeitspanne, innerhalb der das geprüfte Bauteil die entsprechenden Kriterien erfüllt, erlaubt die anschließende Klassifizierung dieses Bauteils, einschließlich der im direkten oder erweiterten Anwendungsbereich möglichen Modifizierungen.

Falls nichts anderes festgelegt ist, sind sämtliche in dieser Norm angegebenen Werte Nennwerte.

## 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.

prEN 520

Wandbauplatten aus Gips — Festlegungen, Prüfverfahren (ISO 6308 : 1980 modifiziert)

EN 1363-2

Feuerwiderstandsprüfungen — Teil 2: Alternative und ergänzende Verfahren

ENV 1363-3

Feuerwiderstandsprüfungen — Teil 3: Nachweis der Ofenleistung

EN 60584-1

Thermopaare — Teil 1: Grundwerte der Thermospannungen (IEC 584-1 : 1995)

prEN ISO 13943

Brandschutz — Vokabular (ISO/DIS 13943 : 1998)

## 3 Definitionen und Symbole

### 3.1

#### Definitionen

Für die Anwendung dieses Teils der EN 1363 gelten die Definitionen nach prEN ISO 13943 sowie die folgenden:

#### 3.1.1

##### tatsächliche Baustoffeigenschaften

Eigenschaften eines Baustoffs, die nach den Anforderungen der entsprechenden Produktnorm an repräsentativen Proben bestimmt werden, die einem Probekörper zur Brandprüfung der Feuerwiderstandsdauer entnommen wurden.

#### 3.1.2

##### charakteristische Baustoffeigenschaften

Baustoffeigenschaften, die für eine Güteklasse des Baustoffs festgelegt sind und für Bemessungszwecke herangezogen werden dürfen.

#### 3.1.3

##### zugehörige Konstruktion

Eine Form der Konstruktion, die für die Prüfung einiger Probekörperarten erforderlich ist, z. B. Porenbetonplatten oberhalb eines Balkens.

#### 3.1.4

##### Durchbiegung

Durch statische und/oder temperaturabhängige Beanspruchungen hervorgerufene Verschiebung.

### 3.1.5

#### **Bauteil**

Ein bestimmtes Teil eines Bauwerks, z. B. Wand, Trennwand, Decke, Dach, Balken oder Stützen.

### 3.1.6

#### **beflammte Seite**

Die Seite der Prüfkonstruktion, die nach den Bedingungen der Prüfung beflammt wird.

### 3.1.7

#### **Glimmen**

Das Verbrennen von Material mit Lichtausstrahlung, jedoch ohne Flammenbildung.

### 3.1.8

#### **Wärmedämmung**

Die Fähigkeit des Probekörpers eines raumabschließenden Bauteils, bei Beflammung von einer Seite den Temperaturanstieg auf der unbeflammten Seite auf ein festgelegtes Niveau hinaus zu begrenzen.

### 3.1.9

#### **Raumabschluß**

Die Fähigkeit des Probekörpers eines raumabschließenden Bauteils, bei Beflammung von einer Seite den Durchtritt von Flammen und heißen Gasen durch diesen Probekörper und entsprechend eine Flammenbildung auf der unbeflammten Seite zu verhindern.

### 3.1.10

#### **Tragfähigkeit**

Die Fähigkeit des Probekörpers eines tragenden Bauteils, die Prüflast aufzunehmen und, wo zutreffend, bestimmte Kriterien hinsichtlich des Ausmaßes und der Geschwindigkeit der Durchbiegung nicht zu überschreiten.

### 3.1.11

#### **tragendes Bauteil**

Ein Bauteil, das in einem Bauwerk neben seiner Eigenlast zusätzliche Lasten aufnimmt und damit das Gesamttragverhalten des Bauwerks beeinflusst. Diese Eigenschaft muß auch im Brandfall bestehen bleiben.

### 3.1.12

#### **neutrale Druckebene**

Die Höhe, bei der der Druck innerhalb und außerhalb des Prüfofens gleich ist.

### 3.1.13

#### **fiktive Fußbodenhöhe**

Die angenommene Fußbodenhöhe hinsichtlich der Lage des eingebauten Bauteils in der praktischen Anwendung.

### 3.1.14

#### **Einspannung**

Die Behinderung der Ausdehnung oder Verdrehung (verursacht durch thermische und/oder mechanische Beanspruchung), die an den Enden, den Rändern oder den Auflagern eines Probekörpers sichergestellt wird. Beispiele für verschiedene Arten von Einspannungen sind: Behinderung der Längsausdehnung, Verdrehung und seitliche Ausdehnung.

### 3.1.15

#### **raumabschließendes Bauteil**

Ein Bauteil, das im Brandfall zur Aufrechterhaltung der Trennung von zwei angrenzenden Bereichen eines Bauwerks vorgesehen ist.

### 3.1.16

#### **Rauchdichtheit**

Die Fähigkeit eines Bauteils, den Durchtritt von heißen und/oder kalten Gasen oder Rauch von einer Seite auf die andere unterhalb eines festgelegten Niveaus zu reduzieren.

### 3.1.17

#### **Tragkonstruktion**

Die Konstruktion, die zur Prüfung bestimmter Bauteile, in die der Probekörper eingebaut wird, erforderlich sein kann, z. B. die Wand, in die eine Tür eingebaut wird.

ANMERKUNG: Siehe Anhang B.

### 3.1.18

#### **anhaltende Flammenbildung**

Kontinuierliche Flammenbildung über eine Zeitspanne von mehr als 10 s.

### 3.1.19

#### **Prüfkonstruktion**

Die gesamte Einheit aus Probekörper und Tragkonstruktion.

### 3.1.20

#### **Prüfrahmen**

Der Rahmen für die Prüfkonstruktion zum Zwecke des Einbaus in den Prüfofen.

### 3.1.21

#### **Prüflast**

Die auf den Probekörper aufgebrachte Last.

### 3.1.22

#### **Probekörper**

Ein Bauteil (oder Teil eines Bauteils), das zur Bestimmung seiner Feuerwiderstandsdauer oder seines Beitrags zur Feuerwiderstandsdauer eines anderen Bauteils vorgesehen ist.

### 3.1.23

#### **besondere Teilfläche(n)**

Teil(e) der Gesamtoberfläche der Konstruktion, ausgenommen Rahmen/Fugen usw., von denen (der) erwartet werden kann, daß sie eine unterschiedliche Wärmedämmwirkung aufweis(t)en.

### 3.2

#### **Symbole**

Die in dieser Norm verwendeten Symbole sind wie folgt definiert:

| Symbol | Einheit | Beschreibung                                                                                                                                                                                      |
|--------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $A$    | °C min  | die Fläche unterhalb der mittleren Ofen-Temperaturzeitkurve                                                                                                                                       |
| $A_s$  | °C min  | die Fläche unterhalb der Einheits-Temperaturzeitkurve                                                                                                                                             |
| $C$    | mm      | die axiale Stauchung, gemessen vom Beginn der Beflammung                                                                                                                                          |
| $d$    | mm      | der Abstand zwischen dem äußersten Rand der Druckzone und dem äußersten Rand der Zugzone, jeweils bezogen auf den Bemessungszustand des Bauteilquerschnitts eines biegebeanspruchten Probekörpers |
| $D$    | mm      | die vom Beginn der Beflammung an gemessene Durchbiegung                                                                                                                                           |
| $h$    | mm      | die Anfangshöhe eines belasteten vertikalen Probekörpers                                                                                                                                          |
| $L$    | mm      | die Länge der Spannweite des Probekörpers                                                                                                                                                         |
| $t$    | mm      | die Dauer vom Beginn der Beflammung                                                                                                                                                               |
| $T$    | °C      | die Temperatur innerhalb des Prüfofens                                                                                                                                                            |

## 4 Prüfgeräte

### 4.1 Allgemeines

Die zur Durchführung der Prüfung verwendeten Geräte bestehen im wesentlichen aus folgendem:

- a) ein speziell entwickelter Prüfofen zur Beanspruchung des Probekörpers entsprechend den Prüfbedingungen;
- b) Steuerungseinrichtung, welche die Regelung der Ofentemperatur nach 5.1 ermöglicht;
- c) Einrichtung zur Regelung und Überwachung des Drucks der heißen Gase innerhalb des Prüfofens nach 5.2;
- d) ein Prüfraum, in den die Prüfkonstruktion eingebaut werden kann und der sich im Prüfofen so aufstellen läßt, daß die entsprechenden Beflammungs-, Druck- und Auflagerbedingungen geschaffen werden können;
- e) Einrichtung zur ggf. erforderlichen Belastung und Einspannung des Probekörpers, einschließlich Regelung und Überwachung der Belastung;
- f) Einrichtung zur Messung der Temperatur im Prüfofen und auf der unbeflammten Seite des Probekörpers und, falls erforderlich, innerhalb des Probekörpers;
- g) Einrichtung zur Messung der Durchbiegung des Probekörpers;
- h) Einrichtung zur Beurteilung des Raumabschlusses und zur Beurteilung der Übereinstimmung mit den im Abschnitt 11 beschriebenen Leistungskriterien;
- i) Einrichtung zur Zeitmessung;
- j) Einrichtung zur Messung der Sauerstoffkonzentration von Ofengasen.

### 4.2 Prüfofen

Der Prüfofen muß so konstruiert sein, daß er mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betrieben werden kann und folgende Beanspruchungen ermöglicht:

- a) die Beflammung von vertikalen oder horizontalen raumabschließenden Bauteilen auf einer Seite oder
- b) die allseitige Beflammung von Stützen oder
- c) die Beflammung von Wänden auf mehr als einer Seite oder

- d) die Beflammung von Balken auf drei oder gegebenenfalls vier Seiten.

Für spezielle Bauteile können andere spezielle Öfen erforderlich sein.

Die Auskleidung des Prüfofens muß aus Werkstoffen mit einer Dichte von weniger als 1000 kg/m<sup>3</sup> bestehen. Derartige Auskleidungen müssen eine Mindestdicke von 50 mm aufweisen und mindestens 70 % der dem Feuer ausgesetzten Innenfläche des Prüfofens bilden.

Der Prüfofen muß es ermöglichen, die Voraussetzungen für Norm-Beflammungsbedingungen hinsichtlich der thermischen Beanspruchung und des Druckes zu erlangen.

ANMERKUNG: Die Öfen dürfen so konstruiert sein, daß Montagen mit mehr als einem Bauteil gleichzeitig geprüft werden können, vorausgesetzt, es lassen sich alle Anforderungen an jedes einzelne Bauteil erfüllen.

### 4.3 Belastungseinrichtung

Die Belastungseinrichtung muß es ermöglichen, die Probekörper mit der nach 5.4 bestimmten Last zu beanspruchen. Die Last darf hydraulisch, mechanisch oder mit Hilfe von Gewichten aufgebracht werden.

Die Belastungseinrichtung muß es zulassen, je nach Art der Prüfkonstruktion Bedingungen zur gleichmäßigen, punktförmigen, konzentrischen, axialen oder exzentrischen Belastung zu simulieren. Die Belastungseinrichtung muß in der Lage sein, die Prüflast ohne Änderung der Lastverteilung bei einem konstanten Wert (innerhalb  $\pm 5\%$  vom geforderten Wert) aufrechtzuerhalten und, wie in 11.3 festgelegt, der maximalen Durchbiegung und Durchbiegungsgeschwindigkeit des Probekörpers bis zum Eintritt des Versagens oder für die Dauer der Prüfung zu folgen, je nachdem, was früher eintritt.

Die Belastungseinrichtung darf weder den Wärmedurchgang durch den Probekörper wesentlich beeinträchtigen noch die Anwendung der wärmedämmenden Abdeckung der Thermoelemente erschweren. Die Belastungseinrichtung darf nicht die Messung der Oberflächentemperatur und/oder Durchbiegung beeinträchtigen und muß auf der unbeflammten Seite Beobachtungen allgemeiner Art zulassen. Die Gesamtfläche der Berührungspunkte zwischen der Belastungseinrichtung und der Oberfläche des Probekörpers darf nicht mehr als 10 % der Gesamtoberfläche eines horizontalen Probekörpers betragen.

## 4.4 Prüfrahmen

Zur Reproduzierbarkeit der Rand- und Auflagerbedingungen sind für die Prüfkonstruktionen, wie in 5.5 gefordert, besondere Prüfrahmen oder andere Hilfsmittel zu verwenden. Unterschiedliche Arten von Prüfkonstruktionen erfordern Prüfrahmen mit unterschiedlicher Steifigkeit. Die Leistungsfähigkeit der Prüfrahmen ist durch Aufbringen einer Dehnkraft innerhalb des Rahmens auf halbem Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Rahmenteilen und Messen der Erhöhung der Innenmaße zu beurteilen. Die Erhöhung darf bei einer aufgebrachten Kraft von 25 kN einen Wert von 5 mm nicht überschreiten. Diese Beurteilung ist in beiden Richtungen des Rahmens durchzuführen.

Wenn Prüfrahmen abweichende Anforderungen erfüllen müssen, dann sind diese für das spezifische Prüfverfahren angegeben.

## 4.5 Geräte

### 4.5.1 Temperatur

#### 4.5.1.1 Ofen-Thermoelemente

Als Ofen-Thermoelemente sind Platten-Thermometer zu verwenden, die aus einer gefalteten Stahlplatte, einem an dieser Platte befestigten Thermoelement und einer Wärmedämmung zusammengebaut sind.

Die Platte muß aus legiertem Nickel-Stahlblech in Form von Streifen mit der Länge von  $(150 \pm 1)$  mm, einer Breite von  $(100 \pm 1)$  mm und einer Dicke von 0,7 mm konstruiert sein und entsprechend Bild 1 gefaltet werden.

Die Meßstelle muß aus Nickel-Chrom/Nickel-Aluminium-Draht (Typ K), wie in EN 60584-1 festgelegt, bestehen, die in einer Ummantelung aus hitzebeständigem legiertem Stahl mit einem Nenndurchmesser von 1,0 mm in einer mineralischen Wärmedämmung eingebettet ist, wobei die Meßstelle von der Ummantelung elektrisch isoliert ist. Die Meßstelle des Thermoelements ist am geometrischen Mittelpunkt der Platte an der in Bild 1 dargestellten Stelle mit einer schmalen Stahlflasche aus dem gleichen Stoff wie die Platte zu befestigen. Die Stahlflasche darf an die Platte geschweißt oder geschraubt werden, um den Austausch des Thermoelements zu erleichtern. Die Stahlflasche muß ein Maß von ungefähr 18 mm  $\times$  6 mm aufweisen, wenn es an die Platte punktgeschweißt wird, und ein Nennmaß von 25 mm  $\times$  6 mm, wenn es an die Platte geschraubt wird. Der Durchmesser der Schrauben muß 2 mm betragen.

Der Zusammenbau von Platte und Thermoelement muß mit einer Abdeckung aus anorganischem Wärmedämmstoff mit dem Nennmaß  $(97 \pm 1)$  mm  $\times$   $(97 \pm 1)$  mm  $\times$   $(10 \pm 1)$  mm und einer Dichte von  $(280 \pm 30)$  kg/m<sup>3</sup> versehen sein.

Vor seiner ersten Verwendung ist das gesamte Platten-Thermometer 1 h in einen auf 1 000 °C vorgeheizten Ofen zu konditionieren.

**ANMERKUNG:** Eine Beanspruchung von 90 min in einem Prüfofen unter der Einheits-Temperaturzeitkurve gilt als annehmbare Alternative zum Ofen.

Wenn ein Platten-Thermometer mehr als einmal verwendet wird, ist ein Protokoll über seine Verwendung zu führen, in dem für jede Anwendung die durchgeführten Überprüfungen und die Verwendungsdauer angegeben sind. Das Thermoelement und die Wärmedämmstoff-Abdeckung sind nach 50 h der Verwendung im Prüfofen auszutauschen.

#### 4.5.1.2 Thermoelemente auf der unbeflammten Seite

Die Temperatur auf der unbeflammten Seite des Probekörpers muß mit Scheiben-Thermoelementen des in Bild 2 dargestellten Typs gemessen werden. Damit sich

ein guter thermischer Kontakt ergibt, werden die Drähte des Thermoelements vom Typ K, wie in EN 60584-1 festgelegt, mit einem Durchmesser von 0,5 mm auf eine Kupferscheibe mit einer Dicke von 0,2 mm und einem Durchmesser von 12 mm aufgelötet oder aufgeschweißt.

Jedes Thermoelement muß mit einer anorganischen wärmedämmenden Abdeckung mit den Maßen  $(30 \pm 0,5)$  mm  $\times$   $(30 \pm 0,5)$  mm  $\times$   $(2,0 \pm 0,5)$  mm bedeckt sein, falls es in den Normen für spezifische Bauteile nicht anders festgelegt ist. Die wärmedämmende Abdeckung muß eine Dichte von  $(900 \pm 100)$  kg/m<sup>3</sup> aufweisen. Die wärmedämmenden Abdeckungen müssen zur Anpassung an die Drähte des Thermoelements eingeschnitten werden. Die Einschnitte dürfen von den gegenüberliegenden Ecken der wärmedämmenden Abdeckung oder, wie in Bild 2 dargestellt, von der Mitte der gegenüberliegenden Kanten ausgehen. Die Meß- und Aufzeichnungseinrichtungen müssen sich innerhalb der in 4.6 festgelegten Grenzen betreiben lassen.

#### 4.5.1.3 Bewegliche Thermoelemente

Bei einer Prüfung muß zur Messung der Temperatur auf der unbeflammten Seite an Stellen, an denen höhere Temperaturen vermutet werden, mindestens ein bewegliches Thermoelement der in Bild 3 dargestellten Ausführung bereitgestellt werden. Die Meßstelle des Thermoelements muß aus Thermoelementdrähten des Typs K nach EN 60584-1 mit einem Durchmesser von 1,0 mm bestehen, die auf eine 0,5 mm dicke Kupferscheibe von 12 mm Durchmesser aufgelötet oder aufgeschweißt sind. Das zusammengebaute Thermoelement muß mit einem Handgriff versehen sein, damit es an jedem beliebigen Punkt auf der unbeflammten Seite des Probekörpers angewendet werden kann.

#### 4.5.1.4 Innenthermoelemente

Falls Angaben über die Innentemperatur eines Probekörpers oder eines bestimmten Teils des Probekörpers benötigt werden, müssen sie mit Thermoelementen erzielt werden, die Kennwerte haben, die dem zu messenden Temperaturbereich angemessen und für die Baustoffarten im Probekörper geeignet sind. Eine genauere Beschreibung der Thermoelemente zur Messung der Innentemperatur ist in Anhang C angegeben.

#### 4.5.1.5 Thermoelemente zur Messung der Umgebungstemperatur

Zur Messung der Umgebungstemperatur innerhalb des Prüflabors, unweit des Probekörpers, ist ein Thermoelement zu benutzen, das die Temperatur vor und während der Prüfung mißt. Dieses Thermoelement muß eine Dicke von nominell 3 mm haben, eine mineralische Wärmedämmung und eine rostfreie Stahlummantelung des Typs K nach EN 60584-1 aufweisen. Die Meßstelle muß vor Strahlungswärme und Zugluft geschützt werden.

## 4.5.2 Druck

Der Ofendruck ist mit einem der in Bild 4 dargestellten Druckmeßköpfe zu messen. Die Meß- und Aufzeichnungseinrichtungen müssen sich innerhalb der in 4.6 festgelegten Grenzen betreiben lassen.

## 4.5.3 Last

Bei Verwendung von Gewichten ist im Verlauf der Prüfung keine weitere Messung der Last erforderlich. Bei Anwendung von hydraulischen Belastungssystemen müssen die Lasten mit einer Kraftmeßdose oder einem anderen geeigneten Meßgerät gleicher Genauigkeit oder an einer

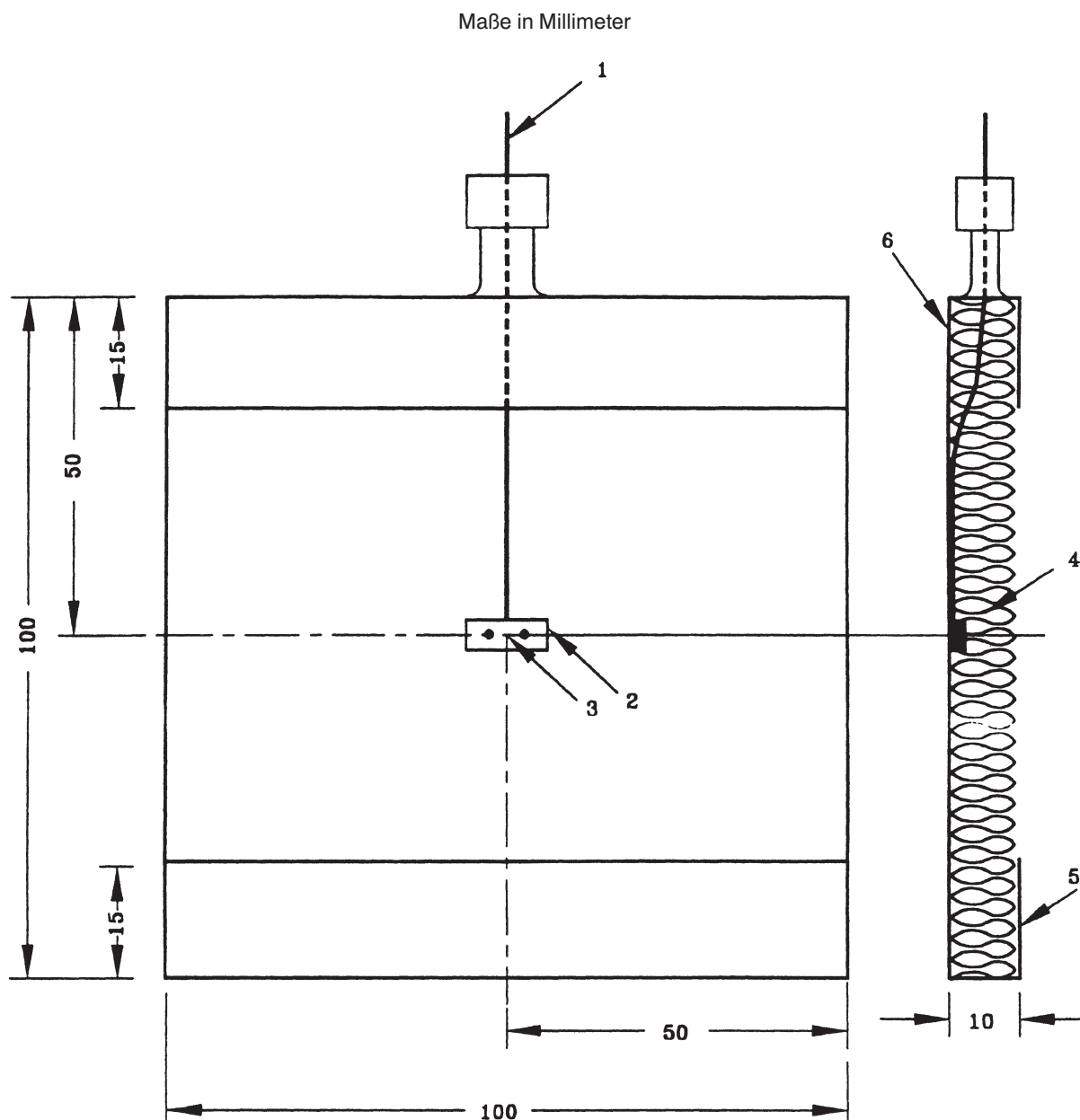


**Bild 1: Aufbau des Platten-Thermometers**

geeigneten Stelle durch Überwachung des Flüssigkeitsdrucks gemessen werden. Die Meß- und Aufzeichnungseinrichtungen müssen sich innerhalb der in 4.3 und 4.6 festgelegten Grenzen betreiben lassen.

#### 4.5.4 Durchbiegung

Durchbiegungsmessungen dürfen mit mechanischen, optischen oder elektronischen Meßverfahren vorgenommen werden. Falls derartige Einrichtungen für die Überprüfung der Leistungskriterien verwendet werden, z. B. Messungen der Durchbiegung oder Stauchung, müssen sie eine Ablesehäufigkeit von mindestens einer Ablesung je Minute ermöglichen. Es müssen alle erforderlichen Vor-

kehrungen getroffen werden, damit bei den Ablesungen der Meßaufnehmer jegliche Meßwertwanderung infolge der Beflammung verhindert wird. Einzelheiten zur Genauigkeit von Meßeinrichtungen sind in 4.6 angegeben.

#### 4.5.5 Raumabschluß

##### 4.5.5.1 Wattebausch

Falls in den Normen für bestimmte Bauteile nicht anders festgelegt, muß der für die Ermittlung des Raumabschlusses verwendete Wattebausch aus neuen, unbehandelten, ungefärbten und weichen Baumwollfasern ohne Faserzusätzen bestehen, eine Dicke von 20 mm, eine Fläche mit den Maßen von 100 mm × 100 mm und eine Masse