

**DIN 4102-7****DIN**

ICS 13.220.50; 91.060.20

Ersatz für  
DIN 4102-7:1998-07**Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –  
Teil 7: Bedachungen –  
Anforderungen und Prüfungen**

Fire behaviour of building materials and building components –  
Part 7: Roofing –  
Requirements and testing

Comportement au feu des matériaux et éléments composants de construction –  
Partie 7: Couvertures –  
Exigences et essais

Gesamtumfang 11 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)



## Inhalt

	Seite
<b>Vorwort .....</b>	<b>3</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Normative Verweisungen.....</b>	<b>6</b>
<b>3 Begriffe .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Anforderungen .....</b>	<b>6</b>
<b>5 Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme .....</b>	<b>7</b>
<b>5.1 Mit Brandprüfungen.....</b>	<b>7</b>
<b>5.2 Ohne Brandprüfungen.....</b>	<b>7</b>
<b>6 Probedach .....</b>	<b>7</b>
<b>6.1 Allgemeiner Aufbau.....</b>	<b>7</b>
<b>6.2 Vorbehandlung des Probedaches .....</b>	<b>7</b>
<b>6.3 Bedachungen ohne geschlossene tragende Unterlage.....</b>	<b>7</b>
<b>6.4 Bedachungen auf geschlossener tragender Unterlage .....</b>	<b>8</b>
<b>6.5 Lichtkuppeln oder andere Abschlüsse für Öffnungen im Dach .....</b>	<b>8</b>
<b>7 Durchführung der Brandprüfungen .....</b>	<b>8</b>
<b>8 Abweichungen von der Regelprüfung.....</b>	<b>10</b>
<b>8.1 Abweichende Dachneigungen.....</b>	<b>10</b>
<b>8.2 Abweichende Vorbehandlung.....</b>	<b>10</b>
<b>9 Prüfzeugnis .....</b>	<b>10</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>	<b>11</b>

## Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-52-07 AA „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Bedachungen“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet, und ersetzt DIN 4102-7:1998-07.

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

DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Baustoffe — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- *Teil 2: Bauteile — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- *Teil 3: Brandwände und nichttragende Außenwände — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- *Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile*
- *Teil 5: Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- *Teil 7: Bedachungen — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- *Teil 8: Kleinprüfstand*
- *Teil 9: Kabelabschottungen — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- *Teil 11: Rohrumbmantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- *Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen — Anforderungen und Prüfungen*
- *Teil 13: Brandschutzverglasungen — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- *Teil 14: Bodenbeläge und Bodenbeschichtungen — Bestimmung der Flammenausbreitung bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahlertest*
- *Teil 15: Brandschacht*
- *Teil 16: Durchführung von Brandschachtpflichten*
- *Teil 17: Schmelzpunkt von Mineralwolle-Dämmstoffen — Begriffe, Anforderungen und Prüfung*
- *Teil 18: Feuerschutzabschlüsse — Nachweis der Eigenschaft „selbstschließend“ (Dauerfunktionsprüfung)*
- *Teil 20: Ergänzender Nachweis für die Beurteilung des Brandverhaltens von Außenwandbekleidungen*
- *Teil 21: Beurteilung des Brandverhaltens von feuerwiderstandsfähigen Lüftungsleitungen (Vornorm)*
- *Teil 23: Bedachungen — Anwendungsregeln für Prüfergebnisse von Bedachungen nach DIN CEN/TS 1187, Prüfverfahren 1, und DIN 4102-7 (DIN SPEC nach dem Vornorm-Verfahren)*

## **Änderungen**

Gegenüber DIN 4102-7:1998-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Angleichung an den derzeitigen Stand der europäischen Normungsarbeit;
- b) redaktionelle Überarbeitung in Übereinstimmung mit den aktuellen Festlegungen zur Gestaltung von Normen.

## **Frühere Ausgaben**

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

DIN 4102-2: 1934-08, 1940-11

DIN 4102-3: 1934-08, 1940-11, 1970-02

DIN 4102-10: 1966-10

DIN 4102-7: 1977-09, 1987-03, 1998-07

## Einleitung

In dieser Norm werden brandschutztechnische Anforderungen und Prüfungen für Bedachungen zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme festgelegt, wobei ein im Sinne dieser Norm positives Ergebnis einer Prüfung eine der Voraussetzungen für die in Deutschland baurechtlich zulässige Verwendbarkeit von Bedachungen sein kann.

**WARNUNG — Alle Personen, die mit der Leitung und Durchführung dieser Prüfung 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 der Probekörper oder der Prüfkonstruktionen, während der Prüfung sowie bei der Entsorgung der Prüfrückstände können ebenfalls konstruktionsbedingte und ablaufbedingte Gefährdungen auftreten.**

**Es sollte eine Abschätzung aller möglichen Gefährdungen und Gesundheitsrisiken durchgeführt werden, und es sollten Sicherheitsvorkehrungen bestimmt und vorgesehen werden. Sicherheitsanweisungen sollten in schriftlicher Form bereitgestellt werden. Das zuständige Personal sollte entsprechend geschult werden. Es sollte sichergestellt sein, dass das Laborpersonal die schriftlichen Sicherheitsanweisungen stets befolgt.**

## 1 Anwendungsbereich

In dieser Norm werden brandschutztechnische Anforderungen und Prüfungen für Bedachungen zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme festgelegt.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

DIN 4102-1, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*

DIN 4102-4:2016-05, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile*

DIN EN 13238, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Konditionierungsverfahren und allgemeine Regeln für die Auswahl von Trägerplatten*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### Bedachung

als Bedachung gelten Dacheindeckungen und Dachabdichtungen einschließlich etwaiger Dämmschichten sowie Lichtkuppeln oder andere Abschlüsse für Öffnungen im Dach

## 4 Anforderungen

Gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Bedachungen müssen die Ausbreitung des Feuers auf dem Dach und eine Brandübertragung vom Dach in das Innere des Gebäudes bei der in dieser Norm festgelegten — von außen auf die Bedachung einwirkenden — Beanspruchung verhindern.

Als widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme gilt eine Bedachung

- für eine Dachneigung  $< 20^\circ$ , wenn ein Probedach bei  $15^\circ$  Dachneigung geprüft ist;
- für eine Dachneigung  $\geq 20^\circ$ , wenn ein Probedach bei  $45^\circ$  Dachneigung geprüft ist.

Die Probedächer müssen bei der Brandprüfung nach Abschnitt 7 folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Die an der Oberfläche oder im Innern verkohlten oder durch Verbrennen zerstörten Flächen der Probedächer dürfen einen Mittelwert von  $0,25 \text{ m}^2$  nicht überschreiten. Kein Einzelwert darf größer als  $0,30 \text{ m}^2$  sein. Verfärbungen, Verrußungen und Gefügeänderungen wie Verziehen, Sintern, Schmelzen, Kräuselung, Blasenbildung und ähnliche Erscheinungen bleiben außer Betracht.
- b) Flüssig gewordene Teile der Probedächer dürfen mit einem Mittelwert von höchstens 50 cm, gemessen vom unteren Rand des Drahtgestells, brennend ablaufen. Kein Einzelwert darf größer als 60 cm sein.<sup>1)</sup>

---

1) Ein kurzzeitiges Aufflammen freiwerdender Zersetzungsgase bei ablaufenden flüssigen Teilen wird nicht gewertet.

- c) An der Unterseite des Probédaches dürfen keine Flammen oder Glimmstellen auftreten. Außerdem dürfen nach Öffnen des Probédaches (60 min nach dem Beginn jedes einzelnen Versuchs) in keiner Lage des Dachaufbaus sichtbar glimmende Stellen vorhanden sein.
- d) Teile des Probédaches dürfen nicht brennend oder glimmend abfallen.
- e) Das Probédach muss so geschlossen bleiben, dass brennende oder glimmende Teile nicht durch die Bedachung nach 6.3 bzw. die geschlossene tragende Unterlage nach 6.4 durchfallen können. Löcher mit einer Fläche bis  $0,25 \text{ cm}^2$  — je Brandstellen insgesamt bis  $45 \text{ cm}^2$  — sind zulässig, wenn der Abstand von Lochrand zu Lochrand mindestens 1 cm beträgt.

## 5 Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme<sup>2)</sup>

### 5.1 Mit Brandprüfungen

Die Widerstandsfähigkeit von Bedachungen gegen Flugfeuer und strahlende Wärme wird auf der Grundlage der Brandprüfungen nach dieser Norm ermittelt.

### 5.2 Ohne Brandprüfungen

Die in DIN 4102-4:2016-05, 11.4 (Gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Bedachungen) genannten Bedachungen gelten ohne Prüfung als widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme.

## 6 Probédach

### 6.1 Allgemeiner Aufbau

Für jede zu prüfende Dachneigung ( $15^\circ$  bzw.  $45^\circ$ ) ist ein Probédach mit den Maßen von min. 80 cm in der Breite und min. 180 cm in der Dachneigung herzustellen. Ein einziges Probédach genügt für beide Dachneigungen, wenn die zerstörten Flächen bei den nach 7.4 durchzuführenden Brandprüfungen so klein sind, dass eine gegenseitige Beeinflussung der Brandstellen ausgeschlossen ist.

Die oberste Lage des Probédaches ist so auszuführen, dass entsprechend der praktischen Anwendung je eine Stoßüberdeckung parallel und eine senkrecht zur Dachneigung bei der Prüfung erfasst werden kann.

Das Probédach muss in allen Einzelheiten der praktischen Anwendung der Bedachungen entsprechen, und zwar sowohl hinsichtlich Art und Laganzahl der Bedachungsmaterialien (einschließlich etwaiger Dämm- schichten, Dampfsperren usw.) als auch hinsichtlich ihrer Befestigung miteinander.

Weitere Einzelheiten zu den Probédächern sind je nach Art der Bedachung 6.3 und 6.4 zu entnehmen.

### 6.2 Vorbehandlung des Probédaches

Bedachungsmaterialien, die Feuchte enthalten, und die Holzschalungen (siehe 6.4.1) müssen vor der Prüfung eine Feuchte aufweisen, wie sie sich bei Lagerung in Räumen bei  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  und relativer Luftfeuchte von 50 % bis 70 % einstellt.

### 6.3 Bedachungen ohne geschlossene tragende Unterlage

Der Abstand von Unterstützungen jeder Art muss den vom Hersteller für die Anwendung vorgeschriebenen maximal zulässigen freien Stützweiten entsprechen.

---

2) Die Prüfung auf Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme ersetzt nicht die Prüfung auf Wärmestandfestigkeit gegen Sonneneinstrahlung (siehe DIN 52123 oder DIN 16726).

## 6.4 Bedachungen auf geschlossener tragender Unterlage

**6.4.1** Werden Bedachungsmaterialien in der praktischen Anwendung auf verschiedenartigen geschlossenen Unterlagen angewandt, sind als Unterlage für die Bedachung eine Holzschalung bzw. Stahltrapezprofile zu verwenden.

Die Holzschalung besteht aus parallel zur Traufe verlaufenden, ungehobelten, an den Längskanten abgerichteten, dicht aneinanderstoßenden Fichtenholzbrettern mit einer Dicke von etwa 20 mm. Die Stahltrapezprofile, bandverzinkt, Blechdicke 0,75 mm, Profilhöhe etwa 160 mm, Rippenbreite etwa 250 mm, Obergurtbreite etwa 120 mm, werden mit parallel zur Traufe verlaufenden Sicken angeordnet; die Sickenenden bleiben offen. Um bei allen Prüfstellen einheitliche, vergleichbare Prüfergebnisse zu erzielen, muss das gleiche Stahltrapezprofil verwendet werden.

Für die Auswahl der einzusetzenden Unterlage gilt Tabelle 1.

**6.4.2** Für Bedachungen, die nach ihrer praktischen Anwendung nur auf massivem, nichtbrennbarem Untergrund zur Anwendung kommen, dürfen abweichend hiervon als Unterlage Faserzementplatten mit einer Dicke von 10 mm verwendet werden.

**Tabelle 1 — Regeln für die Auswahl der einzusetzenden Unterlage**

Zeile	Bedachung	Vorgesehener Anwendungsbereich bezüglich Dachneigung	Dachneigung bei Prüfung	Unterlage	
				Holzschalung	Stahltrapezprofil
1	mit Wärmedämm- schicht	unbeschränkt	45°	x	
2			15°		x <sup>a</sup>
3		bis 20°	15°	x <sup>b</sup>	x <sup>b</sup>
4	ohne Wärmedämm- schicht	unbeschränkt	15° und 45°	x	
5		bis 20°	15°	x	

<sup>a</sup> Die Unterlage aus Stahltrapezprofil darf durch Holzschalung ersetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass in der Bedachung keine Lochbildung durch alle Lagen bis zur Unterlage auftritt.

<sup>b</sup> Es genügt, die Prüfungen auf nur einer der beiden Unterlagen durchzuführen, wenn sichergestellt ist, dass die Prüfungen auf der anderen Unterlage bestanden würden oder wenn die Art der Bedachung eine andere Unterlage ausschließt.

## 6.5 Lichtkuppeln oder andere Abschlüsse für Öffnungen im Dach

Lichtkuppeln oder andere Abschlüsse für Öffnungen im Dach sind mit seitlichen Anschlüssen entsprechend der praktischen Anwendung in Probbedächer mit geeigneten Maßen einzubauen. Hierbei muss das Probbedach mindestens im Bereich der nach 7.4, zweiter Absatz, zu prüfenden Anschlüsse widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme sein. Die Bedachung muss im genannten Bereich wärmegedämmt sein und an der Oberseite eine bituminöse Dachabdichtung aufweisen.

## 7 Durchführung der Brandprüfungen

**7.1** Die Prüfungen sind in einem geschlossenen, zugfreien Prüfraum mit einem Volumen von mindestens 150 m<sup>3</sup> durchzuführen. Die Lufttemperatur im Prüfraum muss vor der Brandprüfung ( $20 \pm 10$ ) °C betragen. Eine über dem Probbedach angeordnete und in der Grundfläche diesem etwa entsprechende Absaughaube darf so betrieben werden, dass der bei den Prüfungen entstehende Rauch gerade noch abgezogen wird.

Das Probbedach darf an seinen Rändern so abgeschirmt werden, dass keine Gase von der Unterseite des Probbedaches auf seine Oberseite gelangen können.

**7.2** Zur Prüfung wird Holzwolle mit einer Faserbreite von 2 mm und einer Faserdicke von etwa 0,2 mm bis 0,3 mm aus Weichholz, z. B. Fichte, Tanne oder Kiefer in Normalklima nach DIN EN 13238 bis zur Massenkonstanz gelagert. 600 g der so vorbehandelten Holzwolle werden in ein oben und unten offenes Drahtgestell (Drahtdurchmesser 3 mm, quadratische Maschen von 50 mm Maschenweite) mit den Maßen 300 mm × 300 mm und einer Höhe von 200 mm gleichmäßig eingedrückt. Das Drahtgestell besitzt unten an allen vier Ecken 1 cm über die waagerechten Drähte überstehende Füße, um den in 7.3 genannten Abstand zur Bedachung sicherzustellen.

**7.3** Das gefüllte Drahtgestell wird parallel zur Dachfläche in einem Abstand von etwa 1 cm von dieser (bei Wellplatten von den Wellenbergen) aufgehängt oder wahlweise bei Bedachungen, bei denen das Drahtgestell während der Prüfung nicht einsinkt, auf die Füße aufgesetzt. Die Holzwolle wird bei jedem Versuch gleichzeitig an allen vier Seiten unten angezündet.

**7.4** Brandprüfungen sind jeweils an vier Stellen desselben Probbedaches auszuführen, wobei das Drahtgestell je einmal über einer parallel und senkrecht zur Dachneigung vorhandenen Stoßüberdeckung der obersten Lage, und zweimal über der ungestoßenen (nicht überlappten) Fläche angeordnet wird. Brandprüfungen an drei Stellen genügen bei Dachflächen, die keine Stöße enthalten, oder bei kleinformatigen Bedachungssteilen, bei denen in jeder Prüfung Stöße bzw. Überlappungen erfasst werden.

Bei Lichtkuppeln sind zwei Prüfungen an den seitlichen Anschlüssen und mindestens eine Prüfung an der Kuppelfläche auszuführen. Bei anderen Abschlüssen von Öffnungen im Dach sind mindestens drei Prüfungen an den ungünstigsten Stellen auszuführen.

**7.5** Bei der Brandprüfung sind die wesentlichen Branderscheinungen am Probbedach zu protokollieren.

Die Versuchsdauer beträgt 60 min — gerechnet ab Beginn des Entzündens der Holzwolle.

30 min nach Versuchsbeginn werden etwa noch auf dem Probbedach vorhandene Flammen — z. B. durch kurzzeitiges Auflegen einer Löschdecke — ersticken. Dazu wird das Drahtgestell entfernt. Zum Löschen darf keinesfalls Wasser verwendet werden.

60 min nach Versuchsbeginn wird das Probbedach im Bereich der Brandstelle geöffnet und daraufhin überprüft, ob noch sichtbar glimmende Stellen in einer der Lagen des Probbedaches vorhanden sind.<sup>3)</sup>

Wenn glimmende Stellen vorhanden sind, sollte das Probbedach nach Beendigung aller Einzelprüfungen mit Haken auseinandergerissen und mit Wasser vollständig gelöscht werden.

Die Prüfung darf vorzeitig abgebrochen werden, wenn ein eindeutiges Prüfergebnis erreicht ist.

Die Prüfungen sind am Probbedach nacheinander durchzuführen. Zwischen aufeinanderfolgenden Brandprüfungen sind Wartezeiten einzulegen, wenn sonst das Ergebnis der nachfolgenden Prüfung beeinflusst sein kann (z. B. durch Vorwärmung der Bedachung).

---

3) Glimmen kann durch Abdunkeln des Prüfraums leichter erkannt werden, Rauchaustritt aus dem Probbedach deutet auf Glimmerscheinungen hin.

## 8 Abweichungen von der Regelprüfung

### 8.1 Abweichende Dachneigungen

In Sonderfällen darf die Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme abweichend von den Festlegungen über die Neigung auch durch Prüfung bei der tatsächlichen Dachneigung, erfolgen. Das Prüfergebnis gilt dann jedoch nur für die geprüfte Dachneigung.

### 8.2 Abweichende Vorbehandlung

Bestehen Bedenken, dass unter den in 6.2 genannten Vorbehandlungsbedingungen Bedachungen nicht hinreichend beurteilt werden können, so sind Probedächer

- a) nach Vorbehandlung nach 6.2, und
- b) nach praxisgerechter Vorbehandlung

zu prüfen und zu beurteilen.

## 9 Prüfzeugnis

**9.1** Erfüllt die geprüfte Bedachung die Anforderungen nach Abschnitt 4, dann ist über die Durchführung und die Ergebnisse der Prüfungen ein Prüfzeugnis auszustellen<sup>4)</sup>. In diesem Prüfzeugnis sind unter Hinweis auf diese Norm die Angaben nach 9.2 bis 9.7 zu machen.

**9.2** Genaue Beschreibung des Dachaufbaus einschließlich der Befestigungsart (Nägel, Kleber usw.).

Rohdichte bzw. flächenbezogene Masse, Baustoffklassen nach DIN 4102-1, gegebenenfalls Feuchtegehalte der verwendeten Baustoffe, Auftragsmengen von Klebern oder dergleichen.

**9.3** Beobachtungen während des Prüfungsablaufes und Angabe der Zeitpunkte, z. B.

- Zeitpunkt des Verlöschen von Flammen auf dem Probedach, gegebenenfalls Ersticken der Flammen 30 min nach Versuchsbeginn;
- Ablauflängen brennender Teile;
- Abfallen von brennenden oder glimmenden Teilen;
- Entstehen von Löchern im Probedach;
- Flammen oder glimmende Stellen an der Dachunterseite;
- sichtbar glimmende Stellen im Dachaufbau einschließlich Unterlage beim Öffnen des Probedaches nach 60 min.

**9.4** Angaben über die Maße der verkohlten bzw. durch Verbrennen zerstörten Flächen des Probedaches an der Oberfläche und im Innern, Angaben über Art und Umfang der Schäden an der tragenden Unterlage.

**9.5** Fotografische Abbildung des geprüften Probedaches.

**9.6** Zusammenfassung der Ergebnisse mit Beurteilung, ob die Anforderungen nach Abschnitt 4 erfüllt sind.

**9.7** Angabe des Dachneigungsbereichs, für den das Prüfzeugnis gilt (siehe Abschnitt 4).

---

4) Im bauaufsichtlichen Verfahren dient dieses Prüfzeugnis als Grundlage für ein „Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis“ bzw. für eine „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“.

## **Literaturhinweise**

DIN 52123, *Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen*

DIN 16726, *Kunststoffbahnen — Prüfungen*

DIN SPEC 4102-23, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 23: Bedachungen — Anwendungsregeln für Prüfergebnisse von Bedachungen nach DIN CEN/TS 1187, Prüfverfahren 1, und DIN 4102-7*