

DIN EN 1363-1

ICS 13.220.40; 13.220.50

Ersatz für
DIN EN 1363-1:2012-10**Feuerwiderstandsprüfungen –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 1363-1:2020**

Fire resistance tests –
Part 1: General requirements;
German version EN 1363-1:2020

Essais de résistance au feu –
Partie 1: Exigences générales;
Version allemande EN 1363-1:2020

Gesamtumfang 60 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1363-1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 127 „Baulicher Brandschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-52-02 AA „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Bauteile (SpA zu CEN/TC 127/WG 1 sowie Teilbereichen von CEN/TC 127/WG 7 und ISO/TC 92/SC 2)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

DIN EN 1363 mit dem allgemeinen Titel *Feuerwiderstandsprüfungen* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen;*
- *Teil 2: Alternative und ergänzende Verfahren;*
- *Teil 3: Nachweis der Offenleistung* (als ENV veröffentlicht).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1363-1:2012-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Neudefinition des Kriteriums „Tragfähigkeit“;
- b) allgemeine redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 4102-1: 1934-08, 1940-11
DIN 4102-2: 1934-08, 1940-11, 1965x-09, 1970-02, 1977-09
DIN 4102-3: 1934-08, 1940-11
DIN EN 1363-1: 1999-10, 2012-10

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 vom CEN am 4. November 2019 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Symbole und Bezeichnungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Symbole und Bezeichnungen	11
4 Prüfgeräte	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Prüfofen	12
4.3 Belastungseinrichtung	13
4.4 Prüfrahmen	13
4.5 Geräte	13
4.5.1 Temperatur	13
4.5.1.1 Ofen-Thermoelemente	13
4.5.1.2 Thermoelemente auf der unbeflammten Seite	14
4.5.1.3 Bewegliche Thermoelemente	14
4.5.1.4 Innenthermoelemente	14
4.5.1.5 Thermoelemente zur Messung der Umgebungstemperatur	15
4.5.2 Druck	15
4.5.3 Last	15
4.5.4 Durchbiegung	15
4.5.5 Raumabschluss	15
4.5.5.1 Wattebausch	15
4.5.5.2 Spaltlehren	16
4.6 Präzision der Messeinrichtungen	16
5 Prüfbedingungen	16
5.1 Ofentemperatur	16
5.1.1 Aufheizkurve	16
5.1.2 Grenزابweichungen	16
5.2 Ofendruck	17
5.2.1 Allgemeines	17
5.2.2 Einstellen der neutralen Druckebene	18
5.2.2.1 Allgemeines	18
5.2.2.2 Mehrere vertikale raumabschließende Bauteile	18
5.2.2.3 Horizontale raumabschließende Bauteile	18
5.2.2.4 Nicht raumabschließende Bauteile	18
5.3 Ofenatmosphäre	18
5.4 Belastung	18
5.5 Spannungs- und Randbedingungen	18
5.6 Umgebungstemperatur	19
5.7 Abweichung von den geforderten Prüfbedingungen	19
6 Probekörper	19
6.1 Größe	19
6.2 Anzahl	19
6.2.1 Raumabschließende Bauteile	19
6.2.2 Nicht raumabschließende Bauteile	19

6.3	Bauliche Ausführung.....	20
6.4	Konstruktion.....	20
6.5	Verifizierung.....	20
7	Einbau des Probekörpers.....	20
7.1	Allgemeines.....	20
7.2	Tragkonstruktionen.....	21
7.2.1	Allgemeines.....	21
7.2.2	Norm-Tragkonstruktionen.....	21
7.2.2.1	Massivkonstruktion mit hoher Rohdichte.....	21
7.2.2.2	Massivkonstruktion mit geringer Rohdichte.....	21
7.2.2.3	Mörtel.....	21
7.2.2.4	Leichtbauweise.....	21
7.2.3	Nicht genormte Tragkonstruktion.....	24
8	Konditionierung.....	24
8.1	Probekörper.....	24
8.2	Tragkonstruktionen.....	24
9	Anwendung von Messeinrichtungen.....	24
9.1	Thermoelemente.....	24
9.1.1	Ofen-Thermoelemente (Platten-Thermometer).....	24
9.1.2	Thermoelemente auf der unbeflammten Oberfläche.....	25
9.1.2.1	Allgemeines.....	25
9.1.2.2	Mittlere Temperatur auf der unbeflammten Seite.....	25
9.1.2.3	Maximaltemperatur auf der unbeflammten Seite.....	26
9.1.3	Innen-Thermoelemente.....	26
9.2	Druck.....	26
9.2.1	Allgemeines.....	26
9.2.2	Öfen für vertikale Bauteile.....	26
9.2.3	Öfen für horizontale Bauteile.....	27
9.3	Durchbiegung.....	27
10	Durchführung der Prüfung.....	27
10.1	Einspannung.....	27
10.2	Lastaufbringung.....	27
10.3	Beginn der Prüfung.....	27
10.4	Messungen und Beobachtungen.....	27
10.4.1	Allgemeines.....	27
10.4.2	Temperaturen.....	28
10.4.3	Ofendruck.....	28
10.4.4	Durchbiegung.....	28
10.4.4.1	Allgemeines.....	28
10.4.4.2	Tragende Probekörper.....	28
10.4.4.3	Zusätzliche Durchbiegungsmessungen (tragende und nichttragende Probekörper).....	28
10.4.5	Raumabschluss.....	29
10.4.5.1	Allgemeines.....	29
10.4.5.2	Wattebausch.....	29
10.4.5.3	Spaltlehren.....	29
10.4.5.4	Flammenbildung.....	30
10.4.6	Last und Einspannungen.....	30
10.4.7	Allgemeines Verhalten.....	30
10.5	Beendigung der Prüfung.....	30
11	Leistungskriterien.....	30
11.1	Tragfähigkeit.....	30
11.2	Raumabschluss.....	31
11.3	Wärmedämmung.....	32

11.4	Folgen der Nichterfüllung bestimmter Leistungskriterien.....	32
11.4.1	Wärmedämmung und Raumabschluss gegenüber der Tragfähigkeit	32
11.4.2	Wärmedämmung gegenüber dem Raumabschluss.....	32
12	Prüfbericht.....	32
12.1	Prüfbericht.....	32
12.2	Darstellung von Prüfergebnissen im Prüfbericht	35
Anhang A (informativ) Anwendungsbereich von Prüfergebnissen.....		44
A.1	Allgemeines	44
A.2	Direkter Anwendungsbereich	44
A.3	Erweiterter Anwendungsbereich	44
Anhang B (informativ) Die Bedeutung von Tragkonstruktionen.....		45
B.1	Allgemeines	45
B.2	Norm-Tragkonstruktionen	45
B.3	Nicht genormte Tragkonstruktionen	46
Anhang C (informativ) Allgemeine Angaben über Thermoelemente.....		47
C.1	Ofen-Thermoelemente (Platten-Thermometer).....	47
C.1.1	Wartung	47
C.1.2	Anordnung	47
C.2	Innenthermoelemente.....	47
C.2.1	Allgemeines	47
C.2.2	Spezifikation.....	47
C.2.3	Befestigungsverfahren und Anordnung.....	48
C.3	Thermoelemente auf der unbeflammten Seite.....	48
C.3.1	Allgemeines	48
C.3.2	Anordnung	49
C.3.2.1	Ebene Oberflächen	49
C.3.2.2	Unregelmäßige Oberflächen.....	49
C.3.2.3	Kleine, lokal begrenzte Unstetigkeit.....	49
C.3.3	Befestigung an speziellen Baustoffen	49
C.3.3.1	Allgemeines.....	49
C.3.3.2	Stahl	49
C.3.3.3	Mineralwolle.....	50
C.3.3.4	Spritzisolierung aus Mineralfasern.....	50
C.3.3.5	Spritzisolierung vom Vermiculit/Zement-Typ	50
C.3.3.6	Platten mit einer Zusammensetzung aus Fasern oder mineralischen Zuschlagstoffen	50
C.3.3.7	Bauholz	50
C.3.3.8	Oberflächen mit aufgebrachtter Beschichtung	50
Anhang D (informativ) Anleitung für die Ermittlung der Prüflast.....		51
D.1	Allgemeines	51
D.2	Varianten zur Auswahl der Prüflast	51
Anhang E (informativ) Rand- und Auflagerbedingungen.....		52
Anhang F (informativ) Anleitung zur Konditionierung.....		53
F.1	Allgemeines	53
F.2	Anleitung zu Konditionierungsverfahren	54
F.3	Anleitung zur Messtechnik.....	54
F.3.1	Direktanzeigender Feuchtemesser.....	54
F.3.2	Verfahren der Ofentrocknung	55
Anhang G (informativ) Anleitung zur Durchführung von Durchbiegungsmessungen an vertikalen raumabschließenden Bauteilen mit Festpunkten.....		56
G.1	Allgemeines	56
G.2	Geräte.....	56
G.3	Durchführung.....	56

G.4 Berichterstattung..... 57

Literaturhinweise..... 58

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 1363-1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 127 „Baulicher Brandschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1363-1:2012.

Die wichtigste Änderung gegenüber EN 1363-1:2012 ist:

a) die Neudefinition des Kriteriums „Tragfähigkeit“.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben.

Diese Europäische Norm steht im technischen Zusammenhang mit ISO 834-1, die von ISO/TC 92/SC 2 „Fire resistance tests“ erarbeitet wurde.

EN 1363, *Feuerwiderstandsprüfungen* besteht aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (diese Europäische Norm);
- *Teil 2: Alternative und ergänzende Verfahren*;
- *Teil 3: Nachweis der Ofenleistung* (als ENV veröffentlicht).

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Ziel der Bestimmung der Feuerwiderstandsdauer ist es, das Verhalten eines Probekörpers von einem Bauteil, das einer definierten Wärmebeanspruchung und definierten 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 der Wärmedurchgangskoeffizient (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.

Achtung

Alle Personen, die mit der Leitung und Durchführung von Feuerwiderstandsprüfungen befasst sind, werden darauf hingewiesen, dass Brandprüfungen gefährlich sein können und die Möglichkeit besteht, dass während der Prüfung giftiger und/oder schädlicher Rauch sowie 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 Feuerwiderstandsprüfung 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 andere, wie z. B. die Kalibrierengenauigkeit 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 derartige Variablen zu eliminieren, die den Grad der Messunsicherheit wesentlich beeinträchtigen können. Leider ist es 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

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

Alle Europäischen Normen zur Feuerwiderstandsprüfung folgen dem Prinzip, dass Aspekte und Durchführungen, die für alle spezifischen Prüfverfahren gemeinsam gelten, z. B. die Temperaturzeitkurve, in diesem Prüfverfahren festgelegt sind. Gilt für viele spezifische Prüfverfahren ein gemeinsames Prinzip, während jedoch die Details in Abhängigkeit vom zu prüfenden Bauteil variieren, (z. B. die Messung der Temperatur auf der unbeflammten Seite), dann ist dieses Prinzip in der vorliegenden Norm enthalten, die Details sind jedoch im spezifischen Prüfverfahren angegeben. Sind bei einem bestimmten spezifischen Prüfverfahren bestimmte Aspekte der Prüfung für dieses Prüfverfahren einmalig (z. B. die Prüfung der Leckrate bei Brandschutzklappen), dann sind im vorliegenden Dokument keine Details enthalten.

Die erzielten Prüfergebnisse dürfen direkt auf andere ähnliche Bauteile oder Varianten des geprüften Bauteils angewandt werden. Der Umfang, in dem die Übertragung dieser Ergebnisse zulässig ist, hängt vom direkten Anwendungsbereich des Prüfergebnisses ab. Diese Vorgehensweise wird durch die Bereitstellung von Regeln, die die Abweichungen vom geprüften Probekörper ohne weitere Beurteilung begrenzen, eingeschränkt. Die Regeln zur Bestimmung zulässiger Abweichungen sind zu jedem spezifischen Prüfverfahren angegeben.

Abweichungen, die nicht innerhalb des direkten Anwendungsbereiches zugelassen sind, werden im „Erweiterten Anwendungsbereich von Prüfergebnissen“ behandelt. Dies ergibt sich aus einer eingehenden Überprüfung der Ausführung und des Leistungsverhaltens eines besonderen Produkts bei Prüfung(en) durch eine anerkannte Stelle. Weitere Betrachtungen zum direkten und erweiterten Anwendungsbereich sind in Anhang A angegeben.

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

Falls nichts anderes festgelegt ist, sind sämtliche in diesem Dokument angegebenen Werte Nennwerte.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 520, *Gipsplatten — Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 1363-2, *Feuerwiderstandsprüfungen — Teil 2: Alternative und ergänzende Verfahren*

EN 13501-1, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN ISO 13943:2017, *Brandschutz — Vokabular (ISO 13943:2017)*

EN 60584-1, *Thermoelemente — Teil 1: Thermospannungen und Grenzabweichungen (IEC 60548-1)*

3 Begriffe, Symbole und Bezeichnungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 13943:2017 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1.1

tatsächliche Baustoffeigenschaften

Eigenschaften eines Baustoffs, die nach den Anforderungen der einschlägigen Produktnorm an repräsentativen Proben bestimmt werden, die einem Probekörper zur Brandprüfung 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

BEISPIEL Porenbetonplatten oberhalb eines Balkens.

3.1.4

Durchbiegung

durch statische und/oder temperaturabhängige Beanspruchungen hervorgerufene Verschiebung

3.1.5

Unstetigkeit

durch eine Änderung im Baustoff oder eine Fuge hervorgerufene Unterbrechung der Konstruktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Unstetigkeiten sind die Fuge zwischen zwei aneinandergrenzenden Platten in einer Trennwand oder die Fuge zwischen einer Konstruktionsart und einer anderen, wie z. B. die Fuge zwischen einer Trennwand und einem Türelement oder die Fuge zwischen einer Trennwand und einer verglasten Fläche innerhalb der Wand.

3.1.6

Bauteil

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

3.1.7

beflammte Seite

beanspruchte Seite

die Seite der Prüfkonstruktion, die in der Prüfung der Beflammung ausgesetzt wird

3.1.8

Glimmen

das Verbrennen von Material mit Lichtausstrahlung, jedoch ohne Flammenbildung

3.1.9

Wärmedämmung

die Fähigkeit des Probekörpers eines raumabschließenden Bauteils, bei Beflammung von einer Seite den Temperaturanstieg auf der unbeflammten Seite auf einen Wert unterhalb eines festgelegten Niveaus zu begrenzen

3.1.10

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.

3.1.11

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

3.1.12

tragendes Bauteil

ein Bauteil, das dafür vorgesehen ist, in einem Bauwerk äußere Lasten aufzunehmen und diese Eigenschaft auch im Brandfall beizubehalten

3.1.13

neutrale Druckebene

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

3.1.14

fiktive Fußbodenhöhe

die angenommene Fußbodenhöhe hinsichtlich der Lage des eingebauten Bauteils in der praktischen Anwendung

3.1.15

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 erfolgt

BEISPIEL Beispiele für verschiedene Arten von Einspannungen sind: Behinderung der Längsausdehnung, Verdrehung und seitlichen Ausdehnung.

3.1.16

raumabschließendes Bauteil

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

3.1.17

Tragkonstruktion

die Konstruktion, die zur Prüfung bestimmter Bauteile, in die der Probekörper eingebaut wird, erforderlich sein kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Beispiel die Wand, in die ein Türelement eingebaut wird, siehe Anhang B.

3.1.18

anhaltende Flammenbildung

kontinuierliche Flammenbildung über eine Zeitdauer von mehr als 10 s

3.1.19

Prüfkonstruktion

die gesamte Einheit aus Probekörper und dessen 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)

Anteil(e) der Gesamtoberfläche des Probekörpers, von dem (denen) erwartet werden kann, dass er (sie) eine unterschiedliche Wärmedämmwirkung aufweist (aufweisen)

3.2 Symbole und Bezeichnungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Bezeichnungen.

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	min	die Dauer vom Beginn der Beflammung
T	°C	die Temperatur innerhalb des Prüfofens
ΔT	K	die Temperaturdifferenz oder der Temperaturanstieg

4 Prüfgeräte

4.1 Allgemeines

Die zur Durchführung der Prüfung verwendeten Geräte bestehen im Wesentlichen aus Folgendem:

- a) einem speziell entwickelten Prüfofen zur Beanspruchung des Probekörpers entsprechend den Prüfbedingungen;
- b) einer Steuerungseinrichtung, die die Regelung der Ofentemperatur nach 5.1 ermöglicht;
- c) einer Einrichtung zur Regelung und Überwachung des Drucks der heißen Gase innerhalb des Prüfofens nach 5.2;
- d) einem Prüfrahmen, 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) einer Einrichtung zur entsprechenden Belastung und Einspannung des Probekörpers, einschließlich der Regelung und Überwachung der Belastung;
- f) einer Einrichtung zur Messung der Temperatur im Prüfofen und auf der unbeflammten Seite des Probekörpers und, falls erforderlich, innerhalb des Probekörpers;
- g) einer Einrichtung zur Messung der Durchbiegung des Probekörpers;
- h) einer Einrichtung zur Beurteilung des Raumabschlusses und zur Beurteilung der Übereinstimmung mit den in Abschnitt 11 beschriebenen Leistungskriterien;
- i) einer Einrichtung zur Zeitmessung;
- j) einer 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 1 000 kg/m³ 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 Norm-Beflammungsbedingungen hinsichtlich der thermischen Beanspruchung und des Druckes zu erzeugen.

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 in der Lage sein, je nach Art der Prüfkonstruktion Bedingungen der 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 ($\pm 5\%$ vom geforderten Wert) aufrechtzuerhalten und, wie in 11.3 festgelegt, der maximalen Durchbiegung und Durchbiegungsgeschwindigkeit des Probekörpers bis zum Eintritt des Versagens der Tragfähigkeit oder für die Dauer der Prüfung zu folgen, je nachdem, was früher eintritt.

Die Belastungseinrichtung darf weder die Wärmeübertragung 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 Prüfraahmen

Zur Reproduzierbarkeit der Rand- und Auflagerbedingungen sind für die Prüfkonstruktionen geeignete, wie in 5.5 gefordert, besondere Prüfraahmen oder andere Hilfsmittel zu verwenden. Unterschiedliche Arten von Prüfkonstruktionen erfordern Prüfraahmen mit unterschiedlicher Steifigkeit. Die Leistungsfähigkeit der Prüfraahmen 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 Prüfraahmen abweichende Anforderungen erfüllen müssen, dann sind diese anderen Anforderungen im spezifischen 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 Platte aus einer Nickellegierung, einem an dieser Platte befestigten Thermoelement und einer Wärmedämmung zusammengebaut sind.

Die gefaltete Metallplatte muss aus einem Streifen austenitischer Superlegierung auf Nickelbasis, die verzunderungsbeständig ist, mit einer Länge von (150 ± 1) mm, einer Breite von (100 ± 1) mm und einer Dicke von $(0,7 \pm 0,1)$ mm konstruiert sein und entsprechend dem Entwurf von Bild 1 gefaltet werden.

Die Messstelle muss aus Nickel-Chrom/Nickel-Aluminium-Draht (Typ K), wie in EN 60584-1 festgelegt, bestehen, der in einer Ummantelung aus hitzebeständigem legiertem Stahl mit einem Nenndurchmesser im Bereich von 1 mm bis 3 mm in einer mineralischen Wärmedämmung eingebettet ist, wobei die Messstellen von der Ummantelung elektrisch isoliert sind. Die Messstelle des Thermoelements ist am geometrischen Mittelpunkt der Platte an der in Bild 1 dargestellten Stelle mit einem schmalen Streifen aus dem gleichen Werkstoff wie die Platte zu befestigen. Der Streifen kann an die Platte geschweißt oder er darf geschraubt werden, um den Austausch des Thermoelements zu erleichtern. Der Streifen muss ein Maß von ungefähr (18×6) mm aufweisen, wenn er an die Platte punktgeschweißt wird, und ein Nennmaß von (25×6) mm, wenn er 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 $(97 \pm 1) \text{ mm} \times (97 \pm 1) \text{ mm} \times (10 \pm 1) \text{ mm}$ und einer Dichte von $(280 \pm 30) \text{ kg/m}^3$ versehen sein.

Vor der ersten Verwendung des Platten-Thermometers ist der gefaltete Plattenteil 1 h lang in einem auf $1\,000\text{ °C}$ vorgeheizten Ofen zu konditionieren oder in einem Ofen für die Feuerwiderstandsprüfung 90 min bei einer Prüfung nach der in 5.1.1 angeführten Einheits-Temperaturzeitkurve zu beanspruchen.

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, sind die Drähte des Thermoelements vom Typ K, wie in EN 60584-1 festgelegt, mit einem Durchmesser von 0,5 mm (mit in EN 60584-1 festgelegten Grenzabweichungen) auf eine Kupferscheibe mit einer Dicke von 0,2 mm und einem Durchmesser von 12 mm aufzulöten. Es ist auch zulässig, Thermoelemente zu verwenden, deren Enden verdreht und anschließend auf die Kupferscheibe aufgelötet wurden.

Jedes Thermoelement muss mit einer wärmedämmenden Abdeckung auf Silikatfaserbasis, die der Klasse A1 oder A2 nach EN 13501-1 entspricht, mit den Maßen $(30 \pm 2) \text{ mm} \times (30 \pm 2) \text{ mm} \times (2 \pm 0,5) \text{ mm}$ bedeckt sein. Der Werkstoff der Abdeckung muss eine Dichte von $(900 \pm 100) \text{ kg/m}^3$ aufweisen, sofern es in den einschlägigen Prüfnormen nicht anders festgelegt ist. Die wärmedämmenden Abdeckungen müssen zur Anpassung an die Drähte des Thermoelements eingeschnitten werden. Werden die Drähte des Thermoelements wie in Bild 2 dargestellt einzeln an die Scheibe angelötet, dürfen die Einschnitte von den gegenüberliegenden Ecken der wärmedämmenden Abdeckung oder von der Mitte der gegenüberliegenden Kanten ausgehen. Die Mess- und Aufzeichnungseinrichtungen müssen sich innerhalb der in 4.6 festgelegten Grenzen betreiben lassen.

Falls die Oberfläche des Probekörpers nicht ebenflächig ist, müssen die Scheibe und/oder die Abdeckung verformt werden, um eine Anpassung an das hauptsächliche Oberflächenprofil zu erreichen. Ist es schwierig, die Einheitsabdeckung zu befestigen, darf die Abdeckung an zwei parallelen Seiten gekürzt werden, um die Scheibe zu bedecken.

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 sind. Das zusammengebaute Thermoelement muss mit einem Handgriff versehen sein, damit es über 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 Spezifikation 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 Prüflaboratoriums, unweit des Probekörpers, ist ein Thermoelement zu benutzen, dass die Temperatur vor und während der Prüfung misst. Dieses Thermoelement muss eine Nenndicke von 3 mm haben, eine mineralische Wärmedämmung und eine rostfreie Stahlmantelung des Typs K nach EN 60584-1 mit Grenzabweichungen nach EN 60584-1 aufweisen. Die Messstelle muss mit einer Vorrichtung wie in Bild 8 dargestellt vor Strahlungswärme und Zugluft geschützt werden.

4.5.2 Druck

Der Ofendruck ist mit einer der in Bild 4 dargestellten Ausführungen von Druckmessköpfen zu messen. Die Mess- und Aufzeichnungseinrichtungen müssen sich innerhalb der in 4.6 festgelegten Grenzen betreiben lassen.

Die in jedem Messintervall gemessenen Daten sind zur Analyse des Leistungsverhaltens des Probekörpers zu verwenden. Werden die Daten als fester oder gleitender Mittelwert angegeben, muss das Verfahren der Datenverarbeitung eindeutig im Prüfbericht angeführt werden.

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

4.5.4 Durchbiegung

Durchbiegungsmessungen können mit Einrichtungen, die mechanische, optische oder elektronische Messverfahren anwenden, 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 Vorkehrungen getroffen werden, damit bei den Ablesungen der Messwertaufnehmer jegliche Messwertwanderung infolge der Erwärmung (Beflammung) verhindert wird. Einzelheiten zur Präzision 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 zu 100 % aus neuen, unbehandelten, ungefärbten und weichen Baumwollfasern bestehen, die eine Masse von 3 g bis 4 g je 100 mm × 100 mm × 20 mm aufweisen müssen. Vor seiner Verwendung muss der Wattebausch in einem Wärmeschrank bei $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ für mindestens 30 min getrocknet werden. Nach dem Trocknen darf er in einem Exsikkator oder in einem luftdicht verschlossenen Behälter bis zu einer Woche aufbewahrt werden, danach ist er erneut wie vorstehend beschrieben im Wärmeschrank zu trocknen. Zum Gebrauch wird der Wattebausch, wie in Bild 5 dargestellt, in einem mit angemessen langem Handgriff versehenen Drahtrahmen mit den Maßen $(100 \pm 5) \text{ mm} \times (100 \pm 5) \text{ mm} \times (20 \pm 1) \text{ mm}$ oder $(30 \pm 2) \text{ mm} \times (30 \pm 2) \text{ mm} \times (20 \pm 1) \text{ mm}$ befestigt. Der Wattebausch mit den Nennmaßen 30 mm × 30 mm × 20 mm darf nur verwendet werden, wenn das nach dem spezifischen Prüfverfahren erforderlich ist.

4.5.5.2 Spaltlehren

Zur Ermittlung des Raumabschlusses müssen zwei Arten von Spaltlehren, wie in Bild 6 dargestellt, vorhanden sein. Sie müssen aus einem zylindrischen Stahlstab von $(6 \pm 0,1)$ mm und $(25 \pm 0,2)$ mm Durchmesser hergestellt werden. Sie müssen mit wärmegeprägten Handgriffen von geeigneter Länge versehen sein.

4.6 Präzision der Messeinrichtungen

Zur Durchführung von Feuerwiderstandsprüfungen müssen die Messeinrichtungen folgenden Präzisionsgrad aufweisen:

- a) Temperaturmessung:
 - 1) Prüfofen: ± 15 K;
 - 2) Umgebung und unbeflammte Seite: ± 4 K;
 - 3) sonstige Temperaturmessungen: ± 10 K;
- b) Druckmessung: $\pm 2,0$ Pa;
- c) Belastungsniveau: $\pm 2,5$ % der Prüflast;
- d) Messung der Längenänderung (Stauchung oder Ausdehnung): $\pm 0,5$ mm;
- e) sonstige Messungen von Durchbiegungen: ± 2 mm.

5 Prüfbedingungen

5.1 Ofentemperatur

5.1.1 Aufheizkurve

Die mittlere Ofentemperatur, die mit den in 4.5.1.1 festgelegten Thermoelementen gemessen wird, muss so überwacht und geregelt werden, dass sie folgender Beziehung entspricht:

$$T = 345 \log_{10}(8t + 1) + 20$$

(siehe Bild 7)

Dabei ist

T die mittlere Ofentemperatur, in Grad Celsius;

t die Zeit, in Minuten.

5.1.2 Grenzabweichungen

Die prozentuale Abweichung (d_e) der Kurvenfläche der mittleren Temperatur, die von den festgelegten Thermoelementen des Prüfofens als Funktion der Zeit aufgezeichnet wird, gegenüber der Fläche der Einheits-Temperaturzeitkurve darf die folgenden Werte nicht überschreiten:

- a) 15 % für $5 < t \leq 10$;
- b) $(15 - 0,5(t - 10))$ % für $10 < t \leq 30$;
- c) $(5 - 0,083(t - 30))$ % für $30 < t \leq 60$;
- d) 2,5 % für $t > 60$.