



Bundesministerium für Verkehr,
Bau und Stadtentwicklung
Abteilung Seeschifffahrt

FTP-Code 2010

**Internationaler Code von 2010
für die Anwendung von Brandprüfverfahren**

EntschlieÙung MSC.307(88)

Verkehrsblatt - Dokument Nr. B 8058

Verkehrsblatt

**Bekanntmachung der Entschließung
des Schiffssicherheitsausschusses
MSC.307(88) „Annahme des Internationalen
Codes von 2010 für die Anwendung von
Brandprüfverfahren
(FTP-Code 2010)“**

Hamburg, den 05. September 2012
Az.: 11-3-0

Durch die Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr wird hiermit die Entschließung des Schiffssicherheitsausschusses MSC.307(88), „Annahme des Internationalen Codes von 2010 für die Anwendung von Brandprüfverfahren (FTP-Code 2010)“, in deutscher Sprache amtlich bekannt gemacht.

Berufsgenossenschaft für Transport
und Verkehrswirtschaft
Dienststelle Schiffssicherheit
U. Schmidt
Dienststellenleiter

Quelle:

VkBl. 2012 Heft 19

Gültiger Stand: September 2012

Sonderdruck des **VERKEHRSBLATT** – Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung der Bundesrepublik Deutschland

Der Verkehrsblatt-Verlag veröffentlicht im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) alle amtlichen Bekanntmachungen für das gesamte Verkehrswesen einschließlich der Gesetze und

Verordnungen sowie durch Erlass für den Geltungsbereich der Bundesrepublik Deutschland eingeführten Richtlinien, Techn. Bestimmungen, Vorschriften im Verkehrsblatt als Sonderdrucke (Dokumente, Sammlungen, Formulare) des **VERKEHRSBLATT** (Amtsblatt).

Hinweis:

Die vorliegende Veröffentlichung entspricht in ihrer Form dem Stand der bis zum Zeitpunkt der Auslieferung veröffentlichten amtlichen Bekanntmachungstexte. Diese wurden im vorliegenden Text eingearbeitet oder durch beiliegende Ergänzungsblätter aktualisiert.

Eine notwendige **Aktualisierung** wird zunächst ausschließlich in dem regelmäßig 2 x monatlich erscheinenden **VERKEHRSBLATT** veröffentlicht.

Der regelmäßige Bezug des **VERKEHRSBLATT** – Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung – wird daher zur Aktualisierung empfohlen.

Haftungsausschluss:

Eine Haftung, die über den Ersatz fehlerhafter Druckstücke hinausgeht, ist ausgeschlossen.

Verkehrsblatt - Verlag Borgmann GmbH & Co KG

Schleefstraße 14 • D-44287 Dortmund • Tel. (0180) 534 01 40 • FAX (0180) 534 01 20

e-mail: info@verkehrsblatt.de • Internet: www.verkehrsblatt.de

Herstellung: Löer-Druck GmbH, Schleefstraße 14, D-44287 Dortmund

Verkehrsblatt - Dokument Nr. **B 8058** - Vers. 09/12

ENTSCHLIESSUNG MSC.307(88)
(angenommen am 3. Dezember 2010)

**ANNAHME DES INTERNATIONALEN CODES VON 2010 FÜR
DIE ANWENDUNG VON BRANDPRÜFVERFAHREN**
(FTP-Code 2010)

Der Schiffssicherheitsausschuss –

in Anbetracht des Artikels 28 Buchstabe b des Übereinkommens über die Internationale Seeschiffahrts-Organisation betreffend die Aufgaben des Ausschusses,

im Hinblick auf den Internationalen Code für die Anwendung von Brandprüfverfahren (FTP-Code) und Kapitel II-2 des Internationalen Übereinkommens von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS) in der jeweils geltenden Fassung, im Folgenden als „Übereinkommen“ bezeichnet, das den FTP-Code nach diesem Übereinkommen rechtsverbindlich macht,

auch im Hinblick auf Entschliebung MSC.57(67), mit der er Änderungen des Kapitels II-2 des Übereinkommens angenommen hat, um den Internationalen Code für die Anwendung von Brandprüfverfahren (FTP-Code) nach diesem Übereinkommen für Schiffe, die am oder nach dem 1. Juli 1998 gebaut worden sind, rechtsverbindlich zu machen,

ferner im Hinblick auf Entschliebung MSC.97(73), mit der er den Internationalen Code von 2000 für die Sicherheit von Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen (HSC-Code 2000) angenommen hat, welcher in Übereinstimmung mit dem FTP-Code die Anwendung von Brandprüfverfahren für Werkstoffe bzw. Produkte vorsieht, die beim Bau von Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen, auf die dieser Code anwendbar ist, verwendet werden,

in der Erkenntnis, dass die Weiterentwicklung von Werkstoffen bzw. Produkten für die Verwendung beim Bau von Schiffen und die Verbesserung des Schiffssicherheitsstandards seit der Annahme des FTP-Codes die Überarbeitung der Festlegungen der Brandprüfverfahren erforderlich macht, um die praktisch durchführbare, größtmögliche Sicherheit zu erhalten,

nach der auf seiner achtundachtzigsten Tagung erfolgten Prüfung des Entwurfes des FTP-Codes 2010, der einer vollständigen Überarbeitung des FTP-Codes folgend entwickelt worden ist,

1. beschließt den Internationalen Code von 2010 für die Anwendung von Brandprüfverfahren (FTP-Code 2010), dessen Wortlaut in der Anlage zu dieser Entschliebung wiedergegeben ist;
2. fordert die Vertragsregierungen auf, zur Kenntnis zu nehmen, dass der FTP-Code nach dem Inkrafttreten der zugehörigen Änderungen zum Kapitel II-2 des Übereinkommens am 1. Juli 2012 wirksam werden wird;
3. stellt fest, dass gemäß den Änderungen des Kapitels II-2 des Übereinkommens Änderungen des FTP-Codes 2010 in Übereinstimmung mit Artikel VIII des Übereinkommens über die auf die Anlage zu dem Übereinkommen, mit Ausnahme des Kapitels I, anzuwendenden Änderungsverfahren beschlossen, in Kraft gesetzt und wirksam werden müssen.
4. ersucht den Generalsekretär der Organisation, allen Vertragsregierungen des Übereinkommens beglaubigte Abschriften dieser Entschliebung und des Wortlautes des in der Anlage enthaltenen FTP-Codes 2010 zu übermitteln;
5. ersucht den Generalsekretär der Organisation ferner, allen Mitgliedern der Organisation, die nicht Vertragsregierungen des Übereinkommens sind, Abschriften dieser Entschliebung und des Wortlautes des in der Anlage enthaltenen Codes zu übermitteln.

ANLAGE

**Internationaler Code von 2010
für die Anwendung von Brandprüfverfahren
(FTP-Code 2010)**

Inhaltsverzeichnis

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|----|----------|---|-----|
| 1 | Zweck | 6 | Teil 4 | Prüfung von Feuertür-Steuerungssystemen | 67 |
| 2 | Anwendung | 6 | Anhang | – Brandprüfverfahren für Feuertür- Steuerungssysteme | 68 |
| 3 | Begriffsbestimmungen | 6 | Teil 5 | Prüfung auf Oberflächen-Entflammbarkeit (Prüfung für Oberflächen-Werkstoffe und unterste Decksbeläge) | 72 |
| 4 | Prüfung | 6 | Anhang 1 | – Brandprüfverfahren für die Ober- flächen-Entflammbarkeit von Beschichtungswerkstoffen auf Schotten und Decken, Fußboden- aufbelägen und untersten Decks- belägen | 74 |
| 4.1 | Brandprüfverfahren | 6 | Anhang 2 | – Technische Informationen und Kalibrierung der technischen Prüfeinrichtungen | 80 |
| 4.2 | Prüflaboratorien | 7 | Anhang 3 | – Auslegung von Ergebnissen | 93 |
| 4.3 | Prüfberichte | 7 | Anhang 4 | – Richtlinien für die Probekörper der Teile 2 und 5 des FTP-Codes und die Typzulassung dieser Produkte (Umfang der Zulassung und Ein- schränkung bei der Verwendung) .. | 94 |
| 5 | Zulassung | 7 | Teil 6 | (frei) * | |
| 5.1 | Allgemeines | 7 | Teil 7 | Prüfung von senkrecht hängenden Textilien und Folien | 99 |
| 5.2 | Typzulassung | 7 | Anhang 1 | – Brandprüfverfahren zur Feststel- lung der Flammenwiderstands- fähigkeit senkrecht hängender Textilien und Folien | 100 |
| 5.3 | Fall-zu-Fall-Zulassung | 8 | Anhang 2 | – Messung der Materialverkohlung oder -zerstörung | 109 |
| 6 | Produkte, die ohne Brandprüfung und/oder Zulassung eingebaut werden dürfen | 8 | Anhang 3 | – Reinigungs- und Bewitterungs- verfahren | 110 |
| 7 | Verwendung gleichwertiger Werkstoffe und moderner Technologie | 8 | Teil 8 | Prüfung von Polstermöbeln | 112 |
| 8 | Übergangsfrist für andere Prüfverfahren | 8 | Anhang 1 | – Brandprüfverfahren zur Feststel- lung der Entflammbarkeit von Polster-Materialien für Sitzmöbel durch Rauchwaren einschließlich Zubehör | 113 |
| 9 | Liste der Verweisungen | 9 | Anhang 2 | – Anleitung | 118 |
| | | | Anhang 3 | – Anleitung für die unabhängige Prüfung von Bezugstoffen und Füllmaterial | 119 |
| Anlage 1 – Brandprüfverfahren | | | | | |
| | Vorwort | 11 | | | |
| Teil 1 | Nichtbrennbarkeitsprüfung | 12 | | | |
| Anhang | – Brandprüfverfahren für die Prüfung der Nichtbrennbarkeit | 13 | | | |
| Teil 2 | Rauch- und Toxizitätsprüfung | 17 | | | |
| Anhang 1 | – Brandprüfverfahren für die Prüfung der Rauchentwicklung | 19 | | | |
| Anhang 2 | – Brandprüfverfahren für die Prüfung der Entwicklung giftiger Stoffe | 24 | | | |
| Teil 3 | Prüfung von Trennflächen der Klasse A, B und F | 27 | | | |
| Anhang 1 | – Brandwiderstandsprüfverfahren für Trennflächen der Klasse A, B und F | 29 | | | |
| Anhang 2 | – Prüfung von Fenstern, Brand- klappen, Rohr-, Kanal- und Kabeldurchführungen | 56 | | | |
| Anhang 3 | – Ergänzende Wärmestrahlungs- prüfung für das Brandwider- standsprüfverfahren für Fenster in Trennflächen der Klasse A, B und F | 64 | | | |
| Anhang 4 | – Durchlaufende Trennflächen der Klasse B | 66 | | | |

* Absichtlich frei gelassen, um die Nummerierung des bishe-
rigen Codes beizubehalten (mit EntschlieÙung MSC.61(67)
angenommener FTP-Code).

| | | | | |
|-----------------|---|-----|-----------------|--|
| Teil 9 | Prüfungen von Bettzeug..... | 120 | | |
| | Anhang – Brandprüfverfahren zur Feststellung der Entflammbarkeit von Bettzeug..... | 121 | | |
| Teil 10 | Prüfung von feuerhemmenden Werkstoffen für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge | 127 | | |
| | Anhang 1 – Brandprüfverfahren - Raumprüfung im Originalmaßstab für Beschichtungswerkstoffe (Oberflächenwerkstoffe) auf Schotten, Verkleidungen und Decken einschließlich ihrer Unterkonstruktionen auf Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen | 129 | | |
| | Anhang 2 – Brandprüfverfahren zur Feststellung der Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustrate von Werkstoffen für Möbel und sonstige Einrichtungsgegenstände auf Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen..... | 133 | | |
| Teil 11 | Prüfung von feuerwiderstandsfähigen Trennflächen für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge.... | 139 | | |
| | Anhang – Brandprüfverfahren für feuerwiderstandsfähige Trennflächen von Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen | 140 | | |
| Anlage 2 | – Produkte, die ohne Brandprüfung und/oder Zulassung eingebaut werden dürfen | 144 | | |
| | | | Anlage 3 | – Brandschutz-Werkstoffe und erforderliche Zulassungs-Prüfverfahren..... |
| | | | | 145 |
| | | | | Tabelle 1: Brandschutz-Werkstoffe und erforderliche Zulassungs-Prüfverfahren für Fahrgast-schiffe, die mehr als 36 Fahrgäste befördern, und Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge... 145 |
| | | | | Tabelle 2: Brandschutz-Werkstoffe und erforderliche Zulassungs-Prüfverfahren für Frachtschiffe (Methode IC)..... 149 |
| | | | Anlage 4 | – Einheitliche Interpretationen zum Kapitel II-2 SOLAS, Regeln 5.3 und 6.2 (MSC/Rundschreiben 1120) |
| | | | | 151 |
| | | | | Tabelle 1: Werkstoffe, die für Schotte in Unterkunfts-räumen nach Regel 3.1 auf Fahrgast-schiffen verwendet werden und deren Anforderungen (Regeln 5.3 und 6.2) |
| | | | | 151 |
| | | | | Tabelle 2: Regeln 5.3 und 6.2 – Werkstoffe, die in Unterkunfts-räumen nach Regel 3.1 auf Frachtschiffen verwendet werden (Methode IC) |
| | | | | 152 |
| | | | | Tabelle 3: Regeln 5.3 und 6.2 – Werkstoffe, die in Unterkunfts-räumen nach Regel 3.1 auf Frachtschiffen verwendet werden (Methoden IIC und IIIC) . 154 |

**INTERNATIONALER CODE VON 2010
FÜR DIE ANWENDUNG VON BRANDPRÜFVERFAHREN
(FTP-Code 2010)**

1 Zweck

1.1 Dieser Code ist für die Anwendung durch die Verwaltung und die fachkundige Stelle des Flaggenstaates bestimmt, wenn Produkte für den Einbau auf Schiffen, welche die Flagge des Flaggenstaates führen, in Übereinstimmung mit den Brandschutzvorschriften des Internationalen Übereinkommens von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See in der jeweils gültigen Fassung zugelassen werden.

1.2 Dieser Code ist von den Prüflaboratorien anzuwenden, wenn Produkte nach diesem Code geprüft und bewertet werden.

2 Anwendung

2.1 Dieser Code ist auf diejenigen Produkte anzuwenden, die in Übereinstimmung mit dem im Übereinkommen genannten Code für Brandprüfverfahren zu prüfen, zu bewerten und zuzulassen sind.

2.2 Wird im Übereinkommen mit dem Begriff „in Übereinstimmung mit dem Code für Brandprüfverfahren“ auf den Code verwiesen, sind die entsprechenden Produkte in Übereinstimmung mit dem oder den anzuwendenden Brandprüfverfahren nach Absatz 4.1 zu prüfen.

2.3 Wird im Übereinkommen wie beispielsweise mit dem Begriff „und ihre freiliegenden Flächen müssen schwerentflammbar sein“ nur auf die Brandeigenschaften eines Produktes verwiesen, sind die entsprechenden Produkte in Übereinstimmung mit dem oder den anzuwendenden Brandprüfverfahren nach Absatz 4.1 zu prüfen.

3 Begriffsbestimmungen

3.1 *Verwaltung* bedeutet die Regierung des Staates, dessen Flagge das Schiff zu führen berechtigt ist.

3.2 *Ablaufdatum der Zulassung* bedeutet das letzte Datum, bis zu dem die entsprechende Zulassung als Nachweis für die Übereinstimmung mit den Brandschutzvorschriften des Übereinkommens gültig ist.

3.3 *Fachkundige Stelle* bedeutet eine Organisation, die von der Verwaltung ermächtigt ist, Tätigkeiten nach diesem Code durchzuführen.

3.4 *Übereinkommen* bedeutet das Internationale Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See in der jeweils gültigen Fassung.

3.5 *Code für Brandprüfverfahren* (FTP-Code) bedeutet der im Kapitel II-2 des SOLAS-Übereinkommens von 1974 in der jeweils gültigen Fassung definierte Internationale Code für die Anwendung von Brandprüfverfahren.

3.6 *Code von 1994 für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge* (HSC-Code 1994) bezeichnet den vom Schiffssicherheitsausschuss der Organisation mit Entschließung MSC.36(63) beschlossenen Internationalen Code für die Sicherheit von Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen in der jeweils geltenden Fassung.

3.7 *Code von 2000 für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge* (HSC-Code 2000) bezeichnet den vom Schiffssicherheitsausschuss der Organisation mit Entschließung MSC.97(73) angenommenen Internationalen Code für die Sicherheit von Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen in der jeweils geltenden Fassung.

3.8 *Von der Verwaltung anerkanntes Prüflaboratorium* bedeutet ein Prüflaboratorium, das von der betreffenden Verwaltung anerkannt ist. Andere Prüfinstitute können für bestimmte Zulassungen von Fall zu Fall aufgrund einer entsprechenden Vereinbarung mit der betreffenden Verwaltung anerkannt werden.

3.9 *Normal-Brandversuch* ist ein Versuch, bei dem Probekörper in einem Brandversuchssofen Temperaturen ausgesetzt werden, die ungefähr der Standard-Zeit-Temperatur-Kurve entsprechen.

3.10 *Andauerndes Brennen mit Flamme* bedeutet das Vorhandensein einer Flamme auf oder über einem Teil des Probekörpers, anhaltend über einen Zeitabschnitt von 5 s oder länger.

3.11 *Ablaufdatum der Prüfung* bedeutet das letzte Datum, bis zu dem ein gegebenes Prüfverfahren für die Prüfung und anschließende Zulassung eines Produktes nach dem Übereinkommen angewendet werden darf.

3.12 *Standard-Zeit-Temperatur-Kurve* (Einheitstemperaturkurve – ETK) bedeutet die nach folgender Formel definierte Zeit-Temperatur-Kurve:

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

wobei

T = Durchschnittstemperatur des Ofens (°C)

t = Zeit (min).

4 Prüfung

4.1 Brandprüfverfahren

4.1.1 Anlage 1 dieses Codes zeigt die vorgeschriebenen Prüfverfahren, die beim Prüfen von Produkten als Basis für eine Zulassung (einschließlich Erneuerung einer Zulassung) mit Ausnahme der in Abschnitt 8 vorgesehenen Regelung anzuwenden sind.

4.1.2 Die Prüfverfahren geben die Prüfmethode sowie die Anerkennungs- und Klassifizierungs-Kriterien vor.

4.2 Prüflaboratorien

4.2.1 Die Prüfungen sind in Prüflaboratorien durchzuführen, die von der betreffenden Verwaltung anerkannt sind*

4.2.2 Soll ein Prüflaboratorium anerkannt werden, so hat die Verwaltung die folgenden Kriterien zu berücksichtigen:

- .1 Das Prüflaboratorium führt Prüfungen und Untersuchungen als Hauptbestandteil seiner Tätigkeiten durch, die mit den beschriebenen Prüfungen in dem zutreffenden Teil dieses Codes identisch oder ähnlich sind.
- .2 Das Prüflaboratorium hat die notwendigen Prüfgeräte, Einrichtungen, Vorrichtungen, Anlagen und kalibrierten Instrumente sowie das geeignete Personal, um diese Prüfungen und Untersuchungen durchzuführen.
- .3 Das Prüflaboratorium darf sich nicht im Eigentum eines Herstellers, eines Händlers oder eines Lieferanten der zu prüfenden Produkte befinden oder von ihm kontrolliert werden.

4.2.3 Das Prüflaboratorium hat ein Qualitätssicherungssystem zu verwenden; die Auditierung ist von einer fachkundigen Stelle auf der Grundlage der Norm ISO/IEC 17025 durchzuführen.

Hinweis: Liegt auch vor als Norm DIN EN ISO/IEC 17025 – Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2005

4.3 Prüfberichte

4.3.1 Im Allgemeinen müssen die Prüfberichte der Norm ISO/IEC 17025 entsprechen.

4.3.2 Die Prüfverfahren in Anlage 1 geben den vorgeschriebenen Inhalt der Prüfberichte an.

4.3.3 Im Allgemeinen ist der Prüfbericht Eigentum des Auftraggebers der Prüfung.

5 Zulassung

5.1 Allgemeines

5.1.1 Die Verwaltung hat Produkte in Übereinstimmung mit ihrem eingeführten Zulassungsverfahren unter Verwendung des Typzulassungsverfahrens (siehe Absatz 5.2) oder des Fall-zu-Fall-Zulassungsverfahrens (siehe Absatz 5.3) zuzulassen.

5.1.2 Die Verwaltung kann eine fachkundige Stelle ermächtigen, in ihrem Namen Zulassungen auszustellen.

5.1.3 Ein Antragsteller, der eine Zulassung beantragt, muss das Recht haben, den Prüfbericht für die Beantragung zu verwenden (siehe Absatz 4.3.3).

5.1.4 Die Verwaltung kann verlangen, dass die zugelassenen Produkte mit besonderen Zulassungskennzeichnungen versehen werden.

* Es wird auf die Liste der von den Verwaltungen anerkannten Prüflaboratorien, die in einer Reihe von FP-Rundschreiben ausgegeben und aktualisiert wird, verwiesen.

5.1.5 Die Zulassung muss gültig sein, wenn die Produkte an Bord eines Schiffes eingebaut werden. Ist ein Produkt zugelassen, wenn es hergestellt wird, aber die Zulassung läuft ab, bevor das Produkt an Bord des Schiffes eingebaut ist, so darf das Produkt als zugelassener Werkstoff unter der Voraussetzung eingebaut werden, dass sich die Klassifizierungs-Kriterien seit dem Ablaufdatum der Zulassungsbescheinigung nicht geändert haben.

5.1.6 Der Antrag einer Zulassung ist bei der Verwaltung oder zuständigen Stelle zu stellen. Die Beantragung muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- .1 Name und Anschrift des Antragstellers und des Herstellers,
- .2 Name oder Handelsname des Produktes,
- .3 die speziellen Eigenschaften, für welche die Zulassung beantragt wird,
- .4 Zeichnungen oder Beschreibungen vom Aufbau und den Werkstoffen des Produktes sowie Anweisungen für den Einbau und die Verwendung, sofern zutreffend,
- .5 einen Bericht über die Brandprüfung oder Brandprüfungen, und
- .6 bei Fällen, in denen eine erfolglose Prüfung vor der endgültigen Zulassungsprüfung durchgeführt worden war, eine Beschreibung der vorgenommenen Änderungen an dem Probekörper, der zu der erfolgreichen Prüfung geführt hat.

5.1.7 Jede wesentliche Änderung eines Produktes macht die entsprechende Zulassung ungültig. Um eine neue Zulassung zu erhalten, ist das Produkt erneut zu prüfen.

5.2 Typzulassung

5.2.1 Die Typzulassungsbescheinigungen dürfen nicht auf der Grundlage von Prüfberichten ausgestellt werden, die mehr als 5 Jahre alt sind, wenn sie der Verwaltung vorgelegt werden. Wenn die Zulassung auf mehreren Prüfberichten mit unterschiedlichen Ausstellungsdaten beruht, ist das Datum des ältesten Berichtes maßgeblich. Die Verwaltung kann jedoch eine Typzulassung eines Produktes ohne Wiederholungsprüfung unter der Voraussetzung erneuern, dass der Prüfbericht nicht mehr als 15 Jahre alt ist und dass keine Änderungen an den Einzelkomponenten oder der Konstruktion des Produktes vorgenommen worden sind.

5.2.2 Die Verwaltung hat zu fordern, dass die Hersteller ein Qualitätssicherungssystem verwenden und von einer zuständigen Stelle auditiert sind, um sicherzustellen, dass die Bedingungen für die Typzulassung ständig eingehalten werden. Alternativ kann die Verwaltung ein Endprodukt-Überprüfungsverfahren verwenden, bei dem die Übereinstimmung des Endprodukts mit der Typzulassungsbescheinigung von einer zuständigen Stelle vor Einbau des Produkts an Bord eines Schiffes überprüft wird.

5.2.3 Die Typzulassungsbescheinigung darf vom Ausstellungsdatum an eine Gültigkeit von nicht mehr als 5 Jahren haben.

5.2.4 Die Typzulassungsbescheinigung muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- .1 Identifizierung (Name oder Handelsname und Beschreibung) des Produktes,
- .2 Typzulassungsbescheinigungen für Beschichtungswerkstoffe (Oberflächenwerkstoffe) müssen angeben, welches Trägermaterial bei der Prüfung verwendet wurde. Die Einschränkungen des Basismaterials, welche Produkte aufgebracht werden würden, sind zu berücksichtigen (siehe Anlage 1 Teil 5 Anhang 4 Absatz 3),
- .3 Typzulassungsbescheinigungen für Beschichtungswerkstoffe (Oberflächenwerkstoffe) müssen die Angaben zum Probekörper wie beispielsweise die Farbe, organische Bestandteile und die Dicke des Produktes angeben. Die Einschränkungen der Produkte sind durch diese Angaben zu berücksichtigen (siehe Anlage 1 Teil 5 Anhang 4 Abschnitt 3),
- .4 Typzulassungsbescheinigungen für Trennflächen der Klasse „A“, „B“ und „F“ müssen Einzelangaben zur Dicke und Dichte des Isolierwerkstoffes, zur Art der Befestigung des Werkstoffes auf der Trennfläche und zur Art der Isolierung der Steifen in den Schiffen angeben. Die Einschränkungen der Produkte sind durch diese Angaben zu berücksichtigen,
- .5 Typzulassungsbescheinigungen für nichtbrennbare Werkstoffe müssen die organischen Bestandteile angeben,
- .6 Klassifizierung und etwaige Einschränkungen bei der Verwendung des Produktes,
- .7 Name und Anschrift des Herstellers und des Antragstellers,
- .8 bei der Prüfung angewendetes oder den Prüfungen angewendete Prüfverfahren,
- .9 Identifizierung des Prüfberichtes oder der Prüfberichte und notwendige Angaben (einschließlich Ausstellungsdatum, mögliches Aktenzeichen sowie Name und Anschrift des Prüflaboratoriums),
- .10 Ausstellungsdatum und mögliche Nummer der Typzulassungsbescheinigung,
- .11 Ablaufdatum der Typzulassungsbescheinigung,
- .12 Name der ausstellenden fachkundigen Stelle und, sofern zutreffend, die Ermächtigung,
- .13 Typzulassungsbescheinigungen für Fenster müssen angeben, welche Seite des Fensters der Wärmequelle während der Prüfung ausgesetzt war (die dem Feuer zugewandte Seite),
- .14 die Typzulassungsbescheinigung muss einen Hinweis auf eine nicht vorgeschriebene (optionale) Prüfung bzw. Prüfungen wie beispielsweise Wasserstrahlprüfung und/oder Wärmestrahlungsprüfung enthalten, und
- .15 die nach den Unterabsätzen .2 bis .5 geforderten Angaben können in einem Handbuch/Heft zum Produkt näher beschrieben werden, auf das in der Bescheinigung deutlich hingewiesen wird.

5.2.5 Im Allgemeinen dürfen typzugelassene Produkte für ihre beabsichtigte Verwendung an Bord der Schiffe, welche die Flagge des Staates der zulassenden Verwaltung führen, eingebaut werden.

5.3 Fall-zu-Fall-Zulassung

5.3.1 Bei der Fall-zu-Fall-Zulassung handelt es sich um eine Zulassung, bei der ein Produkt für den Einbau an Bord eines bestimmten Schiffes ohne die Verwendung einer Typzulassungsbescheinigung zugelassen wird.

5.3.2 Bei einem bestimmten Anwendungsfall für ein Schiff kann die Verwaltung Produkte zulassen, bei denen das zutreffende Prüfverfahren ohne Ausstellung einer Typzulassungsbescheinigung angewendet wird. Die Fall-zu-Fall-Zulassung ist nur für das bestimmte Schiff gültig.

6 Produkte, die ohne Brandprüfung und/oder Zulassung eingebaut werden dürfen

Anlage 2 dieses Codes gibt die Gruppen von Produkten an, die (wenn überhaupt) als übereinstimmend mit den bestimmten Brandschutzregeln des Übereinkommens angesehen werden, und die ohne Brandprüfung und/oder Zulassung eingebaut werden dürfen.

7 Verwendung gleichwertiger Produkte und moderner Technologie

7.1 Um die fortschrittliche Technologie und Entwicklung von Produkten zu ermöglichen, kann die Verwaltung Produkte für den Einbau an Bord von Schiffen auf der Basis von Prüfungen und Untersuchungen, die nicht besonders in diesem Code erwähnt sind, aber von der Verwaltung als gleichwertig mit den anzuwendenden Brandschutzvorschriften des Übereinkommens angesehen werden, zulassen.

7.2 Die Verwaltung hat die Organisation über die in Absatz 7.1 hingewiesenen Zulassungen in Übereinstimmung mit Regel I/5 des Übereinkommens und unter Einhaltung des folgenden Dokumentationsverfahrens zu informieren:

- .1 im Falle neuer und unkonventioneller Produkte einen schriftlichen Nachweis darüber, weshalb die vorhandene Prüfmethode bzw. Prüfmethode für die Prüfung des bestimmten Produkts nicht angewendet werden können,
- .2 eine schriftliche Darstellung, die aufzeigt, wie das vorgeschlagene alternative Prüfverfahren die nach dem Übereinkommen geforderte Ausführung erfüllt, und
- .3 eine schriftliche Aufstellung, die das vorgeschlagene alternative Prüfverfahren mit dem in diesem Code vorgeschriebenen Verfahren vergleicht.

8 Übergangsfrist für Typzulassungen, die nach dem bisherigen FTP-Code ausgestellt wurden

8.1 Das neueste von der Organisation angenommene Prüfverfahren wird als das geeignetste Verfahren

für den Nachweis angesehen, dass das entsprechende Produkt den anwendbaren Brandschutzvorschriften des Übereinkommens entspricht.

8.2 Die Verwaltung kann Typzulassungsbescheinigungen für Produkte ausstellen, die in Übereinstimmung mit der bisherigen Fassung des Codes^{*} geprüft wurden, vorausgesetzt, die Prüfungen wurden nicht später als ein Jahr nach Inkraftsetzung dieses Codes durchgeführt. Der Zweck ist, den Prüflaboratorien eine geeignete Übergangsfrist zwecks Beschaffung der notwendigen Prüfeinrichtungen entsprechend diesem Code zu ermöglichen. Prüfungen, die später als ein Jahr nach Inkraftsetzung dieses Codes durchgeführt werden, sind entsprechend der jetzigen Fassung durchzuführen.

8.3 Die Verwaltung kann eine Typzulassung eines Produktes, das entsprechend der bisherigen Fassung des Codes^{*} geprüft wurde, ohne Wiederholungsprüfung unter der Voraussetzung erneuern, dass der Prüfbericht nicht mehr als 15 Jahre alt ist und dass keine Änderungen an den Einzelkomponenten oder der Konstruktion des Produktes vorgenommen worden sind.

9 Liste der Verweisungen

Auf die folgenden ISO- und IEC-Normen wird in diesem Code verwiesen. Wo immer ein Hinweis auf ISO- oder IEC-Normen gemacht wird, ist als Jahr der Veröffentlichung das nachfolgend festgelegte Jahr zu verstehen:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> .1 ISO 834-1: 1999, Fire resistance tests - Elements of building construction - Part 1: General requirements, (ISO 834-1 - Feuerwiderstandsprüfungen - Bauteile - Teil 1: Allgemeine Anforderungen)** .2 ISO 1182: 2010, Reaction to fire tests for building and transport products - Non-combustibility test, (DIN EN ISO 1182 - Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten - Nichtbrennbarkeitsprüfung (ISO 1182:2010); Deutsche Fassung EN ISO 1182:2010) .3 ISO 1716: 2010, Reaction to fire tests for building products - Determination of the heat of combustion, (DIN EN ISO 1716 - Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten - Bestimmung der Verbrennungswärme (des Brennwertes) (ISO 1716:2010); Deutsche Fassung EN ISO 1716:2010) .4 ISO 5658-2: 2006, Reaction to fire tests - Spread of Flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration, (ISO 5658-2: 2006 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Flammenausbreitung - Seitliche Ausbreitung auf Bauprodukte in vertikaler Anordnung)** | <ul style="list-style-type: none"> .5 ISO 5659-2: 2006, Plastics, Smoke generation - Part 2: Determination of optical density by a single chamber test; (DIN EN ISO 5659-2 - Kunststoffe - Rauchentwicklung - Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung (ISO 5659-2:2006); Deutsche Fassung EN ISO 5659-2:2006) .6 ISO 5660-1: 2002, Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method); (ISO 5660-1 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustrate - Teil 1: Wärmefreisetzungsrate (Cone-Calorimeter-Verfahren))** .7 ISO 5660-2: 2002, Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 2: Smoke production rate (dynamic measurement), (ISO 5660-2 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustrate - Teil 2: Rauchentwicklungsrate (dynamische Messung))** .8 ISO 9705: 1993, Fire tests - Full-scale room test for surface products, (ISO 9705 - Brandprüfungen; Prüfungen für Oberflächenprodukte im Originalmaßstab)** .9 ISO 13943: 2008, Fire safety - Vocabulary, (DIN EN ISO 13943 - Brandschutz - Vokabular (ISO 13943:2008); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943:2010) .10 ISO 14934-3: 2006, Fire tests - Calibration and use of heat flux meters - Part 3: Secondary calibration method, (ISO 14934-3 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Kalibrierung und Einsatz von Wärmestrommessgeräten - Teil 3: Zweitkalibrierungsverfahren)** .11 ISO/IEC 17025: 2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories, (DIN EN ISO/IEC 17025 - Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2005) .12 ISO 19702: 2006, Toxicity testing of fire effluents - Guidance for analysis of gases and vapours in fire effluents using FTIR gas analysis, (ISO 19702 - Prüfung von Brandgasen auf Toxizität - Anleitung zur Analyse von Gasen und Dämpfen in Brandgasen durch eine Fourier Infrarot-Technik (FTIR))** |
|--|--|

* Es wird auf den vom Schiffssicherheitsausschuss der Organisation mit Entschließung MSC.61(67) angenommenen Internationalen Code für die Anwendung von Brandprüfverfahren verwiesen.

Redaktionelle Hinweise:

** Bei DIN derzeit in deutscher Fassung nicht verfügbar.

*** ISO 291: 2005 wurde zurückgezogen, durch ISO 291: 2008 ersetzt.

- .13 ISO 291: 2005, Plastics - Standard atmosphere for conditioning and testing, (DIN EN ISO 291 – Kunststoffe - Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008); Deutsche Fassung EN ISO 291:2008)***
- .14 ISO 554: 1976, Standard atmosphere for conditioning and/or testing – Specifications, (ISO 554:1976 - Normalklimate für die Konditionierung und/oder Prüfung; Anforderungen)**
- .15 ISO 14697: 2007, Reaction to fire test - Guidance an the choice of substrates for building and transport products, (ISO 14697 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Anleitung zur Auswahl von Trägerplatten für Bauprodukte und Produkte für Fahrzeuge)** und
- .16 IEC 60584-1: 1995, Thermocouples - Part 1: reference tables. (DIN EN 60584-1 - Thermopaare - Teil 1: Grundwerte der Thermospannungen (IEC 60584-1:1995); Deutsche Fassung EN 60584-1:1995).

Redaktionelle Hinweise:

** Bei DIN derzeit in deutscher Fassung nicht verfügbar.

*** ISO 291: 2005 wurde zurückgezogen, durch ISO 291: 2008 ersetzt.

ANLAGE 1**BRANDPRÜFVERFAHREN****Vorwort**

1 Diese Anlage enthält die Brandprüfverfahren, die für einen Nachweis, dass die Produkte den anzuwendenden Vorschriften entsprechen, anzuwenden sind. Für andere Prüfverfahren sind die Regelungen in den Absätzen 7 und 8.2 des Codes maßgebend.

2 Es ist ein Hinweis auf die Prüfverfahren in dieser Anlage aufzunehmen (z. B. im Prüfbericht und in der Typzulassungsbescheinigung), dabei ist auf die zutreffende Nummer des Teils oder zutreffenden Nummern der Teile wie folgt zu verweisen:

Beispiel: Ist ein unterster Decksbelag in Übereinstimmung mit den Teilen 2 und 5 der Anlage 1 geprüft worden, so ist der Hinweis „IMO FTP-Code 2010 Teile 2 und 5“ aufzunehmen.

3 Bei einigen Produkten oder ihren Einzelkomponenten ist vorgeschrieben, dass sie nach mehr als einem Prüfverfahren zu prüfen sind. Für diesen Zweck gibt es Hinweise auf andere Teile in einigen Teilen dieser Anlage. Solche Hinweise dienen nur der Information; die zutreffenden Anforderungen sind in den entsprechenden Vorschriften des Übereinkommens zu finden.

4 Für Produkte, die ohne Prüfung und/oder Zulassung eingebaut werden dürfen, wird auf Anlage 2 dieses Codes verwiesen.

Teil 1 – Nichtbrennbarkeitsprüfung

1 Anwendung

1.1 Wird von einem Werkstoff gefordert, dass er nichtbrennbar ist, so ist dieses in Übereinstimmung mit diesem Teil zu ermitteln.

1.2 Besteht ein Werkstoff die Prüfung nach Abschnitt 3, so ist er als „nichtbrennbar“ einzustufen, auch wenn er aus einer Zusammensetzung aus organischen und anorganischen Bestandteilen besteht.

2 Brandprüfverfahren

Die Nichtbrennbarkeit ist in Übereinstimmung mit dem Prüfverfahren im Anhang zu diesem Teil (ISO 1182) zu prüfen. Die Prüfung braucht jedoch eine Dauer von 30 min nicht zu überschreiten.

3 Klassifizierungs-Kriterien der Nichtbrennbarkeit

Als nichtbrennbar zu klassifizierende Werkstoffe müssen die folgenden Kriterien erfüllen:

- .1 die durchschnittliche Temperaturerhöhung des Ofenthermoelements, wie nach den Absätzen 8.4 und 8.5 des Anhangs ermittelt, übersteigt nicht 30°C,
- .2 die durchschnittliche Temperaturerhöhung des Thermoelements für die Probenoberfläche, wie nach den Absätzen 8.4 und 8.5 des Anhangs ermittelt, übersteigt nicht 30°C,
- .3 die mittlere Dauer der anhaltenden Entflammung, wie nach Absatz 8.3 des Anhangs ermittelt, überschreitet nicht 10 s, und
- .4 der durchschnittliche Masseverlust, wie nach Absatz 8.2 des Anhangs ermittelt, überschreitet nicht 50%.

4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die Angaben nach Absatz 9 des Anhangs und die Klassifizierung des Werkstoffes entsprechend den in vorstehendem Absatz 3 festgelegten Klassifizierungskriterien enthalten.

5 Bezugsdokument

ISO 1182: 2010, Reaction to fire tests for building and transport products - Non-combustibility test,
(DIN EN ISO 1182 - Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten - Nichtbrennbarkeitsprüfung (ISO 1182:2010);
Deutsche Fassung EN ISO 1182:2010)

Anhang

Brandprüfverfahren für die Prüfung der Nichtbrennbarkeit

Einleitung

Diese Brandprüfung ist für die Bestimmung der Produkte vorgesehen, die nur eine begrenzte Wärmemenge und Flammen entwickeln, wenn sie Temperaturen von etwa 750 °C ausgesetzt werden.

Sicherheitshinweis

Alle Personen, die mit der Planung und Durchführung dieser Brandprüfung befasst sind, werden hiermit darauf aufmerksam gemacht, dass Brandprüfungen gefährlich sein können und dass die Freisetzung von toxischem und/oder schädlichem Rauch und von toxischen und/oder schädlichen Gasen möglich ist. Während der Prüfung von Proben sowie während der Beseitigung von Prüfrückständen können ebenfalls Betriebsgefahren auftreten.

Eine Abschätzung aller möglichen Gefahren und Gesundheitsrisiken ist durchzuführen, und Sicherheitsvorkehrungen sind zu ermitteln und vorzusehen. Schriftliche Sicherheitsanweisungen sind zu erstellen. Das entsprechende Personal ist in geeigneter Weise zu schulen. Das Laborpersonal hat sicherzustellen, dass die schriftlichen Sicherheitsanweisungen jederzeit befolgt werden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Anhang legt Prüfverfahren zur Bestimmung der Nichtbrennbarkeit fest.

1.2 Informationen zur Präzision des Prüfverfahrens sind Anhang A der Norm ISO 1182 zu entnehmen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Bestimmungen, die Bestimmungen dieses Anhangs bilden.

- .1 ISO 1182, Reaction to fire tests for building and transport products - Non-combustibility test, (DIN EN ISO 1182 - Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten - Nichtbrennbarkeitsprüfung (ISO 1182:2010); Deutsche Fassung EN ISO 1182:2010), und
- .2 ISO 13943, Fire safety – Vocabulary, (DIN EN ISO 13943 - Brandschutz - Vokabular (ISO 13943:2008); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943:2010).

3 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieses Anhangs gelten die Begriffsbestimmungen des Brandschutz-Vokabulars (ISO 13943) und die folgenden Begriffe:

3.1 *Homogenes Produkt* ist ein Produkt, das aus einem einzigen Stoff gleicher Rohdichte und Zusammensetzung besteht.

3.2 *Looser Füllstoff* ist ein Material, das keine feste Form hat.

3.3 *Werkstoff* ist ein Material, das aus einem einzigen Stoff oder aus einem fein verteilten Gemisch von Stoffen besteht, z.B. Metall, Stein, Holz, Beton, Mineralwolle mit fein verteiltem Bindemittel und Polymere.

3.4 *Nichthomogenes Produkt* ist ein Produkt, das die Anforderungen an ein homogenes Produkt nicht erfüllt. Es ist ein Produkt, das aus mehr als einem Bestandteil, unabhängig ob substantiell und/oder nichtsubstantiell, besteht.

3.5 *Produkt* ist ein Werkstoff, Verbundwerkstoff oder Bestandteil, über den Informationen verlangt werden.

3.6 *Anhaltende Entflammung* ist anzunehmen bei einer Fortdauer der Flammen auf oder über einem Teil des sichtbaren Teils der Probe mit einer Dauer von mindestens 5 s.

3.7 Feuchtigkeitsgehalt

3.7.1 Die Probe zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes und der organischen Bestandteile darf nicht für die Prüfung der Nichtbrennbarkeit verwendet werden.

3.7.2 Der Feuchtigkeitsgehalt ($W_1 - W_2$) jeder Probe ist unter Verwendung des folgenden Verfahrens zu berechnen und als Prozentsatz des Trockengewichtes (W_2) anzugeben, und welche Angabe gefordert wird.

3.7.3 Im Folgenden sind W_1 , W_2 und W_3 Mittelwerte aus drei Gewichtsmessungen. W_1 muss mehr als 25 g betragen. Drei Proben eines jeden Werkstoffes, die den repräsentativen Querschnitt des Produkts darstellen, und mit den Abmessungen Breite x mindestens 20 mm x Dicke des Werkstoffes entnommen werden, sind zu wiegen (anfängliches konditioniertes Gewicht W_1), und dann in einem Umlufttrockenschrank bei einer Temperatur von 105 ± 2 °C und einer Dauer von 24 h einer Wärmebehandlung zu unterziehen und nach Abkühlung erneut zu wiegen (W_2). Zementierungen, gipshaltige und ähnliche Werkstoffe sind jedoch bei einer Temperatur von 55 ± 5 °C bis zu einem konstanten Gewicht (W_2) zu trocknen.

3.7.4 Der Feuchtigkeitsgehalt ($W_1 - W_2$) jeder Probe ist als Prozentsatz des Trockengewichtes (W_2) zu berechnen.

3.8 Organische Bestandteile

3.8.1 Die Angabe der organischen Bestandteile ist erforderlich. Nachdem der Prozentsatz des Feuchtigkeitsgehaltes, wie vorstehend festgelegt, berechnet worden ist, sind die drei Proben einer weiteren Wärmebehandlung in einem Ofen bei einer Temperatur von 500 ± 20 °C über einen Zeitraum von 2 h zu unterziehen und wieder zu wiegen (W_3). Die organischen Bestandteile ($W_2 - W_3$) sind als Prozentsatz des Trockengewichtes (W_2) zu berechnen.

3.8.2 Die organischen Bestandteile jedes Werkstoffes, der in der Prüf-Probe verwendet wird, müssen sich innerhalb von $\pm 0,3\%$ des absoluten Wertes befinden, der als nomineller Wert der organischen Bestandteile ausgewiesen ist.

Anmerkung: Eine größere Toleranz kann so lange anerkannt werden, wie der geprüfte Probekörper an der oberen Grenze der Toleranz liegt. In diesem Fall ist dieses im Prüfbericht und in der Typzulassungsbescheinigung anzugeben.

4 Prüfgerät

Das Prüfgerät einschließlich Thermoelemente, Probenhalterungen und sonstiger notwendiger Peripheriegeräte müssen den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten - Nichtbrennbarkeitsprüfung (ISO 1182) entsprechen. Die Kalibrierung des Prüfgerätes ist in Übereinstimmung mit der ISO-Norm vorzunehmen.

5 Proben

5.1 Allgemeines

5.1.1 Die Probe ist einer Stichprobe zu entnehmen, die ausreichend groß ist, um für das Produkt repräsentativ zu sein.

5.1.2 Die Proben müssen zylindrisch sein, und jede muss einen Durchmesser von 43 mm bis 45 mm und eine Höhe von 50 ± 3 mm aufweisen.

5.2 Vorbereitung

5.2.1 Falls die Dicke des Werkstoffes von 50 ± 3 mm abweicht, sind Proben mit einer Höhe von 50 ± 3 mm dadurch herzustellen, dass eine ausreichende Anzahl von Schichten des Werkstoffes verwendet und/oder die Dicke des Werkstoffes angepasst wird.

5.2.2 Bei nichthomogenen Werkstoffen ist die Probe mit einer Höhe von 50 ± 3 mm so herzustellen, dass alle Schichten in der Probe vertreten sind, im Verhältnis ihres Volumens in der ursprünglichen Probe.

5.2.3 Die Schichten sind in der Probenhalterung horizontal anzuordnen und ohne merkliche Druckausübung fest zusammenzuhalten, indem sie mit zwei dünnen Stahl-drähten mit einem Durchmesser von höchstens 0,5 mm so umwickelt werden, dass keine Luftspalte zwischen den Schichten auftreten. Die Proben aus losem Füllstoff müssen bezüglich des Aussehens, der Rohdichte usw. repräsentativ für den praktischen Anwendungsfall sein.

Anmerkung: Falls die Probe aus einer Anzahl von Schichten zusammengesetzt ist, muss die Gesamtrohdichte so weit wie möglich derjenigen des vom Hersteller bereitgestellten Produktes entsprechen.

5.3 Probenanzahl

Bei homogenen Produkten sind fünf Proben anzufertigen. Bei nichthomogenen Produkten sind zehn Proben anzufertigen.

6 Konditionierung

Die Proben sind für die Dauer von 20 h bis 24 h in einem Umlufttrockenschrank bei einer Temperatur von $60 \pm 5^\circ\text{C}$ zu trocknen, und vor der Prüfung in einem Exsikkator auf Umgebungstemperatur abzukühlen. Vor der Prüfung ist die Masse jeder Probe mit einer Genauigkeit von 0,01 g zu bestimmen.

7 Durchführung der Prüfung

7.1 Prüfumgebung

Das Prüfgerät darf weder Zugluft noch in irgendeiner Form direktem Sonnenlicht oder künstlicher Beleuchtung ausgesetzt werden, welche die Beobachtung der Entflammung im Ofen nachteilig beeinträchtigen könnte. Die Temperatur im Prüfraum darf sich während einer Prüfung um höchstens 5°C ändern.

7.2 Vorbereitung zur Prüfung

7.2.1 Probenhalterung

Die Probenhalterung und die Vorrichtung zum Einführen der Probe werden aus dem Ofen genommen.

7.2.2 Thermoelement

7.2.2.1 Ofenthermoelement

Das Ofenthermoelement ist mit seiner Messstelle $10 \pm 0,5$ mm von der Wand der Heizröhre sowie in einer Höhe, die der geometrischen Mittelebene der Heizröhre entspricht, anzuordnen.

7.2.2.2 Thermoelement für die Probenoberfläche

Das Thermoelement für die Probenoberfläche ist so anzuordnen, dass seine Messstelle zu Beginn der Prüfung in Berührung mit der Probe in ihrer mittleren Höhe ist und sich direkt gegenüber dem Ofenthermoelement befindet.

7.2.3 Stromversorgung

Die Heizwicklung des Ofens wird an den Spannungsstabilisator, den Stelltransformator und an das Überwachungsgerät (Leistungsregler) angeschlossen. Während der Prüfung darf keine automatische thermostatische Ofenregelung erfolgen.

Anmerkung 1: Die Heizwicklung sollte normalerweise unter stationären Bedingungen (im Dauerzustand) bei etwa 100 V einen Strom zwischen 9 A und 10 A leiten. Um die Wicklung nicht zu überlasten, wird eine Begrenzung der Stromstärke auf 11 A empfohlen.

Anmerkung 2: Neue Heizröhren sollten zunächst langsam erhitzt werden. Ein geeignetes Vorgehen besteht darin, die Ofentemperatur schrittweise um etwa 200°C zu erhöhen, wobei jede Temperaturstufe 2 h gehalten wird.

7.2.4 Ofenstabilisierung

Der dem Ofen zugeführte Strom ist so einzustellen, dass sich die aus dem Ofenthermoelement ergebende mittlere Ofentemperatur mindestens 10 min lang bei $750 \pm 5^\circ\text{C}$ stabilisiert. Die Drift (lineare Regression) darf während dieser

10 min höchstens 2 °C und die maximale Abweichung von der mittleren Ofentemperatur innerhalb von 10 min höchstens 10 °C betragen.

Anmerkung: In Anhang D der Norm ISO 1182 ist ein Beispiel für die Stabilisierung der Ofentemperatur angegeben.

7.3 Norm-Prüfverfahren

7.3.1 Der Ofen ist nach Absatz 7.2.4 zu stabilisieren. Falls mit dem verwendeten Aufzeichnungsgerät keine Sofortzeit-Berechnung möglich ist, muss die Stabilisierung der Temperatur hinterher (nach der Prüfung) überprüft werden. Falls die in Absatz 7.2.4 beschriebenen Bedingungen nicht erfüllt sind, muss die Prüfung wiederholt werden.

7.3.2 Vor Beginn der Prüfung ist zu überprüfen, dass sich die gesamte Einrichtung in vorschriftsmäßigem Betriebszustand befindet, z. B. die Sauberkeit des Luftstromstabilisators, die stoßfreie Arbeitsweise der Vorrichtung zum Einführen der Probe und die genaue Einhaltung der geforderten Lage der Probenhalterung im Ofen.

7.3.3 In die Probenhalterung, die an der Vorrichtung zum Einführen der Probe aufgehängt ist, wird eine nach Abschnitt 6 vorbereitete und konditionierte Probe eingebracht.

7.3.4 Die Einführung der Probenhalterung an die Position im Ofen darf höchstens 5 s dauern. Die Position der Probe muss so sein, dass die geometrische Probenmitte während der Prüfung starr in der geometrischen Mitte des Ofens hängt.

7.3.5 Mit Einführung der Probe in den Ofen wird mit der Beobachtung der Entflammung begonnen.

7.3.6 Das Zeitmessgerät ist unmittelbar nach Einführen der Probe in den Ofen zu starten.

7.3.7 Während der gesamten Prüfung sind die durch das Ofenthermoelement und das Oberflächenthermoelement für die Probe gemessenen Temperaturen in Intervallen von höchstens 1 s aufzuzeichnen.

7.3.8 Die Prüfdauer beträgt 30 min.

7.3.9 Nachdem die Probe in einem Exsikkator auf Umgebungstemperatur abgekühlt ist, wird sie gewogen. Verkohlte Partikel, Asche oder von der Probe abbröckelnde Teile, die während oder nach der Prüfung in die Heizröhre fallen, werden gesammelt und als Teil der unverbrauchten Probe berücksichtigt.

7.3.10 Bei homogenen Proben werden fünf Proben entsprechend den Absätzen 7.3.1 bis 7.3.9 geprüft.

7.3.11 Bei nichthomogenen Proben werden fünf Proben, bei denen sich eine Oberfläche auf der Oberseite der Probe befindet, entsprechend den Absätzen 7.3.1 bis 7.3.9 geprüft. Mit den verbleibenden fünf Proben, bei denen sich diese Oberfläche auf der Unterseite befindet, werden die Prüfungen wiederholt.

7.4 Beobachtungen während der Prüfung

7.4.1 Die Masse, in Gramm, wird vor und nach der Prüfung für jede entsprechend Abschnitt 7.3 geprüfte Probe aufgezeichnet, und sämtliche Beobachtungen zum

Verhalten der Probe während der Prüfung einschließlich der Einführung in das Gerät sind festzuhalten.

7.4.2 Das Auftreten einer etwaigen anhaltenden Entflammung ist festzuhalten, und die Dauer einer solchen Entflammung ist in Sekunden aufzuzeichnen.

Anmerkung: Einige Proben zeigen nur eine stetig blau leuchtende Gaszone; dieses ist nicht als Entflammung anzusehen, aber es ist im Prüfbericht unter „Beobachtungen während der Prüfung“ anzugeben.

7.4.3 Die folgenden, mithilfe der Thermoelemente ermittelten Temperaturen, in Grad Celsius, sind aufzuzeichnen:

- .1 Die Anfangstemperatur des Ofens $T_{i(\text{Ofen})}$, die der mittleren Temperatur der letzten 10 min der Zeit zur Stabilisierung nach Absatz 7.2.4 entspricht,
- .2 die Maximaltemperatur des Ofens $T_{m(\text{Ofen})}$ und die Maximaltemperatur der Probenoberfläche $T_{m(\text{Oberfläche})}$, die den einzelnen maximalen Werten der Temperaturen an beliebiger Stelle während der gesamten Prüfzeit entspricht, und
- .3 die Endtemperatur des Ofens $T_{f(\text{Ofen})}$ und die Endtemperatur der Probenoberfläche $T_{f(\text{Oberfläche})}$, die den mittleren Temperaturen der letzten 1 min der Prüfzeit nach Absatz 7.3.8 entsprechen.

8 Auswertung

8.1 Berechnung der Mittelwerte

8.1.1 Bei homogenen Produkten sind die mittleren Werte der Absätze 8.2 (Masseverlust) bis 8.5 (mittlere Temperaturerhöhung) für die fünf Proben zu berechnen.

8.1.2 Bei nichthomogenen Produkten sind die mittleren Werte der Absätze 8.2 (Masseverlust) bis 8.5 (mittlere Temperaturerhöhung) für jede Gruppe der fünf Proben gleicher Ausrichtung zu berechnen. Die Ergebnisse jeder Ausrichtung sind getrennt aufzuzeigen, sie dürfen jedoch nicht zusammengefasst werden. Die Klassifizierung ist auf die ungünstigste Ausrichtung so zu beziehen, dass alle Mittelwerte für jede Gruppe der fünf Proben die Anforderungen in Abschnitts 3 des Teils 1 erfüllen.

8.2 Masseverlust

8.2.1 Für jede der fünf Proben ist der Masseverlust (in Prozent), bezogen als Prozentanteil auf die Anfangsmasse der Probe und nach Absatz 7.4.1 gemessen, zu berechnen und anzugeben.

8.2.2 Der mittlere Masseverlust (in Prozent), der dem mittleren Wert des Masseverlustes der fünf Proben entspricht, ist zu berechnen.

8.3 Entflammung

8.3.1 Für jede der fünf Proben ist die Gesamtdauer der nach Absatz 7.4.2 bestimmten anhaltenden Entflammung (in Sekunden) zu berechnen und anzugeben.

8.3.2 Die mittlere Dauer der anhaltenden Entflammung, die dem mittleren Wert der Gesamtdauer der fünf Proben entspricht, ist zu berechnen.

8.4 Temperaturerhöhung

Für jede der fünf Proben sind die folgenden von den Thermoelementen nach Absatz 7.4.3 aufgezeichneten Temperaturerhöhungen (in Grad Celsius) zu berechnen und anzugeben:

- .1 Temperaturerhöhung des Ofens:

$$T_{r(\text{Ofen})} = T_{m(\text{Ofen})} - T_{f(\text{Ofen})}, \text{ und}$$

- .2 Temperaturerhöhung der Probenoberfläche:

$$T_{r(\text{Oberfläche})} = T_{m(\text{Oberfläche})} - T_{f(\text{Oberfläche})}$$

8.5 Mittlere Temperaturerhöhung

Die mittlere Temperaturerhöhung des Ofens $T_{\text{ave } r(\text{Ofen})}$ und die mittlere Temperaturerhöhung der Probenoberfläche $T_{\text{ave } r(\text{Oberfläche})}$ sind mit den ermittelten Werten aus Absatz 8.4 zu berechnen.

9 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Teil 1 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe auch Unterabsatz .2),
- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,
- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichtes,

- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und Anschrift des Herstellers/Lieferanten, sofern bekannt,
- .7 Name und/oder Produktidentifizierung des geprüften Produktes,
- .8 Beschreibung des Verfahrens zur Auswahl der Stichproben, wo relevant,
- .9 Beschreibung des untersuchten Produktes einschließlich Rohdichte, flächenbezogene Masse und Dicke sowie Einzelheiten der konstruktiven Gestaltung, des Feuchtigkeitsgehaltes und der organischen Bestandteile des Produktes,
- .10 Beschreibung der Probe einschließlich Abmessungen, Ausrichtung und konstruktiver Gestaltung,
- .11 Datum des Probeneingangs,
- .12 Einzelheiten zur Konditionierung der Probe,
- .13 Datum der Prüfung,
- .14 Prüfergebnisse, ausgewertet entsprechend Abschnitt 8,
- .15 Beobachtungen während der Prüfung,
- .16 Klassifizierung des Werkstoffes, und
- .17 die Angabe:
„Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben eines Produktes unter den besonderen Prüfbedingungen bei der Prüfung; sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der möglichen Brandgefahr des Produktes im Anwendungsfall zu verstehen.“

Teil 2 – Rauch- und Toxizitätsprüfung

1 Anwendung

Wird von einem Werkstoff gefordert, dass er bei erhöhten Temperaturen keine übermäßigen Mengen von Rauch und giftigen Stoffen erzeugt oder zu giftigen Gefährdungen führt, so muss der Werkstoff die Anforderungen dieses Teils erfüllen.

2 Brandprüfverfahren

2.1 Allgemeines

Prüfungen zur Rauchentwicklung sind nach Anhang 1 dieses Teils, Messungen von Brandgasen sind nach Anhang 2 dieses Teils und zusätzlich nach den in diesem Teil des Codes beschriebenen Prüfverfahren durchzuführen. Um die Prüfungen nach diesem Teil durchzuführen, sind Abweichungen von den Versuchsanordnungen und den Verfahren der Norm ISO 5659-2 vorzunehmen, falls dieses für die Messung giftiger Gase erforderlich ist.

2.2 Probekörper

Die Vorbereitung von Probekörpern muss nach der Vorgehensweise erfolgen, wie sie in Teil 5 dieses Codes angegeben ist. Falls das Produkt zwei Oberflächen hat und jede Oberfläche im Anwendungsfall einem Brand wahrscheinlich ausgesetzt sein wird, dann müssen beide Oberflächen bewertet werden.

2.3 Prüfergebnisse

2.3.1 Die maximale spezifische optische Rauchdichte ($D_{s \max}$) ist für jede Prüfung entsprechend Abschnitt 9 des Anhangs 1 dieses Teils zu ermitteln.

2.3.2 Für die Toxizitätsmessungen sind während der Prüfung des zweiten und des dritten Probekörpers nach jeder Prüfbedingung Rauchproben aus der geometrischen Mitte der Prüfkammer zu dem Zeitpunkt zu entnehmen, an dem die maximale spezifische optische Dichte erreicht ist. Die Konzentration für jedes toxische Gas ist in Teilen pro Million (ppm), bezogen auf das Volumen der Prüfkammer, zu ermitteln.

2.4 Klassifizierungs-Kriterien

2.4.1 Rauch

Aus den maximalen spezifischen optischen Rauchdichten ($D_{s \max}$) von drei Prüfungen nach jeder Prüfbedingung entsprechend Absatz 8.8.1 des Anhangs 1 ist ein Durchschnittswert D_m zu errechnen:

- .1 für Werkstoffe, die als Oberflächenbeschichtungen für Schotte, Verkleidungen oder Decken verwendet werden: der Wert D_m darf bei keiner Prüfbedingung den Wert von 200 überschreiten,
- .2 für Werkstoffe, die als unterste Decksbeläge verwendet werden: der Wert D_m darf bei keiner Prüfbedingung den Wert von 400 überschreiten,

- .3 für Werkstoffe, die als Fußbodenaufbeläge verwendet werden: der Wert D_m darf bei keiner Prüfbedingung den Wert von 500 überschreiten, und
- .4 für Kunststoffrohre: der Wert D_m darf bei keiner Prüfbedingung den Wert von 400 überschreiten.

2.4.2 Toxizität

Der Durchschnittswert der maximalen Werte der Gaskonzentrationen, gemessen nach jeder Prüfbedingung entsprechend Absatz 8.8.1 des Anhangs 1, darf die folgenden Grenzwerte nicht überschreiten:

| | |
|-----------------|---|
| CO | 1450 ppm |
| HCl | 600 ppm |
| HF | 600 ppm |
| NO _x | 350 ppm |
| HBr | 600 ppm |
| HCN | 140 ppm |
| SO ₂ | 120 ppm (200 ppm bei Fußbodenaufbelägen) |

3 Zusätzliche Vorschriften

Für Farben, Lacke, Fußbodenaufbeläge, unterste Decksbeläge und sonstige Oberflächenbeschichtungen, die auf freiliegenden Innenflächen verwendet werden, gilt auch Teil 5 dieser Anlage.

4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Teil 2 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe auch Unterabsatz .2),
- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,
- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichtes,
- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und Anschrift des Herstellers/Lieferanten, sofern bekannt,
- .7 Art des Werkstoffes, d. h. Oberflächenbeschichtung, Fußbodenaufbelag, unterster Decksbelag, Rohrleitung usw.,
- .8 Name und/oder Identifizierung des geprüften Produktes,
- .9 Beschreibung des Verfahrens zur Auswahl der Stichproben, soweit von Bedeutung,

- .10 Beschreibung des untersuchten Produktes einschließlich Rohdichte und/oder flächenbezogene Masse, Dicke und Abmessungen, Farbe, Menge und Anzahl irgendwelcher Beschichtungen sowie Einzelheiten der konstruktiven Gestaltung des Produktes,
- .11 Beschreibung des Probekörpers einschließlich Rohdichte und/oder flächenbezogene Masse, Dicke und Abmessungen, Farbe, Menge und Anzahl irgendwelcher Beschichtungen, geprüfte Ausrichtung und die der Prüfung unterzogene Oberfläche sowie konstruktiver Gestaltung,
- .12 Datum des Probekörpereingangs,
- .13 Einzelheiten zur Konditionierung des Probekörpers,
- .14 Datum der Prüfung,
- .15 Prüfbedingung (siehe Absatz 8.8 des Anhangs 1)
- .16 Prüfergebnisse
 - .1 für die Rauchprüfung
 - .1 $D_{s \max}$ für jede Prüfung (Absatz 9 des Anhangs 1), und
 - .2 D_m für jede Prüfbedingung (vorstehender Absatz 2.4.1), und
 - .2 für die Toxizitätsprüfung die in Absatz 10 des Anhangs 2 angegebenen Werte,
- .17 Beobachtungen während der Prüfung, und
- .18 Klassifizierung des Werkstoffes.

5 Bezugsdokumente*

ISO 5659-2, Plastics, Smoke generation - Part 2: Determination of optical density by a single chamber test; (DIN EN ISO 5659-2 - Kunststoffe - Rauchentwicklung - Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung (ISO 5659-2); Deutsche Fassung EN ISO 5659-2),

ISO 13943, Fire safety – Vocabulary, (DIN EN ISO 13943 – Brandschutz - Vokabular (ISO 13943); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943),

ISO 19702, Toxicity testing of fire effluents - Guidance for analysis of gases and vapours in fire effluents using FTIR gas analysis, (ISO 19702 , Prüfung von Brandgasen auf Toxizität - Anleitung zur Analyse von Gasen und Dämpfen in Brandgasen durch eine Fourier Infrarot-Technik (FTIR)).

* Ein Verfahren zur Messung von Gasen mittels Fourier Infrarot-Technik (FTIR) in kumulativen Rauch-Tests wird derzeit durch ISO/TC92/SC1 entwickelt.

Anhang 1

Brandprüfverfahren für die Prüfung der Rauchentwicklung

Bezugsdokument: ISO 5659-2, Plastics, Smoke generation - Part 2: Determination of optical density by a single chamber test;
(DIN EN ISO 5659-2 – Kunststoffe – Rauchentwicklung - Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung (ISO 5659-2); Deutsche Fassung EN ISO 5659-2).

Vermeidung von Gefahren für das Prüfpersonal

Damit geeignete Vorkehrungen zum Schutz der Gesundheit getroffen werden, werden hiermit alle Personen, die sich mit Brandprüfungen befassen, darauf aufmerksam gemacht, dass schädliche Gase bei der Verbrennung von Probekörpern während der Prüfung freigesetzt werden. Während der Reinigungsarbeiten an der Prüfkammer ist auch darauf acht zu geben, dass das Einatmen von Rauch oder der Hautkontakt mit den Rauchablagerungen vermieden wird.

Es wird auch auf die Gefahr aufmerksam gemacht, die von dem heißen Strahlungskegel und der Verwendung der Stromversorgungs-Netzspannung ausgeht. Ein Explosionsschutz (Explosionsdruckentlastungseinrichtung) entsprechend Absatz 7.2.1.1 des Standards ISO 5659-2 ist unverzichtbar für den Schutz des Prüfpersonals vor der Explosionsgefahr infolge plötzlicher Druckstöße.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Anhang legt ein Verfahren zur Messung von Rauch fest, der auf derjenigen der Prüfung ausgesetzten Oberfläche von Probekörpern entsteht, die im wesentlichen aus flachen Werkstoffen, Verbundstoffen oder vorgefertigten Teilen mit einer Dicke von höchstens 25 mm bestehen, wenn diese horizontal angeordnet und in einer geschlossenen Prüfkammer mit oder ohne Anwendung einer Zündflamme einer Wärmestrahlung mit einer bestimmten Intensität ausgesetzt werden. Dieses Prüfverfahren gilt für alle Kunststoffe und darf auch zur Bewertung anderer Werkstoffe (z. B. Gummi, textile Abdeckungen, Flächen mit Farbanstrichen, Holz und andere Werkstoffe) angewendet werden.

1.2 Die Werte der nach dieser Prüfung bestimmten optischen Dichte für die Probekörper oder das vorgefertigte Teil sind nur in der untersuchten Form und Dicke als spezifisch anzusehen und nicht als werkstoffspezifische grundlegende Eigenschaften.

1.3 Die Prüfung ist in erster Linie für die Anwendung in der Forschung und Entwicklung sowie bei der brandschutztechnischen Auslegung von Gebäuden, Zügen, Schiffen usw. und nicht als Bewertungsgrundlage für Bauvorschriften oder andere Anwendungen bestimmt. Es ist nicht vorgesehen, eine Vorhersage für die Dichte des Rauches zu treffen, den Werkstoffe bei einer Beanspruchung durch Wärme und Flammen unter anderen Expositi-

onsbedingungen erzeugen können, noch ist ein allgemeiner Zusammenhang mit Messungen hergestellt worden, die von anderen Prüfverfahren stammen. Die Tatsache, dass dieses Prüfverfahren den Einfluss von Reizstoffen auf die Augen ausschließt, ist ebenfalls bei Anwendung der Prüfergebnisse zu berücksichtigen.

1.4 Es wird darauf hingewiesen, dass die von einem Werkstoff ausgehende Rauchentwicklung von der Bestrahlungsstärke abhängt, die auf den Probekörper einwirkt. Bei der Anwendung der Ergebnisse dieses Verfahrens ist zu beachten, dass die Ergebnisse auf einer Beanspruchung durch spezifische Bestrahlungsstärken von 25 kW/m² und 50 kW/m² beruhen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Bestimmungen, die Bestimmungen dieses Anhangs bilden.

- .1 ISO 291, Plastics - Standard atmosphere for conditioning and testing,
(DIN EN ISO 291 – Kunststoffe - Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291); Deutsche Fassung EN ISO 291:2008)
- .2 ISO 5659-2, Plastics, Smoke generation - Part 2: Determination of optical density by a single chamber test;
(DIN EN ISO 5659-2 – Kunststoffe – Rauchentwicklung – Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung (ISO 5659-2); Deutsche Fassung EN ISO 5659-2), und
- .3 ISO 13943, Fire safety – Vocabulary,
(DIN EN ISO 13943 – Brandschutz - Vokabular (ISO 13943:2008); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943:2010).

3 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieses Anhangs gelten die Begriffe der Norm ISO 13943 und die folgenden Begriffe:

3.1 *Vorgefertigtes Teil* ist ein aus mehreren Werkstoffen und/oder Verbundstoffen bestehendes Element, z. B. Verbundplatten. Ein vorgefertigtes Teil kann einen Luftspalt haben.

3.2 *Verbundstoff* ist eine Kombination von Werkstoffen, die in Baukonstruktionen allgemein als einheitliches Ganzes (diskrete Entität) betrachtet wird, z. B. beschichtete oder mehrschichtige Werkstoffe.

3.3 *Im Wesentlichen ebene Oberfläche* ist eine Oberfläche, auf der die Ebenheitsabweichungen nicht um mehr als ± 1 mm überschritten werden.

3.4 *Beanspruchte Oberfläche* ist die Oberfläche des Erzeugnisses, die den Erwärmungsbedingungen der Prüfung ausgesetzt wird.

3.5 *Aufschäumender (aufblähender, schaumschichtbildender, intumeszenter) Werkstoff* ist ein maßunbeständiger Werkstoff, der eine kohlenstoffhaltige ausgedehnte Struktur mit einer Dicke von mehr als 10 mm entwickelt, wenn er bei der Prüfung einem 25 mm vom Probekörper entfernten Kegel-Heizstrahler ausgesetzt wird.

3.6 *Bestrahlungsstärke (an einem Punkt auf einer Oberfläche)* ist der Strahlungsfluss, der auf ein unendlich kleines Element der Oberfläche auftrifft, das den Punkt enthält, dividiert durch die Fläche des Elements.

3.7 *Werkstoff* ist ein einziger Stoff oder ein gleichmäßig feinstverteiltes Gemisch, z.B. Metall, Stein, Holz, Beton, Mineralfaser und Polymere.

3.8 *Massebezogene optische Dichte (MOD)* ist ein Maß für den Grad der Lichtundurchlässigkeit des Rauches, bezogen auf den unter Prüfbedingungen auftretenden Masseverlust des Werkstoffes.

3.9 *Optische Dichte des Rauches (D)* ist ein Maß für den Grad der Lichtundurchlässigkeit des Rauches als der negative dekadische Logarithmus der relativen Lichttransmission.

3.10 *Erzeugnis* ist ein Werkstoff, Verbundstoff oder vorgefertigtes Teil, über den (das) Informationen verlangt werden.

3.11 *Spezifische Optische Dichte (D_s)* ist die optische Dichte, multipliziert mit einem Faktor, der durch Division des Volumens der Prüfkammer durch das Produkt aus der beanspruchten Probekörperfläche und der Weglänge des Lichtbündels errechnet wird (siehe Absatz 9.1.1).

3.12 *Probekörper* ist ein repräsentatives Stück des zu prüfenden Erzeugnisses, gemeinsam mit seiner Unterlage (Trägerplatte) oder Oberflächenbehandlung. Der Probekörper kann einen Luftspalt haben.

4 Aufbau und Vorbereitung der Probekörper

4.1 Anzahl der Probekörper

4.1.1 Die Untersuchungsprobe muss mindestens neun Probekörper umfassen, wenn unter allen drei Prüfbedingungen zu prüfen ist: Sechs Probekörper sind bei 25 kW/m² (drei Probekörper mit Zündflamme und drei Probekörper ohne Zündflamme) zu prüfen, und drei Probekörper sind bei 50 kW/m² ohne Zündflamme zu prüfen.

4.1.2 Entsprechend den Anforderungen des Absatzes 2.2 des Teils 2 ist für jede Fläche eine zusätzliche Anzahl von Probekörpern nach vorstehendem Absatz 4.1.1 zu verwenden.

4.1.3 Weitere neun Probekörper (d. h. drei Probekörper für jede Prüfart) sind in Reserve zu halten, falls von den Bedingungen nach Absatz 8.8.2 verlangt.

4.1.4 Im Falle aufschäumender Werkstoffe ist es erforderlich, einen Vorversuch mit einem Kegel-Heizstrahler in einem Abstand von 50 mm zum Probekörper durchzuführen. Deshalb sind mindestens zwei zusätzliche Probekörper erforderlich.

4.2 Größe der Probekörper

4.2.1 Die Probekörper müssen quadratisch sein und eine Seitenlänge von 75 ± 1 mm haben.

4.2.2 Die Werkstoffe mit einer Nenndicke von 25 mm oder weniger sind über ihre gesamte Dicke zu bewerten. Für Vergleichsprüfungen sind Werkstoffe mit einer Dicke von $1 \pm 0,1$ mm zu untersuchen. Alle Werkstoffe verbrauchen beim Verbrennen in der Prüfkammer Sauerstoff, und bei einigen Werkstoffen (besonders bei schnell verbrennenden oder dicken Probekörpern) wird die Rauchentwicklung durch die verringerte Sauerstoffkonzentration in der Prüfkammer beeinflusst. Nach Möglichkeit sind die Werkstoffe in der Dicke der Endanwendung zu prüfen.

4.2.3 Werkstoffe mit einer Dicke von mehr als 25 mm sind aus der Probe so auszuschneiden, dass sich eine Probekörperdicke zwischen 24 mm und 25 mm ergibt und die ursprüngliche (unbearbeitete) Fläche untersucht werden kann.

4.2.4 Probekörper aus mehrschichtigen Werkstoffen mit einer Dicke von mehr als 25 mm, die aus Kernmaterial(ien) mit Deckschichten aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen, sind nach Absatz 4.2.3 vorzubereiten (siehe auch Absatz 4.3.2).

4.3 Vorbereitung der Probekörper

4.3.1 Der Probekörper muss repräsentativ für den Werkstoff sein und ist entsprechend den in den Absätzen 4.3.2 und 4.3.3 beschriebenen Verfahren vorzubereiten. Der Probekörper muss aus identischen Bereichen einer Probe des jeweiligen Werkstoffes durch Ausschneiden, Sägen, Pressen oder Stanzen entnommen werden, und deren Dicken sowie, falls erforderlich, deren Massen, sind aufzuzeichnen.

4.3.2 Falls anstelle gewölbter, profilierter oder speziell geformter Probekörper flache Profile mit gleicher Dicke und Zusammensetzung geprüft werden, muss dieses im Prüfbericht angegeben werden. Alle Träger- oder Kernmaterialien der Probekörper müssen die gleichen sein wie diejenigen bei der praktischen Anwendung.

4.3.3 Werden Beschichtungsstoffe einschließlich Anstriche und Klebstoffe auf dem bei der praktischen Anwendung benutzten Träger- oder Kernmaterial geprüft, sind die Probekörper nach dem üblichen Verfahren vorzubereiten, und in solchen Fällen sind das Verfahren zum Aufbringen der Beschichtung, die Anzahl der Beschichtungen und die Art des Trägermaterials im Prüfbericht anzugeben.

4.4 Umhüllen der Probekörper

4.4.1 Die Rückseite, alle Seitenflächen und die Randbereiche der Vorderseite aller Probekörper sind mit einem einzigen Bogen Aluminiumfolie (etwa 0,04 mm dick) und dessen matter Folienseite im Kontakt mit dem Probekörper so zu umhüllen, dass in der Mitte der Vorderseite des Probekörpers eine Beanspruchungsfläche von 65 mm x 65 mm frei bleibt. Es ist darauf zu achten, dass die Folie beim Einwickeln nicht durchstoßen wird oder unnötige Falten entstehen. Die Folie muss so gefaltet werden, dass am Boden der Probekörperhalterung möglichst kein abge-

schmolzener Werkstoff verloren geht. Nach dem Einsetzen des Probekörpers in seine Halterung ist gegebenenfalls jegliche überschüssige Folie entlang der Stirnseiten abzuschneiden.

4.4.2.1 Umhüllte Probekörper mit einer Dicke bis zu 12,5 mm sind rückseitig mit einer nicht brennbaren Dämmplatte mit einer Dichte von $950 \pm 100 \text{ kg/m}^3$ in ofentrockenem Zustand und einer Nenndicke von 12,5 mm sowie eine Dämmschicht, die aus einer feuerfesten Fasermatte mit einer geringen Dichte (Nenndichte 65 kg/m^3) besteht, unter der nichtbrennbaren Dämmplatte zu verstärken.

4.4.2.2 Umhüllte Probekörper mit einer Dicke über 12,5 mm, aber unter 25 mm, sind rückseitig mit einer Dämmschicht, die aus einer feuerfesten Fasermatte mit einer geringen Dichte (Nenndichte 65 kg/m^3) besteht, zu verstärken.

4.4.2.3 Umhüllte Probekörper mit einer Dicke von 25 mm sind ohne rückseitige Dämmplatte oder feuerfeste Fasermatte zu prüfen.

4.4.3 Bei elastischen Werkstoffen ist jeder mit Aluminiumfolie umhüllte Probekörper so in die Halterung einzusetzen, dass die beanspruchte Oberfläche mit der Innenseite der Öffnung der Probekörperhalterung in einer Ebene liegt. Werkstoffe mit unebenen beanspruchten Oberflächen dürfen nicht über die Ebene der Öffnung der Probekörperhalterung hinausragen.

4.4.4 Wenn sich dünne undurchlässige Probekörper, z. B. thermoplastische Folien, während der Prüfung aufgrund von eingeschlossenen Gasen zwischen Folie und Unterlage aufblähen, sind sie im Wesentlichen dadurch flach zu halten, indem zwei Schnitte von 20 mm Länge im parallelen Abstand von 20 mm in der Mitte der Folie gemacht werden, durch die das Gas entweichen kann.

4.5 Konditionierung

4.5.1 Bevor die Probekörper für die Prüfung vorbereitet werden, sind sie bei einer Temperatur von $23 \pm 2^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von $50 \pm 5\%$ bis zur Massenkonstanz zu konditionieren. Die konstante Masse ist als erreicht anzusehen, wenn zwei aufeinander folgende Wägungen, die im Abstand von 24 h durchgeführt wurden, sich um nicht mehr als 0,1 % der Probekörpermasse oder 0,1 g unterscheiden, je nachdem, welcher Wert größer ist.

4.5.2 Während sich die Probekörper in der Konditionierungskammer befinden, müssen sie auf Gestellen so gelagert werden, dass die Luft zu allen Oberflächen Zutritt hat.

Anmerkung 1: In der Konditionierungskammer darf eine Zwangsbelüftung angewendet werden, um den Konditionierungsvorgang zu beschleunigen.

Anmerkung 2: Die bei diesem Verfahren ermittelten Ergebnisse sind empfindlich gegenüber kleinen Unterschieden bei der Probekörperkonditionierung. Es ist deshalb wichtig sicherzustellen, dass die Anforderungen in Absatz 4.5 sorgfältig befolgt werden.

5 Geräte und Hilfseinrichtungen

Die Geräte und die Hilfseinrichtungen müssen der Norm ISO 5659-2, Plastics - Smoke generation - Part 2: Determination of optical density by a single chamber test; (DIN EN ISO 5659-2 - Kunststoffe – Rauchentwicklung – Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung (ISO 5659-2); Deutsche Fassung EN ISO 5659-2) entsprechen.

6 Prüfumgebung

6.1 Das Prüfgerät ist gegen direktes Sonnenlicht oder andere intensive Lichtquellen zu schützen, um die Möglichkeit von Fehlanzeigen infolge Streulichts zu vermeiden.

6.2 Es müssen ausreichende Vorkehrungen getroffen sein, um Rauch und Gase, die möglicherweise gefährlich und unangenehm sind, aus dem Arbeitsbereich abzuführen, und es sind weitere geeignete Maßnahmen vorzusehen, um zu verhindern, dass die Bedienungsperson dem Rauch und den Gasen ausgesetzt wird, insbesondere während der Entnahme der Probekörper aus der Prüfkammer oder beim Reinigen des Prüfgerätes.

7 Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung des Prüfgerätes muss entsprechend der Norm ISO 5659-2, Plastics - Smoke generation - Part 2: Determination of optical density by a single chamber test; (DIN EN ISO 5659-2 - Kunststoffe – Rauchentwicklung – Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung (ISO 5659-2); Deutsche Fassung EN ISO 5659-2) durchgeführt werden.

8 Durchführung der Prüfung

8.1 Vorbereitung der Prüfkammer

8.1.1 Die Prüfkammer ist entsprechend den Anforderungen des Abschnitts 9 der Norm ISO 5659-2 (DIN EN ISO 5659-2) vorzubereiten, wobei für den Strahlungskegel eine Stärke von 25 kW/m^2 oder 50 kW/m^2 eingestellt wird. Bei aufschäumenden Werkstoffen muss der Abstand zwischen dem Kegel-Heizstrahler und dem Probekörper 50 mm betragen, und der Zündflammenbrenner muss 15 mm unterhalb der Unterkante der Kegelheizeinrichtung angeordnet sein.

8.1.2 Unmittelbar nach Beendigung einer Prüfung ist die Prüfkammer bei geschlossener Tür und geöffneten Austritts- und Eintrittsöffnungen der Prüfkammer mit Luft zu spülen, bis sie vollständig rauchfrei ist. Die Innenseite der Prüfkammer ist zu untersuchen, und die Wände und das Trägergestell sind, soweit erforderlich, zu reinigen (siehe Absatz 9.9 der Norm ISO 5659-2 (DIN EN ISO 5659-2)). Ferner sind die innerhalb der Prüfkammer befindlichen Oberflächen der optischen Fenster vor jeder Prüfung zu reinigen. Die Stabilisierung des Prüfgerätes ist abzuwarten, bis die Temperatur der Prüfkammerwände bei Prüfungen mit einem Strahlungskegel einer Stärke von 25 kW/m^2 im Bereich von $40 \pm 5^\circ\text{C}$ oder bei Prüfungen mit einem Strahlungskegel einer Stärke von 50 kW/m^2 im Bereich von $55 \pm 5^\circ\text{C}$ liegt. Die Lufteintrittsöffnung ist zu schließen.

8.1.3 Bei der Prüfung von aufschäumenden Werkstoffen muss die Temperatur der Prüfkammerwände bei Prüfungen mit einem Strahlungskegel einer Stärke von 25 kW/m^2 im Bereich von $50 \pm 10^\circ\text{C}$ oder bei Prüfungen mit einem Strahlungskegel einer Stärke von 50 kW/m^2 im Bereich von $60 \pm 10^\circ\text{C}$ liegen.

Anmerkung: Falls die Temperatur zu hoch ist, kann das Absauggebläse eingesetzt werden, um kühlere Luft aus dem Laborraum einzuleiten.

8.2 Prüfungen mit der Zündflamme

Bei Prüfungen mit der Zündflamme, bei denen sich der Brenner in seiner vorgesehenen Stellung befindet, sind die Zufuhr von Gas und Luft zu öffnen und der Brenner zu zünden sowie die Durchflussraten zu überprüfen; im Bedarfsfall sind die Durchflussraten zu verändern, damit sichergestellt ist, dass die Flamme den Festlegungen in Absatz 7.3.6 der Norm ISO 5659-2 (DIN EN ISO 5659-2) entspricht.

8.3 Vorbereitung des Photometriesystems

Nach der Nulleinstellung ist die Blende zu öffnen, um für den gesamten Skalenbereich eine Transmission von 100 % einzustellen. Die Blende ist wieder zu schließen; die Nullstellung ist zu überprüfen und im Bedarfsfall mit Hilfe des empfindlichsten Bereichs (0,1 %) auf Null zurückzustellen. Danach ist die 100 %-Einstellung erneut zu überprüfen. Diese Ablauffolge ist zu wiederholen, bis am Mehrbereichsverstärker und am Aufzeichnungsgerät bei geöffneter und geschlossener Blende genaue Ablesungen bei Null und bei 100 % erreicht werden.

8.4 Einlegen des Probekörpers

8.4.1 Ein umhüllter, nach den Absätzen 4.3 und 4.4 vorbereiteter Probekörper ist einzusetzen. Die Halterung und der Probekörper sind auf dem Trägergestell unter dem Strahlungskegel zu platzieren. Die Strahlungsabschirmung unter dem Kegel ist zu entfernen, und gleichzeitig ist das Datenaufzeichnungssystem zu starten und die Eintrittsöffnung zu schließen. Die Tür der Prüfkammer und die Eintrittsöffnung sind unmittelbar nach Beginn der Prüfung zu schließen.

8.4.2 Falls bei Vorprüfungen festgestellt wurde, dass die Zündflamme vor Entfernung der Abschirmung verlöschen ist, ist der Zündflammenbrenner sofort wieder anzuzünden und gleichzeitig die Abschirmung zu entfernen.

8.5 Aufzeichnung der Lichttransmission

8.5.1 Die prozentuale Lichttransmission und die Zeit sind ab Prüfbeginn kontinuierlich aufzuzeichnen (d. h., wenn die Strahlungsabschirmung entfernt wurde). Bei Bedarf ist der Bereich des Photodetektorverstärkers auf die nächste Zehnerstufe einzustellen, damit Anzeigen bzw. Aufzeichnungen unter 10 % der vollen Skalenauslenkung vermieden werden.

8.5.2 Wenn die Lichttransmission unter 0,01 % absinkt, ist das Sichtfenster in der Tür der Prüfkammer abzudecken und der Bereichseinstellungsfiler aus dem Lichtweg zu entnehmen.

8.6 Beobachtungen

8.6.1 Alle Besonderheiten des Brandverhaltens des Probekörpers sind aufzuzeichnen, wie z. B. Delamination (Ablösungen), Aufschäumung, Schrumpfung, Schmelzen und Zusammensinken; ferner sind ab Prüfbeginn die Zeiten aufzuzeichnen, nach denen ein bestimmtes Verhalten auftritt einschließlich Zündzeitpunkt und Beflammungsdauer. Außerdem sind die Merkmale des Rauches anzugeben, wie z. B. Farbe und Beschaffenheit der abgesetzten Feststoffteilchen.

Anmerkung 1: Die Rauchentwicklung unterscheidet sich bei einigen Werkstoffen erheblich in Abhängigkeit davon, ob die Verbrennung ohne oder mit Flammenbildung abläuft (siehe Norm ISO 5659-2 (DIN EN ISO 5659-2)). Es ist deshalb wichtig, während jeder Prüfung so viele Informationen wie möglich über die Art der Verbrennung aufzuzeichnen.

Anmerkung 2: Bei beschichteten und verkleideten Werkstoffen, einschließlich Schichtpressstoffplatten, Kacheln, Geweben und anderen mit Klebstoff auf einem Träger befestigten Werkstoffen, sowie bei nicht auf einem Träger befestigten Verbundstoffen, kann ihre Rauchentwicklung durch Delamination (Ablösungen), Rissbildung, Abblättern oder andere Arten der Werkstofftrennung beeinflusst sein.

8.6.2 Falls die Zündflamme während einer Prüfung durch ausströmendes Gas gelöscht wird und sich innerhalb von 10 s nicht wieder entzündet, ist die Gaszufuhr zum Zündflammenbrenner unverzüglich abzustellen (siehe Absatz 7.3.6 der Norm ISO 5659-2 (DIN EN ISO 5659-2)).

8.6.3 Falls sich ein dünner Probekörper, der nicht eingeschnitten wurde (siehe Absatz 4.4.4), aufgebläht hat, sind die von diesem Probekörper ermittelten Ergebnisse zu verwerfen, und es ist ein zusätzlicher eingeschnittener Probekörper zu prüfen.

8.7 Beendigung der Prüfung

8.7.1 Die Erstprüfung jeder Prüfbedingung in Absatz 8.8.1 ist über eine Dauer von 20 min durchzuführen, um das mögliche Vorhandensein eines zweiten Mindestwertes für den Transmissionsgrad des Lichtes nachzuweisen. Wenn bei der Erstprüfung angezeigt wird, dass der Mindestwert für den Transmissionsgrad des Lichtes bereits innerhalb der ersten 10 min auftritt, können die nachfolgenden Prüfungen für diese Prüfbedingung eine Exposition von 10 min haben. Andernfalls muss die Prüfung 20 min andauern.

8.7.2 Falls die Zündflamme angewendet worden ist, ist der Brenner zu löschen.

Anmerkung: Der Brenner wird gelöscht, um die Möglichkeit auszuschließen, dass sich ein Gemisch aus Luft und vorhandenen Verbrennungsprodukten bildet, und eine Explosion verursacht.

8.7.3 Die Strahlungsabschirmung ist unter dem Kegel einzuschieben.

8.7.4 Das Absauggebläse ist einzuschalten; sobald das Wasser-Manometer einen geringen Unterdruck anzeigt, ist die Eintrittsöffnung zu öffnen und das Absaugen fortzusetzen, bis in einem entsprechend ausgewählten Bereich ein Höchstwert für die Lichttransmission aufgezeichnet wird, der als Ablesung T_c für das „gereinigte“ Lichtbündel bezeichnet wird und zur Korrektur für die Ablagerungen an den optischen Fenstern dient.

8.8 Prüfungen unter verschiedenen Bedingungen (Wiederholungsprüfungen)

8.8.1 Es sind drei Probekörper nach jeder der folgenden Prüfbedingungen zu prüfen:

- .1 Bestrahlungsstärke von 25 kW/m² mit Zündflamme,
- .2 Bestrahlungsstärke von 25 kW/m² ohne Zündflamme, und
- .3 Bestrahlungsstärke von 50 kW/m² ohne Zündflamme.

8.8.2 Für jeden einzelnen Probekörper ist der prozentuale Wert der Lichttransmission zu bestimmen und aus diesem ist die entsprechende spezifische optische Dichte nach Absatz 9.1 zu berechnen. Falls der Wert $D_{s,max}$ für einen einzelnen Probekörper vom Mittelwert für den aus drei Probekörpern bestehenden Satz, zu dem er gehört, ohne ersichtlichen Grund um mehr als 50% von diesem Mittelwert abweicht, ist ein weiterer Satz von drei Probekörpern aus der gleichen Probe nach der gleichen Prüfmethode zu prüfen und der Mittelwert aus allen sechs ermittelten Ergebnissen aufzuzeichnen.

Anmerkung: Selbst im gleichen Prüfvorgang kann der eine Probekörper mit Flammenbildung und der andere ohne Flammenbildung brennen. Dieses würde einen ersichtlichen Grund darstellen.

9 Auswertung der Ergebnisse

9.1 Spezifische optische Dichte D_s

9.1.1 Für jeden Probekörper ist eine graphische Darstellung der Lichttransmission über die Zeit zu erstellen und die Mindesttransmission T_{min} zu bestimmen. T_{min} muss unter Verwendung der folgenden Gleichung in die spezifische optische Dichte $D_{s,max}$ umgerechnet und auf zwei aussagekräftige Ziffern angegeben werden:

$$D_{s,max} = 132 \log_{10} \left(\frac{100}{T_{min}} \right)$$

Dabei ist:

- 132 ein Faktor für die Prüfkammer, der aus V/AL errechnet wurde,
- V das Volumen der Prüfkammer,
- A die exponierte Probekörperfläche,
- L die Lichtwegstrecke.

Anmerkung: Der in dieser Gleichung eingesetzte Transmissionswert entspricht der gemessenen Transmission. Für die ersten vier Dekaden entspricht dieser dem vom System aufgezeichneten Wert. Für die letzten beiden Dekaden (für die der Bereichseinstellungsfiler aus dem Lichtweg entfernt wurde) ist die Transmission relativ zum eigentlichen Messbereich von 0,01% oder 0,001% zu berechnen. Wenn beispielsweise der Messbereich auf 1% eingestellt und der Bereichseinstellungsfiler abgenommen wird, ist der tatsächliche Messbereich 0,01%. Wenn der angezeigte Transmissionswert 0,523 ist, dann beträgt die tatsächlich gemessene Transmission 0,00523%.

9.1.2 Falls gefordert, ist zu jedem nach Absatz 9.1.1 bestimmten Wert für $D_{s,max}$ der Korrekturfaktor C_f zu addieren, der von der Anwendung des Bereichseinstellungsfilters abhängig ist. Der Wert für C_f entspricht:

- .1 Null,
 - .1 wenn der Filter sich zu dem Zeitpunkt, zu dem die Transmission aufgezeichnet wurde, im Lichtweg befindet ($T \geq 0,01\%$), oder
 - .2 wenn das photometrische System nicht mit einem herausnehmbaren Filter ausgerüstet ist, oder
 - .3 wenn befunden wird, dass der ND-2 Filter die korrekte optische Dichte von 2 hat, und
- .2 dem nach dem in Absatz 9.5 der Norm ISO 5659-2 (DIN EN ISO 5659-2) beschriebenen Verfahren bestimmten Wert, wenn der Filter zum Zeitpunkt der Messung aus dem Lichtweg herausgenommen wurde ($T < 0,01\%$).

9.2 Korrekturfaktor D_c für das „gereinigte“ Lichtbündel

Für jeden Probekörper ist der Wert der Ablesung T_c für das „gereinigte“ Lichtbündel (siehe Absatz 8.7.4) zur Bestimmung des Korrekturfaktors D_c aufzuzeichnen. D_c ist auf die gleiche Weise wie $D_{s,max}$ in Absatz 9.1.1 zu berechnen. Der Korrekturfaktor D_c wird nicht aufgezeichnet, wenn er weniger als 5% von $D_{s,max}$ beträgt.

10 Andere Verweise

Hinsichtlich „Kalibrierung des Wärmestrommessgerätes“, „Veränderlichkeit der bei der Einkammerprüfung ermittelten spezifischen optischen Dichte des Rauches“ und „Bestimmung der massebezogenen optischen Dichte (MOD)“ wird auf die Anhänge A, B und C der Norm ISO 5659-2 (DIN EN ISO 5659-2) verwiesen.

Anhang 2

Brandprüfverfahren für die Prüfung der Entwicklung giftiger Stoffe

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Anhang legt Verfahren zur Messung von Gasen, die sich in kumulativen Rauch/Brandprüfungen entwickeln, unter Verwendung der Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie (FTIR) fest. Besonders zu beachten sind das Gas-Probeentnahmesystem und die Bedingungen der Gasmessung.

1.2 Es ist zu beachten, dass es noch andere flüchtige Brandprodukte als Gase gibt, wie zum Beispiel Partikel, Rauch oder Dämpfe, die toxisch sein können, und dass einige Gase wie beispielsweise Halogenwasserstoffe durch Feuchtigkeit in Probeentnahmeleitungen oder durch Filter, die nur für die Entfernung von Rauchpartikeln bestimmt sind, eingeschlossen sein können.

1.3 Gasanalysen mittels FTIR sind dann durchzuführen, wenn die maximale Rauchdichte erreicht ist. Dieser Zeitpunkt wird durch die entsprechend Anlage 1 durchgeführten Rauchdichte-Messprüfungen bestimmt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Bestimmungen, die Bestimmungen dieses Anhangs bilden.

- .1 ISO 5659-2, Plastics, Smoke generation - Part 2: Determination of optical density by a single chamber test; (DIN EN ISO 5659-2 – Kunststoffe – Rauchentwicklung – Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung (ISO 5659-2); Deutsche Fassung EN ISO 5659-2),
- .2 ISO 13943, Fire safety – Vocabulary, (DIN EN ISO 13943 – Brandschutz - Vokabular (ISO 13943:2008); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943:2010),
- .3 ISO 19702, Toxicity testing of fire effluents - Guidance for analysis of gases and vapours in fire effluents using FTIR gas analysis, (ISO 19702 - Prüfung von Brandgasen auf Toxizität - Anleitung zur Analyse von Gasen und Dämpfen in Brandgasen durch eine Fourier Infrarot-Technik (FTIR))

3 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieses Anhangs gelten die Begriffsbestimmungen der Normen ISO 13943, ISO 19702 und die folgenden Begriffe:

3.1 *Maximale Rauchdichte-Probeentnahmezeit (D_{mST})* ist die bei Toxizitätsprüfung verwendete, in Sekunden ausgedrückte Probeentnahmezeit, die dem Zeitpunkt entspricht, an dem die maximale spezifische optische Rauchdichte gemäß Absatz 2.4.1 des Teils 2 erreicht wird.

3.2 *Probeentnahme-Reaktions-Zeitdauer (SRP)* ist die während der Zeitdauer der Probeentnahme erforderliche Mindestzeit für die vollständige Füllung der FTIR-Gaszelle einschließlich der Zeit für den Übergang der Brandgase aus der Prüfkammer in die Zelle.

4 Grundsätze

Brandgase werden als Probe aus einer kumulativen Rauchkammer einer Rauchprüfung (Anhang 1) zu einem bestimmten Zeitpunkt, der als D_m-Probeentnahmezeit (D_{mST}) bezeichnet wird und durch die erste Rauchdichte-Prüfung nach Anhang 1 vorbestimmt ist, genommen. Diese Zeit gibt den Zeitpunkt an, an dem die Rauchdichte während der Standard-Prüfung von 20 min den maximalen Wert erreicht. Die Gas-Probeentnahme muss derart sein, dass die Probe das Gas, die flüchtigen Verbrennungsprodukte, in Qualität und Menge in der Prüfkammer repräsentiert und dass jeglicher Einfluss der Gas-Probeentnahmesysteme (Filter, Entnahmesonden, Rohrleitungen, Schläuche und Pumpen) minimiert wird. Es wird empfohlen, die Wegzeit und die Strecke des Brandgases durch das Gas-Probeentnahmesystem zu minimieren. Innerhalb des Gas-Probeentnahmesystems ist für das Brandgas ein Filterungssystem zu installieren, um zu verhindern, dass Rauchpartikel in den Gasanalysator eindringen. Für die Analyse der genommenen Gasproben ist die Fourier-Infrarot-Technik (FTIR) anzuwenden.

5 Gas-Probeentnahmesystem

Das Gas-Probeentnahmesystem besteht aus Entnahmesonde, beheizter Gas-Probeentnahmeleitung, Filter, Ventilen und Probeentnahmepumpe.

6 Gasanalyse-Technik

Es ist ein in der Norm ISO 19702 beschriebenes FTIR-System zu verwenden.

7 Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung des FTIR-Systems ist für Gase durchzuführen, die entsprechend der Norm ISO 19702 zu messen sind.

8 Durchführung der Prüfung

8.1 Tätigkeiten vor jeder Prüfung

8.1.1 Der Zustand der Innenwände der Prüfkammer ist zu überprüfen, und gegebenenfalls sind die Wände durch Entfernen aller schmutzigen Beläge und Partikel zu reinigen. Die gleiche Tätigkeit ist an der Oberfläche der innenliegenden Entnahmesonde für die FTIR-Analyse vorzunehmen.

8.1.2 Die Öffnung der Entnahmesonde ist zu reinigen.

8.1.3 Der Filter, die Gas-Probeentnahmeleitung, die Ventile und die Gaszelle sind mindestens 10 min vor der Prüfung bei einer Temperatur von 150°C bis 180°C zu halten.

8.1.4 Das Wellenlängen-Auflösungsvermögen des Spektrometers muss 4 cm⁻¹ oder besser betragen. Der gesamte Mittel-IR-Spektralbereich ist zwecks Erfassung über einen Bereich zwischen 650 cm⁻¹ und 4500 cm⁻¹ festzusetzen.

8.1.5 Die Prüfkammertür ist zu schließen, und Luft in die Kammer und in die Gaszelle des Fourier-Transformations-Infrarotspektrometers (FTIR) einzubringen. Es ist 1 min lang zu warten, und dann ist das Hintergrundspektrum aufzuzeichnen.

8.1.6 Das Probenventil ist aufzudrehen, um die Außenluft in die Gaszelle einzulassen.

Anmerkung: Es wird empfohlen, vor Beginn einer Rauchprüfung an diesem Tag eine Schein-Gasmessung durchzuführen, bei der die vorhandene Luft in der Rauchkammer, wie bei der normalen Prüfungsdurchführung, als Probe behandelt und analysiert wird, um sicherzustellen, dass kein Gas nachgewiesen wird. Es wird ferner empfohlen, dass eine solche Schein-Gasmessung durchgeführt wird, wenn immer ein zweifelhaftes Ergebnis einer Gasmessung erzielt wird. Es wird außerdem empfohlen, dass diese Überprüfungsmessung durchgeführt wird, nachdem die Rauchkammer mit leichtflüchtigen Reinigungsmitteln gereinigt worden ist.

8.1 Tätigkeiten während einer Prüfung

8.2.1 Während der in Anhang 1 festgelegten Rauchdichteprüfung ist mit der Prüfung durch Drehen des Probenventils zu beginnen, damit das in der Prüfkammer befindliche Gas in die Probeentnahmeleitung einfließen kann, wenn (D_{mst}) - (SRP x 0.5) (in Sekunden) erreicht ist.

8.2.2 Es ist über einen Mindestzeitraum zu warten, der SRP entspricht; danach ist das Spektrum zu erfassen, die Probeentnahme aus der Prüfkammer zu stoppen und das Probenventil zur Außenluftseite hin zu drehen.

8.2.3 Die Rauchdichteprüfung ist fortzusetzen, bis ein Zeitraum von 20 min verstrichen ist. Um das Ende der Prüfung zu bestätigen, ist sicherzustellen, dass der Höchstwert bereits aufgetreten ist.

8.2.4 Nach Ende der Prüfung ist der restliche Teil des in Anhang 1 festgelegten Prüfverfahrens zu befolgen.

8.2.5 Falls der Druck in der Rauchkammer unter den zulässigen Mindestwert, entsprechend festgelegt in der Norm ISO 5659-2, infolge irgendwelcher Vorgänge bei der Verbrennung des Probekörpers abfällt, öffnet sich das Gas-Einlassventil der Prüfkammer entsprechend der Norm ISO 5659-2 automatisch. Falls dieses eintritt, ist es anzugeben.

8.2.6 Falls der Druck in der Rauchkammer den zulässigen Höchstwert, entsprechend festgelegt in der Norm ISO 5659-2, infolge irgendwelcher Vorgänge bei der Verbrennung des Probekörpers übersteigt, öffnet sich das Gas-Einlassventil der Prüfkammer entsprechend der Norm ISO 5659-2 automatisch. Falls dieses eintritt, ist es anzugeben.

8.3 Prüfungen unter verschiedenen Bedingungen (Wiederholungsprüfungen)

Falls entsprechend Absatz 8.8.2 des Anhangs 1 drei zusätzliche Rauch-Messprüfungen nach einer der Prüfbedingungen in Absatz 8.8.1 des Anhangs 1 wiederholt werden, sind Gasmessungen bei der zweiten und dritten Prüfung des zweiten Satzes der Prüfungen in Übereinstimmung mit diesem Anhang durchzuführen, und die Ergebnisse sind entsprechend Abschnitt 10 anzugeben.

9 Gasanalyse

9.1 FTIR-Gasanalyse

Die FTIR-Gasanalyse ist entsprechend der Norm ISO 19702 durchzuführen.

9.2 Berechnung der Konzentrations-Korrektur für säurebildende Gase

9.2.1 Es ist eine Analyse des Filtermaterials, das in der Gas-Probeentnahmeleitung verwendet wird, durchzuführen, und die Gesamtmenge der säurebildenden Gase, die im Filtermaterial (Q_a (g)) eingeschlossen ist, ist zu ermitteln*.

9.2.2 Die relative Konzentration ist auf der Grundlage der Gesamtmenge des Gasvolumens (V_s (L)), die während der Gas-Prüfzeit durch den Filter hindurchgeht, zu berechnen:

$$V_s = S_{fi} \times S_t$$

Dabei ist:

S_{fi} die Gas-Probeentnahme-Durchflussrate (L/s),

S_t die Gas-Probeentnahme-Dauer (s).

9.2.3 Das relative Volumen des Gases (V_a (L)) ist mit folgender Formel zu berechnen:

$$V_a = (Q_a / P_{Ma}) \times V_m$$

Dabei ist:

V_m das Molvolumen bei Normalbedingungen,

P_{Ma} die molare Masse des Gases.

9.2.4 Die Konzentrations-Korrektur (C_{ca} (ppm)) für ein säurebildendes Gas wird durch folgende Formel ermittelt:

$$C_{ca} = V_a / V_s \times 10^6$$

* Eine entsprechende Norm wird derzeit bei ISO/TC92/SC1 entwickelt.

10 Prüfergebnisse

Die folgenden Prüfergebnisse sind in den Prüfbericht aufzunehmen:

- .1 Für jede Prüfung:
 - .1 Die maximale mittels FTIR gemessene Gaskonzentration C (ppm) für jedes in Absatz 2.4.2 dieses Teils aufgeführte Gas,
 - .2 die Gas-Konzentrations-Korrektur (C_{ca}), sofern zutreffend,
 - .3 die korrigierte maximale Gaskonzentration ($C + C_{ca}$), sofern zutreffend, und
 - .4 die Werte für $DmST$ und SRP ;
- .2 für jede Prüfbedingung (siehe Absatz 8.8.1 des Anhangs 1) den Durchschnittswert der maximalen Werte der gemessenen und, soweit zutreffend, korrigierten Gaskonzentrationen bei jeder Prüfbedingung; und
- .3 Angaben zum Prüfgerät:
 - .1 das Innenvolumen der Gaszelle,
 - .2 das Innenvolumen und die Länge der Gas-Probeentnahmeleitung, und
 - .3 die Leistung der Gas-Probeentnahmepumpe.

Teil 3 – Prüfung von Trennflächen der Klasse A, B und F

1 Anwendung

Wird von Produkten (wie beispielsweise Decks, Schotte, Türen, Decken, Verkleidungen, Fenster, Brandklappen, Durchführungen für Rohre und Kanäle sowie Kabeldurchführungen) gefordert, dass sie Trennflächen vom Typ A, B oder F sind, so müssen sie die Anforderungen dieses Teils erfüllen^{*}.

2 Brandprüfverfahren

Die Produkte sind in Übereinstimmung mit den in den Anhängen 1 und 2 zu diesem Teil beschriebenen Brandprüfverfahren zu prüfen und zu bewerten. Anhang 2 enthält in seinen Unterabschnitten Prüfverfahren für Fenster, Brandklappen und Durchführungen für Rohre und Kanäle sowie Kabeldurchführungen.

3 Klassifizierungs-Kriterien

3.1 Isolierung

3.1.1 Trennflächen der Klasse „A“ einschließlich Türen der Klasse „A“

Die durchschnittliche Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite, wie entsprechend Absatz 8.4.1 des Anhangs 1 festgelegt, darf nicht mehr als 140 °C betragen, und die aufgezeichnete Temperaturerhöhung jedes einzelnen Thermoelements auf der dem Feuer abgewandten Seite darf während der nachfolgend aufgeführten Zeiten für jede Klassifizierung 180 °C nicht überschreiten:

| | |
|---------------|--------|
| Klasse „A-60“ | 60 min |
| Klasse „A-30“ | 30 min |
| Klasse „A-15“ | 15 min |
| Klasse „A-0“ | 0 min. |

3.1.2 Trennflächen der Klasse „B“ und „F“ einschließlich Türen der Klasse „B“ und „F“

Die durchschnittliche Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite, wie entsprechend Absatz 8.4.1 des Anhangs 1 festgelegt, darf nicht mehr als 140 °C betragen, und die aufgezeichnete Temperaturerhöhung jedes einzelnen Thermoelements auf der dem Feuer abgewandten Seite darf während der nachfolgend aufgeführten Zeiten für jede Klassifizierung 225 °C nicht überschreiten:

| | |
|---------------|--------|
| Klasse „B-15“ | 15 min |
| Klasse „B-0“ | 0 min |
| Klasse „F-15“ | 15 min |
| Klasse „F-0“ | 0 min. |

^{*} Wie in Teil A Kapitel II-2 des Internationalen Übereinkommens von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See und in Kapitel V des Internationalen Übereinkommens von Torremolinos über die Sicherheit von Fischereifahrzeugen von 1977 in der Fassung des Protokolls von 1993 festgelegt. Trennflächen der Klasse „F“ gibt es nur in dem letztgenannten Übereinkommen.

3.2 Unversehrtheit

Bei allen Trennflächen der Klasse „A“, „B“ und „F“ einschließlich Türen der Klasse „A“, „B“ und „F“ müssen die folgenden Anforderungen für die der Klassifizierung entsprechende Mindestprüfdauer erfüllt werden (siehe Absatz 8.5 des Anhangs 1):

- 1 Flammenbildung: Es darf keine Flammenbildung auf der dem Feuer abgewandten Seite geben.
- 2 Wattekissen: Es darf keine Entzündung, d.h. Entflammen oder Glimmen, des Kissens geben, wenn es entsprechend Absatz 8.4.3 des Anhangs 1 benutzt wird oder wenn es zur Ermittlung von Flammenbildung verwendet wird (siehe Absatz 8.4.2 des Anhangs 1).
- 3 Prüfdorne: Es darf nicht möglich sein, dass die Prüfdorne in irgendeine Öffnung des Probekörpers in der nach Absatz 8.4.4 des Anhangs 1 beschriebenen Art gesteckt werden können.

Für Türen der Klasse „A“, „B“ und „F“ wird nicht gefordert, dass sie während oder nach der angegebenen Prüfdauer geöffnet oder geschlossen werden können.

3.3 Temperatur des Bauteilkerns

Im Fall von tragenden Trennflächen aus Aluminiumlegierung darf die Durchschnittstemperatur des Bauteilkerns, die mit den Thermoelementen nach der in Absatz 7.7 der Anlage 1 beschriebenen Weise ermittelt wird, zu keinem Zeitpunkt während der gesamten Prüfdauer entsprechend der Klassifizierung (siehe Absatz 8.5 des Anhangs 1) nicht mehr als 200 °C über die Anfangstemperatur ansteigen. Besteht der Bauteilkern aus einem anderen Werkstoff als Stahl oder Aluminiumlegierung, so hat die Verwaltung den Temperaturanstieg festzulegen, der während der Prüfdauer nicht überschritten werden darf.

3.4 Durchgehende Decken und Verkleidungen der Klasse „B“

Ist vorgeschrieben, dass Decken oder Verkleidungen als durchgehende Decken der Klasse „B“ oder durchgehende Verkleidungen der Klasse „B“ auszuführen sind, können sie in Übereinstimmung mit dem Anhang 4 dieses Teils geprüft und bewertet werden.

3.5 Zusätzliche Anforderungen

3.5.1 Der Probekörper der Konstruktionen der Klassen „A“ und „B“ muss aus nichtbrennbarem Werkstoff bestehen. Die folgenden Ausnahmen sind zulässig:

- 1 Klebstoffe und Dampfsperren, die bei der Konstruktion des Probekörpers verwendet werden, brauchen nicht nichtbrennbar zu sein; sie müssen jedoch schwerentflammbar sein.
- 2 Dichtwerkstoffe, die bei Durchführungssystemen verwendet werden,
- 3 Dichtungen für gas-, wasser- und wetterdichte Türen,

- .4 Dichtungen für Fenster, und
- .5 Füllmaterial bei Verglasungssystemen.

Klebstoffe und Dichtwerkstoffe, die bei Durchführungssystemen verwendet werden, müssen bei der tatsächlichen Konstruktion des Probekörpers eingebaut werden. In den Absätzen 3.5.1.3 bis 3.5.1.5 genannte Werkstoffe dürfen in die Konstruktionen der Probekörper eingebaut werden. Solche Einbeziehungen sind im Prüfbericht anzugeben.

Der bei der Prüfung verwendete Werkstoff darf nicht durch andere Werkstoffe ersetzt werden, die nicht in Übereinstimmung mit diesem Code geprüft und/oder von der Verwaltung anerkannt worden sind.

3.5.2 Wärmestrahlung durch Fenster

3.5.2.1 Ist von der Verwaltung eine Begrenzung der Wärmestrahlung durch Fenster vorgeschrieben, so kann die Fensterkonstruktion in Übereinstimmung mit dem Anhang 3 dieses Teils geprüft und bewertet werden.

3.5.2.2 Das Wattekissen braucht auf der dem Feuer abgewandten Seite nach der für die Isolierungs-Klassifizierung des Produktes maßgeblichen Zeitdauer nicht benutzt zu werden.

4 Andere Hinweise

4.1 Die Nichtbrennbarkeit von Werkstoffen, die in Trennflächen der Klasse „A“ und „B“ verwendet werden, muss in Übereinstimmung mit Teil 1 geprüft sein.

4.2 Wird die Verwendung brennbarer Furniere bei Trennflächen der Klasse „A“ und „B“ gestattet, so muss die Schwerentflammbarkeit solcher Furniere, falls vorgeschrieben, in Übereinstimmung mit Teil 5 geprüft sein.

4.3 Wird ein Aluminiumdeck mit unter dem Deck eingebauter Isolierung geprüft, dann gilt das Ergebnis für Decks, die auf der Oberseite frei sind. Auf der Oberseite von Aluminiumdecks dürfen keine Decksbeläge oder Isolierungen aufgebracht werden, sofern sie nicht zusammen mit dem Decksbelag oder der Isolierungen geprüft sind, um nachzuweisen, dass die Temperatur des Aluminiums von 200 °C nicht überschritten wird.

5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die in Absatz 9 des Anhangs 1 enthaltenen Angaben enthalten.

6 Bezugsdokumente

ISO 834-1: 1999, Fire resistance tests - Elements of building construction - Part 1: General requirements, (ISO 834-1 – Feuerwiderstandsprüfungen – Bauteile – Teil 1: Allgemeine Anforderungen)

IEC 60584-1: 1995, Thermocouples - Part 1: reference tables.

(DIN EN 60584-1 – Thermopaare – Teil 1: Grundwerte der Thermospannungen (IEC 60584-1:1995); Deutsche Fassung EN 60584-1:1995).

Anhang 1

Brandwiderstandsprüfverfahren für Trennflächen der Klasse A, B und F

1 Allgemeines

1.1 Die Zulassungen von Konstruktionen sind beschränkt auf die Lage, in der sie geprüft worden sind; deshalb müssen Schotte, Verkleidungen und Türen senkrecht montiert und Decks und Decken waagrecht montiert geprüft werden. Bei Decks ist es nur notwendig, ihre Unterseite dem Feuer auszusetzen, und Decken und Verkleidungen der Klasse „B“ und „F“ brauchen nur von der Seite, auf der sich die Decke oder Verkleidung befindet, geprüft zu werden.

1.2 Bei Schotten und Türen der Klasse „A“ zur „allgemeinen Verwendung“, d. h. bei Verwendung des Isolierstoffes auf beiden Seiten des Bauteilkerns und auch bei Schotten und Türen der Klasse „B“, erfordert die Zulassung normalerweise, dass die Konstruktion von jeder Seite unter Verwendung von zwei einzelnen Probekörpern gesondert geprüft worden ist, sofern die Verwaltung nicht der Ansicht ist, dass nur eine einzige Prüfung mit derjenigen Seite angebracht ist, die vermutlich die Seite mit der geringeren Brandwiderstandsfähigkeit ist.

1.3 Bei Prüfungen mit Schotten der Klasse „A“ zur „allgemeinen Verwendung“ kann eine Zulassung auch dann erteilt werden, wenn das Schott zwar nur einmal, aber unter den schwierigsten Bedingungen geprüft worden ist, wobei die schwierigsten Bedingungen gegeben sind, wenn die Isolierung und die Steifen auf der dem Feuer abgewandten Seite angebracht sind.

1.4 Bei Prüfungen mit Schotten der Klasse „A“ für „eingeschränkte Verwendung“, d. h. wo die Brandgefahr nur auf der isolierten Seite besteht, kann das Schott mit der Isolierung und auch mit den Steifen auf der dem Feuer zugewandten Seite geprüft werden.

1.5 Wenn die Ausstellung einer Zulassung für eine Trennfläche der Klasse „A“ mit beidseitig angebrachter Isolierung angestrebt wird, bei der die Dicke der Isolierung auf beiden Seiten des Bauteilkerns gleich ist, so ist sie mit den Steifen auf der dem Feuer abgewandten Seite zu prüfen; andernfalls ist sie so zu prüfen, dass die Seite mit der geringsten Dicke der Isolierung dem Feuer zugewandt ist.

1.6 Die Dicke der Isolierung auf den Steifen braucht nicht die gleiche zu sein, wie diejenige auf der Stahlplatte.

1.7 Falls als Isolierung für eine Trennfläche der Klasse „A“ ein vorgesetztes Isolierbauteil vorgesehen ist, d. h. durch eine Decke der Klasse „B“ unter einem Stahl-Bauteilkern oder eine Verkleidung der Klasse „B“ vor einem Stahl-Bauteilkern, so ist zwischen den Bauteilen, d. h. zwischen der Decke oder der Verkleidung und dem Bauteilkern, der geringste Abstand vorzusehen, der für die angestrebte Zulassung notwendig ist. Bei Schotten der Klasse „A“ ist die Trennfläche sowohl von der Seite des Bauteilkerns als

auch von der Seite mit der Verkleidung der Klasse „B“ zu prüfen. Decken und Verkleidungen, die einen Teil solcher Deck- oder Schottkonstruktionen bilden können, müssen mindestens die Klassifizierung „B-0“ erfüllen.

1.8 Wenn die Isolierung einer Trennfläche der Klasse „A“ durch ein vorgesetztes Isolierbauteil gebildet wird, müssen die Steifen des Bauteilkerns im Hohlraum zwischen der Stahlplatte des Bauteilkerns und dem vorgesetzten Isolierbauteil angeordnet sein. Bei einem Schott der Klasse „A“ kann die Verwaltung gestatten oder fordern, dass sich die Steifen auf der entgegengesetzten Seite der Stahlplatte des Bauteilkerns befinden, um den Abstand zwischen dem vorgesetzten Isolierbauteil und dem Bauteilkern auf ein Minimum reduzieren zu können.

1.9 Die Abmessungen der Bauteilkerns der Probekörper nach Abschnitt 2 beziehen sich auf Bauteilkerns von versteiften Platten aus Stahl oder Aluminiumlegierung.

Die Verwaltung kann die Durchführung von Prüfungen mit Probekörpern fordern, die einen Bauteilkern aus einem anderen Werkstoff als Stahl oder Aluminiumlegierung haben, wenn diese Werkstoffe hinsichtlich der verwendeten Bauweise an Bord der Schiffe repräsentativer sind.

1.10 Trennflächen der Klasse „A“, die aus nichtisolierten Stahlschotten oder Stahldecks mit angemessenen Bauteilabmessungen und ohne Öffnungen bestehen, können als den Anforderungen für eine Trennfläche der Klasse „A-0“ genügend angesehen werden, d. h. die Anforderungen hinsichtlich des Durchgangs von Rauch und Flammen gelten ohne Prüfnachweis als erfüllt. Alle anderen Trennflächen, einschließlich der Trennflächen der Klasse „A-0“ mit einem Bauteilkern aus Aluminiumlegierung, müssen geprüft werden.

1.11 Die im Zusammenhang mit Trennflächen der Klasse „A“ erhaltenen Ergebnisse über einen verwendeten Isolierwerkstoff können bei Konstruktionen in schwererer Ausführung als den geprüften unter der Voraussetzung eingesetzt werden, dass die Lage der Konstruktion die gleiche ist, d. h. Ergebnisse von Prüfungen mit Schotten dürfen nicht bei Decks verwendet werden und umgekehrt.

1.12 Die zu prüfende Konstruktion muss so weit wie möglich derjenigen entsprechen, die an Bord der Schiffe, einschließlich der Werkstoffe und der Art des Zusammenbaus, verwendet wird.

1.13 Die Ausführung der Probekörper nach diesem Anhang wird als ungünstigster Fall angesehen, damit ein maximaler Nutzen für die Klassifizierungen für die Anwendung in der Praxis erreicht wird. Von der Verwaltung können jedoch besondere Prüfanordnungen anerkannt oder gefordert werden, um zusätzliche Angaben zu erhalten, die für eine Zulassung erforderlich sind; insbesondere bei Konstruktionsarten, bei denen die konventionellen Bauteile waagerechter und senkrechter Trennflächen nicht einge-

setzt werden, z. B. wo Kabinen möglicherweise in Form von Modulen gebaut sind, die eine ständige Verbindung mit den Schotten, Decks und Decken erfordern.

1.14 Türen, Fenster und andere Trennflächen-Durchbrüche, die für den Einbau in Brand-Trennflächen aus einem anderen Werkstoff als Stahl vorgesehen sind, müssen dem Prototyp/den Prototypen entsprechen, der/die in einer aus solchem Werkstoff bestehenden Trennfläche geprüft wurden, sofern die Verwaltung nicht der Auffassung ist, dass die Konstruktion, wie zugelassen, die Feuer-Widerstandsfähigkeit der Trennfläche unabhängig von der Trennflächenkonstruktion nicht beeinträchtigt.

1.15 Die Konstruktionen sind ohne Farbanstrich oder andere aufgetragene Beschichtungen zu prüfen; falls sie nur mit einer Beschichtung hergestellt werden und vorbehaltlich der Zustimmung der Verwaltung, können sie wie hergestellt geprüft werden. Es kann jedoch gefordert werden, dass solche Konstruktionen mit Beschichtung zu prüfen sind, wenn die Beschichtung nach Auffassung der Verwaltung nachteiligen Einfluss auf die Eigenschaften der Konstruktion während der Prüfung haben.

1.16 Konstruktionen der Klasse „B“ sind ohne Beschichtungen zu prüfen. Bei Konstruktionen, bei denen dieses nicht möglich ist, können die Beschichtungen in den Probekörper der Klasse „B“ einbezogen werden, und sie sind bei der Nichtbrennbarkeits-Prüfung der Konstruktion zu berücksichtigen.

2 Art der Probekörper

2.1 Schotte der Klasse „A“

2.1.1 Abmessungen

2.1.1.1 Die Mindest-Außenabmessungen des Probekörpers einschließlich der Einzelheiten an den oberen, unteren und senkrechten umfassenden Rändern betragen 2.440 mm in der Breite und 2.500 mm in der Höhe. Wenn die maximale Gesamthöhe in der Praxis geringer ist als die vorstehend angegebene, dann ist für den Probekörper die in der Praxis verwendete maximale Höhe zu verwenden.

2.1.1.2 Die Mindesthöhe eines Schottpaneels muss eine Standardhöhe des hergestellten Paneels von 2.400 mm sein.

2.1.1.3 Die Außenabmessungen des Bauteilkerns müssen in Breite und Höhe 20 mm weniger betragen als die Außenabmessungen des Probekörpers; die anderen Abmessungen des Bauteilkerns müssen folgendermaßen sein:

- Plattendicke:
 - Stahl $4,5 \pm 0,5$ mm
 - Aluminium $6,0 \pm 0,5$ mm
- Steifen mit 600 mm Abstand:
 - Stahl $(65 \pm 5) \times (65 \pm 5) \times (6 \pm 1)$ mm
 - Aluminium $(100 \pm 5) \times (75 \pm 5) \times (9 \pm 1)$ mm

2.1.1.4 Die Breite des Bauteilkerns darf größer sein als die angegebenen Abmessungen, vorausgesetzt, dass die Breitenzunahme in 600-mm-Schritten erfolgt, um die Zentren der Steifen beizubehalten, und das Verhältnis zwischen den Steifen und den Einzelheiten an den umfassenden Rändern erhalten bleiben.

2.1.1.5 Jeder Plattenstoß ist mindestens einseitig voll durchzuschweißen.

2.1.1.6 Die Konstruktion eines Bauteilkerns aus Stahl mit den empfohlenen Abmessungen ist in Abbildung 1 dargestellt; die angegebene Plattendicke und die angegebenen Steifenabmessungen sind Nennmaße. Unabhängig von den Abmessungen des Bauteilkerns und des Herstellungswerkstoffes müssen die Einzelheiten an den umfassenden Rändern der Abbildung 3 entsprechen.

2.1.2 Ausführung

2.1.2.1 Wenn die Isolierung aus Paneelen besteht (z. B. Verkleidungen der Klasse „B“), dann ist der Probekörper derart auszuführen, dass wenigstens eines der Paneele die volle Breite hat und dieses oder diese so angeordnet ist/sind, dass seine/ihre beiden Längskanten an ein angrenzendes Paneel anschließen und nicht an der Zwangsführung des Rahmens eingespannt sind.

2.1.2.2 Die Außenabmessungen des aus Paneelen bestehenden Isoliersystems, einschließlich der Einzelheiten an allen umfassenden Rändern, müssen in jeder Richtung 20 mm größer sein als die entsprechenden Abmessungen des Bauteilkerns.

2.1.2.3 Ist das Isoliersystem eine Verkleidung, in die möglicherweise elektrische Einrichtungen eingebaut sind, z. B. Leuchten und/oder Lüfter, so ist es notwendig, dass zunächst eine Brandprüfung mit einem Probekörper der Verkleidung ohne Einbauten durchgeführt wird, um das Grundverhalten festzustellen. Mit einem Probekörper (bzw. Probekörpern), der diese Einbauten enthält, ist danach eine separate Brandprüfung (bzw. Brandprüfungen) durchzuführen, um ihren Einfluss auf das Grundverhalten der Verkleidung zu ermitteln.

2.1.2.4 Falls die Isolierung aus Matten zusammengesetzt ist, sind die Matten so anzuordnen, dass mindestens zwei Querstöße zwischen den Matten einbezogen sind. Die Stöße müssen mindestens 600 mm von den Kanten des Schottes entfernt angeordnet sein.

2.1.3 Beschreibung

2.1.3.1 Der Antragsteller hat Zeichnungen (einschließlich ausführlicher Stücklisten) einzureichen, aus denen alle konstruktiven Einzelheiten des Probekörpers und des Zusammenbaus hervorgehen, damit das Prüflaboratorium die Übereinstimmung des tatsächlich vorhandenen Probekörpers mit den Zeichnungen und Baubeschreibungen vor der Brandprüfung bestätigen kann. In den Zeichnungen sind die Abmessungen und Einzelheiten über die Dicken der Isolierung im Bereich der Beplattung und Steifen, die Art der Befestigung des Isolierungssystems und die Einzelheiten der dafür verwendeten Komponenten, Einzelheiten der Stöße, Verbindungen, Hohlräume bzw. Luftspalte sowie sonstige Einzelheiten darzustellen.

2.1.3.2 Wenn die Isolierung aus Paneelen besteht, hat der Hersteller die in den Absätzen 2.4.3 (Schotte), 2.7.3 (Verkleidungen) oder 2.8.3 (Decken) geforderten Angaben zur Verfügung zu stellen. Der Abstand zwischen dem Stahlschott bzw. Stahldeck und dem vorgesetzten Isolierbauteil ist anzugeben.

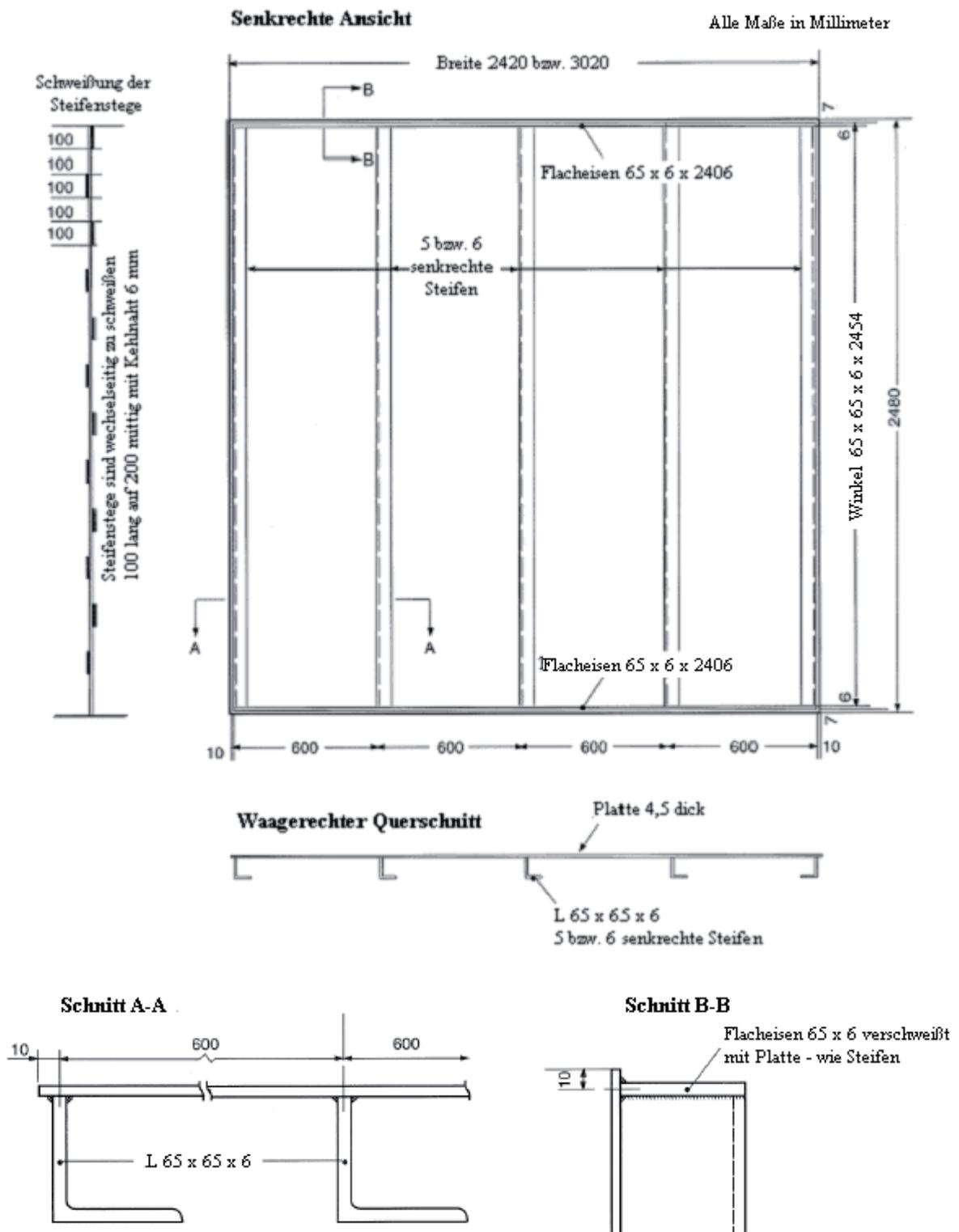


Abbildung 1

Stahl-Bauteilkern für ein Schott der Klasse „A“ und eine Verkleidung der Klasse „B“

2.2 Decks der Klasse „A“

2.2.1 **Abmessungen**

2.2.1.1 Die Mindest-Außenabmessungen des Probekörpers einschließlich der Einzelheiten an allen umfassenden Rändern betragen 2.440 mm in der Breite und 3.040 mm in der Länge.

2.2.1.2 Die Außenabmessungen des Bauteilkerns müssen in Breite und Länge 20 mm weniger betragen als die Außenabmessungen des Probekörpers; andere Teile des Bauteilkerns müssen folgenden Abmessungen entsprechen:

- Plattendicke:
 - Stahl 4,5 ± 0,5 mm
 - Aluminium 6,0 ± 0,5 mm
- Steifen mit 600 mm Abstand:
 - Stahl (100 ± 5) x (70 ± 5) x (8 ± 1) mm
 - Aluminium (150 ± 5) x (100 ± 5) x (9 ± 1) mm

2.2.1.3 Die Breite des Bauteilkerns darf größer sein als die angegebenen Abmessungen, vorausgesetzt, dass die Breitenzunahme in 600-mm-Schritten erfolgt, um die Zentren der Steifen beizubehalten und das Verhältnis zwischen den Steifen und den Einzelheiten an den umfassenden Rändern erhalten bleiben.

2.2.1.4 Jeder Plattenstoß ist mindestens einseitig voll durchzuschweißen.

2.2.1.5 Die Konstruktion eines Bauteilkerns aus Stahl mit den empfohlenen Abmessungen ist in Abbildung 2 dargestellt; die angegebene Plattendicke und die angegebenen Steifenabmessungen sind Nennmaße. Unabhängig von den Abmessungen des Bauteilkerns und des Herstellungswerkstoffes müssen die Einzelheiten an den umfassenden Rändern der Abbildung 3 entsprechen.

2.2.2 **Ausführung**

2.2.2.1 Wenn die Isolierung aus Paneelen besteht (z. B. Decken der Klasse „B“), dann ist der Probekörper derart auszuführen, dass wenigstens eines der Paneele die volle Breite hat und dieses oder diese so angeordnet ist/sind, dass seine/ihre beiden Längskanten an ein angrenzendes Paneel anschließen und nicht an der Zwangsführung des Rahmens eingespannt sind. Die Außenabmessungen des aus Paneelen bestehenden Isoliersystems, einschließlich der Einzelheiten an allen umfassenden Rändern, müssen in jeder Richtung 20 mm größer sein als die entsprechenden Abmessungen des Bauteilkerns.

2.2.2.2 Besteht die Decke aus Paneelen, so ist der Probekörper so zusammzusetzen, dass sowohl Querschnitt als auch Längsstöße zwischen den Paneelen vorhanden sind. Soll der Probekörper eine Decke simulieren, bei der die maximale Länge der Paneele größer ist als die Länge des Probekörpers, dann ist ein Stoß in einer Entfernung von etwa 600 mm von einer der kürzeren Seiten des Probekörpers anzuordnen.

2.2.2.3 Ist das Isoliersystem eine Decke, in die möglicherweise elektrische Einrichtungen eingebaut sind, z. B. Leuchten und/oder Lüfter, so ist es notwendig, dass zu-

nächst eine Brandprüfung mit einem Probekörper der Decke ohne Einbauten durchgeführt wird, um das Grundverhalten festzustellen. Mit einem Probekörper (bzw. Probekörpern), der diese Einbauten enthält, ist danach eine separate Brandprüfung (bzw. Brandprüfungen) durchzuführen, um seine (ihren) Einfluss auf das Grundverhalten der Decke zu ermitteln.

2.2.2.4 Falls die Isolierung aus Matten zusammengesetzt ist, sind die Matten so anzuordnen, dass mindestens zwei Querstöße zwischen den Matten einbezogen sind. Die Stöße müssen mindestens 600 mm von den Kanten des Decks entfernt angeordnet sein.

2.2.3 **Beschreibung**

2.2.3.1 Der Antragsteller hat Zeichnungen (einschließlich ausführlicher Stücklisten) einzureichen, aus denen alle konstruktiven Einzelheiten des Probekörpers und des Zusammenbaus hervorgehen, damit das Prüflaboratorium die Übereinstimmung des tatsächlich vorhandenen Probekörpers mit den Zeichnungen und Baubeschreibungen vor der Brandprüfung bestätigen kann. In den Zeichnungen sind die Abmessungen und Einzelheiten über die Dicken der Isolierung im Bereich der Beplattung und Steifen, die Art der Befestigung des Isolierungssystems und die Einzelheiten der dafür verwendeten Komponenten, Einzelheiten der Stöße, Verbindungen, Hohlräume bzw. Luftspalte sowie sonstige Einzelheiten darzustellen.

2.2.3.2 Wenn die Isolierung aus Paneelen besteht, hat der Hersteller die im Absatz 2.8.3 (Decken) geforderten Angaben zur Verfügung zu stellen. Der Abstand zwischen dem Stahldeck und dem vorgesetzten Isolierbauteil ist anzugeben.

2.3 Türen der Klasse „A“

2.3.1 **Abmessungen**

Der Probekörper muss das größte Türblatt oder die größten Türblätter (bezüglich der maximalen Abmessungen von Breite und Höhe) beinhalten, für die eine Zulassung angestrebt wird. Die maximale Größe einer Tür, die geprüft werden kann, wird durch die Forderung bestimmt, dass bestimmte Abmessungen des Bauteilkerns einzuhalten sind (siehe nachfolgenden Absatz 2.3.2.4).

2.3.2 **Ausführung**

2.3.2.1 Das Türblatt und der Rahmen sind aus Stahl oder einem anderen gleichwertigen Werkstoff herzustellen und so zu isolieren, wie es erforderlich ist, um den gewünschten Isolierstandard zu erreichen.

2.3.2.2 Türbeschläge wie Scharniere, Schlösser, Drücker, Schließbolzen, Griffe usw. müssen aus Werkstoffen bestehen, deren Schmelzpunkte nicht unter 950 °C liegen, sofern nicht durch die Brandprüfung nachgewiesen werden kann, dass sich Werkstoffe mit einem Schmelzpunkt unter 950 °C auf die Funktion der Tür nicht nachteilig auswirken.

2.3.2.3 Das Türblatt und der Rahmen sind in einen Bauteilkern zu montieren, der entsprechend Absatz 2.1.1 gebaut ist.

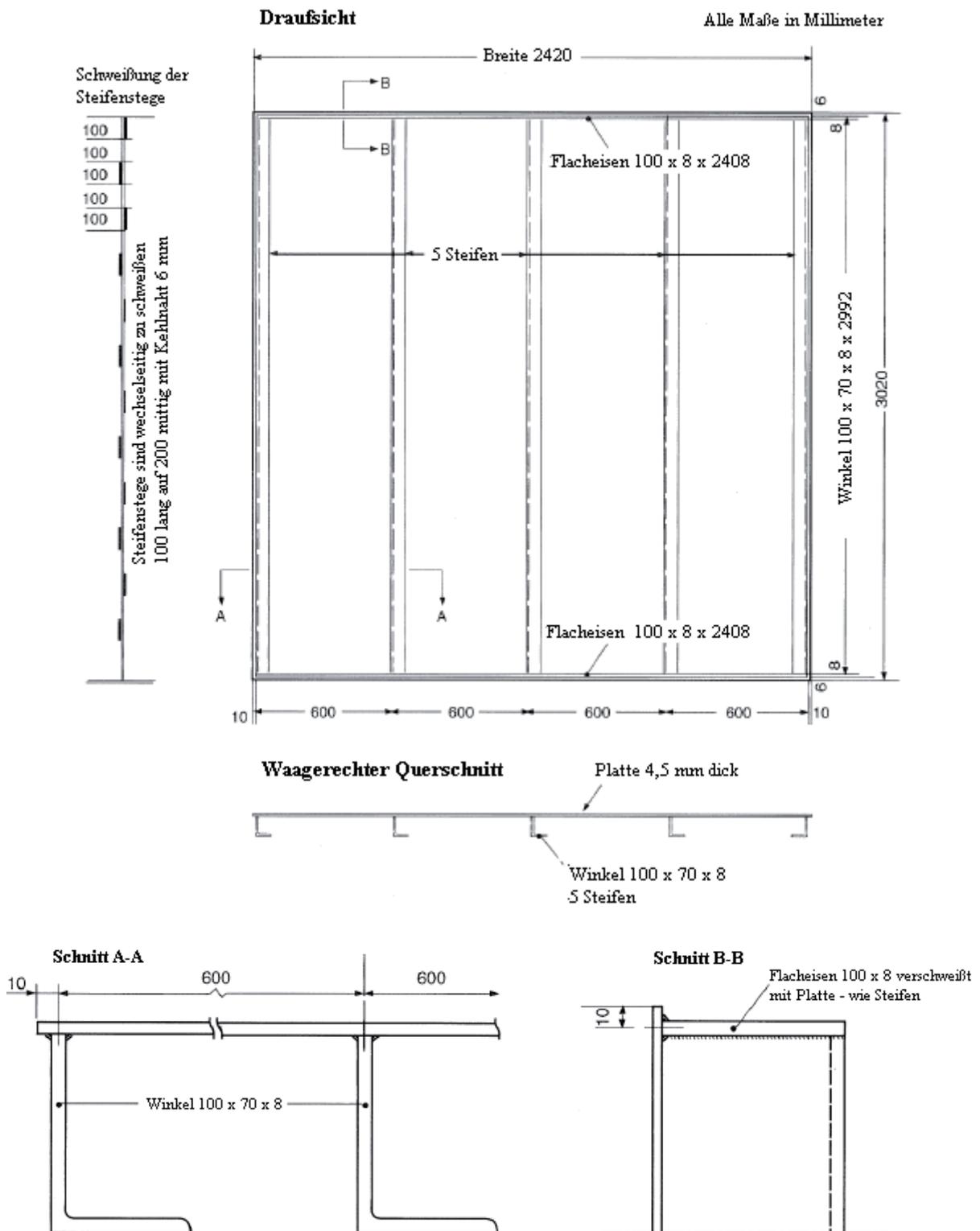


Abbildung 2

Stahl-Bauteilkern für ein Deck der Klasse „A“ und eine Decke der Klasse „B“

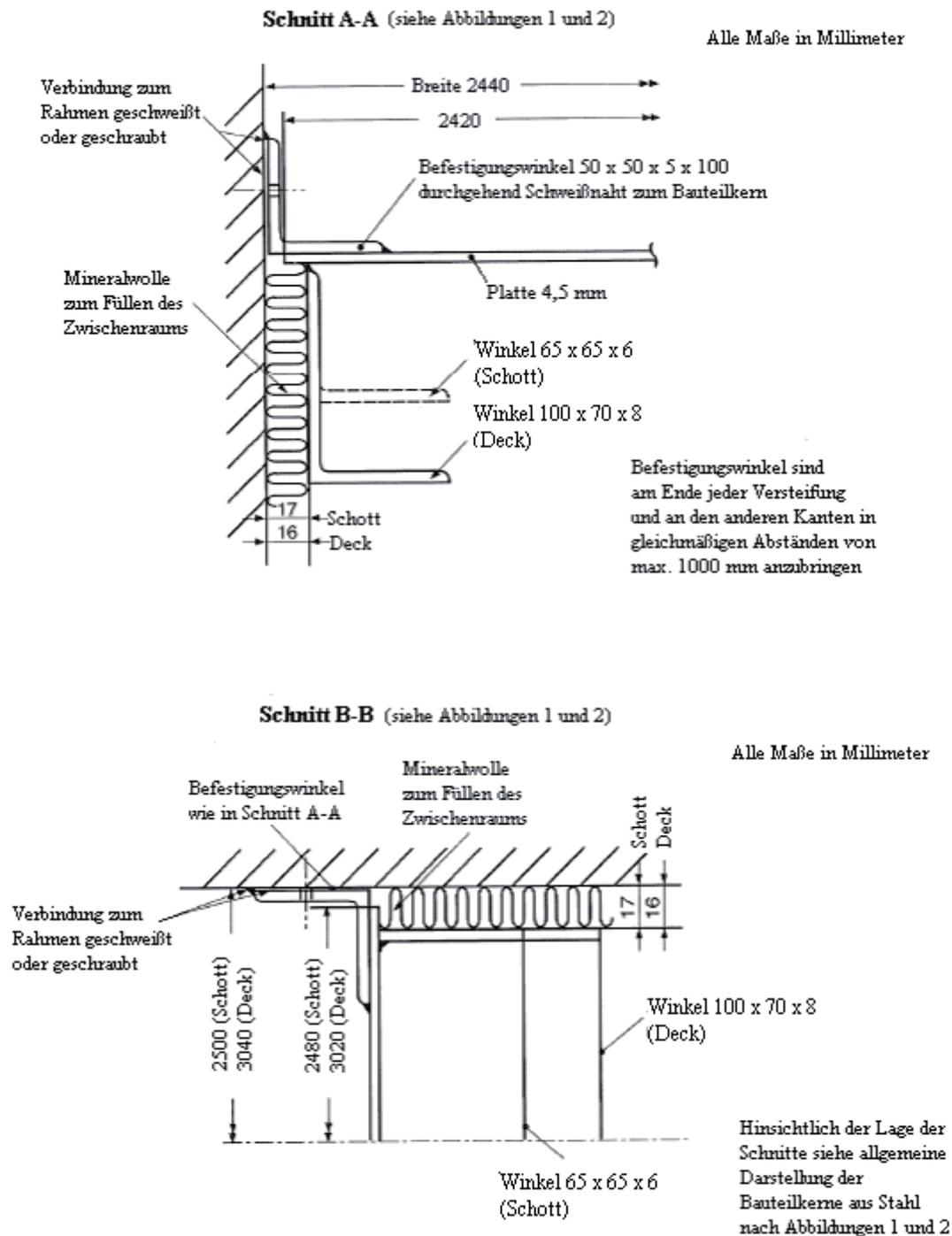


Abbildung 3
Verbindungen zwischen Einspannrahmen und Bauteilkern aus Stahl

2.3.2.4 Der Bauteilkern ist mit einer Öffnung zu versehen, welche die komplette Türeinheit aufnehmen kann; die maximalen Abmessungen der Öffnung ergeben sich durch die Forderung, dass an jeder senkrechten Seite der Öffnung eine Mindestbreite des Bauteilkerns von 300 mm und an der oberen Kante des Bauteilkerns eine Mindestbreite von 100 mm erhalten bleibt.

2.3.2.5 Am Bauteilkern dürfen keine zusätzlichen Steifen angebracht sein, es sei denn, sie sind Teil des Türrahmens.

2.3.2.6 Der Türrahmen ist in der Öffnung des Bauteilkerns in der gleichen Weise zu befestigen, wie er in der Praxis befestigt wird. Wird der Türrahmen bei einer Prüfung durch Schrauben befestigt, kann die Verwaltung auch eine Befestigung des Türrahmens durch Schweißen ohne weitere Prüfungen gestatten.

2.3.2.7 Bei Türen, die in einem dreiseitigen Rahmen montiert sind, ist die Tür mit einem unteren Spalt von 12 mm bis 25 mm zwischen der Unterkante der Tür und dem Prüfrahmen einzubauen.

2.3.2.8 Der Bauteilkern ist so zu montieren, dass sich die Steifen auf der dem Feuer abgewandten Seite befinden, während sich das Isoliersystem auf der dem Feuer zugewandten Seite befindet.

2.3.2.9 Das Isoliersystem muss von der Verwaltung mit mindestens der gleichen Klassifizierung zugelassen sein wie diejenige, welche die Tür erreichen soll. Ist die Isoliereigenschaft der Tür nicht bekannt, so ist der Bauteilkern der Brandklasse „A-60“ entsprechend zu isolieren. Die Isolierung des Bauteilkerns darf sich nicht über die äußere Kante des Türrahmens hinaus erstrecken.

2.3.2.10 Die Tür ist in den Bauteilkern so zu montieren, dass diejenige Seite dem Feuer während der Prüfung zugewandt ist, von der das schlechtere Brandverhalten zu erwarten ist.

2.3.2.11 Eine Hängetür ist mit der Öffnungsrichtung des Türblattes vom Feuer weg zu prüfen, soweit es die Verwaltung nicht anders bestimmt.

2.3.2.12 Bei Schiebetüren ist es nicht möglich, generell festzulegen, welche Seite das schlechtere Brandverhalten hat und von welcher Seite die Tür deshalb zu prüfen ist. Es ist deshalb notwendig, zwei separate Prüfungen durchzuführen, bei denen einmal die Tür auf der dem Feuer zugewandten Seite und zum anderen auf der dem Feuer abgewandten Seite des Schottes montiert ist. Kann eine Schiebetür aus praktischen Gründen nicht auf der Seite des Bauteilkerns, auf der sich die Steifen befinden, montiert werden, dann dürfen die Steifen mit Zustimmung der Verwaltung auf der dem Feuer zugewandten Seite angeordnet werden.

2.3.2.13 Bei zu Aufzugsvorflächen führenden Aufzugtüren kann angenommen werden, dass sie dem Feuer nur von der Gangseite aus ausgesetzt werden; sie sind deshalb bei der Brandprüfung dem Feuer nur von dieser Seite auszusetzen.

2.3.2.14 Mit zweiflügeligen Türen durchgeführte Prüfungen sind nicht als Zulassungsunterlagen für einflügelige Türen anzuerkennen.

2.3.2.15 Zweiflügelige Türen sind mit gleichgroßen Türblättern zu prüfen, sofern nicht beabsichtigt ist, dass die Tür ungleiche Türblätter hat.

2.3.3 **Beschreibung**

Der Antragsteller hat Zeichnungen (einschließlich ausführlicher Stücklisten) einzureichen, aus denen alle konstruktiven Einzelheiten des Probekörpers und des Zusammenbaus hervorgehen, damit das Prüflaboratorium die Übereinstimmung des tatsächlich vorhandenen Probekörpers mit den Zeichnungen und Baubeschreibungen vor der Brandprüfung bestätigen kann. Die Zeichnungen müssen Abmessungen und Einzelheiten der folgenden Bauteile enthalten:

- .1 Das Schott,
- .2 das Türblatt und die Rahmenkonstruktion einschließlich der Spaltweiten zwischen dem Türblatt und dem Rahmen,
- .3 die Verbindung des Türrahmens mit dem Schott,
- .4 die Art der Befestigung der Isolierung und die Einzelheiten der dafür verwendeten Komponenten (z.B. Art und verwendete Menge von Klebstoffen), und
- .5 Beschläge wie Scharniere, Schließbolzen, Griffe, Schlösser usw.

2.4 **Schotte der Klasse „B“ und „F“**

2.4.1 **Abmessungen**

2.4.1.1 Die Mindest-Außenabmessungen des Probekörpers einschließlich der Einzelheiten an den oberen, unteren und senkrechten umfassenden Ränder betragen 2.440 mm in der Breite und 2.500 mm in der Höhe. Wenn die maximale Gesamthöhe in der Praxis geringer ist als die vorstehend angegebene, dann ist für den Probekörper die in der Praxis verwendete maximale Höhe zu verwenden.

2.1.1.2 Die Mindesthöhe eines Schottpaneels muss eine Standardhöhe des hergestellten Paneels von 2.400 mm sein.

2.4.2 **Ausführung**

2.4.2.1 Besteht die Konstruktion aus Paneelen, dann ist der Probekörper derart auszuführen, dass wenigstens eines der Paneele die volle Breite hat, und dieses oder diese so angeordnet ist/sind, dass seine/ihre beiden Längskanten an ein angrenzendes Paneel anschließen und nicht an der Zwangsführung des Rahmens eingespannt sind.

2.4.2.2 Sind in das Schott möglicherweise elektrische Einrichtungen eingebaut, z.B. Leuchten und/oder Lüfter, so ist es notwendig, dass zunächst eine Brandprüfung mit einem Probekörper des Schottes ohne Einbauten durchgeführt wird, um das Grundverhalten festzustellen. Mit einem Probekörper (bzw. Probekörpern), der diese Einbauten enthält, ist danach eine separate Brandprüfung (bzw. Brandprüfungen) durchzuführen, um den Einfluss auf das Grundverhalten des Schottes zu ermitteln.

2.4.3 **Beschreibung**

Der Antragsteller hat Zeichnungen (einschließlich ausführlicher Stücklisten) einzureichen, aus denen alle konstruktiven Einzelheiten des Probekörpers und des Zusammenbaus

hervorgehen, damit das Prüflaboratorium die Übereinstimmung des tatsächlich vorhandenen Probekörpers mit den Zeichnungen und Baubeschreibungen vor der Brandprüfung bestätigen kann. In den Zeichnungen sind die Abmessungen und Einzelheiten der verwendeten Werkstoffdicken des Isoliersystems (z. B. von jedem Paneel), die Art der Befestigung der Paneele und die Einzelheiten der dafür verwendeten Komponenten, Einzelheiten der Stöße, Verbindungen, Hohlräume bzw. Luftspalte sowie sonstige Einzelheiten darzustellen.

2.5 Decks der Klasse „B“ und „F“

2.5.1 **Abmessungen**

2.5.1.1 Die Mindest-Außenabmessungen des Probekörpers einschließlich der Einzelheiten an allen umfassenden Rändern betragen 2.440 mm in der Breite und 3.040 mm in der Länge.

2.5.1.2 Wenn die maximalen Abmessungen in der Praxis geringer sind als vorstehend angegeben, dann ist für den Probekörper die in der Praxis verwendete maximale Größe zu verwenden, und die geprüfte Breite ist aufzuzeichnen.

2.5.2 **Ausführung**

Besteht die Konstruktion aus Paneelen, dann ist der Probekörper derart auszuführen, dass wenigstens eines der Paneele die volle Breite hat, und dieses oder diese so angeordnet ist/sind, dass seine/ihre beiden Längskanten an ein angrenzendes Paneel anschließen und nicht an der Zwangsführung des Rahmens eingespannt sind.

2.5.3 **Beschreibung**

Der Antragsteller hat Zeichnungen (einschließlich ausführlicher Stücklisten) einzureichen, aus denen alle konstruktiven Einzelheiten des Probekörpers und des Zusammenbaus hervorgehen, damit das Prüflaboratorium die Übereinstimmung des tatsächlich vorhandenen Probekörpers mit den Zeichnungen und Baubeschreibungen vor der Brandprüfung bestätigen kann. In den Zeichnungen sind die Abmessungen und Einzelheiten der verwendeten Werkstoffdicken des Isoliersystems (z. B. von jedem Paneel), die Art der Befestigung des Isoliersystems und die Einzelheiten der dafür verwendeten Komponenten, Einzelheiten der Stöße, Verbindungen, Hohlräume bzw. Luftspalte sowie sonstige Einzelheiten darzustellen.

2.6 Türen der Klasse „B“ und „F“

2.6.1 **Abmessungen**

Der Probekörper muss das größte Türblatt oder die größten Türblätter (bezüglich der maximalen Abmessungen von Breite und Höhe) beinhalten, für die eine Zulassung angestrebt wird. Die maximale Größe einer Tür, die geprüft werden kann, wird durch die Forderung bestimmt, dass bestimmte Abmessungen des Schottes einzuhalten sind (siehe Absatz 2.6.2.6).

2.6.2 **Ausführung**

2.6.2.1 Türbeschläge wie Scharniere, Schlösser, Drücker, Schließbolzen, Griffe usw. müssen aus Werkstoffen bestehen, deren Schmelzpunkte nicht unter 850 °C liegen, sofern nicht durch die Brandprüfung nachgewiesen werden kann, dass sich Werkstoffe mit einem Schmelzpunkt unter

850 °C auf die Funktion der Tür nicht nachteilig auswirken.

2.6.2.2 Das Türblatt und der Rahmen sind in einem Schott vom Typ „B“ bzw. „F“ einer passenden Konstruktion zu montieren, wobei sie die tatsächliche Einbausituation in der Praxis wiedergeben müssen. Das Schott muss den Abmessungen nach Absatz 2.4.1 entsprechen.

2.6.2.3 Das Schott muss von einer von der Verwaltung zugelassenen Bauart sein, die mindestens eine gleichartige Klassifizierung hat, wie diejenige, die für die Tür gewünscht wird; die Zulassung ist auf den Konstruktionstyp zu begrenzen, in dem die Tür geprüft wurde.

2.6.2.4 Der Türrahmen ist im Schott in der gleichen Weise zu befestigen, wie er in der Praxis befestigt wird. Wird der Türrahmen bei einer Prüfung durch Schrauben befestigt, kann die Verwaltung auch eine Befestigung des Türrahmens durch Schweißen ohne weitere Prüfungen gestatten.

2.6.2.5 Bei Türen, die in einem dreiseitigen Rahmen montiert sind, ist die Tür mit einem unteren Spalt von 12 mm bis 25 mm zwischen der Unterkante der Tür und dem Prüfrahmen einzubauen.

2.6.2.6 Die Tür ist so einzubauen, dass an jeder senkrechten Seite der Tür eine Mindestbreite des Schottes von 300 mm und an der oberen Kante des Schottes eine Mindestbreite von 100 mm erhalten bleibt.

2.6.2.7 Die Tür ist in das Schott so zu montieren, dass diejenige Seite dem Feuer während der Prüfung zugewandt ist, von der das schlechtere Brandverhalten zu erwarten ist.

2.6.2.8 Eine Hängetür ist mit der Öffnungsrichtung des Türblattes vom Feuer weg zu prüfen, soweit es die Verwaltung nicht anders bestimmt.

2.6.2.9 Bei Schiebetüren ist es nicht möglich, generell festzulegen, welche Seite das schlechtere Brandverhalten hat und von welcher Seite die Tür deshalb zu prüfen ist. Es ist deshalb notwendig, zwei separate Prüfungen durchzuführen, bei denen einmal die Tür auf der dem Feuer zugewandten Seite und zum anderen auf der dem Feuer abgewandten Seite des Schottes montiert ist.

2.6.2.10 Bei einer Tür, die in ihrer Konstruktion eine Lüftungsöffnung enthält, muss das Lüftungsgitter bzw. müssen die Lüftungsgitter bei Beginn der Prüfung geöffnet sein.

2.6.3 **Beschreibung**

Der Antragsteller hat Zeichnungen (einschließlich ausführlicher Stücklisten) einzureichen, aus denen alle konstruktiven Einzelheiten des Probekörpers und des Zusammenbaus hervorgehen, damit das Prüflaboratorium die Übereinstimmung des tatsächlich vorhandenen Probekörpers mit den Zeichnungen und Baubeschreibungen vor der Brandprüfung bestätigen kann. Die Zeichnungen müssen Abmessungen und Einzelheiten der folgenden Bauteile enthalten:

- .1 Das Schott,
- .2 das Türblatt und die Rahmenkonstruktion einschließlich der Spaltweiten zwischen dem Türblatt und dem Rahmen,

- .3 die Verbindung des Türrahmens mit dem Schott,
- .4 die Art der Befestigung der Isolierung und die Einzelheiten der dafür verwendeten Komponenten (z. B. Art und verwendete Menge von Klebstoffen), und
- .5 Beschläge wie Scharniere, Schließbolzen, Drücker, Schlösser, Griffe, Be- und Entlüftungsklappen, Fluchtpaneele usw.

2.7 Verkleidungen der Klasse „B“ und „F“

Verkleidungen sind wie Schotte zu prüfen, und sie sind während der Prüfung mit der vorgesehenen Kabinenseite dem Feuer auszusetzen.

2.7.1 Abmessungen

2.7.1.1 Die Mindest-Außenabmessungen des Probekörpers einschließlich der Einzelheiten an den oberen, unteren und senkrechten umfassenden Rändern betragen 2.440 mm in der Breite und 2.500 mm in der Höhe. Wenn die maximale Gesamthöhe in der Praxis geringer sein muss als die vorstehend angegebene, dann ist für den Probekörper die in der Praxis verwendete maximale Höhe zu verwenden.

2.7.1.2 Die Mindesthöhe eines Schottpaneels muss eine Standardhöhe des hergestellten Paneels von 2.400 mm sein.

2.7.2 Ausführung

2.7.2.1 Die Verkleidung ist vor einem Bauteilkern (Seite an Seite) anzuordnen, der entsprechend Absatz 2.1.1 gebaut ist. Die Verkleidung ist so auszuführen, dass der Zusammenbau wegen des beengten Zugangs durch die Nähe des Bauteilkerns ermöglicht wird; d. h. sie ist am Bauteilkern vor Ort zu montieren.

Anmerkung: Zur Feststellung der Unversehrtheit der Verkleidung können in einem Schott der Klasse „A“ Sicht- und Zugangsöffnungen vorgesehen sein, und sie sind entsprechend den Stößen der Paneele der Verkleidung und entfernt von den an einem Schott der Klasse „A“ befindlichen Thermoelementen anzuordnen. Sie sind normalerweise mit Isolierplatten aus Mineralwolle abzudichten, außer wenn eine Beobachtung der oder ein Zugang zur Verkleidung erforderlich ist.

2.7.2.2 Während einer Prüfung mit einem Schott der Klasse „A“, bei dem ein vorgesetztes Isolierbauteil, z. B. eine Verkleidung der Klasse „B“, auf der dem Feuer zugewandten Seite als zur Widerstandsfähigkeit beitragend verwendet wird, ist es möglich, auch die Brandeigenschaften der Verkleidung mit der Absicht einer Klassifizierung zu ermitteln, vorausgesetzt, dass die notwendigen Thermoelemente an der Verkleidung angebracht sind und die notwendigen Prüfungen der Unversehrtheit vorgenommen werden.

2.7.2.3 Der Probekörper ist derart zu bauen, dass wenigstens eines der Paneele die volle Breite hat und dieses oder diese so angeordnet ist/sind, dass seine/ihre beiden Längskanten an ein angrenzendes Paneel anschließen und nicht an der Zwangsführung des Rahmens eingespannt sind.

2.7.2.4 Sind in die Verkleidung möglicherweise elektrische Einrichtungen eingebaut, z. B. Leuchten und/oder Lüfter, so ist es notwendig, dass zunächst eine Brandprüfung mit einem Probekörper der Verkleidung ohne Einbauten durchgeführt wird, um das Grundverhalten festzustellen. Mit einem Probekörper (bzw. Probekörpern), der diese Einbauten enthält, ist danach eine separate Brandprüfung (bzw. Brandprüfungen) durchzuführen, um den Einfluss auf das Grundverhalten der Verkleidung zu ermitteln.

2.7.3 Beschreibung

Der Antragsteller hat Zeichnungen (einschließlich ausführlicher Stücklisten) einzureichen, aus denen alle konstruktiven Einzelheiten des Probekörpers und des Zusammenbaus hervorgehen, damit das Prüflaboratorium die Übereinstimmung des tatsächlich vorhandenen Probekörpers mit den Zeichnungen und Baubeschreibungen vor der Brandprüfung bestätigen kann. In den Zeichnungen sind die Abmessungen und Einzelheiten der verwendeten Werkstoffdicken des Isoliersystems (z. B. von jedem Paneel), die Art der Befestigung des Isoliersystems und die Einzelheiten der dafür verwendeten Komponenten, Einzelheiten der Stöße, Verbindungen, Hohlräume bzw. Luftspalte sowie sonstige Einzelheiten darzustellen.

2.8 Decken der Klasse „B“ und „F“

2.8.1 Abmessungen

2.8.1.1 Die Mindest-Außenabmessungen des Probekörpers einschließlich der Einzelheiten an allen umfassenden Rändern betragen 2.440 mm in der Breite und 3.040 mm in der Länge.

2.8.1.2 Wenn die maximalen Abmessungen in der Praxis geringer sind als vorstehend angegeben, dann ist für den Probekörper die in der Praxis verwendete maximale Größe zu verwenden, und die geprüfte Breite ist aufzuzeichnen.

2.8.2 Ausführung

2.8.2.1 Die Decke ist unter einem Bauteilkern anzuordnen, der entsprechend Absatz 2.1.1 gebaut ist. Die Decke ist so auszuführen, dass der Zusammenbau wegen des beengten Zugangs durch die Nähe des Bauteilkerns ermöglicht wird; d. h. sie ist am Bauteilkern vor Ort zu montieren.

Anmerkung: Zur Feststellung der Unversehrtheit der Decke können in einem Deck der Klasse „A“ Sicht- und Zugangsöffnungen vorgesehen sein, und sie sind entsprechend den Stößen der Paneele der Decke und entfernt von den auf einem Deck der Klasse „A“ befindlichen Thermoelementen anzuordnen. Sie sind normalerweise mit Isolierplatten aus Mineralwolle abzudichten, außer wenn eine Beobachtung der oder ein Zugang zur Decke erforderlich ist.

2.8.2.2 Während einer Prüfung mit einem Deck der Klasse „A“, bei dem ein vorgesetztes Isolierbauteil auf der Unterseite, z. B. eine Decke der Klasse „B“, verwendet wird, ist es möglich, auch die Brandeigenschaften der Decke mit der Absicht einer Klassifizierung zu ermitteln, vorausgesetzt, dass die notwendigen Thermoelemente an der Decke angebracht sind und die notwendigen Prüfungen der Unversehrtheit vorgenommen werden.

2.8.2.3 Besteht die Decke aus Paneelen, so ist der Probekörper so zusammenzusetzen, dass sowohl Querals auch Längsstöße zwischen den Paneelen vorhanden sind. Soll der Probekörper eine Decke simulieren, bei der die maximale Länge der Paneele größer ist als die Länge des Probekörpers, dann ist ein Stoß in einer Entfernung von etwa 600 mm von einer der kürzeren Seiten des Probekörpers anzuordnen.

2.8.2.4 Der Probekörper ist derart zu bauen, dass wenigstens eines der Paneele die volle Breite hat und dieses oder diese so angeordnet ist/sind, dass seine/ihre beiden Längskanten an ein angrenzendes Paneel anschließen und nicht an der Zwangsführung des Rahmens eingespannt sind.

2.8.2.5 Sind in die Decke möglicherweise elektrische Einrichtungen eingebaut, z. B. Leuchten und/oder Lüfter, so ist es notwendig, dass zunächst eine Brandprüfung mit einem Probekörper der Decke ohne Einbauten durchgeführt wird, um das Grundverhalten festzustellen. Mit einem Probekörper (bzw. Probekörpern), der diese Einbauten enthält, ist danach eine separate Brandprüfung (bzw. Brandprüfungen) durchzuführen, um den Einfluss auf das Grundverhalten der Decke zu ermitteln.

2.8.2.6 Wird eine Prüfung mit einem perforierten Deckensystem durchgeführt, können ebenso gebaute Decken ohne Perforierung und Decken mit einer geringeren Perforierung (bezüglich Größe, Form und Perforierung pro Flächeneinheit) ohne weitere Prüfung zugelassen werden.

2.8.3 **Beschreibung**

Der Antragsteller hat Zeichnungen (einschließlich ausführlicher Stücklisten) einzureichen, aus denen alle konstruktiven Einzelheiten des Probekörpers und des Zusammenbaus hervorgehen, damit das Prüflaboratorium die Übereinstimmung des tatsächlich vorhandenen Probekörpers mit den Zeichnungen und Baubeschreibungen vor der Brandprüfung bestätigen kann.

In den Zeichnungen sind die Abmessungen und Einzelheiten der verwendeten Werkstoff-dicken des Isoliersystems (z. B. von jedem Paneel), die Art der Befestigung des Isoliersystems und alle wichtigen Einzelheiten, besonders der dafür verwendeten Komponenten, Stöße, Verbindungen und Hohlräume bzw. Luftspalte darzustellen.

3 **Werkstoffe der Probekörper**

3.1 **Kenndaten**

Vor Beginn der Prüfung sind dem Prüflaboratorium die folgenden Angaben, soweit zutreffend, über jeden in der Konstruktion verwendeten Werkstoff vom Antragsteller einzureichen:

- .1 Identifizierung und Handelsname,
- .2 hauptsächliche Bestandteile des Aufbaus,
- .3 Nenndicken,
- .4 Nenndichte (bei zusammendrückbaren Werkstoffen ist diese Angabe auf die Nenndicke zu beziehen),
- .5 nomineller Gleichgewichts-Feuchtigkeitsgehalt (bei relativer Luftfeuchtigkeit von 50 % und einer Temperatur von 23 °C),

- .6 nominelle organische Bestandteile,
- .7 spezifische Wärme bei Umgebungstemperatur, und
- .8 Wärmeleitkoeffizient bei Umgebungstemperatur.

3.2 **Kontroll-Messungen**

3.2.1 **Allgemeines**

3.2.1.1 Das Prüflaboratorium hat von denjenigen Werkstoffen, deren Charakteristika für die Eigenschaften des Probekörpers wichtig sind, Referenz-Probekörper zu nehmen (ausgenommen Stahl und gleichwertiger Werkstoff). Die Referenz-Probekörper sind für die Nichtbrennbarkeitsprüfung, falls erforderlich, und für die Bestimmung der Dicke, der Dichte und gegebenenfalls des Feuchtigkeitsgehalts und/oder des Gehalts organischer Bestandteile zu verwenden.

3.2.1.2 Die Referenz-Probekörper von aufgespritzten Werkstoffen sind dann zu nehmen, wenn der Werkstoff auf den Bauteilkern aufgespritzt wird, und sie müssen in einer gleichartigen Weise und in der gleichen Ausrichtung aufgespritzt werden.

3.2.1.3 Das Prüflaboratorium hat mit den Referenz-Probekörpern, soweit erforderlich für die Art des Werkstoffes und die vorgeschlagene Klassifizierung, die folgenden Kontrollprüfungen durchzuführen, nachdem sie entsprechend Abschnitt 4 konditioniert worden sind.

3.2.1.4 Zur Bestimmung der Dicken, der Dichte und des Feuchtigkeitsgehalts und/oder des Gehalts organischer Bestandteile sind drei Probekörper zu verwenden, und danach wird der Mittelwert aus den drei Messungen angegeben.

3.2.2 **Eingeschlossene Werkstoffe**

3.2.2.1 Wenn ein Isolierwerkstoff innerhalb einer Konstruktion eingeschlossen ist, und es ist für das Prüflaboratorium nicht möglich, vor der Prüfung Werkstoffproben zur Durchführung der Kontroll-Messungen zu nehmen, ist der Antragsteller aufzufordern, die notwendigen Werkstoffproben bereitzustellen. In diesem Fall muss im Prüfbericht deutlich vermerkt sein, dass die gemessenen Eigenschaften von den Werkstoffproben stammen, die der Antragsteller vor der Brandprüfung bereitgestellt hat.

3.2.2.2 Ungeachtet des Vorstehenden hat das Prüflaboratorium, wenn immer möglich, zu versuchen, die Eigenschaften unter Verwendung von aus dem Probekörper entnommenen Proben vor der Prüfung nachzuweisen, oder durch Überprüfung an Proben mit gleichen Eigenschaften nach der Prüfung zu ermitteln. Wenn Proben aus dem Probekörper vor der Prüfung entnommen werden, ist der Probekörper so zu reparieren, dass sein Brandverhalten während der Prüfung nicht beeinträchtigt ist.

3.2.3 **Nichtbrennbarkeit**

Wenn von Werkstoffen, die in der Konstruktion von Probekörpern verwendet werden, gefordert wird, dass sie nichtbrennbar sein müssen, d. h. für die Klassen „A“ und „B“, ist der Nachweis in Form von Prüfberichten entsprechend dem Brandprüfverfahren nach Teil 1 dieser Anlage und von einem von der Verwaltung anerkannten und vom Werkstoff-

hersteller unabhängigen Prüflaboratorium zu erbringen. In diesen Prüfberichten muss erkennbar sein, dass die Nichtbrennbarkeits-Prüfungen nicht mehr als 24 Monate vor dem Tag der Durchführung der Brandwiderstandsprüfung durchgeführt wurden. Können solche Prüfberichte nicht vorgelegt werden, dann müssen Prüfungen entsprechend Teil 1 der Anlage 1 des Codes durchgeführt werden. Falls der Werkstoff eine Typzulassung als nichtbrennbarer Werkstoff hat, die bei Durchführung der Brandwiderstandsprüfung gültig ist, dann brauchen Nichtbrennbarkeits-Prüfberichte nicht gefordert zu werden.

3.2.4 **Schwerentflammbarkeits-Eigenschaften**

3.2.4.1 Wenn von Werkstoffen, die in der Konstruktion von Probekörpern verwendet werden, gefordert wird, dass sie schwerentflammbarkeits-Eigenschaften haben, ist der Nachweis in Form von Prüfberichten entsprechend Teil 5 dieser Anlage und von einem von der Verwaltung anerkannten und vom Werkstoffhersteller unabhängigen Prüflaboratorium zu erbringen. In diesen Prüfberichten muss erkennbar sein, dass die Schwerentflammbarkeits-Prüfungen nicht mehr als 24 Monate vor dem Tag der Durchführung der Brandwiderstandsprüfung durchgeführt wurden. Können solche Prüfberichte nicht vorgelegt werden, dann müssen Prüfungen entsprechend Teil 5 der Anlage 1 durchgeführt werden. Falls der Werkstoff eine Typzulassung als schwerentflammbarer Werkstoff hat, die bei Durchführung der Brandwiderstandsprüfung gültig ist, dann brauchen Schwerentflammbarkeits-Prüfberichte nicht gefordert zu werden.

3.2.4.2 In der Konstruktion der Probekörper enthaltene Klebstoffe brauchen nicht nichtbrennbar zu sein; sie müssen jedoch Schwerentflammbarkeits-Eigenschaften haben.

3.2.5 **Dicke**

3.2.5.1 Die Dicke jedes Werkstoffes und von Kombinationen von Werkstoffen muss innerhalb einer Toleranz von $\pm 10\%$ des als Nenndicke angegebenen Wertes liegen, wenn unter Verwendung eines geeigneten Messinstrumentes oder Tasters gemessen wird.

3.2.5.2 Die Dicke eines aufgespritzten Isolierwerkstoffes ist unter Verwendung eines geeigneten Messfühlers an den Stellen zu messen, die sich in der Nähe jedes Thermoelements auf der dem Feuer abgewandten Seite befinden.

3.2.6 **Dichte**

3.2.6.1 Die Rohdichte jedes Werkstoffes ist durch Messung von Gewicht und Abmessung zu bestimmen.

3.2.6.2 Die Rohdichte von Mineralwolle oder ähnlich zusammendrückbaren Werkstoffen ist auf die nominelle Dicke zu beziehen, und die Rohdichte jedes im Probekörper verwendeten Werkstoffes muss innerhalb einer Toleranz von $\pm 10\%$ zum angegebenen Wert der nominellen Rohdichte liegen.

3.2.7 **Feuchtigkeitsgehalt**

3.2.7.1 Der Feuchtigkeitsgehalt ($W_1 - W_2$) jedes in dem Probekörper verwendeten nichtbrennbaren Werkstoffes ist unter Verwendung des folgenden Verfahrens zu berechnen und als Prozentsatz des Trockengewichtes (W_2) anzugeben, und welche Angabe gefordert wird.

3.2.7.2 Im Folgenden sind W_1 , W_2 und W_3 Mittelwerte aus drei Gewichtsmessungen. W_1 muss mehr als 25 g betragen. Drei Proben eines jeden Werkstoffes, die den repräsentativen Querschnitt des Produkts darstellen, und mit den Abmessungen Breite x mindestens 20 mm x Dicke des Werkstoffes entnommen werden, sind zu wiegen (anfängliches konditioniertes Gewicht W_1), und dann in einem Umlufttrockenschrank bei einer Temperatur von $105 \pm 2^\circ\text{C}$ und einer Dauer von 24 h einer Wärmebehandlung zu unterziehen und nach Abkühlung erneut zu wiegen (W_2). Zementierungen, gipshaltige und ähnliche Werkstoffe sind jedoch bei einer Temperatur von $55 \pm 5^\circ\text{C}$ bis zu einem konstanten Gewicht (W_2) zu trocknen.

3.2.7.3 Der Feuchtigkeitsgehalt ($W_1 - W_2$) jedes Probekörpers ist als Prozentsatz des Trockengewichtes (W_2) zu berechnen.

3.2.8 **Organische Bestandteile**

3.2.8.1 Die Angabe der organischen Bestandteile von in dem Probekörper verwendeten nichtbrennbaren Werkstoffen ist erforderlich. Nachdem der Prozentsatz des Feuchtigkeitsgehalts entsprechend Absatz 3.2.7 berechnet worden ist, sind die drei Probekörper einer weiteren Wärmebehandlung in einem Ofen bei einer Temperatur von $500 \pm 20^\circ\text{C}$ über einen Zeitraum von 2 h zu unterziehen und wieder zu wiegen (W_3). Die organischen Bestandteile ($W_2 - W_3$) sind als Prozentsatz des Trockengewichtes (W_2) zu berechnen.

Anmerkung: Eine größere Toleranz kann so lange anerkannt werden, wie der geprüfte Probekörper an der oberen Grenze der Toleranz liegt. In diesem Fall ist dieses im Prüfbericht und in der Typzulassungsbescheinigung anzugeben.

3.2.8.2 Die organischen Bestandteile jedes Werkstoffes, der in dem Probekörper verwendet wird, müssen sich innerhalb von $\pm 0,3\%$ des absoluten Wertes befinden, der als nomineller Wert der organischen Bestandteile ausgewiesen ist.

4 **Konditionierung der Probekörper**

4.1 **Allgemeines**

4.1.1 Bis zum Zeitpunkt der Prüfung ist der Probekörper vor nachteiligen Umgebungseinflüssen zu schützen. Der Probekörper darf nicht vor Erreichen eines Gleichgewichtes (konstantes Gewicht), eines lufttrockenen Zustands im normalen Umgebungszustand des Laboratoriums, geprüft werden. Der Gleichgewichtszustand ist entsprechend nachstehendem Abschnitt 4.2 zu ermitteln.

4.1.2 Ein beschleunigtes Konditionieren ist unter der Voraussetzung zulässig, dass das Verfahren die Eigenschaften der Bestandteile des Werkstoffes nicht ändert. Im Allgemeinen muss das Hochtemperatur-Konditionieren unter den Temperaturen liegen, die für die Werkstoffe kritisch sind.

4.2 **Überprüfung**

4.2.1 Der Zustand eines Probekörpers kann unter Verwendung spezieller Proben für die Bestimmung des

Feuchtigkeitsgehalts von zugehörigen Werkstoffen, soweit zutreffend, überwacht und überprüft werden. Diese Proben müssen so gefertigt sein, dass sie bei gleicher Dicke und gleichen freiliegenden Flächen den Verlust von Wasserdampf aus dem Probekörper darstellen. Sie müssen geradlinige Mindestabmessungen von 300 mm x 300 mm und eine Mindestmasse von 100 g haben. Die konstante Masse ist als erreicht anzusehen, wenn zwei aufeinander folgende Wägungen, die im Abstand von 24 h durchgeführt wurden, sich um nicht mehr als 0,3 % der Masse des Referenz-Probekörpers oder 0,3 g unterscheiden, je nachdem, welcher Wert größer ist.

4.2.2 Andere zuverlässige Verfahren zur Überprüfung, dass der Werkstoff den Gleichgewichts-Feuchtigkeitsgehalt erreicht hat, können vom Prüflaboratorium angewendet werden.

4.3 Eingeschlossene Werkstoffe

4.3.1 Wenn der Probekörper eingeschlossene Werkstoffe enthält, muss gewährleistet sein, dass diese Werkstoffe einen Gleichgewichts-Feuchtigkeitsgehalt vor dem Zusammenbau erreicht haben; für die Brandprüfung sind mit dem Antragsteller besondere Abmachungen zu treffen, um dieses sicherzustellen.

4.3.2 Falls der Probekörper, wie beispielsweise eine Tür, eingeschlossene Werkstoffe enthält, ist die für die Gleichgewichts-Feuchtigkeit maßgebliche Anforderung nach Abschnitt 4.2 zu erfüllen.

5 Montage der Probekörper

5.1 Einspannrahmen

5.1.1 Alle Probekörper müssen in festen Betonrahmen oder in mit Beton oder Mauerwerk ausgekleideten Rahmen montiert sein, die in der Lage sind, ein hohes Maß an Widerstand gegenüber den während der Brandprüfung auftretenden Ausdehnungskräften zu bieten. Der Beton oder das Mauerwerk muss eine Dichte von 1600 kg/m³ bis 2400 kg/m³ haben. Die Auskleidung aus Beton oder Mauerwerk an einem Stahlrahmen muss eine Dicke von mindestens 50 mm haben.

5.1.2 Die Steifigkeit des Einspannrahmens ist mit einer Ausdehnungskraft von 100 kN, deren Angriffspunkt auf halber Breite des Rahmens zwischen zwei gegenüberliegenden Teilen des Rahmens liegt, zu berechnen, wobei die Durchbiegung mit den Innenmaßen an diesen Stellen gemessen wird. Diese Berechnung ist in Richtung der Schott- oder Decksteifen durchzuführen, und die Zunahme des Innenmaßes darf 2 mm nicht überschreiten.

5.1.3 Bei Einspannrahmen, die zur Bewertung von Trennflächen der Klasse „A“, die Decken oder Verkleidungen der Klasse „B“ enthalten, zu verwenden sind, müssen die Rahmen mindestens vier Sicht- und Zugangsöffnungen haben; theoretisch eine für jedes Viertel des Probekörpers. Diese Öffnungen müssen den Zugang zum Hohlraum für die Bestimmung der Unversehrtheit der Decke oder Verkleidung während der Prüfung des Decks oder des Schottes ermöglichen. Die Sicht- bzw. Zugangsöffnungen sind normalerweise mit Isolierplatten aus Mineralwolle abzudichten,

außer wenn eine Beobachtung der oder ein Zugang zur Decke oder Verkleidung erforderlich ist.

5.2 Trennflächen der Klasse „A“

5.2.1 Der Bauteilkern einer Trennfläche der Klasse „A“ muss, wie in Abbildung 3 dargestellt, im Einspannrahmen befestigt und an den umfassenden Rändern abgedichtet sein. Abstandshalter aus Stahl mit einer Dicke von etwa 5 mm können, wenn es das Prüfinstitut für notwendig hält, zwischen Befestigungswinkel und den Einspannrahmen eingefügt werden.

5.2.2 Wenn der Bauteilkern einer Trennfläche der Klasse „A“ während der Prüfung dem Feuer zugewandt ist, d. h., wenn sich die Befestigungswinkel auf der dem Feuer zugewandten Seite des Bauteilkerns befinden, dann muss ein 100 mm breiter umlaufender Streifen auf allen Kantenlängen des Einspannrahmens so isoliert sein, dass die Befestigungswinkel und die Ränder des Bauteilkerns vor direkter Wärmeeinwirkung geschützt sind. Unabhängig von der Art des Probekörpers dürfen in keinem anderen Fall die umlaufenden Ränder vor direkter Wärmeeinwirkung geschützt werden.

5.3 Trennflächen der Klasse „B“ und „F“

5.3.1 Bei einem Schott oder einer Verkleidung der Klasse „B“ oder „F“ muss der Probekörper oben, an den Seiten und unten in einer Art befestigt bzw. gesichert sein, die repräsentativ für den Einbauzustand an Bord ist. Die Befestigung an der oberen Seite eines Schottes oder einer Verkleidung muss die in der Praxis vorkommende Ausdehnung oder vorkommenden Spielraum zulassen. An den senkrechten Kanten ist eine seitliche Ausdehnung in Richtung der senkrechten Kanten des Einspannrahmens zu verhindern; dieses ist durch einen festen Sitz des Probekörpers im Rahmen, der durch eine eingefügte steife Dichtung zwischen den senkrechten Kanten (des Probekörpers) und dem Einspannrahmen erreicht werden kann, sicherzustellen. Falls für eine besondere Bauart an Bord eine Bewegungsmöglichkeit an den Kanten des Schottes oder der Verkleidung vorgesehen ist, muss der Probekörper diesen Zustand simulieren.

5.3.2 Bei einer Decke der Klasse „B“ oder „F“ muss die Ausdehnung der Deckenbauteile an den äußeren Kanten verhindert werden, da der Probekörper dafür vorgesehen ist, einen Teil einer aus einer viel größeren Fläche entnommenen Decke darzustellen. Eine Ausdehnung ist zu verhindern; dieses ist durch einen festen Sitz des Probekörpers im Rahmen, der durch eine eingefügte steife Dichtung zwischen den Enden oder Kanten der Deckenbauteile und dem Einspannrahmen erreicht werden kann, sicherzustellen. Nur wenn die Decke in voller Größe in einer oder mehreren Richtungen geprüft wird, darf der Ausdehnungsspielraum an den äußeren Kanten in die entsprechende Richtung oder Richtungen einbezogen werden.

6 Untersuchung der Probekörper

6.1 Übereinstimmung

6.1.1 Das Prüflaboratorium hat die Übereinstimmung des Probekörpers mit den vom Antragsteller eingereichten Zeichnungen und Angaben über den Zusammenbau zu

überprüfen (siehe Abschnitt 2), und jede Unstimmigkeit ist vor Prüfungsbeginn zu beseitigen.

6.1.2 Gelegentlich kann es vorkommen, dass die Übereinstimmung des Probekörpers vor der Prüfung nicht in allen Punkten überprüft werden kann, und nach der Prüfung ein hinreichender Nachweis möglicherweise nicht verfügbar ist. Wenn es dann notwendig ist, sich auf Angaben des Antragstellers zu verlassen, ist dieses im Prüfbericht ausdrücklich zu vermerken. Trotzdem muss das Prüflaboratorium sicherstellen, dass es die Konstruktion des Probekörpers richtig einschätzen kann und davon überzeugt ist, dass die konstruktiven Einzelheiten im Prüfbericht genau angegeben werden können.

6.2 Türspaltmaße

Nach der Montage der Tür und unmittelbar vor der Prüfung hat das Prüflaboratorium den tatsächlichen Spalt zwischen Türblatt und Türrahmen und bei Doppeltüren zusätzlich den Spalt zwischen den benachbarten Türblättern zu messen. Für jedes Türblatt sind die Spalte an den oberen und unteren Kanten an jeweils zwei Stellen und an jeder senkrechten Kante an jeweils drei Stellen zu messen.

6.3 Funktionsfähigkeit der Tür

Ebenfalls unmittelbar vor der Prüfung hat das Prüflaboratorium die Funktionsfähigkeit der Tür durch Öffnen des Türblattes zu überprüfen, dabei ist die Tür mindestens 300 mm weit zu öffnen. Danach ist die Tür wieder zu schließen, entweder automatisch, falls eine entsprechende Türschließvorrichtung vorhanden ist, oder von Hand. Die Tür darf während der Prüfung eingeschnappt, aber nicht verschlossen sein; ferner dürfen keine Vorrichtungen zum Einrasten, Einschnappen oder Verschließen vorhanden sein, die nicht auch in der Praxis eingebaut werden.

7 Messeinrichtungen

7.1 Allgemeines

7.1.1 Ofen

Die Messeinrichtungen des Ofens und die Messeinrichtungen des Probekörpers müssen grundsätzlich der Norm ISO 834-1, Fire resistance tests – Elements of building construction – Part 1: General requirements (ISO 834-1 – Feuerwiderstandsprüfungen – Bauteile – Teil 1: Allgemeine Anforderungen), mit Ausnahme der Änderungen in diesem Abschnitt, entsprechen. Die in den folgenden Absätzen festgelegten Angaben sind Ergänzungen, ausführliche Erläuterungen oder Abweichungen zu den ISO-Anforderungen.

7.2 Thermoelement für die Raumtemperatur

Für die Anzeige der Raumtemperatur im Laboratorium in der Nähe des Probekörpers, sowohl vor als auch während der Prüfdauer, ist ein Thermoelement zu verwenden. Das Thermoelement hat einen nominellen Durchmesser von 3 mm, ist ummantelt (mineralisoliert) und besteht aus Edelstahl Typ K. Die Messstelle ist vor Hitzeabstrahlung und Zug zu schützen. Die Raumtemperatur ist in einem waagerechten Abstand von 1 m bis 3 m von der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers entfernt zu überwachen.

7.3 Thermoelemente für die Ofentemperatur

7.3.1 Ausführung

7.3.1.1 Als Thermoelemente für den Ofen sind Plattenthermometer einzusetzen, die aus einer Baueinheit mit einer gefalteten Stahlplatte, einem darauf befestigten Thermolement und nach der Norm ISO 834-1 beschriebenem Isoliermaterial besteht.

7.3.1.2 Der Plattenteil ist aus einem 150 ± 1 mm langen, 100 ± 1 mm breiten und $0,7 \pm 0,1$ mm dicken Blechstreifen aus Nickellegierung zu bilden, der entsprechend der in Abbildung 4 dargestellten Ausführung gefaltet ist.

7.3.1.3 Die Messstelle muss aus einem in der Norm IEC 60584-1 (DIN EN 60584-1) festgelegten Nickel-Chrom/Nickel-Aluminium-Draht (Typ K) bestehen, mit einer Mineralisolation in einem hitzebeständigen Stahllegierungshüllrohr mit einem nominellen Durchmesser von 1 mm ummantelt sein, und die Lötstellen müssen von dem Hüllrohr elektrisch isoliert sein. Die Messstelle des Thermolements ist im geometrischen Mittelpunkt der Platte durch einen kleinen Stahlstreifen aus dem gleichen Werkstoff wie die Stahlplatte an der in Abbildung 4 angegebenen Stelle zu befestigen. Der Stahlstreifen kann an der Platte angeschweißt sein, oder er kann an ihr angeschraubt sein, um den Austausch des Thermolements zu erleichtern. Der Streifen muss etwa $18 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$ groß sein, wenn er mit der Platte durch Punktschweißung verbunden wird, und der Streifen muss nominell $25 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$ groß sein, wenn er an der Platte angeschraubt wird. Die Schrauben müssen einen Durchmesser von 2 mm haben.

7.3.1.4 Die aus Platte und Thermolement bestehende Baueinheit ist mit einem Kissen aus anorganischem Isoliermaterial, das die nominellen Abmessungen von $97 \pm 1 \text{ mm} \times 97 \pm 1 \text{ mm} \times 10 \pm 1 \text{ mm}$ und eine Dichte von $280 \pm 30 \text{ kg/m}^3$ hat, zu befestigen.

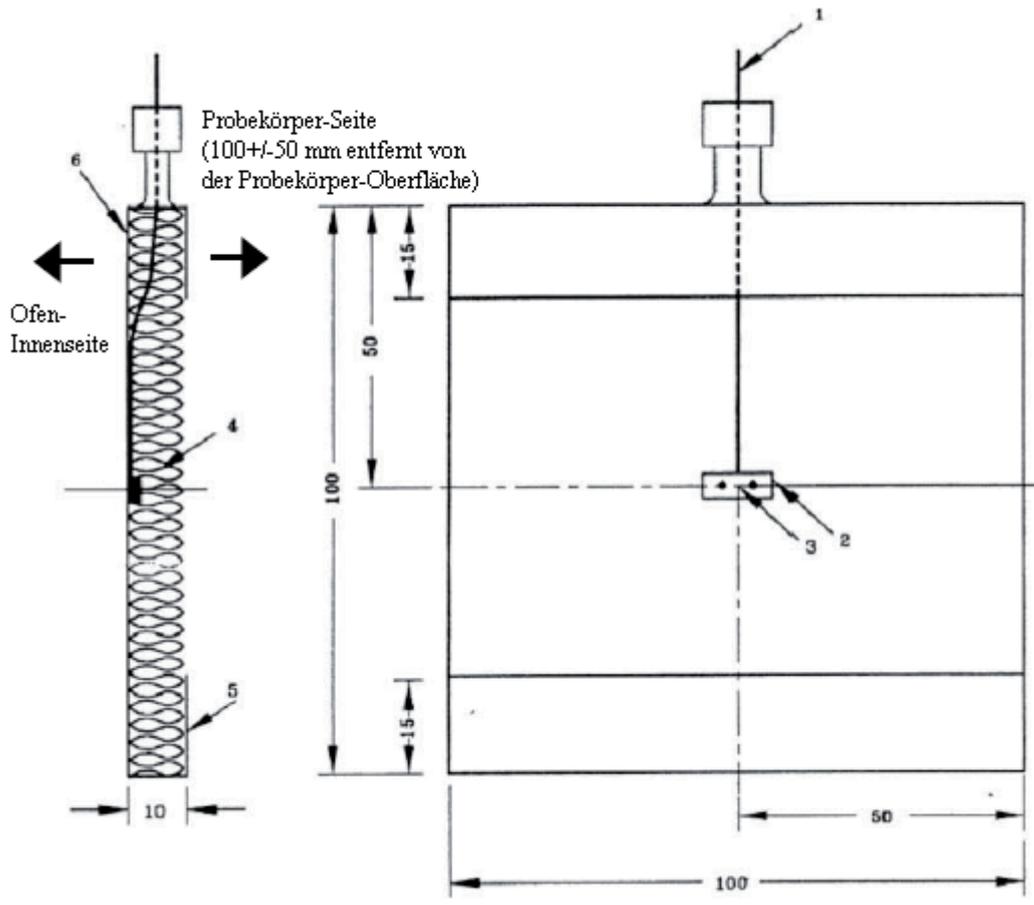
7.3.1.5 Bevor die Plattenthermometer das erste Mal verwendet werden, sind die kompletten Plattenthermometer durch Eintauchen in einen vorgeheizten Ofen bei $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ über einen Zeitraum von 1 h zu altern.

Anmerkung: Eine Beanspruchung in einem feuerbeständigen Prüfofen über einen Zeitraum von 90 min nach der Standard-Temperaturzeitkurve wird als zulässige Alternative zur Verwendung eines Ofens angesehen.

7.3.1.6 Wenn ein Plattenthermometer mehr als einmal verwendet wird, ist ein Protokoll über seinen Einsatz zu führen, in dem für jeden Einsatz die durchgeführten Überprüfungen und die Dauer der Verwendung angegeben werden. Das Thermolement und das Isolierkissen sind nach 50 h Beanspruchung im Ofen auszutauschen.

7.3.2 Anzahl

Für die in Abschnitt 2 aufgeführten Probekörper müssen mindestens sechs Ofen-Thermolemente vorgesehen sein. Für Probekörper, die größer sind als die in Abschnitt 2 beschriebenen, sind zusätzliche Thermolemente im Verhältnis von einem Thermolement pro $1,5 \text{ m}^2$ Fläche des Probekörpers vorzusehen. Im Falle einer Tür-Probekörperkonstruktion ist als Fläche des Probekörpers die vollständige



- 1 Ummanteltes Thermoelement mit isolierter Messstelle
- 2 Punktgeschweißter oder geschraubter Stahlstreifen
- 3 Messstelle des Thermoelements
- 4 Isoliermaterial
- 5 Blechstreifen aus Nickellegierung $0,7 \pm 0,1$ mm dick
- 6 A-Seite

Abbildung 4

Verbindungen zwischen Einspannrahmen und Bauteilkern aus Stahl

Fläche des Schottes mit eingebauter Tür anzusehen. Dieser Grundsatz ist auch bei anderen Bauteilen (z.B. Fenster, Kanäle und Durchführungen), die in Schotte oder Decks eingebaut sind, anzuwenden.

7.3.3 Positionierung

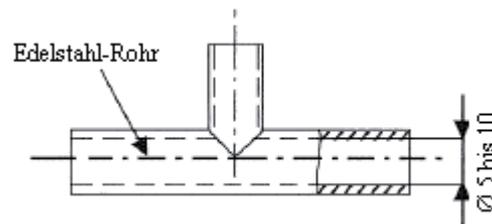
7.3.3.1 Die Thermoelemente, welche für die Temperaturmessung des Ofens verwendet werden, sind so gleichmäßig verteilt anzubringen, dass ein verlässlicher Wert der Durchschnittstemperatur in der Umgebung des Probekörpers angezeigt wird. Zu Beginn der Brandprüfung müssen die Messstellen in einem Abstand von 100 mm von der Oberfläche des Probekörpers entfernt liegen, und sie müssen während der Brandprüfung einen Abstand von 50 mm bis 150 mm einhalten. Die Anbringung der Thermoelemente muss sicherstellen, dass sie während der

Prüfung nicht abfallen oder sich verschieben können. Wo es angebracht ist, die Drähte des Thermoelements durch die Probekörper-Konstruktion zu führen, darf das Stahlstützrohr nicht verwendet werden. Die Plattenthermometer dürfen im Ofen nicht an Stellen angeordnet sein, an denen sie einer unmittelbaren Flammenbeaufschlagung ausgesetzt sind.

7.3.3.2 Die Plattenthermometer sind so auszurichten, dass die A-Seite der Rückwand des senkrechten Ofens und dem Boden des Horizontalofens gegenüberliegt.

7.3.4 Verbindung

Die Drähte des Thermoelements müssen entweder durchgehend an das Aufzeichnungsgerät angeschlossen sein, oder es sind geeignete Kompensationsdrähte zu verwenden, deren Verbindungsstellen so weit wie möglich auf Raumtemperatur gehalten werden.

Typ 1 – T-förmiger Sensor

Anmerkung: T-Stücke müssen waagrecht ausgerichtet sein.

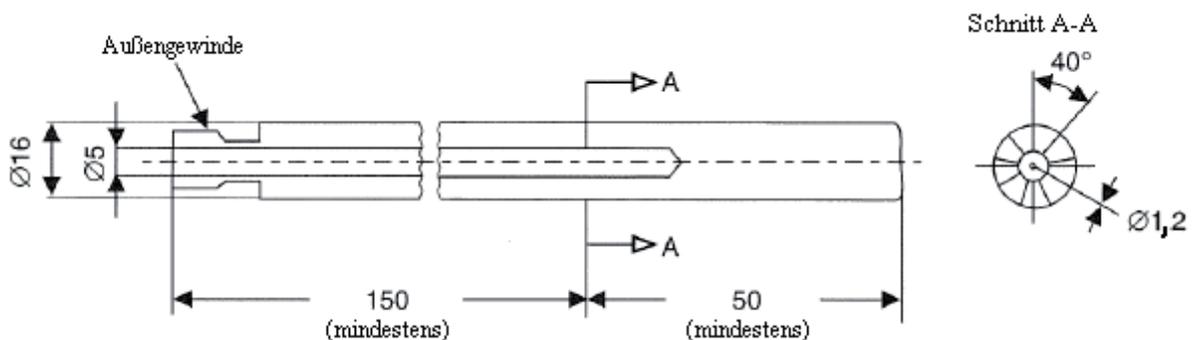
Typ 2 – Rohrförmiger Sensor

Abbildung 5
Druck-Messfühler

7.4 Drucksensoren des Ofens

Der Mittelwert des Ofendruckes ist unter Verwendung einer der in Abbildung 5 dargestellten Ausführungen der Messfühler zu messen.

7.5 Thermoelemente auf der dem Feuer abgewandten Seite**7.5.1 Ausführung**

Die Temperatur auf der dem Feuer abgewandten Seite ist mit Scheiben-Thermoelementen des in Abbildung 6 dargestellten Typs zu messen. Die Drähte des Thermoelementes mit einem Durchmesser von 0,5 mm müssen auf einer Kupferscheibe mit einem Durchmesser von 12 mm und einer Dicke von 0,2 mm angelötet sein. Jedes Thermoelement ist mit einem nichtbrennbaren Isolierplättchen mit den Abmessungen von 30 mm x 30 mm x $2,0 \pm 0,5$ mm abzudecken. Der Werkstoff des Plättchens muss eine Dichte von 900 ± 100 kg/m³ haben.

7.5.2 Verbindung

Die Verbindung zum Aufzeichnungsgerät ist mit Drähten eines gleichartigen oder geeigneten ausgleichenden Typs herzustellen.

7.5.3 Vorbereitung der Flächen für die Aufnahme der Thermoelemente

7.5.3.1 Stahl – Die Oberflächenbeschichtungen sind zu entfernen und die Fläche ist mit einem Lösungsmittel zu

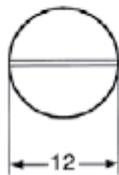
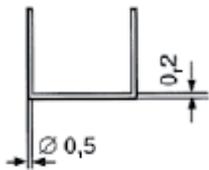
reinigen. Loser Rost und Zunder sind mit einer Drahtbürste zu entfernen.

7.5.3.2 Ungleichmäßige Oberflächen – Um eine zweckentsprechende Klebeverbindung herzustellen, ist für jedes Thermoelement eine gleichmäßige Haftfläche, nicht größer als 2500 mm², durch Glätten der vorhandenen Oberfläche mit einem geeigneten Schmirgelpapier herzustellen. Es darf nur soviel Werkstoff abgetragen werden, dass eine ausreichende Klebestelle entsteht. Wo die Oberfläche nicht geglättet werden kann, ist eine geeignete Oberfläche durch Auftragen einer möglichst geringen Menge von Spachtelmasse herzustellen. Die Spachtelmasse muss aus keramischem Bindemittel (Zement) bestehen, und wenn die gespachtelte Oberfläche getrocknet ist, ist sie, falls nötig, mit Schmirgelpapier zu glätten.

7.5.4 Befestigung der Thermoelemente

7.5.4.1 Auf Stahl – Das Isolierplättchen mit dem darauf befestigten Thermoelement ist unter Verwendung eines Keramik-Klebstoffes auf Wasserbasis, dessen Komponenten eine hochtemperaturbeständige Verklebung bilden, auf die gereinigte Oberfläche des Stahls zu kleben. Der Klebstoff muss eine solche Konsistenz haben, dass kein mechanisches Hilfsmittel für die Fixierung des Thermoelementes während des Trocknungsprozesses erforderlich ist, falls aber erfahrungsgemäß Schwierigkeiten beim Kleben auftreten, darf für die Fixierung Klebeband verwendet werden, vorausgesetzt, das Klebeband wird

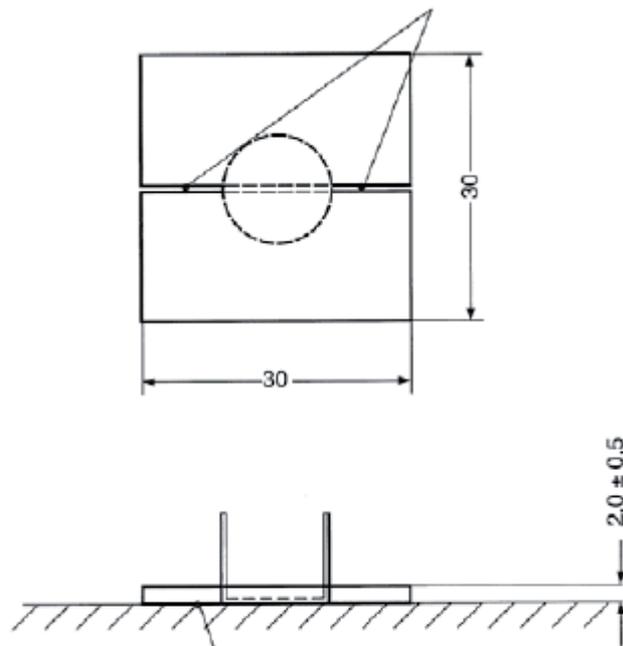
Kupferscheiben-Messstelle



Wenn die Verbindung der Drähte des Thermoelementes mit der Kupferscheibe hergestellt wird, darf dafür nur eine geringe Menge von Lötmetall verwendet werden. Jegliches überschüssige Lötmetall ist zu entfernen.

Kupferscheibe und Isolierplättchen

Einschnitte, um Platzierung des Isolierplättchens über der Kupferscheibe zu ermöglichen.



Isolierplättchen aufgeklebt auf die Oberfläche des Probekörpers, kein Klebstoff zwischen Kupferscheibe und Probekörper-Oberfläche sowie zwischen Kupferscheibe und Isolierplättchen.

Abbildung 6

Thermoelement-Messstellen und Isolierplättchen auf der dem Feuer abgewandten Seite

ausreichend lang vor Prüfbeginn wieder entfernt, um ein vollständiges Austrocknen des Klebers zu ermöglichen. Das Klebeband ist sorgsam zu entfernen, um sicherzustellen, dass das Isolierplättchen nicht beschädigt wird. Falls das Thermoelement-Plättchen beim Entfernen des Klebebandes jedoch beschädigt wird, ist das Thermoelement auszutauschen.

7.5.4.2 Auf Mineralwolle – Die Thermoelemente mit den befestigten Isolierplättchen sind so anzuordnen, dass bei vorhandenem Oberflächen-Drahtgeflecht dieses zur Unterstützung der Fixierung herangezogen werden kann; in allen Fällen ist zum Befestigen auf der faserigen Oberfläche ein Kontaktkleber zu verwenden. Die Eigenschaft des Kontaktklebers erfordert eine Trocknungszeit, bevor die beiden Klebeflächen zusammengepresst werden, somit wird die Notwendigkeit eines äußeren Drucks ausgeschlossen.

7.5.4.3 Falls Kleben nicht möglich ist, sind Stifte, Schrauben oder Klammern zu verwenden, die nur mit denjenigen Teilen des Isolierplättchens in Berührung kommen, die sich nicht über der Kupferscheibe befinden (Beispiel: U-förmige Klammern mit einer Abmessung von etwa 30 mm x 15 mm x 30 mm x 0,5 mm, die nur mit den äußersten Ecken des Plättchens in Verbindung sind. Ein Wärmeübergang zur Kupferscheibe ist vernachlässigbar.)

7.5.4.4 Auf Spritzmineralfaser – Die Thermoelemente dürfen nicht fixiert werden, bis die Isolierung einen konstanten Feuchtigkeitsgehalt erreicht hat. In allen Fällen ist die Klebetechnik für Stahl anzuwenden; falls ein Oberflächen-Drahtgeflecht vorhanden ist, sind die Thermoelemente auf der Isolierung so zu befestigen, dass das Drahtgeflecht zur Fixierung mit herangezogen wird.

7.5.4.5 Auf Vermiculit/Spritzement – Es ist die Klebetechnik für nasse Spritzmineralfaser anzuwenden.

7.5.4.6 Auf Platten aus faserigen oder mineralischen Zusammensetzungen – Es ist die Klebetechnik für Stahl anzuwenden.

7.5.4.7 Für alle Klebeverbindungen gilt, dass

- der Klebstoff als dünner Film aufzutragen ist, der für eine ausreichende Klebeverbindung ausreicht,
- ein ausreichender Zeitablauf zwischen der Verklebung des Thermoelements und der Brandprüfung vorgesehen ist, damit sich bei den Keramik-Klebern ein konstanter Feuchtigkeitsgehalt einstellen kann, und
- bei den Kontaktklebern die Lösungsmittel ausdünsten können.

7.5.4.8 Bei Trennflächen der Klassen „A“ und „B“ wird zur Beurteilung des Brandverhaltens der Isolierung einer Konstruktion der Konstruktionsteil herangezogen, der nur aus nichtbrennbaren Werkstoffen besteht. Wenn jedoch ein Werkstoff oder Paneel nur mit einer aufgetragenen Beschichtung hergestellt wird oder wenn die Verwaltung der Ansicht ist, dass eine zusätzlich aufgetragene Beschichtung nachteilig für das Brandverhalten einer Trennfläche sein kann, kann die Verwaltung gestatten oder verlangen, dass die Beschichtung während der Prüfung mit zu berücksichtigen ist. In diesen Fällen ist die aufgetragene Beschichtung

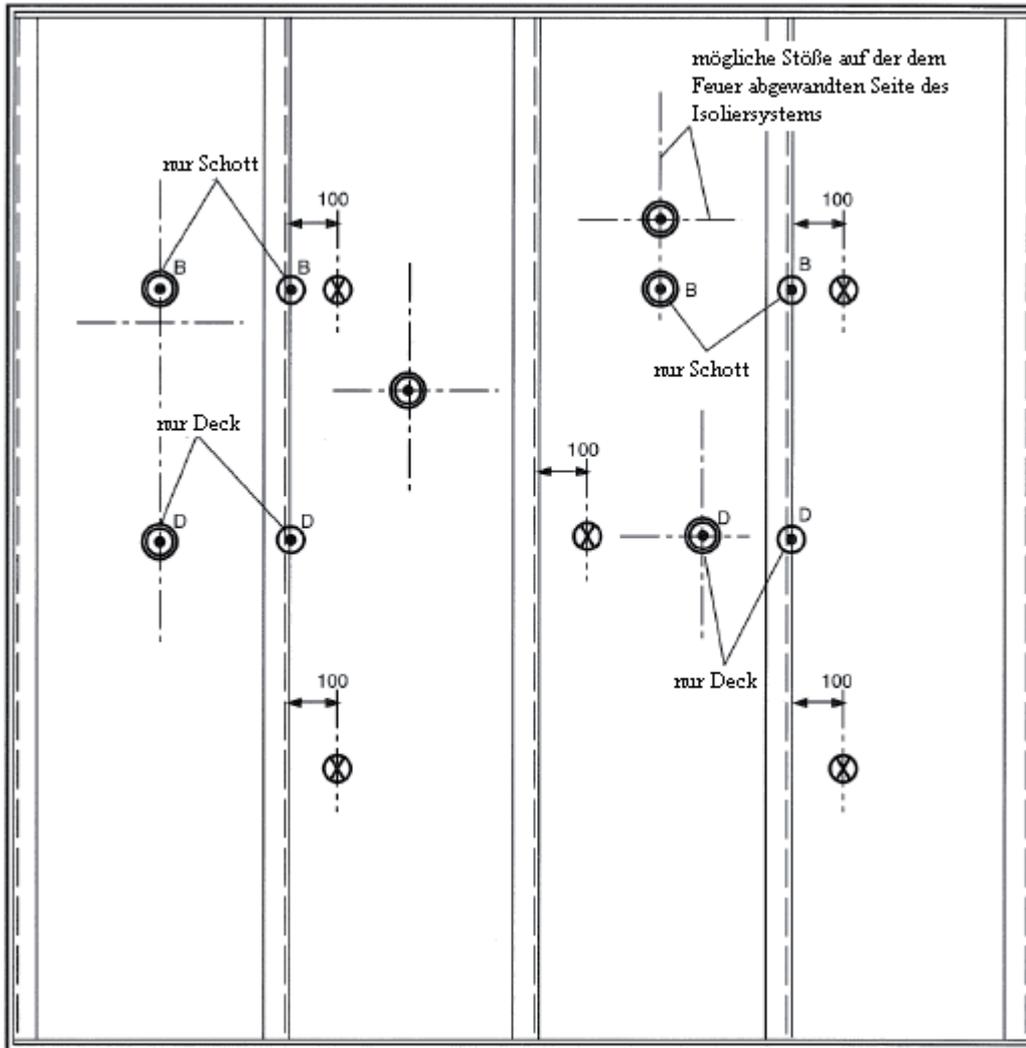
örtlich von einer Fläche, die so klein wie möglich zu halten ist, zu entfernen, damit die Thermoelemente auf dem nichtbrennbaren Teil fixiert werden können; z. B. muss bei einem Deck mit aufliegendem nichtbrennbarem Isolierwerkstoff (schwimmender Estrich) jegliche brennbare Oberseite einer Beschichtung im Bereich der Thermoelemente entfernt sein, damit sie auf dem Isolierwerkstoff befestigt werden können.

7.6 Positionierung der Thermoelemente am Probekörper

7.6.1 Trennflächen der Klasse „A“ mit Ausnahme von Türen

Die Oberflächentemperaturen auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers sind mit Thermoelementen zu messen, die entsprechend den Abbildungen 7 und 8 und wie folgt positioniert sind:

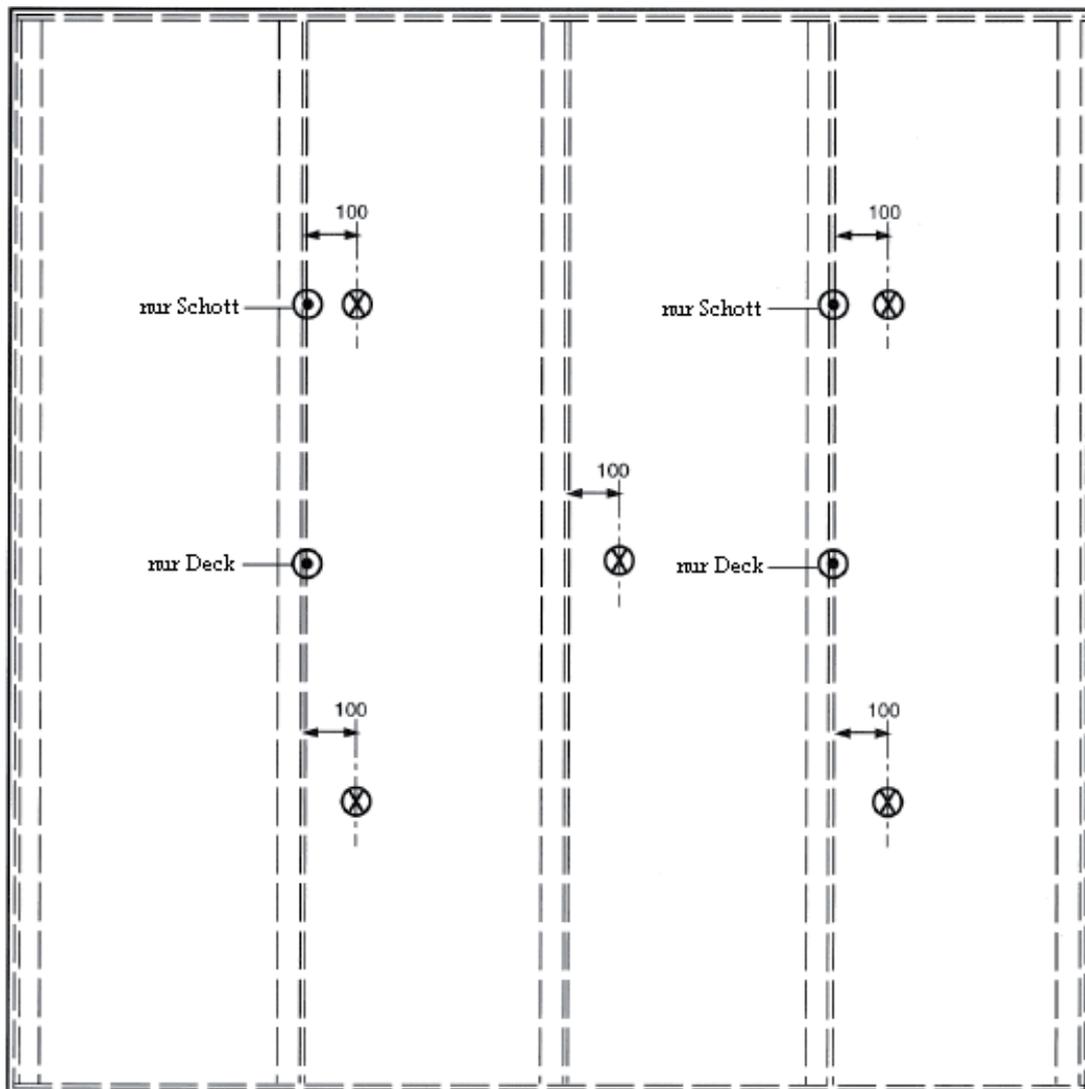
- .1 Fünf Thermoelemente, davon eins in der Mitte des Probekörpers und eins in der Mitte jedes Viertels des Probekörpers angebracht; alle Thermoelemente müssen mindestens 100 mm von jedem nächstgelegenen Teil irgendeines Stoßes und/oder 100 mm von jeder Schweißnaht der Steifen entfernt angebracht sein,
- .2 zwei Thermoelemente, eins auf jeder mittleren Steife angebracht; bei einem Schott in 3/4 der Höhe des Probekörpers und bei einem Deck auf halber Länge des Decks,
- .3 zwei Thermoelemente, jedes über einem senkrechten Stoß (bzw. Längsstoß), sofern vorhanden, im Isoliersystem angebracht; bei einem Schott in 3/4 der Höhe des Probekörpers und bei einem Deck auf halber Länge des Decks,
- .4 hat eine Konstruktion zwei in unterschiedlicher Richtung verlaufende Stöße, z. B. zwei im rechten Winkel zueinander verlaufende Stöße, dann sind zwei Thermoelemente zusätzlich zu den bereits in vorstehendem Absatz 7.6.1.3 beschriebenen zu verwenden, eins über jedem Schnittpunkt.
- .5 hat eine Konstruktion zwei unterschiedliche Arten von Stößen, dann sind zwei Thermoelemente für jede Stoßart zu verwenden,
- .6 nach dem Ermessen des Prüflaboratoriums oder der Verwaltung können zusätzliche Thermoelemente über speziellen Details oder besonderen Konstruktionsteilen angebracht werden, wenn zu erwarten ist, dass dort höhere Temperaturen auftreten können, als die mit den vorstehend aufgeführten Thermoelementen gemessenen Temperaturen, und
- .7 die in den vorstehenden Unterabsätzen .4 bis .6 aufgeführten Thermoelemente für Messungen an Schotten, z. B. für unterschiedliche Stoßarten oder für Schnittstellen von Stößen, müssen in der oberen Hälfte des Probekörpers positioniert sein, sofern möglich.



- ⊗ Thermoelemente, die für die maximale Temperaturerhöhung und die Berechnung der mittleren Temperaturerhöhung verwendet werden.
- ⊙ Thermoelemente, die für die maximale Temperaturerhöhung verwendet werden.
- ⊕ Thermoelemente, die für die maximale Temperaturerhöhung verwendet werden. (Nicht anwendbar, wenn das Isoliersystem keine Stöße hat).
- B Thermoelemente, die nur für Schotte verwendet werden.
- D Thermoelemente, die nur für Decks verwendet werden.

Abbildung 7

Position der Thermoelemente auf der dem Feuer abgewandten Seite bei Trennflächen der Klasse „A“ – isolierte Seite zum Prüfraum



- ⊗ Thermoelemente, die für die maximale Temperaturerhöhung und die Berechnung der mittleren Temperaturerhöhung verwendet werden.
- ⊙ Thermoelemente, die für die maximale Temperaturerhöhung verwendet werden.

Abbildung 8

Position der Thermoelemente auf der dem Feuer abgewandten Seite bei Trennflächen der Klasse „A“ – flache Seite des Stahl-Bauteilkerns zum Prüfraum

7.6.2 *Trennflächen der Klasse „B“ und „F“ mit Ausnahme von Türen*

Die Oberflächentemperaturen auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers sind mit Thermoelementen zu messen, die entsprechend Abbildung 9 und wie folgt positioniert sind:

- .1 Fünf Thermoelemente, davon eins in der Mitte des Probekörpers und eins in der Mitte jedes Viertels des Probekörpers angeordnet; alle Thermoelemente müssen mindestens 100 mm von jedem nächstgelegenen Teil eines Stoßes entfernt angebracht sein,
- .2 zwei Thermoelemente, jedes über einem senkrechten Stoß (bzw. Längsstoß), sofern vorhanden, im Trennflächen/Isoliersystem angebracht; bei einem Schott in 3/4 der Höhe des Probekörpers und bei einem Deck bzw. einer Decke auf halber Länge des Decks bzw. der Decke, und
- .3 zusätzliche Thermoelemente, wie in den vorstehenden Absätzen 7.6.1.4 bis 7.6.1.7 vorgeschrieben.

7.6.3 *Türen der Klasse „A“, „B“ und „F“*

Die Oberflächentemperaturen auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers sind wie folgt zu messen:

- .1 Fünf Thermoelemente, davon eins in der Mitte des Türblattes und eins in der Mitte jedes Viertels des Türblattes angebracht; alle Thermoelemente müssen mindestens 100 mm von den Kanten des Türblattes, von den Steifen, von jeglichen Türbeschlägen und von speziellen Details oder besonderen Konstruktionsteilen entfernt angebracht sein,
- .2 wenn das Türblatt Versteifungen enthält, zwei zusätzliche Thermoelemente, davon eins auf jeder zweiten Versteifung im Mittelteil der Tür angebracht,
- .3 nach dem Ermessen des Prüflaboratoriums oder der Verwaltung können zusätzliche Thermoelemente über speziellen Details oder besonderen Konstruktionsteilen angebracht werden, wenn zu erwarten ist, dass dort höhere Temperaturen auftreten können, als die mit den vorstehend aufgeführten Thermoelementen gemessenen Temperaturen. Zusätzlich am Türrahmen oder an irgendeiner Stelle des Türblattes angebrachte Thermoelemente, die dichter als 100 mm von dem Spalt zwischen der Kante des Türblattes und dem Rahmen entfernt angebracht sind, sind für die Klassifizierung des Probekörpers nicht zu verwenden; falls solche Thermoelemente trotzdem vorgesehen sind, dürfen sie nur für Informationszwecke verwendet werden,
- .4 die in den vorstehenden Absätzen 7.6.3.2 und 7.6.3.3 aufgeführten Thermoelemente sind, soweit möglich, in der oberen Hälfte des Probekörpers anzubringen,

- .5 zusätzliche Thermoelemente auf dem Gitter einer Tür der Klasse „B“ dürfen nicht auf der perforierten Fläche und in einer 100 mm breiten Zone um das Gitter angebracht sein,
- .6 Bei einer Tür, die in ihrer Konstruktion eine Lüftungsöffnung enthält, dürfen Temperaturmessungen nicht über der Fläche des Lüftungsgitters bzw. der Lüftungsgitter vorgenommen werden,
- .7 Türkonstruktionen, die ein Kopfpaneel enthalten, sind immer mit den Thermoelementen auf der dem Feuer abgewandten Seite des Kopfpaneels und auf den Stößen und/oder den Fugenprofilen in einer Höhe von 125 mm oberhalb der Oberkante des Türblattes zu prüfen. Die Höhe des Kopfpaneels im Probekörper muss mindestens 225 mm betragen, und
- .8 falls Doppeltür-Konstruktionen geprüft werden, sind die Vorschriften auf jedes Türblatt separat anzuwenden.

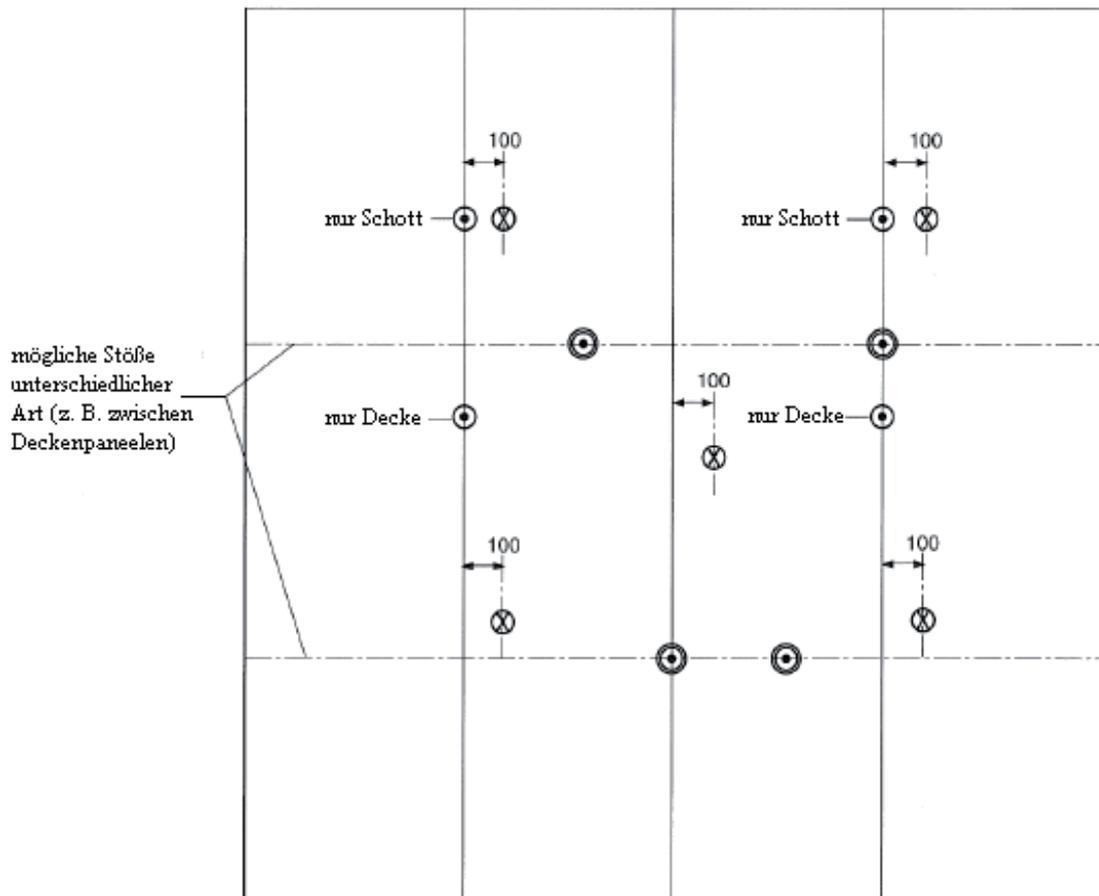
7.7 **Thermoelemente zur Messung der Temperatur des Bauteilkerns**

7.7.1 Wird ein Probekörper mit einem Bauteilkern aus einem anderen Werkstoff als Stahl geprüft, so sind die Thermoelemente am Werkstoff des Bauteilkerns so anzubringen, dass ihre Lage den in Absatz 7.6.1.1 angegebenen Oberflächen-Thermoelementen entspricht.

7.7.2 Die Thermoelemente müssen so angebracht sein, dass ihre Messstellen an den entsprechenden Positionen mit geeigneten Mitteln befestigt sind; dieses schließt auch das Einhämmern in den Bauteilkern mit ein. Die Drähte sind so zu schützen, dass sie nicht heißer werden als die Messstelle selbst. Die ersten 50 mm müssen sich in einer isothermen Umhüllung befinden.

7.8 **Mess- und Aufzeichnungseinrichtungen für Thermoelemente**

Die Mess- und Aufzeichnungseinrichtungen müssen imstande sein, innerhalb der in der Norm ISO 834-1 festgelegten Grenzen zu arbeiten.



- ⊗ Thermoelemente, die für die maximale Temperaturerhöhung und die Berechnung der mittleren Temperaturerhöhung verwendet werden.
- ⊙ Thermoelemente, die für die maximale Temperaturerhöhung verwendet werden.
- ⊕ Thermoelemente, die für die maximale Temperaturerhöhung verwendet werden (Nicht anwendbar, wenn das Isoliersystem keine Stöße hat).

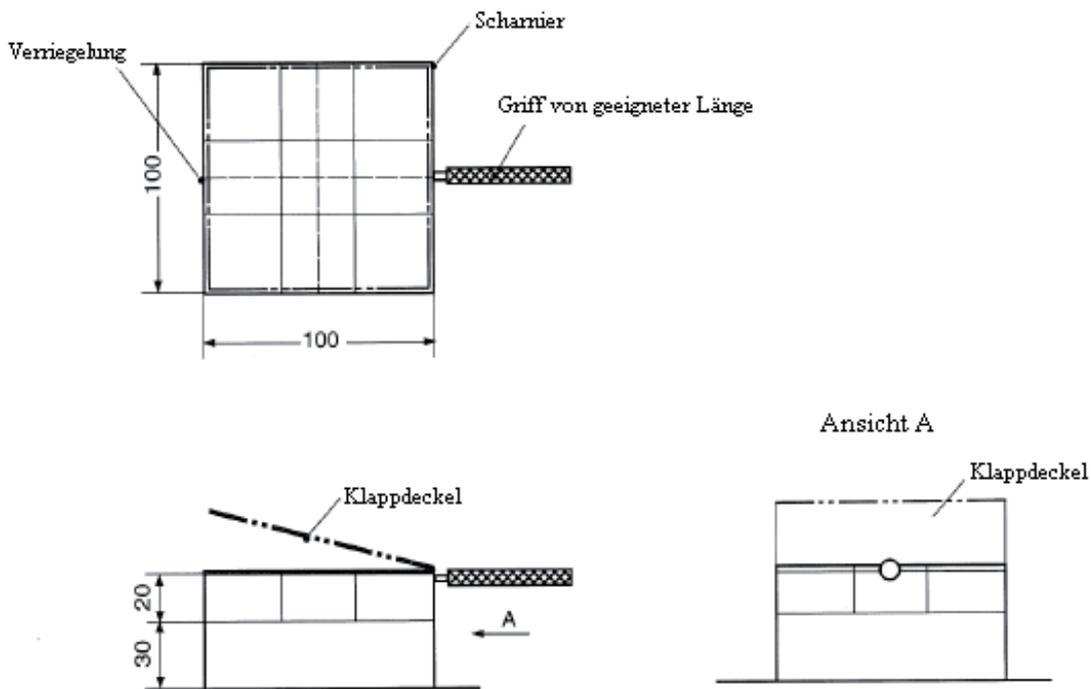
Abbildung 9

Position der Thermoelemente auf der dem Feuer abgewandten Seite bei Trennflächen der Klasse „B“ und „F“

7.9 Wattekissen

Das Wattekissen, das für die Prüfung der Unversehrtheit verwendet wird, muss aus neuer, ungefärbter und weicher Baumwoll-Watte mit den Abmessungen von 100 mm x 100 mm x 20 mm bestehen und ein Gewicht zwischen 3 g und 4 g haben. Vor der Verwendung ist sie durch Trocknen in einem Ofen bei $100 \pm 5^\circ\text{C}$ über einen Zeitraum von

mindestens 30 min zu konditionieren. Nach dem Trocknen darf sie in einen Exsikkator (Trockenapparat) auf Umgebungstemperatur abgekühlt werden, in dem sie aufbewahrt werden kann, bis sie für die Verwendung benötigt wird. Für die Verwendung ist die Watte entsprechend Abbildung 10 in einem Drahtrahmen mit Griff einzulegen.



Werkstoffliste:

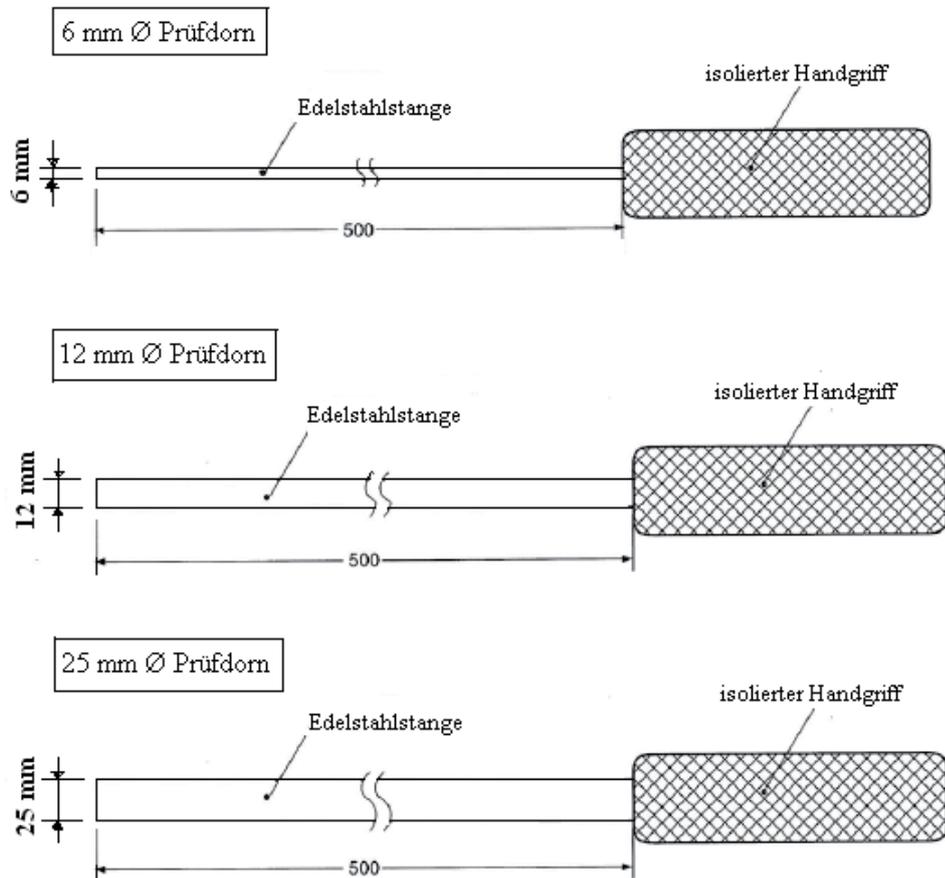
1. Drahtkorb, hergestellt aus Draht mit 1,5 mm Durchmesser
2. Stützdraht für das Wattekissen mit 0,5 mm Durchmesser

Abbildung 10
Korb für das Baumwoll-Wattekissen

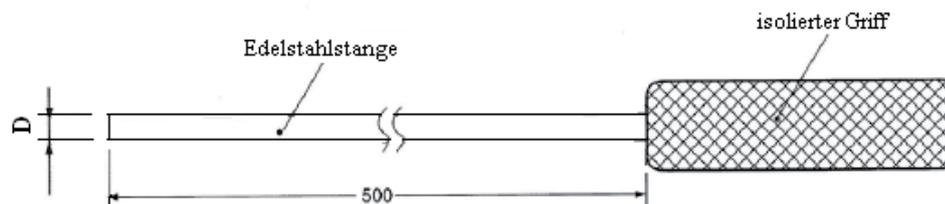
7.10 Spaltenlehren (Prüfdorne)

Für die Messung der Unversehrtheit müssen drei verschiedene Spaltenlehren (Prüfdorne) verfügbar sein, die in Abbildung 11 dargestellt sind. Sie müssen aus Edelstahl

mit einer festgelegten Durchmesser-Genauigkeit von $\pm 0,5$ mm hergestellt sein. Sie müssen einen geeigneten Handgriff haben.



Drei Arten von Spaltenlehren (Prüfdornen)



| Nr. | Spaltenlehren (Prüfdorne) | Stahlstangen-Durchmesser (D) |
|-----|---------------------------|------------------------------|
| 1 | Ø 6 mm | $6 \pm 0,5$ mm |
| 2 | Ø 12 mm | $12 \pm 0,5$ mm |
| 3 | Ø 25 mm | $25 \pm 0,5$ mm |

Abbildung 11
Spaltenlehren (Prüfdorne)

8 Durchführung der Prüfung

8.1 Allgemeines

Mit Ausnahme der Änderungen in diesem Abschnitt ist die Prüfung grundsätzlich nach der Norm ISO 834-1 durchzuführen. Die in den folgenden Absätzen festgelegten Verfahrensweisungen sind Ergänzungen, ausführliche Erläuterungen oder Abweichungen zu den ISO-Anforderungen.

8.2 Prüfbeginn

8.2.1 Nicht mehr als 5 min vor Prüfbeginn sind alle von den Thermoelementen angezeigten Anfangstemperaturen zu überprüfen, um ihre Übereinstimmung sicherzustellen, und diese Bezugswerte sind aufzuzeichnen. Gleichartige Bezugswerte sind auch für die Durchbiegung zu ermitteln, und der Anfangszustand des Probekörpers ist aufzuzeichnen.

8.2.2 Bei Prüfbeginn muss die durchschnittliche Innentemperatur und die Oberflächentemperatur auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers 10 °C bis 35 °C betragen, und sie muss in einem Bereich von ± 5 °C zur anfänglichen Raumtemperatur liegen.

8.2.3 Vor Beginn der Prüfung muss die Ofentemperatur weniger als 50 °C betragen. Als Prüfbeginn ist der Zeitpunkt anzusehen, an dem mit dem Ablaufprogramm der Standard-Heizkurve (Standard-Temperaturzeitkurve) begonnen worden ist.

8.2.4 Umgebungsbedingungen

Während der Prüfung muss das Laboratorium so gut wie luftzugfrei sein. Die Umgebungstemperatur muss bei Prüfungsbeginn zwischen 10 °C und 35 °C liegen und während der Prüfung darf die Temperatur bei allen isolierten Trennelementen nicht mehr als 5 °C absinken oder mehr als 20 °C ansteigen, solange sie die Isolierkriterien noch erfüllen.

8.3 Ofensteuerung

8.3.1 Ofentemperatur

8.3.1.1 Die Durchschnittstemperatur des Ofens, die von den in Abschnitt 7.3 beschriebenen Ofen-Thermoelementen abgeleitet wird, ist zu überwachen und so zu regeln, dass der Temperaturverlauf der Standard-Heizkurve (Standard-Temperaturzeitkurve) der folgenden Formel folgt:

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

Dabei ist:

T die Durchschnittstemperatur des Ofens in °C,
 t die Zeit in min.

8.3.1.2 Die folgenden Punkte sind durch vorstehende Formel definiert:

- | | | |
|----|-------------------------------|-------------|
| .1 | nach Ablauf der ersten 5 min | 576 °C, |
| .2 | nach Ablauf der ersten 10 min | 679 °C, |
| .3 | nach Ablauf der ersten 15 min | 738 °C, |
| .4 | nach Ablauf der ersten 30 min | 841 °C, und |
| .5 | nach Ablauf der ersten 60 min | 945 °C. |

8.3.1.3 Die prozentuale Abweichung ‚d‘ in der Fläche der Kurve der Durchschnittstemperatur, die mit den speziellen Ofen-Thermoelementen aufgezeichnet wird, im Vergleich

zur Zeit aus der Fläche der Standard-Heizkurve (Standard-Temperaturzeitkurve) darf nicht mehr betragen als:

- | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----|
| ± 15 % | für $t = 0$ bis 10 | (1) |
| ± (15 - 0,5 (t - 10)) % | für $t = 10$ bis 30 | (2) |
| ± (5 - 0,083 (t - 30)) % | für $t = 30$ bis 60 | (3) |
| ± 2,5 % | für $t = 60$ und mehr | (4) |

Dabei ist:

$$d = (A - A_s) \times 1/A_s \times 100, \text{ und}$$

A die Fläche unter der tatsächlichen durchschnittlichen Temperaturzeitkurve des Ofens, und

A_s Fläche unter der Standard-Temperaturzeitkurve.

Alle Flächen sind nach dem gleichen Verfahren zu berechnen, d. h. durch die Addition der Flächen in Intervallen, die nicht größer sind als 1 min.

8.3.1.4 Zu keinem Zeitpunkt nach den ersten 10 min der Prüfung darf die aufgezeichnete Temperatur jedes Thermoelements mehr als ± 100 °C von der entsprechenden Temperatur der Standard-Temperaturzeitkurve abweichen.

8.3.2 Ofendruck

8.3.2.1 In einem Ofen besteht bezüglich seiner Höhe ein lineares Druckgefälle; und obwohl sich das Gefälle in Abhängigkeit von der Ofentemperatur leicht ändert, kann unter Bewertung der Druckverhältnisse im Ofen ein mittlerer Wert von 8 Pa pro Meter Ofenhöhe angenommen werden. Unter Vernachlässigung schneller Druckänderungen, verursacht durch Turbulenzen etc., ist als nomineller Mittelwert der Wert des Ofendrucks anzunehmen, und er ist auf den Referenzdruck außerhalb des Ofens in der gleichen Höhe zu beziehen. Der Druck ist kontinuierlich zu überwachen und aufzuzeichnen und 5 min nach Prüfbeginn muss er sich innerhalb einer Toleranz von ± 5 Pa und 10 min nach Prüfbeginn muss er sich innerhalb einer Toleranz von ± 3 Pa befinden und beibehalten werden.

8.3.2.2 Bei senkrecht angeordneten Probekörpern ist der Ofen so zu betreiben, dass sich in einer Höhe von 500 mm über einer angenommenen Fußbodenebene des Probekörpers ein Druck von 0 Pa einstellt. Bei Probekörpern mit einer Höhe von mehr als 3 m darf der Druck an der Oberseite des Probekörpers jedoch nicht größer als 20 Pa sein, und die Höhe der neutralen Druckachse ist entsprechend anzupassen.

8.3.2.3 Bei waagrecht angeordneten Probekörpern ist der Ofen so zu betreiben, dass sich 100 mm unter der Unterseite des Probekörpers ein Druck von 20 Pa einstellt.

8.4 Messungen und Beobachtungen am Probekörper

8.4.1 Temperatur

8.4.1.1 Alle Temperaturmessungen sind in Intervallen von nicht mehr als 1 min aufzuzeichnen.

8.4.1.2 Wenn die Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers berechnet wird, ist dieses auf der Basis einer Aufeinanderfolge jedes einzelnen Thermoelements durchzuführen. Die durchschnittliche Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite

wird als der Durchschnitt der Erhöhungen ermittelt, die von den einzelnen Thermoelementen, die für die Bestimmung der Durchschnittstemperatur vorgesehen sind, gemessen werden.

8.4.1.3 Bei Trennflächen der Klasse „A“, mit Ausnahme der Türen, darf die durchschnittliche Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers nur mit den in Absatz 7.6.1.1 aufgeführten Thermoelementen berechnet werden.

8.4.1.4 Bei Trennflächen der Klasse „B“ und „F“, mit Ausnahme der Türen, darf die durchschnittliche Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers nur mit den in Absatz 7.6.2.1 aufgeführten Thermoelementen berechnet werden.

8.4.1.5 Bei Türen der Klasse „A“, „B“ und „F“ darf die durchschnittliche Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers nur mit den in Absatz 7.6.3.1 aufgeführten Thermoelementen berechnet werden. Bei einer zweiflügeligen Tür sind alle 10 auf beiden Türblättern befindlichen Thermoelemente für die Berechnung heranzuziehen.

8.4.2 **Flammenbildung auf der dem Feuer abgewandten Seite**

Das Auftreten und die Dauer von Flammenbildung sowie die Stelle der Flammenbildung auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers ist aufzuzeichnen. In Fällen, bei denen eine Flammenbildung nicht eindeutig festgestellt werden kann, ist im Bereich der strittigen Flammenbildung das Wattekissen zu verwenden, um festzustellen, ob es sich entzündet.

8.4.3 **Baumwoll-Wattekissen**

8.4.3.1 Prüfungen mit dem Baumwoll-Wattekissen werden durchgeführt, um festzustellen, ob Risse und Öffnungen im Probekörper so groß sind, dass durch sie heiße Gase strömen können, die ausreichend sind, um eine Entzündung brennbarer Werkstoffe zu verursachen.

8.4.3.2 Ein Baumwoll-Wattekissen ist so zu verwenden, indem der Drahtkorb, in dem es eingelegt ist, an der Oberfläche des Probekörpers über der Öffnung oder der zu prüfenden Flamme über einen Zeitraum von 30 s oder bis zur Entzündung (definiert als Glimmen oder Aufflammen) des Wattekissens platziert wird (falls dieses vor Ablauf des 30-s-Zeitraums geschieht). Kleine Platzänderungen können vorgenommen werden, um den maximalen Einfluss der heißen Gase zu erreichen. Ein Baumwoll-Wattekissen darf nur einmal benutzt werden.

8.4.3.3 Das Baumwoll-Wattekissen braucht auf der dem Feuer abgewandten Seite nach Ablauf der maßgebenden Zeit für die Isolier-Klassifizierung des Produktes nicht mehr eingesetzt zu werden.

8.4.3.4 Wo an der Oberfläche des Probekörpers im Bereich der Öffnung Unregelmäßigkeiten auftreten, ist darauf zu achten, dass die Beine des Drahtkorbes so sicher platziert werden, dass der Abstand zwischen dem Wattekissen und jedem Teil des Probekörpers während der Prüfung erhalten bleibt.

8.4.3.5 Das Baumwoll-Wattekissen ist frei von der Oberfläche und nicht unbedingt parallel zur Oberfläche des Probekörpers zu halten, und das Kissen muss nicht immer so gehalten werden, dass es sich genau über der Mitte des Risses oder der Öffnung befindet. Das Kissen ist in der Strömung der heißen Gase zu positionieren; es darf aber niemals so positioniert werden, dass irgendein Teil des Kissens zu irgendeinem Punkt am Probekörper einen Abstand von weniger als etwa 25 mm hat. Um z. B. eine Leckage heißer Gase um eine Tür herum hinlänglich herauszufinden, kann es erforderlich sein, das Kissen sowohl parallel als auch senkrecht zur Oberfläche der Tür einzusetzen oder möglicherweise in einem schrägen Winkel innerhalb der Begrenzungen des Türrahmens.

8.4.3.6 Das Prüfpersonal kann „selektive Untersuchungen“ (screening tests) vornehmen, um die Unversehrtheit des Probekörpers festzustellen. Solche Untersuchungen können einen ausgewählten kurzzeitigen Einsatz eines Baumwoll-Wattekissens auf als gefährdet anzusehenden Stellen und/oder das Führen eines einzelnen Kissens über und um solche Stellen herum umfassen. Ein Verkohlen des Kissens kann ein Hinweis auf ein bevorstehendes Versagen sein; zur Bestätigung eines Versagens der Unversehrtheit ist jedoch ein ungebrauchtes Kissen bei der beschriebenen Vorgehensweise zu verwenden.

8.4.4 **Spaltenlehren (Prüfdorne)**

8.4.4.1 Prüfungen mit den Prüfdornen werden durchgeführt, um festzustellen, ob Risse und Öffnungen im Probekörper so große Abmessungen haben, dass sie zum Durchströmen heißer Gase führen, die ausreichend sind, eine Entzündung brennbarer Werkstoffe zu verursachen.

8.4.4.2 Die Prüfdorne sind in Zeitabständen zu benutzen, die durch den offensichtlichen Grad der Verschlechterung des Zustandes des Probekörpers bestimmt werden. Es sind zwei Prüfdorne ohne übermäßigen Kraftaufwand abwechselnd zu benutzen, um festzustellen:

- 1 ob der 6-mm-Prüfdorn so durch den Probekörper gesteckt werden kann, dass der Prüfdorn in den Ofen ragt und über eine Entfernung von 150 mm entlang des Risses bewegt werden kann, oder
- 2 ob der 25-mm-Prüfdorn so durch den Probekörper gesteckt werden kann, dass der Prüfdorn in den Ofen ragt.

Kleine Hindernisse, welche die Bewegung des Prüfdorns behindern, aber nur einen geringen oder keinen Einfluss auf den Durchgang heißer Gase durch die Öffnung haben würden, sind nicht zu berücksichtigen, z. B. kleine hakende Hindernisse entlang eines Stoßes der Konstruktion, der sich infolge der Ausbeulung des Probekörpers geöffnet hat.

8.4.4.3 Falls Fugen in Trennflächen der Klasse „A“ oder „B“ vollständig oder teilweise durch aufschäumenden Werkstoff abgedichtet sind, ist die Prüfung mit dem Prüfdorn so durchzuführen, als ob kein aufschäumender Werkstoff vorhanden ist.

8.4.4.4 Bei Türen, die in einem dreiseitigen Rahmen montiert sind, darf die mit einem waagrecht gehaltenen Prüfdorn gemessene Spaltänderung unten an der Tür nicht mehr als 12 mm entlang der Unterkante der Tür zunehmen.

Für die Prüfung der Zunahme eines derartigen Spaltes kann der 12-mm-Prüfdorn verwendet werden. Die Türkanten oberhalb der waagerechten Ebene entlang der Unterseite der Tür sind in der gleichen Weise zu überprüfen wie bei vierseitigen Türrahmen.

Anmerkung: Falls die Tür mit einem Spalt von 13 mm eingebaut ist, kann der 25-mm-Prüfdorn verwendet werden, um eine unzulässige Änderung des Spaltes festzustellen.

8.4.5 Verformung

Die Durchbiegung eines Probekörpers der Klasse „A“, „B“ oder „F“ und zusätzlich bei Türen die größte Ausbiegung jeder Ecke des Türblattes bezogen auf den Türrahmen sind während der Brandprüfung aufzuzeichnen. Die Durchbiegungen und Ausbiegungen sind mit einer Genauigkeit von ± 2 mm zu messen.

8.4.6 Allgemeines Verhalten

Im Verlauf der Brandprüfung ist das allgemeine Verhalten des Probekörpers zu beobachten, und es sind Aufzeichnungen über Vorkommnisse wie Rissbildung, Schmelzen oder Erweichen von Werkstoffen, Abplatzen oder Verkohlen usw. von Werkstoffen der Probekörperkonstruktion vorzunehmen. Treten auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers Rauchmengen aus, so ist dieses im Prüfbericht zu notieren. Die Brandprüfung ist jedoch nicht dazu bestimmt, das mögliche Ausmaß von Gefahren, die von diesen Faktoren ausgehen, aufzuzeigen.

8.5 Dauer der Brandprüfung

8.5.1 Trennflächen der Klasse „A“

Bei allen Trennflächen der Klasse „A“, einschließlich derjenigen mit Türen, muss die Brandprüfung mindestens 60 min andauern. Bei einem Probekörper der Klasse „A“ mit einem Bauteilkern aus Stahl, der nicht durchbrochen ist (z. B. ohne Tür) und bei dem die Isolierung nur auf der dem Feuer zugewandten Seite vorgesehen ist (d. h. der Bauteilkern aus Stahl ist die dem Feuer abgewandte Seite der Konstruktion), ist es jedoch gestattet, die Brandprüfung vor der Dauer von 60 min zu beenden, sobald die Grenzwerte für die Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite überschritten worden sind.

8.5.2 Trennflächen der Klasse „B“ und „F“

Bei allen Trennflächen der Klasse „B“ und „F“, einschließlich derjenigen mit Türen, muss die Brandprüfung mindestens 30 min andauern.

8.5.3 Beendigung der Prüfung

Die Prüfung kann aus einem oder mehreren der folgenden Gründe beendet werden:

- .1 Sicherheit des Prüfpersonals oder drohende Beschädigung der Prüfeinrichtungen,
- .2 Erzielung von ausgewählten Kriterien, oder
- .3 auf Ersuchen des Auftraggebers.

Die Prüfung kann nach dem Nichtbestehen entsprechend vorstehendem Unterabsatz .2 fortgesetzt werden, um zusätzliche Daten zu erhalten.

9 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Teil 3 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe auch Unterabsatz .2),
- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,
- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichtes,
- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und/oder Produktidentifizierung des geprüften Produktes,
- .7 Name des Herstellers des Probekörpers und der in der Konstruktion verwendeten Produkte und Komponenten,
- .8 Art des Produktes, z. B. Schott, Decke, Tür, Fenster, Kanaldurchführungen usw.,
- .9 Brandwiderstandsklasse der Prüfung, z. B. Klasse „A“, Klasse „B“, Klasse „F“,
- .10 Konstruktive Einzelheiten des Probekörpers, einschließlich Beschreibungen, Zeichnungen und prinzipielle Einzelheiten der Komponenten. Alle nach Abschnitt 2 geforderten Einzelheiten sind anzugeben. Die Beschreibung und die Zeichnungen, die dem Prüfbericht beigelegt werden, müssen mit den vom besichtigten Probekörper stammenden Angaben übereinstimmen. soweit dieses praktisch durchführbar ist. Werden vollständige Zeichnungen und Detailzeichnungen dem Prüfbericht nicht beigelegt, dann muss die Probekörper-Zeichnung bzw. müssen die Probekörper-Zeichnungen des Antragstellers vom Prüflaboratorium beglaubigt werden, und mindestens eine Kopie der beglaubigten Zeichnung bzw. Zeichnungen muss beim Prüflaboratorium verbleiben; in diesem Fall ist im Prüfbericht auf die Zeichnung bzw. Zeichnungen des Antragstellers einschließlich der Angabe über das Anbringungsverfahren von Vermerken auf den Zeichnungen hinzuweisen.
- .11 alle Eigenschaften der verwendeten Werkstoffe, die Einfluss auf das Brandverhalten des Probekörpers haben, einschließlich der Messungen der Dicke, Dichte und, falls zutreffend, des Feuchtigkeitsgehalts und/oder der organischen Bestandteile des Isolierwerkstoffs bzw. der Isolierstoffe, wie sie vom Prüflaboratorium ermittelt wurden.
- .12 Datum des Eingangs des Probekörpers,
- .13 Einzelheiten zur Konditionierung des Probekörpers,
- .14 Datum der Prüfung,

.15 Prüfergebnisse:

- .1 Angaben über die Position aller am Probekörper angebrachten Thermolemente mitsamt den während der Brandprüfung erhaltenen Messwerten jedes Thermolements in tabellarischer Form. Zusätzlich kann eine graphische Darstellung der ermittelten Messwerte beigelegt werden. Ferner ist eine Zeichnung beizufügen, aus der eindeutig die genaue Position der verschiedenen Thermolemente hervorgeht und die eine genaue Zuordnung zu den gemessenen Temperatur-Zeit-Werten ermöglicht,
 - .2 die aufgezeichnete durchschnittliche und die maximale Temperaturerhöhung und, sofern zutreffend, die durchschnittliche Temperaturerhöhung des Bauteilkerns am Ende des entsprechenden Zeitabschnitts für die Isolierwerte zur relevanten Klassifizierung (siehe Abschnitt 3 des Teils 3) oder, falls die Brandprüfung infolge Überschreitens der Isolier-Kriterien abgebrochen worden ist, den Zeitpunkt, an dem die Temperaturgrenzen überschritten wurden, und
 - .3 die maximale Durchbiegung des Probekörpers. Bei Türen die maximale Durchbiegung in der Mitte des Tür-Probekörpers sowie die maximale Ausbiegung jeder Ecke des Türblattes bezogen auf den Türrahmen,
- .16 die Klassifizierung, die der Probekörper erreicht hat, ist in Form von „Deck der Klasse „A-60“ auszudrücken, d.h. einschließlich der Kennzeichnung der Einbaulage der Trennfläche.

Das Ergebnis ist im Prüfbericht unter der Überschrift „Klassifizierung“ in folgender Form, die einen Vorbehalt bezüglich der Nichtbrennbarkeit enthält, anzugeben:

„Ein Deck, das entsprechend der Beschreibung in diesem Prüfbericht gebaut ist, darf als Deck der Klasse „A-60“ entsprechend Teil 3 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 bezeichnet werden, wenn alle Werkstoffe mit Absatz 3.5.1 des Teils 3 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 übereinstimmen.“,

- .17 Name des anwesenden Repräsentanten der Verwaltung während der Brandprüfung. Falls die Verwaltung eine vorherige Ankündigung der Prüfung verlangt und ein Repräsentant ist zwecks Beobachtung der Prüfung nicht anwesend, dann ist diesbezüglich ein Vermerk in den Prüfbericht in folgender Form aufzunehmen:

„Die ... (Name der Verwaltung) ... wurde über die beabsichtigte Durchführung der in diesem Prüfbericht ausführlich beschriebenen Brandprüfung unterrichtet und hielt die Teilnahme eines Repräsentanten zwecks Beobachtung der Prüfung nicht für erforderlich.“, und

- .18 die Angabe:

„Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben eines Produktes unter den besonderen Prüfbedingungen bei der Prüfung; sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der möglichen Brandgefahr des Produktes im Anwendungsfall zu verstehen.“

Anhang 2

Prüfung von Fenstern, Brandklappen, Rohr-, Kanal- und Kabeldurchführungen

Einführung

Dieser Anhang umfasst die Prüfung von Fenstern, Brandklappen, Rohr-, Kanal- und Kabeldurchführungen, die alle in Trennflächen der Klasse „A“ eingebaut sein können.

Ungeachtet der Tatsache, dass dieser Anhang nur Trennflächen der Klasse „A“ behandelt, können diese Vorschriften auch in Analogie angewendet werden, wenn Fenster, Brandklappen, Rohr-, Kanal- und Kabeldurchführungen geprüft werden, die gegebenenfalls in Trennflächen der Klasse „B“ eingebaut sind.

Die Prüfung und Bewertung dieser Bauteile haben im Allgemeinen in Übereinstimmung mit den in Anhang 1 zu diesem Teil festgelegten Anforderungen zu erfolgen. Falls eine zusätzliche Auslegung, Anpassung und/oder ergänzende Anforderungen möglicherweise erforderlich sind, sind diese in diesem Anhang ausführlich angegeben.

Da es nicht möglich ist, die Verformungen, die während der Prüfungen entsprechend den in diesem Anhang festgelegten Verfahren bei den Bauteilkernen erfahrungsgemäß festgestellt werden, auf Probekörper eines kleineren Maßstabs zu übertragen, müssen alle Prüfungen der in diesem Anhang erwähnten Bauteile so vorgenommen werden, dass diese Bauteile in Bauteilkernen eingebaut sind, deren Abmessungen der vollen in Anhang 1 festgelegten Größe entsprechen.

A.I – Fenster

1 Allgemeines

1.1 Der Begriff Fenster umfasst eckige und runde Fenster sowie alle anderen verglasten Öffnungen, die für den Lichtdurchgang oder für Durchsicht in Trennflächen der Klasse „A“ vorgesehen sind. Fenster in Türen der Klasse „A“ werden als Teil der Tür angesehen und sind in der entsprechenden Tür zu prüfen.

1.2 Das gewählte Prüfverfahren für die Prüfung von Fenstern hat im Allgemeinen den Anforderungen für die Prüfung von Türen der Klasse „A“ zu entsprechen, falls dieses passend und angemessen erscheint.

2 Art der Probekörper

2.1 Abmessungen

2.1.1 Die Prüfung ist mit einem Fenster maximaler Größe (hinsichtlich Breite und Höhe) durchzuführen, für das eine Zulassung beantragt wird.

2.1.2 Die Prüfung ist mit einem Fenster maximaler Größe (hinsichtlich Breite und Höhe) und der Art der Glasscheibe und/oder der Mindestdicke der Glasscheibe oder Glasscheiben und Zwischenräumen, falls vorhanden, durchzuführen, für das eine Zulassung beantragt wird. Die mit

dieser Ausführung ermittelten Prüfergebnisse ermöglichen – in Analogie – eine Zulassung von Fenstern des gleichen Typs mit geringeren Abmessungen hinsichtlich Höhe und Breite und mit der gleichen oder einer größeren Dicke.

2.2 Ausführung

2.2.1 Das Schott mit dem eingebauten Fenster ist auf der Steifenseite der Klasse „A-60“ entsprechend zu isolieren und so zu montieren, dass sich die Steifenseite während der Prüfung auf der dem Feuer zugewandten Seite befindet. Dieses ist als der typischste Fenster-Einbau an Bord von Schiffen anzusehen. Es kann Spezialanwendungen für Fenster geben, bei denen es die Verwaltung für angebracht hält, das Fenster mit der Isolierung des Schottes auf der dem Feuer abgewandten Seite des Bauteilkerns zu prüfen, wie beispielsweise ein Fenster im Fronschott eines Tankschiffes, oder in einem Schott mit einer anderen Klasse als „A-60“.

2.2.2 Das Fenster ist in einem in Abbildung 1 des Anhangs 1 dargestellten Schott in der Höhe, die für die praktische Anwendung vorgesehen ist, zu positionieren. Falls diese nicht bekannt ist, ist das Fenster mit der Oberkante seines Rahmens so hoch wie möglich, aber nicht dichter als 300 mm, zum oberen Rand des Schottes zu positionieren.

3 Messeinrichtungen

Wenn von der Verwaltung bei einem Fenster verlangt wird, dass es eine andere Klassifizierung als die Klasse „A-0“ hat, sind die Thermoelemente auf der Fensterscheibe so anzubringen, wie es für ein Türblatt festgelegt ist. Zusätzlich ist je ein Thermoelement auf halber Länge jeder Außenkante des Fensterrahmens anzubringen. Wenn ein Fenster mit waagerechten und/oder senkrechten Fenstersprossen gebaut ist, sind fünf Thermoelemente auf jeder Fensterscheibe, wie für das Türblatt festgelegt, anzubringen, und zusätzlich zu den auf den Fensterrahmen angebrachten Thermoelementen ist ein zusätzliches Thermoelement auf halber Länge jeder waagerechten oder senkrechten Fenstersprosse anzuordnen.

4 Durchführung der Prüfung

4.1 Temperatur

Für die Berechnung der mittleren Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite sind nur diejenigen Thermoelemente zu verwenden, die auf der Oberfläche der Fensterscheibe bzw. Fensterscheiben angebracht sind.

4.2 Baumwoll-Wattekissen und Spaltenlehren (Prüfdorne)

Bei Fenstern, für die eine „A-0“-Klassifizierung vorgesehen ist, braucht die Prüfung mit dem Baumwoll-Wattekissen nicht durchgeführt zu werden, um die Unversehrtheit eines Fensters zu beurteilen, da die Wärmestrahlung durch die

Fensterscheibe ausreichen könnte, um das Baumwoll-Wattekissen zu entzünden. In solchen Fällen dürfen Risse oder Öffnungen in Fenstern nicht so groß sein, dass die Prüfdorne in der nach Absatz 8.8.4 des Anhangs 1 beschriebenen Weise durchgesteckt werden können.

5 Wasserstrahl-Prüfung

5.1 Allgemeines

Dieses Verfahren ist eine optionale Vorschrift, die von einigen Verwaltungen für die Fenster verlangt werden kann, die für den Einbau in besonderen Bereichen eines Schiffes vorgesehen sind. Das Fenster wird auf Aufprall, Erosion und Kühlwirkung eines Wasserstrahls beansprucht.

5.2 Prüfungsdurchführung

5.2.1 Die Wasserstrahlprüfung ist auf der dem Feuer zugewandten Seite des Probekörpers sofort, aber mindestens innerhalb von 1,5 min, nach Beendigung der Heizzeit durchzuführen.

5.2.2 Für den Wasserstrahl ist ein herkömmlicher Feuerlöschschlauch mit einem Strahlrohr, dessen Düse einen Durchmesser von 19 mm hat und innen glatt, konisch und absatzfrei ist, zu verwenden. Die Düse des Strahlrohres muss sich in einer Entfernung von 6 m und lotrecht zur Mitte der beanspruchten Fläche des Probekörpers befinden.

5.2.3 Der Wasserdruck an der Strahlrohr-Düse muss einen Wert von 310 kPa haben, wenn er bei laufendem Wasserdurchfluss gemessen wird.

5.2.4 Für die Dauer der Wasserbeaufschlagung auf die Oberfläche des Probekörpers sind 0,65 min pro Quadratmeter der dem Feuer zugewandten Seite des Probekörpers zugrunde zu legen. Der Wasserstrahl ist zuerst auf die Mitte und dann auf alle anderen Teile der beanspruchten Fläche zu richten; Richtungsänderungen des Wasserstrahles haben langsam zu erfolgen.

5.3 Klassifizierungs-Kriterien

5.3.1 Für die Berechnung der mittleren Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite sind nur diejenigen Thermoelemente zu verwenden, die auf der Oberfläche der Fensterscheibe bzw. Fensterscheiben angebracht sind.

5.3.2 Für die Beurteilung der maximalen Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite sind alle Thermoelemente, die auf der Oberfläche der Fensterscheibe bzw. Fensterscheiben, der Fensterrahmen sowie waagerechten und senkrechten Fenstersprossen angebracht sind, zu benutzen.

5.3.3 Der Probekörper hat die Kriterien der Wasserstrahlprüfung erfüllt, wenn während der Wasserbeaufschlagung keine Öffnungen entstehen, die ein Durchdringen des Wassers auf die dem Feuer abgewandte Seite ermöglichen.

5.3.4 Das Fenster hat die Wasserstrahlprüfung nicht bestanden, wenn während der Wasserstrahlprüfung eine Öffnung entsteht, die ein erkennbares Auftreten von Wasser vom Wasserstrahl auf der dem Feuer abgewandten Seite ermöglicht. Prüfdorne brauchen während oder nach der Wasserstrahlprüfung nicht angewendet zu werden.

A.II – Brandklappen

1 Allgemeines

1.1 Die Trennflächen der Klasse „A“ müssen möglicherweise für die Durchführung von Lüftungskanälen durchbrochen werden; es sind deshalb bauliche Maßnahmen vorzunehmen, um sicherzustellen, dass die Wirksamkeit der Trennfläche in Bezug auf die im Abschnitt 3 des Teils 3 festgelegten Klassifizierungs-Kriterien für die Unversehrtheit nicht beeinträchtigt wird. Falls ein Feuer in einem Lüftungssystem entsteht oder zu dem Lüftungssystem Zugang erhält, müssen ferner bauliche Maßnahmen vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass die Ausbreitung eines solchen Brandes durch die Trennfläche hindurch innerhalb des Lüftungssystems verhindert wird.

1.2 Um diese beiden Anforderungen zu erfüllen, sind Brandklappen in oder an Stützen oder Manschetten einzubauen, die mit dem Bauteilkern verschweißt und entsprechend der gleichen Brandklasse wie die Trennfläche isoliert sind.

2 Art des Probekörpers

2.1 Abmessungen

Die maximale Größe jedes Brandklappentyps (bezüglich der Weite und Höhe oder des Durchmessers), für den eine Zulassung angestrebt wird, ist sowohl in senkrechter Ausrichtung als auch in waagerechter Ausrichtung zu prüfen.

2.2 Ausführung

2.2.1 Ein Schott mit der eingebauten Brandklappe ist entsprechend Absatz 2.1 des Anhangs 1 zu bauen und auf der Steifenseite entsprechend der Klasse „A-60“ zu isolieren, welche die Seite ist, die dem Feuer während der Prüfung nicht zugewandt ist. Ein Deck mit der eingebauten Brandklappe ist entsprechend Absatz 2.2 des Anhangs 1 zu bauen und entsprechend der Klasse „A-60“ auf der Steifenseite zu isolieren, welche die Seite ist, die dem Feuer während der Prüfung zugewandt ist.

2.2.2 Die Brandklappen sind in oder an Stützen oder Manschetten einzubauen, die mit dem Bauteilkern verschweißt oder verschraubt sind.

Die Länge auf der dem Feuer abgewandten Seite = (450 mm oder eine notwendige Länge der Isolierung für eine Prüf-Brandklappe) (L_{unexp}) + 50 mm.

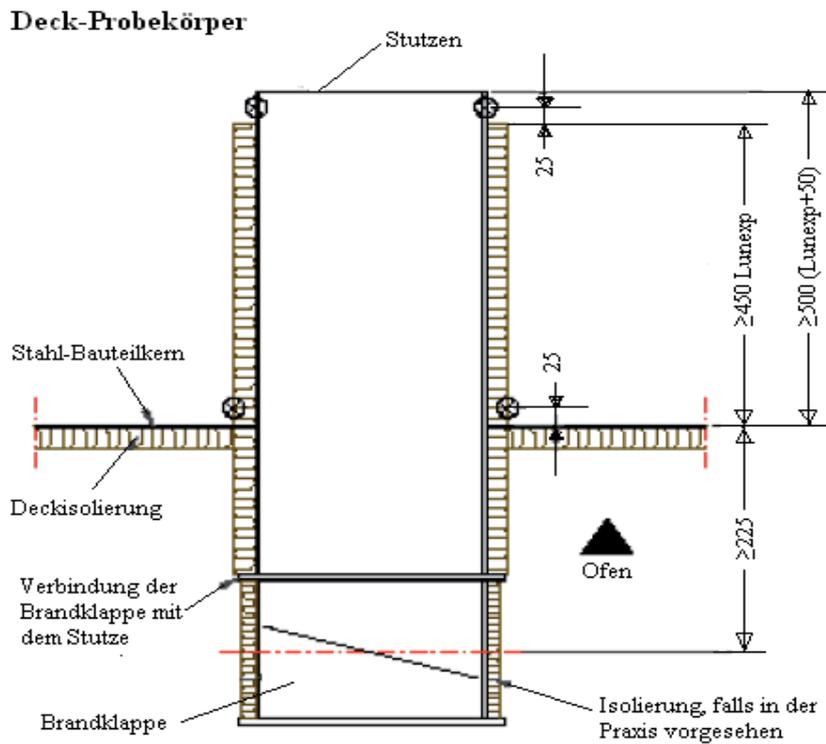
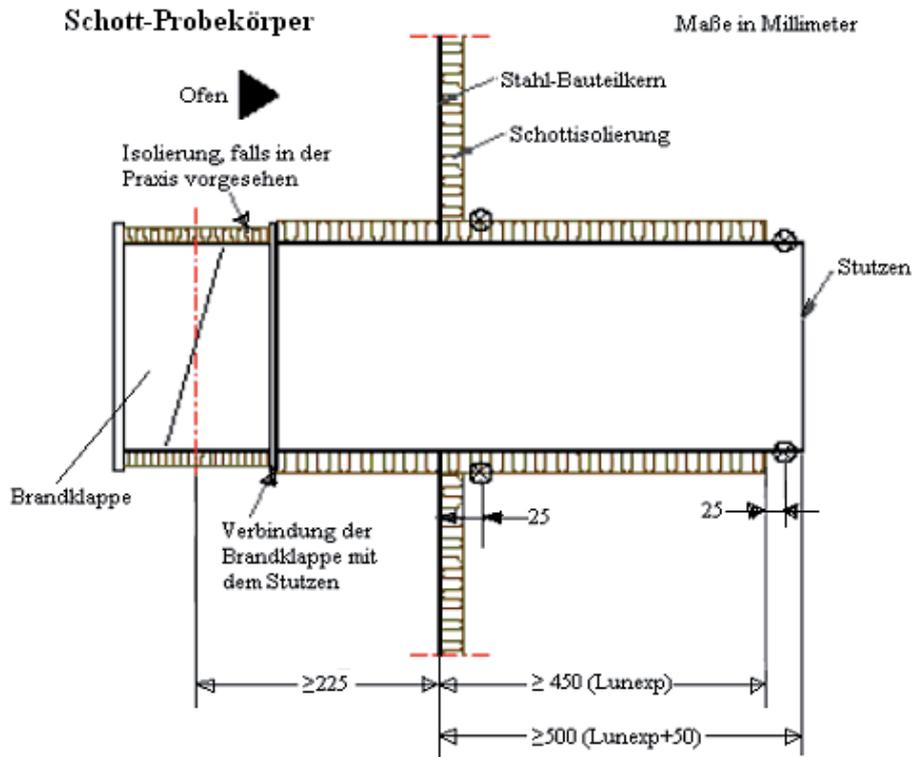
Die Stützen oder Manschetten müssen folgende Dicke haben:

| Weite* oder Durchmesser des Kanals oder Schachtes | Mindestdicke des Stützens oder der Manschette |
|---|---|
| Bis einschließlich 300 mm | 3 mm |
| 760 mm und mehr | 5 mm |

Für Weiten oder Durchmesser von Kanälen, die größer als 300 mm, aber kleiner als 760 mm sind, ist die Dicke des Stützens oder der Manschette durch Interpolieren zu ermitteln.

Der Stützen oder die Manschette ist entsprechend Abbildung A1 zu isolieren.

* Weite bedeutet die größere der beiden Querschnittsabmessungen.



Lunexp = Notwendige Länge der Isolierung für eine Prüfbrandklappe

Abbildung A1

Brandklappen – Isolierung der Probekörper und Positionierung der Thermoelemente auf der dem Feuer abgewandten Seite

2.2.3 Die Stutzen oder die Manschetten (einschließlich Isolierung) dürfen nur in die obere Hälfte eines Schottes eingebaut sein. Falls mehr als eine Brandklappe in einem Schott eingebaut ist, sollen die oberen Kanten aller Brandklappen möglichst die gleiche Höhe haben. Es ist ein Mindestabstand von 200 mm zu den Rändern des Schottes oder Decks einzuhalten. Falls in einer Trennfläche mehr als eine Brandklappe gleichzeitig geprüft werden, darf der Abstand zwischen den nebeneinander liegenden Stutzen oder Manschetten (einschließlich Isolierung) 200 mm nicht unterschreiten.

2.2.4 Die Brandklappen sind auf der dem Feuer zugewandten Seite des Schottes oder Decks zu positionieren. Der Abstand zwischen der Mitte der Brandklappen und dem Bauteilkern muss mindestens 225 mm betragen.

Die Bedienungseinrichtung einer Brandklappe ist auf der dem Feuer zugewandten Seite der Trennfläche zu platzieren. Ist eine Brandklappe in einem Schott eingebaut, so ist das Sicherungselement, wie in der Praxis, in der niedrigsten Ebene der Brandklappe anzuordnen.

2.2.5 Brandklappen, die eine automatische Auslösung haben, müssen sich zu Beginn der Prüfung in geöffneter Position befinden und müssen durch eine automatische Vorrichtung geschlossen werden. Die Brandklappe muss innerhalb von 2 min nach Beginn der Prüfung in geschlossener Position sein. Falls sich die Brandklappe 2 min nach Prüfungsbeginn nicht schließt, ist die Brandklappe als nicht bestanden anzusehen, und die Prüfung ist abzubrechen.

2.2.6 Brandklappen, die mit einer manuellen Vorrichtung betätigt werden, müssen nach 1 min der Prüfzeit geschlossen werden.

3 Messeinrichtungen

3.1 Positionierung der Thermoelemente am Probekörper

3.1.1 Bei jeder Brandklappe sind zwei Thermoelemente, wenn die Weite^{*} oder der Durchmesser einer Brandklappe nicht mehr als 200 mm beträgt, und vier Thermoelemente, wenn Weite oder Durchmesser mehr als 200 mm betragen, auf der dem Feuer abgewandten Seite an jeder der folgenden Stellen anzubringen:

- .1 auf der Oberfläche der Isolierung des Stutzens oder der Manschette in einem Abstand von 25 mm von der dem Feuer abgewandten Seite der Trennfläche, und
- .2 auf der Oberfläche des Stutzens oder der Manschette auf dem nichtisolierten Teil in einem Abstand von 25 mm bis zur Isolierung.

3.1.2 In der Brandklappe, deren Größe 200 mm übersteigt, sind vier Thermoelemente an jeder der in den Absätzen 3.1.1.1 und 3.1.1.2 angegebenen Stellen anzubringen. Eines der Thermoelemente ist in der Mitte jeder Seite der Stutzen oder Manschetten anzubringen.

* Weite bedeutet die größere der beiden Querschnittsabmessungen.

3.1.3 In der Brandklappe, deren Größe 200 mm nicht übersteigt, sind zwei Thermoelemente an jeder der in den Absätzen 3.1.1.1 und 3.1.1.2 angegebenen Stellen anzubringen. Eines der Thermoelemente ist in der Mitte von gegenüberliegenden Seiten der Stutzen oder Manschetten und bei Brandklappen in Schotten auf der oberen und unteren Seite der Stutzen oder Manschetten angeordnet anzubringen.

4 Klassifizierungs-Kriterien

4.1 Es wird nicht immer möglich sein, das Baumwoll-Wattekissen zur Beurteilung der Unversehrtheit einer Brandklappe einzusetzen, da die Wärmestrahlung durch die Brandklappe ausreichen könnte, um das Baumwoll-Wattekissen zu entzünden. In solchen Fällen dürfen Risse oder Öffnungen in Brandklappen nicht so groß sein, dass die Prüfdorne in der nach Absatz 8.4.4 des Anhangs 1 beschriebenen Weise durchgesteckt werden können.

4.2 Je nach den Anforderungen der Verwaltung kann die Klassifizierung der Brandklappen auf ihre Fähigkeit, die Isolierungs- und Unversehrtheits-Kriterien zu erfüllen, bezogen werden, oder nur auf die Unversehrtheits-Kriterien bezogen werden.

4.3 Falls eine Bewertung der Isolierung gefordert wird, darf die Temperaturerhöhung an irgendeiner Stelle auf der Oberfläche 180 °C über der Anfangstemperatur nicht übersteigen. Die mittlere Temperaturerhöhung darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.

A.III – Rohr- und Kanaldurchführungen

1 Allgemeines

1.1 Die Trennflächen der Klasse „A“ müssen möglicherweise mit Öffnungen versehen werden, um die Durchführung von Versorgungsleitungen und Kanälen zu ermöglichen; und es ist erforderlich, dass die Isolier- und/oder Unversehrtheitseigenschaften der Trennfläche an der Stelle der Durchführung wieder hergestellt werden.

1.2 Die Verwaltung kann unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Notwendigkeit einer Klassifizierung von Rohr- und/oder Kanaldurchführungen haben, zum Beispiel bezogen auf den Durchmesser der Rohrleitungen und ihre Art des Anschlusses oder ohne Anschluss am Bauteilkern.

1.3 Dieser Abschnitt gilt ab hier nur für Rohrdurchführungen, kann aber sinngemäß auf Kanaldurchführungen angewendet werden.

2 Art der Probekörper

2.1 Abmessungen

Die maximale und minimale Größe jedes Rohrdurchführungstyps (bezüglich der Weite und Höhe oder des Durchmessers), für den eine Zulassung angestrebt wird, ist sowohl in senkrechter Ausrichtung als auch und in waagerechter Ausrichtung zu prüfen.

2.2 Ausführung

2.2.1 Ein Schott mit der eingebauten Rohrdurchführung ist entsprechend Absatz 2.1.1 des Anhangs 1 zu bauen und auf der Steifenseite entsprechend der Klasse „A-60“ zu isolieren, welche die Seite ist, die dem Feuer während der Prüfung nicht zugewandt ist. Ein Deck mit der eingebauten Rohrdurchführung ist entsprechend Absatz 2.2.1 des Anhangs 1 zu bauen und auf der Steifenseite entsprechend der Klasse „A-60“ zu isolieren, welche die Seite ist, die dem Feuer während der Prüfung zugewandt ist.

2.2.1.1 Bei Rohrdurchführungen der Klasse „A-0“ wird empfohlen, dass sie in ein nicht isoliertes Schott bzw. Deck („A-0“) eingesetzt werden. Wenn die Rohrdurchführungen als Durchführung der Klasse „A-60“ geprüft werden, ist es erforderlich, dass jegliche angebrachte Isolierung (auf der Durchführung selbst und 200 mm um sie herum) auch bei der Klasse „A-0“ angebracht wird.

2.2.1.2 Rohrdurchführungen der Klasse „A-0“ dürfen ohne „A-0“-Prüfung nicht zugelassen werden, auch wenn sie als „A-60“-Durchführung geprüft und zugelassen sind.

2.2.2 Die Rohrdurchführungen dürfen nur in der oberen Hälfte des Schottes eingebaut werden; dabei ist ein Mindestabstand von 200 mm zu den Rändern des Schottes oder Decks einzuhalten. Falls in einer Trennfläche mehr als eine Rohrdurchführung gleichzeitig zu prüfen sind, darf der Abstand zwischen den nebeneinander liegenden Rohrdurchführungen 200 mm nicht unterschreiten. Beide Maße beziehen sich auf die Entfernung zwischen den nächstgelegenen Teilen des Rohrdurchführungs-Systems, einschließlich jeglicher Isolierung, die Bestandteil des Systems ist.

2.2.3 Jedes Rohr, das durch eine Rohrdurchführung hindurchführt, muss am Ende der dem Feuer zugewandten Seite der Durchführung 500 ± 50 mm und am Ende der dem Feuer abgewandten Seite der Rohrdurchführung ebenfalls 500 ± 50 mm herausragen. Das dem Feuer ausgesetzte Rohrende ist unter Verwendung einer geeigneten Methodik abzudichten, um sicherzustellen, dass kein früherer Feuerdurchgang durch das Rohr bis zum offenen Rohrende als durch die dem Feuer ausgesetzte Mantelfläche des Rohres erfolgt.

2.2.4 Jedes Rohr ist auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers unabhängig vom Schott oder Deck sicher abzustützen und zu befestigen, z. B. durch eine Rahmenkonstruktion, die am Einspannrahmen befestigt ist. Die Abstützung und die Befestigung des Rohres müssen seine Bewegung während der Prüfung verhindern.

2.2.5 Wenn die Deck-Durchführung auf der dem Feuer zugewandten Seite angebracht ist oder symmetrisch eingebaut ist, ist die allgemeine Verwendung gegeben. Wenn die Deck-Durchführung auf der dem Feuer abgewandten Seite angebracht ist, ist die Zulassung der Durchführung auf diese geprüfte Ausrichtung zu beschränken.

2.2.5.1 Wenn die Schott-Durchführung symmetrisch eingebaut ist, wäre die Zulassung für die allgemeine Verwendung gegeben. Bei Schott-Durchführungen mit einem auf der dem Feuer zugewandten oder abgewandten Seite angebrachten Rahmen ist für jede Einbauart eine Prüfung

erforderlich, um eine Zulassung für eine allgemeine Verwendung zu erhalten.

2.2.6 Abdichtung von Rohr- und Kanaldurchführungen: Vor Beginn der Brandprüfung dürfen keine sichtbaren Öffnungen vorhanden sein.

2.2.6.1 In Fällen, in denen ein Probekörper (Deck) mit der eingesetzten Prototyp-Durchführung bzw. Prototyp-Durchführungen nicht in einem festen Einspannrahmen eingebaut ist, aber mit der Ofendecke durch Seitenwand-Sülle verbunden ist, ist die Steifigkeit der Sülle derjenigen des Einspannrahmens gleichzusetzen und entsprechend Abschnitt 5.1 des Anhangs 1 zu bewerten.

2.2.6.2 In Fällen, in denen an dem Prüfrohr bzw. den Prüfrohren eine Isolierung angebracht ist, ist die in Absatz 2.2.3 vorgeschriebene Strecke von 500 ± 50 mm, die das Rohr herausragen soll, vom Ende der Isolierung zu messen, da diese als geprüfter Bestandteil der Durchführung bzw. Durchführungen angesehen wird, und es erforderlich ist, dass eine Länge eines ungeschützten Rohrs der dem Feuer zugewandten Seite ausgesetzt wird.

2.2.6.3 In allen Fällen müssen die Abstützung und die Befestigung des Prüfrohrs bzw. der Prüfrohre durch eine Rahmenkonstruktion, die am Einspannrahmen befestigt ist, so ausgeführt sein, dass jegliche Bewegung des Schottes oder des Decks in bezug auf das Rohr bzw. die Rohre von der Durchführung bzw. den Durchführungen bei der Prüfung mitgemacht wird.

3 Messeinrichtungen

3.1 Positionierung der Thermoelemente am Probekörper

3.1.1 Bei jeder Rohrdurchführung sind zwei Thermo-elemente auf der dem Feuer abgewandten Seite an jeder der folgenden Stellen anzubringen:

- .1 auf der Oberfläche des Rohres in einem Abstand von 25 mm von der Mitte des Thermoelementes bis zu der Stelle, an der das Rohr aus der Durchführung abdichtung austritt,
- .2 auf der Rohrdurchführung in einem Abstand von 25 mm von der Mitte des Thermoelementes bis zur Oberfläche der Isolierung auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers, und
- .3 auf der Oberfläche der Isolierung oder des Füllmaterials zwischen dem Rohr und jeglichen Stützen oder Manschetten, die auf der Trennfläche angebracht sind (vorausgesetzt, dass der Abstand zwischen dem Rohr und dem Stützen oder der Manschette mehr als 30 mm beträgt), oder auf der Oberfläche einer Abdeckung oder eines Kragens, die zwischen dem Rohr und der Trennfläche verwendet werden (z. B. eine Dampfsperre).

3.1.2 Bei den Rohrdurchführungen in Schotten ist für jede der vorstehend angegebenen Positionen eines der Thermoelemente unmittelbar oberhalb der Rohrmitte anzubringen und das andere Thermoelement ist unmittelbar unterhalb der Rohrmitte anzubringen.

3.1.3 In Abhängigkeit von einer komplizierten Bauart der Rohrdurchführung kann die Anbringung zusätzlicher Thermoelemente erforderlich sein.

4 Klassifizierungs-Kriterien

4.1 Allgemeines

4.1.1 Je nach den Anforderungen der Verwaltung kann die Klassifizierung der Rohrdurchführungen auf ihre Fähigkeit, die Isolierungs- und Unversehrtheits-Kriterien zu erfüllen, bezogen werden, oder nur auf die Unversehrtheits-Kriterien bezogen werden.

4.1.2 Kanaldurchführungen müssen sowohl die Unversehrtheits-Kriterien als auch die Isolierungs-Kriterien erfüllen.

4.2 Isolierung

Obwohl die Rohrdurchführung eine lokale Schwachstelle in der Trennfläche bildet, muss sie trotzdem in der Lage sein, eine Temperaturerhöhung von mehr als 180 °C über der Anfangstemperatur zu verhindern. Der Mittelwert der Temperaturerhöhungen ist nicht von Bedeutung.

A.IV – Kabeldurchführungen

1 Allgemeines

1.1 Die Trennflächen der Klasse „A“ müssen möglicherweise mit Öffnungen versehen werden, um die Durchführung von Kabeln zu ermöglichen; und es ist erforderlich, dass die Isolier- und Unversehrtheitseigenschaften der Trennfläche an der Stelle der Durchführung wieder hergestellt werden. Eine Kabeldurchführung besteht aus einem Metallrahmen, einem Kasten oder einem Stutzen, einem Dichtungssystem oder Dichtungsmaterial und Kabeln, und die Kabeldurchführung kann ganzisoliert, teilisoliert oder nichtisoliert sein.

2 Art der Probekörper

2.1 Abmessungen

Die maximale und minimale Größe jedes Kabeldurchführungstyps (bezüglich Höhe und Breite), für den eine Zulassung angestrebt wird, ist sowohl in senkrechter Ausrichtung als auch und in waagerechter Ausrichtung zu prüfen.

2.2 Ausführung

2.2.1 Ein Schott mit eingebauter Kabeldurchführung ist entsprechend Absatz 2.1.1 des Anhangs 1 zu bauen und auf der Steifenseite entsprechend der Klasse „A-60“ zu isolieren, welche die Seite ist, die dem Feuer während der Prüfung nicht zugewandt ist. Ein Deck mit eingebauter Rohrdurchführung ist entsprechend Absatz 2.2.1 des Anhangs 1 zu bauen und auf der Steifenseite entsprechend der Klasse „A-60“ zu isolieren, welche die Seite ist, die dem Feuer während der Prüfung zugewandt ist.

2.2.1.1 Bei Kabeldurchführungen der Klasse „A-0“ wird empfohlen, dass sie in ein nicht isoliertes Schott bzw. Deck („A-0“) eingesetzt werden. Wenn die Kabeldurchführungen als Durchführung der Klasse „A-60“ geprüft werden, ist

es erforderlich, dass jegliche angebrachte Isolierung auf der dem Feuer zugewandten Seite (auf der Kabelführung selbst und 200 mm um sie herum) auch bei der Klasse „A-0“ angebracht wird.

2.2.1.2 Kabeldurchführungen der Klasse „A-0“ dürfen ohne „A-0“-Prüfung nicht zugelassen werden, auch wenn sie als „A-60“-Durchführung geprüft und zugelassen sind.

2.2.2 Die Kabeldurchführungen dürfen nur in der oberen Hälfte des Schottes eingebaut werden; dabei ist ein Mindestabstand von 200 mm zu den Rändern des Schottes oder Decks einzuhalten. Falls in einer Trennfläche mehr als eine Kabeldurchführung gleichzeitig zu prüfen sind, darf der Abstand zwischen den nebeneinander liegenden Kabeldurchführungen 200 mm nicht unterschreiten. Beide Maße beziehen sich auf die Entfernung zwischen den nächst gelegenen Teilen des Kabeldurchführungs-Systems, einschließlich jeglicher Isolierung, die Bestandteil des Systems ist.

2.2.3 Ungeachtet des Vorstehenden muss der Abstand zwischen den Durchführungen ausreichend sein, um sicherzustellen, dass sich die Durchführungen während der Prüfung nicht gegenseitig beeinflussen; diese Anforderung gilt nicht für Gruppendurchführungen, bei denen die einzelnen Durchführungen absichtlich nebeneinander liegen.

2.2.4 Die Kabel müssen sowohl 500 ± 50 mm über die Durchführung auf der dem Feuer zugewandten Seite als auch 500 ± 50 mm über die Durchführung auf der dem Feuer abgewandten Seite hinausragen.

2.2.4.1 Jedes Kabel ist auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers unabhängig vom Schott oder Deck sicher abzustützen und zu befestigen, z.B. durch eine Rahmenkonstruktion, die am Einspannrahmen befestigt ist. Die Abstützung und die Befestigung der Kabel müssen ihre Bewegung während der Prüfung verhindern.

2.2.5 Die Kabeldurchführungen sind mit dem Schott oder dem Deck entsprechend den technischen Vorgaben des Herstellers anzubringen. Die Kabel und die Dichtungskomponenten oder die Dichtungsblöcke sind in den Durchführungen in der Schottplatte und der Deckplatte einzusetzen, die senkrecht bzw. waagrecht ausgerichtet sind. Jegliche Isolierung ist an den Kabeln und Durchführungen in den Platten in der gleichen Ausrichtung anzubringen.

2.2.6 Die Durchführung bzw. Durchführungen sind mit einer in ihnen befindlichen Auswahl verschiedener Kabeltypen (z. B. hinsichtlich Anzahl und Art der Leiter, Art der Ummantelung, Art des Isolierungsmaterials und Größe) zu prüfen, die eine Baueinheit bilden, wie sie in der Praxis an Bord von Schiffen vorkommen kann. Eine einzelne Verwaltung kann ihre eigene „Standardzusammenstellung“ von durchführenden Kabeln haben, die sie als Basis für ihre Zulassungen verwenden kann.

2.2.6.1 Die Prüfergebnisse, die mit einer bestimmten Zusammenstellung ermittelt wurden, sind im allgemeinen auch für Kabel gleichen Typs gültig, die gleich groß oder kleiner sind als die geprüften Kabeltypen.

2.2.7 Die Prüfungen sind für den größten und kleinsten Fall, bezogen auf die innere Querschnittsfläche jeder Durchführung, durchzuführen. Der Abstand zwischen ne-

beneinander liegenden Kabeln muss dem vom Hersteller angegebenen Mindestabstand entsprechen, und die Kabel sind nahe der Mitte der Durchführung anzuordnen.

2.2.8 Wenn die Deck-Kabeldurchführung auf der dem Feuer zugewandten Seite angebracht ist oder symmetrisch eingebaut ist, ist die allgemeine Verwendung gegeben. Wenn die Deck-Kabeldurchführung auf der dem Feuer abgewandten Seite angebracht ist, ist die Zulassung der Durchführung auf diese geprüfte Ausrichtung zu beschränken.

2.2.8.1 Wenn die Schott-Kabeldurchführung symmetrisch eingebaut ist, würde die Zulassung für die allgemeine Verwendung gegeben werden. Bei Schott-Kabeldurchführungen mit einem auf der dem Feuer zugewandten oder abgewandten Seite angebrachten Rahmen ist für jede Einbauart eine Prüfung erforderlich, um eine Zulassung für eine allgemeine Verwendung zu erhalten.

2.2.9 Die Abdichtung von Kabeldurchführungen darf vor Beginn der Brandprüfung keine sichtbaren Öffnungen haben.

3 Messeinrichtungen

3.1 Positionierung der Thermoelemente am Probekörper

3.1.1 Bei jeder nicht isolierten Kabeldurchführung sind Thermoelemente auf der dem Feuer abgewandten Seite an jeder der folgenden Stellen anzubringen:

- .1 An Zwei Stellen auf der Oberfläche des Rahmens, des Kastens oder des Stützens in einem Abstand von 25 mm bis zu der dem Feuer abgewandten Seite der Trennfläche. Falls sich die Durchführung nicht mindestens 25 mm über die Schott- oder Deckplatte auf der dem Feuer abgewandten Seite des Probekörpers hinaus erstreckt, sind diese Thermoelemente am Ende des Rahmens, des Kastens oder des Stützens anzubringen,
- .2 an zwei Stellen am Ende der Durchführung auf der Oberfläche des Dichtungssystems oder Dichtungsmaterials in einem Abstand von 25 mm von einem Kabel entfernt. Ist keine ausreichende Fläche vorhanden, um die Thermoelemente zu befestigen, wie beschrieben, kann eines oder können beide innerhalb eines Abstandes von 25 mm von einem Kabel entfernt platziert werden,
- .3 auf der Oberfläche jedes Kabeltyps, der in der Kabeldurchführung enthalten ist, in einem Abstand von 25 mm von der Oberfläche des Dichtungssystems oder Dichtungsmaterials entfernt. Im Fall von Kabelgruppen oder Kabelbündeln ist die Gruppe oder das Bündel wie ein einziges Kabel zu behandeln. Im Fall von waagerechten Kabeln sind die Thermoelemente auf den obersten Flächen der Kabel anzubringen. Diese Thermoelemente können entfallen, wenn der Durchmesser der Kabel zu klein ist, um die Thermoelemente an den Kabeln wirksam befestigen zu können. Dieses liegt im Ermessen der Verwaltung.

3.1.2 Bei denjenigen Thermoelementen, die auf der äußeren Umfassung des Rahmens, des Kastens oder des Stützens platziert sind, ist eines der Thermoelemente auf jeder von zwei gegenüberliegenden Seiten anzubringen; im Fall von Schotten sind dies die obere und die untere Seite.

3.1.3 Bei jeder teilisolierten oder ganzisolierten Kabeldurchführung sind die Thermoelemente auf der dem Feuer abgewandten Seite an den gleichen Stellen anzubringen, wie sie für eine nichtisolierte Durchführung angegeben und in Abbildung A2 dargestellt sind.

3.1.4 In Abhängigkeit von einer komplizierten Bauart der Kabeldurchführung kann die Anbringung zusätzlicher Thermoelemente erforderlich sein.

3.1.5 Werden Thermoelemente auf der dem Feuer abgewandten Seite der Kabel angebracht, müssen die Kupferscheibe und das Isolierplättchen über der Oberfläche so geformt werden, dass ein guter Kontakt zur Oberfläche des Kabels hergestellt ist. Die Kupferscheibe und das Isolierplättchen müssen durch irgendwelche mechanischen Hilfsmittel, z. B. mit Drahtumwicklung oder Federklemmen, so in Position gehalten werden, dass sie sich während der Prüfung nicht lösen können. Die mechanische Befestigung darf keine wesentlich wärmeabsenkende Auswirkung auf das Thermoelement auf der dem Feuer abgewandten Seite haben.

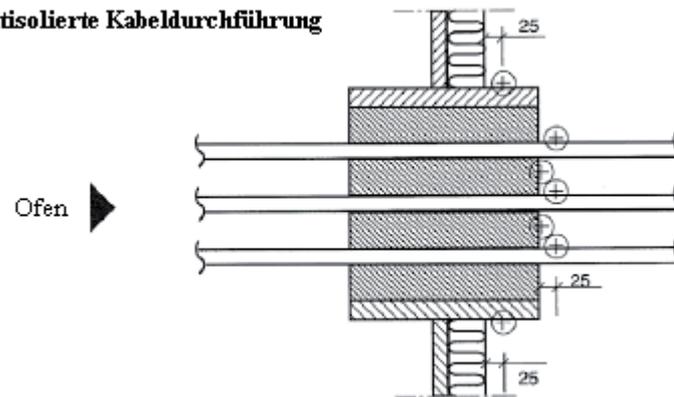
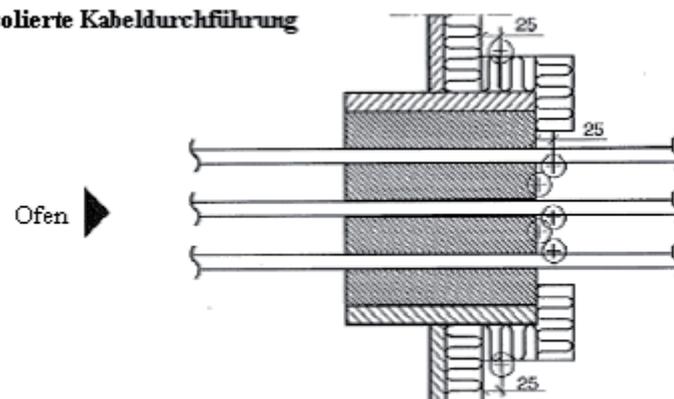
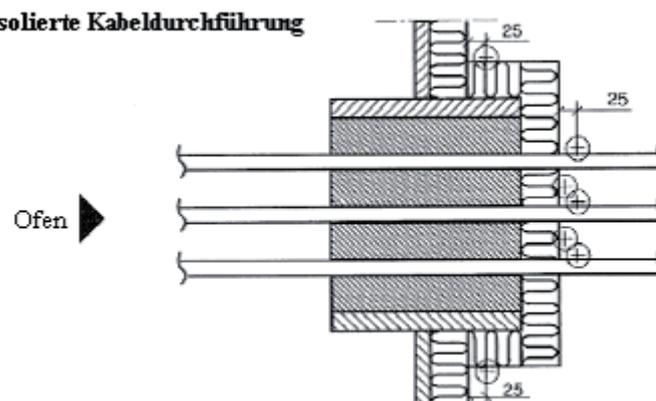
4 Klassifizierungskriterien

4.1 Allgemeines

Kabeldurchführungen müssen sowohl die Unversehrtheitskriterien als auch die Isolierungskriterien erfüllen.

4.2 Isolierung

Obwohl die Kabeldurchführung eine lokale Schwachstelle in der Trennfläche bildet, darf die Temperaturerhöhung an irgendeiner Stelle auf der Oberfläche 180 °C über der Anfangstemperatur nicht übersteigen. Die mittlere Temperaturerhöhung darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.

Nichtisolierte Kabeldurchführung**Teilisiolierte Kabeldurchführung****Ganzisolierte Kabeldurchführung****Abbildung A2**

Kabeldurchführungen – Stelle der Thermoelemente auf der dem Feuer abgewandten Seite (dargestellt für ein Schott)

Anhang 3

Ergänzende Wärmestrahlungsprüfung für das Brandwiderstandsprüfverfahren für Fenster in Trennflächen der Klasse „A“, „B“ und „F“

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Anhang beschreibt ein Prüfverfahren zur Messung der Wärmestrahlung durch Fenster, mit dem die Fähigkeit der Fenster, die Wärmestrahlung zu begrenzen, festgestellt werden kann, um die Ausbreitung eines Brandes zu verhindern und um es zu ermöglichen, dass Fluchtwege in der Nähe der Fenster vorbeigeführt werden können.

1.2 Dieses Verfahren ist eine optionale Vorschrift, die von einigen Verwaltungen für die Fenster verlangt werden kann, die für den Einbau in besonderen Bereichen eines Schiffes vorgesehen sind.

2 Prüfverfahren

2.1 Das Fenster ist in Übereinstimmung mit Anhang 2 dieses Teils unter Verwendung der nachfolgend beschriebenen zusätzlichen Messgeräte zu prüfen.

2.2 Der Ausdruck „Fenster“ umfasst eckige und runde Fenster sowie alle anderen verglasten Öffnungen, die für den Lichtdurchgang oder für die Durchsicht in einer brandwiderstandsfähigen Trennfläche vorgesehen sind. Der Ausdruck „brandwiderstandsfähige Trennfläche“ umfasst Schotte und Türen.

3 Zusätzliches Messgerät

3.1 Das zusätzliche Messgerät besteht aus einem Gesamt-Wärmestromdichtemessgerät mit eingeschränktem Messwinkel, der auf den eingeschränkten Messbereich (Blickfeld) kalibriert ist, um einen ankommenden Wärmestrom anzuzeigen. Der Wärmestromdichtemessgerät muss wassergekühlt sein und eine Wärmestromdichte von 0 kW/m² bis 60 kW/m² anzeigen können. Der Wärmestromdichtemessgerät ist mindestens einmal im Jahr unter Verwendung eines Referenzgerätes zu kalibrieren.

3.2 Das Wärmestromdichtemessgerät ist lotrecht zur Mitte des zu prüfenden Fensters in einer solchen Position anzuordnen, dass die Mitte des Messbereichs (Blickfeldes) mit der Mitte des Fensters übereinstimmt (siehe Abbildungen). Das Wärmestromdichtemessgerät ist in einer Entfernung von mehr als 0,5 m, vom Fenster so anzuordnen, dass der Messbereich (das Blickfeld) des Wärmestromdichtemessgerätes einen Teil des Rahmens gerade noch erfasst. Das Wärmestromdichtemessgerät soll jedoch nicht mehr als 2,5 m vom Fenster entfernt angeordnet sein. Der außerhalb des Fensters liegende Anteil der Begrenzung und des Fensterrahmens, der vom Wärmestromdichtemessgerät erfasst wird, darf 10% der Gesamtbreite, die vom Wärmestromdichtemessgerät auf der Oberfläche des Probekörpers erfasst wird, nicht überschreiten. Die Gesamtbreite ist auf der Basis des eingeschränkten Messwinkels (Blickfeldes) des Wärmestromdichtemessgerätes und seiner Entfernung zur Oberfläche des Probekörpers zu berechnen.

3.3 Bei Fenstern, bei denen das Verhältnis der längeren Seite zur kürzeren Seite weniger als 1,57 beträgt, ist nur ein Wärmestromdichtemessgerät erforderlich.

3.4 Bei länglichen Fenstern, bei denen das Verhältnis der längeren Seite zur kürzeren Seite mehr als 1,57 beträgt, sind zusätzliche Wärmestromdichtemessgeräte vorzusehen. Die Entfernung des Wärmestromdichtemessgerätes vom Fenster ist so anzupassen, dass der Messbereich (das Blickfeld) des Wärmestromdichtemessgerätes mindestens 50% des Fensters abdeckt. Die Wärmestromdichtemessgeräte sind jedoch nicht näher als 0,5 m und nicht mehr als 2,5 m vom Fenster entfernt anzuordnen.

4 Klassifizierungs-Kriterien

4.1 Der Höchstwert der Wärmestromdichte E_w ist für die ersten 15 min der Prüfung, die ersten 30 min der Prüfung und für die gesamte Dauer der Prüfung zu messen (d. h. 60 min für Trennflächen der Klasse „A“ und 30 min für Trennflächen der Klasse „B“).

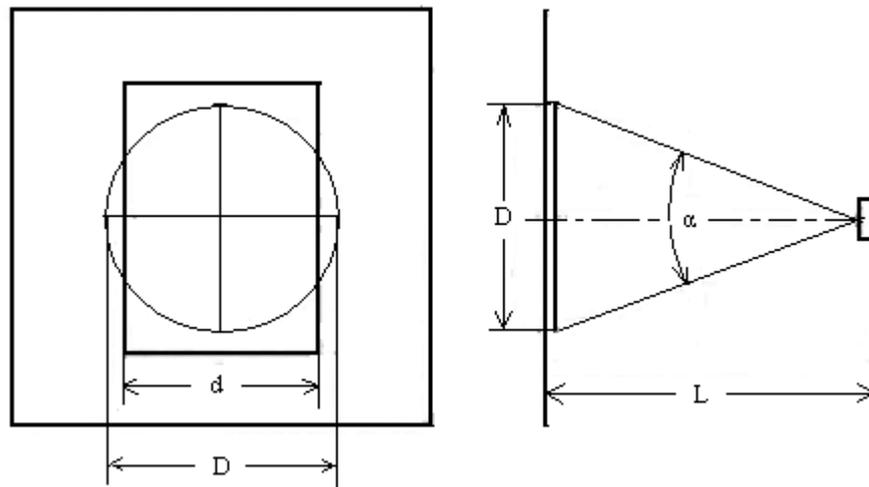
4.2 Die nach Absatz 4.1 gemessenen Höchstwerte der Wärmestromdichte E_w sind mit den Referenzwerten E_c nach Tabelle 1 zu vergleichen.

4.3 Wenn E_w niedriger ist als E_c , dann kann das Fenster für den Einbau in einer Trennfläche der entsprechenden Feuer-Widerstandsklasse anerkannt werden.

Tabelle 1 – Kriterien für die Wärmestromdichte

| Klassifizierung der brandwiderstandsfähigen Trennfläche | Zeitraum seit Beginn der Prüfung | Wärmestromdichte E_c (in kW/m ²) |
|---|----------------------------------|--|
| A-0 | 60 min | 56,5 |
| A-15 | 15 min | 2,34 |
| | 60 min | 8 |
| A-30 | 30 min | 2,34 |
| | 60 min | 6,4 |
| A-60 | 60 min | 2,34 |
| B-0 | 30 min | 36,9 |
| B-30 | 15 min | 2,34 |
| | 30 min | 4,3 |

Ein geeignetes Verfahren zur Anordnung, Befestigung und Ausrichtung des Wärmestromdichte-Messgerätes ist das folgende:
 Ein Metallständer aus Rohr, der auf einem festen Fundament montiert ist, dient als Instrumententräger, um das Wärmestromdichte-Messgerät in der erforderlichen Entfernung zum Probekörper zu platzieren. Eine geeignete Halterung für das Wärmestromdichte-Messgerät besteht aus einer Visiereinrichtung, die auf einem Kugelgelenk montiert ist. Diese Vorrichtung erlaubt die erforderliche Flexibilität für das Ausrichten des Wärmestromdichte-Messgerätes. Die Halterung des Wärmestromdichte-Messgerätes wird am Instrumententräger in entsprechender Höhe montiert. Ein Laserpointer wird in der Visiereinrichtung platziert, und die Einrichtung wird so ausgerichtet, dass sich der Laserpunkt in der Mitte des Fensters befindet. Der Laserpointer wird aus der Visiereinrichtung herausgenommen und durch das Wärmestromdichte-Messgerät ersetzt.



α = eingeschränkter Messwinkel
 \bar{d} = Fensterbreite (m)
 D = Messbereichsdurchmesser (m)
 L = Entfernung (m)

$$d/D \geq 0,9$$

$$D = 2L (\tan \alpha / 2)$$

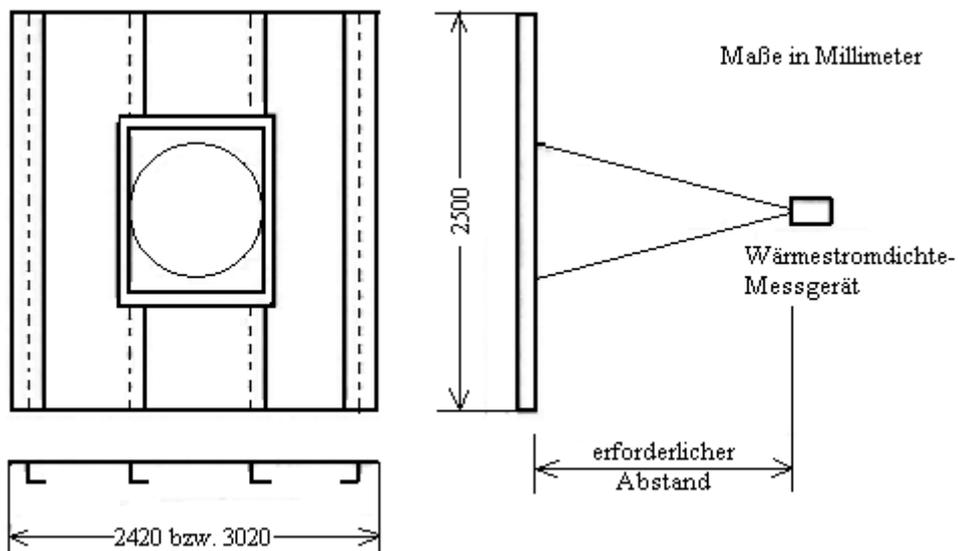


Abbildung – Wärmestromdichte-Messgerät

Anhang 4

Durchgehende Trennflächen der Klasse „B“

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Anhang beschreibt das Prüfverfahren zur Überprüfung von Verkleidungen und Decken, dass sie „durchgehende Verkleidungen der Klasse B“ und „durchgehende Decken der Klasse B“ sind, und zur Bewertung der Gesamtkonstruktion, dass es sich um „durchgehende Konstruktionen der Klasse B“ handelt.

1.2 Dieses Verfahren ist eine optionale Vorschrift, die von einigen Verwaltungen für durchgehende Trennflächen der Klasse „B“ gefordert werden kann.

2 Prüfverfahren und Bewertung

2.1 Die Verkleidungen, Decken und Konstruktionen sind in Übereinstimmung mit diesem Teil unter Beachtung der nachfolgend beschriebenen Regelungen zu bewerten.

2.2 Die Decken sind entsprechend Abschnitt 2.8 des Anhangs 1 zu prüfen, davon abweichend ist die Decke auf dem Horizontalofen so zu montieren, dass mindestens 150 mm hohe Schotte der Klasse „B“ auf dem Ofen montiert

sind, und die Decke an diesen partiellen Schotten befestigt ist; dabei ist die Verbindungstechnik zu verwenden, wie sie später in der Praxis angewendet wird. Derartige Decken und Verbindungstechniken sind so zu bewerten, wie es für Decken entsprechend Anhang 1 dieses Teils vorgeschrieben ist; dementsprechend sind sie als „durchgehende Decken der Klasse B“ (B-0 bzw. B-15) zu klassifizieren.

2.3 Eine Verkleidung, die entsprechend diesem Teil als „Verkleidung der Klasse B“ (B-0 oder B-15 aufgrund der Prüfung für Verkleidungen) klassifiziert worden ist, kann ohne weitere Prüfung der Verkleidung als „durchgehende Verkleidung der Klasse B“ (B-0 bzw. B-15) in Verbindung mit einer „durchgehenden Decke der Klasse B“ (B-0 bzw. B-15) und der in der Prüfung verwendeten Verbindungstechnik (siehe vorstehenden Absatz 2.2) angesehen werden.

2.4 Eine auf einem Deck der Klasse „A“ montierte geschlossene Konstruktion, die von „durchgehenden Verkleidungen der Klasse B“ (B-0 bzw. B-15) und von „durchgehenden Decken der Klasse B“ (B-0 bzw. B-15) gebildet wird, ist als „durchgehende Konstruktion der Klasse B“ anzusehen.

Teil 4 – Prüfung von Feuertür-Steuerungssystemen

1 Anwendung

Ist für ein Feuertür-Steuerungssystem vorgeschrieben, dass es im Falle eines Brandes betrieben werden kann, so muss das System diesem Teil entsprechen.

2 Brandprüfverfahren

Das Feuertür-Steuerungssystem ist in Übereinstimmung mit dem im Anhang dieses Teils beschriebenen Prüfverfahren zu prüfen und zu bewerten.

3 Zusätzliche Anforderungen

Teil 1 dieser Anlage gilt auch für Isolierwerkstoffe, die im Zusammenhang mit einem Feuertür-Steuerungssystem verwendet werden. Teil 5 dieser Anlage gilt für Klebstoffe, die im Zusammenhang mit einem Feuertür-Steuerungssystem verwendet werden.

Anhang

Brandprüfverfahren für Feuertür-Steuerungssysteme

1 Allgemeines

1.1 Feuertür-Steuerungssysteme, die für Feuertüren vorgesehen sind, die im Brandfall noch bedient werden können, sind in Übereinstimmung mit dem in diesem Anhang beschriebenen Brandprüfverfahren unabhängig von ihrer Energiequelle (pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch) zu prüfen.

1.2 Die Brandprüfung ist eine Prototypprüfung, die mit dem kompletten Steuerungssystem in einem Ofen durchgeführt wird, der in Anhang 1 des Teils 3 in Anlage 1 dieses Codes näher beschrieben ist.

1.3 Die zu prüfende Konstruktion muss so weit wie möglich repräsentativ für diejenige sein, die an Bord der Schiffe eingebaut wird, einschließlich der Werkstoffe und der Art und Weise des Zusammenbaus.

1.4 Es ist die Funktion des Steuerungssystems einschließlich seiner Schließeinrichtung zu prüfen, d. h. die normalen Funktionen und, falls vorgesehen, die Notfunktion einschließlich der Umschaltfunktion, wenn eine solche im Baukonzept des Herstellers enthalten ist. Die vorgesehene Einbauart und die Funktionen müssen aus der Funktionsbeschreibung klar ersichtlich sein.

2 Art der Prototyp-Steuerungssysteme

2.1 Der Einbau des Prototyp-Steuerungssystems muss der Einbauanleitung des Herstellers vollständig entsprechen.

2.2 Das Prototyp-Steuerungssystem muss eine typische Türkonstruktion enthalten, die an die Schließeinrichtung angeschlossen ist. Für den Zweck der Brandprüfung ist dafür ein Türmodell zu verwenden. Bei Schiebetüren ist das Türmodell in den Original-Lauf- und Führungsschienen mit den Original-Lauf- und Führungsrollen zu bewegen. Das Türmodell muss das Gewicht der größten Tür haben, die durch dieses System betrieben werden soll.

2.3 Bei pneumatischen und hydraulischen Systemen muss der Schließ-Zylinder die größte Länge haben, die der Ofen zulässt.

3 Werkstoffe der Prototyp-Steuerungssysteme

3.1 Kenndaten

Vor Beginn der Prüfung sind beim Prüflaboratorium Zeichnungen und eine Werkstoffliste des zu prüfenden Systems vom Antragsteller einzureichen.

3.2 Kontroll-Messungen

3.2.1 Das Prüflaboratorium hat von denjenigen Werkstoffen, deren Charakteristika für die Eigenschaften des Prototyp-Steuerungssystems wichtig sind, Referenz-Probekörper zu nehmen (ausgenommen Stahl und gleichwertiger Werkstoff).

3.2.2 Sofern notwendig, sind mit den Isolierwerkstoffen Nichtbrennbarkeits-Prüfungen entsprechend Teil 1 durchzuführen. In der Konstruktion des Prototyp-Steuerungssystems verwendete Klebstoffe brauchen nicht nichtbrennbar sein, sie müssen jedoch schwerentflammbar sein.

3.2.3 Von jedem Isolierwerkstoff ist die Rohdichte zu bestimmen. Die Rohdichte von Steinwolle oder anderen komprimierbaren Werkstoffen ist auf die nominelle Dicke zu beziehen.

3.2.4 Die Dicke jedes Isolierwerkstoffes und jeder Kombination von Werkstoffen ist unter Verwendung geeigneter Messgeräte (Maßstab oder Messschieber) zu messen.

4 Konditionierung der Prototyp-Steuerungssysteme

4.1 Eine Konditionierung der Prototyp-Steuerungssysteme (ausgenommen die Isolierung) ist nicht erforderlich.

4.2 Falls in der Konstruktion Isolierwerkstoffe verwendet werden, darf das Prototyp-Steuerungssystem nicht vor Erreichen eines lufttrockenen Zustandes des Isolierwerkstoffes geprüft werden. Dieser Zustand ist als ein Gleichgewichtszustand (konstantes Gewicht entsprechend Abschnitt 4 des Anhangs 1 des Teils 3) bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % und einer Umgebungstemperatur von 23 °C ausgelegt.

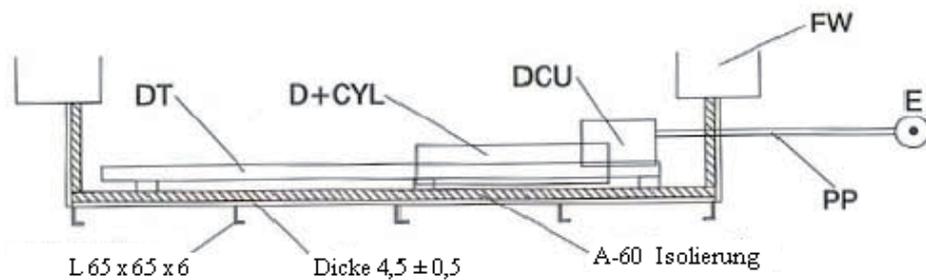
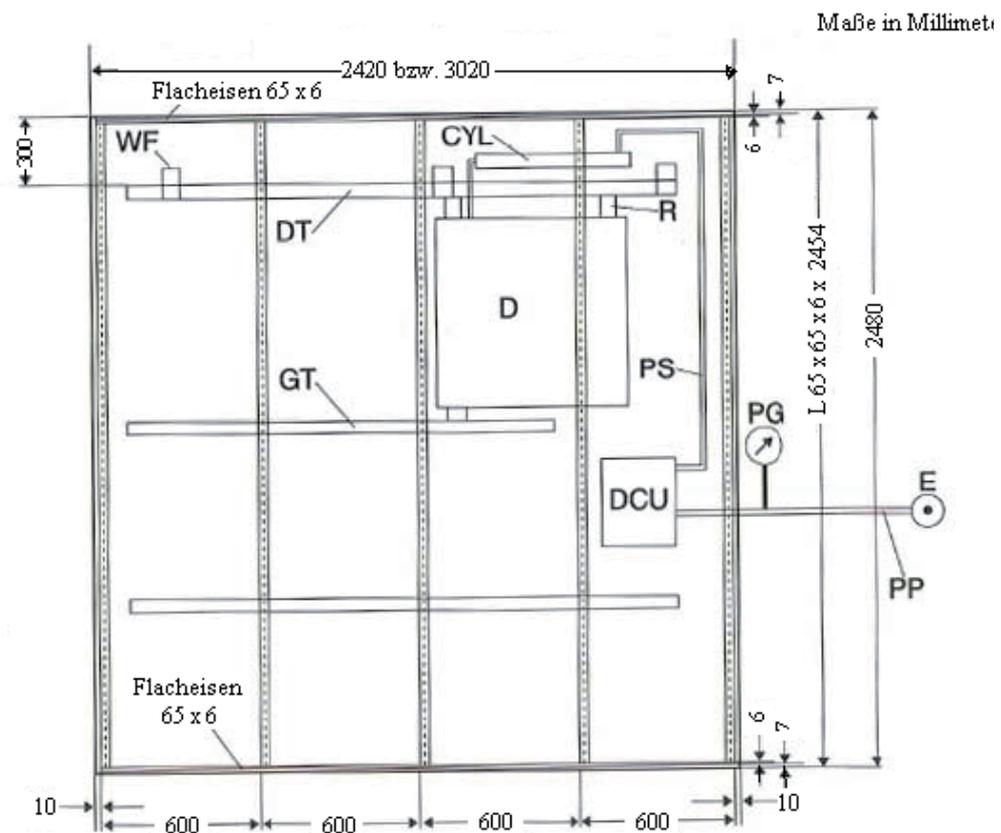
4.3 Ein beschleunigtes Konditionieren ist unter der Voraussetzung zulässig, dass das Verfahren die Eigenschaften der Bestandteile des Werkstoffes nicht ändert. Das Hochtemperatur-Konditionieren muss unter den Temperaturen liegen, die für die Werkstoffe kritisch sind.

5 Montage der Prototyp-Steuerungssysteme

5.1 Das Prototyp-Steuerungssystem einer Feuertür und die Isolierung, wenn solche zum Schutz des Systems oder Teilen des Systems verwendet wird, sind an der Schottplatte entsprechend Abbildung 1 zu montieren.

5.2 Der Bauteilkern ist am Ofen in Übereinstimmung mit den Grundsätzen für Trennflächen der Klasse „A“ in Abschnitt 5 des Anhangs 1 des Teils 3 der Anlage 1 dieses Codes zu befestigen.

5.3 Das Türmodell ist im Ofen anzuordnen. Der Bauteilkern, an dem das System und das Türmodell befestigt sind, darf keine Türöffnung haben. Kleine Öffnungen für den Auslösemechanismus des Steuerungssystems sind jedoch erlaubt.



Erläuterungen zu den Abkürzungen:

| | |
|---|--------------------------------------|
| D = Türmodell (door model) | R = Laufrolle (supporting roller) |
| DCU = Tür-Steuerungseinheit (door control unit) | PS = Rohrsystem (piping system) |
| DT = Tür-Laufschiene (door track) | PG = Druckmessgerät (pressure gauge) |
| WF = Geschweißte Halterung (weld fastening) | PP = Druckleitung (pressure pipe) |
| GT = Tür-Führungsschiene (guide track) | E = Energie (energy) |
| CYL = Tür-Zylinder (door cylinder) | FW = Ofenwand (furnace wall) |

Abbildung 1

Bauteilkern für die Montage eines Prototyp-Feuertür-Steuerungssystems

6 Untersuchung der Prototyp-Steuerungssysteme

6.1 Übereinstimmung

Das Prüflaboratorium hat die Übereinstimmung des Prototyp-Steuerungssystems mit den vom Antragsteller eingereichten Zeichnungen und Angaben über den Zusammenbau zu überprüfen (siehe Abschnitt 2), und jede Unstimmigkeit ist vor Prüfungsbeginn zu beseitigen.

6.2 Funktionsfähigkeit des Prototyp-Steuerungssystems

Unmittelbar vor der Prüfung hat das Prüflaboratorium die Funktionsfähigkeit des Systems durch Öffnen des Türmodells zu überprüfen, dabei ist das Türmodell mindestens 300 mm weit zu öffnen. Danach ist das Türmodell wieder zu schließen.

7 Messeinrichtungen

Der Ofen und die Messeinrichtungen des Ofens müssen Abschnitt 7 des Anhangs 1 des Teils 3 der Anlage 1 dieses Codes entsprechen.

8 Durchführung der Prüfung

8.1 Prüfbeginn

8.1.1 Nicht mehr als 5 min vor Prüfbeginn sind alle von den Thermoelementen angezeigten Anfangstemperaturen zu überprüfen, um ihre Übereinstimmung sicherzustellen, und diese Bezugswerte sind aufzuzeichnen. Gleichartige Bezugswerte sind auch für die Durchbiegung bzw. Verformung zu ermitteln, und der Anfangszustand des Prototyp-Steuerungssystems ist aufzuzeichnen.

8.1.2 Bei Prüfbeginn muss die durchschnittliche Innentemperatur $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ betragen, und sie muss in einem Bereich von $\pm 5^{\circ}\text{C}$ zur anfänglichen Raumtemperatur liegen.

8.1.3 Vor der Prüfung muss sich die Tür in geöffneter Position befinden. Bei Prüfbeginn muss das Tür-Steuerungssystem seine Funktionsfähigkeit nachweisen, die Tür zu schließen.

8.1.4 Das Tür-Steuerungssystem ist mit allen seinen Anlageteilen in einer repräsentativen Art und Weise einzubauen und ist während der gesamten Prüfdauer mit Energie zu versorgen.

8.2 Ofensteuerung

Die Ofensteuerung ist entsprechend Abschnitt 8.3 des Anhangs 1 des Teils 3 der Anlage 1 dieses Codes durchzuführen.

8.3 Temperaturen, Dauer der Prüfung und Vorgänge während der Prüfung

8.3.1 Die Durchschnittstemperatur des Ofens ist innerhalb von 5 min auf $200 \pm 50^{\circ}\text{C}$ zu erhöhen und zu stabilisieren und bis zum Ende der ersten 60 min im Bereich von $200 \pm 50^{\circ}\text{C}$ zu halten. Danach ist die Durchschnittstemperatur des Ofens der Standard-Temperaturzeitkurve folgend von 200°C auf 945°C zu erhöhen.

8.3.2 Die Öffnungs- und Schließfunktion des Tür-Steuerungssystems ist alle 5 min vom Beginn der Prüfung an über die Dauer von 60 min zu betätigen.

8.3.3 Der selbsttätige Umschalter muss das Tür-Steuerungssystem von der Energieversorgung bei einer Durchschnittstemperatur des Ofens von 300°C trennen und in der Lage sein, die Tür mindestens bis 945°C geschlossen zu halten.

8.4 Messungen und Beobachtungen am Prototyp-Steuerungssystem

Im Fall von pneumatischen oder hydraulischen Systemen ist der Eingangsdruck, der mit dem zugelassenen Druck des Systems identisch sein muss, aufzuzeichnen. Wegen eines hohen Eingangsdrucks sind bei Durchführung der Prüfung die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

9 Klassifizierungs-Kriterien

9.1 Während der ersten 60 min der Prüfung darf das Prototyp-Steuerungssystem einer Feuertür nicht versagen.

9.2 Während der Zeitdauer vom Ende der ersten 60 min bis zum Ende der Prüfung muss die Tür geschlossen bleiben.

10 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Teil 4 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe auch Unterabsatz .2),
- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,
- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichtes,
- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und/oder Produktidentifizierung des geprüften Prototyp-Steuerungssystems,
- .7 Name des Herstellers des Prototyp-Steuerungssystems und der in der Konstruktion verwendeten Produkte und Komponenten,
- .8 Konstruktive Einzelheiten des Prototyp-Steuerungssystems, einschließlich Beschreibungen, Zeichnungen und prinzipielle Einzelheiten über die Komponenten. Alle nach Abschnitt 2 geforderten Einzelheiten sind anzugeben. Die Beschreibung und die Zeichnungen, die dem Prüfbericht beigelegt werden, müssen mit den vom besichtigten Prototyp-Steuerungssystem stammenden Angaben übereinstimmen, soweit dieses praktisch durchführbar ist. Werden vollständige Zeichnungen und Detailzeichnungen dem Prüfbericht nicht beigelegt, dann muss die Zeichnung bzw. müssen die Zeichnungen des Prototyp-Steuerungssystems des Antragstel-

lers vom Prüflaboratorium beglaubigt werden, und mindestens eine Kopie der beglaubigten Zeichnung bzw. Zeichnungen muss beim Prüflaboratorium verbleiben; in diesem Fall ist im Prüfbericht auf die Zeichnung bzw. Zeichnungen des Antragstellers einschließlich der Angabe über das Anbringungsverfahren von Vermerken auf den Zeichnungen hinzuweisen.

- .9 alle Eigenschaften der verwendeten Werkstoffe, die Einfluss auf das Brandverhalten des Prototyp-Steuerungssystems haben, einschließlich der Messungen der Dicke, Dichte und, falls zutreffend, des Feuchtigkeitsgehalts und/oder der organischen Bestandteile des Isolierwerkstoffs bzw. der Isolierstoffe, wie sie vom Prüflaboratorium ermittelt wurden.
- .10 Datum des Eingangs des Probekörpers,
- .11 Einzelheiten zur Konditionierung des Probekörpers,
- .12 Datum der Prüfung,
- .13 Prüfergebnisse:
 - .1 Angaben über die Position der Druckmessgeräte oder anderer Messeinrichtungen mitsamt den während der Prüfung erhaltenen Messwerten in tabellarischer Form,
 - .2 Beobachtungen wesentlicher Verhaltensweisen des Prototyp-Steuerungssystems während der Prüfung und Fotos, falls vorhanden, und
 - .3 eine Bestätigung, dass das Prototyp-Feuertür-Steuerungssystem die Prüfung bestanden hat und den Klassifizierungskriterien entspricht.
- .14 die Klassifizierung, die der Probekörper erreicht hat, ist in Form von „Feuertür-Steuerungssystem“ auszudrücken, d. h. einschließlich der Kennzeichnung der Einbaulage der Trennfläche.
Das Ergebnis ist im Prüfbericht unter der Überschrift „Klassifizierung“ in folgender Form, die einen Vorbehalt bezüglich der Nichtbrennbarkeit enthält, anzugeben:
„Ein Feuertür-Steuerungssystem, dass entsprechend der Beschreibung in diesem Prüfbericht gebaut ist, darf als ein Feuertür-Steuerungssystem entsprechend Teil 4 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 bezeichnet werden.“, und
- .15 den Namen des anwesenden Repräsentanten der Verwaltung während der Brandprüfung. Falls die Verwaltung eine vorherige Ankündigung der Prüfung verlangt und ein Repräsentant ist zwecks Beobachtung der Prüfung nicht anwesend, dann ist diesbezüglich ein Vermerk in den Prüfbericht in folgender Form aufzunehmen:
„Die ...(Name der Verwaltung)... wurde über die beabsichtigte Durchführung der in diesem Prüfbericht ausführlich beschriebenen Brandprüfung unterrichtet und hielt die Teilnahme eines Repräsentanten zwecks Beobachtung der Prüfung nicht für erforderlich.“

Teil 5 – Prüfung auf Oberflächen-Entflammbarkeit (Prüfung für Oberflächen-Werkstoffe und unterste Decksbeläge)

1 Anwendung

1.1 Wird von einem Produkt gefordert, dass es eine schwerentflammbare Oberflächen-Eigenschaft hat, so muss es diesem Teil entsprechen.

1.2 Wird von untersten Decksbelägen gefordert, dass sie schwerentflammbar sind, so müssen sie diesem Teil entsprechen.

1.3 Wird ein Produkt eines Oberflächen-Werkstoffes auf der Grundlage einer Prüfung eines auf einem nichtbrennbaren und nichtmetallischen Trägermaterial aufgetragenen Probekörpers zugelassen, so ist das Produkt für die Verwendung auf einem nichtbrennbaren und nichtmetallischen Trägermaterial mit einer gleichartigen oder höheren Dichte (gleichartige Dichte kann als eine Dichte definiert werden, die gleich der oder größer als 0,75 mal die während der Prüfung verwendete Dichte ist) oder mit einer größeren Dicke, wenn die Dichte mehr als 400 kg/m³ beträgt, zuzulassen. Wird ein Produkt auf der Grundlage eines erhaltenen Prüfergebnisses nach dem Aufbringen auf einem metallischen Trägermaterial (z. B. eine dünne Farbschicht oder Kunststoffolie auf Stahlplatten) zugelassen, so ist ein derartiges Produkt für die Verwendung auf einer metallischen Grundplatte mit einer gleichartigen oder höheren Dicke (gleichartige Dicke ist eine Dicke, die gleich der oder größer als 0,75 mal die während der Prüfung verwendete Dicke des metallischen Trägermaterials ist) zuzulassen.

2 Brandprüfverfahren

2.1 Die Oberflächenwerkstoffe und die untersten Decksbeläge sind in Übereinstimmung mit dem im Anhang 1 dieses Teils beschriebenen Prüfverfahren zu prüfen

und zu bewerten. Die Prüfung kann nach 40 min beendet werden.

2.2 Während der Brandprüfung von Beschichtungswerkstoffen für Schotte, Wände, Decken und Decks sowie von untersten Decksbelägen kann es Probekörper geben, die verschiedenartige Phänomene aufweisen, die Schwierigkeiten bei der Einstufung der Werkstoffe verursachen. Der Anhang 3 zu diesem Teil enthält Anleitungen für eine einheitliche Interpretation solcher Ergebnisse.

2.3 Für die Vorbereitung der Probekörper wird auf Anhang 4 dieses Teils verwiesen, der Richtlinien für die Probekörper der Teile 2 und 5 des FTP-Codes und die Typzulassung dieser Produkte (Umfang der Zulassung und Einschränkung bei der Verwendung) enthält.

3 Klassifizierungskriterien

3.1 Kriterien der Oberflächen-Entflammbarkeit

Werkstoffe, die Durchschnittswerte für alle Kriterien (Grenzwerte) der Oberflächen-Entflammbarkeit haben, die den in der Tabelle 1 angegebenen Werten entsprechen, sind als die Anforderungen der Schwerentflammbarkeit entsprechend den zutreffenden Regeln im Kapitel II-2 des Übereinkommens erfüllend einzustufen.

3.2 Brennendes Abtropfen während der Prüfung

Werkstoffe für Schotte, Verkleidungen, Decken und unterste Decksbeläge dürfen während der Prüfung keine brennenden Tropfen entwickeln. Die brennenden Tropfen sind unabhängig von den Kriterien der Oberflächen-Entflammbarkeit als abgesonderter Werkstoff anzusehen. Bei Fußbodenaufbelägen sind nicht mehr als 10 brennende Tropfen zulässig.

Tabelle 1 – Kriterien für die Wärmestromdichte

| | Schotte, Verkleidungen und Decken | Fußbodenaufbeläge | Unterste Decksbeläge |
|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| CFE (kW/m ²) | ≥ 20,0 | ≥ 7,0 | ≥ 7,0 |
| Qsb (MJ/m ²) | ≥ 1,5 | ≥ 0,25 | ≥ 0,25 |
| Qt (MJ) | ≤ 0,7 | ≤ 2,0 | ≤ 2,0 |
| Qp (kW) | ≤ 4,0 | ≤ 10,0 | ≤ 10,0 |
| Brennende Tropfen | Nicht erzeugt | Nicht mehr als 10 brennende Tropfen | Nicht erzeugt |

Dabei ist:

- CFE = kritischer Wärmestrom beim Verlöschen (critical flux at extinguishment)
- Qsb = Wärme für anhaltendes Brennen (Heat for sustained burning)
- Qt = freigesetzte Gesamtwärmemenge (total heat release)
- Qp = maximale Wärmefreisetzungsrate (peak heat release rate)

Anmerkung: Qsb bedeutet, wie in Abschnitt 9.3 des Anhangs 1 definiert, ein Mittelwert der Wärme für anhaltendes Brennen.

4 Zusätzliche Anforderungen

4.1 Beschichtungswerkstoffe für Schotte und Decken sowie ähnliche freiliegende Oberflächen

Wird für ein Produkt der maximale Gesamt-Heizwert (z. B. 45 MJ/m²) vorgeschrieben, so ist zur Bestimmung des Gesamt-Heizwertes das in der Norm ISO 1716 angegebene Prüfverfahren anzuwenden.

4.2 Fußbodenaufbeläge und unterste Decksbeläge

4.2.1 Ein „unterster Decksbelag“ ist die erste Lage einer Fußbodenkonstruktion, die unmittelbar auf die Deckbeplattung aufgebracht wird und Grundanstrich, Korrosionsschutzmittel oder Klebstoff, die zum Schutz der Deckbeplattung oder zur Haftung auf der Deckbeplattung notwendig sind, mit einschließt. Andere Lagen der Fußbodenkonstruktion über der Deckbeplattung sind Fußbodenaufbeläge.

4.2.2 Ein Produkt, welches die erste Lage einer Fußbodenkonstruktion ist, die unmittelbar auf der Oberseite der Deckbeplattung aufgebracht ist und auch die freiliegende Oberfläche bildet (d. h. auf ihm befindet sich keine andere Lage) ist als „Fußbodenaufbelag“ anzusehen und muss die Anforderungen für einen „Fußbodenaufbelag“ erfüllen.

4.2.3 Wird von einem Fußbodenaufbelag gefordert, dass er schwerentflammbar ist, so müssen alle Lagen diesem Teil entsprechen. Besteht der Fußbodenaufbelag aus einer Mehrfachlagen-Konstruktion, so kann die Verwaltung verlangen, dass Brandprüfungen mit jeder Lage oder einer Kombination einiger Lagen des Fußbodenaufbelags durchgeführt werden. Jede einzelne Lage oder eine Kombination einiger Lagen (d. h. die Prüfung und die Zulassung gelten nur für diese Kombination) des Fußbodenaufbelags muss diesem Teil entsprechen.

4.2.4 Grundierungen und ähnlich dünne Farbaufträge auf der Deckbeplattung brauchen den vorstehenden Anforderungen nicht zu entsprechen.

4.3 Brennbare Lüftungskanäle

Wird von brennbaren Lüftungskanälen gefordert, dass sie aus einem Werkstoff bestehen, der eine schwerentflammbare Oberflächen-Eigenschaft hat, so sind für derartige Kanäle das Brandprüfverfahren zur Bestimmung der Schwerentflammbarkeit von Oberflächen und die Prüfkriterien für Beschichtungswerkstoffe von Verkleidungen und Decken entsprechend dieses Teils anzuwenden. Werden für die Kanäle homogene Werkstoffe verwendet, so ist die Brandprüfung mit der Außenseite des Kanals durchzuführen,

während bei Verbundwerkstoffen beide Seiten des Kanals zu prüfen sind.

4.4 Isolierwerkstoffe für Kalt-Systeme

Wird von den freiliegenden Oberflächen von Dampfsperren und Klebstoffen, die in Verbindung mit der Isolierung verwendet werden, sowie von der Isolierung von Komponenten der Rohrleitungen von Kalt-Systemen gefordert, dass sie schwerentflammbar Eigenschaften haben, sind das Prüfverfahren zur Bestimmung der Oberflächen-Entflammbarkeit und die Kriterien für Verkleidungen und Decken dieses Teils für derartige freiliegende Oberflächen anzuwenden.

4.5 Klebstoffe für Trennflächen der Klasse „A“, „B“ und „F“

Klebstoffe, die für Trennflächen der Klasse „A“, „B“ und „F“ verwendet werden, müssen aus einem Stoff bestehen, der schwerentflammbar Eigenschaften hat. Das Prüfverfahren zur Bestimmung der Oberflächen-Entflammbarkeit und die Kriterien für Verkleidungen und Decken entsprechend Anhang 1 dieses Teils sind auf den Klebstoff als freiliegende Oberfläche anzuwenden. Die in Absatz 3.5 des Anhangs 1 dieses Teils als Dummy-Probekörper beschriebene Kalziumsilikat-Platte ist als Standard-Trägerplatte für Klebstoffe zu verwenden.

5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die in Abschnitt 10 des Anhangs 1 angegebenen Angaben enthalten.

6 Bezugsdokumente

ISO 5658-2, Reaction to fire tests - Spread of Flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration,

(ISO 5658-2 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Flammenausbreitung - Seitliche Ausbreitung auf Bauprodukte in vertikaler Anordnung)

ISO 13943, Fire safety – Vocabulary,
(DIN EN ISO 13943 – Brandschutz - Vokabular (ISO 13943); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943),

ISO 14934-3: 2006, Fire tests - Calibration and use of heat flux meters - Part 3: Secondary calibration method,
(ISO 14934-3 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Kalibrierung und Einsatz von Wärmestrommessgeräten – Teil 3: Zweitkalibrierungsverfahren)

Anhang 1

Brandprüfverfahren für die Oberflächen-Entflammbarkeit von Beschichtungswerkstoffen auf Schotten, Decken, Fußbodenaufbelägen und untersten Decksbelägen

WARNUNG**Entzündungsgefahren**

Bei der Anwendung dieses Prüfverfahrens tritt eine sehr hohe Wärmestrahlung auf, die imstande ist, einige Werkstoffe wie beispielsweise die Bekleidung auch bei kurzer Exposition zu entzünden. Es sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um unbeabsichtigte Entzündungen dieser Art zu vermeiden.

Gefahren durch toxischen Rauch

Der Anwender dieses Prüfverfahrens muss damit rechnen, dass der Rauch der brennenden Werkstoffe oft Kohlenmonoxid enthält. Auch andere toxischere Produkte können in vielen Fällen freigesetzt werden. Es sind geeignete Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um eine längere Exposition in diesen Rauchgasen zu vermeiden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang legt ein Prüfverfahren zur Messung der Brandeigenschaften von Beschichtungswerkstoffen auf Schotten, Decks, Decken sowie von Fußbodenaufbelägen und untersten Decksbelägen als Grundlage für die Einstufung ihrer Entflammbarkeit und der daraus folgenden Eignung für die Verwendung im Bereich des Schiffsbaus fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Bestimmungen, die Bestimmungen dieses Anhangs bilden.

- .1 ISO 13943, Fire safety – Vocabulary, (DIN EN ISO 13943 – Brandschutz - Vokabular (ISO 13943); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943),
- .2 ISO 5658-2, Reaction to fire tests - Spread of Flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration, (ISO 5658-2 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Flammenausbreitung - Seitliche Ausbreitung auf Bauprodukte in vertikaler Anordnung)

3 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieses Anhangs 1 gelten die Begriffsbestimmungen der Normen ISO 13943 und ISO 5658-2 sowie die folgenden Begriffe:

3.1 *Verstärkungs-Platte* ist eine nichtbrennbare Platte mit der gleichen Breite und Länge wie der zu prüfende Probekörper, einer Dicke von $12,5 \pm 3$ mm sowie

einer Dichte von 950 ± 100 kg/m³, die zur Verstärkung des Probekörpers verwendet wird.

3.2 *Kalibrierungs-Platte* ist ein Dummy-Probekörper entsprechend der Abbildung 11 des Anhangs 2, der nur für die Verwendung bei der Kalibrierung des Wärmestromgefälles entlang dem Probekörper vorgesehen ist.

3.3 *Kompensations-Thermoelement* ist ein Thermoelement, das ein elektrisches Signal erzeugt und das die langzeitige Änderung der Temperatur in der metallischen Abgaskaminwand wiedergibt. Ein Bruchteil des erzeugten Signals wird von dem Signal abgezogen, das von den Gas-Thermoelementen im Abgaskamin erzeugt wird.

3.4 *Kritischer Wärmestrom beim Verlöschen* ist eine auftreffende Wärmestromdichte an der Oberfläche eines Probekörpers an der Stelle entlang seiner waagerechten Mittellinie, an der die Flamme aufhört fortzuschreiten und anschließend verlöschen kann.

Anmerkung: Der aufgezeichnete Wert des Wärmestroms basiert auf Interpolationen mit einer nicht-brennbaren Kalibrierungs-Platte.

3.5 *Dummy-Probekörper* ist ein Probekörper, der für die Standardisierung der Betriebsbedingungen der Prüfvorrichtung verwendet wird. Er muss aus einer nicht-brennbaren Platte (z.B. einer Kalziumsilikat-Platte) mit einer ofentrockenen Dichte von 950 ± 100 kg/m³ bestehen und muss Abmessungen von 795 mm bis 800 mm Länge, 150 mm bis 155 mm Breite und 25 ± 2 mm Dicke haben.

3.6 *Abgaskamin* ist ein kastenförmiger Kanal mit Thermoelementen und Prallblechen, durch den Flammen und heiße Rauchgase vom brennenden Probekörper aufsteigen. Er dient der Messung der von dem brennenden Probekörper freigesetzten Wärme.

3.7 *Entzündungswärme* ist das Produkt der Zeitspanne von der Anfangsbeanspruchung des Probekörpers bis zum Eintreffen der Flammenfront an der 150-mm-Position und der Wärmestromdichte an dieser Position; diese Letztere wurde bei der vorhergehenden Kalibrierung der Prüfvorrichtung festgestellt.

3.8 *Freigesetzte Wärmemenge des Probekörpers* ist die ermittelte Wärmemenge, die unter dem auf den Probekörper einwirkenden, veränderlichen Strahlungsprofil freigesetzt und entsprechend dem Prüfverfahren gemessen wird.

3.9 *Wärme für anhaltendes Brennen* ist das Produkt der Zeitspanne vom Beginn der Probekörper-Beanspruchung bis zum Eintreffen der Flammenfront an einer bestimmten Position und des auftreffenden Wärmestroms, der dem mit einer nichtbrennbaren Kalibrierungs-Platte gemessenen Wert an dieser Position entspricht. Beginn

nend mit der 150-mm-Position ist dieses für jede Position zu berechnen, aber es ist nicht für eine gegebene Position zu berechnen, wenn sich die Flamme nicht mehr als den halben Weg bis zur nächsten Position entsprechend der Feststellung entlang der Mittellinie des Probekörpers fortgepflanzt hat.

3.10 *Strahlungsgitter* ist ein Drahtgitter, das dicht vor der Oberfläche des Wärmestrahlers angeordnet ist. Es dient dazu, die Verbrennung wirksam zu steigern und die Wärmestrahlung zu verstärken.

3.11 *Sichtraster* ist ein Satz von Visierstiften im 50-mm-Abstand zu dem Zweck, die Genauigkeit der Zeitmessung des Flammenfront-Fortschritts entlang des Probekörpers zu erhöhen.

4 Prüfgrundsatz

4.1 Diese Prüfung sieht Verfahren zur Bewertung der Entflammbarkeits-Eigenschaften von Probekörpern mit den Abmessungen von 155 mm x 800 mm in senkrechter Anordnung vor.

4.2 Der Probekörper wird einem vom Gas-Wärmestrahler emittierten abgestuften Wärmestrom ausgesetzt. Es müssen Einrichtungen zur Aufzeichnung der Entzündungszeiten, der Flammenausbreitung und des Verlöschens der Flamme entlang der Länge des Probekörpers sowie zur Messung des kompensierten Millivolt-Signals von den Gas-Thermoelementen im Abgaskamin als Verbrennungsverlauf vorgesehen sein. Die Prüfergebnisse werden dargestellt in Form von: Entzündungswärme, Wärme für anhaltendes Brennen, kritischem Wärmestrom beim Verlöschen und freigesetzter Wärmemenge des Probekörpers während des Brennens.

5 Anforderungen an Prüfeinrichtung und Prüfgerät

5.1 Allgemeines

Das Prüfgerät ist mit Ausnahme der Messeinrichtung für die freigesetzte Wärmemenge (d.h. Abgaskamin und zugehörige Thermoelemente) in der Norm ISO 5658-2 genau beschrieben. Eine ausführliche Beschreibung der Prüfeinrichtung und des Prüfgerätes, die für die Durchführung dieser Prüfung erforderlich sind, ist im Anhang 2 dieses Teils enthalten. Die Einhaltung des Anhangs ist eine wichtige Voraussetzung bei diesem Prüfverfahren. An erforderlichen Prüfeinrichtungen wird zusammengefasst folgendes benötigt:

5.1.1 Ein spezieller Prüfraum, der mit einer Rauch-Absauganlage sowie Frischluftöffnung ausgerüstet ist;

5.1.2 ein Gestell für den Wärmestrahler, das mit einem Gebläse oder einer anderen Verbrennungsluftzufuhr versehen ist, ein Methan- oder Erdgas-Versorgungssystem*

* Die Verwendung anderer Gase als Methan oder Erdgas wird nicht empfohlen, obgleich berichtet worden ist, dass mit einer Änderung des Abstandes vom Wärmestrahler zum Probekörper die Prüfeinrichtung mit Propan bis zu einer Wärmestromdichte von 50 kW/m² eingesetzt werden kann.

mit geeigneten Sicherheitseinrichtungen und einer Wärmequelle für den Wärmestrahler mit Strahlungsgitter werden so zusammengebaut, um einen senkrecht angeordneten Probekörper zu bestrahlen. Alternativ kann auch eine elektrisch beheizte Strahlungs-Wärmequelle mit denselben Abmessungen verwendet werden, vorausgesetzt, der Probekörper kann der gleichen Wärmestromverteilung ausgesetzt werden, wie sie in Tabelle 1 des Anhangs 2 angegeben ist. Die wirksame Temperatur des Wärmestrahlers darf nicht höher als 1000 °C sein;

5.1.3 das Gestell für die Probekörperhalterung, drei Probekörperhalterungen, ein Zündflammenbrenner, Probekörperhalterungs-Führungen, ein Sichtraster und ein Beobachtungsspiegel.

5.1.4 ein Probekörper-Abgaskamin mit Temperatur-Kompensations-Thermoelement für Rauchgas und Kaminwand, zusammen mit einem Spannungsteiler für die Einstellung der Größenordnung des Kompensationssignals;

5.1.5 die Instrumentierung, die einen Chronograph (Zeitschreiber), eine Digitaluhr oder elektrische Analoguhr mit kontinuierlich bewegtem Sekundenzeiger, ein digitales Millivoltmeter, ein Zwei-Kanal-Millivolt-Aufzeichnungsgerät, ein Gas-Durchflussmessgerät, ein Wärmestrom-Messgeräte, ein Weitwinkel-Gesamtstrahlungs-pyrometer und eine Stoppuhr umfasst. Die Verwendung eines Datenerfassungssystems für die Aufzeichnung der Strahlung des Wärmestrahlers und des Signals der freigesetzten Wärmemenge im Kanal während der Prüfung ermöglicht eine Datenreduktion.

6 Kalibrierung

Mechanische, elektrische und thermische Kalibrierungen sind in dem Umfang durchzuführen wie im Anhang 2 beschrieben. Diese Justierungen und Kalibrierungen sind nach dem ersten Aufbau des Prüfgerätes durchzuführen und immer dann, wenn sich die Notwendigkeit ergibt.

6.1 Monatliche Überprüfung

Die Kalibrierung der Wärmestromverteilung auf dem Probekörper und die genaue Funktion des Abgaskamins mit dem System seiner Thermoelemente sind durch monatliche Überprüfungen zu bestätigen oder in kürzeren Abständen, wenn dieses für notwendig erachtet wird (siehe Absätze 4.3 und 4.6 des Anhangs 2).

6.2 Tägliche Überprüfung

Als eine Maßnahme zur Sicherung der ständigen genauen Justierung des Prüfgerätes sind die folgenden Überprüfungsarbeiten einmal täglich durchzuführen oder öfter, wenn die Eigenschaft der Probekörper dieses erfordert.

6.2.1 Justierung des Zündflammenbrenners

6.2.1.1 Die Durchflussmengen des Propangases und der Luft sind auf 0,4 l/min bzw. 1,0 l/min einzustellen, um eine Flammenlänge von 230 ± 20 mm in senkrechter Ausrichtung zu bilden. In einem verdunkelten Raum betrachtet, muss die Flamme etwa 40 mm oberhalb der senkrechten Probekörperhalterung hinausragen. Die Durchflussmengen des Propangases und der Luft zum Zündflammenbrenner sind aufzuzeichnen.

6.2.1.2 Der Beaufschlagungsbereich der Flamme auf dem Dummy-Probekörper ist durch Bewegung des Brennerrohrs in Richtung der Ebene der freiliegenden Fläche des Dummy-Probekörpers oder von ihr weg zu justieren. Das Zündflammenbrenner-Rohr ist in seiner Halterung so zu drehen, bis die Flamme die obere Hälfte der freiliegenden Probekörperhöhe beaufschlagt.

6.2.1.3 Die Zündflamme ist jeden Tag in der vorstehend angegebenen Art und Weise zu überprüfen und, falls erforderlich, zu justieren. Die Eigenschaft einiger Probekörper kann es erfordern, dass dieses öfter durchzuführen ist.

6.2.2 *Thermoelemente des Abgaskamins*

Die Thermoelemente des Abgaskamins sind durch leichtes Bürsten einmal täglich zu reinigen. Die Reinigung kann häufiger erforderlich werden, unter besonderen Umständen sogar vor jeder Prüfung, wenn Werkstoffe geprüft werden, die dichte Rußwolken abgeben. Diese Thermoelemente sind auch einzeln auf Stromdurchgang zu überprüfen, um das Vorhandensein einer brauchbaren Thermoverbindung sicherzustellen. Nach erfolgter täglicher Reinigung der parallel angeschlossenen Gas-Thermoelementen im Abgaskamin sind diese und die Verbindungen der Kompensations-Thermoelemente zu überprüfen, um nachzuweisen, dass der Widerstand zwischen den Thermoelementen und dem Abgaskamin höher als 10^6 Ohm ist.

6.3 Ständige Funktions-Überwachung

6.3.1 Immer wenn die Prüfvorrichtung in Betriebsbereitschaft ist, muss ein Dummy-Probekörper an der Position montiert verbleiben, die normalerweise von dem Probekörper eingenommen wird. Diese ist eine notwendige Voraussetzung des ständigen Überwachungsverfahrens, das ausgeführt wird durch Messung:

- .1 der Millivolt-Signale sowohl von den Thermoelementen des Abgaskamins als auch vom Gesamtstrahlungs-pyrometer, das am Gestell für die Probekörperhalterungen sicher befestigt und auf die Oberfläche des Wärmestrahlers ausgerichtet ist, oder
- .2 der Millivolt-Signale sowohl von den Thermoelementen des Abgaskamins als auch von einem Wärmestrom-Messgerät, das 350 mm von dem heißen Ende des nach Absatz 3.5 definierten Dummy-Probekörpers entfernt angeordnet ist (siehe Absatz 4.3.2 des Anhangs 2).

6.3.2 Jedes dieser Messverfahren würden für die Feststellung ausreichend sein, dass ein angemessener thermischer Betriebszustand erreicht worden ist. Der Einsatz des Strahlungs-pyrometers ist vorzuziehen, weil es eine kontinuierliche Überwachung des Betriebszustandes des Wärmestrahlers ermöglicht, sogar wenn die Prüfungen in Gang sind. Beide Signale müssen vor Beginn der Prüfung im Wesentlichen 3 min lang konstant bleiben. Der festgestellte Betriebszustand des Strahlungs-pyrometers oder des Wärmestrom-Messgerätes darf von den in Tabelle 1 des Anhangs 2 angegebenen, gleichartigen, geforderten Werten nicht um mehr als 2% abweichen, und auf das im vorstehenden Absatz 6.1 aufgeführte Kalibrierungsverfahren wird verwiesen.

7 Probekörper

7.1 Erforderliche Anzahl

7.1.1 *Erforderliche Probekörper*

Für jede andersartige freiliegende Oberfläche sind mindestens sechs Probekörper vorzusehen.

7.1.2 *Erforderliche Anzahl für die Prüfung*

Für jede unterschiedliche freiliegende Oberfläche des zu bewertenden und bereitgestellten Produktes sind drei Probekörper zu prüfen. Die Bedingung für eine Wiederholungsprüfung ist in Abschnitt 8.3 beschrieben.

7.2 Abmessungen

7.2.1 Der Probekörper muss Abmessungen von 150 mm bis 155 mm Breite und 795 mm bis 800 mm Länge haben und muss für das Produkt repräsentativ sein.

7.2.2 Probekörperdicke: Werkstoffe und Verbundstoffe mit einer normalen Dicke von 50 mm oder weniger sind in ihrer vollen Dicke zu prüfen. Bei Werkstoffen und Verbundstoffen mit einer normalen Dicke von mehr als 50 mm sind die erforderlichen Probekörper durch Wegschneiden der nicht beanspruchten Seite herzustellen, um die Dicke auf 47 mm bis 50 mm zu reduzieren.

7.3 Trägermaterial

7.3.1 *Trägermaterial der Oberflächenwerkstoffe und Fußbodenaufbeläge*

Werkstoffe und Verbundstoffe sind in ihrer vollen Dicke zu prüfen, dabei sind sie unter Verwendung eines Klebstoffes, sofern zutreffend, auf dem Trägermaterial aufzubringen, auf dem sie in der Praxis aufgebracht werden. Der Probekörper muss die tatsächliche Verwendung in der Praxis wiedergeben.

7.3.2 *Trägermaterial der untersten Decksbeläge*

Der Probekörper ist auf einer Stahlplatte mit einer Dicke von $3 \pm 0,3$ mm aufzubringen. Der Probekörper muss eine nominelle Dicke haben; die Bestandteile und der Aufbau des untersten Decksbelags müssen die tatsächliche Verwendung in der Praxis wiedergeben.

7.4 Verbundstoffe

7.4.1 Der Aufbau ist so zu gestalten, wie unter Abschnitt 7.2 beschrieben. Wo jedoch dünne Werkstoffe oder Verbundstoffe bei der Herstellung eines Aufbaus verwendet werden, können ein vorhandener Luftspalt und/oder die Eigenschaft einer unterliegenden Konstruktion eine bedeutende Wirkung auf das Brandverhalten der beanspruchten Oberfläche ausüben. Der Einfluss der unterliegenden Schichten ist zu berücksichtigen, und es ist dafür zu sorgen, dass das ermittelte Prüfergebnis eines Verbundstoffaufbaus mit seiner Verwendung in der Praxis übereinstimmt.

7.4.2 Dampfsperren, die in Verbindung mit Isolierung verwendet werden, sind ohne jegliche andere Komponenten, welche die zu prüfende Dampfsperre vor dem Wärmestrahler abschirmen können, zu prüfen. Das Trägermaterial des Probekörpers muss die tatsächliche Verwendung auf Schiffen wiedergeben.

7.5 Metalloberflächen

Ist ein Probekörper mit einer blanken, metallischen Oberfläche zu prüfen, so ist er in der gegebenen Ausführung zu prüfen.

7.6 Markierung der Probekörper

Die Oberfläche jedes zu prüfenden Probekörpers ist mit einer mittleren Längslinie zu versehen. Es ist darauf zu achten, dass die Verwendung einer Linie, die das Brandverhalten des Probekörpers beeinflussen würde, vermieden wird.

7.7 Konditionierung der Probekörper

Vor der Prüfung müssen die Probekörper auf einen konstanten Feuchtigkeitsgehalt bei einer Temperatur von $23 \pm 2^\circ\text{C}$ und einer relativen Feuchtigkeit von $50 \pm 5\%$ konditioniert werden. Ein konstanter Feuchtigkeitsgehalt ist als erreicht anzusehen, wenn nach zwei aufeinander folgenden Wägungen, in einem Abstand von 24 h, die gemessenen Massen um nicht mehr als 0,1 % der Probekörpermasse abweichen.

8 Prüfverfahren

8.1 Allgemeine Betrachtungen

Das Prüfverfahren beinhaltet die Aufstellung des konditionierten Probekörpers in einem eindeutig definierten Wärmestromfeld und die Messung des Zeitpunkts der Entzündung, die Flammenausbreitung und die endgültige Flammenverlöschung mitsamt einem Signal von den Abgaskamin-Thermoelementen als Anzeichen der Wärmefreisetzung durch den Probekörper während der Verbrennung.

8.1.1 Ein einwandfrei konditionierter Probekörper wird für die Prüfung in einer kalten Halterung, abseits von der Wärme des Wärmestrahlers, vorbereitet. Vor dem Einsetzen in die Probekörperhalterung sind die Rückseite und die Ränder des Probekörpers mit einem einzigen Bogen Aluminiumfolie mit einer Dicke von 0,02 mm und den Abmessungen von $(175 + a)\text{mm} \times (820 + a)\text{mm}$, wobei „a“ die zweifache Probekörperdicke ist, zu umhüllen. Jeder Probekörper muss mit einer kalten rückseitigen Dämmplatte verstärkt werden, wenn er in die Probekörperhalterung eingesetzt wird. Wenn nicht in sich selbst steife Probekörper in die Halterungen eingesetzt werden, müssen zwischen dem Probekörper und dem Halterungsflansch Abstandsstücke eingelegt werden, um sicherzustellen, dass die beanspruchte Probekörper-Oberfläche im gleichen Abstand zur Zündflamme bleibt wie bei einem in sich selbst steifen Probekörper. Für solche Werkstoffe sind die Abstandsstücke meistens nur auf einer Länge von 100 mm am heißen Ende des Probekörpers erforderlich.

8.1.2 Der Dummy-Probekörper in einer Probekörperhalterung ist in einer Position zu montieren, die dem Wärmestrahler zugewandt ist. Die Rauch-Absauganlage ist einzuschalten.

8.1.3 Der Wärmestrahler ist so einzustellen, dass die in Abschnitt 6.3 beschriebenen Prüfbedingungen hergestellt werden. Das Millivolt-Aufzeichnungsgerät ist einzuschalten, um das Ausgangssignal der Abgaskamin-Thermoelemente sowie das Signal des Gesamtstrahlungs-pyrometers oder

des Wärmestrom-Messgerätes, die entsprechend Absatz 6.3.1.2 positioniert sind, aufzuzeichnen.

8.1.4 Wenn die Signale des Wärmestrahlers und des Abgaskamins nach der Vorheizzeit Gleichstand erreicht haben, ist die Zündflamme zu zünden und die Brennstoff-Durchflussmenge zu justieren; beide Signale sind über einen Zeitraum von mindestens 3 min zu beobachten und bestätigen, ob eine kontinuierliche Signalbeständigkeit gegeben ist.

8.1.5 Nachdem beide Signale einen gleichbleibenden Wert erreicht haben, ist die Halterung des Dummy-Probekörpers herauszunehmen und der Probekörper innerhalb von 10 s in die Prüfposition einzusetzen. Die Uhr und der Chronograph sind sofort zu starten.

8.1.6 Der Ereignismarkierer des Chronographen ist zu betätigen, um den Zeitpunkt der Entzündung festzuhalten und das Erscheinen der Flammenfront während der ersten schnellen Beteiligung des Probekörpers zu erfassen. Als Eintreffen an einer vorgegebenen Position ist der Zeitpunkt zu vermerken, an dem beobachtet wird, dass sich die Flammenfront auf der mittleren Längslinie des Probekörpers in Übereinstimmung mit der Position zweier korrespondierender Visierstifte auf dem Sichtraster befindet. Diese Zeiten sind sowohl auf dem Papierstreifen des Chronographen als auch von den Beobachtungen der Uhr manuell festzuhalten. Soweit möglich, ist das Eintreffen der Flammenfront an jeder 50-mm-Position entlang des Probekörpers aufzuzeichnen. Der Zeitpunkt und die Position auf dem Probekörper, an dem der Fortgang der flammenden Verbrennung endet, sind ebenfalls aufzuzeichnen. Der Betriebszustand des Wärmestrahlers und auch die Abgaskamin-Signale sind während der Prüfung aufzuzeichnen und ihre Aufzeichnung ist bis zum Prüfungsende fortzusetzen.

8.1.7 Während der gesamten Prüfungs-Durchführung darf die Gasmenge für den Wärmestrahler nicht nachjustiert werden, um Schwankungen seines Betriebszustandes auszugleichen.

8.2 Dauer der Brandprüfung

8.2.1 Die Prüfung ist zu beenden, der Probekörper zu entnehmen und der Dummy-Probekörper in seiner Halterung wieder einzusetzen, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:

1. Der Probekörper entzündet sich nicht nach einer Brandbeanspruchung von 10 min, oder
2. es sind 3 min vergangen, seit alle Flammen vom Probekörper erloschen sind, oder nach 10 min Brandbeanspruchung, je nachdem, welche Zeit länger ist.

8.2.2 Der Prüfungsablauf nach den Absätzen 8.1.1 bis 8.1.7 ist mit zwei zusätzlichen Probekörpern zu wiederholen (siehe Abschnitt 8.3).

8.3 Voraussetzungen für eine Wiederholungsprüfung

8.3.1 Falls es misslingt, die vollständigen Flammenausbreitungszeiten oder eine sinnvolle Wärmefreisetzungskurve während der Prüfung an einem oder mehreren Probekörpern zu erhalten, müssen die gesicherten Daten

verworfen und eine neue Prüfung oder mehrere Prüfungen durchgeführt werden. Solche Fehler können unvollständige Beobachtungsdaten oder Fehlfunktionen an den Daten-Aufzeichnungsgeräten zur Folge haben, sind aber nicht darauf beschränkt. Eine übermäßige Abweichung von der Messbasislinie des Abgaskamin-Signals erfordert auch eine weitere Stabilisierung der Prüfeinrichtung und eine Wiederholungsprüfung.

8.3.2 Wenn ein Probekörper während der Prüfung einen erheblichen Verlust von unvollständig verbranntem Material zeigt, muss mindestens ein zusätzlicher Probekörper, der im Prüfraum mit Maschendraht überspannt wurde, geprüft werden, und die gesicherten Messdaten sind gesondert aufzuzeichnen.

8.3.3 Während der Prüfung sind in Bezug auf das Verhalten des Probekörpers die folgenden Verfahren zu befolgen:

- .1 Wenn die Zündflamme verlischt: Der Vorgang ist aufzuzeichnen, die Daten sind zu verwerfen und die Prüfung ist zu wiederholen, oder
- .2 wenn der Probekörper auseinander bricht und aus der Probekörperhalterung herausfällt: Das Verhalten ist aufzuzeichnen, aber auf der Grundlage des schlechtesten Ergebnisses ist eine Klassifizierung mit und ohne Überspannung des Probekörpers entsprechend Absatz 8.3.2 vorzunehmen.

8.4 Beobachtungen

Zusätzlich zur Aufzeichnung der Versuchsdaten sind Beobachtungen über das Verhalten des Probekörpers vorzunehmen und aufzuzeichnen einschließlich, aber nicht begrenzt auf, schlagartige Flammenausbreitung, unstetige Flammenfront, Funken, Glühen, Verkohlen, Schmelzen, brennende Tropfen, Zersetzung des Probekörpers, Risse, Versinterungen und Formänderungen.

9 Abgeleitete Brandeigenschaften

Die Prüfergebnisse sind in Form der Wärme-Basislinie der Ausgangsgröße vom Thermoelement-Stromkreis und den Messwerten des ankommenden/auftreffenden Wärmestroms mit einem eingesetzten Dummy-Probekörper aufzuzeichnen. Die Ergebnisse dürfen nicht angepasst werden, um Schwankungen bei den Wärme-Ausgangsgrößen des Wärmestrahlers und der Zündflamme während der Durchführung der Prüfung zu kompensieren. Die folgenden Daten werden aus den Prüfergebnissen abgeleitet.

9.1 Entzündungswärme

Wie in Absatz 3.7 beschrieben.

9.2 Wärme für anhaltendes Brennen

Eine Liste mit den Werten dieser Kenngröße, wie sie in Absatz 3.9 erläutert wird.

9.3 Durchschnittliche Wärme für anhaltendes Brennen

9.3.1 Ein Durchschnitt der Werte für diese Kenngröße, wie sie in Absatz 3.9 beschrieben ist, gemessen an verschiedenen Positionen, beginnend mit der 150-mm-Position und

danach an den nachfolgenden Positionen in jeweils 50 mm Abstand bis zur letzten Position oder zur 400-mm-Position, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.

9.3.2 Bei jedem Probekörper, bei dem die Flammenfront die 175-mm-Position nicht erreicht, wird die Wärme für anhaltendes Brennen nicht bestimmt. Wenn die Wärme für anhaltendes Brennen für einen einzigen Probekörper nicht bestimmt ist, wird Q_{sb} unter Verwendung der Daten der anderen zwei Probekörper berechnet. Wenn die Wärme für anhaltendes Brennen für zwei Probekörper nicht bestimmt ist, wird Q_{sb} unter Verwendung der Daten des dritten Probekörpers berechnet. Wenn die Wärme für anhaltendes Brennen für alle drei Probekörper nicht bestimmt ist, bleibt Q_{sb} unbestimmt, und das Kriterium für Q_{sb} wird als eingehalten angesehen.

9.4 Kritischer Wärmestrom beim Verlöschen

Eine Liste mit den Werten dieser Kenngrößen für die geprüften Probekörper und der Durchschnitt dieser Werte (siehe Absatz 3.4).

9.5 Freigesetzte Wärmemenge des Probekörpers

Aus den Prüfungsdaten sind eine Wärmemengenfreisetzung-Zeit-Kurve und eine Auflistung der maximalen und gesamten eingebundenen Wärmemengenfreisetzung anzufertigen. Die Werte sind wegen des nichtlinearen Verlaufs der Wärmemengenfreisetzung-Kalibrierkurve zu korrigieren. Die Kurve des Millivolt-Signals von den Thermoelementen aus dem Abgaskamin muss mindestens 30 s aus der anfänglichen 3-Minuten-Zeitdauer des gleichbleibenden Signals sowie des anfänglichen Ausgleichsvorgangs unmittelbar vor und nach dem Einsetzen des Probekörpers umfassen. Bei der Umwandlung der Millivolt-Signale in die Wärmefreisetzungsraten ist die Null-Linie der Kalibrierungskurve gleich der Linie des anfänglichen gleichbleibenden Zustands unmittelbar vor Prüfung des beteiligten Probekörpers zu setzen (siehe Abbildung 10 des Anhangs 2).

9.5.1 Freigesetzte Gesamtwärmemenge

Die freigesetzte Gesamtwärmemenge wird durch Integration des positiven Teils der Wärmefreisetzungsraten, die während der Prüfdauer ermittelt wurde, bestimmt (siehe Abbildung 10 des Anhangs 2).

9.5.2 Maximale Wärmefreisetzungsraten

Die maximale Wärmefreisetzungsraten ist die während der Prüfdauer höchste festgestellte Wärmefreisetzungsraten (siehe Abbildung 10 des Anhangs 2).

10 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Teil 5 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe auch Unterabsatz .2),
- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,

- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichts,
- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und Anschrift des Herstellers/Lieferanten, sofern bekannt,
- .7 Art des Werkstoffes, d. h. Oberflächenbeschichtung, Fußbodenaufbelag, unterster Decksbelag, Rohrleitung usw.,
- .8 Name und/oder Identifizierung des geprüften Produktes,
- .9 Beschreibung des Verfahrens zur Auswahl der Stichproben, soweit von Bedeutung,
- .10 Beschreibung des untersuchten Produktes einschließlich Rohdichte und/oder flächenbezogene Masse, Dicke und Abmessungen, Farbe, Menge und Anzahl irgendwelcher Beschichtungen sowie Einzelheiten der konstruktiven Gestaltung des Produktes,
- .11 Beschreibung des Probekörpers einschließlich Rohdichte und/oder flächenbezogene Masse, Dicke und Abmessungen, Farbe, Menge und Anzahl irgendwelcher Beschichtungen, geprüfte Ausrichtung und die der Prüfung unterzogene Oberfläche sowie konstruktive Gestaltung,
- .12 Datum des Probekörpereingangs,
- .13 Einzelheiten zur Konditionierung des Probekörpers,
- .14 Datum der Prüfung,
- .15 Prüfergebnisse:
 - .1 Dauer jeder Prüfung,
 - .2 abgeleitete Brandeigenschaften, wie in Abschnitt 9 beschrieben, und
 - .3 aufgezeichnete Beobachtungen entsprechend Abschnitt 8.4, und
- .16 Feststellung darüber, ob der geprüfte Werkstoff die Klassifizierungs-Kriterien und die Zusätzlichen Anforderungen in den Abschnitten 3 und 4 dieses Teils erfüllt.

Anhang 2

Technische Informationen und Kalibrierung der technischen Prüfeinrichtungen

Dieser Anhang enthält technische Angaben über Aufbau, Aufstellung, Ausrichtung und Kalibrierung der Prüfeinrichtung, die für die Durchführung der Prüfungen nach diesem Verfahren erforderlich sind.

1 Herstellung der Prüfeinrichtung

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Bilder der für die Prüfung fertig aufgebauten Prüfeinrichtung. Einzelheiten des Prüfgerätes mit Ausnahme der Messeinrichtung für die freigesetzte Wärmemenge (d. h. Abgaskamin und zugehörige Thermoelemente) sind in der Norm ISO 5658-2 festgelegt.

1.1 Die kurzgefasste Teileliste für den Aufbau der Prüfeinrichtung umfasst:

- .1 Das Hauptgestell (Abbildung 1), bestehend aus zwei separaten Teilen, dem Gestell für den Wärmestrahler und dem Gestell für die Probekörperhalterung. Diese beiden Teile sind mit Gewindestiften verschraubt, die eine flexible mechanische Ausrichtung ermöglichen;
 - .2 die Probekörperhalterungen, die den Probekörpern während der Prüfung den nötigen Halt geben. Es sind mindestens zwei dieser Probekörperhalterungen erforderlich. Bei drei dieser Halterungen werden Verzögerungen durch das erforderliche Abkühlen der Probekörperhalterungen vor dem Einsetzen des Probekörpers vermieden;
 - .3 einen Probekörper-Abgaskamin, hergestellt aus Edelstahlblech mit einer Dicke von $0,5 \pm 0,05$ mm, komplett mit Abgas- Thermoelementen und Kaminblech kompensierenden Wand-Thermoelementen;
 - .4 den Wärmestrahler, der eine Abstrahlfläche mit den Abmessungen von 280 mm x 483 mm hat. Er ist speziell für die Verwendung in dieser Prüfeinrichtung unter Verwendung von handelsüblichen, porösen Schamottesteinen hergestellt worden;
 - .5 das Gebläse für die Verbrennungsluft-Versorgung, Wärmestrahler, Luftstrommessgerät, Gasregulierventile, Druckminderer und Sicherheitseinrichtung, die alle am Wärmestrahler-Gestell montiert sind. Die Anforderungen sind nachstehend zusammengefasst:
 - .1 Luftzufuhr von etwa 30 m³/h bei einem Druck, der ausreicht, um die Reibungsverluste durch Leitung, Messvorrichtung und Wärmestrahler zu überwinden. Der Druckabfall im Wärmestrahler beträgt nur wenige Millimeter Wassersäule;
 - .2 als Gas kann entweder Erdgas, Methangas oder Propan-Butangas verwendet werden. Die Verwendung anderer Gase als Erdgas oder Methangas wird nicht empfohlen*,
- obwohl es bei geänderten Wärmestrahler-Probekörper-Abständen möglich ist, die Prüfeinrichtung auch mit Propangas bei Wärmestrahlungsdichten von 50 kW/m² zu verwenden. Es muss ein Druckregler vorhanden sein, um einen gleichbleibenden Versorgungsdruck aufrecht zu erhalten. Die Gasmenge wird durch ein manuell einstellbares Nadelventil gesteuert. Ein Venturi-Mischer ist nicht erforderlich. Die Sicherheitseinrichtung besteht aus einem elektrisch betätigten Absperrventil, das bei Stromausfall, Luftdruckabfall oder Wärmeverlust an der Oberfläche des Wärmestrahlers den Gasstrom unterbricht. Der Gasverbrauch beträgt bei Erdgas und Methangas ungefähr 1,0 m³/h bis 3,7 m³/h bei einem Druck, der die Druckverluste in der Leitung überwindet;
- .6 die Probekörperhalterung, die Zündflammenhalterung, den Abgaskamin, das Sichtroster zum Beobachten der Flammenfront, das Strahlungs-pyrometer und den Spiegel, die alle am Gestell für die Probekörperhalterung montiert sind. Die Anordnung der Einzelteile an diesem Gestell ist in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt; und
 - .7 einen in Absatz 3.5 des Anhangs 1 dieses Teils beschriebenen Dummy-Probekörper, der ständig in der Prüfeinrichtung an der Probekörper-Position während des Betriebes der Einrichtung montiert ist. Dieser Dummy-Probekörper darf nur dann herausgenommen werden, wenn ein Probekörper für die Prüfung eingesetzt wird.

2 Messeinrichtungen

2.1 Gesamtstrahlungs-pyrometer

Es muss für den Wärmewellenlängenbereich von 1 µm bis 9 µm eine im Wesentlichen gleichbleibende Empfindlichkeit haben und muss eine zentral gelegene Fläche auf dem Wärmestrahler von etwa 150 mm x 300 mm erfassen. Das Gerät ist am Probekörpergestell derart zu montieren, dass es auf die Oberfläche des Wärmestrahlers ausgerichtet ist.

2.2 Wärmestrom-Messgeräte

2.2.1 Es ist wünschenswert, dass für dieses Verfahren mindestens drei Wärmestrom-Messgeräte vorhanden sind. Sie müssen vom Typ „Thermopile“ (Strahlungsthermosäule) mit einem nominellen Messbereich von 0 kW/m² bis 50 kW/m² sein und eine sichere Funktion bis zum Dreifachen des Messbereiches ermöglichen.

* Flammenrückschlag schränkt den maximalen Betriebszustand bei Propangas ein.

2.2.2 Die Wärmestrom-Messgeräte sind entsprechend der Norm ISO 14934-3, Fire tests - Calibration and use of heat flux meters - Part 3: Secondary calibration method (ISO 14934-3 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Kalibrierung und Einsatz von Wärmestrommessgeräten - Teil 3: Zweitkalibrierungsverfahren) zu kalibrieren. Zwei dieser Messgeräte sind als Laborreferenzgerät vorzuhalten. Sie müssen mit einer Genauigkeit innerhalb von $\pm 5\%$ kalibriert worden sein.

2.2.3 Die Ziel-Abtastung des angewendeten Wärmestroms hat eine Fläche von nicht mehr als 80 mm^2 zu nutzen und muss bündig mit dem und in der Mitte des wassergekühlten ringförmigen freiliegenden Metallendes von 25 mm Durchmesser des Wärmestrom-Messgerätes angeordnet sein. Falls Wärmestrom-Messgeräte mit einem kleineren Durchmesser zu verwenden sind, müssen diese in eine Kupfermuffe mit 25 mm Außendurchmesser so eingefügt sein, dass ein guter thermischer Kontakt zwischen der Muffe und dem wassergekühlten Gehäuse des Wärmestrom-Messgerätes erhalten bleibt. Das Ende der Muffe und die freiliegende Messfläche des Wärmestrom-Messgerätes müssen in derselben Ebene liegen. Es darf keine Strahlung durch Sichtscheiben hindurchgehen, bevor das Ziel erreicht wird.

2.3 Zeitmessgeräte

Um die Entzündungszeit und den Flammenfortschritt zu messen, sind sowohl ein Chronograph (Zeitschreiber) als auch eine elektrische Analoguhr mit kontinuierlich bewegtem Sekundenzeiger oder eine Digitaluhr vorzusehen. Der Chronograph für die zeitliche Erfassung der Entzündung und des ersten Flammenfortschritts kann einen Papierstreifenschreiber mit einer Papiergeschwindigkeit von mindestens 5 mm/s und einen Ereignismarkierer umfassen. Der Papieranschub des Chronographen und die elektrische Uhr sind mit einem gemeinsamen Schalter einzuschalten, um eine gleichzeitige Inbetriebsetzung auszulösen, wenn der Probekörper beansprucht wird. Dieses kann manuell erfolgen oder automatisch infolge des vollständigen Einsetzens des Probekörpers ausgelöst werden.

2.4 Millivolt-Aufzeichnungsgerät

Es ist ein Zwei-Kanal-Millivolt-Aufzeichnungsgerät mit Papierstreifenschreiber, das mindestens einen Eingangswiderstand von $1 \text{ M}\Omega$ hat, zu verwenden, um die Signale von den Abgaskamin-Thermoelementen und die Ausgangssignale vom Strahlungs-pyrometer aufzuzeichnen. Das Signal vom Abgaskamin wird in den meisten Fällen weniger als 15 mV betragen; in einigen Fällen kann dieser Wert jedoch geringfügig überschritten werden. Die Empfindlichkeit des anderen Kanals ist so zu wählen, dass nicht der volle Endausschlag bei dem ausgewählten Gesamtstrahlungs-pyrometer oder Wärmestrom-Messgerät beansprucht wird. Die effektive Betriebstemperatur des Wärmestrahlers darf normalerweise 935°C nicht übersteigen.

2.5 Digitales Millivoltmeter

Ein kleines digitales Millivoltmeter wird zur Überwachung von Betriebsänderungen des Wärmestrahlers als geeignet angesehen. Es muss in der Lage sein, Signalveränderungen von $10 \mu\text{V}$ oder weniger anzuzeigen.

3 Raum für die Durchführung der Prüfungen

3.1 Besonderer Prüfraum

Für die Durchführung dieser Prüfungen muss ein besonderer Prüfraum vorgesehen sein. Seine Abmessungen sind nicht entscheidend, aber das Volumen könnte annähernd 45 m^3 mit einer Deckenhöhe von nicht weniger als $2,5 \text{ m}$ betragen.

3.2 Rauch-Absauganlage

Über der Decke muss eine Rauch-Absauganlage mit einem Durchsatz von $30 \text{ m}^3/\text{min}$ zum Absaugen von Luft und Verbrennungsprodukten eingebaut sein. Die Decken-Gitteröffnung dieser Absauganlage ist mit einer $1,3 \text{ m} \times 1,3 \text{ m}$ messenden Schürze aus feuerfestem Fasergewebe zu umschließen, die von der Decke bis zu einer Höhe von $1,7 \pm 0,1 \text{ m}$ über dem Boden des Raumes herunterhängt. Das Gestell für die Probekörperhalterung und der Wärmestrahler sind unter dieser Absaughaube derart anzuordnen, dass alle Verbrennungsgase aus dem Raum entfernt werden.

3.3 Die Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung ist mit einem Abstand von mindestens 1 m zu den Wänden des Prüfraumes anzuordnen. Im Umkreis von 2 m um die Heizquelle des Wärmestrahlers dürfen sich keine brennbaren Beschichtungswerkstoffe an der Decke, auf dem Fußboden oder an den Wänden befinden.

3.4 Luftzufuhr

Um die von der Rauch-Absauganlage abgesaugte Luft zu ersetzen, ist eine Außenluftversorgung erforderlich. Diese ist so zu regeln, dass die Raumtemperatur einigermaßen konstant bleibt (z. B. kann die Luft einem angrenzenden beheizten Gebäude entnommen werden).

3.5 Luftzug im Prüfraum

Neben einem Dummy-Probekörper sind Messungen der Luftgeschwindigkeit durchzuführen, während die Rauch-Absauganlage in Betrieb ist, aber der Wärmestrahler und seine Luftversorgung abgeschaltet sind. In einer Entfernung von 100 mm , rechtwinklig zur Unterkante auf halber Länge des Probekörpers, darf die Geschwindigkeit der Luftströmung in jeder Richtung $0,2 \text{ m/s}$ nicht überschreiten.

4 Aufbau und Justierung

4.1 Allgemeines

Der Betriebszustand wird im Wesentlichen durch den gemessenen ankommenden Wärmestrom auf einem Dummy-Probekörper während der Kalibrierung definiert. Es überwiegt die Wärmeübertragung durch Strahlung, aber auch die Wärmeübertragung durch Konvektion hat daran einen Anteil. Die auf der Probekörperoberfläche ankommende Wärmestromdichte ergibt sich aus der geometrischen Anordnung des Wärmestrahlers zum Probekörper sowie aus der Wärmeabgabe des Wärmestrahlers.

4.1.1 Sowohl bei der ersten Justierung für den Betriebszustand der Prüfeinrichtung als auch bei der regelmäßigen Nachprüfung dieser Justierungen ist die gemessene

Wärmestrahlung auf der Oberfläche des Probekörpers das maßgebliche Kriterium. Diese Wärmestrahlung wird mit einem Wärmestrom-Messgerät (siehe vorstehenden Absatz 2.2) gemessen, das in einen speziellen Dummy-Probekörper eingesetzt wird (siehe Abbildung 11).

4.1.2 Zwischen aufeinanderfolgenden Prüfungen ist der Betriebszustand entweder durch ein Wärmestrom-Messgerät, das in einen Dummy-Probekörper entsprechend der Begriffsbestimmung in Absatz 3.5 des Anhangs 1 eingesetzt ist, oder vorzugsweise durch ein Strahlungs-pyrometer, das vorher regelmäßig mittels der Aufzeichnungen eines solchen Wärmestrom-Messgeräts kalibriert worden ist, zu überwachen. Das Strahlungs-pyrometer muss am Gestell für die Probekörperhalterung derartig starr angebracht sein, dass es ständig auf die Oberfläche des Wärmestrahlers ausgerichtet ist (siehe Absatz 2.1).

4.2 Mechanische Ausrichtung

4.2.1 Die meisten Geräteteile der Prüfeinrichtung können in kaltem Zustand einjustiert werden. Die Position der feuerfesten Oberfläche des Wärmestrahlers bezüglich des Probekörpers muss mit den in Abbildung 3 aufgegebenen Maßangaben übereinstimmen.

4.2.2 Diese Anordnung kann durch entsprechende Verwendung von Unterlegscheiben zwischen Strahler und Trägerleisten, Justierung des Abstandes zwischen den beiden Hauptgestellen und Justierung der Führungen der Prüfraumhalterung erreicht werden. Ausführliche Angaben zur Durchführung dieser Justierungen sind in Abschnitt 5 enthalten.

4.2.3 Der Abgaskamin zur Messung der freigesetzten Wärmemenge ist am Probekörpergestell an der in Abbildung 4 gezeigten Position fest zu montieren.

4.2.4 Die Art und Weise der Anbringung muss die jeweilige dargestellte Position einhalten und muss ein leichtes Entfernen des Abgaskamins für Reparatur- und/oder Reinigungszwecke ermöglichen. Das Kompensations-Thermoelement ist derart zu montieren, dass ein guter thermischer Kontakt erreicht wird und ein elektrischer Widerstand zur Abgaskamin-Metallwand von mehr als 1 M Ω gewährleistet ist.

4.3 Thermische Justierung des Wärmestrahler-Betriebszustandes

4.3.1 Die thermische Justierung des Betriebszustandes des Wärmestrahlers wird dadurch erreicht, indem zuerst ein Luftstrom von etwa 30 m³/h durch den Wärmestrahler eingestellt wird. Anschließend wird Gas zugeführt und der Wärmestrahler entzündet, um zu ermöglichen, dass sich ein thermisches Gleichgewicht mit einem davor eingesetzten Dummy-Probekörper einstellt. Bei einwandfreiem Prüfbetrieb dürfen keine sichtbaren Flammen vom Wärmestrahler zu erkennen sein, außer bei einem seitlichen Blickwinkel parallel zur Ebene der Oberfläche. Aus dieser Blickrichtung wird sehr dicht an der Oberfläche des Wärmestrahlers eine schwache blaue Flamme sichtbar sein. Nach einer Aufheizzeit von 15 min soll der Wärmestrahler aus schräger Sicht eine leuchtende, orangefarbene Abstrahlfläche zeigen.

4.3.2 Mit einem wassergekühlten Wärmestrom-Messgerät, das in die Kalibrierungs-Platte montiert wurde, wird

der auf dem Probekörper ankommende Wärmestrom gemessen, der den in Tabelle 1 aufgeführten Werten entsprechen muss. Die Übereinstimmung mit dieser Anforderung wird durch die Justierung des Gaszuflusses erreicht. Falls erforderlich, können geringfügige Veränderungen des Luftzuflusses vorgenommen werden, um den Zustand unwesentlicher Flammen auf der Oberfläche des Wärmestrahlers zu erreichen. Auf der Grundlage der Kalibrierung des verwendeten Wärmestrom-Messgerätes wird eine genaue Duplizierung der in Tabelle 1 festgelegten Wärmestrom-Messungen für die 50-mm- und 350-mm-Position den Wärmestrom an den anderen Positionen gut innerhalb der geforderten Grenzen festgelegt. Dies bedeutet nicht, dass alle anderen Wärmestromdichten richtig sind, aber es garantiert, dass eine fixierte Anordnung oder Sicht-Geometrie zwischen Wärmestrahler und Probekörper erreicht worden ist. Um diese Anforderung zu erreichen, kann es erforderlich sein, kleine Veränderungen an der Längsposition des Probekörpers, wie in Abbildung 6 dargestellt, vorzunehmen. Auf der Grundlage der acht erforderlichen Wärmestrom-Messungen ist eine graphische und gleichmäßige Kurve zu erstellen. Die Form der Kurve muss derjenigen ähnlich sein, die durch die in der Tabelle 1 angegebenen typischen Daten bestimmt ist. Diese Messungen sind wichtig, da die Prüfergebnisse auf der Grundlage dieser Wärmestrom-Messungen ausgewiesen werden. Wenn zur Überwachung der Funktion des Wärmestrahlers ein Gesamtstrahlungs-pyrometer zu verwenden ist, sind Aufzeichnungen seines Signals nach erfolgreichem Abschluss des Kalibrierverfahrens zu führen. Falls eine Änderung der axialen Position von Wärmestrahler und Probekörper erforderlich ist, um die Anforderungen an den Wärmestrom an den 50-mm- und 350-mm-Positionen zu erfüllen, so ist dieses durch Nachjustieren der Schrauben, welche die beiden Gestelle miteinander verbinden, auszuführen. Auf diese Weise bleibt die Position des Zündflammenbrenners in Bezug auf den Probekörper unverändert. Auch die Anschlagschrauben-Einstellung für den Probekörper kann geändert werden, um die Standard-Wärmestrom-Anforderungen einzuhalten; demzufolge kann auch die Position der Befestigung des Zündflammenbrenners eine Nachjustierung erfordern, um den Abstand von 10 \pm 2 mm einzuhalten.

4.3.3 Die Wasserkühlung des Wärmestrom-Messgerätes ist notwendig, um fehlerhafte Signale bei geringen Wärmestromdichten zu vermeiden. Die Temperatur des Kühlwassers ist so einzustellen, dass die Gehäusetemperatur des Wärmestrom-Messgerätes innerhalb einiger Grade im Bereich der Raumtemperatur verbleibt. Ist dieses nicht der Fall, müssen Korrekturen an den Wärmestrom-Messungen bezüglich des Unterschieds zwischen der Gehäusetemperatur des Wärmestrom-Messgerätes und der Raumtemperatur vorgenommen werden. Eine Unterbrechung der Kühlwasserversorgung kann zu einer thermischen Schädigung der thermisch-empfindlichen Oberfläche und des Verlustes der Kalibrierung des Wärmestrom-Messgerätes führen. In einigen Fällen sind die Reparatur und Neukalibrierung möglich.

4.3.4 Wenn diese Betriebsbedingungen erreicht worden sind, muss der künftige Betrieb des Wärmestrahlers mit dem festgesetzten Luftstrom und einer veränderbaren

Gaszufuhr erfolgen, um die kalibrierte Wärmestromdichte für den Probekörper einzuhalten. Dieser Betriebszustand muss entweder mit einem Strahlungspyrometer, das auf einen Bereich der strahlenden Oberfläche ausgerichtet ist, oder mit einem Wärmestrom-Messgerät, das in einen Dummy-Probekörper entsprechend der Begriffsbestimmung in Absatz 3.5 des Anhangs 1 an der 350-mm-Position eingesetzt ist, überwacht werden. Falls das letztere Verfahren angewandt wird, muss die Anordnung des Dummy-Probekörpers und des Wärmestrom-Messgerätes zwischen den Prüfungen beibehalten werden.

4.4 Justierungen und Kalibrierungen – Allgemeines

Die folgenden Justierungen und Kalibrierungen sind mit brennendem Methangas aus einer Kalibrierlanze auszuführen, die parallel zur Mittellinie und in der gleichen Ebene wie die Mittellinie eines in Position gebrachten Dummy-Probekörpers angeordnet ist, jedoch ohne Wärmestrom-Messgerät. Die Kalibrierlanze besteht aus einem 2 m langen Rohr mit einem Innendurchmesser von 9,1 mm. Ein Ende ist mit einer Kappe abgesperrt, und in die Rohrwand sind eine Reihe von 15 Löchern, mit einem Durchmesser von 3 mm, in Abständen von 16 mm gebohrt. Das brennende Gas strömt durch die vertikal positionierten Löcher in den Abgaskamin. Die gemessene Gasmenge und die Netto- oder untere Verbrennungswärme des Gases dienen dazu, eine bestimmte Wärmemenge freizusetzen, die als Änderung des kompensierten Abgaskamin-Signals (Millivolt) aufgezeigt werden kann. Vor der Durchführung der Kalibrierungen müssen Messungen durchgeführt werden, um zu gewährleisten, dass die Kompensation der Abgaskamin-Thermoelemente richtig eingestellt wurde.

4.5 Justierung der Kompensation

4.5.1 Der Signalanteil vom Kompensations-Thermoelement, der von dem Ausgangs-Signal der Abgaskamin-Thermoelemente subtrahiert wird, ist mittels des Widerstandes eines Strangs des in Abbildung 7 dargestellten Spannungsteilers zu justieren.

4.5.2 Der Zweck dieser Justierung ist es, soweit durchführbar, von den Abgaskamin-Signalen die langzeitigen Signaländerungen, die sich aus den relativ langsamen Temperaturschwankungen der metallischen Abgaskaminwand ergeben, auszuschließen. Die Abbildung 8 zeigt Kurven, die sich aus zu niedriger Kompensierung (Unterkompensierung), korrekter Kompensierung und zu hoher Kompensierung (Überkompensierung) ergeben. Diese Kurven entstanden durch plötzliche Platzierung der angezündeten Kalibrierlanze neben dem heißen Ende des Dummy-Probekörpers und anschließender Löschung der Lanze. Für diese Justierung ist die Menge der Gaszufuhr für die Kalibrierung so einzustellen, dass der Wärmeverbrauch einem Wert von 1 kW entspricht. Der Kompensations-Spannungsteiler muss so eingestellt werden, dass Kurven entstehen, die einen schnellen Anstieg bis zu einem gleichbleibenden Wert des Signals zeigen, der nach dem Übergangs-Signalanstieg in der ersten Minute im Wesentlichen über einen Zeitraum von 5 min konstant ist. Wird die Kalibrierlanze abgeschaltet, so muss das Signal schnell kleiner werden und innerhalb von 2 min einen konstanten Wert erreichen. Im Anschluss daran darf es keinen langzeitigen Anstieg oder Abfall des

Signals mehr geben. Die Erfahrung hat gezeigt, dass 40 % bis 50 % des Signals des Kompensations-Thermoelements im Ausgangssignal enthalten sein sollten, um diese Bedingung zu erreichen. Bei richtiger Justierung darf ein Rechteck-Wärmeimpuls von 7 kW kurz nach Anwendung der Kalibrierungsflamme eine Überschreitung von nicht mehr als etwa 7 % verzeichnen (siehe Abbildung 8).

4.6 Kalibrierung des Abgaskamins

Wenn die in Absatz 4.5 beschriebene Justierung abgeschlossen und ein konstantes Basiszustandssignal erreicht worden ist, ist die Kalibrierung des Abgaskamins mit einem Wärmestrahler, der auf eine Wärmestromdichte von 50,5 kW/m² eingestellt ist, und nicht angezündetem Zündflammenbrenner durchzuführen. Die Kalibrierung des Millivolt-Signal-Anstiegs des Abgaskamins ist durch Heranführen und Entfernen der Kalibrierlanze, wie in Absatz 4.4 beschrieben, vorzunehmen. Die Durchflussmenge des Methangases mit einem Reinheitsgrad von mindestens 95 % ist über den Bereich von etwa 0,004 m³/min bis 0,02 m³/min mit ausreichenden Zuwachsraten zu variieren um eine Aufzeichnung der Daten in einer gut definierten Kurve der kompensierten Millivolt-Signale des Abgaskamins in Abhängigkeit vom Netto- oder unteren Wert der Wärmezufuhr zu ermöglichen. Eine ähnliche Kalibrierung ist mit der am kalten Ende des Probekörpers angeordneten Kalibrierlanze durchzuführen. Die beiden Kurven müssen eine Übereinstimmung bei der angezeigten Wärmefreisetzungsrate innerhalb eines Bereiches von etwa $\pm 15\%$ aufweisen. Eine typische Kurve ist in Abbildung 9 dargestellt. Die Kurve für die Kalibrierlanze am heißen Ende des Probekörpers ist diejenige, die für die Auswertung aller Wärmefreisetzungs-Messungen zu verwenden ist. Damit ist die Kalibrierung abgeschlossen und die Prüfeinrichtung betriebsbereit.

5 Aufbau und mechanische Justierung der Entflammbarkeits-Prüfeinrichtung

Die Teilmontage des Wärmestrahlers ist beendet worden mit Ausnahme der Halterungen und des Strahlungsgitters. Die Prüfeinrichtung kann zusammengebaut werden, um die Prüfung von Probekörpern bis zu einer Dicke von 50 mm zu ermöglichen.

5.1 Das Gestell für den Wärmestrahler ist auf ebenem Boden aufrecht aufzustellen, vorzugsweise an der Stelle, wo das Gerät später benutzt wird.

5.2 Der Drehring wird auf seine drei Führungen montiert.

5.3 Der Rahmen des Wärmestrahlers wird aufgeschraubt und mit vier Schrauben am Drehring befestigt.

5.4 Es ist zu überprüfen, ob sich der Ring in einer senkrechten Lage befindet. Falls die Messabweichung zu groß ist, kann eine Justierung der Lage der oberen Ringführung erforderlich werden. Bevor eine solche Justierung vorgenommen wird, muss festgestellt werden, ob der Grund für die Abweichung in einem zu großen Spiel zwischen Drehring und Führungsrollen zu suchen ist. Ist dies der Fall, können Rollen mit größerem Durchmesser das Problem lösen.

5.5 Die vier Halterungen werden an den vier Ecken des Wärmestrahlers befestigt. Um die Halterungen in die richtige Ebene zu bringen, muss das Verschrauben ohne übermäßige Krafftaufwendung erfolgen. Vor der Montage der Halterungen wird eine 35 mm lange M9-Kopfschraube in das Loch gesteckt, das am weitesten vom Wärmestrahler-Ende entfernt ist. Diese Schrauben dienen zur Montage des Wärmestrahlers.

5.6 Unter jede der vier Befestigungsschrauben für den Wärmestrahler ist eine Unterlegscheibe zu legen, und der Wärmestrahler wird dann auf die Halterung montiert.

5.7 Die Winkelstellung der Wärmestrahleroberfläche zur Ebene des Drehringes ist zu überprüfen. Dieses kann mit einer Winkellehre und Messungen zur Oberfläche der Schamottesteine an beiden Enden des Wärmestrahlers durchgeführt werden. Eine Abweichung von dem erforderlichen 15° -Winkel kann durch Erhöhen oder Herabsetzen der Anzahl der Unterlegscheiben an den Befestigungsschrauben korrigiert werden.

5.8 Der Wärmestrahler ist so zu drehen, dass er einem in senkrechter Ebene montierten Probekörper zugewandt ist.

5.9 Die Oberfläche des Wärmestrahlers ist mit einer Wasserwaage zu überprüfen, um sicherzustellen, dass sie auch senkrecht ausgerichtet ist.

5.10 Das Probekörpergestell mit den Probekörper-Führungsschienen an seitlicher und unterer Position und der Halterung des Zündflammenbrenners, die in ungefähre Position montiert sind, wird in das Wärmestrahlergestell eingeschoben, und die beiden Gestelle sind dann mit zwei Schrauben und sechs Muttern oder zwei Gewindestiften und acht Muttern zusammenschrauben. Der Abstand zwischen den Gestellen beträgt ungefähr 125 mm.

5.11 Der Abstand der beiden Seiten der Gestelle ist so einzustellen, dass die Längsträger des Probekörpergestells sich in einem Winkel von 15° zur Oberfläche des Wärmestrahlers befinden.

5.12 Die einzelne Seiten-Führungsschiene der Probekörper-Halterung für die senkrechte Ausrichtung des Probekörpers ist so einzustellen, dass sie sich in dem geforderten Winkel von 15° zur Oberfläche des Wärmestrahlers befindet.

5.13 Eine leere Probekörper-Halterung ist auf der Führungsschiene in die Prüfposition einzuschieben, und die Lage der oberen Führungsgabel ist so zu justieren, dass sich beim Einsetzen eines Probekörpers in die Halterung seine Oberfläche in einer senkrechten Ebene befindet.

5.14 Die Arretier-Schraube, welche die axiale Position der Probekörper-Halterung bestimmt, ist so einzustellen, dass sich die Achse des Zündflammenbrenners 10 ± 2 mm von der dichtesten freiliegenden Kante des Probekörpers befindet. Diese Einstellung ist unter Verwendung einer leeren Probekörper-Halterung und mit einem Stahlstab mit einem Durchmesser von 6 mm und einer Länge von 250 mm, der als Ersatz für das Keramikrohr des Zündbrenners dient, zu wiederholen. Von der Rückseite der Probekörper-Halterung gesehen, muss der Abstand zwischen der Stabachse und der Kante des den Probekörper haltenden Flansches der Halterung 10 ± 2 mm betragen.

5.15 Bei noch an der Arretier-Schraube anliegender Probekörper-Halterung ist der Abstand zwischen dem Wärmestrahler und dem Gestell für die Probekörperhalterung so zu justieren, dass das Maß B (siehe Abbildung 3) etwa 125 mm beträgt. Diese Justierung ist mithilfe der zwei Schrauben vorzunehmen, welche die Gestelle miteinander verbinden. Bei der Ausführung dieser Justierung ist es wichtig, dass auf jeder Seite die gleiche Einstellung vorgenommen wird, damit das bei den Justierungen in den Absätzen 5.11 und 5.12 geforderte Winkelverhältnis eingehalten wird.

5.16 Die Stellmuttern zur Unterstützung der seitlichen Führungsschienen der Probekörper-Halterung sind so zu justieren, dass das Maß A (siehe Abbildung 3) 125 ± 2 mm beträgt. Es ist wiederum eine gleiche Einstellung der beiden Befestigungspunkte erforderlich. Während dieser Arbeitsausführung ist eine Überprüfung durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Führungsschiene und die Kante der Probekörper-Halterung in waagerechter Ebene sind. Bei der Ausführung dieser Justierung ist es wichtig sicherzustellen, dass das in Abbildung 4 angegebene Abstandmaß zum Abgaskamin von 45 mm eingehalten wird. Die Einstellung des Maßes A kann auch durch Änderung der Anzahl der in Absatz 5.6 erwähnten Unterlegscheiben vorgenommen werden.

5.17 Falls erforderlich, muss der in Absatz 5.13 beschriebene Arbeitsablauf wiederholt werden.

5.18 Das Strahlungsgitter ist auf dem Wärmestrahler anzubringen. Dieses ist derartig vorzunehmen, dass es sich während des Erwärmungsvorgangs ausdehnen kann.

5.19 Das Sichttraster mit den 50-mm-Visierstiften wird an einem Winkelprofil montiert, das an der Führungsschiene der Probekörper-Halterung befestigt ist. Seine Position ist so zu justieren, dass sich die Stifte im 50-mm-Abstand ab dem Ende des Probekörpers befinden, das dem Wärmestrahler am dichtesten ausgesetzt ist. Es ist in dieser Position festzuklemmen.

Tabelle 1 – Kalibrierung des auf den Probekörper auftreffenden Wärmestroms

| Abstand vom beanspruchten Ende des Probekörpers (mm) | Typische Wärmestromdichte auf dem Probekörper (kW/m ²) | Zu verwendende Kalibrierungs-Position (kW/m ²) |
|--|--|--|
| 0 | 49,5 | |
| 50 | 50,5 | 50,5 |
| 100 | 49,5 | |
| 150 | 47,1 | x |
| 200 | 43,1 | |
| 250 | 37,8 | x |
| 300 | 30,9 | |
| 350 | 23,9 | 23,9 |
| 400 | 18,2 | |
| 450 | 13,2 | x |
| 500 | 9,2 | |
| 550 | 6,2 | x |
| 600 | 4,3 | |
| 650 | 3,1 | x |
| 700 | 2,2 | |
| 750 | 1,5 | x |

Dargestellt sind typische Werte des Wärmestroms auf den Probekörper und Probekörper-Positionen, an denen die Kalibrierungs-Messungen vorzunehmen sind. Der Wärmestrom an der 50-mm-Position und der 350-mm-Position muss mit den typischen Werten innerhalb eines Bereiches von $\pm 5\%$ übereinstimmen. Die Kalibrierungs-Werte auf anderen Positionen müssen mit den typischen Werten innerhalb eines Bereiches von $\pm 10\%$ übereinstimmen.



Abbildung 1
Gesamtansicht des Gerätes



Abbildung 2
Ansicht des Probekörpers

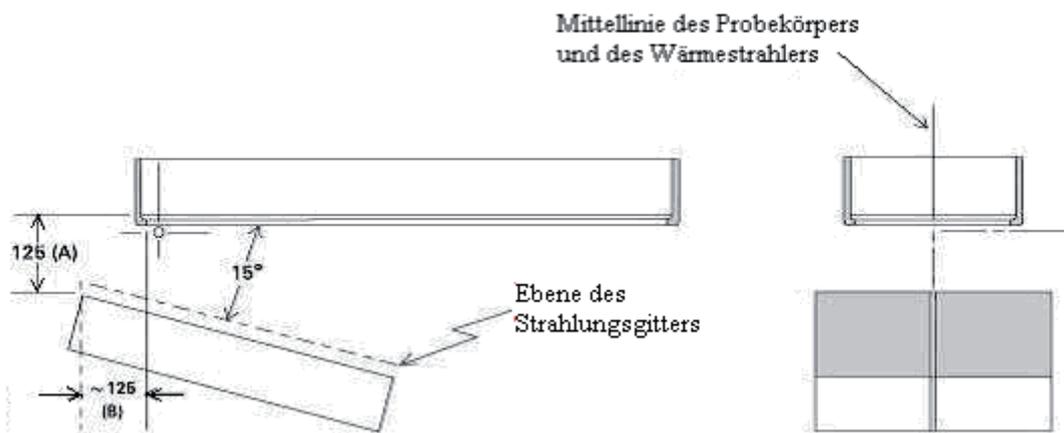


Abbildung 3
Lage des Probekörpers zum Wärmestrahler

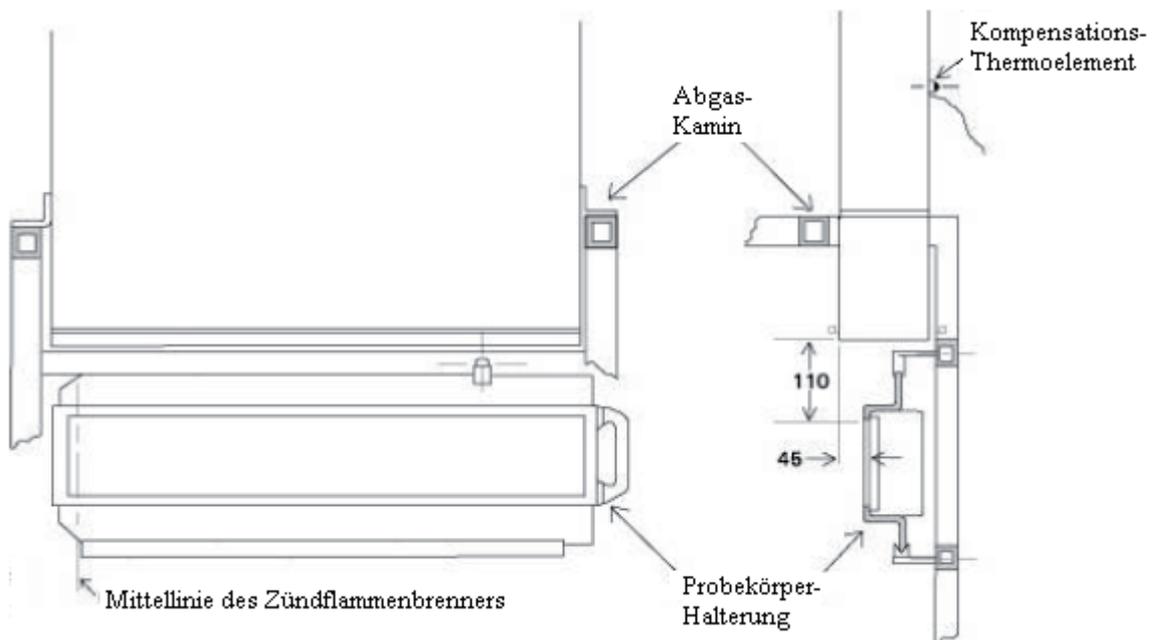
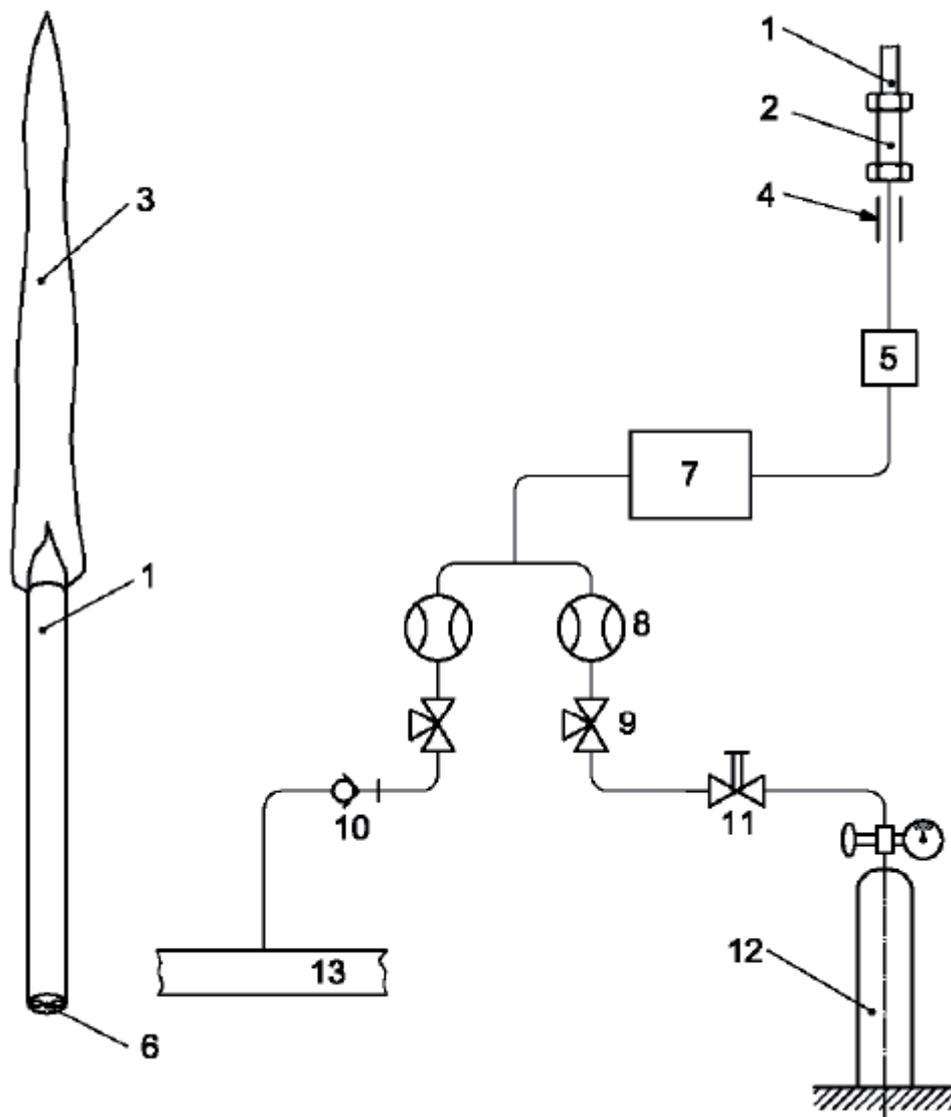


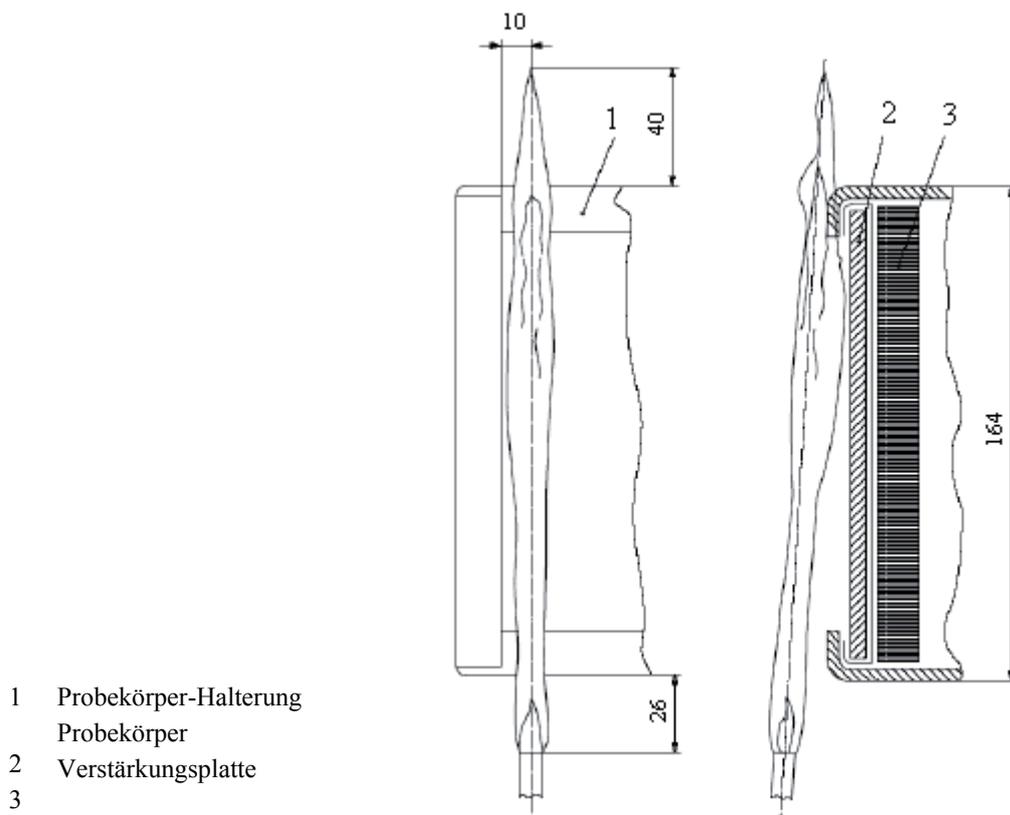
Abbildung 4
Lage des Abgaskamins und des Probekörpers



Legende

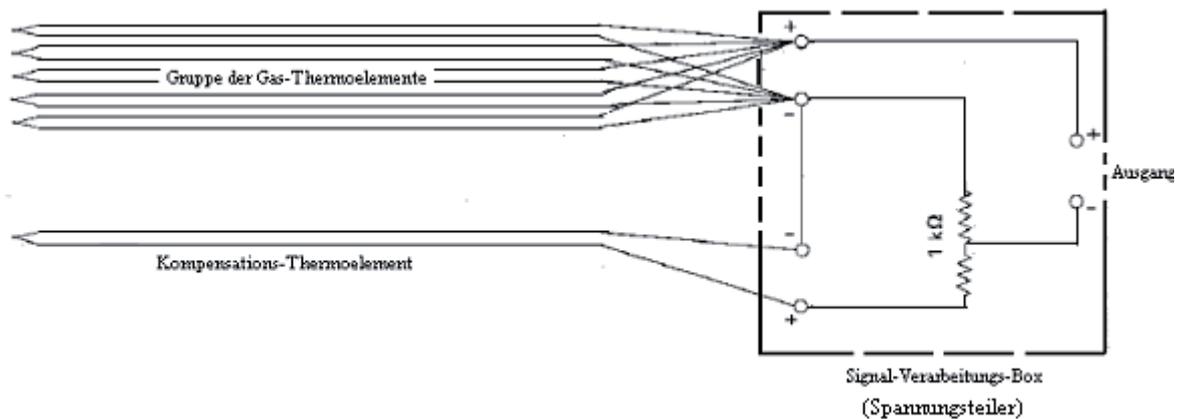
- | | | | |
|---|--|----|-------------------------------|
| 1 | Spitze des Zündflammenbrenners | 8 | Durchfluss-Messgerät |
| 2 | Anschlussstück | 9 | Nadelventil |
| 3 | Flamme, 230 ± 20 mm lang | 10 | Rückschlagventil |
| 4 | Lage der Brennerabstützung | 11 | Absperrventil (zu/auf) |
| 5 | Flammendurchschlagsicherung | 12 | Propangasflasche |
| 6 | Porzellanrohr mit Doppelbohrung, (200 ± 10) mm lang | 13 | Luftleitung zum Wärmestrahler |
| 7 | Druckminderer | | |

Abbildung 5
Einzelheiten des Zündflammenbrenners und Anschlüsse



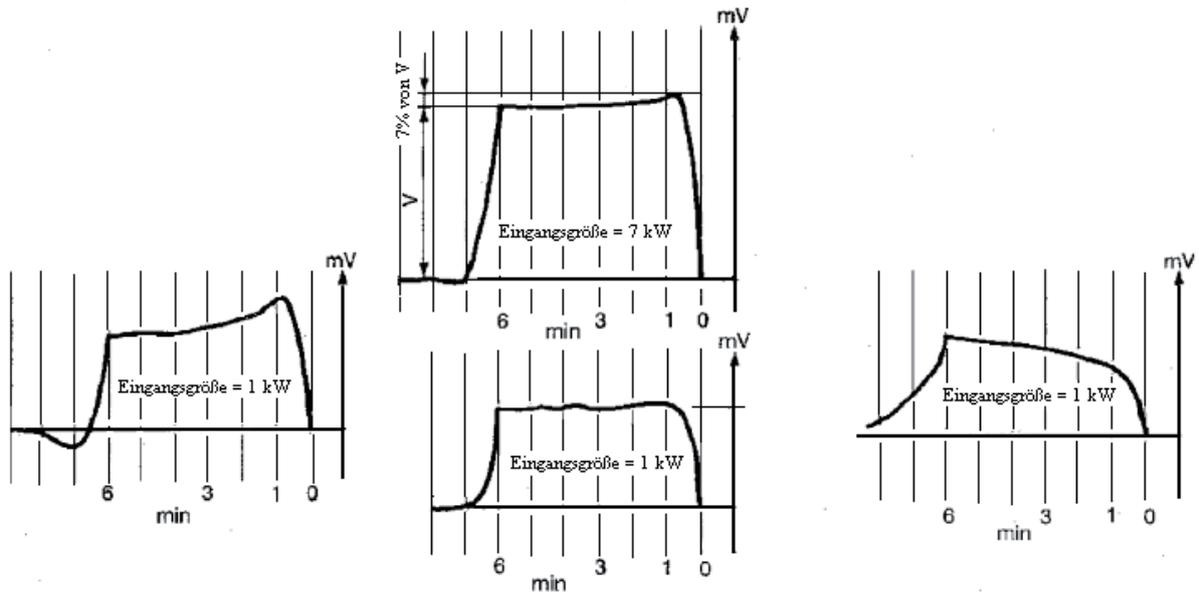
- 1 Probekörper-Halterung
Probekörper
- 2 Verstärkungsplatte
- 3

Abbildung 6
Position der Zündflamme



Es sind zwei Gruppen von Thermoelementen und Verbindungsleitungen erforderlich. Der Drahtdurchmesser und die Längen innerhalb der Gruppe der Gas-Thermoelemente müssen die gleichen sein, um eine einwandfreie Signalmittelung zu gewährleisten. Die Parallelverbindung der Thermoelemente kann mittels Steckverbindungen an den Verbindungsleitungen in der Signal-Verarbeitungs-Box (Spannungsteiler) erreicht werden. Dieses erlaubt einen schnellen Austausch und eine schnelle Überprüfung der Kontinuität und der Erdungsprobleme mit minimaler Zeitverzögerung. Es sind keine Kaltlötstellen zu verwenden, jedoch ist die Signal-Verarbeitungs-Box gegen die Strahlung des Wärmestrahlers abzuschirmen.

Abbildung 7
Schaltplan der Thermoelemente



Kompensierung zu hoch
(Überkompensierung)

Kompensierung korrekt

Kompensierung zu niedrig
(Unterkompensierung)

(Die vier Kurven zeigen Beispiele von Änderungen des angegebenen mV-Signal-Anstiegs für drei verschiedene Stufen der negativen Rückkopplung oder Kompensations-Größen. Die Ansprechigenschaften bezüglich der Zeit wären bei jeder Prüfeinrichtung aufgrund der Dicke der Abgaskaminwand unterschiedlich.)

Abbildung 8

Beispiel für das Ansprechverhalten eines Wärmefreisetzungs-Signals auf einen Rechteck-Wärmeimpuls

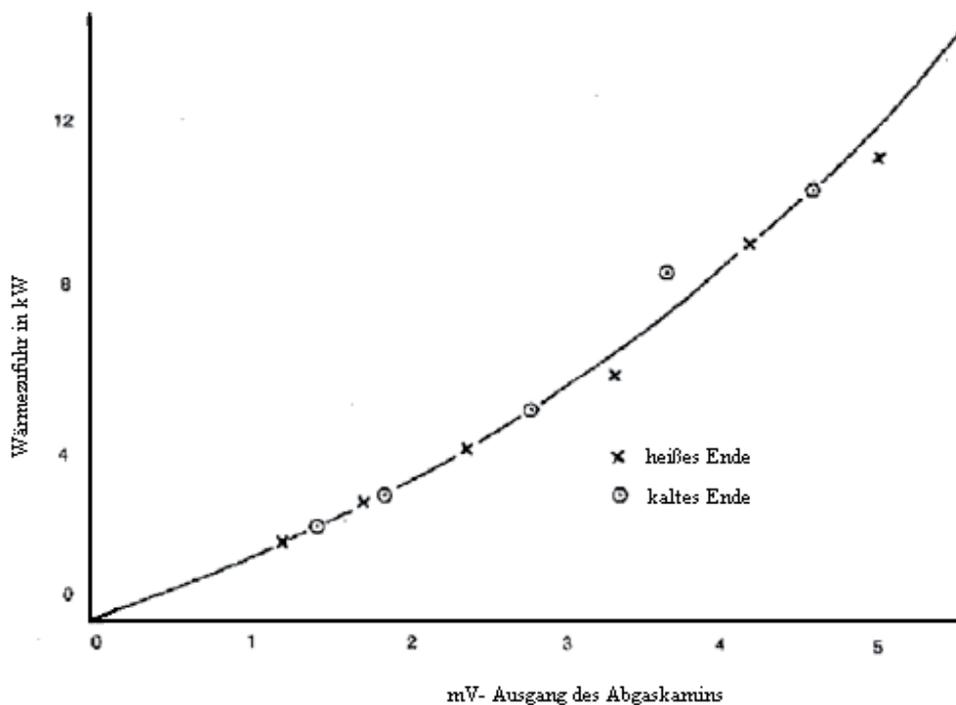
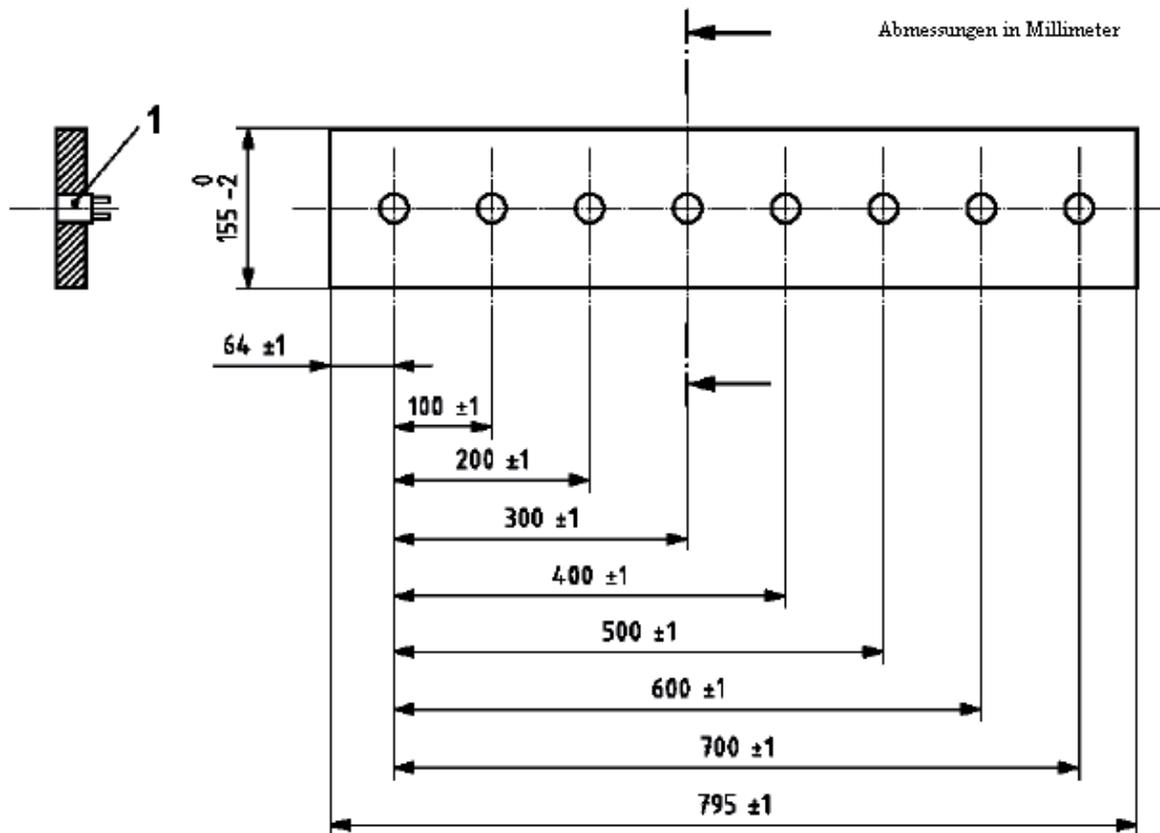


Abbildung 9

Beispiel einer typischen Abgaskamin-Kalibrierung



Legende

- 1 In einem Loch von 25 mm Durchmesser enganliegend eingesetztes Wärmestrom-Messgerät (wie beispielsweise für die Messung bei 300 mm)

Abbildung 11
Kalibrierungs-Platte für die Kalibrierung des Gradienten
des ankommenden Wärmestroms

Anhang 3

Auslegung von Ergebnissen Bewertung des unüblichen Verhaltens von Probekörpern (siehe Absatz 2.2 dieses Teils)

| | Unübliches Verhalten | Hinweis für die Klassifizierung |
|----|---|---|
| 1 | Aufflammen, keine ständige Flamme | Aufzeichnen der weitesten Ausbreitung der Flamme, wie lange sie brennt und ob das Aufflammen auf der Mittellinie erfolgt oder nicht. Auf der Grundlage der erhaltenen Daten klassifizieren. |
| 2 | Explosionsartiges Abplatzen, weder Aufflammen noch Flamme | Werkstoff besteht die Prüfung. |
| 3 | Rasches Aufflammen über der Oberfläche, später stetiges Ausbreiten der Flamme | Ergebnis für die Flammenfront in beiden Fällen aufzeichnen, aber auf der Grundlage des schlechtesten Ergebnisses für jeden der vier Prüfparameter bei den beiden Brandprüfungsanordnungen klassifizieren. |
| 4 | Probekörper oder Beschichtungswerkstoff schmilzt und tropft herab, keine Flamme | Verhalten und Ausmaß der Ausbreitung auf dem Probekörper aufzeichnen. |
| 5 | Explosionsartiges Abplatzen und Flamme auf dem exponierten Teil des Probekörpers | Explosionen aufzeichnen und entsprechend der Ausbreitung der Flammen klassifizieren, unabhängig davon, ob dies über oder unter der Mittellinie erfolgt. |
| 6 | Probekörper oder Beschichtungswerkstoff schmilzt, brennt und tropft herab | Werkstoff scheidet ungeachtet der Kriterien aus. Für Deckschichtaufbeläge werden nicht mehr als 10 brennende Tropfen akzeptiert. |
| 7 | Zündflamme erloschen | Ereignis aufzeichnen, Daten löschen, Versuch wiederholen. |
| 8 | Probekörper zerbricht und fällt aus der Haltevorrichtung heraus | Verhalten aufzeichnen, aber auf der Grundlage des schlechtesten Ergebnisses mit und ohne Haltevorrichtung nach Absatz 8.3.2 des Anhangs 1 dieses Teils klassifizieren. |
| 9 | Probekörper, Klebe- oder Haftmittel stoßen brennbare Pyrolysegase in erheblichem Umfang aus | Aufzeichnen, dass er/es nicht als schwerentflammbar klassifiziert ist. |
| 10 | Kleine Flamme, die an der Kante des Probekörpers verbleibt | Verhalten aufzeichnen und die Prüfung, 3 min nachdem die Flamme auf der exponierten Fläche des Probekörpers zu brennen aufgehört hat, beenden. |

Anhang 4

Richtlinien für die Probekörper der Teile 2 und 5 des FTP-Codes und die Typzulassung dieser Produkte (Umfang der Zulassung und Einschränkung bei der Verwendung)

1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang enthält empfohlene Richtlinien für die Auswahl und Vorbereitung der Probekörper von Oberflächen-Werkstoffen einschließlich der Auswahl des Trägermaterials oder der Verstärkungswerkstoffe für die Teile 2 und 5 dieses Codes. Dieser Anhang enthält auch die Richtlinien für die Bedingungen der Typzulassung solcher Oberflächen-Werkstoffe.

2 Grundlagen für die Auswahl der zu prüfenden Probekörper

2.1 Grundsatz

Der für die Prüfung zu verwendende Probekörper ist als repräsentativ für die Eigenschaften des Produktes im tatsächlichen Einsatzbereich auf Schiffen auszuwählen. Dieses bedeutet, dass das Produkt, bei dem das schlechteste Ergebnis zu erwarten ist, auszuwählen ist. Die Probekörperauswahl muss sich mit Dicke, Farbe, organischen Bestandteilen, Trägermaterial des Produktes und seiner Produktkombination befassen.

2.2 Probekörperdicke

Werkstoffe und Verbundstoffe mit einer normalen Dicke von 50 mm oder weniger sind in ihrer vollen Dicke zu prüfen, dabei sind sie unter Verwendung eines Klebstoffes, sofern zutreffend, auf dem Trägermaterial aufzubringen. Bei Werkstoffen und Verbundstoffen mit einer normalen Dicke von mehr als 50 mm sind die erforderlichen Probekörper durch Wegschneiden der nicht beanspruchten Seite herzustellen, um die Dicke auf 47 mm bis 50 mm zu reduzieren (Teil 5 Anhang 1 Absatz 7.2.2).

2.3 Trägermaterial

Trägermaterial für Oberflächen-Werkstoffe und Fußbodenaufbeläge:

Werkstoffe und Verbundstoffe sind in ihrer vollen Dicke zu prüfen, dabei sind sie auf dem Trägermaterial aufzubringen, auf dem sie in der Praxis unter Verwendung eines Klebstoffes, sofern zutreffend, aufgebracht werden. Der Probekörper muss die tatsächliche Verwendung in der Praxis auf Schiffen wiedergeben (Teil 5 Anhang 1 Absatz 7.3.1).

2.4 Verbundstoffe

Der Aufbau ist so zu gestalten, wie unter Abschnitt 7.2 (Abmessungen) des Anhangs 1 beschrieben. Wo jedoch dünne Werkstoffe oder Verbundstoffe bei der Herstellung eines Aufbaus verwendet werden, können ein vorhandener Luftspalt und/oder die Eigenschaft einer unterliegenden Konstruktion eine bedeutende Wirkung auf das Brandverhalten der beanspruchten Oberfläche ausüben. Der Einfluss der unterliegenden Schichten ist zu berücksichtigen, und es ist dafür zu sorgen, dass das ermittelte Prüfergebnis eines Verbundstoffaufbaus seiner Verwendung in der Praxis entspricht. (Teil 5 Anhang 1 Absatz 7.4.1).

2.5 Prüfung für Fußbodenaufbeläge

2.5.1 Wird von einem Fußbodenaufbelag gefordert,

dass er schwerentflammbar ist, so müssen alle Lagen dem Teil 5 entsprechen. Besteht der Fußbodenaufbelag aus einer Mehrfachlagen-Konstruktion, so kann die Verwaltung verlangen, dass Brandprüfungen mit jeder Lage oder Kombination einiger Lagen des Fußbodenaufbelags durchgeführt werden. Jede einzelne Lage oder eine Kombination einiger Lagen (d. h. die Prüfung und die Zulassung gelten nur für diese Kombination) des Fußbodenaufbelags muss diesem Teil entsprechen (Teil 5 Absatz 4.2.3).

2.5.2 Mehrlagige Fußbodenaufbeläge derart, dass jeder Belag dem Teil 5 entspricht (Kriterien für Fußbodenaufbeläge), werden deshalb anerkannt, oder es kann eine Prüfung mit Verbundstoff-Anforderungen durchgeführt werden. Dieses macht es möglich, die Lagen solange auszutauschen wie jeder verwendete Werkstoff dem Teil 5 entspricht.

2.6 Farbvarianten und organische Bestandteile der Probekörper

Normalerweise haben der Einfluss der Farbe und der organischen Bestandteile des Probekörpers erhebliche Auswirkung auf das Ergebnis einer Brandprüfung. Die organischen Bestandteile des Probekörpers sind ein Schlüsselfaktor für die Verbrennungseigenschaft des Produktes. Der Probekörper ist so auszuwählen, dass er das Höchstmaß an organischen Bestandteilen innerhalb der Produktvarianten hat. Die Farbe eines Probekörpers ist dafür ebenfalls ein Schlüsselfaktor, weil die dunkle Farbe eines Probekörpers, welche die Strahlungswärme absorbiert, sein Brennverhalten beträchtlich beeinflussen würde. Deshalb würden die Prüfergebnisse von Probekörpern mit dunkler Farbe und Probekörpern mit heller Farbe unterschiedlich sein. Grundsätzlich sind zumindest die Probekörper mit dem Höchstmaß an organischen Bestandteilen und mit dunkler Farbe innerhalb der Produktvarianten auszuwählen, wenn das Produkt Farbvarianten hat.

2.7 Befreiung von der Prüfung entsprechend Teil 2

Bei Oberflächen-Werkstoffen und untersten Decksbelägen mit einer freigesetzten Gesamtwärmemenge (Q_f) von nicht mehr als 0,2 MJ und einer maximalen Wärmefreisetzungsrate (Q_p) von nicht mehr als 1,0 kW (beide Werte nach Teil 5 der Anlage 1 bestimmt) wird angenommen, dass sie den Anforderungen des Teils 2 ohne weitere Brandprüfung entsprechen (siehe Absatz 2.2 Anlage 2).

3 Umfang der Typzulassung von Oberflächen-Werkstoffen

3.1 Entsprechend den Grundlagen für die Auswahl der zu prüfenden Probekörper nach Abschnitt 2 wäre der Umfang der Typzulassung entsprechend seiner Probekörperauswahl einschließlich seines Trägermaterials und seiner Verstärkungswerkstoffe zu berücksichtigen.

3.2 Tabelle 1 zeigt die Beziehungen zwischen dem Trägermaterial des Probekörpers und dem Umfang der Typzulassung von Oberflächen-Werkstoffen auf.

**Tabelle 1 – Trägermaterial und Typzulassung von Oberflächen-Werkstoffen
(Umfang der Zulassung und Einschränkung bei der Verwendung)**

Die folgende Tabelle enthält folgendes:

Erste Spalte: Zu prüfendes Produkt,

Zweite Spalte: Trägermaterial,

Dritte Spalte: Umfang der Zulassung und Einschränkung bei der Verwendung.

| Produkt | Prüf-Trägermaterial | Einschränkung der Produktverwendung für Schiffe |
|--|---|---|
| Farben und Beschichtungs-Werkstoffe | Stahl (z. B. 1 mm) | <ol style="list-style-type: none"> 1 Produkte können auf jeder Metall-Grundplatte eines gleichdicken oder dickeren Trägermaterials aufgebracht werden (Metall-Grundplatten wie z. B. Stahl, Edelstahl oder Aluminiumlegierung). 2 Das Produkt ist nicht für das Aufbringen auf nichtmetallischen nichtbrennbaren Werkstoffen zugelassen. 3 Sofern zutreffend, eine Einschränkung, um sicherzustellen, dass das Produkt durch den Probekörper erfasst ist (wie z. B. Dicke, Klebstoff, organische Bestandteile, Dichte, Umfang der Farben). 4 Wenn das Produkt auf einen Fußbodenaufbelag oder untersten Decksbelag, die zugelassen worden sind, aufgebracht werden würde, würden hinsichtlich des Grundplatten-Werkstoffs keine Einschränkungen bestehen. |
| | Standard-Kalziumsilikat-Platte, beschrieben als Dummy-Probekörper entsprechend Absatz 3.5 des Anhangs 1 | <ol style="list-style-type: none"> 1 Produkte können auf jedem nichtbrennbaren Trägermaterial aufgebracht werden. 2 Sofern zutreffend, eine Einschränkung, um sicherzustellen, dass das Produkt durch den Probekörper erfasst ist (wie z. B. Dicke, Klebstoff, organische Bestandteile, Dichte, Umfang der Farben). |
| Furniere | Kein Trägermaterial bei der Prüfung verwendet (Das Produkt hat genügend Dicke für die Prüfung ohne Trägermaterial) | <ol style="list-style-type: none"> 1 Produkte dürfen auf jeder Metall-Grundplatte und nichtbrennbaren Grundplatte aufgebracht werden, sofern das Produkt keinen Klebstoff oder keine brennbare Materialschicht benötigt. 2 Sofern zutreffend, eine Einschränkung, um sicherzustellen, dass das Produkt durch den Probekörper erfasst ist (wie z. B. Dicke, Dichte, Materialzusammensetzung, Klebstoff und Auftragsmenge sowie Umfang der Farben). 3 Wenn die Produkte unter Verwendung von Klebstoff auf Schotten oder Decken aufgebracht werden, ist eine Kombinationsprüfung mit Klebstoff erforderlich. |
| Fußbodenaufbeläge und unterste Decksbeläge | Dicker Stahl (3 mm) | <ol style="list-style-type: none"> 1 Einschränkung auf die Farbe und die organischen Bestandteile des Probekörpers, die geprüft wurden. 2 Produkte dürfen auf jedem schwerentflammaren Fußbodenaufbelag, Stahl oder nichtbrennbarem Werkstoff aufgebracht werden. |
| | Kombinationsprüfung (Kombination von Lagen) | <ol style="list-style-type: none"> 1 Sofern zutreffend, eine Einschränkung, um sicherzustellen, dass das Produkt durch den Probekörper erfasst ist (wie z. B. Dicke, Dichte, Materialzusammensetzung, Klebstoff und Auftragsmenge sowie Umfang der Farben). 2 Die Zulassung des Produkts darf nur für diese Kombination erteilt werden. (Besteht der Fußbodenaufbelag aus einer Mehrfachlagen-Konstruktion, so kann die Verwaltung verlangen, dass Brandprüfungen mit jeder Lage oder mit einer Kombinationen einiger Lagen des Fußbodenaufbelags durchgeführt werden.) |
| | | |

4 Vorbereitung der Probekörper für die Teile 2 und 5

Entsprechend der in Abschnitt 3 beschriebenen Beziehungen zwischen Trägermaterial des Probekörpers und dem Umfang der Typzulassung von Oberflächen-Werkstoffen ist die Auswahl des Probekörpers einschließlich des Trägermaterials sorgfältig vorzunehmen. Dieser Abschnitt beschreibt, wie die Probekörper für die Teile 2 und 5 der Anlage 1 dieses Codes herzustellen sind.

4.1 Probekörper

Der Probekörper ist als repräsentativ für das Produkt auszuwählen. Dieses bedeutet, dass das Produkt, bei dem das schlechteste Ergebnis zu erwarten ist, auszuwählen ist.

4.2 Einsatzbereich auf Schiffen

Der Probekörper ist unter Verwendung der in Absatz 2.2 angegebenen Dicke zu prüfen. Das Trägermaterial ist unter Berücksichtigung der Trägermaterialien auszuwählen, auf denen die Produkte im Schiff aufgebracht werden.

4.3 Freiliegende Oberfläche bei der Prüfung

Jede unterschiedliche freiliegende Oberfläche des Produktes ist zu prüfen (Absatz 7.1.2, Teil 5, Anhang 1). Dieses bedeutet, jede Seite des Produktes, die freiliegend sein kann; dieses bezieht sich nicht auf die Farbe.

4.4 Probekörpergröße

- 4.4.1 Für Teil 5: Breite 150 mm bis 155 mm, Länge 795 mm bis 800 mm (Absatz 7.2.1, Teil 5, Anhang 1).
- 4.4.2 Für Teil 2: Breite 75 ± 1 mm, Länge 75 ± 1 mm (Absatz 4.2.1, Teil 2, Anhang 1).

4.5 Probekörperdicke

- 4.5.1 Die Probekörper sind in ihrer vollen Dicke zu prüfen (Absatz 7.2.2, Teil 5, Anhang 1).
- 4.5.2 Für Teil 5: Höchstwert 50 mm (Absatz 7.2.2, Teil 5, Anhang 1).
- 4.5.3 Für Teil 2: Höchstwert 25 mm (Absatz 4.2.3, Teil 2, Anhang 1).
- 4.5.4 Falls die Dicke des Produktes größer ist als in den vorstehenden Absätzen 4.5.2 und 4.5.3 angegeben, ist der Probekörper durch Wegschneiden der nicht beanspruchten Seite herzustellen, um die Dicken auf die vorstehenden Höchstwerte zu reduzieren.

4.6 Farbvarianten der Farben oder Beschichtungswerkstoffe

Falls das Produkt einige Farbvarianten hat, ist der Probekörper als repräsentativ für das Produkt entsprechen dem Folgenden sorgfältig auszuwählen:

4.6.1 Organische Bestandteile

Das Produkt mit dem Höchstmaß an organischen Bestandteilen ist sorgfältig auszuwählen, wenn die maximale Dicke nach vorstehendem Absatz 4.5 verwendet wird; es ist davon auszugehen, dass das Höchstmaß an organischen Bestandteilen des Produktes vorhanden ist, wenn das Produkt mit dieser maximalen Dicke verwendet werden würde.

4.6.2 Farbe des Probekörpers

Es ist Schwarz oder eine dunkle Farbe auszuwählen.

4.6.3 Rangfolge bezüglich Farbe und organischer Bestandteile des Probekörpers

Wenn das Produkt der dunkelsten Farbe sich von dem Produkt mit dem Höchstmaß an organischen Bestandteilen unterscheidet, kann die Verwaltung oder das Prüflaboratorium über den Probekörper entscheiden. Wenn die Menge von organischen Bestandteilen zwischen einem schwarzen oder dunklen Probekörper und einem weißen oder hellen Probekörper gleich ist (der Unterschied liegt innerhalb von $\pm 5\%$), ist der schwarze oder dunkle Probekörper auszuwählen. Ansonsten ist der Probekörper mit dem Höchstmaß an organischen Bestandteilen auszuwählen.

4.6.4 Angaben zu den Farbvarianten und ihren organischen Bestandteilen

Antragsteller oder Hersteller, welche die Typzulassung beantragen, haben der Verwaltung oder dem Prüflaboratorium Unterlagen über die Farbvarianten und ihre organischen Bestandteilen vorzulegen. Die Verwaltung oder das Prüflaboratorium kann den Antragsteller hinsichtlich der Auswahl der Probekörper gegebenenfalls anweisen bzw. beraten.

4.6.5 Beachtung bei der Ausstellung einer Typzulassung

Wenn bei der Zulassung der geprüfte Probekörper als ein repräsentativer Probekörper angesehen werden kann (d. h. dunkel in der Farbe mit dem Höchstmaß an organischen Bestandteilen), dann können auch alle anderen Farbvariationen des Produktes zugelassen werden. Wenn eine bestimmte Beschaffenheit des Produktes geprüft wurde, ist die Typzulassung nur für das Produkt der gleichen oder einer gleichartigen Beschaffenheit erhältlich.

4.7 Trägermaterial

Das Trägermaterial des Probekörpers ist so auszuwählen, wie es auf einem tatsächlich gebauten Schiff vorhanden ist. Die Prüfung mit einem metallischen Trägermaterial wird als unterschiedlich von der Prüfung mit einem nichtbrennbaren Trägermaterial angesehen (Absatz 1.3, Teil 5 und Abschnitt 7.3, Teil 5, Anhang 1).

4.8 Dicke des Trägermaterials

Die Mindestdicke des Trägermaterials, die tatsächlich verwendet werden würde, ist für den Prüf-Probekörper auszuwählen, weil das Produkt für die Verwendung auf einer gleichen oder größeren Dicke des Trägermaterials, als das geprüfte, zugelassen werden soll, vorausgesetzt, dass das Trägermaterial eine Dichte von mindestens 400 kg/m^3 hat (Absatz 1.3, Teil 5 und Abschnitt 7.3, Teil 5, Anhang 1).

4.9 Trägermaterial für Fußbodenbeläge

4.9.1 Unterste Decksbeläge und Fußbodenaufbeläge sind auf einer Stahlplatte mit einer Dicke von $3 \pm 0,3$ mm aufzubringen.

4.9.2 Unterste Decksbeläge, die entsprechend Teil 5 der Anlage 1 als schwer entflammbar eingestuft sind, sind als übereinstimmend mit den Anforderungen für Fußbodenaufbeläge anzusehen (Absatz 5.2, Anlage 2).

4.10 Verbundstoffe (für Schotte und Decken)

4.10.1 Der Aufbau ist so zu gestalten, wie unter Abschnitt 7.2, Anhang 1, Teil 5 (Abmessungen) beschrieben. Wo jedoch dünne Werkstoffe oder Verbundstoffe bei der Herstellung eines Aufbaus verwendet werden, können ein vorhandener Luftspalt und/oder die Eigenschaft einer unterliegenden Konstruktion eine bedeutende Wirkung auf das Brandverhalten der beanspruchten Oberfläche ausüben. Der Einfluss der unterliegenden Schichten ist zu berücksichtigen, und es ist dafür zu sorgen, dass das ermittelte Prüfergebnis eines Verbundstoffaufbaus mit seiner Verwendung in der Praxis übereinstimmt.

4.10.2 Wenn das Produkt, das aus einer Mehrfachlagen-Konstruktion besteht, auf Schotten oder Decken aufgebracht werden würde, ist die Oberflächen-Entflammbarkeits-Prüfung für die Kombination mit jeder Lage erforderlich, um den Einfluss dieser aufeinanderliegenden Konstruktionen zu bestätigen (Absatz 7.4.1, Anhang1, Teil 5).

4.11 Prüfung von den in Teil 3 der Anlage 1 dieses Codes beschriebenen Klebstoffen

Die als Dummy-Probekörper beschriebene Kalziumsilikat-Platte, entsprechend Absatz 3.5 des Anhangs 1 in Teil 5, ist als Standard-Trägermaterial für Klebstoffe zu verwenden.

Teil 6 – (leer)*

* Dieser Teil wurde absichtlich leer gelassen. Der Teil 6 des vorherigen FTP-Codes, angenommen mit Entschließung MSC.61(67), ist in Teil 5 dieses Codes eingearbeitet worden.

Teil 7 – Prüfung von senkrecht hängenden Textilien und Folien

1 Anwendung

Ist für Gardinen, Vorhänge und andere hängende Textilerzeugnisse vorgeschrieben, dass sie eine Widerstandsfähigkeit gegenüber der Flammenausbreitung aufweisen, die nicht geringer ist als diejenige eines Wollstoffs mit einer Masse von 0,8 kg/m², so müssen sie diesem Teil entsprechen.

2 Brandprüfverfahren

Senkrecht hängende Textilien und Folien sind entsprechend dem im Anhang 1 dieses Teils angegebenen Brandprüfverfahren zu prüfen und zu bewerten.

3 Klassifizierungs-Kriterien für Gardinen und Vorhänge

3.1 Produkte, die irgendwelche der folgenden, nach der Brandprüfung des Anhangs 1 ermittelten Eigenschaften aufweisen, sind als ungeeignet für die Verwendung als Vorhänge, Gardinen oder freihängende Textilerzeugnisse für den Einsatz in Räumen einzustufen, die Möbel und Einrichtungen von beschränkter Brandgefahr entsprechend den maßgeblichen Regeln des Kapitels II-2 des Übereinkommens enthalten:

- .1 Eine Nachbrenndauer mit Flamme von länger als 5 s bei einem der zehn Probekörper oder mehr Probekörpern, geprüft durch eine Beflammung der Oberfläche mit der Zündflamme (siehe auch nachstehenden Absatz 3.2),
- .2 das Durchbrennen bis zum Rand, wie nach Anhang 2 ermittelt, bei einem der zehn Probekörper oder mehr Probekörpern, geprüft durch eine Beflammung der Oberfläche mit der Zündflamme (siehe auch nachstehenden Absatz 3.2),
- .3 das Entzünden der Baumwollwatte unter dem Probekörper bei einem der zehn Probekörper oder mehr geprüften Probekörpern (siehe auch nachstehenden Absatz 3.2),
- .4 eine festgestellte durchschnittliche Länge der Verkohlung, wie nach Anhang 2 ermittelt, von mehr als 150 mm bei einem Fertigungslos von je fünf Probekörpern durch Prüfung mittels Beflammung der Oberfläche oder des Randes, und
- .5 das Auftreten von oberflächlichem Aufflammen (Flammenhusch), das sich weiter als 100 mm von der Zündstelle entfernt, mit oder ohne Verkohlung des Grundstoffes, ausbreitet (siehe auch nachstehenden Absatz 3.2).

3.2 Falls nach der Analyse der Prüfergebnisse von Prüfungen mit einem Textilerzeugnis festgestellt wird, dass entweder ein oder beide Fertigungslose von je fünf Probekörpern, die in Kett- und Schussrichtung geschnitten worden sind, eines oder mehrere der Kriterien nach den Unterabsätzen .1 bis .3 und .5 lediglich aufgrund der schlechten Eigenschaft von einem einzigen der fünf geprüften Probekörper nicht eingehalten werden, ist eine vollständige Wiederholungsprüfung mit einem gleichartigen Fertigungslos zulässig. Falls auch bei diesem zweiten Fertigungslos eines der Kriterien nicht eingehalten wird, ist die Verwendung des Textilerzeugnisses zu verwerfen.

3 Zusätzliche Anforderungen

Die Brandprüfung ist unter Verwendung von Probekörpern aus den Endprodukten durchzuführen (z. B. mit Farbbehandlung). In den Fällen, bei denen sich nur die Farbe ändert, ist eine neue Brandprüfung nicht notwendig. Jedoch in Fällen, bei denen sich der Grundwerkstoff oder das Behandlungsverfahren ändert, ist eine neue Brandprüfung erforderlich.

5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die in Abschnitt 7 des Anhangs 1 dieses Teils angegebenen Angaben enthalten.

Anhang 1

Brandprüfverfahren zur Feststellung der Flammenwiderstandsfähigkeit senkrecht hängender Textilien und Folien

Warnung – Gesundheit und Sicherheit des Prüfpersonals

Brennende Textilien können Rauch und giftige Gase erzeugen, welche die Gesundheit des Prüfpersonals beeinträchtigen können. Der Prüfbereich ist nach jeder Prüfung durch eine geeignete Zwangslüftung von Rauch und Gasen zu befreien; danach sind die erforderlichen Prüfbedingungen wiederherzustellen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang beschreibt ein Brandprüfverfahren zur Qualifizierung von Textilien und Folien, die vorwiegend als senkrecht hängende Vorhänge und Gardinen benutzt werden, in bezug auf die Einhaltung der Anforderungen hinsichtlich des Widerstandes gegen Flammenausbreitung entsprechend den maßgeblichen Regeln des Kapitels II-2 des Übereinkommens. Textilerzeugnisse, die nicht von sich aus flammenwiderstandsfähig sind, sind Reinigungs- oder Bewitterungsverfahren auszusetzen und sowohl vor als auch nach einer solchen Behandlung zu prüfen.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 *Nachbrenndauer mit Flamme* ist der Zeitabschnitt, während dem das Textilerzeugnis weiterbrennt, nachdem die Zündquelle entfernt oder gelöscht worden ist.

2.2 *Nachhaltiges Brennen* liegt vor, wenn die Nachbrenndauer mit Flamme 5 s oder mehr beträgt.

2.3 *Nachglimmen* bedeutet ein fortdauerndes Glimmen eines Textilerzeugnisses nach Verlöschen der Flamme oder nach Entfernen der Zündquelle.

2.4 *Oberflächiges Aufflammen (Flammenhusch)* bedeutet das schnelle Auftreten einer Flamme über der Oberfläche des Textilerzeugnisses, bei dem hauptsächlich der Flor auf der Oberfläche betroffen ist und der Grundwerkstoff oft in einem fast unbeschädigten Zustand verbleibt.

3 Zweck

Dieses Prüfverfahren liefert Informationen über die Fähigkeit eines Textilerzeugnisses, einem nachhaltigen Brennen und einer Flammenausbreitung zu widerstehen, wenn er einer kleinen Zündflamme ausgesetzt wird. In dieser Prüfung gibt die Eigenschaft eines Textilerzeugnisses nicht unbedingt den Widerstand gegen Flammenausbreitung an, wenn das Textilerzeugnis Bedingungen ausgesetzt wird, die von den in dieser Prüfung benutzten grundlegend abweichen.

4 Prüfgerät

4.1 Gasbrenner

Es ist ein in Abbildung 1 dargestellter Gasbrenner vorzusehen. Dieser ist so zu montieren, dass die Achse des Brennerrohres auf jeder von drei festen Positionen eingestellt werden kann, und zwar senkrecht nach oben, waagrecht oder in einem Winkel von 60° zur Horizontalen. Die vom Brenner einzunehmenden Positionen sind in Bezug auf das Textilerzeugnis in Abbildung 2 dargestellt. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die Brennerbefestigung, die den Brenner in einer solchen Position hält.

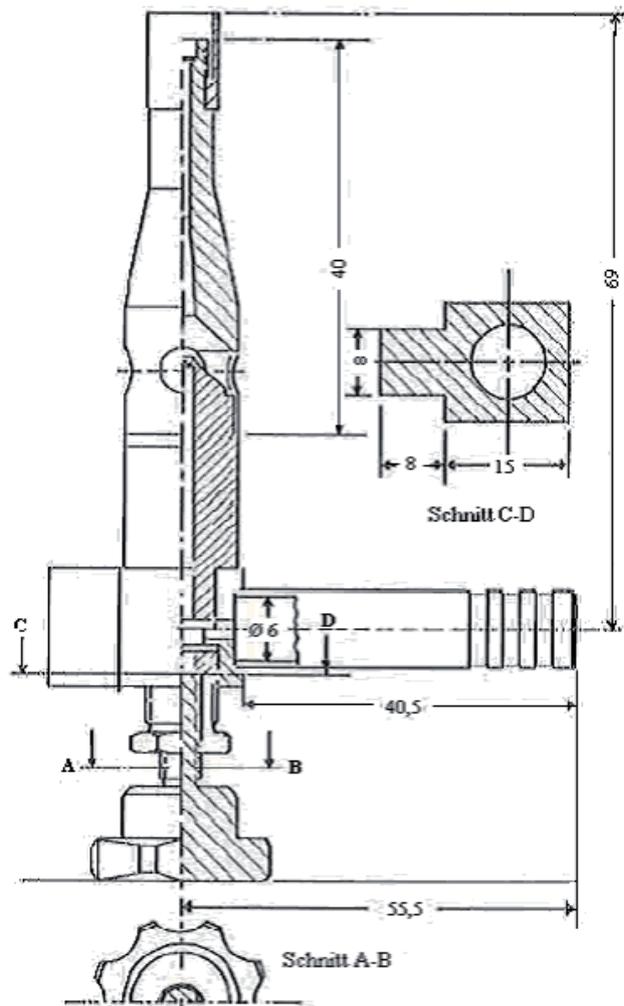


Abbildung 1 – Zündbrenner

(entsprechend der DIN 50051 Typ KBN)

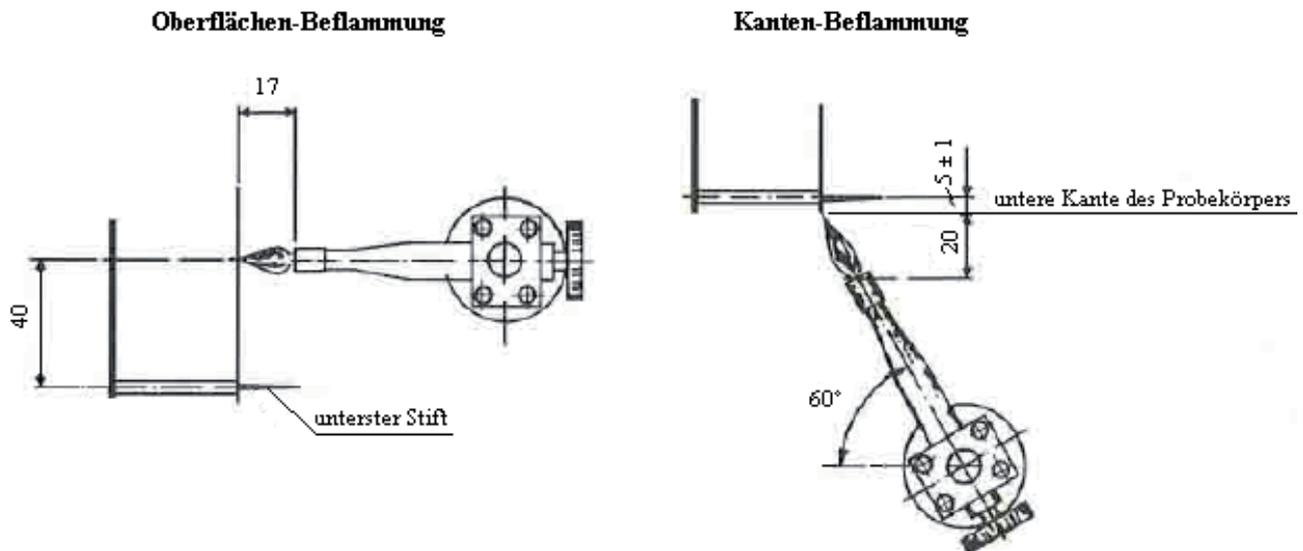


Abbildung 2

Zündbrenner: Positionen des Textilerzeugnisses

4.2 Brenngas

Es ist handelsübliches Propangas mit einem Reinheitsgrad von mindestens 95% zu verwenden.

4.3 Probekörper-Halterung

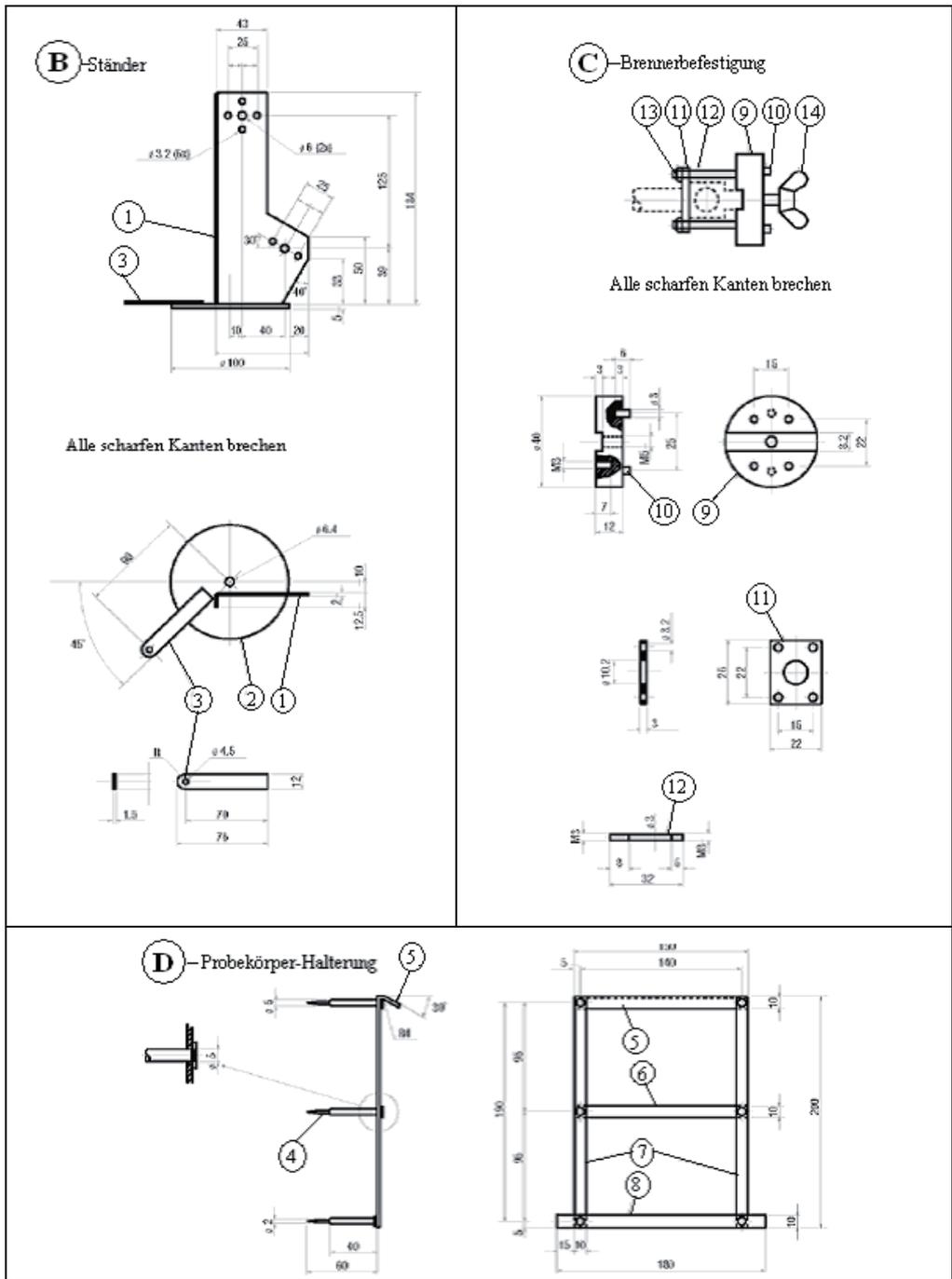
Es ist ein rechteckiger Prüfrahm mit einer Länge von 200 ± 1 mm und einer Breite von 150 ± 1 mm vorzusehen, der aus einem 10 mm breiten und 2 mm dicken, nichtrostenden Stahlstreifen hergestellt ist. An jeder Ecke des Prüfrahms und in der Mitte jedes langen Teils sind Befestigungsstifte mit Abstandshaltern anzubringen, die aus nichtrostendem Stahl mit einem Durchmesser von 2 ± 1 mm hergestellt sind. In den Abbildungen 3 und 4 wird die Probekörper-Halterung dargestellt.

4.4 Grundgestell

Die Probekörper-Halterung ist mittels zweier senkrechter Pfosten des steifen Metall-Grundgestells, an denen die Probekörper-Halterung befestigt ist, abzustützen. Das Metall-Grundgestell dient auch als Basis für die Drehung des Brennerständers, um die Prüf Flamme mit dem Probekörper in Kontakt zu bringen oder vom Probekörper weg zu bewegen. Das Grundgestell und der Ständer sind in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt.

4.5 Brennkasten

Zum Schutz vor Zugluft ist ein Brennkasten aus 0,5 mm bis 1,0 mm dickem Stahlblech mit den Abmessungen von ungefähr 700 ± 25 mm Breite x 325 ± 25 mm Tiefe x 750 ± 25 mm Höhe vorzusehen. Die Decke ist mit 32 symmetrisch angeordneten, kreisrunden Löchern zu versehen, jedes mit einem Durchmesser von 13 ± 1 mm, und an jeder Seite sind unten Lüftungsöffnungen mit Blenden vorzusehen, wodurch eine symmetrisch verteilte freie Lüftungsfläche von mindestens 32 cm^2 gegeben ist. Eine der $700 \text{ mm} \times 325 \text{ mm}$ großen Flächen ist so zu gestalten, dass darin eine verschließbare Tür, hauptsächlich aus Glas, untergebracht werden kann, und eine der kleineren Seiten ist so zu gestalten, dass darin ein Sichtfenster eingebaut werden kann. Ferner ist ein Loch für das Rohr der Gaszufuhr und die ferngesteuerte Positionierungsstange des Brenners vorzusehen. Der Boden des Gehäuses ist mit einem nicht brennbaren Isoliermaterial auszulegen. Das Innere des Gehäuses ist schwarz zu streichen. Der Brennkasten ist in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt.



| | | | | | |
|----|---|--------------------------|-----------|----------|---------|
| 14 | 1 | Flügelmutter | Edelstahl | M5 x 10 | |
| 13 | 4 | Mutter | Edelstahl | M 3 | |
| 12 | 4 | Rundstange | Edelstahl | ø3 | L = 32 |
| 11 | 1 | Brenner-Bügel | Edelstahl | ø3 x 22 | L = 28 |
| 10 | 2 | Stift | Edelstahl | ø3 | L = 6 |
| 9 | 1 | Brenner-Befestigungsteil | Edelstahl | ø40 | L = 12 |
| 8 | 1 | Querstrebe | Edelstahl | ø2 x 10 | L = 180 |
| 7 | 2 | Seitenstrebe | Edelstahl | ø2 x 10 | L = 200 |
| 6 | 1 | Querstrebe | Edelstahl | ø2 x 10 | L = 150 |
| 5 | 1 | Haken | Edelstahl | ø2 x 30 | L = 150 |
| 4 | 6 | Stift | Edelstahl | ø5 | L = 62 |
| 3 | 1 | Flachstab | Edelstahl | 1,5 x 12 | L = 76 |
| 2 | 1 | Drehtisch | Edelstahl | d = 5 | |
| 1 | 1 | Ständer | Edelstahl | d = 2 | |

Abbildung 4 – Textilerzeugnis-Prüfung: Einzelteile

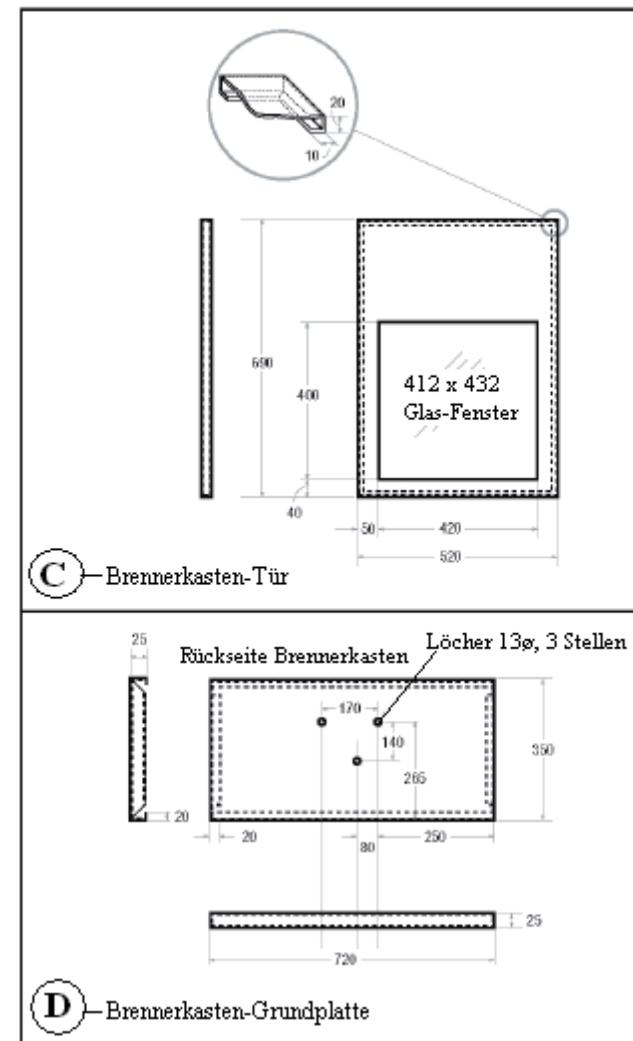
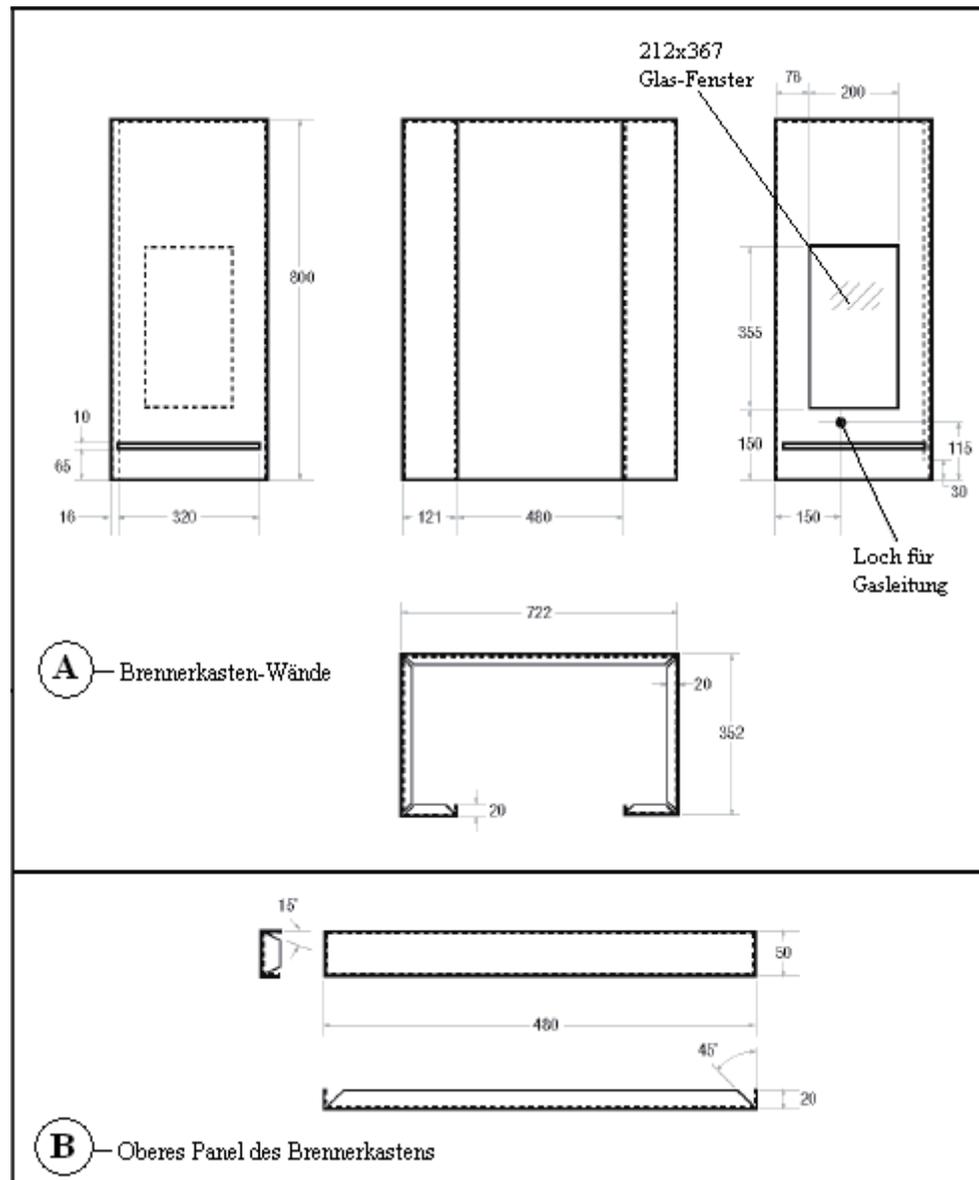


Abbildung 6
Textilerzeugnis-Prüfung: Brennerkasten

5 Probekörper

5.1 Vorbereitung

Der Probekörper muss so weit wie möglich repräsentativ für das Textilerzeugnis sein und darf keine Webkanten haben. Es müssen mindestens zehn Probekörper von je 220 mm x 170 mm zugeschnitten werden, davon fünf in Kettrichtung und fünf in Schussrichtung. Falls das Textilerzeugnis unterschiedliche Oberflächen auf den beiden Seiten hat, sind eine ausreichende Anzahl von Mustern für beide zu prüfenden Oberflächen zuzuschneiden. Unter Verwendung einer 220 mm x 170 mm großen Schablone, die mit Löchern von etwa 5 mm Durchmesser an den Stellen versehen ist, an denen sich die Stifte der Halterung befinden, ist jeder Probekörper flach auf eine Arbeitsfläche zu legen, vorzuzeichnen und zu lochen, um eine wiederholbare und reproduzierbare Spannung des Probekörpers nach dem Anbringen an der Halterung sicherzustellen.

5.2 Konditionierungs- und Beanspruchungsverfahren

Die Probekörper sind bei $20 \pm 5^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von $65 \pm 5\%$ mindestens 24 h lang vor der Prüfung zu konditionieren. Falls das Textilerzeugnis nicht von sich aus flammensicher ist, kann nach dem Ermessen der Zulassungsbehörde eines der in Anhang 3 angegebenen Beanspruchungsverfahren bei mindestens zehn weiteren Probekörpern angewendet werden.

5.3 Anbringung

Jeder Probekörper ist der Konditionierungsatmosphäre zu entnehmen und entweder innerhalb von 3 min zu prüfen oder in einem dichtschießenden Behälter aufzubewahren, bis er benötigt wird. Das Textilerzeugnis ist an den Stiften des Prüfrahmens mit den Stellen anzubringen, die vorher auf jedem Textilerzeugnis gekennzeichnet worden sind (siehe Absatz 5.1). Die Position des Probekörpers an den Stiften muss so sein, dass er in der Breite ungefähr zentriert ist und die untere Kante des Probekörpers sich 5 ± 1 mm unterhalb des unteren Stiftes befindet.

6 Prüfverfahren

6.1 Voreinstellung der Prüfflamme

Der Gasbrenner ist anzuzünden und mindestens 2 min lang vorzuheizen. Die Brennstoffzufuhr ist dann so einzustellen, dass bei senkrecht angeordnetem Brenner der Abstand zwischen der Brennerspitze des Brennerrohres und der sichtbaren Spitze der Flamme 40 ± 2 mm beträgt. Falls gewünscht, kann ein Gasdurchflussmesser verwendet werden, um damit zu erreichen, dass die Länge der Prüfflamme reproduzierbar eingestellt werden kann.

6.2 Festlegung der Art der Beflammung für ein bestimmtes Textilerzeugnis

6.2.1 Der Winkel des Brenner ist so einzustellen, dass sich der Brenner in waagerechter Lage befindet, und die Höhe des Brenners ist so festzusetzen, dass die Flamme das Textilerzeugnis an einem mittleren Punkt 40 mm über der Ebene der untersten Stiftreihe berührt, wenn sich der Brenner in Position befindet. Die Tür zum Brennkasten ist

dann zu schließen, und der Brenner ist in eine Position zu bringen, bei der die Brennerspitze 17 mm von der Oberfläche des Probekörpers entfernt ist.

6.2.2 Die Flamme wird 5 s lang angewendet und dann wieder entfernt. Falls kein nachhaltiges Brennen auftritt, ist ein neuer Probekörper an der Probekörperhalterung anzubringen, und die Flamme ist wie zuvor anzuwenden, aber in diesem Fall über einen Zeitraum von 15 s. Falls auch bei der längeren Dauer kein nachhaltiges Brennen erzielt wird, ist der Brenner in eine solche Position zu bringen, dass die Brennerspitze 20 mm unterhalb der Unterkante des Textilerzeugnisses liegt, wobei die Flamme dieses berührt.

6.2.3 In dieser Position ist die Flamme bei einem neuen Probekörper 5 s lang anzuwenden, und falls kein nachhaltiges Brennen eintritt, ist ein anderer Probekörper einzusetzen und die Beflammungsdauer auf 15 s zu verlängern.

6.2.4 Der zu berücksichtigende Zündungszustand für die Prüfung der Probekörper ist derjenige, bei dem ein nachhaltiges Brennen bei Befolgung der oben angegebenen Reihenfolge der Prüfungen zuerst auftritt. Tritt kein nachhaltiges Brennen auf, sind die Probekörper bei dem Zustand zu prüfen, bei dem die Länge der Verkohlung am größten ist. Das Verfahren der Flammenanwendung für Kett- und Schussprobekörper ist entsprechend der oben angegebenen Beflammungsfolge festzulegen.

6.3 Beflammungsprüfung

Unter Verwendung der Brennerposition und Beflammungszeit, die für die zu prüfenden Probekörper als zutreffend ermittelt wurden, sind weitere fünf in Kett- und Schussrichtung geschnittene Probekörper entsprechend Absatz 6.2 zu prüfen, und die Nachbrenndauer mit Flamme ist aufzuzeichnen. Alle Anzeichen von oberflächlichem Abflammen sind aufzuzeichnen. Falls während der Prüfung das Auftreten von Nachglimmen beobachtet wird, muss der Probekörper in seiner Position verbleiben, bis das Glimmen vollständig aufgehört hat. Das Ausmaß der Verkohlung ist ebenfalls zu erfassen. Falls Zweifel hinsichtlich des genauen Ausmaßes der Beschädigung des Textilerzeugnisses bestehen, ist das in Anlage 2 beschriebene Verfahren zu befolgen.

6.4 Brennende Tropfen

Um festzustellen, ob brennende Tropfen thermoplastischen Materials brennbare Werkstoffe auf dem Boden des Prüfgerätes entzünden können, ist Baumwolle, wie in Absatz 7.9, Anhang 1 des Teils 3 näher beschrieben, in einer Dicke von 10 mm über der Grundplatte und unmittelbar unter der Probekörper-Halterung zu legen. Ein Entzünden oder ein Glimmen der Watte ist aufzuzeichnen.

7 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens die nachfolgenden Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Teil 7 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe Unterabsatz .2),

- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,
- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichtes,
- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und Anschrift des Herstellers/Lieferanten, sofern bekannt,
- .7 Art des Textilerzeugnisses, d. h. Gardine, Vorhang usw.,
- .8 Name und/oder Identifizierung des geprüften Produktes,
- .9 Beschreibung des Verfahrens zur Auswahl der Stichproben, soweit von Bedeutung,
- .10 Beschreibung des untersuchten Produktes einschließlich, soweit anwendbar:
 - .1 Flächengewicht,
 - .2 Dicke,
 - .3 Farbe und Tönung; falls das Produkt ein Muster hat, ist die repräsentative Farbe zu beschreiben,
 - .4 Menge und Anzahl irgendwelcher Beschichtungen,
 - .5 Behandlungs-Verfahren mit einem feuerhemmenden Mittel und dessen Menge,
 - .6 Fasermaterial des Produktes wie z. B. Wolle, Nylon, Polyester usw. und das Verhältnis seiner Materialzusammensetzung,
 - .7 Gewebeart wie z. B. einlagiges Gewebe, Satingewebe, Twillgewebe,
 - .8 Fadendichte (Anzahl/Zoll); die Anzahl der Fäden pro Zoll in Kett- und Schussrichtung, und
 - .9 die Garnnummer,
- .11 Beschreibung des Probekörpers einschließlich Flächengewicht, Dicke und Abmessungen, Farbe, geprüfte Ausrichtungen und die der Prüfung unterzogene Fläche,
- .12 Datum des Probekörpereingangs,
- .13 Einzelheiten zur Konditionierung des Probekörpers einschließlich der Art der angewendeten Reinigungs- und Bewitterungsverfahren sowie Angaben über die verwendeten Reinigungsmittel,
- .14 Datum der Prüfung,
- .15 Prüfergebnisse:
 - .1 Art der angewendeten Beflammung,
 - .2 Dauer der Beflammung,
 - .3 Nachbrenndauer mit Flamme,
 - .4 Länge der Verkohlung,
 - .5 Entzündung der Baumwolle durch brennende Tropfen, und
 - .6 Auftreten von oberflächlichem Abflammen und seine Ausbreitungslänge.
- .16 Beobachtungen während der Prüfung,
- .17 Feststellung darüber, ob das geprüfte Textilerzeugnis die Klassifizierungs-Kriterien in Abschnitt 3 dieses Teils erfüllt, und
- .18 die Angabe:

„Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Probekörper eines Produktes unter den besonderen Prüfbedingungen bei der Prüfung; sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der möglichen Brandgefahr des Produktes im Anwendungsfall zu verstehen.“

Anhang 2

Messung der Länge der Verkohlung oder der Materialzerstörung

1 Prüfvorrichtung

Zur Bestimmung der Länge der Verkohlung oder der Materialzerstörung des Probekörpers ist eine aus einem Haken und einem Gewicht bestehende Prüfvorrichtung zu verwenden. Die Gesamtmasse der Prüfvorrichtung muss den in Tabelle 1 angegebenen Werten entsprechen.

Tabelle 1

Masse zum Reißen eines verkohlten Textilerzeugnisses

| Masse des zu prüfenden Textilerzeugnisses (g/m ²) | Zu verwendende Gesamtmasse zum Reißen des Textilerzeugnisses (g) |
|---|--|
| weniger als 200 | 100 |
| 200 - 600 | 200 |
| mehr als 600 | 400 |

2 Verfahren

Nachdem jegliches Brennen mit Flamme und Nachglimmen des Probekörpers aufgehört haben, ist die Länge der Verkohlung oder der Materialzerstörung sofort festzustellen. Bei dieser Prüfung wird die Länge der Verkohlung als der Abstand zwischen dem Ende des Probekörpers, das der Flamme ausgesetzt war, und dem Ende eines vorgenom-

menen Risses in Längsrichtung des Probekörpers durch die Mitte des verkohlten Bereichs wie folgt bestimmt:

- .1 Der Rand der höchsten oder größten Verkohlung des Probekörpers ist zu untersuchen, um zu ermitteln, ob sich aufgrund eines thermoplastischen Verhaltens eine Verdickung des Randes als Folge der Prüfung gebildet hat. Ist dieses eingetreten, so ist nach dem Abkühlen ein Schnitt zu machen, der lediglich tief genug ist, um durch den höchsten Teil dieses verdickten Randes des verkohlten Probekörpers zu führen,
- .2 der Probekörper ist parallel zu seiner Längsrichtung zu falten und über den maximalen sichtbaren Teil der verkohlten Länge leicht zu knittern,
- .3 der Haken ist in den Probekörper an einer Seite des verkohlten Bereichs einzuhängen, und zwar 8 mm von der angrenzenden Außenkante und 8 mm von der Unterkante entfernt, und
- .4 der Probekörper ist dann mit den Fingern an der entgegengesetzten Seite des verkohlten Bereichs zu ergreifen und behutsam hochzuheben, bis er das Gewicht trägt. Der Probekörper wird durch den verkohlten Bereich reißen, bis ein Bereich des Textilerzeugnisses erreicht wird, der fest genug ist, um das Gewicht zu tragen.

Anhang 3

Reinigungs- und Bewitterungsverfahren

1 Allgemeine Betrachtungen

Es wird angenommen, dass jedes Textilerzeugnis, das für die Verwendung in der Schifffahrt vorgesehen ist, entweder einer dauerhaften feuerhemmenden Behandlung unterzogen oder aus einem von sich aus feuerwiderstandsfähigen Material hergestellt worden ist. Dieser Anhang beschreibt Verfahren, die eine Bestätigung dieser Annahme ermöglichen.

2 Anwendung

2.1 Diese Verfahren sind bei Textilerzeugnissen anzuwenden.

2.2 Jedes Textilerzeugnis ist nur denjenigen Beanspruchungsverfahren auszusetzen, die für die vorgesehene Verwendung anwendbar sind. Nach Durchlaufen der entsprechenden Beanspruchungszyklen muss es die Anforderungen an die Flammenwiderstandsfähigkeit des Abschnitts 5 erfüllen.

2.3 Die in diesem Anhang beschriebenen beschleunigten Beanspruchungsprüfungen müssen ausreichend sein, um eine angemessene Beurteilung über die Dauer der Behandlung (unter den Bedingungen, für die es ausgelegt ist) für die nutzbare Lebensdauer des Textilerzeugnisses zu ermöglichen.

3 Beschleunigte chemische Reinigung

3.1 Das zu behandelnde Textilerzeugnis ist in einem Münz-Gerät als Teil einer Füllung mit Attrappen reinigungsfähiger Textilerzeugnisse chemisch zu reinigen. Das wirksame Laugenverhältnis beträgt 1:10 oder 10 kg Lauge für 1 kg Textilerzeugnis.

3.2 Das Münz-Gerät mit Perchloräthylen-Lösungsmittel (etwa 1%iges Füllsystem mit einem Emulgator und Wasser) muss den vollen Waschvorgang von 10 bis 15 Minuten einschließlich Trommeltrocknen durchfahren. Nach jedem Ende jedes Waschvorgangs ist die Füllung aus der Maschine herauszunehmen, und die Teile sind zu trennen.

3.3 Die vorstehende chemische Reinigung ist so oft zu wiederholen, bis zehn volle Reinigungs- und Trockenvorgänge durchgeführt worden sind.

3.4 Danach sind Probekörper aus dem chemisch gereinigten Textilerzeugnis für die Prüfung herauszuschneiden.

4 Beschleunigtes Waschen

4.1 Ein Probekörper des behandelten Textilerzeugnisses ist unter Verwendung eines handelsüblichen Waschmittels in einer handelsüblichen automatischen Waschmaschine zu waschen, oder die Vorbereitung des Probekörpers ist entsprechend den vorgegebenen Anwei-

sungen bzw. dem empfohlenen Verfahren des Herstellers durchzuführen.

4.2 Die in Tabelle 1 aufgeführten Arbeitsgänge sind dabei einzuhalten.

4.3 Der Probekörper ist danach in einem Trommeltrockner bei 80 °C zu trocknen.

4.4 Dieses vorstehende Verfahren ist so oft zu wiederholen bis zehn volle Wasch- und Trockenvorgänge durchgeführt worden sind. Falls das Textilerzeugnis für eine besondere Verwendung vorgesehen ist, kann weiteres Waschen erforderlich sein.

4.5 Falls der Hersteller oder Fertiger Anweisungen für das Waschen eines Textilerzeugnisses zur Verfügung stellt, sind diese vorzugsweise zu befolgen, statt des oben aufgeführten Verfahrens, das nur einen typischen handelsüblichen Waschablauf simuliert.

Tabelle 1

Arbeitsgänge für beschleunigtes Waschen⁽¹⁾

| Arbeitsgang | Zeit (min) | Temperatur (°C) |
|---------------------|------------|-----------------|
| 1 Waschen mit Lauge | 6 | 55 |
| 2 Waschen mit Lauge | 6 | 70 |
| 3 Waschen mit Lauge | 6 | 70 |
| 4 Bleichen | 8 | 70 |
| 5 Spülen | 2 | 70 |
| 6 Spülen | 2 | 70 |
| 7 Spülen | 2 | 70 |
| 8 Spülen | 2 | 55 |
| 9 Bläuen | 3 | 40 |
| 10 Schleudern | 3 | 40 |

(1) Dieser Arbeitsgang ist für weiße Textilerzeugnisse vorgesehen. Bei gefärbten Textilerzeugnissen entfallen die Arbeitsabläufe „Bleichen“ und „Bläuen“ und die Temperatur bei den Arbeitsabläufen „Waschen mit Lauge“ und „Spülen“ ist um 17 °C zu reduzieren.

5 Beschleunigtes Auslaugen in Wasser

5.1 Ein Muster des behandelten Textilerzeugnisses ist in einem Behälter mit Leitungswasser bei Raumtemperatur für die Dauer von 72 h vollständig einzutauchen. Der Behälter muss mit einem Flüssigkeitsverhältnis von 1:20 (1 kg Stoff: 20 kg Wasser) verwendet werden können.

5.2 Das Wasser ist während der Tauchzeit alle 24 h aus dem Behälter abfließen zu lassen und wieder nachzufüllen.

5.3 Nach Abschluss der Eintauchdauer ist das Muster aus dem Prüfbehälter herauszunehmen und in einem Trommeltrockner oder einem Ofen bei einer Temperatur von etwa 70 °C zu trocknen.

6 Beschleunigte Bewitterung

6.1 Entweder ein geeignetes beschleunigtes Bewitterungsverfahren unter Verwendung einer Xenon-Lampe oder eines der nachfolgend beschriebenen Verfahren kann durch die zuständige Verwaltung gefordert werden.

6.2 Alternativverfahren Nr. 1

6.2.1 Prüfvorrichtung:

- .1 Die Vorrichtung besteht aus einem senkrechten Metallzylinder, in dessen Mitte eine senkrechte Kohlenstofflichtbogenlampe vorhanden ist, und einer innenliegenden Probekörperhalterung,
- .2 der Durchmesser des Zylinders ist so zu wählen, dass der Abstand von der Mitte der Kohlenstofflichtbogenlampe bis zum Äußeren der Probekörperhalterung 375 mm beträgt,
- .3 der Zylinder ist so einzurichten, dass er sich mit etwa 1 Umdrehung pro Minute um den Lichtbogen dreht,
- .4 innerhalb des Zylinders ist eine Wassersprühvorrichtung vorzusehen, die mit einer Einrichtung zur Regelung der abgegebenen Wassermenge ausgerüstet ist,
- .5 für die senkrechte Kohlenstofflichtbogenlampe sind entweder Massivelektroden mit 13 mm Durchmesser, falls mit Gleichstrom betrieben, oder Einfachkernelektroden, falls mit Wechselstrom betrieben, zu verwenden. Die Elektroden müssen eine gleichmäßige Zusammensetzung haben, und
- .6 der Lichtbogen muss von einer durchsichtigen Kugel aus Quarzglas mit einer Dicke von 1,6 mm oder einer anderen Einfassung mit gleichwertigen Licht-Absorptions- und Licht-Durchlässigkeitseigenschaften umgeben sein.

6.2.2 Betrieb der Prüfvorrichtung:

- .1 Für die Prüfung sind die Probekörper auf der dem Lichtbogen zugewandten Innenseite des Zylinders anzubringen,
- .2 für die Dauer der Prüfung muss sich der Zylinder mit etwa 1 Umdrehung pro Minute drehen,
- .3 die Wassersprühvorrichtung muss etwa 18 min lang während jedes 120-Minuten-Zeitabschnitts eine Wassermenge von etwa 0,0026 m³/min auf die Probekörper abgeben,
- .4 der Lichtbogen ist mit Gleichstrom bei 13 A oder mit Wechselstrom bei 17 A, 60 Hz mit einer Spannung am Lichtbogen von 140 V zu betreiben,
- .5 die Elektroden sind in ausreichenden regelmäßigen Abständen zu erneuern, um den vollen betrieblichen Zustand der Lampe sicherzustellen, und
- .6 die Kugel ist zu reinigen, wenn die Elektroden entnommen werden, oder spätestens nach 36 Betriebsstunden.

6.2.3 Prüfvorgang:

- .1 Die Probekörper sind dieser Bewitterung 360 h lang auszusetzen,
- .2 danach sind die Probekörper bei einer Temperatur zwischen 20 °C und 40 °C vollständig zu trocknen, und
- .3 nach dem Trocknen sind die Probekörper der Flammenprüfung zu unterziehen.

6.3 Alternativverfahren Nr. 2

6.3.1 Prüfvorrichtung:

- .1 Die Vorrichtung besteht aus einer senkrechten Kohlenstofflichtbogenlampe, die sich in der Mitte eines senkrechten Zylinders befindet,
- .2 Innerhalb des Zylinders ist ein Drehgestell so anzubringen, dass der Abstand von der Oberfläche des Probekörpers bis zur Mitte des Lichtbogens 475 mm beträgt,
- .3 die Lichtbogenlampe ist für die Aufnahme von zwei Paar Kohlenstoffelektroden auszulegen – obere Elektroden Nr. 22 und untere Elektroden Nr. 13. Der Bogen darf jedoch jeweils nur zwischen einem Elektrodenpaar brennen,
- .4 zwischen den Lichtbögen und den Probekörpern dürfen keine Filter oder Einfassungen vorgesehen sein, und
- .5 im Zylinder sind Sprühdüsen so anzubringen, dass die Probekörper etwa 18 min lang während jedes 120-Minuten-Zeitabschnitts einer Befeuchtung ausgesetzt werden.

6.3.2 Betrieb der Prüfvorrichtung:

- .1 Für die Prüfung sind die Probekörper auf der dem Lichtbogen zugewandten Seite des Drehgestells anzubringen,
- .2 das Gestell muss sich mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von etwa einer Umdrehung pro Minute um den Lichtbogen drehen,
- .3 Der Lichtbogen ist mit 60 A und 50 V zwischen den Elektroden bei Wechselstrom oder 50 A und 60 V zwischen den Elektroden bei Gleichstrom zu betreiben, und
- .4 die Wassersprühdüsen müssen etwa 18 min lang während jedes 120-Minuten-Zeitabschnitts eine Wassermenge von etwa 0,0026 m³/min auf die Probekörper abgeben.

6.3.3 Prüfvorgang:

- .1 Die Probekörper sind dieser Bewitterung 100 h lang auszusetzen,
- .2 danach sind die Probekörper bei einer Temperatur zwischen 20 °C und 40 °C vollständig zu trocknen, und
- .3 nach dem Trocknen sind die Probekörper der Flammenprüfung zu unterziehen.

Teil 8 – Prüfung von Polstermöbeln

1 Anwendung

Ist für Polstermöbel vorgeschrieben, dass sie eine Widerstandsfähigkeit gegenüber Entzündung und Flammenausbreitung aufweisen, so müssen die Polstermöbel diesem Teil entsprechen.

2 Brandprüfverfahren

Polstermöbel sind entsprechend dem im Anhang 1 dieses Teils angegebenen Brandprüfverfahren zu prüfen und zu bewerten.

3 Klassifizierungs-Kriterien

3.1 Prüfung mit glimmender Zigarette

3.1.1 Es sind zwei Prüfungen mit glimmender Zigarette erforderlich, welche die Anforderungen in Abschnitts 7.2 des Anhangs 1 erfüllen,

3.1.2 Wird innerhalb einer Zeitdauer von einer Stunde kein fortschreitender Schwelbrand und keine Flammenentwicklung beobachtet, oder verglimmt die Zigarette nicht über ihrer gesamten Länge, so ist für den Prüfungsteil „Prüfung mit glimmender Zigarette“ das Bestehen aufzuzeichnen, es sei denn, der Probekörper besteht nicht die Abschlussuntersuchung entsprechend Absatz 7.4 des Anhangs 1.

3.2 Prüfung mit Propangas-Zündflamme

3.2.1 Es sind zwei Prüfungen mit Propangas-Zündflamme erforderlich, welche die Anforderungen in Abschnitt 7.3 des Anhangs 1 erfüllen,

3.2.2 Wird bei dieser Prüfung keine Flammenentwicklung und kein fortschreitender Schwelbrand beobachtet, so ist für den Prüfungsteil „Prüfung mit Propangas-Zündflamme“ das Bestehen aufzuzeichnen, es sei denn, der Probekörper besteht nicht die Abschlussuntersuchung entsprechend Absatz 7.4 des Anhangs 1.

4 Zusätzliche Anforderungen

Die Brandprüfung ist unter Verwendung von Probekörpern aus den Endprodukten durchzuführen (z. B. mit Farbbehandlung). In den Fällen, bei denen sich nur die Farbe ändert, ist eine neue Brandprüfung nicht notwendig. Jedoch ist in Fällen, bei denen sich der Grundwerkstoff oder das Behandlungsverfahren ändert, eine neue Brandprüfung erforderlich.

5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die in Abschnitt 8 des Anhangs 1 beschriebenen Angaben enthalten.

Anhang 1

Brandprüfverfahren zur Feststellung der Entflammbarkeit von Polster-Materialien für Sitzmöbel durch Rauchwaren

Warnung – Gesundheit und Sicherheit des Prüfpersonals

Allgemeines

Mit diesen Prüfungen ist ein erhebliches Risiko verbunden; deshalb sind geeignete Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

Abschirmung

Aus Sicherheitsgründen sind die Prüfungen in einer geeigneten Rauchkammer durchzuführen. Steht eine solche Rauchkammer nicht zur Verfügung, so ist eine Abschirmung zu errichten, damit die Prüfer nicht dem Rauch ausgesetzt sind (siehe Absatz 7.1.1).

Feuerlöschung

Zum Löschen der Probekörper sind Löscheinrichtungen vorzuhalten; diese können beispielsweise ein Eimer mit Wasser, eine Löschdecke oder ein Feuerlöscher sein.

1 Anwendungsbereich

Dieses Prüfverfahren beschreibt ein Verfahren zur Bewertung der Entflammbarkeit von Materialkombinationen, wie z. B. für gepolsterte Sitzmöbel verwendete Bezüge und Füllungen, wenn sie entweder einer glimmenden Zigarette oder einem brennenden Streichholz ausgesetzt werden, wie sie im Rahmen der Benutzung der gepolsterten Sitzmöbel unabsichtlich in Berührung gebracht werden könnten. Fälle von absichtlich herbeigeführten Entzündungen durch Vandalismus werden von diesem Prüfverfahren nicht erfasst.

2 Begriffsbestimmung

Im Sinne dieses Prüfverfahrens gilt die folgende Begriffsbestimmung:

Fortschreitender Schwelbrand bedeutet eine exothermische Oxidation, die nicht von einer sich selbst ausbreitenden Flamme begleitet wird, d. h. unabhängig von der Zündquelle. Sie kann, muss aber nicht, mit dem Auftreten von Glut verbunden sein.

Anmerkung: In der Praxis hat sich gezeigt, dass es normalerweise einen deutlichen Unterschied gibt zwischen Materialien, die unter dem Einfluss einer Zündquelle verkohlen können, aber der Brandherd sich nicht ausbreitet (nicht-fortschreitender Schwelbrand), und solchen, bei denen sich der Brandherd schwelend im Umfang vergrößert und ausbreitet (fortschreitender Schwelbrand).

3 Grundsatz

Der Grundsatz ist, einen Aufbau von Polstermaterialien, die so angeordnet sind, dass sie stilgerecht den Übergangsbereich zwischen der Sitzfläche und der Oberfläche der Rückenlehne (oder Sitzfläche und Oberfläche der Armlehne) eines Sessels darstellen, zwei Zündquellen auszusetzen; eine davon ist eine glimmende Zigarette, und die andere eine flammende Zündquelle, die etwa die Wärmeenergie eines brennenden Streichholzes freisetzt.

4 Prüfvorrichtung

4.1 Prüfgestell

4.1.1 Ein geeignetes Prüfgestell wird in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt. Es besteht aus zwei rechteckigen Rahmen, die gelenkig miteinander verbunden sind und im rechten Winkel zueinander verriegelt werden können. Die Rahmen müssen aus Flachstahl von nominell 25 mm x 3 mm hergestellt sein und müssen das Streckmetallgitter sicher halten können, die 6 ± 1 mm unterhalb der Oberkante der Rahmen befestigt werden.

Anmerkung: Die Maschenweite des Streckmetallgitters ist nicht von entscheidender Bedeutung; es hat sich jedoch herausgestellt, dass eine Maschenweite von etwa 28 mm x 6 mm, gemessen über die Diagonalen, zweckmäßig ist.

4.1.2 Die innere Breite und Höhe des Rückenteil-Rahmens muss 450 ± 2 mm x 300 ± 2 mm und die Breite und Tiefe des Sitzflächen-Rahmens muss 450 ± 2 mm x 150 ± 2 mm betragen. Um das Streckmetallgitter herum kann eine Einfassung angebracht werden, um es zu schützen und ihm eine größere Steifigkeit zu geben.

4.1.3 Die Seiten des Rahmens müssen über die Hinterseite jedes Rahmens hinaus verlängert sein, um darin die Löcher für die Scharnierstange unterzubringen und die hinteren Standbeine zu bilden. Die Scharnierstange muss aus Stahl mit einem nominellen Durchmesser von 10 mm hergestellt sein, über die gesamte Rückseite des Prüfgestells durchgehend verlaufen und seine Achse muss sich $22,5 \pm 0,5$ mm über das hintere Bauteil jedes Rahmens hinaus erstrecken.

4.1.4 Die Rahmen müssen im rechten Winkel mittels Bolzen oder Stiften durch jeweils beide Bauteile, die als hintere Standbeine dienen, feststellbar sein. Die vorderen Standbeine dürfen über die vorderen Ecken des Sitzflächen-Rahmens geschweißt sein. Die Höhe der Standbeine ist so zu bemessen, dass zwischen dem Sitzflächen-Rahmen und der Standfläche ein Abstand vom mindestens 50 mm verbleibt.

4.1.5 Bei den Prüfungen ist das Prüfgestell innerhalb der Umschließung (siehe Absatz 7.1.1) aufzubauen und die

Prüfvorgänge sind in einer im Wesentlichen zugluftfreien Umgebung durchzuführen, die eine ausreichende Luftzufuhr ermöglicht.

4.2 Glimmende Zigarette als Zündquelle

4.2.1 Es wird eine filterlose Zigarette benötigt, die folgende Anforderungen erfüllt:

| | |
|-------------|---------------------|
| Länge | 70 ± 4 mm, |
| Durchmesser | 8 ± 0,5 mm, |
| Masse | 0,95 ± 0,15 g, |
| Glimmrate | 11 ± 4,0 min/50 mm. |

4.2.2 Die Glimmrate ist mit jeweils einer Probe aus einem Satz von 10 verwendeten Zigaretten wie folgt zu ermitteln:

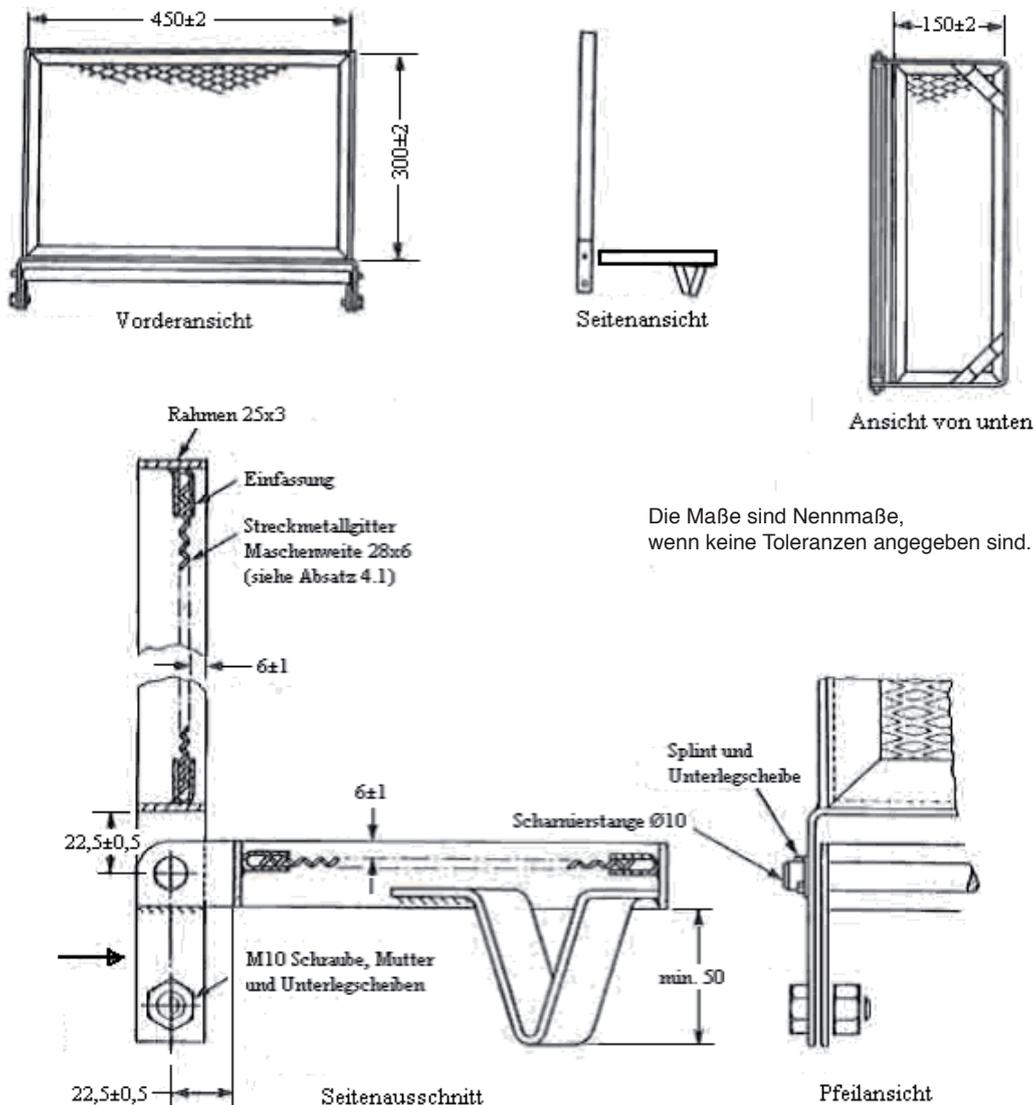
Die entsprechend Absatz 5.1 konditionierte Zigarette ist in Abständen von 5 mm und 55 mm von dem anzuzündenden Ende aus zu markieren. Sie ist entsprechend Absatz 7.2.1

anzuzünden und waagrecht in zugluftfreier Umgebung auf einen waagrecht angeordneten Drahtstift, der nicht mehr als 13 mm in das nicht angezündete Ende eingefügt wird, aufzustecken. Die Zeit, die das Glimmen von der 5-mm-Markierung bis zur 55-mm-Markierung benötigt, ist aufzuzeichnen.

4.3 Propangasflamme als Zündquelle

Anmerkung: Diese Zündquelle ist so ausgelegt worden, dass sie eine Wärmeenergie freisetzt, die etwa derjenigen eines brennenden Streichholzes entspricht.

Der Brenner ist ein Rohr aus Edelstahl mit einem Innendurchmesser von 6,5 ± 0,1 mm, einem Außendurchmesser von 8,0 ± 0,1 mm und einer Länge von 200 ± 5 mm. Als Brenngas ist Propangas mit einem Reinheitsgrad von 95% zu verwenden. Die Brennstoff-Durchsatzrate beträgt 6,38 ± 0,25 g/h bei 20 °C.



Die Maße sind Nennmaße, wenn keine Toleranzen angegeben sind.

Abbildung 1 – Prüfgestell

(Alle Abmessungen sind Millimeter. Alle Teile sind aus Stahl.)

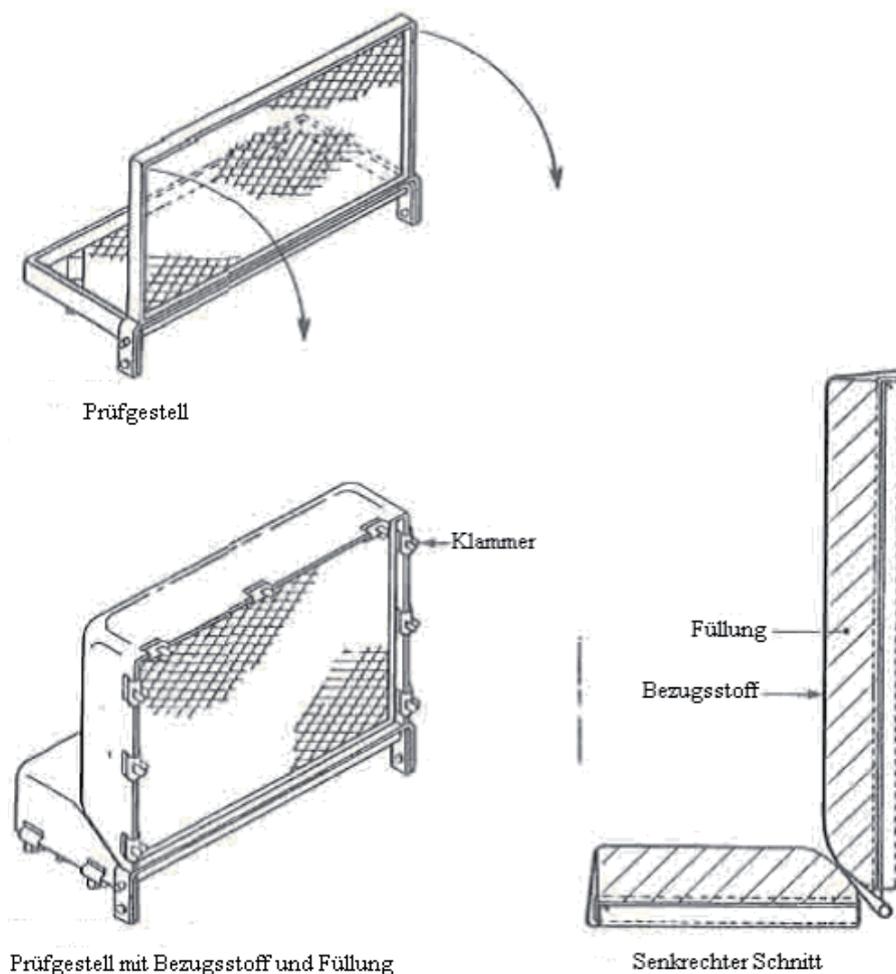


Abbildung 2 – Prüfstell-Anordnung

5 Umgebungsbedingungen für Konditionierung und Prüfung

5.1 Konditionierung

Das zu prüfende Material und die Zigaretten sind unmittelbar vor der Prüfung 72 h lang bei Innenraum-Umgebungsbedingungen und anschließend mindestens 16 h lang in einer Atmosphäre mit einer Temperatur von $23 \pm 2^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von $50 \pm 5\%$ zu konditionieren.

5.2 Prüfung

Die Prüfung ist in einer im wesentlichen zugluftfreien Umgebung mit einer Temperatur von $20 \pm 5^\circ\text{C}$ sowie einer relativen Luftfeuchtigkeit von 20 bis 70 % durchzuführen.

6 Probekörper

6.1 Allgemeines

Die bei der Prüfung verwendeten Probekörper-Materialien müssen für die Bezugstoffe, die Füllung und etwaige sonstige Komponenten, die bei den Endprodukten verwendet werden, repräsentativ sein.

6.2 Bezugstoffe und Unterbezüge

6.2.1 Die für jede Prüfung benötigte Größe des Bezugstoffes beträgt $800 \pm 10\text{ mm} \times 650 \pm 10\text{ mm}$. Die lange Seite ist parallel zur Webkante zu schneiden. Der Bezugstoff kann aus kleineren Materialstücken zusammengesetzt sein, vorausgesetzt, dass die sich ergebenden Säume mindestens 100 mm von dem Bereich entfernt sind, der von der Prüfung voraussichtlich erfasst wird.

6.2.2 Der Bezug muss dreieckig Ausschnitte haben, sodass sich die Spitzen der Dreiecke auf beiden Seiten in einem Abstand von 325 mm vom Rand befinden. Beim Anbringen auf dem Prüfgerüst sind die Ausschnitte so anzuordnen, dass jedes Teil des Bezuges am Rückengestell von oben nach unten anliegt und vom Gelenk zur Vorderseite des Sitzgestells aufliegt. Die Größe der Ausschnitte muss etwa eine Basis von 50 mm und eine Höhe von 110 mm haben.

6.2.3 Sofern ein Unterbezug verwendet wird, ist er auf dieselben Abmessungen und in denselben Konturen zuzuschneiden wie der Bezug, damit er unter dem Bezugstoff genau auf das Prüfgerüst passt.

6.3 Polsterfüllung

6.3.1 Für jede Prüfung werden zwei Probekörper benötigt, davon einer mit den Abmessungen von 450 ± 5 mm x 300 ± 5 mm x 75 ± 2 mm und der andere mit den Abmessungen von 450 ± 5 mm x 150 ± 5 mm x 75 ± 2 mm.

6.3.2 Einige Polsterungen können aus mehreren Lagen bestehen, die üblicherweise Filz, Watte oder verschiedene Schaumstoffe sein können. In diesen Fällen müssen die Probekörper die oberen 75 mm der Polsterung wiedergeben.

6.3.3 Ist die Dicke der Füllung geringer als 75 mm, so ist der Probekörper bis zur vorgeschriebenen Dicke aufzubauen, indem an der Unterseite des Probekörpers eine weitere Lage der verwendeten Füllung hinzugefügt wird.

7 Prüfverfahren

7.1 Vorbereitung

7.1.1 Alle Prüfungen sind in einer geeigneten Rauchkammer durchzuführen, und es ist sicherzustellen, dass die Löscheinrichtungen griffbereit sind (siehe Abschnitt Warnung).

7.1.2 Das Prüfgestell ist aufzuklappen und der Bezugstoff sowie der eventuell vorhandene Unterbezug sind hinter die Scharnierstange zu ziehen.

7.1.3 Die Füllung ist unter den Bezugstoff und den eventuell vorhandenen Unterbezug zu legen, wobei alle Aussparungen des Rahmens gut mit Füllung auszukleiden sind, und es ist zu ermöglichen, dass etwa 20 mm des Bezugstoffes um die Innenseite der Rahmen geschlagen werden.

7.1.4 Die Rahmen sind unter Verwendung der Bolzen oder Stifte im rechten Winkel zueinander zu arretieren, dabei ist sicherzustellen, dass die Füllung in ihrer Lage verbleibt.

7.1.5 Der Bezugstoff ist am Rahmen oben, unten und an den Seiten unter Verwendung von Klammern zu befestigen, und es ist sicherzustellen, dass der Stoff oder die Stoffe nicht verrutschen können und unter gleichmäßiger Spannung stehen.

7.2 Prüfung mit glimmender Zigarette

7.2.1 Die Zigarette (siehe Absatz 4.2) ist anzuzünden, und es ist Luft durch sie hindurchzuführen, bis die Spitze hell glüht. Bei diesem Vorgang dürfen nicht mehr als 8 mm der Zigarettenlänge verbraucht werden.

7.2.2 Die glimmende Zigarette ist entlang der Berührungslinie zwischen dem senkrechten Probekörper und dem waagerechten Probekörper zu platzieren, dabei darf der Abstand zwischen der Zigarette und nächstgelegener Seitenkante oder zwischen der Zigarette und möglichen Spuren vorhergegangener Prüfungen 50 mm nicht unterschreiten; gleichzeitig ist die Stoppuhr zu starten.

7.2.3 Die Entwicklung des Verbrennungsvorgangs ist zu beobachten, und jegliche Anzeichen eines fortschreitenden Schwelbrandes (siehe Abschnitt 2) oder einer

Flammenentwicklung im Inneren der Probekörper und/oder des Bezugstoffes ist aufzuzeichnen.

Anmerkung: Die Feststellung eines Schwelbrandes kann sich als schwierig erweisen, und sie kann dadurch erleichtert werden, dass ständig darauf geachtet wird, ob an entfernteren Stellen von der Zigarette Rauch aufsteigt. Rauch lässt sich am leichtesten beobachten, wenn die aufsteigende Rauchsäule mit Hilfe eines Spiegels von oben betrachtet wird.

7.2.4 Wird zu einem Zeitpunkt innerhalb einer Stunde nach dem Ablegen der Zigarette ein fortschreitender Schwelbrand oder eine Flammenentwicklung an einem Polsterteil beobachtet, ist der Probekörper abzulöschen und das Nichtbestehen der Prüfung mit glimmender Zigarette aufzuzeichnen.

7.2.5 Wird innerhalb der Zeitdauer von einer Stunde kein fortschreitender Schwelbrand und keine Flammenentwicklung beobachtet, oder verglimmt die Zigarette nicht über ihrer gesamten Länge, so ist die Prüfung mit einer neuen Zigarette zu wiederholen, die an einer nicht berührten Stelle abzulegen ist, die einen Abstand von mindestens 50 mm von einer möglichen Beschädigung durch eine vorhergegangene Prüfung hat. Wird auch bei dieser Wiederholungsprüfung kein fortschreitender Schwelbrand und keine Flammenentwicklung beobachtet, oder verglimmt die Zigarette nicht über ihrer gesamten Länge, so ist für den Prüfungsteil „Prüfung mit glimmender Zigarette“ das Bestehen aufzuzeichnen, es sei denn, der Probekörper besteht nicht die Abschlussuntersuchung entsprechend Absatz 7.4. Anderenfalls ist der Probekörper abzulöschen und das Nichtbestehen aufzuzeichnen.

Anmerkung: Diese Wiederholungsprüfung kann gleichzeitig mit der ersten Prüfung ablaufen.

7.3 Prüfung mit Propangas-Zündflamme

7.3.1 Das aus der Brennerdüse austretende Propan gas ist zu entzünden, der Gasstrom ist auf die richtige Durchsatzrate (siehe Absatz 4.3) einzustellen und der Flamme ist mindestens 2 min lang Gelegenheit zur Stabilisierung zu geben.

7.3.2 Die Brennerdüse ist axial entlang der Berührungslinie zwischen Sitzfläche und Rückenfläche so anzuordnen, dass der Abstand der Flamme zur nächstgelegenen Seitenkante oder möglichen Spuren vorhergegangener Prüfungen 50 mm nicht unterschreitet; gleichzeitig ist die Stoppuhr zu starten.

7.3.3 Die Gasflamme ist über einen Zeitraum von 20 ± 1 s brennen zu lassen, und danach ist der Vorgang durch vorsichtiges Entfernen der Brennerdüse von den Probekörpern zu beenden.

7.3.4 Das Innere der Probekörper und/oder der Bezugstoff sind auf Flammen oder fortschreitenden Schwelbrand (siehe Abschnitt 2) zu beobachten. Flammen, Nachglühen, Rauchen oder Schwelen, die innerhalb von 120 s nach dem Entfernen der Brennerdüse aufhören, sind nicht zu beachten.

7.3.5 Wird ein fortschreitender Schwelbrand oder eine Flammenentwicklung an einem Polsterteil beobachtet, so ist der Probekörper abzulöschen. Für die Prüfung mit Propangasflamme ist das Nichtbestehen aufzuzeichnen.

7.3.6 Wird keine Flammenentwicklung und kein fortschreitender Schwelbrand beobachtet, so ist die Prüfung entsprechend Absatz 7.3.2 an einer nicht berührten Stelle zu wiederholen. Wird auch bei dieser Wiederholungsprüfung keine Flammenentwicklung und kein fortschreitender Schwelbrand beobachtet, so ist für den Prüfungsteil „Prüfung mit Propangasflamme“ das Bestehen aufzuzeichnen, es sei denn, der Probekörper besteht nicht die Abschlussuntersuchung entsprechend Absatz 7.4. Anderenfalls ist der Probekörper abzulöschen und das Nichtbestehen aufzuzeichnen.

7.4 Abschlussprüfung

Es sind Fälle bekannt geworden, bei denen ein fortschreitender Schwelbrand durch äußere Betrachtung allein nicht bemerkt wurde. Unmittelbar nach Beendigung des Prüfprogramms ist deshalb jedes Polsterteil zu demontieren und sein Inneres auf das Vorhandensein von Schwelbränden zu überprüfen. Sofern Schwelbrände vorhanden sind, ist der Probekörper abzulöschen und für die entsprechende Prüfquelle das Nichtbestehen aufzuzeichnen. Aus Sicherheitsgründen ist dafür zu sorgen, dass alle Schwelbrände erloschen sind, bevor das Prüfgestell unbeaufsichtigt gelassen wird.

8 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens die nachfolgenden Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Teil 8 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe auch Unterabsatz .2),
- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,
- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichtes,
- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und Anschrift des Herstellers/Lieferanten, sofern bekannt,
- .7 Art der Möbel, z. B. Sitzbank, Sofa, Bürostuhl usw.,
- .8 Name und/oder Identifizierung des geprüften Produktes,
- .9 Beschreibung des Verfahrens zur Auswahl der Stichproben, soweit von Bedeutung,
- .10 Beschreibung des untersuchten Produktes einschließlich, soweit anwendbar:
 - .1 Gewebe:
 - .1 Material: Fasermaterial wie z. B. Wolle, Nylon, Polyester usw. und das Verhältnis seiner Materialzusammensetzung,

- .2 Gewebeat: wie z. B. einlagiges Gewebe, Satingewebe, Twillgewebe,
- .3 Fadendichte (Anzahl/Zoll): die Anzahl der Fäden pro Zoll in Kett- und Schussrichtung,
- .4 Garnnummer,
- .5 Dicke des Gewebes in mm,
- .6 Masse: Flächengewicht (g/mm²),
- .7 Farbe und Tönung: falls das Produkt ein Muster hat, ist die repräsentative Farbe zu beschreiben,
- .8 Behandlung mit feuerhemmendem Mittel,
- .2 Füllungen:
 - .1 Material (Name des Herstellers, Typenbezeichnung),
 - .2 Dichte: Volumengewicht (kg/m³) und bei Produkten, bei denen die Dicke schwierig zu messen ist, die genaue Flächendichte (g/m²), und
 - .3 Behandlung mit feuerhemmendem Mittel, sofern zutreffend,
- .11 Beschreibung des Probekörpers einschließlich Abmessungen, Masse des Gewebes und der Füllungen, Farbe und Ausrichtungen des Gewebes,
- .12 Datum des Probekörpereingangs,
- .13 Einzelheiten zur Konditionierung des Probekörpers einschließlich der Art der angewendeten Reinigungs- und Bewitterungsverfahren sowie Angaben über die verwendeten Reinigungsmittel, sofern zutreffend,
- .14 Datum der Prüfung,
- .15 Prüfergebnisse einschließlich:
 - .1 Abmessungen und Masse der verwendeten Zigarette,
 - .2 Glimmrate der verwendeten Zigarette,
 - .3 Ausdehnung der Beschädigung (Verbrennung und/oder Verkohlung) des Probekörpers, gemessen von der Zündquelle aus, und
 - .4 Auftreten eines fortschreitenden Schwelbrandes,
- .16 Beobachtungen während der Prüfung,
- .17 Feststellung darüber, ob das geprüfte Material die Klassifizierungs-Kriterien in Abschnitt 3 dieses Teils erfüllt, und
- .18 die Angabe:

„Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Probekörper eines Produktes unter den besonderen Prüfbedingungen bei der Prüfung; sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der möglichen Brandgefahr des Produktes im Anwendungsfall zu verstehen.“

Anhang 2

Anleitung

1 Dieses Prüfverfahren beschreibt Verfahren für die Prüfung der Entflammbarkeit eines Polstermaterial-Aufbaus unter festgelegten Bedingungen. Diese Materialien sind derart miteinander kombiniert, dass sie für den Endgebrauch in Polstermöbeln repräsentativ sind, und die Zündquellen sind eine glimmende Zigarette und eine Flamme, welche der eines brennenden Streichholzes entspricht.

1.1 Dadurch kann die mögliche Entflammbarkeit einer Kombination aus Bezugsstoff, Füllung und Unterbezug bewertet werden, und dieses ermöglicht, Vorgaben über die Entzündung durch Raucherutensilien zu entwickeln. Daraus ergeben sich jedoch zwei wichtige Einschränkungen wie folgt:

- .1 Die Prüfungen befassen sich nur mit der Entflammbarkeit, aber auch die Überwachung der Brandgefahr ist in diesem Zusammenhang mit anderen Aspekten der Brandentwicklung wie z. B. Brandausbreitungsgeschwindigkeit, Wärmefreisetzung, Rauchentwicklungsrates und -menge sowie die Entwicklung von toxischen Gasen zu betrachten. Ideal wäre die Anstrengung einer Reduzierung der Entflammbarkeit, ohne die anderen Eigenschaften nachteilig zu beeinflussen, und
- .2 Die Prüfungen erfassen nur die Entflammbarkeit von Materialkombinationen, die in Polstermöbeln verwendet werden, und nicht die eines bestimmten fertiggestellten Möbelstücks, das solche Materialien beinhaltet. Die Prüfungen geben Hinweise, aber keine Garantie, über das Verhalten der Entflammbarkeit eines fertiggestellten Möbelstücks. Diese Einschränkung muss gemacht werden, da die verschiedenen Ausführungen der Möbel großen Einfluss auf die Brandeigenschaften haben können; es wäre deshalb erforderlich, jede Entflammbarkeitsprüfung eines einzelnen Möbelstückes am tatsächlichen Einzelstück durchzuführen und nicht nur an den Materialkombinationen oder Attrappen. Wie in den Absätzen 2 und 3 angegeben, können jedoch auf die Entflammbarkeit beschränkte Angaben, sehr speziell bezüglich einer vorgesehenen Entwurfsausführung, erzielt werden.

2 Dieses Prüfverfahren beschreibt Laborprüfungen von Materialkombinationen, die eine allgemeine Anleitung über die Entflammbarkeit von fertiggestellten Möbeln geben. Wenn mehr spezifische Angaben benötigt oder die Möbel für den Endgebrauch in kritischen Bereichen genutzt werden, können die Grundsätze auf komplette Möbelstücke oder Komponenten von Möbeln oder bei in geeigneter Weise geänderten Prüfanordnungen angewendet werden; einige solcher Beispiele sind nachfolgend angegeben. In solchen Fällen können die in den Absätzen 4.2 und 4.3 des An-

hangs 1 beschriebenen Zündquellen an den Stellen verwendet werden, die im Allgemeinen denjenigen entsprechen, an denen die Zündgefahren in der Praxis auftreten.

Beispiel 1: Hat ein Stuhl bzw. Sessel einen Spalt zwischen Sitzfläche und Rückenfläche, so wäre die Platzierung der Zündquelle im Winkel der Prüfvorrichtung nicht angebracht. Stattdessen wäre eine Flächen-Entzündung sinnvoller, bei der die Zündquelle im Zentrum der waagerechten und senkrechten Oberfläche angeordnet wird.

Beispiel 2: Die Prüfvorrichtung kann zur Bildung der Berührungslinie zwischen senkrechter und waagerechter Oberfläche so verwendet werden, dass Armlehne und Rückenlehne, falls unterschiedlich, in Verbindung mit der Sitzfläche getrennt voneinander geprüft werden können.

Beispiel 3: Die Verwendung unterschiedlicher Materialien für Rückenteil und Sitzteil eines Stuhls bzw. Sessels kann bei der Prüfung wiedergegeben werden, zwei unterschiedliche Bezugsstoffe sind hinter dem Scharnierbolzen durch Nähen oder Klammern miteinander verbunden.

Beispiel 4: Falls beim Endprodukt ein loses Kissen auf der Sitzpolsterung vorgesehen ist, entstehen zusätzliche „Zigarettenfallen“ zwischen dem losen Kissen und der umgebenden Polsterung. Dieses kann mittels Herstellung eines losen Kissens aus entsprechenden Materialien und mit den Abmessungen von $500 \pm 5 \text{ mm} \times 75 \pm 2 \text{ mm}$, das oben auf der waagerechten Oberfläche der normal aufgebauten Prüfanordnung zu platzieren ist, geprüft werden.

3 Eine weitere Möglichkeit, bei der dieser Prüfungsgrundsatz genutzt werden könnte, besteht darin, Angaben über einzelne Materialien, die bei einer Kombination verwendet werden, zur Verfügung zu stellen. Hat zum Beispiel ein Bezugsstoff die Fähigkeit, Schutz gegen Entzündung zu bieten, so kann dieses durch eine Prüfung mit einem Trägermaterial, bei dem die Entflammbarkeit bekannt ist, ermittelt werden; normaler nichtflammenhemmender weicher Polyester-Schaum mit einer Dichte von etwa 22 kg/m^3 ist dafür als geeignet befunden worden. Solche Angaben über die einzelnen Materialien schließen die Notwendigkeit nicht aus, die tatsächlichen Materialkombinationen zu prüfen, aber sie können hilfreich sein, solche Materialkombinationen in die engere Wahl zu ziehen und damit den Gesamtumfang der erforderlichen Prüfungen zu verringern.

Anhang 3

Anleitung für die unabhängige Prüfung von Bezugsstoffen und Füllmaterial

Getrennte, nicht vorgeschriebene Prüfungen für jedes Material (Bezugsstoffe und Füllmaterial)

1 Eigenständige Prüfung für Bezugsstoffe (Eignungsprüfung des Bezugsstoffes)

1.1 Der Bezugsstoff ist auf nichtflammenhemmendem Füllmaterial zu prüfen. Falls auf einem anderen flammenhemmenden Füllmaterial geprüft wird, ist der Bezugsstoff nur für die Verwendung auf diesem bestimmten Füllmaterial zuzulassen.

1.2 Bevor die unabhängige Prüfung für den Bezugsstoff durchgeführt wird, ist das für diese Prüfung verwendete Füllmaterial zu überprüfen und dahingehend abzusichern, ob es ein nichtflammenhemmendes Material sein würde, dass die Kriterien dieser Anforderungen nicht erfüllen würde. Dieses würde durch die im nachfolgenden Absatz 2 beschriebene eigenständige Prüfung für das Füllmaterial nachgewiesen werden.

2 Eigenständige Prüfung für das Füllmaterial (Eignungsprüfung des Füllmaterials)

Die Prüfung für das Füllmaterial ist ohne Bezugsstoff durchzuführen. Wenn das Material die Kriterien dieser

Anforderungen erfüllt, ist anzunehmen, dass ein derartiges Material ausreichende Eigenschaften als Füllmaterial für Polstermöbel haben würde, und es ist auch anzunehmen, dass ein derartiges Material als nichtflammenhemmendes Standard-Füllmaterial für eine eigenständige Prüfung von Bezugsstoffen, wie oben beschrieben, nicht geeignet ist.

3 Typzulassung für Polstermöbel

3.1 Die Typzulassung für Polstermöbel könnte durch die Kombination von Bezugsstoff und Füllmaterial angewendet werden. Wenn aber beide Materialien, Bezugsstoff und Füllmaterial, die Kriterien dieser Anforderung bestehen könnten und genügend Prüfberichte für jedes einzelne Material als Nachweis der eigenständigen Prüfung vorliegen würden, wäre eine zusätzliche Prüfung für die tatsächliche Kombination nicht erforderlich.

3.2 Die Verwaltung kann bestimmen, dass sie nur eine der Wahlmöglichkeiten für ihre Zulassungen anerkennt.

Teil 9 – Prüfung von Bettzeug

1 Anwendung

Ist für Bettzeug vorgeschrieben, dass es eine Widerstandsfähigkeit gegenüber Entzündung und Flammenausbreitung aufweist, so muss das Bettzeug diesem Teil entsprechen.

2 Brandprüfverfahren

Bettzeug ist entsprechend dem im Anhang dieses Teils angegebenen Brandprüfverfahren zu prüfen und zu bewerten.

3 Klassifizierungs-Kriterien

Das Bettzeug ist als schwerentzündbar zu klassifizieren, wenn es kein fortschreitendes Schwelen entsprechend Absatz 10.1 des Anhangs oder keine Entflammung entsprechend Absatz 10.2 des Anhangs aufweist.

4 Zusätzliche Anforderungen

Die Brandprüfung ist unter Verwendung von Probekörpern aus den Endprodukten durchzuführen (z. B. mit Farbbehandlung). In den Fällen, bei denen sich nur die Farbe ändert, ist eine neue Brandprüfung nicht notwendig. Jedoch in Fällen, bei denen sich der Grundwerkstoff oder das Behandlungsverfahren ändert, ist eine neue Brandprüfung erforderlich.

5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die in Abschnitt 11 des Anhangs beschriebenen Angaben enthalten.

Anhang

Brandprüfverfahren zur Feststellung der Entflammbarkeit von Bettzeug

Einführung

Bei diesem Prüfverfahren handelt es sich um eine einfache Darstellung einer bestimmten Betrachtung der möglichen Brandsituation, die für eine schwelende Zigarette und einer einem Streichholz vergleichbaren Flammenbeanspruchung eines Produktes typisch ist. Diese Prüfung kann allein keine unmittelbare Aussage über das Verhalten oder die Sicherheit bei anderen Unfallarten machen wie bei einer Beaufschlagung durch größere Flammen. Eine Prüfung dieser Art kann jedoch verwendet werden, um Vergleiche durchzuführen oder um das Vorhandensein einer bestimmten Eigenschaft sicherzustellen, von der angenommen wird, dass sie einen Einfluss auf das Brandverhalten im Allgemeinen hat, die im allgemeinen ein Verhalten über die Brandeigenschaften geben, zu gewährleisten. Bei dieser Prüfung darf den ermittelten Eigenschaften keine andere Aussagekraft beigemessen werden.

Sicherheitshinweis

Alle an den Prüfungen beteiligten Personen werden auf folgende Sicherheitswarnung hingewiesen:

Damit geeignete Vorsichtsmaßnahmen für den Gesundheitsschutz eingehalten werden können, werden alle an den Brandprüfungen beteiligten Personen darauf hingewiesen, dass toxische oder schädliche Gase während der Verbrennung der Probekörper freigesetzt werden können.

1 Zweck

Dieses Verfahren beschreibt ein Prüfverfahren zur Feststellung der Entzündbarkeit von Bettzeug mit kleinen Schwel- und Beflammungs-Zündquellen.

2 Anwendungsbereich

2.1 Dieses Prüfverfahren ist zur Prüfung von Bettzeug wie Bettdecken, Steppdecken, Tagesdecken, Kopfkissen und Matratzen einschließlich dünner, leichter Matratzenschoner vorgesehen.

2.2 Die folgenden Gegenstände sind beim Bettzeug inbegriffen: Bett-/Kojenvorhänge, Daunens- bzw. Federbetten und Sommer-Bettdecken.

2.3 Die folgenden Gegenstände sind beim Bettzeug nicht inbegriffen: Laken, Kopfkissenbezüge, Lattenroste, Volants (Staubkrausen/rüschen) und Bettvorhänge.

3 Begriffsbestimmungen

3.1 *Matratze* ist ein Produkt in Form eines elastischen Materials (z.B. Polyurethan-Schaum oder leichte Faserfüllung) oder aus Polstermaterial in Verbindung mit Stahlfedern (Federkernmatratze), das mit einem Überzug umhüllt ist.

3.2 *Steppdecke und Kopfkissen* sind Produkte aus einem Füllmaterial (Daunen/Federn oder Textilfasern), die mit einem Textilgewebe umhüllt ist.

3.3 *Inlett* ist ein Gewebe, welches das elastische Material in einer Matratze umhüllt.

3.4 *Entzündbarkeit* ist ein Maß für die Leichtigkeit, bei der ein Material oder ein Produkt so entzündet werden kann, dass es entflammt oder fortschreitend schwelt.

3.5 *Zündquelle* ist eine Energiequelle, die zum Entzünden brennbarer Materialien oder Produkte verwendet wird.

3.6 *Entflammung* ist das Durchlaufen der Verbrennung in der gasförmigen Phase, normalerweise mit einer Emission von Licht.

3.7 *Schwelen* ist eine exothermische Reaktion, die in einem Material ohne Flammenbildung stattfindet, mit oder ohne Emission von Licht.

3.8 *Fortschreitender Schwelbrand* ist ein Schwelen, das nach dem Löschen oder Entfernen der Zündquelle andauert.

4 Probennahme

Die Probekörper müssen für das ganze zu prüfende Produkt repräsentativ sein. Sofern möglich, sind die Probekörper so vorzubereiten, dass eine Entzündung auch an den Nähten und ihren Überschneidungen beginnen kann. Die Oberseite ist die der Prüfung ausgesetzte Seite. Gibt es Zweifel, welche Seite die Oberseite ist, so ist die Prüfung mit beiden Seiten durchzuführen. Dafür werden vier zusätzliche Probekörper benötigt.

4.1 Matratzen

4.1.1 Es muss genügend Material verfügbar sein, um mindestens vier Probekörper mit den Abmessungen 450 mm x 350 mm in voller nomineller Dicke herstellen zu können. Der Bezug muss die Matratze ohne Falten vollständig umhüllen und muss an der Unterseite befestigt sein (z.B. mit Stahlstiften).

4.1.2 Bei der Prüfung von Matratzen mit abnehmbaren Bezügen muss genügend Material verfügbar sein, um mindestens acht Probekörper, vier mit und vier ohne Matratzenbezug, mit den Abmessungen 450 mm x 350 mm in voller nomineller Dicke herstellen zu können.

4.2 Kopfkissen

Es müssen vier Probekörper in voller Größe verfügbar sein.

4.3 Andere Probekörper mit Ausnahme von Matratzen und Kopfkissen

4.3.1 Aus jeder Probe sind vier Probekörper, jeder mit der Größe von 450 mm x 350 mm, herauszuschneiden.

4.3.2 Enthält das Produkt loses Füllmaterial, so sind die Kanten zusammenzunähen. Es ist ratsam, die Nähte vor dem Ausschneiden der Probekörper herzustellen, um den Verlust von Füllmaterial zu vermeiden.

5 Prüfverfahren

5.1 Grundsatz

Bei der Durchführung der Prüfung ist der Probekörper in waagerechter Lage auf dem Prüfgestell zu platzieren. Die Zündquelle ist oberhalb des Probekörpers anzuordnen. Die Ermittlung der Entzündbarkeit wird unter Verwendung von schwelenden und flammenden Zündquellen durchgeführt. Als schwelende Zündquelle ist eine mit einer schwelbaren Isolierung aus Baumwoll-Watte abgedeckte, glimmende Zigarette zu verwenden, die für die Simulation eines denkbaren schwelbaren Materials für die Verwendung in einem Bett vorgesehen ist. Als Beflammung-Zündquelle ist eine kleine Propangas-Flamme zu verwenden. Die Entzündbarkeit des Probekörpers hinsichtlich fortschreitendem Schwelen oder Entflammung ist zu beobachten.

5.2 Prüfgestell und Material

Für die Prüfung sind das folgende Prüfgestell und Material erforderlich:

- .1 Das Prüfgestell als Träger für den Probekörper ist in Abbildung 1 dargestellt. Das Gestell besteht aus Winkelleisen mit den nominellen Abmessungen von 25 mm x 25 mm x 3 mm. Oben auf dem Gestell befindet sich eine Plattform, die aus einem Drahtgitter mit einer Maschenweite von nominell 100 mm x 50 mm besteht,
- .2 Mineralwolle mit einer nominellen Dichte von 60 kg/m³ und den Abmessungen von 450 mm x 350 mm x 50 mm,
- .3 eine Stoppuhr,
- .4 ein Prüfraum, bei dem es sich entweder um einen Raum mit einem Volumen von mehr als 20 m³ (der ausreichenden Sauerstoff für die Prüfung enthält) oder um einen kleinen Raum mit Luftdurchzug handelt. Druck- und Saugsysteme, die dem Standort des Prüfgestells Luft mit einer Geschwindigkeit von 0,02 m/s bis 0,2 m/s zuführen, liefern ausreichend Sauerstoff, ohne das Brandverhalten zu stören,
- .5 Zündquellen: Die verwendeten aufeinander folgenden Zündquellen sind eine glimmende Zigarette, die mit einem Baumwoll-Wattekissen abgedeckt ist, und eine offene Flamme,
- .6 Zigaretten: Für die Prüfungen sind Zigaretten mit den folgenden Merkmalen zu verwenden:

| | |
|-------------|---------------------|
| Länge | 70 ± 4 mm, |
| Durchmesser | 8 ± 0,5 mm, |
| Masse | 0,95 ± 0,15 g, |
| Glimmrate | 11 ± 4,0 min/50 mm. |

Die Glimmrate ist für jede Schachtel mit 20 Zigaretten wie folgt zu ermitteln:

Die Zigaretten sind entsprechend nachfolgendem Abschnitt 7 zu konditionieren. Eine Zigarette ist in einer Entfernung von 5 mm und 55 mm von einem Ende aus zu markieren. Die Zigarette ist dann am Ende mit der 5-mm-Markierung zu entzünden, und es wird Luft durch die Zigarette gezogen, bis deutliche Glut sichtbar ist, aber nicht weiter als bis zur 5-mm-Markierung; danach ist die Zigarette waagrecht auf einen Drahtstift aufzustecken, der nicht mehr als 13 mm in das nicht angezündete Ende eingeführt wird. Die Zeit, die das Glimmen von der 5-mm-Markierung bis zur 55-mm-Markierung benötigt, ist aufzuzeichnen.

- .7 Baumwoll-Wattekissen: Die Zigarette ist mit einem Baumwoll-Wattekissen mit den nominellen Abmessungen von 150 mm x 150 mm x 25 mm und einer Masse von 20 ± 6,5 g abzudecken. Das Wattekissen muss aus neuen, ungefärbten und weichen Fasern ohne jegliche Zusätze oder künstliche Fasern bestehen, und es muss frei von Fäden, Blättern und Hülsenfaserstaub sein. Geeignet für diesen Zweck ist verpacktes Material in Form von Rollen für chirurgische Verwendung. Das Stück ist von der Rolle als einzelne Lage mit einer Dicke von 25 mm bis 30 mm abzuwickeln, auf die vorgegebene Größe zuzuschneiden und dann durch Entfernen von losen Fasern auf der Oberseite auf die genaue Masse und Dicke zu bringen, und
- .8 Flamme: Der Brenner ist ein Rohr aus Edelstahl mit einem Innendurchmesser von 6,5 ± 0,1 mm, einem Außendurchmesser von 8,0 ± 0,1 mm und einer Länge von 200 ± 5 mm. Als Brenngas ist Propangas mit einem Reinheitsgrad von 95 % zu verwenden. Die Brennstoff-Durchsatzrate beträgt 6,38 ± 0,25 g/h bei 20 °C.

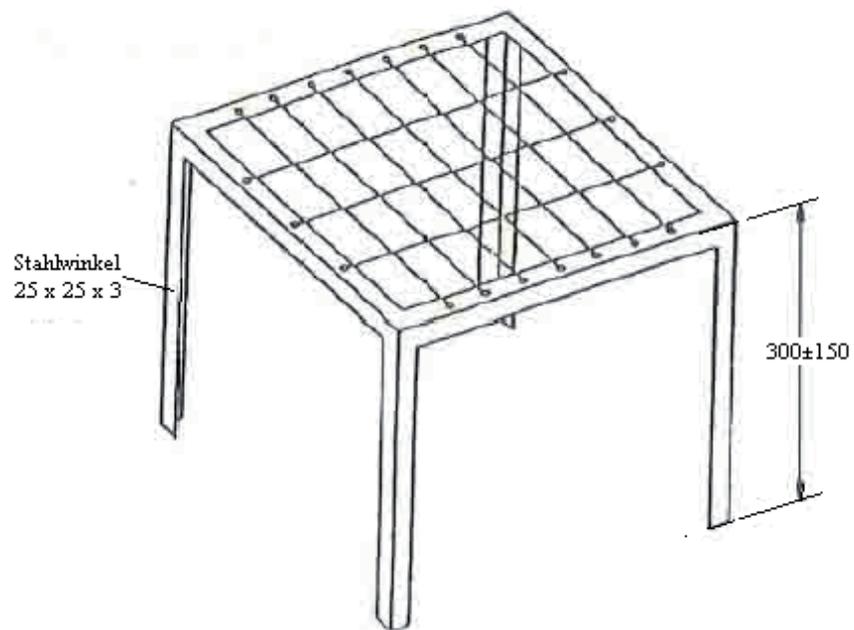
6 Vorbereitung der Probekörper

Falls Bettdecken, Steppdecken, Kopfkissen und dünne leichte Matratzenschoner als flammenwiderstandsfähig verkauft werden, sind sie vor der Prüfung drei Reinigungsvorgängen nach einem der folgenden Verfahren zu unterziehen, wie von der Verwaltung bestimmt:

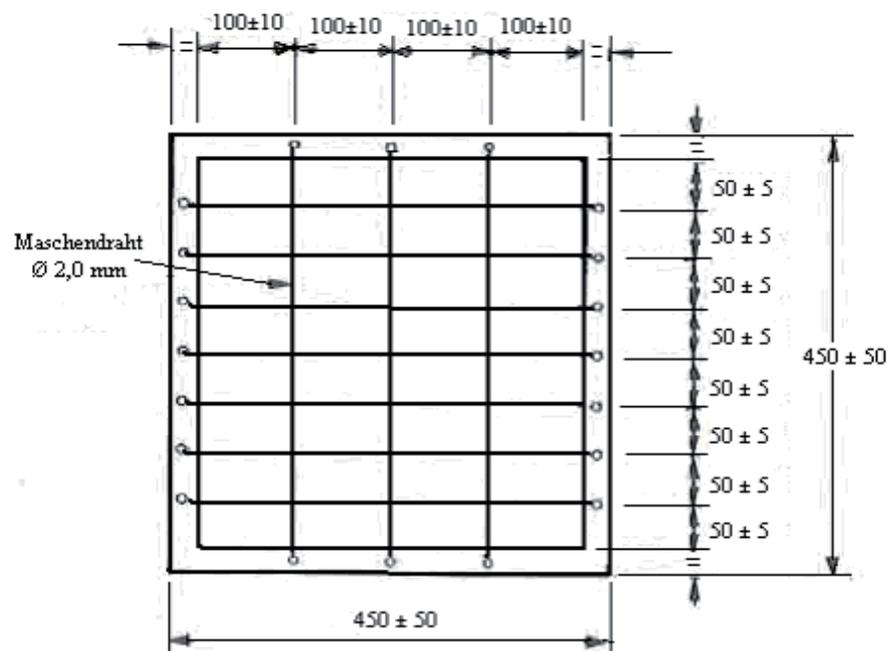
- .1 Nach den vom Hersteller gegebenen Anweisungen,
- .2 nach der Norm ISO 6330 beschriebenes Verfahren, oder
- .3 nach dem Verfahren eines handelsüblichen chemischen Reinigungsmittels.

7 Konditionierung

Das zu prüfende Material, die als Zündquelle verwendeten Zigaretten und das isolierende Baumwoll-Wattekissen sind unmittelbar vor der Prüfung 72 h lang bei Innenraum-Umgebungsbedingungen und anschließend mindestens 16 h lang in einer Atmosphäre mit einer Temperatur von 23 ± 2 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 ± 5 % zu konditionieren.



(a) Plattform mit verlängerten Beinen



(b) Maschenweite der Plattform

Abbildung 1 – Prüfgestell

8 Prüfverfahren

Die Prüfung ist in einem Innenraum mit einer im Wesentlichen zugluftfreien Umgebung durchzuführen. Der Raum muss eine Temperatur von $20 \pm 5^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 20 bis 70% haben. Der Probekörper einer Matratze ist unmittelbar auf dem Prüfgestell zu platzieren. Die Probekörper von Bettdecken, Kopfkissen, Steppdecken und dünnen leichten Matratzenschonern sind auf der Mineralwolle, die auf dem Prüfgestell liegt, zu platzieren. Die Zündquelle ist oben auf den Probekörper zu legen. Die Zeit wird von dem Zeitpunkt an gemessen, an dem die Zündquelle auf dem Probekörper platziert wird. Die Dauer der Prüfung beträgt 1 h und beginnt zu dem Zeitpunkt, an dem die Zündquelle auf die Probe gelegt wird.

8.1 Prüfung mit schwelender Zündquelle

Die Zigarette ist anzuzünden, und es wird Luft durch die Zigarette gezogen, bis sie hell glüht. Während dieses Vorganges dürfen nicht weniger als 5 mm und nicht mehr als 8 mm der Zigarettenlänge verbraucht werden. Die Zigarette ist auf dem Probekörper in einer Entfernung von mindestens 100 mm von der nächstgelegenen Kante des Probekörpers oder von möglichen Spuren einer vorangegangenen Prüfung zu platzieren. Das Baumwoll-Wattekissen ist zentral auf die Zigarette zu legen, und die Stoppuhr ist zu starten. Die Entwicklung des Verbrennungsvorgangs ist zu beobachten, und jedes Anzeichen einer Entzündung durch fortschreiten-des Schwelen (siehe Absatz 10.1) oder Entflammung (siehe Absatz 10.2) ist aufzuzeichnen. Mit der durch ein Baumwoll-Wattekissen abgedeckten Zigarette sind zwei getrennte Prüfungen durchzuführen. Bei Probekörpern mit Nähten ist eine Prüfung mit der entlang einer Naht platzierten Zigarette und eine Prüfung mit der auf der flachen Oberfläche platzierten Zigarette, sofern möglich, durchzuführen.

8.2 Prüfung mit Flamme als Zündquelle

Das Gas ist zu entzünden, und der Gasstrom ist auf die in Absatz 5.2.8 vorgegebene Durchsatzrate einzustellen. Dem Gasstrom ist mindestens 120 s lang Gelegenheit zur Stabilisierung zu geben. Der Brenner ist waagrecht auf dem Probekörper in einer Entfernung von mindestens 100 mm von irgendeiner Kante des Probekörpers und nicht weniger als 50 mm von möglichen Spuren einer vorangegangenen Prüfung zu platzieren. Der Probekörper ist der Zündflamme 20 s lang auszusetzen. Die Beanspruchung ist durch vorsichtiges Entfernen des Brenners vom Probekörper zu beenden. Die Entwicklung des Verbrennungsvorgangs ist zu beobachten, und jedes Anzeichen einer Entzündung durch fortschreitendes Schwelen (siehe Absatz 10.1) oder Entflammung (siehe Absatz 10.2) ist aufzuzeichnen. Es sind zwei getrennte Prüfungen durchzuführen. Bei Probekörpern mit Nähten ist eine Prüfung mit dem entlang einer Naht platzierten Brenner und eine Prüfung mit dem auf der flachen Oberfläche platzierten Brenner, sofern möglich, durchzuführen.

9 Auswertung der Prüfergebnisse

9.1 Alle zeitabhängigen Beobachtungen sind ab Beginn der Prüfung in Minuten und Sekunden aufzuzeichnen.

Die Prüfergebnisse umfassen:

- .1 Das Verhalten des Probekörpers während und unmittelbar nach der angegebenen Prüfzeit,
- .2 Flammen oder erkennbare Mengen von Rauch, Wärme oder Glut während und unmittelbar nach der angegebenen Prüfzeit, und
- .3 Beschädigungen des Probekörpers nach Beendigung der Prüfung, gemessen in Millimeter.

9.2 Die ermittelten Ergebnisse jeder Einzelprüfung sind getrennt voneinander aufzuzeichnen.

10 Entzündungs-Kriterien

10.1 Fortschreitender Schwelbrand

Im Sinne dieses Prüfverfahrens sind alle in den nachfolgenden Unterabsätzen .1 bis .5 beschriebenen Verhaltensarten als Entzündung durch fortschreitendes Schwelen anzusehen:

- .1 Jeder Probekörper, der äußerlich erkennbare Mengen von Rauch, Wärme oder Glimmen nach einem Zeitraum von einer 1 h nach Anwendung der Zündquelle erzeugt,
- .2 jeder Probekörper, der ein sich ausweitendes Brandverhalten zeigt, sodass eine Fortsetzung der Prüfung unsicher und eine Zwangslöschung erforderlich ist,
- .3 jeder Probekörper, der während der Prüfdauer schwelt, bis er im Wesentlichen verbraucht ist,
- .4 jeder Probekörper, der während der Prüfdauer bis zu den äußeren Enden des Probekörpers verschwelt, d. h. bis zu jeder Seite oder in voller Dicke des Probekörpers. Jedoch alle Materialien, die nicht dicker sind als 25 mm, wie dünne leichte Matratzenschoner, Steppdecken und Bettdecken, dürfen in voller Dicke des Probekörpers verschwelen, und
- .5 jeder Probekörper, der bei der Abschlussprüfung eine augenscheinliche Verschwelung, und nicht nur eine Verfärbung, in irgend einer waagerechten Richtung von mehr als 25 mm entfernt von der nächsten Stelle der ursprünglichen Position der Kanten des Baumwoll-Wattekissens und der offenen Flamme der Zündquelle aufweist.

10.2 Entflammung

10.2.1 Matratzen:

Im Sinne dieses Prüfverfahrens sind alle in den nachfolgenden Unterabsätzen .1 bis .5 beschriebenen Verhaltensarten als Entflammung anzusehen:

- .1 Jeder Probekörper, an dem durch einen Schwelbrand verursachte Flammen auftreten,
- .2 jeder Probekörper, der nach Entfernen der Zündflamme mehr als 150 s lang weiterbrennt,
- .3 jeder Probekörper, der ein sich ausweitendes Brandverhalten zeigt, sodass eine Fortsetzung der Prüfung unsicher und eine Zwangslöschung erforderlich ist,

- .4 jeder Probekörper, der innerhalb von 150 s nach Entfernen der Zündquelle brennt, bis mehr als 66% verbraucht sind, und
- .5 jeder Probekörper, der innerhalb der Prüfdauer bis zu den äußeren Enden des Probekörpers verbrennt, d. h. bis zu beiden Seiten oder bis zur vollen Dicke des Probekörpers.

10.2.2 Bettdecken, Steppdecken, Kopfkissen und dünne leichte Matratzenschoner

Im Sinne dieses Prüfverfahrens sind alle in den nachfolgenden Unterabsätzen .1 bis .5 beschriebenen Verhaltensarten als Entflammung anzusehen:

- .1 Jeder Probekörper, an dem durch einen Schwelbrand verursachte Flammen auftreten,
- .2 jeder Probekörper, der nach Entfernen der Zündflamme mehr als 150 s lang weiterbrennt,
- .3 jeder Probekörper, der ein sich ausweitendes Brandverhalten zeigt, sodass eine Fortsetzung der Prüfung unsicher und eine Zwangslöschung erforderlich ist,
- .4 jeder Probekörper, der innerhalb von 150 s nach Entfernen der Zündquelle brennt, bis mehr als 66% verbraucht sind, und
- .5 jeder Probekörper, der innerhalb der Prüfdauer bis zu beiden Seiten des Probekörpers verbrennt.

10.3 Klassifizierung

Das Bettzeug ist als schwerentzündbar zu klassifizieren, wenn es kein fortschreitendes Schwelen oder keine Entflammung entsprechend den Absätzen 10.1 und 10.2 aufweist.

11 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens die nachfolgenden Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Teil 9 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe auch Unterabsatz .2),
- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,
- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichtes,
- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und Anschrift des Herstellers/Lieferanten, sofern bekannt,
- .7 Art des Bettzeugs, d. h. Matratze, Bettdecke, Steppdecke, Kopfkissen, dünner leichter Matratzenschoner oder austauschbare Bettbezüge usw.,
- .8 Name und/oder Identifizierung des geprüften Produktes,
- .9 Beschreibung des Verfahrens zur Auswahl der Stichproben, soweit von Bedeutung,

- .10 Beschreibung des untersuchten Produktes einschließlich, soweit anwendbar:

.1 Gewebe:

- .1 Material: Fasermaterial wie z. B. Wolle, Nylon, Polyester usw. und das Verhältnis seiner Materialzusammensetzung,
- .2 Gewebart: wie z. B. einlagiges Gewebe, Satingewebe, Twillgewebe,
- .3 Fadendichte (Anzahl/Zoll): die Anzahl der Fäden pro Zoll in Kett- und Schussrichtung,
- .4 Garnnummer,
- .5 Dicke des Gewebes in mm,
- .6 Masse: Flächengewicht (g/mm^2),
- .7 Farbe und Tönung: falls das Produkt ein Muster hat, ist die repräsentative Farbe zu beschreiben,
- .8 Behandlung mit feuerhemmendem Mittel,

.2 Füllungen:

- .1 Material (Name des Herstellers, Typenbezeichnung),
- .2 Dichte: Volumengewicht (kg/m^3) und bei Produkten, bei denen die Dicke schwierig zu messen ist, die genaue Flächendichte (g/m^2), und
- .3 Behandlung mit feuerhemmendem Mittel, sofern zutreffend,

- .11 Beschreibung des Probekörpers einschließlich Abmessungen, Masse des Gewebes und der Füllungen, Farbe und Ausrichtung des Gewebes,
- .12 Datum des Probekörpereingangs,
- .13 Einzelheiten zur Konditionierung des Probekörpers einschließlich der Art der angewendeten Reinigungs- und Bewitterungsverfahren sowie Angaben über die verwendeten Reinigungsmittel, sofern zutreffend,
- .14 Datum der Prüfung,
- .15 Prüfergebnisse einschließlich:
 - .1 Abmessungen und Masse der verwendeten Zigarette,
 - .2 Glimmrate der verwendeten Zigarette,
 - .3 Ausdehnung der Beschädigung (Verbrennung und/oder Verkohlung) des Probekörpers, gemessen von der Zündquelle aus, und
 - .4 Auftreten eines fortschreitenden Schwelbrandes,
 - .5 Auftreten einer Entzündung mit Flamme,
- .16 Beobachtungen während der Prüfung,
- .17 Feststellung darüber, ob das geprüfte Material die Klassifizierungskriterien in Abschnitt 3 dieses Teils erfüllt, und

.18 die Angabe:

„Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Probekörper eines Produktes unter den besonderen Prüfbedingungen bei der Prüfung; sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der möglichen Brandgefahr des Produktes im Anwendungsfall zu verstehen.“

Teil 10 – Prüfung von feuerhemmenden Werkstoffen für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge

1 Anwendung

Ist für Werkstoffe, die auf Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen verwendet werden, vorgeschrieben, dass sie feuerhemmend sein müssen, so müssen sie diesem Teil entsprechen.

2 Brandprüfverfahren und Kriterien für feuerhemmende Werkstoffe

2.1 Allgemeines

Ist für Oberflächenwerkstoffe auf Schotten, Verkleidungen und Decken einschließlich ihrer Unterkonstruktionen, Möbel und andere bauliche oder innenliegende Bestandteile vorgeschrieben, dass sie nach den Vorschriften des HSC-Codes von 1994 oder des HSC-Codes von 2000 feuerhemmend sein müssen, so sind sie in Übereinstimmung mit dem im Anhang 1 zu diesem Teil angegebenen Brandprüfverfahren zu prüfen und zu bewerten.

2.2 Begriffsbestimmung für feuerhemmende Werkstoffe

Der Ausdruck *Feuerhemmende Werkstoffe* entspricht der Begriffsbestimmung im HSC-Code 2000.

2.3 Beschichtungswerkstoffe auf Schotten, Verkleidungen und Decken einschließlich ihrer Unterkonstruktionen

2.3.1 Prüfverfahren

Oberflächenwerkstoffe auf Schotten, Verkleidungen und Decken einschließlich ihrer Unterkonstruktionen sind entsprechend der im Anhang 1 dieses Teils beschriebenen Norm ISO 9705 zu prüfen. Schotte, Verkleidungen und Decken sind in ihrem baulichen Endzustand einschließlich etwaiger Beschichtungswerkstoffe zu prüfen.

2.3.2 Klassifizierungs-Kriterien

Oberflächenwerkstoffe von Schotten, Verkleidungen und Decken sowie deren Unterkonstruktionen sind als „feuerhemmender Werkstoff“ qualifiziert, wenn während der Prüfzeit von 20 min entsprechend dem Anhang 1 dieses Teils die folgenden sechs Kriterien erfüllt werden:

- .1 der zeitliche Durchschnittswert der Wärmefreisetzungsrate (HRR), abzüglich der Wärmefreisetzungsrate der Zündquelle, ist nicht größer als 100 kW,
- .2 die maximale Wärmefreisetzungsrate, abzüglich der Wärmefreisetzungsrate der Zündquelle, ist während der Prüfung jedes gemittelten 30-Sekunden-Zeitabschnitts nicht größer als 500 kW,
- .3 der zeitliche Durchschnittswert der Rauchentwicklungsrates ist nicht größer als 1,4 m²/s,
- .4 der maximale Wert der Rauchentwicklungsrates ist während der Prüfung während jedes gemittelten 60-Sekunden-Zeitabschnitts nicht größer als 8,3 m²/s,

- .5 die Flammenausbreitung darf sich an den Wänden des Prüfraumes nicht weiter nach unten erstrecken als 0,5 m über dem Boden; davon ausgenommen ist die Fläche, die sich innerhalb des Bereiches von 1,2 m von der Ecke befindet, in der die Zündquelle angeordnet ist, und
- .6 die brennenden Tropfen oder Bruchstücke des Probekörpers dürfen den Boden des Prüfraumes außerhalb der Fläche, die sich innerhalb einer Entfernung von 1,2 m von der Ecke befindet, in der die Zündquelle angeordnet ist, nicht erreichen.

2.3.3 Sonstiger Verwendungszweck von Werkstoffen, die als „feuerhemmender Werkstoff“ qualifiziert sind

Werkstoffe, die als „feuerhemmender Werkstoff“ durch Absatz 2.3.2 unter Verwendung des in Absatz 2.3.1 beschriebenen Prüfverfahrens qualifiziert sind, dürfen für Möbel und sonstige Einrichtungsgegenstände verwendet werden, wenn der Werkstoff die Beschaffenheit als geprüfte Raumverkleidung in ihrem tatsächlichen baulichen Endzustand genau darstellt (d. h. ähnliche Dicke und Oberflächenbeschichtung).

2.4 Werkstoffe für Möbel und sonstige Einrichtungsgegenstände

2.4.1 Prüfverfahren

Werkstoffe, die für Möbel oder sonstige Einrichtungsgegenstände verwendet werden, sind entsprechend dem Anhang 2 dieses Teils zu prüfen (dieses gilt nicht für senkrecht hängende Textilien und Folien, Polstermöbel oder Bettzeug, die jeweils entsprechend den Teilen 7 bis 9 dieser Anlage zu prüfen sind).

2.4.2 Klassifizierungs-Kriterien

Werkstoffe, die für Möbel und sonstige Einrichtungsgegenstände verwendet werden, sind als „feuerhemmender Werkstoff“ qualifiziert, wenn die folgenden vier Kriterien erfüllt werden:

- .1 die Zeit bis zur Entzündung (TIG) beträgt mehr als 20 s,
- .2 der maximale gleitende Mittelwert der Wärmefreisetzungsrate des 30-Sekunden-Zeitabschnitts (HRR_{30,max}) ist nicht größer als 60 kW/m²,
- .3 die freigesetzte Gesamtwärmemenge (THR) ist nicht größer als 20 MJ/m²;
- .4 Der zeitliche Durchschnittswert der Rauchentwicklungsrates (SPR_{avg}) ist nicht größer als 0,005 m²/s.

3 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die in Abschnitt 9 des Anhangs 1 oder die in Abschnitt 12 des Anhangs 2 aufgeführten Angaben sowie die Kennzeichnung des Werkstoffes entsprechend

den in vorstehendem Abschnitt 2 angegebenen Klassifizierungs-Kriterien enthalten.

4 Bezugsdokumente

ISO 9705: 1993, Fire tests - Full-scale room test for surface products,
(ISO 9705 - Brandprüfungen; Prüfungen für Oberflächenprodukte im Originalmaßstab)

ISO 5660-1: 2002, Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method);
(ISO 5660-1 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustrate - Teil 1: Wärmefreisetzungsrate (Cone-Calorimeter-Verfahren))

ISO 5660-2: 2002, Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 2: Smoke production rate (dynamic measurement),
(ISO 5660-2 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Wärmefreisetzung, Rauchentwicklung und Masseverlustrate - Teil 2: Rauchentwicklungsrate (dynamische Messung))

ISO 14697: 2007; Reaction to fire test - Guidance on the choice of substrates for building and transport products,
(ISO 14697 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Anleitung zur Auswahl von Trägerplatten für Bauprodukte und Produkte für Fahrzeuge)

Anhang 1

Brandprüfverfahren – Raumprüfung im Originalmaßstab für Beschichtungswerkstoffe (Oberflächenwerkstoffe) auf Schotten, Verkleidungen und Decken einschließlich ihrer Unterkonstruktionen auf Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen

Bezugsdokument

ISO 9705: 1993, Fire tests - Full-scale room test for surface products,
(ISO 9705 - Brandprüfungen; Prüfungen für Oberflächenprodukte im Originalmaßstab)

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Prüfverfahren beschreibt ein Verfahren, bei dem ein Brand simuliert wird, der unter guten Lüftungsverhältnissen in der Ecke eines kleinen Raumes mit einer einzigen offenen Türöffnung beginnt.

1.2 Das Verfahren ist dafür vorgesehen, den Beitrag zur Brandentwicklung, der durch ein Oberflächenprodukt und unter Verwendung einer vorgegebenen Zündquelle erbracht wird, zu bewerten.

1.3 Das Verfahren ist besonders für Produkte geeignet, die aus einem bestimmten Grund nicht im Labormaßstab geprüft werden können, z. B. thermoplastische Kunststoffe, der Einfluss eines isolierenden Trägermaterials, Fugen bzw. Nähte und Oberflächen mit großen Unregelmäßigkeiten.

1.4 Das Verfahren ist nicht für die Bewertung der Feuerwiderstandsfähigkeit eines Produktes vorgesehen.

1.5 Eine Prüfung, die entsprechend dem in diesem Anhang festgelegten Verfahren durchgeführt wird, liefert Daten für das Frühstadium eines Brandes von der Entzündung bis zur schlagartigen Flammenausbreitung (Flashover).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Bestimmungen, die Bestimmungen dieses Anhangs bilden, wenn auf sie in diesem Text hingewiesen wird:

ISO 9705: 1993, Fire tests - Full-scale room test for surface products,
(ISO 9705 - Brandprüfungen; Prüfungen für Oberflächenprodukte im Originalmaßstab)

ISO 13943, Fire safety – Vocabulary,
(DIN EN ISO 13943 - Brandschutz - Vokabular (ISO 13943:2008); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943:2010).

3 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieses Anhangs gelten die Begriffsbestimmungen der Norm ISO 13943 und die folgenden Begriffe:

3.1 *Vorgefertigtes Teil* ist ein aus mehreren Werk-

stoffen und/oder Verbundstoffen bestehendes Element, z. B. Verbundplatten.

Anmerkung: Ein vorgefertigtes Teil kann einen Luftspalt haben.

3.2 *Verbundstoff* ist eine Kombination von Werkstoffen, die in Baukonstruktionen allgemein als einheitliches Ganzes (diskrete Entität) betrachtet wird, z. B. beschichtete oder mehrschichtige Werkstoffe.

3.3 *Beanspruchte Oberfläche* ist die Oberfläche des Produktes, die dem Feuer zugewandt ist.

3.4 *Werkstoff* ist ein einziger Grundstoff oder ein gleichmäßig feinstverteiltes Gemisch, z. B. Metall, Stein, Holz, Beton, Mineralfaser und Polymere.

3.5 *Produkt* ist ein Werkstoff, Verbundstoff oder vorgefertigtes Teil, über den/das Informationen verlangt werden.

3.6 *Probekörper* ist ein repräsentatives Stück des zu prüfenden Produktes, gemeinsam mit seiner Unterlage (Trägerplatte) oder Oberflächenbehandlung.

Anmerkung: Der Probekörper kann einen Luftspalt haben.

3.7 *Oberflächenprodukt* ist derjenige Teil eines Gebäudes, der eine beanspruchte Oberfläche auf den Innenwänden und/oder der Decke wie beispielsweise Paneele, Kacheln, Dielen, Tapeten und gespritzte oder gepinselte Anstriche bildet.

4 Grundsatz

4.1 Das Potential für die Brandausbreitung auf andere Gegenstände im Raum, entfernt von der Zündquelle, wird durch Messungen des ankommenden Gesamt-Wärmestroms mit einem Wärmestrom-Messgerät, das in der Mitte des Bodens angeordnet ist, ermittelt.

4.2 Das Potential für die Brandausbreitung auf Gegenstände außerhalb des Raums der Brandentstehung wird durch Messungen der Gesamt-Wärmefreisetzungsrate ermittelt.

4.3 Die Anzeige der giftigen Gefährdungen wird durch Messung bestimmter giftiger Gase gewährleistet.

4.4 Die Gefahr einer eingeschränkten Sicht wird durch die Messung der Erzeugung von lichtverdunkelndem Rauch bewertet.

4.5 Die Brandentwicklung wird visuell grafisch und/oder mit Videoaufzeichnung veranschaulicht.

Anmerkung: Falls weitere Angaben erforderlich sind, kann die Messung der Gastemperatur im Raum und des

hineingehenden und herauskommenden Mengendurchflusses durch die Türöffnung durchgeführt werden.

5 Prüfeinrichtung

5.1 Allgemeines

Die Prüfeinrichtung einschließlich Prüfraum, Zündquelle, Wärmestrom-Messeinrichtungen im Brandraum, Abzugshaube und Absaugkanal, Messeinrichtungen im Absaugkanal, Gasprobenahme- und Gasanalyse-System, optisches Rauchmess-System, Probekörper-Montagesystem und anderer notwendiger Peripheriegeräte muss der Norm ISO 9705 entsprechen. Die Kalibrierung der Prüfeinrichtung ist in Übereinstimmung mit der Norm ISO 9705 vorzunehmen.

5.2 Zündquelle

Die Standard-Zündquelle entspricht der Anlage A der Norm ISO 9705, d. h. 100 kW Wärmeabgabeleistung über einen Zeitraum von 10 min und danach 300 kW Wärmeabgabeleistung über einen Zeitraum von weiteren 10 min. Die Gesamt-Prüfzeit muss 20 min betragen.

5.3 Montage des Probekörpers

Die Standardausführung des Probekörpers entspricht der Anlage G der Norm ISO 9705, d. h. das Produkt wird an den Wänden und der Decke des Prüfraums befestigt. Das Produkt ist im Endzustand einschließlich etwaiger Beschichtungswerkstoffe oder anderer Oberflächenbehandlungen zu prüfen.

6 Vorbereitung der Probekörper

6.1 Das zu prüfende Produkt ist soweit wie möglich in der gleichen Art und Weise zu befestigen, wie dieses in der Praxis erfolgt.

Anmerkung: In der Probekörper-Standardausführung werden drei Wände und die Decke mit dem Produkt abgedeckt. Alternative Probekörper-Ausführungen werden in Anlage G der Norm ISO 9705 gegeben.

6.2 Falls das zu prüfende Produkt in Plattenform zur Verfügung steht, ist die normale Breite, Länge und Dicke der Platten so weit wie möglich zu verwenden.

6.3 Das Produkt ist entweder auf einer Trägerplatte oder unmittelbar auf den Innenseiten des Brand-Prüfraums zu befestigen. Die Befestigungstechnik (z. B. Nagelung, Verklebung, Verwendung einer Stützkonstruktion) muss weitestgehend mit derjenigen übereinstimmen, die für das Produkt verwendet wird. Die Befestigungstechnik muss im Prüfbericht eindeutig angegeben werden, vor allem, ob die verwendete Befestigungstechnik das physikalische Verhalten des Probekörpers während der Prüfung verbessert.

6.4 Dünne Oberflächenwerkstoffe, schmelzende thermoplastische Produkte, Farben und Lacke sind je nach ihrer Endanwendung auf einer der folgenden Trägerplatten aufzubringen:

- .1 Eine nichtbrennbare faserverstärkte Silikat-Platte mit einer Trockendichte von $680 \pm 50 \text{ kg/m}^3$,

- .2 eine nichtbrennbare Platte mit einer Trockendichte von $1.650 \pm 150 \text{ kg/m}^3$,
- .3 eine Spanplatte (Holzspanplatte) mit einer Dichte von $680 \pm 50 \text{ kg/m}^3$ nach Konditionierung in einer Atmosphäre mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von $50 \pm 5\%$ bei einer Temperatur von $23 \pm 2^\circ\text{C}$,
- .4 eine Gipskartonplatte mit einer Dichte von $725 \pm 50 \text{ kg/m}^3$ nach Konditionierung in einer Atmosphäre mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von $50 \pm 5\%$ bei einer Temperatur von $23 \pm 2^\circ\text{C}$, und
- .5 die eigentliche Trägerplatte, wenn ihre thermischen Eigenschaften von denjenigen Trägerplatten, die in den Unterabsätzen .1 bis .4 beschrieben sind, erheblich abweichen, z. B. Stahl und Mineralwolle.

Anmerkung: Eine geeignete Dicke für die in den Unterabsätzen .1 bis .4 beschriebenen Trägerplatten ist 9 mm bis 13 mm.

6.5 Farben und Lacke sind auf einer der in den Unterabsätzen .1 bis .4 aufgeführten Trägerplatten in einer der vom Auftraggeber vorgegebenen Anwendungsmenge aufzubringen.

6.6 Die Probekörper sind bis zum Gleichgewichtszustand in einer Atmosphäre mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von $50 \pm 5\%$ bei einer Temperatur von $23 \pm 2^\circ\text{C}$ zu konditionieren, außer, wenn sie nicht-hygroscopisch sind. Der Gleichgewichtszustand ist als erreicht anzusehen, wenn ein repräsentatives Stück des Probekörpers eine gleichbleibende Masse erreicht hat.

Anmerkung 1: Bei Probekörpern auf Holzbasis und bei Probekörpern, bei denen eine Verdampfung von Lösungsmitteln auftreten kann, kann eine Konditionierungszeit von mindestens vier Wochen gefordert werden.

Anmerkung 2: Eine gleichbleibende Masse ist als erreicht anzusehen, wenn zwei aufeinander folgende Wägungen, die in einem Abstand von 24 h durchgeführt wurden, nicht um mehr als 0,1 % der Masse des Prüfstückes oder 0,1 g voneinander abweichen, je nachdem, welcher Wert größer ist.

7 Prüfung

7.1 Anfangszustände

7.1.1 Die Temperatur im Brand-Prüfraum und im Umgebungsbereich muss vom Beginn des Einbaus des Probekörpers bis zum Beginn der Prüfung $20 \pm 10^\circ\text{C}$ betragen.

Anmerkung: Die Zeit zwischen der Entfernung des Probekörpers aus der Konditionierung und dem Beginn der Prüfung muss so gering wie möglich gehalten werden

7.1.2 Die waagerechte Windgeschwindigkeit, die in einer waagerechten Entfernung von 1,0 m von der Mitte der

Türöffnung gemessen wird, darf 0,5 m/s nicht überschreiten.

7.1.3 Der Brenner muss mit der Eckwand in Kontakt sein. Die Oberfläche der Brenneröffnung muss sauber sein.

Anmerkung: Die Markierung des Produktes mit einem Gitternetz von 0,3 m x 0,3 m auf denjenigen Oberflächen, die an die Ecke angrenzen, in welcher der Brenner angeordnet ist, kann bei der Bestimmung des Ausmaßes der Flammenausbreitung hilfreich sein.

7.1.4 Vor der Prüfung ist das Produkt zu fotografieren oder auf Video-Film aufzuzeichnen.

7.2 Prüfverfahren

7.2.1 Alle Aufzeichnungs- und Messgeräte sind einzuschalten, und die Daten sind über einen Zeitraum von mindestens 2 min vor der Entzündung des Brenners aufzuzeichnen.

7.2.2 Der Brenner ist auf die in der Anlage A der Norm ISO 9705 angegebene Ausgangsleistung innerhalb von 10 s der Brennerentzündung zu justieren. Die Absaugleistung ist laufend so zu justieren, dass alle Verbrennungsprodukte abgesaugt werden.

7.2.3 Von der Prüfung sind fotografische Aufzeichnungen und/oder Videoaufzeichnung zu machen. Bei allen fotografischen Aufzeichnungen muss eine Uhr sichtbar werden, welche die Zeit zur nächstliegenden Sekunde angibt.

7.2.4 Während der Prüfung sind die folgenden Vorkommnisse einschließlich des Zeitpunktes, an dem sie eintreten, aufzuzeichnen:

- .1 Entzündung der Decke,
- .2 Flammenausbreitung auf den Oberflächen der Wände und der Decke,
- .3 Änderung der Wärmeabgabe (Wärmeleistung) des Brenners, und
- .4 Flammen, die durch die Türöffnung schlagen.

7.2.5 Die Prüfung ist zu beenden, wenn eine schlagartige Flammenausbreitung (Flashover) auftritt oder nach 20 min, je nachdem, was zuerst eintritt.

Anmerkung: Sicherheitserwägungen können eine frühere Beendigung bestimmen.

7.2.6 Das Ausmaß der Beschädigungen des Produktes nach der Prüfung ist zu notieren.

7.2.7 Jegliche anderen ungewöhnlichen Reaktionen sind aufzuzeichnen.

8 Analyse und Berechnung der Prüfergebnisse

Analyse und Berechnung sind in Übereinstimmung mit Anlage F der Norm ISO 9705 und den folgenden Verfahren durchzuführen:

- .1 Die Höchstwerte der Rauchentwicklungsrate zu Beginn und am Ende der Prüfung sind wie folgt zu berechnen:
Für die ersten 30 s der Prüfung sind auch die Werte vor Entzündung der Zündflamme mit zu

verwenden, d. h. Null-Rate der Rauchentwicklung bei der Durchschnittsberechnung.

Für die letzten 30 s der Prüfung sind die gemessenen Werte bei 20 min zu verwenden, ein weiterer Wert ist nach 30 s bei 20 min 30 s zu bestimmen, und daraus ist der Mittelwert zu berechnen.

- .2 Der Höchstwert der Wärmefreisetzungsrate (HRR) ist zu Beginn und am Ende der Prüfung unter Verwendung der gleichen Verfahren wie für die Durchschnittsberechnung der Rauchentwicklungsrate zu berechnen, und
- .3 Die Zeit-Mittelwerte der Rauchentwicklungsrate und der Wärmefreisetzungsrate sind unter Verwendung tatsächlich gemessener Werte, die nicht bereits wie vorstehend beschrieben gemittelt worden sind, zu berechnen.

9 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Anhang 1 des Teils 10 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe auch Unterabsatz .2),
- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,
- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichtes,
- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und Anschrift des Herstellers/Lieferanten, sofern bekannt,
- .7 Art des Werkstoffes, d. h. Oberflächenwerkstoffe auf Schotten, Verkleidungen und Decken sowie eine Beschreibung, ob und welche Unterkonstruktionen der Werkstoff enthält,
- .8 Name und/oder Identifizierung des geprüften Produktes,
- .9 Beschreibung des Verfahrens zur Auswahl der Stichproben, soweit von Bedeutung,
- .10 Beschreibung des untersuchten Produktes einschließlich Dichte und/oder flächenbezogener Masse, Dicke und Abmessungen, Farbe, Menge und Anzahl irgendwelcher Beschichtungen sowie Einzelheiten der konstruktiven Gestaltung, des Produktes,
- .11 Beschreibung des Probekörpers einschließlich Dichte und/oder flächenbezogene Masse, Dicke und Abmessungen, Farbe, Menge und Anzahl irgendwelcher Beschichtungen, geprüfte Ausrichtung und die der Prüfung unterzogene Oberfläche sowie konstruktive Gestaltung,
- .12 Datum des Probekörpereingangs,
- .13 Einzelheiten zur Konditionierung des Probekörpers,

- .14 Datum der Prüfung,
- .15 Prüfergebnisse (siehe Anlage F zur Norm ISO 9705):
 - .1 Zeit/ankommender Wärmestrom auf dem Messgerät in der Mitte des Bodens,
 - .2 Zeit/Volumenstrom im Absaugkanal,
 - .3 Zeit/ Wärmefreisetzungsrate; und, falls der Brenner eingeschlossen ist, Zeit/Wärmefreisetzung des Brenners,
 - .4 Zeit/Erzeugung von Kohlenstoffmonoxid bei Bezugstemperatur und -druck,
 - .5 Zeit/Erzeugung von Kohlenstoffdioxid bei Bezugstemperatur und -druck,
 - .6 Zeit/Erzeugung von lichtverdunkelndem Rauch bei tatsächlicher Temperatur im Volumenstrom des Absaugkanals,
 - .7 Beschreibung der Brandentwicklung (Fotografien), und
 - .8 Ergebnisse der Kalibrierung entsprechend Absatz 10.2 der Norm ISO 9705,
- .16 Klassifizierung des Werkstoffes, und
- .17 die Angabe:

„Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben eines Produktes unter den besonderen Prüfbedingungen bei der Prüfung; sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der möglichen Brandgefahr des Produktes im Anwendungsfall zu verstehen.“

10 Andere Verweise

Auf die folgenden Teile der Norm ISO 9705 wird ebenfalls hingewiesen:

- .1 Anlage A – Empfohlene Zündquelle (Recommended ignition source),
- .2 Anlage B – Alternative Zündquelle (Alternative ignition source),
- .3 Anlage C – Instrumentierung des Prüfraums (Instrumentation of test room),
- .4 Anlage D – Auslegung des Absaugsystems (Design of exhaust system),
- .5 Anlage E – Instrumentierung im Absaugkanal (Instrumentation in exhaust duct),
- .6 Anlage F – Berechnung (Calculation),
- .7 Anlage G – Probekörper-Aufbau (Specimen configurations), und
- .8 Anlage H – Literaturhinweise (Bibliography).

Anhang 2

Brandprüfverfahren zur Feststellung der Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustsrate von Werkstoffen für Möbel und sonstige Einrichtungsgegenstände auf Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen

Bezugsdokumente:

ISO 5660-1: 2002, Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method);

(ISO 5660-1 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustsrate - Teil 1: Wärmefreisetzungsrate (Cone-Calorimeter-Verfahren)), und

ISO 5660-2: 2002, Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 2: Smoke production rate (dynamic measurement),

(ISO 5660-2 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustsrate - Teil 2: Rauchentwicklungsrate (dynamische Messung))

1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang beschreibt ein Verfahren zur Feststellung der Wärmefreisetzungsrate eines Probekörpers, der in waagerechter Ausrichtung beansprucht wird, bei kontrollierter Bestrahlungsstärke mit einer externen Zündvorrichtung. Die Wärmefreisetzungsrate ist durch Messung des Sauerstoffverbrauchs zu ermitteln, der aus der Sauerstoffkonzentration und der Strömungsrate im Verbrennungsprodukt-Strom abgeleitet wird. Die Zeit bis zur Entzündung (andauerndes Brennen mit Flamme) wird bei dieser Prüfung auch gemessen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Bestimmungen, die Bestimmungen dieses Anhangs bilden, wenn auf sie in diesem Text hingewiesen wird:

ISO 291, Plastics - Standard atmosphere for conditioning and testing, (DIN EN ISO 291 - Kunststoffe - Normalklimat für Konditionierung und Prüfung (ISO 291); Deutsche Fassung EN ISO 291).

ISO 554, Standard atmosphere for conditioning and/or testing - Specifications, (ISO 554 - Normalklimat für die Konditionierung und/oder Prüfung; Anforderungen).

ISO 5660-1, Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method);

(ISO 5660-1 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustsrate - Teil 1: Wärmefreisetzungsrate (Cone-Calorimeter-Verfahren)).

ISO 5660-2, Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 2: Smoke production rate (dynamic measurement),

(ISO 5660-2 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustsrate - Teil 2: Rauchentwicklungsrate (dynamische Messung)).

ISO 13943, Fire safety - Vocabulary,

(DIN EN ISO 13943 - Brandschutz - Vokabular (ISO 13943); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943).

ISO 14697; Reaction to fire test - Guidance on the choice of substrates for building and transport products,

(ISO 14697 - Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Anleitung zur Auswahl von Trägerplatten für Bauprodukte und Produkte für Fahrzeuge).

3 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieses Anhangs gelten die Begriffsbestimmungen der Norm ISO 13943 und die folgenden Begriffe:

3.1 *Im Wesentlichen ebene Oberfläche* ist eine Oberfläche, auf der die Unregelmäßigkeiten nicht um mehr als ± 1 mm überschritten werden.

3.2 *Aufflammen* ist das Vorhandensein einer Flamme auf oder über der Oberfläche eines Probekörpers über Zeiträume von weniger als 1 s.

3.3 *Entzündung* ist der Beginn andauernden Brennens mit Flamme wie in Absatz 3.10 definiert.

3.4 *Bestrahlungsstärke* (an einem Punkt auf einer Oberfläche) ist der Quotient aus dem Strahlungsfluss, der auf ein unendlich kleines Element der Oberfläche auftrifft, das den Punkt enthält, und der Fläche dieses Elements.

Anmerkung: Konvektive Erwärmung ist bei der waagerechten Ausrichtung des Probekörpers unbedeutend. Aus diesem Grund wird der Begriff „Bestrahlungsstärke“ anstelle des Begriffs „Wärmestrom“ in diesem Teil der Norm ISO 5660 durchgehend verwendet, da er am besten die tatsächliche Strahlungsart der Wärmeübertragung wiedergibt.

3.5 *Werkstoff* ist ein Material, das aus einem einzigen Stoff oder aus einem fein verteilten Gemisch von Stoffen besteht wie z. B. Metall, Stein, Holz, Beton, Mineralfaser und Polymere.

3.6 *Ausrichtung* ist eine Ebene, in welcher die beanspruchte Fläche des Probekörpers während der Prüfung mit der nach oben gerichteten senkrechten oder waagerechten Fläche liegt.

3.7 Das *Prinzip des Sauerstoffverbrauchs* ist proportional zum Verhältnis zwischen der Masse des während der Verbrennung verbrauchten Sauerstoffs und der freigesetzten Wärmemenge.

3.8 *Produkt* ist ein Werkstoff, Verbundstoff oder vorgefertigtes Teil, über den Informationen verlangt werden.

3.9 *Probekörper* ist ein repräsentatives Stück des zu prüfenden Produktes, gemeinsam mit seiner Unterlage (Trägerplatte) oder Oberflächenbehandlung.

Anmerkung: Bei bestimmten Arten von Produkten, z. B. Produkte, die einen Luftspalt oder Fugen enthalten, kann es nicht möglich sein, Probekörper anzufertigen, die repräsentativ für den baulichen Endzustand sind (siehe Abschnitt 7).

3.10 *Andauerndes Brennen* mit Flamme ist das Vorhandensein einer Flamme auf oder über der Oberfläche des Probekörpers für Zeitabschnitte von mehr als 10 s.

3.11 *Vorübergehendes Brennen mit Flamme* ist das Vorhandensein einer Flamme auf oder über der Oberfläche des Probekörpers für Zeitabschnitte zwischen 1 s und 10 s.

4 Symbole und Einheiten

Siehe Tabelle 1 der Norm ISO 5660-1.

5 Grundsatz

5.1 Dieses Prüfverfahren basiert auf der Beobachtung, dass grundsätzlich die Netto-Verbrennungswärme proportional zur für die Verbrennung erforderlichen Sauerstoffmenge ist. Der Zusammenhang besteht darin, dass etwa $13,1 \times 103$ kJ Wärme pro Kilogramm verbrauchten Sauerstoffs freigesetzt werden. Die Probekörper werden bei der Prüfung unter Raumluftbedingungen verbrannt, wobei sie einer vorbestimmten externen Bestrahlungsstärke im Bereich von 0 bis 100 kW/m^2 ausgesetzt sowie Messungen der Sauerstoffkonzentration und der Abgas-Durchflussraten gemacht werden.

5.2 Das Prüfverfahren wird zur Bestimmung des Beitrags verwendet, den das Produkt während der Prüfung zur Wärmeentwicklungsrate während seiner Mitwirkung beim Feuer leisten kann. Diese Eigenschaften werden mittels kleiner repräsentativer Probekörper bestimmt.

6 Prüfeinrichtung

6.1 Die Prüfeinrichtung einschließlich kegelförmiger elektrischer Heizstrahler, Abgassystem mit Instrumenten zur Messung der Durchflussrate, Gas-Probenahme- und Analysergerät, Probekörperhalterung und sonstiger notwendiger Peripheriegeräte muss der Norm ISO 5660-1 entsprechen. Die Kalibrierung der Prüfeinrichtung ist in Übereinstimmung mit der Norm ISO 5660-1 durchzuführen.

6.2 Das Prüfgerät zur Messung der Rauchentwicklung muss der Norm ISO 5660-2 entsprechen.

7 Eignung eines Produktes zur Prüfung

7.1 Oberflächen-Eigenschaften

7.1.1 Ein Produkt mit einer der folgenden Eigenschaften ist für die Prüfung geeignet:

- .1 Eine im Wesentlichen ebene, beanspruchte Oberfläche,
- .2 eine Oberflächen-Unregelmäßigkeit, die über die beanspruchte Oberfläche gleichmäßig verteilt ist, vorausgesetzt, dass
 - .1 mindestens 50% der Oberfläche einer repräsentativen Fläche von $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ innerhalb einer Tiefe von 10 mm von einer angenommenen Fläche über den höchsten Punkten der beanspruchten Oberfläche liegen, oder
 - .2 bei Oberflächen, die Spalten, Sprünge oder Löcher mit einer Tiefe von mehr als 10 mm enthalten, darf die Breite der Spalten, Sprünge oder Löcher nicht mehr als 10 mm betragen, und die Gesamtfläche solcher Spalten, Sprünge oder Löcher auf der Oberfläche darf 30% der repräsentativen Fläche von $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ der beanspruchten Oberfläche nicht überschreiten.

7.1.2 Wenn eine beanspruchte Oberfläche die Anforderungen der Absätze 7.1.1.1 oder 7.1.1.2 nicht erfüllt, ist das Produkt in einer geänderten Form zu prüfen, die so weit wie möglich mit den in diesem Abschnitt angegebenen Anforderungen übereinstimmt. Im Prüfbericht muss angegeben sein, dass das Produkt in einer geänderten Form geprüft worden ist, und eine eindeutige Beschreibung der Änderung muss enthalten sein.

7.2 Asymmetrische Produkte

Ein Produkt, das für diese Prüfung eingereicht wurde, kann Oberflächen haben, die abweichen oder Schichtungen unterschiedlicher Werkstoffe enthalten können, die in Bezug auf die beiden Oberflächen in einer unterschiedlichen Reihenfolge angeordnet sind. Wenn in der Praxis jede der Oberflächen in einem Raum, hohl oder leer, beansprucht werden kann, dann müssen beide Oberflächen geprüft werden.

7.3 Werkstoffe von kurzer Brenndauer

Bei Werkstoffen von kurzer Brenndauer (3 min oder weniger) sind die Messungen der Wärmefreisetzungsraten in Intervallen von nicht mehr als 2 s vorzunehmen. Bei längerer Brenndauer können Intervalle von 5 s verwendet werden.

7.4 Verbundstoff-Probekörper

Verbundstoff-Probekörper sind für die Prüfung geeignet, vorausgesetzt, dass sie entsprechend Abschnitt 8.3 vorbereitet und in einer Art beansprucht werden, die für den Endzustand typisch ist.

7.5 Dimensionsunstable Werkstoffe

7.5.1 Proben, die so anschwellen oder sich so verformen, dass sie den Zünder vor der Entzündung oder die Unterkante des Kegel-Heizstrahlers nach der Entzündung

berühren, müssen mit einem Abstand von 60 mm zwischen der Grundplatte des Kegel-Heizstrahlers und der oberen Oberfläche des Probekörpers geprüft werden. In diesem Fall ist die Kalibrierung des Kegel-Heizstrahlers mit dem 60 mm unterhalb der Grundplatte des Kegel-Heizstrahlers angeordneten Wärmestrom-Messgerät vorzunehmen. Es muss betont werden, dass die mit diesem Abstand gemessene Zeit bis zur Entzündung nicht mit derjenigen vergleichbar ist, die mit einem Abstand von 25 mm gemessen wird.

7.5.2 Andere dimensionsunstable Produkte, z. B. Produkte, die während der Prüfung sich krümmen oder schrumpfen, müssen gegen übermäßige Bewegungen eingespannt sein. Dieses ist, wie nachfolgend beschrieben, mit vier Bindedrähten zu bewerkstelligen. Dafür sind Metalldrähte mit einem Durchmesser von $1,0 \pm 0,1$ mm und mindestens 350 mm lang zu verwenden. Der Probekörper ist standardmäßig vorzubereiten, wie in Abschnitt 8 beschrieben. Dann wird ein Bindedraht um die Baueinheit aus Probekörperhalterung und Einspannrahmen so geschlungen, dass er parallel zu und etwa 20 mm entfernt von einer der vier Seiten der Baueinheit ist. Die Enden des Drahtes werden miteinander so verdreht, dass der Draht fest gegen den Einspannrahmen angezogen wird. Der überstehende Draht des verdrehten Teiles wird vor der Prüfung abgeschnitten. Die drei verbleibenden Drähte sind um die Baueinheit aus Probekörperhalterung und Einspannrahmen in gleicher Weise, parallel zu den drei verbleibenden Seiten, anzubringen.

8 Aufbau und Vorbereitung der Probekörper

8.1 Probekörper

8.1.1 Der Probekörper muss repräsentativ für den Endzustand des Werkstoffes einschließlich etwaiger Beschichtungswerkstoffe sein.

8.1.2 Im Falle brennbarer Isolierwerkstoffe, die durch eine metallische Oberfläche oder ein erkennbares separates Teil geschützt sind, ist die Isolierung ohne den Oberflächenschutz zu prüfen.

8.1.3 Bei allen Prüfungen ist ein Proberahmen zu verwenden. Die Bestrahlungsstärke ist bei allen drei Prüfungen auf 50 kW/m^2 einzustellen. Die Prüfung ist zu beenden, wenn seit Beginn der Beanspruchung 20 min vergangen sind. Nach dem Ende einer Prüfung sind über einen zusätzlichen Zeitraum von 2 min Daten aufzuzeichnen, um sicherzustellen, dass nach einer Zeitverschiebung Daten für die gesamte Prüfdauer verfügbar sind, um Verzögerungszeiten von einem Teil der Messeinrichtungen zu berücksichtigen.

8.1.4 Es sind drei Probekörper für jede unterschiedliche beanspruchte Oberfläche mit einer gewählten Bestrahlungsstärke von 50 kW/m^2 und zu prüfen.

8.1.5 Der Probekörper muss repräsentativ für die Endanwendung des Werkstoffes einschließlich etwaiger Beschichtungswerkstoffe und muss quadratisch mit einer Seitenlänge von 100 ± 2 mm sein.

8.1.6 Produkte mit einer normalen Dicke von 50 mm oder weniger sind in ihrer vollen Dicke zu prüfen.

8.1.7 Bei Produkten mit einer normalen Dicke von mehr als 50 mm sind die erforderlichen Probekörper durch Wegschneiden der nicht beanspruchten Seite herzustellen, um die Dicke auf 50 mm zu reduzieren.

8.1.8 Wenn Probekörper aus Produkten mit unregelmäßiger Oberfläche geschnitten werden, muss der höchste Punkt auf der Oberfläche so angeordnet sein, dass er sich in der Mitte des Probekörpers befindet.

8.1.9 Vorgefertigte Teile sind entsprechend den Absätzen 8.1.3 und 8.1.4, wie jeweils anwendbar, zu prüfen. Wenn jedoch dünnes Material oder Verbundstoff bei der Herstellung eines vorgefertigten Teiles verwendet werden, kann die Beschaffenheit jeder Unterkonstruktion die Entzündungs- und Brenneigenschaften der beanspruchten Oberfläche erheblich beeinflussen.

8.1.10 Der Einfluss der unterliegenden Lagen ist zur Kenntnis zu nehmen und zu beachten, um sicherzustellen, dass das gewonnene Prüfergebnis über jedes vorgefertigte Teil für seine Verwendung in der Praxis von Bedeutung ist.

8.1.11 Wenn das Produkt ein Werkstoff oder ein Verbundstoff ist, der normalerweise an einer klar abgegrenzten Trägerplatte angebracht wäre, so ist er zusammen mit dieser Trägerplatte unter Verwendung der empfohlenen Befestigungstechnik zu prüfen, z. B. aufgeklebt mit einem geeigneten Klebstoff oder mechanisch befestigt. Mangels einer eindeutigen oder klar abgegrenzten Trägerplatte ist für die Prüfung eine passende Trägerplatte entsprechend der Norm ISO 14697 auszuwählen.

8.1.12 Produkte, die dünner als 6 mm sind, müssen mit einer für den Endzustand repräsentativen Trägerplatte derart geprüft werden, dass die Gesamtdicke des Probekörpers 6 mm oder mehr beträgt.

8.2 Konditionierung der Probekörper

8.2.1 Vor der Prüfung sind die Probekörper bei einer Temperatur von $23 \pm 2^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von $50 \pm 5\%$ bis zur Massenkonstanz entsprechend der Norm ISO 554 zu konditionieren.

8.2.2 Die konstante Masse wird als erreicht angesehen, wenn zwei aufeinander folgende Wägungen, die im Abstand von 24 h durchgeführt wurden, sich um nicht mehr als 0,1 % der Probekörpermasse oder 0,1 g unterscheiden, je nachdem, welcher Wert größer ist.

8.2.3 Werkstoffe wie Polyamide, die zur Erreichung des Gleichgewichtszustandes mehr als eine Woche Konditionierung erfordern, können nach der Konditionierung entsprechend der Norm ISO 291 geprüft werden. Dieser Zeitraum darf nicht weniger als eine Woche betragen und ist im Prüfbericht anzugeben.

8.3 Vorbereitung

8.3.1 Probekörper-Umhüllung

8.3.1.1 Ein konditionierter Probekörper ist mit einem einzigen Bogen Aluminiumfolie, die eine Dicke von 0,025 mm bis 0,04 mm hat, so zu umhüllen, dass die glänzende Seite zum Probekörper zeigt. Die Aluminiumfolie ist auf eine solche Größe zuzuschneiden, dass der Boden und die Seiten

des Probekörpers bedeckt sind und ein Streifen von 3 mm oder mehr über die obere Oberfläche des Probekörpers hinausragt. Der Probekörper ist in der Mitte der Folie zu platzieren und der Boden und die Seiten sind zu umhüllen. Falls erforderlich, ist der oberhalb der oberen Oberfläche überstehende Teil der Folie so abzuschneiden, dass sie nicht über die obere Oberfläche des Probekörpers hinausragt. Der überstehende Folienteil an den Ecken ist um die Ecken zu klappen, um einen Verschluss um die obere Fläche des Probekörpers zu bilden. Nach dem Einhüllen ist der umhüllte Probekörper in die Probekörperhalterung einzulegen und durch einen Einspannrahmen abzudecken. Nach Abschluss des Vorganges darf keine Aluminiumfolie mehr sichtbar sein.

8.3.1.2 Bei weichen Probekörpern darf ein Dummy-Probekörper mit der gleichen Dicke wie der zu prüfende Probekörper verwendet werden, um die Aluminiumfolie vorzubereiten.

8.3.2 **Probekörper-Vorbereitung**

Alle Probekörper sind mit Einspannrahmen zu prüfen. Um einen Probekörper für die Prüfung vorzubereiten, sind die folgenden Schritte vorzunehmen:

- .1 Der Einspannrahmen ist mit der Prüfseite nach unten zeigend auf eine flache Oberfläche zu legen,
- .2 der mit Folie umhüllte Probekörper ist mit der beanspruchten Oberfläche nach unten zeigend in den Rahmen einzulegen,
- .3 Lagen einer feuerfesten Faserplatte (nominelle Dicke 13 mm, nominelle Dichte 65 kg/m³) sind oben aufzulegen, bis mindestens eine vollständige Lage, aber nicht mehr als zwei Lagen, oberhalb der Kante des Rahmens übersteht,
- .4 die Probekörperhalterung ist in den Rahmen oben auf der feuerfesten Faserplatte einzusetzen und niederzudrücken, und
- .5 der Einspannrahmen ist mit der Probekörperhalterung zu verriegeln.

9 Prüfumgebung

Die Prüfeinrichtung muss sich in einer im Wesentlichen zugluftfreien Umgebung in einer Atmosphäre mit einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 20% und 80% und einer Temperatur zwischen 15°C und 30°C befinden.

10 Prüfverfahren

10.1 Allgemeine Vorkehrungen

Warnung: Damit geeignete Vorsichtsmaßnahmen für den Gesundheitsschutz eingehalten werden, werden alle an den Brandprüfungen beteiligten Personen auf die Möglichkeit hingewiesen, dass sich toxische oder schädliche Gase während der Beanspruchung der Probekörper entwickeln können.

Die Prüfverfahren umfassen hohe Temperaturen und Verbrennungsprozesse. Es können deshalb Gefahren wie Ver-

brennungen oder Entzündung von fremden Gegenständen oder Kleidung bestehen. Das Prüfpersonal muss deshalb Schutzhandschuhe für das Einsetzen und Entfernen der Prüf-Probekörper tragen. Weder der Kegel-Heizstrahler noch die zugehörigen Befestigungseinrichtungen dürfen berührt werden, während sie heiß sind; es sei denn, es werden Schutzhandschuhe getragen. Es ist darauf zu achten, niemals den Funkenzünder zu berühren, der eine beträchtliche Spannung von 10 kV hat. Das Absaugsystem der Prüfeinrichtung ist vor der Prüfung auf Funktionstüchtigkeit zu überprüfen, und es muss in eine Gebäude-Entlüftungsanlage ausreichender Leistung abführen. Die Möglichkeit des heftigen Ausstoßes geschmolzenen heißen Materials oder scharfkantiger Bruchstücke aus manchen Arten von Probekörpern, wenn sie bestrahlt werden, kann nicht völlig unberücksichtigt gelassen werden, und es ist deshalb äußerst wichtig, dass Augenschutz getragen wird.

10.2 Anfangsvorbereitung

10.2.1 Der CO₂-Abscheider und der Restfeuchtigkeits-Abscheider sind zu überprüfen. Falls erforderlich, ist das Sorptionsmittel auszutauschen. Eventuell angesammeltes Wasser in der Abscheidekammer der Kühlfalle ist abzulassen. Die normale Betriebstemperatur der Kühlfalle darf 4 °C nicht überschreiten.

Falls während der Überprüfung irgend einer der Abscheider/Fallen oder Filter im Gas-Probeentnahmesystem geöffnet worden ist, muss das Gas-Probeentnahmesystem auf Leckagen überprüft werden (bei laufender Probeentnahmepumpe), wie beispielsweise durch das Eingeben von reinem Stickstoff, bei gleicher Durchflussrate und gleichem Druck wie für die Gase der Probeentnahme, aus einer Stickstoff-Bezugsquelle, die so dicht wie möglich an die Gasprobenringsonde angeschlossen ist. Das Sauerstoff-Analysegerät muss dann Null anzeigen.

10.2.2 Der Abstand zwischen der Grundplatte des Kegelheizstrahlers und der oberen Oberfläche des Probekörpers ist zu justieren.

10.2.3 Die Energieversorgung des Kegelheizstrahlers und des Absauggebläses ist einzuschalten. Die Energieversorgung für das Gas-Analysegerät, die Wägeeinrichtung und den Druckaufnehmer dürfen nicht tageweise abgeschaltet werden.

10.2.4 Die Absaug-Durchflussrate ist auf 0,024 ± 0,002 m³/s einzustellen.

10.2.5 Das erforderliche und in Absatz 10.2 der Norm ISO 9705 festgelegte Kalibrierungsverfahren ist durchzuführen. Oben auf die Wägeeinrichtung ist eine wärmesperrende Abdeckung zu legen (z. B. eine leere Probekörperhalterung mit einer feuerfesten Faserplatte oder eine wassergekühlte Strahlungsabschirmung). Dieses muss während des Aufheizens und zwischen den Prüfungen vorgesehen sein, um einen übermäßigen Wärmeübergang auf die Wiegeeinrichtung zu vermeiden.

10.3 Verfahren

10.3.1 **Beginn der Datenerfassung**

Erfassung der Basisdaten: Das Abtast-Intervall muss 2 s betragen.

10.3.2 Die Strahlungsabschirmung ist an vorgesehener Stelle einzufügen. Die wärmesperrende Abdeckung, welche die Wiegeeinrichtung schützt, ist zu entfernen. Die Probekörperhalterung und der Probekörper, die entsprechend Abschnitt 8.3 vorbereitet wurden, sind auf die Wiegeeinrichtung zu legen. Unmittelbar vor dem Einfügen muss die Strahlungsabschirmung kühler als 100 °C sein.

10.3.3 Der Zünder ist einzufügen, und die Strahlungsabschirmung ist in richtiger Reihenfolge entsprechend des Typs der verwendeten Strahlungsabschirmung, wie nachfolgend beschrieben, zu entfernen:

Bei Strahlungsabschirmungen des Typs „a“ (siehe Norm ISO 5660-1) ist die Abschirmung zu entfernen und die Prüfung zu starten. Innerhalb von 1 s nach Entfernen der Abschirmung ist die Zündvorrichtung einzufügen und zu starten.

Bei Strahlungsabschirmungen des Typs „b“ (siehe Norm ISO 5660-1) ist die Abschirmung innerhalb von 10 s nach dem Einfügen zu entfernen und die Prüfung zu starten. Innerhalb von 1 s nach Entfernen der Abschirmung ist die Zündvorrichtung einzufügen und zu starten.

10.3.4 Die Zeiten, wenn Aufflammen oder vorübergehendes Brennen mit Flamme auftritt, sind aufzuzeichnen. Wenn andauerndes Brennen mit Flamme auftritt, ist die Zeit aufzuzeichnen, die Funkenabgabe abzuschalten und der Funkenzünder zu entfernen. Falls die Flamme nach dem Abschalten der Funkenabgabe verlöscht, ist der Funkenzünder wieder einzufügen und die Funkenabgabe ist innerhalb von 5 s wieder anzustellen; der Funkenzünder darf nicht entfernt werden, bis die Gesamtprüfung abgeschlossen ist. Diese Ereignisse sind in den Prüfbericht (Abschnitt 12) aufzunehmen.

10.3.5 Alle Daten sind zu erfassen bis:

- .1 22 min nach dem Zeitpunkt zum andauernden Brennen mit Flamme (die 22 min bestehen aus 20 min Prüfzeit und zusätzlichen 2 min Nachprüfzeit zur Erfassung möglicher zeitversetzter Daten),
- .2 20 min vergangen sind und sich der Probekörper nicht entzündet hat,
- .3 XO_2 zum Vorprüfungs-Wert innerhalb von 100 ppm Sauerstoffgehalt für 10 min zurückkehrt, oder
- .4 die Masse des Probekörpers Null wird.

je nachdem, was zuerst eintritt; aber in jedem Fall muss die Mindestdauer der Prüfung 5 min betragen. Physikalische Änderungen der Probe wie Schmelzen, Aufquellen und Reißen sind zu beobachten und aufzuzeichnen.

10.3.6 Der Probekörper und die Probekörperhalterung sind zu entfernen. Eine wärmesperrende Abdeckung ist auf die Wiegeeinrichtung zu legen.

10.3.7 Es sind drei Probekörper zu prüfen darüber Aufzeichnungen zu machen, wie in Abschnitt 12 beschrieben. Die mittleren 18-s-Messwerte der Wärmefreisetzung von den drei Probekörpern sind miteinander zu vergleichen.

Falls irgendeiner dieser mittleren Messwerte um mehr als 10% vom arithmetischen Mittel der drei Messwerte abweicht, dann müssen drei weitere Probekörper geprüft werden. In einem solchen Fall ist das arithmetische Mittel der sechs Messwerte anzugeben.

Anmerkung: Die Prüfdaten haben eine begrenzte Aussagekraft, wenn der Probekörper ausreichend schmilzt, um auf die Probekörperhalterung überzulaufen, wenn explosionsartiges Abplatzen erfolgt oder wenn der Probekörper übermäßig aufquillt und den Funkenzünder oder die Grundplatte des Kegel-Heizstrahlers berührt.

11 Berechnung

11.1 In Übereinstimmung mit den Normen ISO 5660-1 und ISO 5660-2 sind die Zeit bis zur Entzündung, die Wärmefreisetzungsrates und die freigesetzte Gesamtwärmemenge zu messen und zu berechnen.

11.2 Der zeitliche Durchschnittswert der Rauchtwicklungsrate (SPR) und die Wärmefreisetzungsrates (HRR) sind unter Verwendung tatsächlich gemessener Werte, die nicht bereits gemittelt sind, zu berechnen.

11.3 Der gleitende Mittelwert der Wärmefreisetzungsrates (HRR₃₀) und der Rauchtwicklungsrate (SPR₃₀) jedes 30-Sekunden-Zeitabschnitts ist als der Durchschnitt zwischen 15 s vor und 15 s nach dem Zeitpunkt zu berechnen. Für den ersten und den letzten 30-Sekunden-Zeitabschnitt gilt folgendes:

- .1 Bei den ersten 30 s der Prüfung sind auch die Werte vor der Zündung der Zündquelle zu verwenden, d. h. Null-Rate der Rauchtwicklung beim Berechnen des Durchschnitts, und
- .2 bei den letzten 30 s der Prüfung sind die gemessenen Werte bei 20 min und zugerechneten weiteren 30 s bei 20 min und 30 s zu verwenden, und daraus ist der Durchschnitt zu berechnen.

11.4 Das Maximum des gleitenden Mittelwerts der Rauchtwicklungsrate jedes 30-Sekunden-Zeitabschnitts (SPR_{30,max}) und das Maximum des gleitenden Mittelwerts der Wärmefreisetzungsrates jedes 30-Sekunden-Zeitabschnitts (HRR_{30,max}) erhält man als das Maximum von SPR_{30,max} bzw. HRR_{30,max}.

12 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Anhang 2 des Teils 10 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe auch Unterabsatz .2),
- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,
- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichtes,

- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und Anschrift des Herstellers/Lieferanten, sofern bekannt,
- .7 Art des Werkstoffes, d.h. Einrichtungsgegenstand, Oberflächenverkleidung oder -beschichtung usw.,
- .8 Name und/oder Identifizierung des geprüften Produktes,
- .9 Beschreibung des Verfahrens zur Auswahl der Stichproben, soweit von Bedeutung,
- .10 Beschreibung des untersuchten Produktes einschließlich Dichte und/oder flächenbezogener Masse, Dicke und Abmessungen, Farbe, Menge und Anzahl irgendwelcher Beschichtungen sowie Einzelheiten der konstruktiven Gestaltung, des Produktes,
- .11 Beschreibung des Probekörpers einschließlich Dichte und/oder flächenbezogener Masse, Dicke und Abmessungen, Farbe, Menge und Anzahl irgendwelcher Beschichtungen, geprüfte Ausrichtung und die der Prüfung unterzogene Oberfläche sowie konstruktiver Gestaltung,
- .12 Datum des Probeneingangs,
- .13 Einzelheiten zur Konditionierung des Probekörpers,
- .14 Datum der Prüfung,
- .15 Prüfbedingungen:
 - .1 Kalibrierungskonstante C der Düsen-Durchflussrate (siehe Norm ISO 5660-1),
 - .2 Bestrahlungsstärke (50 kW/m²) und die Durchflussrate des Absaugsystems, ausgedrückt in m³/s, und
 - .3 Anzahl der identischen Probekörper, die unter den gleichen Bedingungen zu prüfen sind (Dieses müssen mindestens drei sein, mit Ausnahme von Aufschlussprüfungen.),
- .16 Prüfergebnisse
 - .1 Zeitdauer bis zur Zündung jedes Probekörpers, ausgedrückt in Sekunden,
 - .2 Prüfdauer jedes Probekörpers, normalerweise 20 min,
 - .3 für jeden Probekörper den gleitenden Mittelwert der Wärmefreisetzung (HRR₃₀) jedes 30-Sekunden-Zeitabschnitts, ausgedrückt in kW/m², und den gleitenden Mittelwert der Rauchentwicklung (SPR₃₀) jedes 30-Sekunden-Zeitabschnitts, ausgedrückt in m²/s, dargestellt als Kurve und für die gesamte Prüfung des Probekörpers aufgezeichnet,
 - .4 für jeden Probekörper das Maximum des gleitenden Mittelwerts der Wärmefreisetzungsrates (HRR_{30,max}) bei den 30-Sekunden-Zeitabschnitten, ausgedrückt in kW/m², und das Maximum des gleitenden Mittelwerts der Rauchentwicklungsrates (SPR_{30,max}) bei den 30-Sekunden-Zeitabschnitten, ausgedrückt in m²/s.

- .5 die freigesetzte Gesamtwärmemenge, ausgedrückt in kJ/m² von jedem Probekörper,
- .6 ergänzende Beobachtungen wie beispielsweise vorübergehendes Brennen oder schlagartige Flammenausbreitung, und
- .7 Schwierigkeiten, die bei der Prüfung aufgetreten sind, soweit vorhanden.
- .17 Klassifizierung des Werkstoffes, und
- .18 die Angabe:

„Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben eines Produktes unter den besonderen Prüfbedingungen bei der Prüfung; sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der möglichen Brandgefahr des Produktes im Anwendungsfall zu verstehen.“

13 Andere Verweise

Auf die folgenden Teile der Norm ISO 5660-1 wird für die Zwecke dieses Anhangs ebenfalls hingewiesen:

- .1 Anlage A – Erläuterungen und Anleitungshinweise für das Prüfpersonal (Commentary and guidance notes for Operators),
- .2 Anlage B – Lösungsmöglichkeit, Messgenauigkeit und Beobachtungsfehler (Resolution, precision and bias),
- .3 Anlage C – Masseverlustrate und wirksame Verbrennungswärme (Mass loss rate and effective heat of combustion),
- .4 Anlage D – Prüfung in der senkrechten Ausrichtung (Testing in the vertical orientation),
- .5 Anlage E – Kalibrierung des in Betrieb befindlichen Wärmestrom-Messgerätes (Calibration of the working heat flux meter),
- .6 Anlage F – Berechnung der Wärmefreisetzung mit zusätzlicher Gasanalyse (Calculation of heat release with additional gas analysis),
- .7 Anlage G – Probekörper-Aufbau (Specimen configurations), und
- .8 Anlage H – Literaturhinweise (Bibliography).

Teil 11 – Prüfung von feuerwiderstandsfähigen Trennflächen für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge

1 Anwendung

Ist für Bauteile, die auf Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen verwendet werden, vorgeschrieben, dass sie feuerwiderstandsfähige Eigenschaften haben müssen, so müssen sie diesem Teil entsprechen. Derartige Bauteile umfassen feuerwiderstandsfähige Schotte, Decks, Decken, Verkleidungen und Türen.

2 Brandprüfverfahren

Feuerwiderstandsfähige Trennflächen für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge sind in Übereinstimmung mit dem im Anhang zu diesem Teil angegebenen Brandprüfverfahren zu prüfen und zu bewerten.

3 Zusätzliche Anforderungen

3.1 Werkstoffe für feuerwiderstandsfähige Trennflächen müssen nichtbrennbar oder feuerhemmend sein; dieses ist entsprechend Teil 1 bzw. Teil 10 dieser Anlage nachzuweisen.

3.2 Teil 3 dieser Anlage ist auch auf bestimmte Bauteile wie Fenster, Brandklappen, Rohrdurchführungen und Kabeldurchführungen anzuwenden.

3.3 Teil 4 dieser Anlage ist auch anzuwenden, wenn vorgeschrieben ist, dass ein Steuerungssystem von Feuer Türen im Falle eines Brandes betrieben werden kann.

3.4 Wenn brennbare Furniere auf feuerwiderstandsfähigen Trennflächen in Verbindung mit nichtbrennbarem Trägermaterial aufgebracht werden dürfen, muss die schwerentflammbare Oberflächen-Eigenschaft solcher Furniere, falls vorgeschrieben, entsprechend Teil 5 dieser Anlage nachgewiesen sein.

Anhang

Brandprüfverfahren für feuerwiderstandsfähige Trennflächen von Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen

1 Allgemeines

1.1 Nach den Vorschriften des HSC Codes 1994 oder des HSC-Codes 2000 müssen Konstruktionen bzw. Bauteile für die Verwendung auf Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen feuerwiderstandsfähige Eigenschaften entsprechend den Anforderungen der Verwaltung haben, und durch die Verwaltung zugelassen sein. In diesem Zusammenhang ist eine „feuerwiderstandsfähige Eigenschaft“ die Fähigkeit einer Konstruktion bzw. eines Bauteils, einen Bereich vor dem Einfluss eines Brandes in einem angrenzenden Bereich durch eine trennende Wirkung während eines Brandes abzuschirmen bzw. zu schützen. Solche Konstruktionen bzw. Bauteile sind feuerwiderstandsfähige Schotte, Decks, Decken, Verkleidungen und Türen.

1.1.1 Feuerwiderstandsfähige Trennflächen für eine mäßige Brandgefahr sind als „feuerwiderstandsfähige Trennfläche 30“ klassifiziert.

1.1.2 Feuerwiderstandsfähige Trennflächen für eine erhebliche Brandgefahr sind als „feuerwiderstandsfähige Trennfläche 60“ klassifiziert.

1.2 Die Klassifizierung ist beispielsweise in folgender Form auszudrücken:

„tragendes feuerwiderstandsfähiges Deck 60“ und
„nichttragendes feuerwiderstandsfähiges Schott 30“,

d. h. einschließlich der Angabe über die Lage der Trennfläche zusammen mit der Feststellung, ob die entsprechende Trennfläche als tragend oder nichttragend berechnet ist.

1.3 Die Prüfung der feuerwiderstandsfähigen Trennfläche und die Auswertung müssen grundsätzlich in Übereinstimmung mit den in Teil 3 dieser Anlage angegebenen Anforderungen sein. Sind möglicherweise zusätzliche Interpretationen, Anpassungen und/oder ergänzende Anforderungen notwendig, so sind diese in diesem Teil ausführlich beschrieben.

1.4 Die Prüfung sind über einen Zeitraum von mindestens 30 min bei „feuerwiderstandsfähigen Trennflächen 30“ oder mindestens 60 min bei „feuerwiderstandsfähigen Trennflächen 60“ durchzuführen; oder für eine dazwischen liegende Brandschutzzeit, wenn sie in Übereinstimmung mit dem HSC-Code 2000 zulässig ist.

1.5 Für die Isolierung und die Unversehrtheit müssen die folgenden Leistungskriterien innerhalb der Klassifizierungszeiten (siehe vorstehenden Absatz 1.4) eingehalten werden:

- .1 Isolierung: Die durchschnittliche Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgewandten Seite darf nicht mehr als 140 °C betragen, und die aufgezeichnete Temperaturerhöhung jedes

einzelnen Thermoelementes auf der dem Feuer abgewandten Seite darf nicht mehr als 180 °C betragen, und

- .2 Unversehrtheit:

- .1 es dürfen keine Flammen auf der dem Feuer abgewandten Seite auftreten,
- .2 es darf keine Entzündung geben, d. h. Entflammen oder Glimmen des Baumwoll-Wattekissens, und
- .3 es darf nicht möglich sein, dass die in Absatz 8.4.4 des Anhangs 1 im Teil 3 beschriebenen Prüfdorne in irgendeine Öffnung des Probekörpers gesteckt werden können.

1.6 In diesem Anhang ist die Prüfung von feuerwiderstandsfähigen Trennflächen in drei separaten Teilen wie folgt beschrieben:

- .1 nichttragende feuerwiderstandsfähige Trennflächen,
- .2 tragende feuerwiderstandsfähige Trennflächen, die einen Bauteilkern aus Metall haben, wie er für Trennflächen der Klasse A nach Teil 3 dieser Anlage vorausgesetzt wird, und
- .3 andere tragende feuerwiderstandsfähige Trennflächen.

2 Nichttragende feuerwiderstandsfähige Trennflächen

Die anzuwendende Vorgehensweise bei der Prüfung von feuerwiderstandsfähigen Trennflächen, die nichttragend sind, muss den Anforderungen für die Prüfung von Trennflächen der Klasse B in Teil 3 dieser Anlage folgen, soweit zutreffend und passend.

3 Tragende feuerwiderstandsfähige Trennflächen, die einen Bauteilkern aus Metall haben, wie er für Trennflächen der Klasse A nach Teil 3 dieser Anlage vorausgesetzt wird

3.1 Die anzuwendende Vorgehensweise bei der Prüfung von tragenden feuerwiderstandsfähigen Trennflächen, die einen Bauteilkern aus Metall haben (Stahl oder Aluminium), muss den Anforderungen für die Prüfung von Trennflächen der Klasse A in Teil 3 dieser Anlage folgen, soweit zutreffend und passend.

3.2 Besteht der Bauteilkern aus Aluminium, so darf die Durchschnittstemperatur des Bauteilkernes zu jedem Zeitpunkt innerhalb der Klassifizierungszeit (siehe obenstehenden Absatz 1.4) nicht mehr als 200 °C über seiner Anfangstemperatur liegen.

4 Tragende feuerwiderstandsfähige Trennflächen

4.1 Die angewandte Vorgehensweise bei der Prüfung von anderen tragenden feuerwiderstandsfähigen Trennflächen muss den Anforderungen für die Prüfung von Trennflächen der Klasse B in Teil 3 dieser Anlage folgen, soweit zutreffend und passend.

4.2 Solche tragenden Trennflächen müssen zusätzlich mit der vorgeschriebenen statischen Belastung geprüft werden, und sie müssen ihre tragende Fähigkeit innerhalb der Klassifizierungszeit (siehe obenstehenden Absatz 1.4) aufrechterhalten.

4.3 Art der Probekörper

4.3.1 Die Konstruktion, der Aufbau und die Versteifung des Probekörpers müssen für die Verwendung in der Praxis typisch sein.

4.3.2 Bei senkrechten Trennflächen (Schotte) betragen die Mindestwerte der Außenabmessungen für den dem Feuer zugewandten Teil des Probekörpers 2.440 mm in der Breite und 2.500 mm in der Höhe, oder die volle Höhe, wenn sie geringer als 2.500 mm ist.

4.3.3 Bei waagerechten Trennflächen (Decks) betragen die Mindestwerte der Außenabmessungen für den dem Feuer zugewandten Teil des Probekörpers 2.440 mm in der Breite und 3.040 mm in der Länge (Spannweite), oder die volle Länge, wenn sie geringer als 3.040 mm ist.

4.4 Befestigung der Probekörper

4.4.1 Ein senkrechter Probekörper ist oben und unten einfach zu befestigen, und entlang seiner senkrechten Kanten ist er nicht zu befestigen.

4.4.2 Ein waagerechter Probekörper ist an den zwei Enden einfach zu befestigen, und entlang seiner parallel zur Spannweite liegenden Kanten ist er nicht zu befestigen.

4.5 Statische Belastung

4.5.1 Die folgenden Belastungen sind, soweit praktisch durchführbar, entlang der oberen Kante des senkrechten Probekörpers oder auf der Fläche des waagerechten Probekörpers einheitlich anzubringen:

- .1 Schotte: 7,0 kN/m über die Breite, und
- .2 Decks: 3,5 kN/m² auf der Fläche.

Die Belastung kann hydraulisch, mechanisch oder durch die Verwendung von Gewichten erfolgen.

4.5.2 Die Belastungsvorrichtung muss in der Lage sein, die Belastungsverhältnisse für die Prüfkonstruktion, falls erforderlich, zu simulieren. Die Belastungsvorrichtung muss auch in der Lage sein, die Prüflast bei einem konstanten Wert (innerhalb einer Toleranz von $\pm 5\%$ des geforderten Wertes) aufrechtzuerhalten, ohne ihre Verteilung während der Dauer der Belastungszeit zu ändern; sie darf weder den Wärmedurchgang durch den Probekörper erheblich beeinträchtigen, noch die Verwendung der Isolierplättchen der Thermolemente behindern; sie darf die Messung der Oberflächentemperatur und/oder der Verformung nicht störend beeinflussen und muss die normale Beobachtung der dem Feuer abgewandten Seite ermöglichen.

4.5.3 Bei Decks darf die Gesamtfläche der Berührungspunkte zwischen der Belastungsvorrichtung und der Oberfläche des Prüf-Probekörpers 10 % der Gesamtfläche der Oberfläche eines waagerechten Prüf-Probekörpers nicht übersteigen. Die Vorrichtung muss in der Lage sein, der maximalen Verformung und der Verformungsgeschwindigkeit des Probekörpers zu folgen. Bei Schotten muss die Belastungsvorrichtung eine Belastung erzeugen, die über die gesamte Breite des Schottes gleichmäßig aufgebracht wird.

4.5.4 Falls die zu prüfende Baueinheit tragende Bauteile wie beispielsweise Deckbalken mit einschließt, sind diese mit allen Flächen dem Ofen auszusetzen mit Ausnahme der Fläche, die mit dem Probekörper in Verbindung ist, und dürfen nicht weniger als 200 mm von den Wänden des Ofens entfernt angeordnet sein.

4.5.5 In der Praxis kann es schwierig sein, eine gleichmäßige Belastung herzustellen, besonders bei Decks. Wenn eine Lastverteilung festgelegt wird, die für die in den Absätzen 4.4.2 und 4.5.1 beschriebenen Standardbedingungen repräsentativ ist, hat das Laboratorium die Freiheitsgrade, die maximale Scherkraft und das Biegemoment zu berücksichtigen.

4.5.6 Es dürfen die Befestigungsarten und die Belastungsverhältnisse, die von denjenigen in den Absätzen 4.4.2 und 4.5.1 abweichen, angewendet werden. In diesem Fall müssen die Prüfbedingungen und die Lastverteilung von der Verwaltung anerkannt sein.

4.5.7 Der Prüfbericht muss Begründungen von Angleichungen an gleichmäßige Belastung und Befestigung enthalten. Der Prüfbericht muss eine Beschreibung der Lastverteilung in Form von Belastung/Kraft, Berührungsfläche und die Position dieser Berührungsflächen enthalten.

4.5.8 Die Prüflast muss mindestens 15 min vor Beginn der Heizzeit aufgebracht werden.

4.6 Verformung

4.6.1 Die Messungen der Verformung sind unter Verwendung von Einrichtungen vorzunehmen, bei denen mechanische, optische oder elektrische Techniken verwendet werden. Die Geräte für die Messung der Durchbiegung des Probekörpers sind so anzuordnen, dass während der Brandprüfung Daten über die Durchbiegungsgröße und die Durchbiegungsgeschwindigkeit ermittelt werden.

4.6.2 Die Verformungsdaten sind während der Prüfzeit mit einer Genauigkeit von ± 2 mm aufzuzeichnen.

4.6.3 Bei einem Schott sind Messungen über das axiale Schrumpfen und die waagerechte Durchbiegung zu machen.

4.6.4 Bei einem Deck sind Messungen über die senkrechte Durchbiegung zu machen.

4.7 Klassifizierungs-Kriterien für die Belastungsfähigkeit

Der Probekörper ist als „Prüfung nicht bestanden“ anzusehen, wenn er die Prüflast nicht länger tragen kann. Die Tragfähigkeit für die Prüflast wird durch die Durchbiegungsgröße und die Durchbiegungsgeschwindigkeit

bestimmt. Da eine relativ schnelle Durchbiegung vorkommen kann bis stabile Verhältnisse erreicht werden, ist das Durchbiegungsgeschwindigkeits-Kriterium für Decks nicht anzuwenden, bis eine Durchbiegung von $L/30$ überschritten wird. Für den Zweck dieses Teils sind die folgenden Kriterien anzuwenden:

- .1 Schotte:
 - .1 Begrenzung der axialen Schrumpfung auf $h/100$ (mm), und
 - .2 Begrenzung der axialen Schrumpfungsgeschwindigkeit auf $3h/1000$ (mm/min)wobei
 h = Anfangshöhe (mm), und
- .2 Decks
 - .1 Begrenzung der Durchbiegung auf $L^2/400 \cdot d$ (mm), und
 - .2 Begrenzung der Durchbiegungsgeschwindigkeit auf $L^2/9000 \cdot d$ (mm/min)wobei
 L = freie Spannweite des Probekörpers (mm), und
 d = Abstand zwischen der konstruierten Druckzone und der konstruierten Zugzone des Konstruktionsquerschnitts (mm).

5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten. Dabei ist eindeutig zu unterscheiden zwischen Angaben, die vom Auftraggeber stammen, und denen, die sich aus der Prüfung ergeben haben.

- .1 Hinweis, dass die Prüfung in Übereinstimmung mit Teil 11 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 durchgeführt wurde (siehe auch Unterabsatz .2),
- .2 jegliche Abweichungen vom Prüfverfahren,
- .3 Name und Anschrift des Prüflaboratoriums,
- .4 Datum und Kennzeichnungsnummer des Prüfberichtes,
- .5 Name und Anschrift des Auftraggebers,
- .6 Name und/oder Produktidentifizierung des geprüften Produktes,
- .7 Name des Herstellers des Probekörpers und der in der Konstruktion verwendeten Produkte und Komponenten,
- .8 Art des Produktes, z.B. Schott, Decke, Tür, Fenster, Kanaldurchführung usw.,
- .9 Eingruppierung der Prüfung entsprechend Absatz 1.6,
- .10 Konstruktive Einzelheiten des Probekörpers, einschließlich Beschreibungen, Zeichnungen und prinzipielle Einzelheiten über die Komponenten. Alle nach Abschnitt 2 geforderten Einzelheiten sind anzugeben. Die Beschreibung und die Zeichnungen, die dem Prüfbericht beigelegt werden, müssen mit den vom besichtigten

Probekörper stammenden Angaben übereinstimmen, soweit dieses praktisch durchführbar ist. Werden vollständige Zeichnungen und Detailzeichnungen dem Prüfbericht nicht beigelegt, dann muss die Probekörper-Zeichnung bzw. müssen die Probekörper-Zeichnungen des Antragstellers vom Prüflaboratorium beglaubigt werden, und mindestens eine Kopie der beglaubigten Zeichnung bzw. Zeichnungen muss beim Prüflaboratorium verbleiben; in diesem Fall ist im Prüfbericht auf die Zeichnung bzw. Zeichnungen des Antragstellers einschließlich der Angabe über das Anbringungsverfahren von Vermerken auf den Zeichnungen hinzuweisen.

- .11 alle Eigenschaften der verwendeten Werkstoffe, die Einfluss auf das Brandverhalten des Probekörpers haben, einschließlich der Messungen der Dicke, Dichte und, falls zutreffend, des Feuchtigkeitsgehalts und/oder der organischen Bestandteile des Isolierwerkstoffs bzw. der Isolierwerkstoffe, wie sie vom Prüflaboratorium ermittelt wurden.
- .12 Art und Weise der Anbringung und Größe der Last, soweit anwendbar,
- .13 Datum des Eingangs des Probekörpers,
- .14 Einzelheiten zur Konditionierung des Probekörpers,
- .15 Datum der Prüfung,
- .16 Prüfergebnisse:
 - .1 Angaben über die Position aller am Probekörper angebrachten Thermoelemente mitsamt den während der Brandprüfung erhaltenen Messwerten jedes Thermoelements in tabellarischer Form. Zusätzlich kann eine graphische Darstellung der ermittelten Messwerte beigelegt werden. Ferner ist eine Zeichnung beigelegen, aus der eindeutig die genaue Position der verschiedenen Thermoelemente hervorgeht und die eine genaue Zuordnung zu den gemessenen Temperatur-Zeit-Werten ermöglicht,
 - .2 die aufgezeichnete durchschnittliche und die maximale Temperaturerhöhung und, sofern zutreffend, die durchschnittliche Temperaturerhöhung des Bauteilkerns am Ende des entsprechenden Zeitabschnitts für die Isolierwerte zur entsprechenden Klassifizierung oder, falls die Brandprüfung infolge Überschreitens der Isolier-Kriterien abgebrochen worden ist, den Zeitpunkt, an dem die Temperaturgrenzen überschritten wurden, und
 - .3 die maximale Durchbiegung des Probekörpers. Bei Türen die maximale Durchbiegung in der Mitte des Tür-Probekörpers sowie die maximale Ausbiegung jeder Ecke des Türblattes bezogen auf den Türrahmen,
- .17 die Klassifizierung, die der Probekörper erreicht hat, ist in Form von „tragende feuerwiderstands-

fähige Trennfläche 60 Schott“ auszudrücken, d. h. einschließlich der Kennzeichnung der Einbaulage der Trennfläche. Das Ergebnis ist im Prüfbericht unter der Überschrift „Klassifizierung“ in folgender Form anzugeben:

„Ein Schott, dass entsprechend der Beschreibung in diesem Prüfbericht gebaut ist, darf als Schott der Klasse „tragende feuerwiderstandsfähige Trennfläche 60“ entsprechend Teil 11 der Anlage 1 des FTP-Codes 2010 bezeichnet werden.“

- .18 den Name des anwesenden Repräsentanten der Verwaltung während der Brandprüfung.

Falls die Verwaltung eine vorherige Ankündigung der Prüfung verlangt, und ein Repräsentant ist zwecks Beobachtung der Prüfung nicht anwesend, dann ist diesbezüglich ein Vermerk in den Prüfbericht in folgender Form aufzunehmen:

„Die ...(Name der Verwaltung)... wurde über die beabsichtigte Durchführung der in diesem Prüfbericht ausführlich beschriebenen Brandprüfung unterrichtet und hielt die Teilnahme eines Repräsentanten zwecks Beobachtung der Prüfung nicht für erforderlich.“, und

- .19 die Angabe:

„Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben eines Produktes unter den besonderen Prüfbedingungen bei der Prüfung; sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der möglichen Brandgefahr des Produktes im Anwendungsfall zu verstehen.“

ANLAGE 2

PRODUKTE, DIE OHNE BRANDPRÜFUNG UND/ODER ZULASSUNG
EINGEBAUT WERDEN DÜRFEN

Allgemeines

Im Allgemeinen wird von den in dieser Anlage aufgeführten Produkten und Produktgruppen angenommen, dass sie die nachfolgend angegebenen Brandsicherheitseigenschaften haben, und sie dürfen ohne Brandprüfung und ohne Zulassung auf der Basis der einzelnen Brandprüfverfahren in diesem Code für die Sicherheitseigenschaften der Produkte eingebaut werden.

Die nachfolgenden Absätze haben die gleiche Teil-Nummernfolge wie die entsprechend angegebenen Prüfverfahren in Anlage 1.

1 Nichtbrennbare Werkstoffe

Im Allgemeinen wird von Produkten aus Glas, Beton, Keramik, Naturstein, Mauerwerk, gewöhnliche Metalle und Metalllegierungen angenommen, dass sie nichtbrennbar sind, und sie dürfen deshalb ohne Brandprüfung und ohne Zulassung eingebaut werden.

2 Werkstoffe, die im Brandfall weder außergewöhnliche Mengen von Rauch noch toxische Stoffe erzeugen

2.1 Im Allgemeinen wird angenommen, dass nichtbrennbare Werkstoffe den Anforderungen des Teils 2 der Anlage 1 ohne weitere Brandprüfung entsprechen.

2.2 Im Allgemeinen wird angenommen, dass Oberflächen-Werkstoffe und unterste Decksbeläge mit einer freigesetzten Gesamtwärmemenge (Q_f) von nicht mehr als 0,2 MJ und einer maximalen Wärmefreisetzungsrate (Q_p) von nicht mehr als 1,0 kW (beide Werte nach Teil 5 der Anlage 1 bestimmt) den Anforderungen des Teils 2 der Anlage 1 ohne weitere Brandprüfung entsprechen.

2.3 Werkstoffe, welche die Anforderungen in vorstehendem Absatz 2.2 erfüllen, sind von der Prüfung nach ISO 1716 ausgenommen. Es wird von ihnen erwartet, dass sie die Anforderung an den maximalen Gesamt-Heizwert (z. B. 45 MJ/m²) ohne weitere Brandprüfung erfüllen.

2.4 Feuerhemmende Werkstoffe für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge werden ohne weitere Brandprüfung als übereinstimmend mit den Anforderungen des Teils 2 der Anlage 1 angesehen.

3 Trennflächen der Klasse A, B und F

3.1 Die folgenden Produkte dürfen ohne Brandprüfung und Zulassung eingebaut werden:

| <i>Klassifizierung</i> | <i>Produktbeschreibung</i> |
|-------------------------|--|
| Schott der Klasse „A-0“ | Ein Stahlschott mit Abmessungen, welche die nachfolgenden Mindestabmessungen nicht unterschreiten: |

- Plattendicke: 4 mm,
- Steifen 60 mm x 60 mm x 5 mm mit 600 mm Abstand oder gleichwertige Bauart.

| | |
|-----------------------|--|
| Deck der Klasse „A-0“ | Ein Stahldeck mit Abmessungen, welche die nachfolgenden Mindestabmessungen nicht unterschreiten: |
| | - Plattendicke: 4 mm, |
| | - Steifen 95 mm x 65 mm x 7 mm mit 600 mm Abstand oder gleichwertige Bauart. |

3.2 Ungeachtet der Anforderungen des vorstehenden Absatzes 3.1 müssen Werkstoffe, die bei Trennflächen der Klasse A, B und F verwendet werden und die bestimmte andere festgelegte Eigenschaften haben müssen (z. B. Nichtbrennbarkeit, Schwerentflammbarkeit usw.), den zutreffenden Teilen der Anlage 1 dieses Codes entsprechen.

4 Feuertür-Steuerungssysteme
(kein Eintrag)

5 Schwerentflammbare Beschichtungswerkstoffe

5.1 Nichtbrennbare Werkstoffe werden als übereinstimmend mit den Anforderungen des Teils 5 der Anlage 1 angesehen. Die Methode des Einbaus und der Befestigung ist jedoch besonders zu beachten (z. B. Klebstoff).

5.2 Unterste Decksbeläge, die entsprechend Teil 5 der Anlage 1 als schwer entflammbar eingestuft sind, sind als übereinstimmend mit den Anforderungen für Fußboden- aufbeläge anzusehen.

5.3 Oberflächen und Werkstoffe bei Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen, die als feuerhemmende Werkstoffe qualifiziert sind, sind ohne weitere Brandprüfung als übereinstimmend mit den Anforderungen des Teils 5 der Anlage 1 anzusehen.

6 (leer)

7 Senkrecht hängende Textilien und Folien
(kein Eintrag)

8 Polstermöbel
(kein Eintrag)

9 Bettzeug
(kein Eintrag)

10 Feuerhemmende Werkstoffe für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge
(kein Eintrag)

11 Feuerwiderstandsfähige Trennflächen für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge
(kein Eintrag)

ANLAGE 3

BRANDSCHUTZ-WERKSTOFFE UND ERFORDERLICHE ZULASSUNGS-PRÜFVERFAHREN

Tabelle 1 – Brandschutz-Werkstoffe und erforderliche Zulassungs-Prüfverfahren für Fahrgastschiffe, die mehr als 36 Fahrgäste befördern, und Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge

| Prüfverfahren (FTP-Code) Probekörper (Produkte) | Teil 1 Nichtbrennbarkeit | Teil 2 Rauch und Toxizität | Teil 3 Trennflächen der Klasse A, B und F | Teil 4 Feuertür- Steuerungssysteme | Teil 5 Oberflächen- Entflammbarkeit | Teil 7 Vorhänge oder senkrecht hängende Textilwerkstoffe | Teil 8 Polstermöbel | Teil 9 Bettzeug | Teil 10 – ISO 9705 (MSC.40(64) und MSC.90(71)) | Teil 10 – ISO 5660 (MSC.40(64) und MSC.90(71)) | Teil 11 – A.754(18) (für HSC-Code 2000) | ISO 1716 – spezifische Verbrennungswärme* | Anmerkungen/Hinweise | Anwendbare Regeln Kapitel II-2 SOLAS und HSC-Code |
|--|-----------------------------|-------------------------------|---|--|---|--|------------------------|--------------------|--|--|--|--|----------------------|--|
| Nichtbrennbare Werkstoffe | X | | | | | | | | | | | | | 5.3.1.2.1 |
| Schotte der Klasse „A“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.2.3, 9.2.2.3 |
| Schotte der Klasse „B“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.4.1, 9.2.2.3 |
| Schotte der Klasse „C“ | X | | | | | | | | | | | | 1 | 3.10, 9.2.2.3 |
| Decks der Klasse „A“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.2.3, 9.2.2.3 |
| Decks der Klasse „B“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.4.1, 9.2.2.3 |
| Verkleidungen der Klasse „B“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.4.1, 9.2.2.3 |
| Decken der Klasse „B“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.4.1, 9.2.2.3 |
| Durchlaufende Decken der Klasse „B“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.4.1, 9.2.2.3.3 |
| Feuertüren der Klasse „A“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.2.3, 9.4.1.1.2 |
| Feuertüren der Klasse „B“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.4.1, 9.4.1.2.1 |
| Fenster der Klasse „A“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.2.3, 9.4.1.3.1 |
| Fenster der Klasse „B“ | X | | X | | | | | | | | | | | 3.2.3, 9.4.1.3.1 |
| Thermische und akustische Isolierwerkstoffe | X | | | | | | | | | | | | | 5.3.1.1 |

FTP-Code 2010

| Prüfverfahren (FTP-Code) Probekörper (Produkte) | Teil 1 Nichtbrennbarkeit | Teil 2 Rauch und Toxizität | Teil 3 Trennflächen der Klasse A, B und F | Teil 4 Feuertür- Steuerungssysteme | Teil 5 Oberflächen- Entflammbarkeit | Teil 7 Vorhänge oder senkrecht hängende Textilwerkstoffe | Teil 8 Polstermöbel | Teil 9 Bettzeug | Teil 10 – ISO 9705 (MSC.40(64) und MSC.90(71)) | Teil 10 – ISO 5660 (MSC.40(64) und MSC.90(71)) | Teil 11 – A.754(18) (für HSC-Code 2000) | ISO 1716 – spezifische Verbrennungswärme* | Anmerkungen/Hinweise | Anwendbare Regeln Kapitel II-2 SOLAS und HSC-Code |
|--|-----------------------------|-------------------------------|---|--|---|--|------------------------|--------------------|--|--|--|--|----------------------|--|
| Teilschotte | X | | | | | | | | | | | | 2 | 5.3.1.2.1 |
| Brandklappen | | | X | | | | | | | | | | | 9.7.1.2.1 |
| Kabeldurchführungen | | | X | | | | | | | | | | | 9.3.1 |
| Rohrdurchführungen (und Kanaldurchführungen) | | | X | | | | | | | | | | | 9.3.1 |
| Feuertür-Steuerungssysteme | | | | X | | | | | | | | | | 9.4.1.1.4.15 |
| Lüftungskanäle | X | | | | | | | | | | | | | 9.7.1.1 |
| Klebstoffe (Schott, Deck, Tür und andere Trennflächen) | | | | | X | | | | | | | | | 5.3.1.1 |
| Freiliegende gestrichene Flä- chen | | X | | | X | | | | | | | | 3 | 5.3.2.4.1.1 |
| Freiliegende Folien, Gewebe oder Oberflächen-Furniere | | X | | | X | | | | | | | X | 3 | 5.3.2.4.1.1 |
| Gestrichene Flächen in verbor- genen Räumen | | | | | X | | | | | | | | | 5.3.2.4.1.2 |
| Folien, Gewebe oder Furniere auf Oberflächen oder Unter- konstruktionen in verborgenen Räumen | | | | | X | | | | | | | X | | 5.3.2.4.1.2 |
| Decken und Verkleidungen | X | | | | | | | | | | | | 2 | 5.3.1.2.1 |
| Oberflächen von Schott- und Deckenverkleidungen | | X | | | X | | | | | | | | 4 | 5.3.2.4.1.1 |
| Unterkonstruktionen | X | | | | | | | | | | | | 2 | 5.3.1.2.1 |
| Luftzugsperrern | X | | | | | | | | | | | | 2 | 5.3.1.2.1, 8.4 |
| Farben, Lacke und sonstige Stoffe auf freiliegenden Innen- flächen | | X | | | X | | | | | | | | | 6.2 |

FTP-Code 2010

| Prüfverfahren (FTP-Code) Probekörper (Produkte) | | | | | | | | | | | | Anwendbare Regeln Kapitel II-2 SOLAS und HSC-Code | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|---|--|---|--|------------------------|--------------------|--|--|--|--|--|---|
| | Teil 1 Nichtbrennbarkeit | Teil 2 Rauch und Toxizität | Teil 3 Trennflächen der Klasse A, B und F | Teil 4 Feuertür- Steuerungssysteme | Teil 5 Oberflächen- Entflammbarkeit | Teil 7 Vorhänge oder senkrecht hängende Textilwerkstoffe | Teil 8 Polstermöbel | Teil 9 Bettzeug | Teil 10 – ISO 9705 (MSC.40(64) und MSC.90(71)) | Teil 10 – ISO 5660 (MSC.40(64) und MSC.90(71)) | Teil 11 – A.754(18) (für HSC-Code 2000) | | ISO 1716 – spezifische Verbrennungswärme* | Anmerkungen/Hinweise |
| Fußbodenaufbeläge | | X | | | X | | | | | | | | 3 | 5.3.2.4.1 |
| Brennbarer Lüftungskanäle | | | | | X | | | | | | | | | 9.7.1.1.1, Gase werden durch Kanäle befördert |
| Isolierwerkstoffe für Kalt-Systeme | | | | | X | | | | | | | | | 5.3.1.1, Kriterien sind zu definieren |
| Dampfsperren | | | | | X | | | | | | | | | 5.3.1.1 |
| Unterste Decksbeläge | | X | | | X | | | | | | | | | 4.4.4, 6.3 |
| Vorhänge - senkrecht hängende Textilwerkstoffe | | | | | | X | | | | | | | | 3.40.3, 9.2.2.3.2.2(6), Toxizität und Undurchsichtigkeit können Berücksichtigungskriterien sein |
| Polstermöbel | | | | | | | X | | | | | | | 3.40.6, 5.3.3, 9.2.2.3.2.2(6) |
| Bettzeug | | | | | | | | X | | | | | | 3.40.7, 9.2.2.3.2.2(6) |
| Feuerhemmende Trennflächen | | | | | | | | | X | | | | | HSC 7.4.3.1 |
| Feuerhemmende Decken | | | | | | | | | X | | | | | HSC 7.4.3.1 |
| Feuerhemmende Verkleidungen | | | | | | | | | X | | | | | HSC 7.4.3.1 |
| Feuerhemmende Kastenmöbel | | | | | | | | | | X | | | | HSC 7.4.3.3.1 |
| Feuerhemmende freistehende Möbel | | | | | | | | | | X | | | | HSC 7.4.3.3.1 |
| Feuerhemmende thermische und akustische Isolierwerkstoffe | | | | | | | | | | X | | | | HSC 7.4.3.3.2 |
| Nichttragende feuerwiderstandsfähige Trennflächen | | | | | | | | | | | X | | | HSC 7.4.3.3.5 |
| Tragende feuerwiderstandsfähige Trennflächen mit Bauteil- | | | | | | | | | | | X | | | HSC 7.2.1 |

FTP-Code 2010

| Prüfverfahren (FTP-Code) Probekörper (Produkte) | Teil 1 Nichtbrennbarkeit | Teil 2 Rauch und Toxizität | Teil 3 Trennflächen der Klasse A, B und F | Teil 4 Feuertür- Steuerungssysteme | Teil 5 Oberflächen- Entflammbarkeit | Teil 7 Vorhänge oder senkrecht hängende Textilwerkstoffe | Teil 8 Polstermöbel | Teil 9 Bettzeug | Teil 10 – ISO 9705 (MSC.40(64) und MSC.90(71)) | Teil 10 – ISO 5660 (MSC.40(64) und MSC.90(71)) | Teil 11 – A.754(18) (für HSC-Code 2000) | ISO 1716 – spezifische Verbrennungswärme* | Anmerkungen/Hinweise | Anwendbare Regeln Kapitel II-2 SOLAS und HSC-Code | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|--|---|--|---|--------------------------------|----------------------------|---|---|--|--|-----------------------------|---|-----------|
| kern aus Metall | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tragende feuerwiderstandsfähige Trennflächen ohne Bauteilkern aus Metall | | | | | | | | | | | X | | | | HSC 7.2.1 |
| 1 Es können schwerentflammbare Klebstoffe verwendet werden. 2 Außer in Laderäumen, Posträumen, Gepäckräumen und Wirtschaftskühlräumen. 3 Nur in Gängen und Treppenschächten. 4 In Unterkunfts- und Wirtschaftsräumen (ausgenommen Saunas) sowie Kontrollstationen. * Im Falle des maximalen Gesamt-Heizwertes wird ein Wert von höchstens 45 MJ/m ² gefordert . | | | | | | | | | | | | | | | |

Redaktionelle Hinweise:

- 1) Die in der Kopfspalte der Tabelle 1 in den Spalten 10 und 11 (Teil 10) angegebenen Entschlüssen MSC.40/64) und MSC.90(71) für die Prüfung von Werkstoffen vor dem neuen FTP-Code 2000 sind nicht mehr relevant; ihr Inhalt ist in die Anhänge 1 und 2 des Teils 10 eingearbeitet worden.
- 2) Die in der Kopfspalte der Tabelle 1 in der Spalte 12 (Teil 11) angegebenen Entschlüssen A.754(18) für die Prüfung von Trennflächen vor dem neuen FTP-Code 2000 ist nicht mehr relevant; ihr Inhalt ist vollständig in Teil 3 eingearbeitet worden, und für die Prüfung von Trennflächen nach Teil 11 wird im Anhang des Teils 11 auf die Anwendung des Teils 3 verwiesen.
- 3) Die in der letzten Spalte der Tabelle 1 angegebenen „anwendbaren Regeln für den HSC-Code“ sind bei drei Produkten nicht ganz zutreffend; sie sollten wie folgt angegeben sein:

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Feuerhemmende freistehende Möbel | 7.4.3.3.1 | 7.4.3.3.2 |
| Feuerhemmende thermische und akustische Isolierwerkstoffe | 7.4.3.3.2 | 7.4.3.5 |
| Nichttragende feuerwiderstandsfähige Trennflächen | 7.4.3.3.5 | 7.4.2.1. |

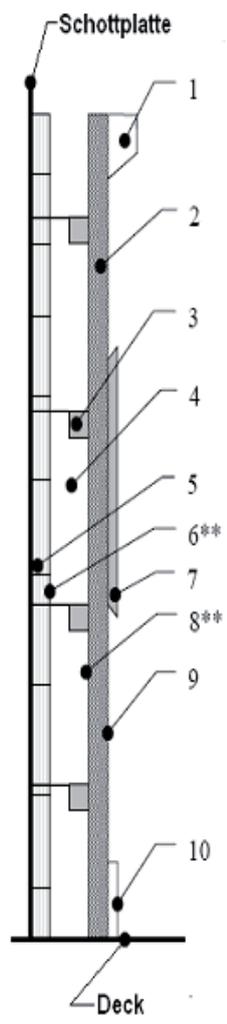
Tabelle 2 – Brandschutz-Werkstoffe und erforderliche Zulassungs-Prüfverfahren für Frachtschiffe (Methode IC)

| Prüfverfahren (FTP-Code) Probekörper (Produkte) | Teil 1 Nichtbrennbarkeit | Teil 2 Rauch und Toxizität | Teil 3 Trennflächen der Klasse A, B und F | Teil 4 Feuertür- Steuerungssysteme | Teil 5 Oberflächen- Entflammbarkeit | ISO 1716 – spezifische Verbrennungswärme | An- merkungen/ Hinweise | Anwendbare Regeln Kapitel II-2 SOLAS und HSC-Code |
|--|-----------------------------|-------------------------------|---|--|---|---|-----------------------------------|--|
| Nichtbrennbare Werkstoffe | X | | | | | | | 5.3.1.2.2 |
| Schotte der Klasse „A“ | X | | X | | | | | 3.2.3, 9.2.3 |
| Schotte der Klasse „B“ | X | | X | | | | | 3.4.1, 9.2.3 |
| Schotte der Klasse „C“ | X | | | | | | 1 | 3.10, 9.2.3 |
| Decks der Klasse „A“ | X | | X | | | | | 3.2.3, 9.2.3 |
| Decks der Klasse „B“ | X | | X | | | | | 3.4.1, 9.2.3 |
| Verkleidungen der Klasse „B“ | X | | X | | | | | 3.4.1, 9.2.3 |
| Decken der Klasse „B“ | X | | X | | | | | 3.4.1, 9.2.3 |
| Durchlaufende Decken der Klasse „B“ | X | | X | | | | | 3.4.1, 9.2.3.3 |
| Feuertüren der Klasse „A“ | X | | X | | | | | 3.2.3, 9.4.2.1 |
| Feuertüren der Klasse „B“ | X | | X | | | | | 3.4.1, 9.4.2.1 |
| Fenster der Klasse „A“ | X | | X | | | | | 3.2.3, 9.5.2.3 |
| Thermische und akustische Isolier- werkstoffe | X | | | | | | | 5.3.1.1 |
| Brandklappen | | | X | | | | | 9.7.1.2.1 |
| Kabeldurchführungen | | | X | | | | | 9.3.1 |
| Rohrdurchführungen (und Kanaldurchführungen) | | | X | | | | | 9.3.1 |
| Lüftungskanäle | X | | | | | | | 9.7.1.1 |
| Klebstoffe (Schott, Deck, Tür und andere Trennflächen) | | | | | X | | | 5.3.1.1 |

FTP-Code 2010

| Prüfverfahren (FTP-Code) Probekörper (Produkte) | Teil 1 Nichtbrennbarkeit | Teil 2 Rauch und Toxizität | Teil 3 Trennflächen der Klasse A, B und F | Teil 4 Feuertür- Steuerungssysteme | Teil 5 Oberflächen- Entflammbarkeit | ISO 1716 – spezifische Verbrennungswärme | An- merkungen/ Hinweise | Anwendbare Regeln Kapitel II-2 SOLAS und HSC-Code |
|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---|--|--|
| Freiliegende gestrichene Flächen | | X | | | X | | 3 | 5.3.2.4.2 |
| Freiliegende Folien, Gewebe oder Oberflächen-Furniere | | X | | | X | X | 3 | 5.3.2.4.2 |
| Gestrichene Flächen in verborgenen Räumen | | | | | X | | | 5.3.2.4.2 |
| Folien, Gewebe oder Furniere auf Oberflächen oder Unterkonstruktionen in verborgenen Räumen | | | | | X | X | | 5.3.2.4.2 |
| Decken und Verkleidungen | X | | | | | | 2 | 5.3.1.2.1 |
| Oberflächen von Deckenverkleidungen | | X | | | X | | 4 | 5.3.2.4.1.1 |
| Unterkonstruktionen | X | | | | | | 2 | 5.3.1.2.1 |
| Luftzugsperrern | X | | | | | | 2 | 5.3.1.2.1, 8.4 |
| Farben, Lacke und sonstige Stoffe auf freiliegenden Innenflächen | | X | | | | | | 6.2 |
| Fußbodenaufbeläge | | X | | | X | | 3 | 5.3.2.4.1 |
| Brennbare Lüftungskanäle | | | | | X | | | 9.7.1.1.1 |
| Isolierwerkstoffe für Kalt-Systeme | | | | | X | | | 5.3.1.1 |
| Dampfsperrern | | | | | X | | | 5.3.1.1 |
| Unterster Decksbeläge | | X | | | X | | | 4.4.4, 6.3 |
| 1 | Es können schwerentflammbare Klebstoffe verwendet werden. | | | | | | | |
| 2 | Außer in Laderäumen, Posträumen, Gepäckräumen und Wirtschaftskühlräumen. | | | | | | | |
| 3 | Nur in Gängen und Treppenschächten. | | | | | | | |
| 4 | In Unterkunfts- und Wirtschaftsräumen (ausgenommen Saunas) sowie Kontrollstationen. | | | | | | | |

ANLAGE 4

**INTERPRETATIONEN ZU DEN REGELN 5.3 UND 6.2 DES KAPITELS II-2 SOLAS
(MSC/RUNDSCHREIBEN 1120)**
Tabelle 1 – Werkstoffe, die für Schotte in Unterkunftsräumen entsprechend Regel II-2/3.1 und ihren Anforderungen (Regeln 5.3 und 6.2) auf Fahrgastschiffen verwendet werden


| Werkstoffe, die bei Schotten in Unterkunftsräumen nach Regel II-2/3.1 verwendet werden | | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Schott-Komponenten | | Vorschriften für Komponenten nach Kapitel II-2 SOLAS | | | | |
| | | nicht-brennbarer Werkstoff (5.3.1.1) (5.3.1.2.1) | Heizwert (5.3.2.2) | equivalentes Volumen (5.3.2.3) | Schwerentflammbarkeit (5.3.2.4)* | Rauchentwicklung toxische Produkte (6.2) |
| | | (A) | (B) | (C) | (D) | (E) |
| 1 | Zierleiste | | | X | | |
| 2 | Verkleidung | X | | | | |
| 3 | Unterkonstruktionen | X | | | | |
| 4 | Luftzugsperrn | X | | | | |
| 5 | Isolierung | X | | | | |
| 6 | Oberfläche der Isolierung** | | | | X (5.3.2.4.1.2) | |
| 7 | Dekoration | | | X | | |
| 8 | Gestrichene Oberfläche** oder Gewebe oder Furnier** | | -- | | X (5.3.2.4.1.2) | |
| 9 | Gestrichene Oberfläche oder Gewebe oder Furnier | | -- | X | X (5.3.2.4.1.1) | X |
| | | | X | X | X (5.3.2.4.1.1) | X |
| 10 | Fußleiste | | | X | | |

Anmerkungen:

* Freiliegende Flächen in Gängen und Treppenschächten nach Regel II-2/5.3.2.4.1.1 schließen Bodenaufbeläge mit ein.

** Ist die Wandverkleidung ein integraler Bestandteil der Feuerisolierung entsprechend Regel II-2/9.2.2.3.3, so müssen diese Komponenten aus nichtbrennbarem Werkstoff sein.

Tabelle 2 – Regeln 5.3 und 6.2 - Werkstoffe, die in Unterkunftsräumen nach Regel 3.1 auf Frachtschiffen verwendet werden (Methode IC)

| | | Vorschriften für Komponenten | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|-------------------------------|--|---|
| | | A Nichtbrennbarer Werkstoff (Reg. 5.3.1.2.2) | B Nichtbrennbarer Werkstoff (Reg. 5.3.1.1) | C Schwerentflamm- barkeit (Reg. 5.3.2.4) | D äquivalentes Volumen (Reg. 5.3.2) | E Heizwert (Reg. 5.3.2) | F Rauch- entwicklung (Reg. 6) | G nicht leicht ent- zündbar (Reg. 4.4.4 und 6) |
| 1 | Zierleisten | | | | X ³⁾ | | | |
| 2 | Paneele | X ⁴⁾ | | | | | | |
| 3 | Gestrichene Oberflächen oder Furniere oder Gewebe oder Folien | | | X | X | X | X ⁵⁾ | |
| 4 | Gestrichene Oberflächen oder Furniere oder Gewebe oder Folien | | | X | X ³⁾ | X ²⁾ | X ⁵⁾ | |
| 5 | Dekoratives Element | | | | X ³⁾ | | | |
| 6 | Gestrichene Oberflächen oder Furniere oder Gewebe oder Folien | | | | X ³⁾ | X ²⁾ | X ⁵⁾ | |
| 7 | Fußleisten | | | | X ³⁾ | | | |
| 8 | Isolierung | | X ¹⁾ | | | | | |
| 9 | Oberflächen und Farben in verborgenen oder unzugänglichen Räumen | | | X | | | | |
| 10 | Luftzugsperrern | X ⁴⁾ | | | | | | |
| 11 | Unterkonstruktionen | X ⁴⁾ | | X | | | | |
| 12 | Verkleidungen | X ⁴⁾ | | | | | | |
| 13 | Unterste Decksbeläge (1. Lage) | | | | | | X | X |
| 14 | Fußbodenaufbeläge | | | X ⁶⁾ | | | X | |
| 15 | Fensterkästen | X ⁴⁾ | | | | | | |
| 16 | Oberflächen von Fensterkästen | | | X ³⁾ | X ³⁾ | X ²⁾ | X | |
| 17 | Oberflächen von Fensterkästen in verborgenen oder unzugänglichen Räumen | | | X | | | | |
| 18 | Deckenpaneele | X ⁴⁾ | | | | | | |

1) Dampfsperren, die auf Rohrleitungen von Kalt-Systemen (siehe UI SC102) verwendet werden, dürfen aus brennbarem Werkstoff bestehen, vorausgesetzt, ihre Oberfläche ist schwerentflammbar (Regel II-2/5.3.1.1).
 2) Wo der Werkstoff auf nichtbrennbaren Schotten, Decken oder Verkleidungen in Unterkunfts- und Wirtschaftsräumen aufgebracht ist (Reg. II-2/5.3.2.2).
 3) In denjenigen Unterkunfts- und Wirtschaftsräumen anzuwenden, die durch nichtbrennbare Schotte, Decken und Verkleidungen begrenzt sind (Reg. II-2/5.3.2.3).
 4) Nur in Gängen und Treppenschächten, die zu Unterkunfts- und Wirtschaftsräumen sowie Kontrollstationen führen (Reg. II-2/5.3.1.2.2).
 5) Anwendbar für Farben, Lacke und sonstige Stoffe (Reg. II-2/6.2).
 6) Nur in Gängen und Treppenschächten.

Skizze nachfolgend

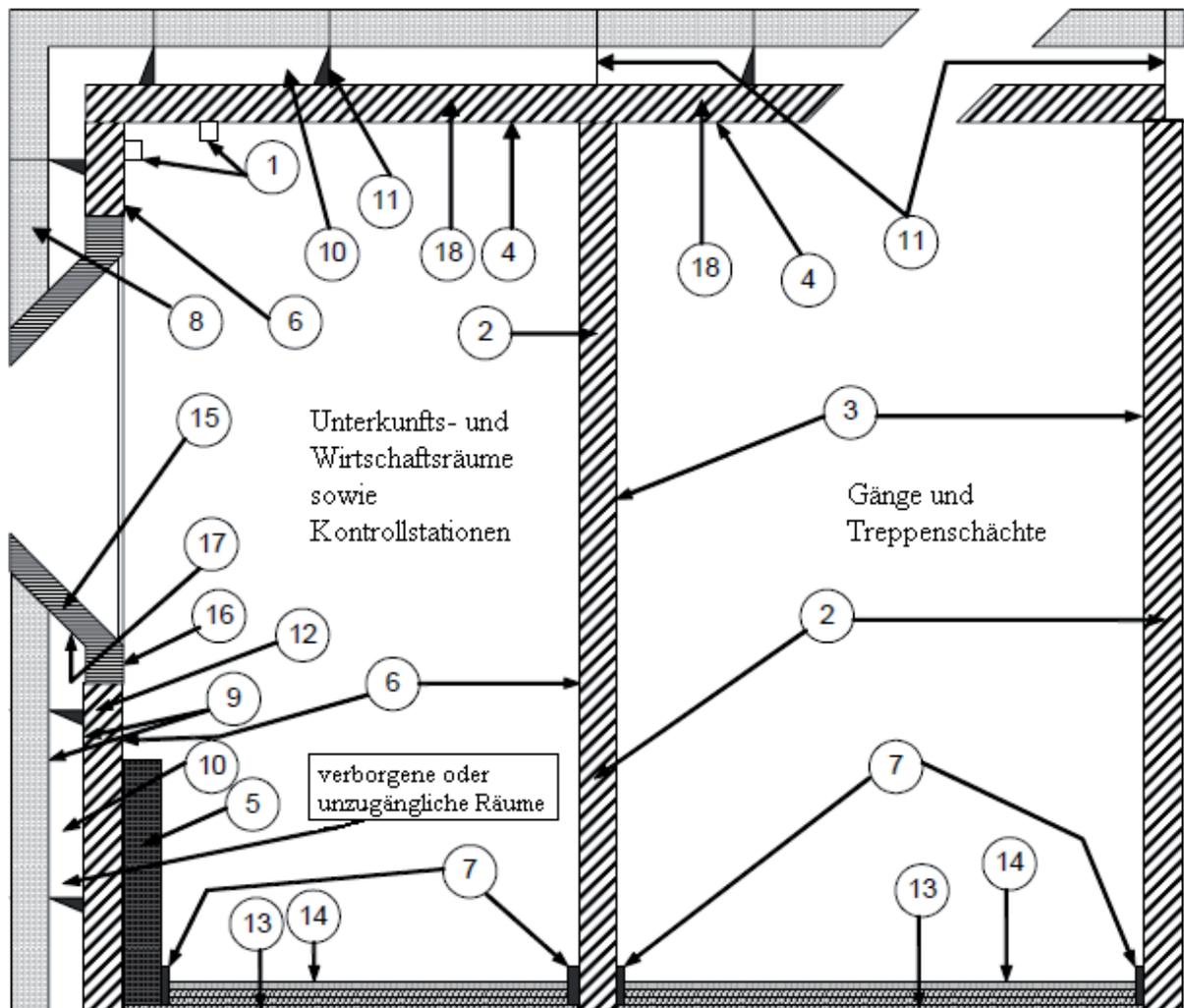
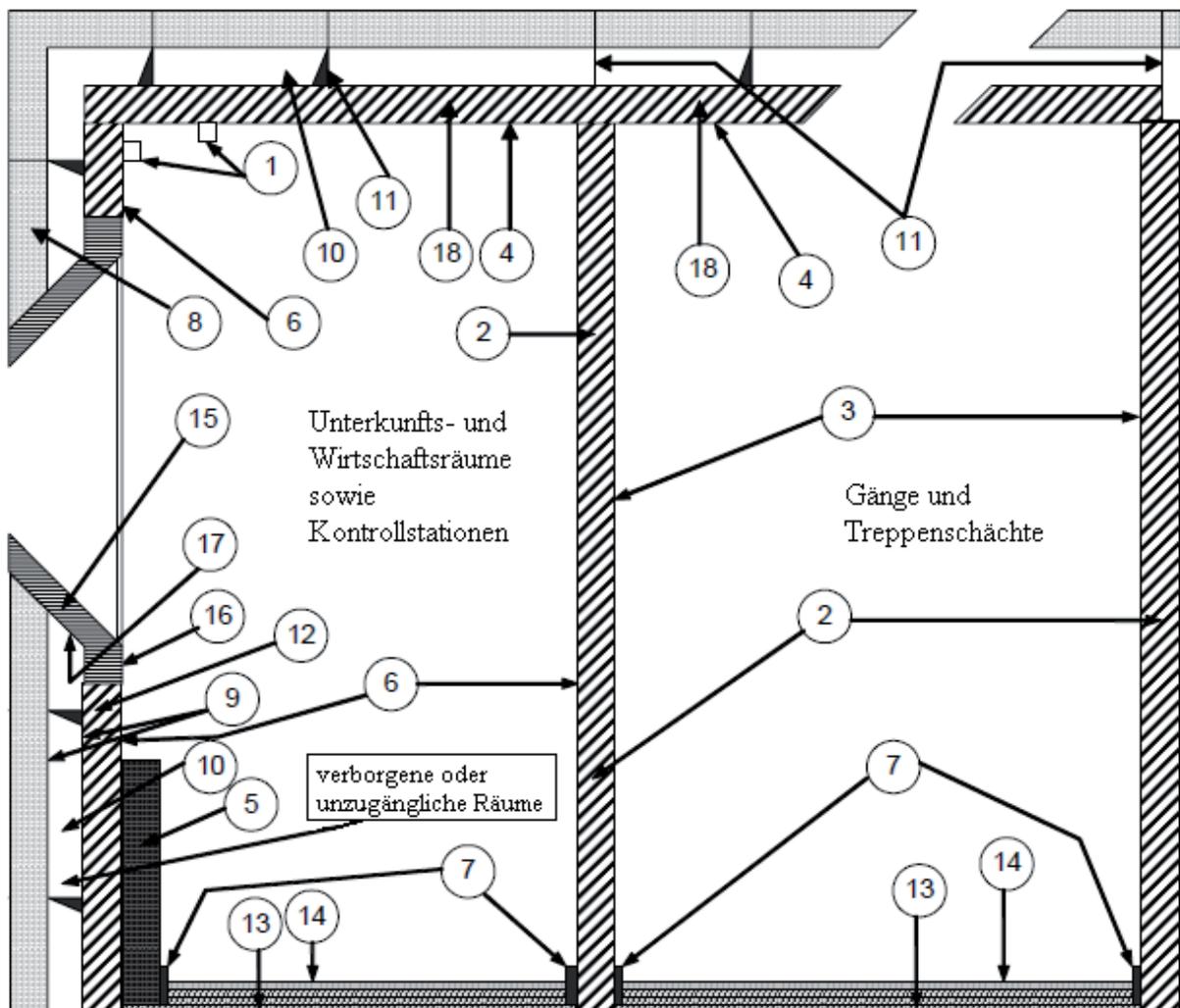


Tabelle 3 – Regeln 5.3 und 6.2 - Werkstoffe, die in Unterkunftsräumen nach Regel 3.1 auf Frachtschiffen verwendet werden (Methode IIC und IIIC)

| | | Vorschriften für Komponenten | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|-------------------------------|--|---|
| | | A Nichtbrennbarer Werkstoff (Reg. 5.3.1.2.2) | B Nichtbrennbarer Werkstoff (Reg. 5.3.1.1) | C Schwerentflamm- barkeit (Reg. 5.3.2.4) | D äquivalentes Volumen (Reg. 5.3.2) | E Heizwert (Reg. 5.3.2) | F Rauch- entwicklung (Reg. 6) | G nicht leicht ent- zündbar (Reg. 4.4.4 und 6) |
| 1 | Zierleisten | | | | X | | | |
| 2 | Paneele | X | | | | | | |
| 3 | Gestrichene Oberflächen oder Furniere oder Gewebe oder Folien | | | X | X | X | X ²⁾ | |
| 4 | Gestrichene Oberflächen oder Furniere oder Gewebe oder Folien | | | X | X | X | X ²⁾ | |
| 5 | Dekoratives Element | | | | X | | | |
| 6 | Gestrichene Oberflächen oder Furniere oder Gewebe oder Folien | | | | X | X | X ²⁾ | |
| 7 | Fußleisten | | | | X | | | |
| 8 | Isolierung | | X ¹⁾ | | | | | |
| 9 | Oberflächen und Farben in verborgenen oder unzugänglichen Räumen | | | X | | | | |
| 10 | Luftzugsperrern | X | | | | | | |
| 11 | Unterkonstruktionen | X | | X | | | | |
| 12 | Verkleidungen | X | | | | | | |
| 13 | Unterste Decksbeläge (1. Lage) | | | | | | X ³⁾ | X |
| 14 | Fußbodenaufbeläge | | | X ³⁾ | | | X | |
| 15 | Fensterkästen | X | | | | | | |
| 16 | Oberflächen von Fensterkästen | | | X | X | X | X | |
| 17 | Oberflächen von Fensterkästen in verborgenen oder unzugänglichen Räumen | | | X | | | | |
| 18 | Deckenpaneelle | X | | | | | | |

1) Dampfsperren, die auf Rohrleitungen von Kalt-Systemen (siehe UI SC102) verwendet werden, dürfen aus brennbarem Werkstoff bestehen, vorausgesetzt, ihre Oberfläche ist schwerentflammbar (Regel II-2/5.3.1.1).
 2) Anwendbar für Farben, Lacke und sonstige Stoffe (Reg. II-2/6.2).
 3) Nur in Gängen und Treppenschächten.

Skizze nachfolgend



Redaktionelle Hinweise:

- 1) Gegenüber dem MSC/Rundschreiben 1120 sind die Tabellen 2 und 3 (ohne Überschriften) im englischen Text offensichtlich vertauscht worden.
- 2) Die beiden Skizzen sind identisch.