

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

Teil 1: Baustoffe
Begriffe, Anforderungen und Prüfungen**DIN**
4102-1

ICS 13.220.50; 91.100.01

Ersatz für Ausgabe 1981-05

Deskriptoren: Brandverhalten, Bauprodukte, Baustoffklasse, Brandprüfung, Rauchentwicklung, Heizwert, Beflammung

Fire behaviour of building materials and building components —

Part 1: Building materials, terminology, requirements and tests

Comportement au feu des matériaux et éléments composants de construction —

Partie 1: Matériaux, définitions, exigences et essais

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	6.1.1 Allgemeine Anforderungen	9
1 Anwendungsbereich	2	6.1.2 Voraussetzungen für die Klassifizierung	9
2 Normative Verweisungen	2	6.1.3 Prüfung	9
3 Baustoffklassen	3	6.1.4 Prüfzeugnis	10
4 Ermittlung der Baustoffklassen	3	6.2 Baustoffklasse B2	10
4.1 Ermittlung der Baustoffklassen durch Brandprüfungen	3	6.2.1 Allgemeine Anforderungen	10
4.2 Ermittlung der Baustoffklassen ohne Brandprüfungen	3	6.2.2 Voraussetzungen für die Klassifizierung	10
5 Baustoffklassen A1 und A2	4	6.2.3 Proben und Vorbehandlung	10
5.1 Baustoffklasse A1	4	6.2.4 Prüfeinrichtung	10
5.1.1 Allgemeine Anforderungen	4	6.2.5 Prüfung	12
5.1.2 Voraussetzungen für die Klassifizierung	4	6.2.6 Prüfung auf brennendes Abfallen (Abtropfen)	12
5.1.3 Ofenprüfung	4	6.2.7 Prüfzeugnis	12
5.1.4 Entflammung	6	6.3 Baustoffklasse B3	12
5.1.5 Prüfzeugnis	6	7 Kennzeichnung	12
5.2 Baustoffklasse A2	6	Anhang A (normativ) Prüfverfahren für die Bestimmung der Rauchentwicklung von Baustoffen — Zersetzung unter Verschmelungsbedingungen	15
5.2.1 Allgemeine Anforderungen	6	Anhang B (normativ) Prüfverfahren für die Bestimmung der Rauchentwicklung von Baustoffen — Verbrennung bei Flammenbeanspruchung	20
5.2.2 Voraussetzungen für die Klassifizierung	6	Anhang C (informativ) Verfahren zur inhalations- toxikologischen Prüfung von Baustoffen der Baustoffklassen A1 und A2	26
5.2.3 Prüfungen	7	Anhang D (informativ) Erläuterungen	28
5.2.4 Zusätzliche Festlegungen für bestimmte Baustoffe	7		
5.2.5 Prüfzeugnis	8		
6 Baustoffklassen B	9		
6.1 Baustoffklasse B1	9		

Fortsetzung Seite 2 bis 28

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

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuß „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Baustoffe“, erarbeitet und ersetzt DIN 4102-1 : 1981-05.

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

- Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 2: Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 3: Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- Teil 5: Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 6: Lüftungsleitungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 7: Bedachungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 8: Kleinprüfstand
- Teil 9: Kabelabschottungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 11: Rohrummantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 13: Brandschutzverglasungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 14: Bodenbeläge und Bodenbeschichtungen, Bestimmung der Flammenausbreitung bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahler
- Teil 15: Brandschacht
- Teil 16: Durchführung von Brandschachtprüfungen
- Teil 17: Schmelzpunkt von Mineralfaser-Dämmstoffen, Begriffe, Anforderungen, Prüfung
- Teil 18: Feuerschutzabschlüsse, Nachweis der Eigenschaft „selbstschließend“ (Dauerfunktionsprüfung)

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Mai 1981 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzungen für die Baustoffklassen A2 und B1.
- b) Aufnahme der Prüfverfahren zur Bestimmung der Rauchentwicklung und zur inhalationstoxikologischen Untersuchung in den Anhängen A bis C.
- c) Herausnahme des nunmehr in DIN 4102-15 genormten Brandschachts.

Frühere Ausgaben

DIN 4102-1: 1977-09, 1981-05

1 Anwendungsbereich

1.1 In dieser Norm werden brandschutztechnische

- Begriffe
- Anforderungen
- Prüfungen und
- Kennzeichnungen

für Baustoffe festgelegt. Als Baustoffe im Sinne dieser Norm gelten unter anderem

- platten- und bahnenförmige Materialien
- Verbundwerkstoffe
- Bekleidungen
- Dämmstoffe
- Beschichtungen
- Rohre und Formstücke
- Dekorationen
- Vorhänge
- Feuerschutzmittel

unabhängig davon, ob sie unter den Begriff Bauprodukt nach den Landesbauordnungen fallen.

1.2 Die Norm gilt für die Klassifizierung des Brandverhaltens von Baustoffen zur Beurteilung des Risikos als Einzelbaustoff und im Verbund mit anderen Baustoffen.

Das Brandverhalten von Baustoffen wird nicht nur von der Art des Stoffes beeinflusst, sondern insbesondere auch von der Gestalt, der spezifischen Oberfläche und Dichte, dem Verbund mit anderen Stoffen, den Verbindungsmitteln sowie der Verarbeitungstechnik.

Diese Einflüsse sind bei den Vorbereitungen von Prüfungen, bei der Auswahl von Proben und bei der Klassifizierung sowie bei der Kennzeichnung von Baustoffen zu berücksichtigen.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 4102-2 : 1977-09

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

- DIN 4102-4
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- DIN 4102-8
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Kleinprüfstand
- DIN 4102-14 : 1990-05
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Bodenbeläge und Bodenbeschichtungen, Bestimmung der Flammenausbreitung bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahler
- DIN 4102-15
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Brandschacht
- DIN 4102-16 : 1998-05
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Durchführung von Brandschachtprüfungen
- DIN 18180
Gipskartonplatten — Arten, Anforderungen, Prüfung
- DIN 50014
Klimate und ihre technische Anwendung — Normalklimate
- DIN 50050-1
Prüfung von Werkstoffen — Brennverhalten von Werkstoffen — Kleiner Brennkasten
- DIN 50051
Prüfung von Werkstoffen — Brennverhalten von Werkstoffen — Brenner
- DIN 50055
Lichtmeßstrecke für Rauchentwicklungsprüfungen
- DIN 51622
Flüssiggase — Propan, Propen, Butan, Buten und deren Gemische — Anforderungen
- DIN 51900-2
Prüfung fester und flüssiger Brennstoffe — Bestimmung des Brennwertes mit dem Bomben-Kalorimeter und Berechnung des Heizwertes — Verfahren mit isothermem Wassermantel
- DIN 51900-3
Prüfung fester und flüssiger Brennstoffe — Bestimmung des Brennwertes mit dem Bomben-Kalorimeter und Berechnung des Heizwertes — Verfahren mit adiabatischem Mantel
- DIN 53436-1
Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte von Werkstoffen unter Luftzufuhr und ihre toxikologische Prüfung — Zersetzungsgerät und Bestimmung der Versuchstemperatur
- DIN 53436-2
Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte von Werkstoffen unter Luftzufuhr und ihre toxikologische Prüfung — Verfahren zur thermischen Zersetzung
- DIN 53436-3 : 1989-11
Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte von Werkstoffen unter Luftzufuhr und ihre toxikologische Prüfung — Verfahren zur inhalationstoxikologischen Untersuchung
- DIN 53438-1 : 1984-06
Prüfung von brennbaren Werkstoffen — Verhalten beim Beflammen mit einem Brenner — Allgemeine Angaben
- DIN 66081
Klassifizierung des Brennverhaltens textiler Erzeugnisse — Textile Bodenbeläge

- DIN ISO 4783-2
Drahtgewebe und Drahtgitter für industrielle Zwecke — Leitfaden zur Auswahl von Kombinationen aus Maschenweite und Drahtdurchmesser — Teil 2: Vorkombinationen für Drahtgewebe; Identisch mit ISO 4783-2 : 1989

ISO 1716 : 1973
Building materials — Determination of calorific potential

3 Baustoffklassen

Die Baustoffe werden entsprechend ihrem Brandverhalten in die Baustoffklassen nach Tabelle 1 eingeteilt:

Tabelle 1: Baustoffklassen

Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Benennung
A A1 A2	nichtbrennbare Baustoffe
B B1 B2 B3	brennbare Baustoffe schwerentflammbare Baustoffe normalentflammbare Baustoffe leichtentflammbare Baustoffe

Die Kurzzeichen und Benennungen dürfen nur dann verwendet werden, wenn das Brandverhalten auf der Grundlage dieser Norm (siehe Abschnitt 4) ermittelt worden ist.

4 Ermittlung der Baustoffklassen

4.1 Ermittlung der Baustoffklassen durch Brandprüfungen

Die Baustoffklasse wird auf der Grundlage von Prüfungen nach dieser Norm ermittelt.

Baustoffe, die unter den Begriff Bauprodukt nach den Landesbauordnungen fallen und die zwar die allgemeinen Anforderungen an die jeweilige Baustoffklasse erfüllen,

- für deren Klassifizierung jedoch die Prüfergebnisse nach dieser Norm allein nicht ausreichen (siehe 5.1.2.1, 5.2.2.1 und 6.1.2.1) oder
- bei denen die Voraussetzungen für die Klassifizierung jedoch durch Ergebnisse aus zusätzlichen Prüfungen nach anderen Prüfverfahren erfüllt werden sollen, bedürfen zusätzlicher Beurteilungen¹⁾.

4.2 Ermittlung der Baustoffklassen ohne Brandprüfungen

Die in DIN 4102-4 genannten Baustoffe sind ohne weitere Brandprüfungen in die dort angegebene Baustoffklasse eingereiht.

¹⁾ Diese Baustoffe bedürfen als bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder einer Zustimmung für den Einzelfall.

5 Baustoffklassen A1 und A2

5.1 Baustoffklasse A1

5.1.1 Allgemeine Anforderungen

Die Ofenprüfung (siehe 5.1.3) stellt modellhaft die Situation eines fortentwickelten, teilweise vollentwickelten Brandes dar. Unter dieser Beanspruchung muß die Wärmeabgabe der Baustoffe unbedenklich sein, und entzündbare Gase dürfen nicht frei werden.

5.1.2 Voraussetzungen für die Klassifizierung

5.1.2.1 Baustoffe erfüllen die Voraussetzungen für die Einreihung in die Baustoffklasse A1, wenn sie

- die Ofenprüfung nach 5.1.3 bestehen und
- die Anforderungen an die Baustoffklasse A2 erfüllen; auf eine Prüfung hierfür kann ganz oder teilweise verzichtet werden, wenn die Erfüllung dieser Anforderungen zweifelsfrei beurteilt werden kann.

Für Baustoffe, an die Anforderungen hinsichtlich der Entstehung toxischer Gase gestellt werden, reichen Ergebnisse aus diesen Prüfungen allein für eine Beurteilung nicht aus²⁾.

5.1.2.2 Die Ofenprüfung gilt als bestanden, wenn bei keiner Probe

- a) eine Entflammung (siehe 5.1.4) auftritt und
- b) soviel Wärme abgegeben wird, daß dadurch die Temperatur im Ofen um mehr als 50 °C über den Anfangswert ansteigt.

5.1.3 Ofenprüfung

5.1.3.1 Anzahl und Maße der Proben

Es sind fünf Proben mit den Maßen 40 mm × 40 mm × 50 mm (Länge × Breite × Höhe) zu prüfen (Grenzabmaße siehe Bild 2).

Die Proben müssen so beschaffen sein, daß sie für das Brandverhalten dieses Baustoffes möglichst repräsentativ sind. Bei Baustoffen, die im Anlieferungszustand dünner als 40 mm sind, werden die Proben aus einzelnen Schichten zusammengesetzt.

Bei zusammendrückbaren Baustoffen ist die Dicke unter einer Flächenbelastung von 0,1 kN/m² maßgebend.

Muß die Probe aus einzelnen Schichten zusammengesetzt werden, so sind die einzelnen Schichten auf 40 mm × 50 mm (Länge × Höhe) zuzuschneiden. Die aneinandergelegten Schichten müssen 40 mm Dicke (Breite) der Probe ergeben; falls erforderlich, ist eine oder sind zwei Schichten auf die hierfür notwendige Dicke abzuarbeiten.

Bei Baustoffen, die sich nur hinsichtlich der Menge des brennbaren Anteils (z. B. Bindemittel) unterscheiden, wird der Baustoff mit dem größten brennbaren Anteil geprüft. Für alle niedrigeren Anteile ist deren Bestimmung (z. B. durch Glühverlust) ausreichend.

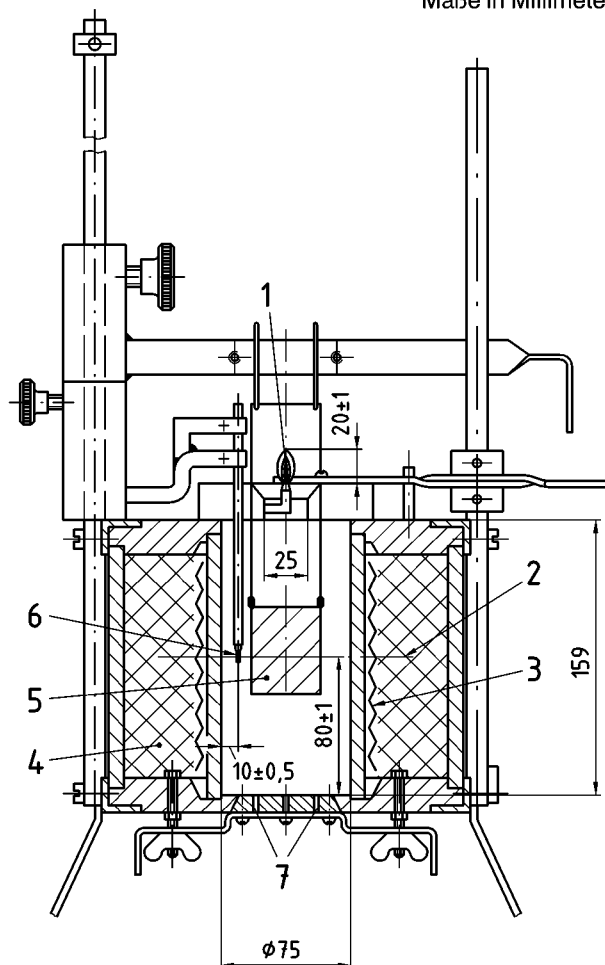
5.1.3.2 Prüfung von Baustoffen mit Oberflächenbeschichtungen

Erhalten Baustoffe im Herstellwerk eine Oberflächenbeschichtung, sind sie mit dieser zu prüfen und müssen so die Anforderungen erfüllen.

Ist es erforderlich, die Baustoffklasse A1 einschließlich der an der Verwendungsstelle aufgetragenen Oberflächenbeschichtungen nachzuweisen, so werden die Baustoffe mit den in der Praxis üblichen Auftragsmengen bzw. -dicken der Beschichtung geprüft.

²⁾ Anhang C enthält lediglich das Untersuchungsverfahren.

Maße in Millimeter



- 1 Zündflamme
- 2 Mittelebene der Heizröhre
- 3 elektrische Heizwicklung
- 4 Aluminiumoxid-Pulver
- 5 Probe
- 6 Thermoelement
- 7 9 Bohrungen $\varnothing 3$

Bild 1: Elektrisch beheizter Ofen

5.1.3.3 Vorbereitung der Proben

Die Proben werden bei einer Temperatur von 105 °C 6 h getrocknet und dann in einem Exsikkator über kristallwasserfreiem CaCl₂ oder Kieselgel bis zum Versuch aufbewahrt.

An den Außenseiten von aus mehreren Schichten zusammengesetzten Proben sind immer die im Brandverhalten ungünstigsten Oberflächen anzuordnen (siehe Bild 2). Aus mehreren Schichten zusammengesetzte Proben sind mit einem temperaturbeständigen Draht (z. B. NiCr) mit 0,2 mm Durchmesser einmal in halber Höhe der Probe so zusammenzubinden, daß die Schichtoberflächen fest aneinanderliegen. Die bearbeitete Oberfläche dieser Schicht bzw. Schichten ist im Innern der Probe anzuordnen (siehe Bild 2).

Die zusammengebundenen Proben sind in ein Drahtgestell (Masse $(5 \pm 0,5)$ g) einzulegen, das die Probe stets in gleicher Lage hält.

Proben, die beim Versuch zerfallen können, und Proben aus Baustoffen, die in loser Form geprüft werden, sind in Behältern aus Drahtgewebe aus nichtrostendem Stahl mit einer Maschenweite von 1 mm und einem Drahtdurchmesser von 0,5 mm nach DIN ISO 4783-2 zu prüfen.

Proben aus einem Material, das während des Versuchs aus dem Behälter aus Drahtgewebe herauslaufen kann, sind in Behältern aus Nickelblech mit einer Dicke von 0,2 mm zu prüfen.

5.1.3.4 Versuchsdurchführung

Der Versuch wird in einem elektrisch beheizten Ofen³⁾ nach Bild 1 durchgeführt, dessen Heizleiter gleichmäßig auf den Außenmantel des keramischen Heizleiterträgers aufgebracht sind.

Um die Temperaturschwankungen im Ofen zu mindern, ist mit einem Spannungsstabilisator die Netzspannung innerhalb einer Fehlergrenze von $\pm 0,5\%$ konstant zu halten.

Die Ofentemperatur ist mit einem Thermoelement zu messen (siehe Bild 1), das in der waagerechten Mittelebene der Heizröhre in $(10 \pm 0,5)$ mm Abstand von der Wandung angeordnet ist.

Das Thermoelement muß aus einem Draht mit einem Durchmesser von 0,5 mm mit offener Meßstelle hergestellt sein. Statt dessen kann auch ein Mantelthermoelement mit entsprechender Ansprechcharakteristik verwendet werden.

Das Temperaturanzeigergerät darf eine Fehlergrenze von 5°C nicht überschreiten.

Eine Zündflamme mit einer Höhe von (20 ± 1) mm (Propangas nach DIN 51622) ist unmittelbar über der Deckelöffnung in der Achse der Heizröhre anzuordnen.

Zur Beobachtung von Flammen oder Glimmen der Probe ist über dem Ofen ein geneigter Spiegel anzubringen.

Der Ofen ist zunächst auf eine Temperatur von $(750 \pm 10)^\circ\text{C}$ aufzuheizen. Vor Versuchsbeginn muß diese Temperatur mindestens 10 min ohne Nacheinstellung konstant ($\pm 1^\circ\text{C}$) bleiben. Während des Versuchs muß die Energiezufuhr zum Heizleiter konstant bleiben.

Die Probe ist nach Bild 2 so in die Heizröhre einzuhängen, daß sich ihre Mitte in der Höhe der Meßstelle des Thermoelements befindet.

Die Probe ist im Ofen so anzuordnen, daß die ursprüngliche Probenoberfläche, bei unsymmetrischem Probenaufbau die im Brandverhalten ungünstigste Oberfläche, dem Thermoelement zugewandt ist und deren Längskanten gleich weit von diesem entfernt sind (siehe Bild 2).

Proben mit geschichtetem Aufbau sind nach Bild 2 einzubringen.

Der Einhängvorgang darf vom Öffnen bis zum Schließen des Deckels nicht länger als 5 s dauern.

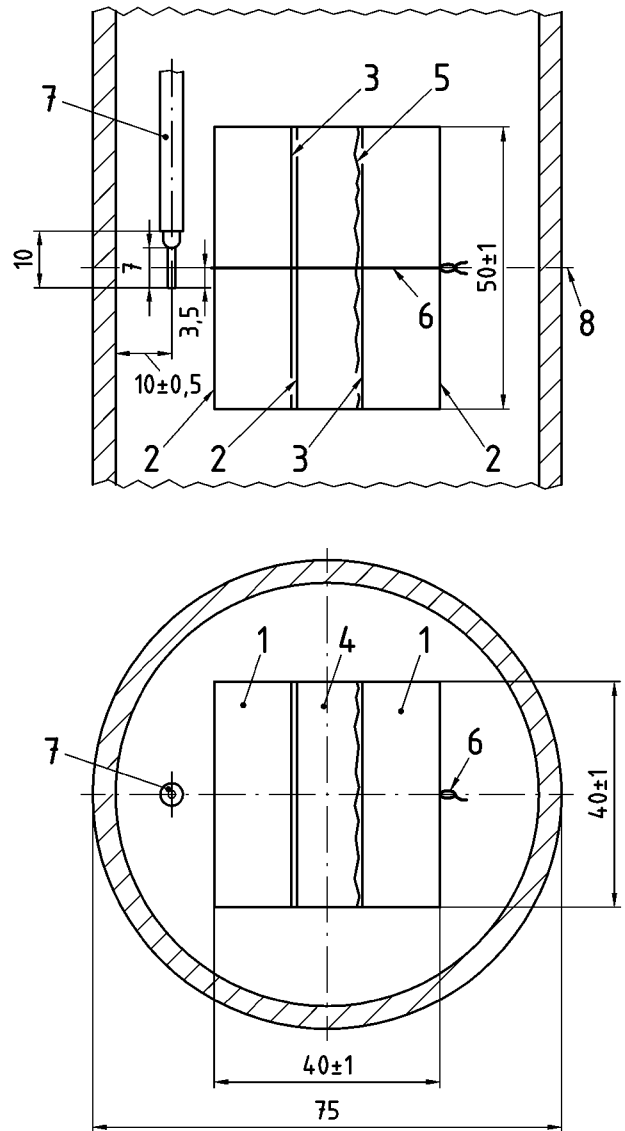
Versuchsbeginn ist der Zeitpunkt, an dem die Probenunterkante die Oberkante der Heizröhre passiert.

Die Probe ist so lange im Ofen zu belassen, bis die Ofentemperatur ihr Maximum erreicht hat. Tritt dieses Maximum vor Ablauf von 15 min auf, so ist die Probe dennoch 15 min im Ofen zu belassen.

Ist nach 30 min der Ausgangswert noch nicht überschritten, braucht nur eine Probe bis zum Erreichen des Temperaturmaximums, längstens jedoch 90 min, geprüft zu werden, sofern sich die anderen Proben während der ersten 30 min gleichartig verhalten.

³⁾ Über Bezugsquellen gibt Auskunft: Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, Postanschrift 10772 Berlin.

Maße in Millimeter



- 1 Schicht in unveränderter Dicke
- 2 im Brandverhalten ungünstige Oberfläche
- 3 im Brandverhalten günstige Oberfläche
- 4 abgearbeitete Schicht
- 5 bearbeitete Oberfläche
- 6 Bindendraht zum Zusammenhalten der Schichten
- 7 Thermoelement im Keramikrohr
- 8 Ofenmitte

Bild 2: Anordnung von Proben aus mehreren Schichten in der Heizröhre (siehe Bild 1)

ANMERKUNG: Die Hängevorrichtung zum Einbringen der Probe ist dargestellt.

Die einzelnen Schichten müssen dicht aufeinanderliegen. Der dargestellte Abstand dient lediglich der Verdeutlichung der Anordnung.

Der Bindendraht muß die Schichten fest aneinanderfügen.

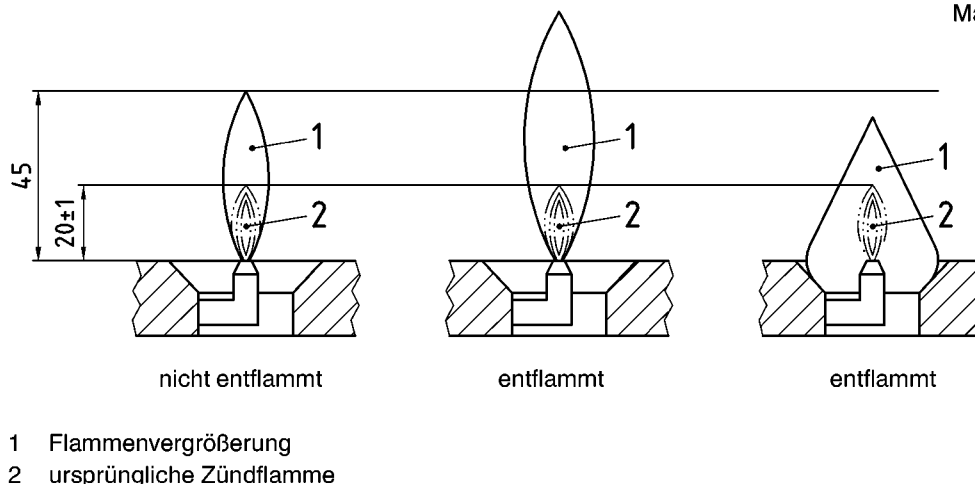


Bild 3: Beispiele für die Beurteilung einer Zündflammenvergrößerung infolge der Entwicklung von Zersetzungsprodukten

Wenn die Zündflamme durch aus der Probe entwickelte Gase gelöscht wird, muß sofort versucht werden, sie mit einer Lunte mit etwa 20 mm langer Gasflamme zu zünden. Dies ist bei Mißlingen alle 15 s zu wiederholen. Der Ofendeckel darf während des Versuches nicht geöffnet werden. Die Öffnungen in der Bodenplatte des Ofens müssen vor jedem Versuch frei sein.

5.1.4 Entflammung

Eine Entflammung liegt vor, wenn

- Flammen im Ofen zu beobachten sind oder
- die Probe glimmt (nicht glüht) oder
- die Höhe der vergrößerten Zündflamme 45 mm übersteigt oder die vergrößerte Zündflamme die Öffnung im Ofendeckel ausfüllt (siehe Bild 3).

5.1.5 Prüfzeugnis

Kann das Brandverhalten des Baustoffs aufgrund von Brandversuchen nach dieser Norm klassifiziert werden, ist ein Prüfzeugnis zu erstellen⁴⁾. Hierin sind anzugeben:

- Beschreibung des Baustoffes nach Art (z. B. wesentliche Bestandteile), Aussehen und Aufbau, Maße, Rohdichte bzw. flächenbezogene Masse, Vermerk über die Art der Probenahme,
- Herstellung und Einbau der Proben, Versuchsdurchführung, Anzahl der Versuche,
- für jede Probe die Dauer von Entflammungen,
- für jede Probe die Ergebnisse der Ofentemperaturmessung (größte Temperaturerhöhung),
- Beobachtungen beim Versuch, wie z. B. Vergrößerung bzw. Auslöschen der Zündflamme, Aussehen der Probe nach dem Versuch,
- Einreihung in die Baustoffklasse,
- Gültigkeitsdauer des Prüfzeugnisses. Die Gültigkeitsdauer jedes Prüfzeugnisses ist auf höchstens fünf Jahre zu begrenzen; sie kann auf Antrag verlängert werden.

5.2 Baustoffklasse A2

5.2.1 Allgemeine Anforderungen

Die Prüfungen (siehe 5.2.3) stellen modellhaft die Situation eines fortentwickelten, teilweise vollentwickelten Brandes dar. Unter diesen Beanspruchungen müssen die

Wärmeabgabe und Brandausbreitung sehr gering, die entzündbaren Gase begrenzt und die Rauchentwicklung unbedenklich sein.

5.2.2 Voraussetzungen für die Klassifizierung

5.2.2.1 Baustoffe erfüllen die Voraussetzungen für die Einreihung in die Baustoffklasse A2, wenn sie

- die Ofenprüfung oder die Heizwert- und die Wärmeentwicklungsprüfung,
 - die Brandschachtprüfung und
 - die Prüfung der Rauchentwicklung
- bestehen.

Für Verbundbaustoffe mit brennbaren Schichten, deren Anteil 20% der Masse oder des Volumens — es gilt der größere Wert — vom Gesamtbaustoff überschreitet, reichen Ergebnisse aus diesen Prüfungen allein für eine Klassifizierung nicht aus. Es ist z. B. nicht möglich, einen Verbundbaustoff mit brennbarer Dämmschicht in die Baustoffklasse A2 einzustufen, wenn nur durch die Wahl bestimmter nichtbrennbarer Deckschichten das Heizwertlimit unterschritten wird.

Für Baustoffe, an die Anforderungen hinsichtlich der Entstehung toxischer Gase gestellt werden, reichen Ergebnisse aus diesen Prüfungen allein für eine Beurteilung in dieser Hinsicht nicht aus²⁾.

5.2.2.2 Die Ofenprüfung gilt als bestanden, wenn bei dem Versuch nach 5.1.3, der nur über eine Dauer von 15 min durchzuführen ist, die Anforderungen nach 5.1.2 mit der Abweichung erfüllt werden, daß Entflammungen bis 20 s Gesamtdauer zulässig sind. Dabei dürfen jedoch die Flammen an den Proben nicht aus der Heizröhre herausschlagen, und die Höhe der vergrößerten Zündflamme darf 100 mm nicht überschreiten.

⁴⁾ Im bauaufsichtlichen Verfahren dient dieses Prüfzeugnis als Grundlage

- bei geregelten Bauprodukten für die vorgeschriebenen Übereinstimmungsnachweise,
- bei nicht geregelten Bauprodukten für die erforderlichen Verwendbarkeitsnachweise.

Für die Baustoffe, die nicht nach dieser Norm klassifiziert werden können (siehe 4.1), ist ein Prüfbericht ohne Angabe zur Einreihung in die Baustoffklasse zu erstellen.

²⁾ Siehe Seite 4

Die Gesamtdauer der Entflammungen ist die Summe der Zeiten ≥ 1 s, die sich aus den Beobachtungen nach 5.1.4 ergeben. Zeitliche Überschneidungen werden nur einfach gewertet.

5.2.2.3 Die Heizwertprüfung gilt als bestanden, wenn bei dem Versuch nach 5.2.3.2 der Heizwert H_u nicht mehr als $4\,200\text{ kW} \cdot \text{s/kg}$ beträgt. Liegt der Brennwert H_o unter $4\,200\text{ kW} \cdot \text{s/kg}$, braucht der Heizwert H_u nicht ermittelt zu werden.

5.2.2.4 Die Wärmeentwicklungsprüfung gilt als bestanden, wenn bei dem Versuch nach 5.2.3.3 die freiwerdende Wärmemenge, ermittelt aus dem Heizwert H_u und der flächenbezogenen Masse jeweils vor und nach der Prüfung, nicht größer als $16\,800\text{ kW} \cdot \text{s/m}^2$ ist.

Ist die rechnerisch ermittelte freisetzbare Wärmemenge bereits im Anlieferungszustand kleiner als $16\,800\text{ kW} \cdot \text{s/m}^2$, kann der Versuch nach 5.2.3.3 entfallen.

5.2.2.5 Die Brandschachtprüfung nach 6.1.3.1 gilt als bestanden, wenn

- a) der Mittelwert der Restlänge (siehe 9.1 von DIN 4102-16 : 1998-05) jedes Probekörpers mindestens 35 cm beträgt und dabei die Restlänge keiner Probe unter 20 cm liegt,
- b) die mittlere Rauchgastemperatur bei keinem Versuch 125°C überschreitet,
- c) die Rückseite keiner Probe entflammt,
- d) die Proben nur so weit nachbrennen, nachglimmen oder nachschwelen, daß die Anforderungen an die Restlänge erfüllt werden,
- e) die Flammen die Probenoberkante nicht überschreiten und
- f) keine Probenteile brennend abtropfen oder abfallen.

5.2.2.6 Bei der Prüfung der Rauchentwicklung dürfen die bei der Verschwelung und bei der Verbrennung entstehenden Brandgase keinen Anlaß zu Beanstandungen geben. Die Ergebnisse sind als unbedenklich zu bezeichnen, wenn

- bei Zersetzung unter Verschwelungsbedingungen mit Luftzufuhr nach Anhang A der Mittelwert der Lichtabsorption bei keiner Verschwelungstemperatur 30% übersteigt und
- bei Verbrennung bei Flammenbeanspruchung nach Anhang B der maximale Mittelwert der Rauchdichte ohne Luftdurchsatz den Richtwert von 15% Lichtabsorption nicht übersteigt. Wird dieser Richtwert überschritten, sind gegebenenfalls andere Meßwerte zur Beurteilung heranzuziehen (siehe 4.1).

5.2.3 Prüfungen

5.2.3.1 Ofenprüfung

Die Ofenprüfung ist nach 5.1.3 durchzuführen.

5.2.3.2 Heizwertprüfung

Der Heizwert H_u wird nach DIN 51900-2 oder DIN 51900-3 bestimmt. Für die Vorbereitung der Proben gilt ISO 1716 : 1973.

5.2.3.3 Wärmeentwicklungsprüfung

Es sind mindestens zwei Proben in Anwendungsdicke mit den Maßen $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$ zu untersuchen.

Vor dem Versuch sind die Proben im Normalklima DIN 50014-23/50-2 bis zur Gewichtskonstanz zu lagern.

Der Versuch wird in einem Kleinprüfstand nach DIN 4102-8 ausgeführt. Die Proben — hinterlegt mit

20 mm dicken Calciumsilikatplatten mit einer Rohdichte von $(850 \pm 50)\text{ kg/m}^3$ — werden in den seitlichen Öffnungen des Prüfstandes befestigt, so daß eine der Oberflächen dem Brandraum zugewandt ist. Bei unsymmetrischem Aufbau der Proben ist jede der beiden Oberflächen bei getrennten Versuchen der Feuerbeanspruchung auszusetzen. Der Anschluß der Probe an den Versuchstand ist sorgfältig abzudichten.

Die Beflammung des Brandraumes erfolgt nach 6.2.4 von DIN 4102-2 : 1977-09 über eine Dauer von 30 min.

Anschließend wird aus der Flächenmitte eine Probe mit einer Fläche von etwa 100 cm^2 in Plattenrestdicke herausgenommen und ihre flächenbezogene Masse sowie ihr Heizwert H_u nach 5.2.3.2 ermittelt.

5.2.3.4 Brandschachtprüfung

Die Brandschachtprüfung ist nach 6.1.3.1 durchzuführen.

5.2.3.5 Prüfung der Rauchentwicklung

Die Zersetzung von Baustoffen unter Verschwelungsbedingungen mit Luftzufuhr erfolgt nach Anhang A, die Verbrennung von Baustoffen bei Flammenbeanspruchung erfolgt nach Anhang B.

Dabei ist folgendes zu beachten:

- a) Beschichtungen werden bei der Prüfung nach Anhang A auf einem Blech mit einer Dicke von 0,88 mm geprüft.
- b) Bei mehrschichtigen Baustoffen ist für die Beurteilung der Lichtabsorption nach Anhang A aus den Meßwerten für „Deckschicht auf Probenbreiteite“ und „Deckschicht auf Probenschmalseite“ der Mittelwert zu bilden. Dieser Mittelwert darf nicht mehr als 30% Lichtabsorption betragen.
- c) Bei Folien und beschichtetem Gewebe und dergleichen für Zelt- und Membrankonstruktionen wird die Rauchentwicklung abweichend von A.6.3.6 in Anwendungsdicke — nicht mehrlagig — geprüft.
- d) Es ist zu erwarten, daß es bei den meisten Stoffen bei Temperaturen über 550°C zu Entflammungen kommt. Dieser Fall wird durch den Versuch nach Anhang B erfaßt. Daher sollten im Regelfall die Versuche nach Anhang A bis 550°C durchgeführt werden. Baustoffe, bei denen zu erwarten ist, daß eine Zersetzung erst bei höheren Temperaturen eintreten kann und bei denen vom Anwendungsbereich höhere Zersetzungstemperaturen zu erwarten sind, müssen auch bei einer Temperatur von 600°C geprüft werden.

5.2.4 Zusätzliche Festlegungen für bestimmte Baustoffe

5.2.4.1 Einfluß angrenzender Baustoffe

Der Einfluß angrenzender Baustoffe auf das Brandverhalten wird wie folgt geprüft:

- a) Die Baustoffe sind zu prüfen, wie sie das Herstellwerk verlassen; etwaige Schutzfolien sind jedoch zu entfernen.
- b) Ist zu erwarten, daß Baustoffe in der Praxis in Verbindung mit anderen Baustoffen verwendet werden und diese Verbindung Einfluß auf das Brandverhalten hat, so ist dies bei der Prüfung zu berücksichtigen. Einfluß auf das Brandverhalten können flächige Baustoffe haben, die unmittelbar angrenzen oder in einem Abstand bis 40 mm entfernt sind. Ein Verbund im Sinne dieser Norm besteht nicht bei nur stellenweiser Verbindung.

5.2.4.2 Beschichtungen, Folien und Kleber

- a) Erhalten Baustoffe im Herstellwerk eine Oberflächenbeschichtung, sind sie mit dieser zu prüfen.

Ist es erforderlich, die Baustoffklasse A2 einschließlich der an der Verwendungsstelle aufgetragenen Oberflächenbeschichtungen nachzuweisen, so werden sie mit den in der Praxis üblichen Auftragsmengen bzw. -dicken der Beschichtung geprüft.

- b) Für Beschichtungen sowie Folien mit einer Dicke ≤ 1 mm und für Anstriche, aufgebracht auf einem Trägermaterial der Baustoffklasse A1 nach DIN 4102-4, entfallen zur Einreihung in die Baustoffklasse A2 die Ofenprüfung und die Heizwertprüfung.

- c) Bei Beschichtungen und Folien mit einer Dicke über 1 mm können — sofern nicht der Nachweis mit der Ofenprüfung geführt wird — bei der Ermittlung des Heizwertes H_u dünne angrenzende Baustoffe eingerechnet werden. Die freisetzbare Wärmemenge nach 5.2.2.4 ist rechnerisch ohne Berücksichtigung des Trägermaterials zu ermitteln.

- d) Für die Brandschachtprüfung sowie die Prüfung der Rauchentwicklung sind die Beschichtungen, Folien und Anstriche auf die vorgesehenen Trägermaterialien der Baustoffklassen A1 und A2 aufzubringen. Wird dabei Stahlblech als Trägermaterial verwendet, gelten für den Nachweis der Rauchentwicklung die Versuchsergebnisse auch für massiven mineralischen Untergrund.

- e) Zur Ofenprüfung und für die Brandschachtprüfung werden Verbundplatten, bestehend aus Trägerplatte, Kleber und Deckplatte, hergestellt. Kleber sind in der vom Antragsteller angegebenen größten Auftragsmenge aufzutragen und Deckplatten in der Regel in der geringsten handelsüblichen Dicke zu verwenden. Kleber für massive mineralische Baustoffe, Faserzementplatten und Calciumsilikatplatten werden in der Ofenprüfung zwischen drei Calciumsilikatplatten $40 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$ mit zwei jeweils 2 mm dicken Klebefugen oder als Quader ohne Träger- und Deckplatte geprüft. Die Proben sind so in den Ofen einzuhängen, daß die offenen Klebefugen dem Thermoelement zugewandt sind. Werden zur Einreihung in die Baustoffklasse A2 die Heizwert- und die Wärmeentwicklungsprüfung durchgeführt, ist wie bei den Beschichtungen und Folien zu verfahren.

- f) Ist beabsichtigt, den Nachweis für beliebige Holzarten zur Furnierung von Trägerplatten der Baustoffklasse A2 zu führen, müssen für die Versuche repräsentativ folgende gegebenenfalls imprägnierte Holzurniere verwendet werden:

— für Nadelholz:

1. Fichte oder Tanne
2. Oregon oder europäische Kiefer

— für Laubholz:

1. Teak
2. Eiche
3. Sipo

Der Nachweis gilt nur für die geprüften Furnierdicken und dünnere Furniere. Die Furnierdicke muß bei der Prüfung für die verschiedenen Holzgruppen (Nadelholz/Laubholz) einheitlich sein.

Imprägnierverfahren und die Einbringmenge für die Furniere und Verleimungsverfahren für die Aufbringung der Furniere auf die Trägerplatten sind vom Antragsteller anzugeben.

- g) Beschichtung für Gipskartonplatten nach 5.2.4.5.

5.2.4.3 Wand- und Deckenbekleidungen

Für den Nachweis auf massivem mineralischem Untergrund sind folgende Prüfungen erforderlich:

- a) Ofenprüfung auf Platten aus Glasfaserbeton,
- b) Brandschachtprüfung auf Faserzementplatten oder auf Platten aus Glasfaserbeton,
- c) Prüfung der Rauchentwicklung nach Anhang A auf Stahlblech,
- d) Prüfung der Rauchentwicklung nach Anhang B auf Faserzementplatten oder auf Platten aus Glasfaserbeton.

Ist beabsichtigt, den Nachweis zusätzlich auch für Gipskartonplatten zu führen, sind die Prüfungen b) und d) auf Gipskartonplatten, die Prüfung c) auf Stahlblech durchzuführen.

5.2.4.4 Lüftungsschläuche

Die Lüftungsschläuche werden nach 7.17.1 von DIN 4102-16 : 1998-05 geprüft.

Alternativ dazu können für die Brandschachtprüfung die Lüftungsschläuche aufgeschnitten und daraus ebene Proben hergestellt werden. Drahtwendel sind, wenn möglich, zu entfernen. Die seitlichen Ränder der Proben sind 20 mm breit umzufalten.

Bei der Prüfung der Rauchentwicklung nach Anhang B ist, um die Auffaltung zu verhindern, ein zweites Sieb auf die Proben zu legen.

5.2.4.5 Gipskartonplatten

Bei Gipskartonplatten nach DIN 18180 kann auf die Ermittlung des Heizwertes verzichtet werden. Werden Beschichtungen auf Gipskartonplatten geprüft, ist zur Ermittlung des Heizwertes H_u die obere Kartonschicht mit 300 g/m^2 einzurechnen. Zur Ermittlung der freiwerdenden Wärmemenge darf die halbe flächenbezogene Masse einer Gipskartonplatte mit einer Dicke von 12,5 mm in Ansatz gebracht werden. Der negative Heizwert des Gipskerns ist nicht zu berücksichtigen.

5.2.4.6 Verbundelemente aus Gipskarton- oder Gipsfaserplatten und Mineralfaserplatten

Für den Nachweis der Baustoffklassen A1 und A2 sind bei Verbundelementen aus Gipskarton- oder Gipsfaserplatten und Mineralfaserplatten folgende Prüfungen durchzuführen:

- a) Auf Ofen- und Brandschachtprüfungen kann verzichtet werden, wenn die Einzelplatten in die Baustoffklassen A1 oder A2 eingestuft sind.
- b) Für den Nachweis der Rauchentwicklung ist die Prüfung mit Beanspruchung der Gipsseite nach Anhang B ausreichend. Die Proben sind durch Verringerung der Dicken der Gipskarton- oder Gipsfaserplatten auf 5 mm bis 6 mm Dicke und der Mineralfaserplatte auf 9 mm bis 10 mm Dicke herzustellen (Gesamtdicke 15 mm).

5.2.4.7 Aluminium

Der Heizwert für Aluminium (auch bei Folien) ist nicht in Ansatz zu bringen.

5.2.5 Prüfzeugnis

Kann das Brandverhalten des Baustoffs aufgrund von Brandversuchen nach dieser Norm klassifiziert werden, ist ein Prüfzeugnis⁴⁾ zu erstellen. Hierin sind anzugeben:

- a) Beschreibung des Baustoffs nach Art (z. B. wesentliche Bestandteile), Aussehen und Aufbau, Maße, Rohdichte bzw. flächenbezogene Masse, Vermerk über Art der Probenahme,

⁴⁾ Siehe Seite 6

- b) Herstellung, Anordnung und Einbau der Proben, Versuchsdurchführung, Anzahl der Versuche.

Für die Ofenprüfung nach 5.1.3:

- c) für jede Probe die Zeit und Dauer von Entflammungen,
- d) für jede Probe die Ergebnisse der Ofentemperaturmessung (größte Temperaturerhöhung),
- e) sonstige Beobachtungen beim Versuch, wie z. B. Vergrößern bzw. Auslöschen der Zündflamme, Aussehen der Proben nach dem Versuch.

Für die Heizwert- und Wärmeentwicklungsprüfung nach 5.2.3.2 und 5.2.3.3:

- f) Heizwert H_u in $\text{kW} \cdot \text{s/kg}$ und freiwerdende Wärmemenge in $\text{kW} \cdot \text{s/m}^2$.

Für die Brandschachtprüfung nach 6.1.3.1:

- g) Restlänge jeder Probe und Mittelwert der Restlängen jedes Probekörpers in cm,
- h) zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur für jeden Probekörper (Mittelwert der fünf Meßstellen), Höchstwert der mittleren Rauchgastemperatur und Zeit des Auftretens für jeden Probekörper,
- i) größte Flammenhöhe (auf 10 cm gerundet) für jeden Probekörper, Zeit ihres Auftretens, Dauer und Beschreibung etwaigen Nachbrennens und Nachglimmens,
- j) besondere Beobachtungen, wie Zeit und Dauer einer Entflammung, Art der Flammenausbreitung, keine Entflammung der Probenrückseite, Aussehen der Proben nach dem Brandversuch (auch der Probenrückseite),
- k) die Feststellung, daß keine Probenteile brennend abtropfen oder abfallen,
- l) Beobachtungen über die Rauchentwicklung.

Für die Prüfung der Rauchentwicklung nach den Anhängen A und B:

- m) siehe A.6.5 und B.7.

Ferner:

- n) Einreihung in die Baustoffklasse unter Angabe der Randbedingungen,
- o) Gültigkeitsdauer des Prüfzeugnisses. Die Gültigkeitsdauer jedes Prüfzeugnisses ist auf höchstens fünf Jahre zu begrenzen; sie kann auf Antrag verlängert werden.

6 Baustoffklassen B

6.1 Baustoffklasse B1

6.1.1 Allgemeine Anforderungen

- a) Baustoffe mit Ausnahme von Außenwandbekleidungen und Bodenbelägen
Die Prüfung (siehe 6.1.3.1) stellt modellhaft den Brand eines Gegenstandes in einem Raum (z. B. Papierkorb in einer Raumecke) dar. Unter dieser Beanspruchung darf sich die Brandausbreitung nicht wesentlich außerhalb des Primärbrandbereichs erstrecken, und die Wärmeabgabe muß begrenzt sein.
- b) Außenwandbekleidungen
Die Prüfung (siehe 6.1.3.1) stellt modellhaft die aus einer Wandöffnung schlagenden Flammen dar. Unter dieser Beanspruchung darf sich die Brandausbreitung nicht wesentlich außerhalb des Primärbrandbereichs erstrecken.
- c) Bodenbeläge
Die Prüfung (siehe DIN 4102-14) stellt modellhaft eine Brandsituation dar, bei der Flammen aus der Türöffnung zu einem benachbarten Raum schlagen. Unter dieser Beanspruchung müssen die waagerechte Flammenausbreitung und die Rauchentwicklung unbedenklich sein.

6.1.2 Voraussetzungen für die Klassifizierung

6.1.2.1 Baustoffe, ausgenommen Bodenbeläge, erfüllen die Voraussetzungen für die Einreihung in die Baustoffklasse B1, wenn sie

- die Brandschachtprüfung bestehen und
- die Anforderungen an die Baustoffklasse B2 erfüllen.

Ergebnisse aus diesen Prüfungen allein reichen für eine Klassifizierung nicht aus für

- Baustoffe, die durch Festlegungen nach Abschnitt 7 von DIN 4102-16 : 1998-05 von einer Beurteilung ausgenommen sind;
- Baustoffe, an die Anforderungen hinsichtlich ihrer Rauchentwicklung gestellt werden.

6.1.2.2 Die Brandschachtprüfung gilt als bestanden, wenn bei der Prüfung nach 6.1.3.1

- a) der Mittelwert der Restlängen (nach 9.1 von DIN 4102-16 : 1998-05) jedes Probekörpers mindestens 15 cm beträgt und dabei keine Probe eine Restlänge von 0 cm aufweist,
- b) bei keinem Versuch die mittlere Rauchgastemperatur 200°C überschreitet,
- c) die Proben nur so weit nachbrennen mit Flamme, nachglimmen oder nachschwelen, daß die Anforderungen an die Restlänge erfüllt werden.

6.1.2.3 Bodenbeläge erfüllen die Voraussetzungen für die Einreihung in die Baustoffklasse B1, wenn sie die Prüfung nach DIN 4102-14 bestehen und die Anforderungen der Baustoffklasse B2 erfüllen.

Die Prüfung nach DIN 4102-14 gilt als bestanden, wenn der Mittelwert der bei drei Proben ermittelten kritischen Strahlungsintensität mindestens $I = 0,45 \text{ W/cm}^2$ und der Mittelwert des bei drei Proben über die Versuchsdauer von 30 min ermittelten Integrals der Lichtschwächung höchstens $750\% \cdot \text{min}$ betragen.

6.1.3 Prüfung

6.1.3.1 Baustoffe, ausgenommen Bodenbeläge, werden nach DIN 4102-16 in dem in DIN 4102-15 beschriebenen Brandschacht geprüft.

6.1.3.2 Bodenbeläge (als Bodenbeläge gelten auch Bodenbeschichtungen) werden nach DIN 4102-14 geprüft.

Ergänzend wird hierzu festgelegt:

- a) Anzahl der Probekörper
(siehe 6.2 von DIN 4102-14 : 1990-05)
Wenn bei der Prüfung die kritische Strahlungsintensität $I > 1,0 \text{ W/cm}^2$ und das über die Versuchsdauer von 30 min ermittelte Integral der Lichtschwächung $< 300\% \cdot \text{min}$ betragen, kann die Anzahl der Versuche um einen Versuch verringert werden.
- b) Vorbehandlung der Probekörper bei Prüfung der Reinigungsbeständigkeit von textilen Bodenbelägen (siehe 6.4 von DIN 4102-14 : 1990-05).
Soweit ein Bodenbelag mit einer nachträglich auf die Nutzschicht aufgebrachten Brandschutz-ausrüstung versehen ist, sind folgende Behandlungen vor der Prüfung durchzuführen:
 - 1) Der Belag ist 50mal mit dem Staubsauger abzusaugen, dazwischen ist der Belag jedes fünfte Mal aufzurollen (entspricht einer mechanischen Beanspruchung),
 - 2) einmal Anwendung des Sprühwaschverfahrens,
 - 3) nach Erreichen des Gleichgewichtszustandes ist der Belag noch einmal wie unter 1) beschrieben zu behandeln.

6.1.4 Prüfzeugnis

Kann das Brandverhalten des Baustoffs aufgrund von Brandversuchen nach dieser Norm klassifiziert werden, ist ein Prüfzeugnis⁴⁾ zu erstellen. Hierin sind anzugeben:

- a) Beschreibung des Baustoffes nach Art (z. B. wesentliche Bestandteile), Aussehen und Aufbau, Maße, Rohdichte bzw. flächenbezogene Masse, Vermerk über Art der Probenahme,
 - b) bei Feuerschutzmitteln sind ferner — festgestellt nach Vorbehandlung der Proben — anzugeben:
 - 1) bei Feuerschutzmitteln für Holz und Holzwerkstoffe:
 - Naßauftragsmenge bzw. Einbringmenge in Gramm je Quadratmeter;
 - Feststoffgehalt in % (Massenanteil);
 - 2) bei Feuerschutzmitteln für Textilien:
 - Trockenaufnahme des Feuerschutzmittels in Gramm je Kilogramm des nicht ausgerüsteten Gewebes;
 - c) Herstellung, Anordnung und Einbau der Proben, Anzahl der Versuche.
- Für die Brandschachtprüfung nach 6.1.3.1:
- d) Restlänge jeder Probe und Mittelwert der Restlänge jedes Probekörpers in cm,
 - e) zeitlicher Verlauf der mittleren Rauchgastemperatur für jeden Probekörper, Höchstwert der mittleren Rauchgastemperatur und Zeit des Auftretens für jeden Probekörper,
 - f) größte Flammenhöhe (auf 10 cm gerundet) für jeden Probekörper, Zeit ihres Auftretens, Dauer und Beschreibung etwaigen Nachbrennens, Nachglimmens und Nachschwelens,
 - g) Beobachtungen, wie Art der Flammenausbreitung (gegebenenfalls Entflammung der Probenrückseite), Ende des Brandgeschehens an den Proben, Aussehen der Proben nach dem Brandversuch, Verfärbungen auf der Probenrückseite; außerdem bei dämmschichtbildenden Feuerschutzmitteln für Holz und Holzwerkstoffe: unverkohlte Länge des Feuerschutzmittels auf den Proben,
 - h) Ergebnis der Prüfung auf brennendes Abtropfen oder Abfallen von brennenden Probeteilen einschließlich der Dauer des Weiterbrennens auf dem Siebboden,
 - i) Diagramme über den zeitlichen Verlauf der Rauchentwicklung. Der Wert des Integrals der Rauchdichte ist dann anzugeben, wenn dieser innerhalb der Beflammungsdauer $> 400\% \cdot \text{min}$ beträgt.

Für die Prüfung von Bodenbelägen nach DIN 4102-14:

- j) Angaben nach Abschnitt 10c) und d) von DIN 4102-14 : 1990-05.

Ferner:

- k) Erfüllung der Anforderungen an die Baustoffklasse B2,
- l) Einreihung in die Baustoffklasse unter Angabe der Randbedingungen,
- m) Gültigkeitsdauer des Prüfzeugnisses. Die Gültigkeitsdauer jedes Prüfzeugnisses ist auf höchstens fünf Jahre zu begrenzen; sie kann auf Antrag verlängert werden.

6.2 Baustoffklasse B2

6.2.1 Allgemeine Anforderungen

Die Prüfung (siehe 6.2.5) stellt die Beanspruchung durch eine kleine, definierte Flamme (Streichholzflamme) dar. Unter dieser Beanspruchung müssen die Entzündbarkeit und die Flammenausbreitung innerhalb einer bestimmten Zeit begrenzt sein.

6.2.2 Voraussetzungen für die Klassifizierung

Baustoffe erfüllen die Voraussetzung für die Einreihung in die Baustoffklasse B2, wenn sie die Prüfung nach 6.2.5 bestehen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei keiner von je fünf Proben

- a) bei Kantenbeflammung nach 6.2.5.2 und
- b) gegebenenfalls bei Flächenbeflammung nach 6.2.5.3 die Flammenspitze die Meßmarke vor Ende der 20. Sekunde erreicht.

Die Prüfung mit Kantenbeflammung wird in der Regel an Baustoffen ohne Kantenschutz durchgeführt. Die Prüfung ist mit Kantenschutz nur dann durchzuführen, wenn die Entstehung freiliegender Kanten durch nachträgliche Änderungen als ausgeschlossen gilt; in diesem Fall ist eine zusätzliche Prüfung mit Flächenbeflammung erforderlich. Auf die Prüfung mit Flächenbeflammung kann verzichtet werden, wenn kein Versagen zu erwarten ist.

Bodenbeläge können auch in die Baustoffklasse B2 eingereiht werden, wenn sie mindestens die Anforderungen der Brennkategorie T-b nach DIN 66081 erfüllen.

6.2.3 Proben und Vorbehandlung

6.2.3.1 Anzahl und Maße der Proben

Aus dem zu prüfenden Baustoff werden fünf Proben für jede Versuchsreihe mit folgenden Maßen hergestellt:

- für Kantenbeflammung: 90 mm × 190 mm
(Breite × Länge);
- für Flächenbeflammung: 90 mm × 230 mm
(Breite × Länge).

Die Dicke der Proben richtet sich nach der Verwendung. Wird ein Baustoff in verschiedenen Dicken verwendet, so ist sein Brandverhalten in Abhängigkeit von der Materialdicke zu ermitteln. Das Verhalten von Proben mit einer Dicke von 60 mm gilt auch als repräsentativ für den Baustoff in größerer Dicke.

Wird ein Baustoff nur in einer Breite kleiner als 90 mm hergestellt, so ist sein Brandverhalten für die größte vorhandene Breite zu ermitteln.

6.2.3.2 Vorbehandlung der Proben

Die Proben sind vor der Prüfung mindestens 14 Tage im Normalklima DIN 50014-23/50-2 zu lagern.

Bei den Proben für die Kantenbeflammung wird in einem Abstand von 150 mm, bei den Proben für die Flächenbeflammung in einem Abstand von 40 mm und 190 mm von der Unterkante der Proben eine Meßmarke in voller Probenbreite angebracht.

Gegebenenfalls ist bei den Proben für Kantenbeflammung die Meßmarke auch auf der Probenrückseite anzubringen.

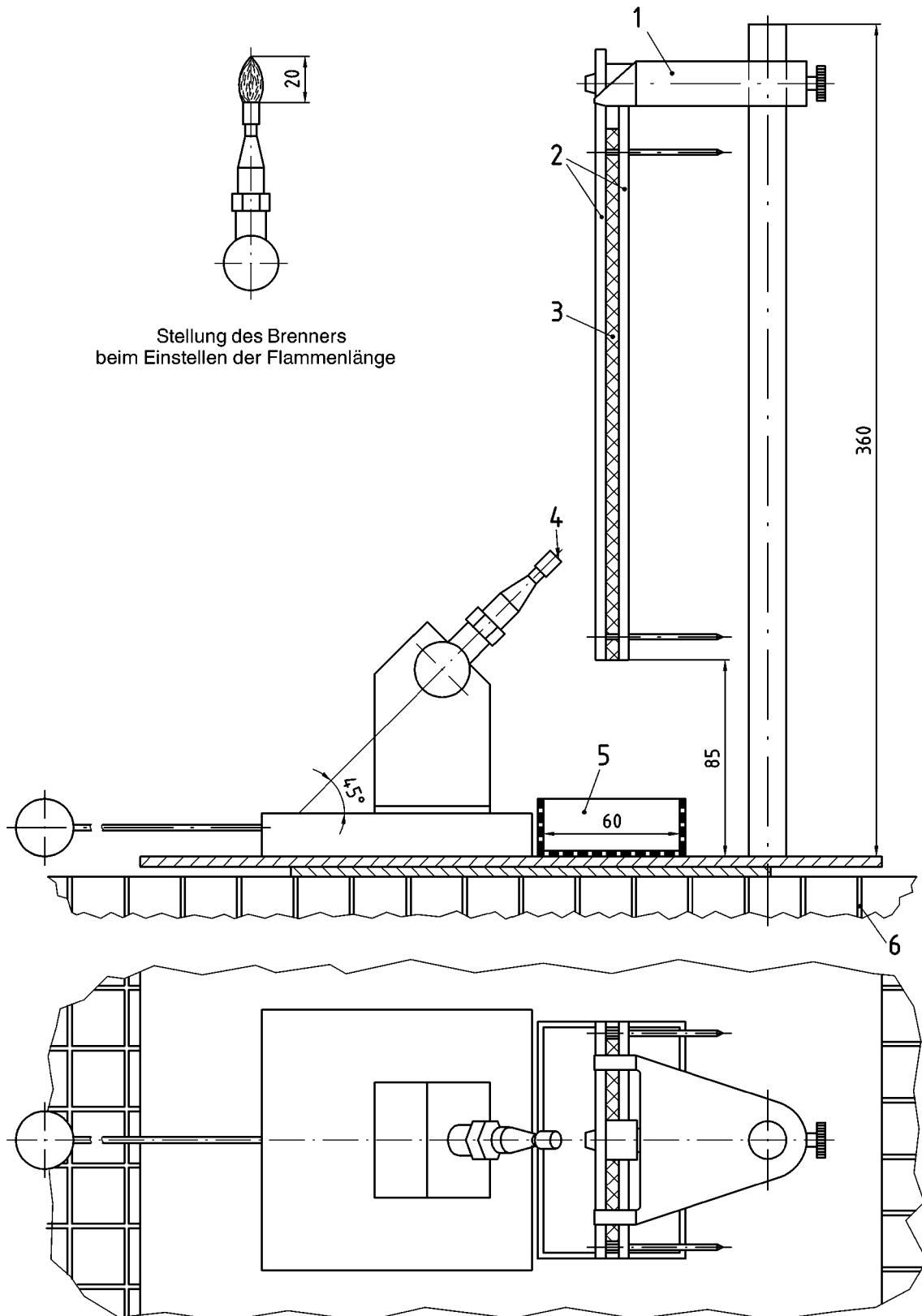
6.2.4 Prüfeinrichtung

Es sind erforderlich:

- a) Brennkasten nach DIN 50050-1, der zugfrei aufgestellt ist; im Innern des Brennkastens ist an der Rückwand ein Spiegel anzubringen, um die Rückseite der Proben während des Versuchs beobachten zu können. In Abweichung von DIN 50050-1 ist die Luftgeschwindigkeit im Abzugsrohr des Brennkastens (25 mm oberhalb des Flansches) zu messen. Sie muß 0,6 m/s bis 0,8 m/s betragen.
- b) Brenner nach DIN 50051, betrieben mit Propan nach DIN 51622, und Vorrichtungen, die es gestatten, die Flammenhöhe bei senkrechter Stellung der Düse einzustellen und den Brenner in waagerechter Richtung zu verschieben (siehe Bild 4).

⁴⁾ Siehe Seite 6

Maße in Millimeter



- | | | | |
|---|---------------------|---|----------------------------|
| 1 | Aufhängevorrichtung | 4 | Stabilisator-Vorderkante |
| 2 | Rahmen | 5 | Drahtkorb mit Filterpapier |
| 3 | Probe | 6 | Bodenrost |

Bild 4: Anordnung (Prinzipdarstellung) zur Prüfung von Baustoffen der Baustoffklasse B2 nach 6.2.5.1 bis 6.2.5.3

- c) Vorrichtung und Rahmen zum senkrechten Aufhängen der Proben. Für Baustoffe bis 60 mm Dicke, aus denen 90 mm breite Proben hergestellt werden können, ist der Rahmen nach 4.1.3 und die Vorrichtung nach 4.1.4 von DIN 53438-1 : 1984-06 zu verwenden; Proben mit einer Breite kleiner als 90 mm sind sinngemäß zu befestigen.
- d) Abstandslehre nach 4.4 und 4.5 von DIN 53438-1 : 1984-06 zur Einstellung des Brenners zur Probe.

6.2.5 Prüfung

6.2.5.1 Im Prüfraum muß eine Raumtemperatur von $\approx 20^\circ\text{C}$ herrschen.

Die Probe wird in den Rahmen nach 6.2.4c) eingespannt. Der Rahmen wird senkrecht im Brennkasten aufgehängt. Am Brenner nach 6.2.4b) wird in senkrechter Stellung der Düse eine Flamme von 20 mm Länge eingestellt, dann der Brenner um 45° geneigt (siehe Bild 4) und der Brennkasten geschlossen.

6.2.5.2 Bei der Kantenbeflammung (siehe Bild 6) wird der Brenner so weit in Richtung der Probe geschoben, daß bei Proben bis 3 mm Dicke die Flamme die Probe in der Mitte, bezogen auf Breite und Dicke der unteren Kante, trifft; bei Proben mit einer Dicke über 3 mm wird der Brenner so weit verschoben, daß die Flamme die untere Fläche der Probe an ungünstigster Stelle trifft. Der Abstand der Stabilisator-Vorderkante des Brenners bis zur Probenunterkante muß 16 mm betragen, gemessen in der Verlängerung der Düsenachse.

6.2.5.3 Ist bei der Flächenbeflammung ein Versagen zu erwarten, so ist auch ein solcher Versuch durchzuführen. Dabei wird die Probe auf der Fläche beflammt; zur Einstellung des Flammenangriffspunkts siehe Bild 7. Der Brenner wird so weit in Richtung der Probe verschoben, bis die Flamme den Probekörper in der Mitte der Breite der Probe trifft.

6.2.5.4 Die Probe wird 15 s beflammt, und anschließend wird der Brenner zurückgeschoben. Es ist besonders darauf zu achten, daß dabei kein störender Luftzug entsteht. Die Dauer vom Beginn der Beflammung bis zur Zeit, bei der die Flammenspitze der brennenden Probe die Meßmarke erreicht, wird gemessen, sofern die Flamme nicht vorher von selbst erlischt.

6.2.5.5 Bei mehrschichtigen Baustoffen sind — sofern bei den folgenden Prüfungen ein Versagen zu erwarten ist — nach der Prüfanordnung nach Bild 5 zusätzliche Prüfungen nach 6.2.5.2 auszuführen. Die Flamme trifft die Probe abweichend von 6.2.5.2 jeweils an ungünstigster Stelle der Probenvorderkante.

6.2.5.6 Werden Baustoffe im Einbauzustand im Verbund mit anderen Baustoffen oder Werkstoffen verwendet, so ist die Prüfung auch entsprechend dieser Anordnung durchzuführen.

6.2.6 Prüfung auf brennendes Abfallen (Abtropfen)

6.2.6.1 Das Abfallen (Abtropfen) von brennenden Teilen bei Baustoffen der Klasse B2 ist bei der Prüfung nach 6.2.5 festzustellen. Wird innerhalb von 20 s nach Beginn der Beflammung ein unter der Probe liegendes Filterpapier nach 6.2.6.2 zur Entzündung gebracht oder brennen Tropfen länger als 2 s auf dem Filterpapier, so gilt der geprüfte Baustoff als brennend abfallend (abtropfend).

6.2.6.2 Vor den Versuchen nach 6.2.5 sind auf dem Boden des Brennkastens unter die Probe zwei Lagen

Filterpapier, konditioniert bei Normalklima DIN 50014-23/50-2, anzuordnen. Das Filterpapier wird in einen Drahtkorb mit den Maßen von 100 mm $\times$ 60 mm aus Drahtgewebe gelegt.

6.2.7 Prüfzeugnis

Kann das Brandverhalten des Baustoffs aufgrund von Brandversuchen nach dieser Norm klassifiziert werden, ist ein Prüfzeugnis⁵⁾ zu erstellen. Hierin sind anzugeben:

- a) Beschreibung des Baustoffes nach Art (z. B. wesentliche Bestandteile), Aussehen und Aufbau, Maße, Rohdichte bzw. flächenbezogene Masse, Vermerk über Art der Probenahme,
- b) Herstellung der Proben,
- c) Dicke der Proben,
- d) Versuchsdurchführung, Anzahl der Versuche,
- e) Beobachtungen, wie Zeit und Dauer einer Entflammung, Erlöschen der Flamme vor Erreichen der Meßmarke, Rauchentwicklung, Aussehen der Proben nach dem Brandversuch,
- f) Einreihung in die Baustoffklasse unter Angabe der Dicke,
- g) Ergebnis der Prüfung auf brennendes Abfallen,
- h) Gültigkeitsdauer des Prüfzeugnisses. Die Gültigkeitsdauer jedes Prüfzeugnisses ist auf höchstens fünf Jahre zu begrenzen; sie kann auf Antrag verlängert werden.

6.3 Baustoffklasse B3

Brennbare Baustoffe, die weder in die Baustoffklasse B1 noch in die Baustoffklasse B2 einzuordnen sind, gelten als Baustoffe der Baustoffklasse B3.

7 Kennzeichnung

7.1 Nach dieser Norm klassifizierte Baustoffe müssen ihrem Brandverhalten entsprechend wie folgt gekennzeichnet werden⁶⁾:

- DIN 4102-A1;
- DIN 4102-A2;
- DIN 4102-B1;
- DIN 4102-B2;
- DIN 4102-B3 leichtentflammbar.

7.2 Die Kennzeichnung ist auf den Baustoffen, auf einem Beipackzettel oder auf seiner Verpackung oder, wenn dies Schwierigkeiten bereitet, auf dem Lieferschein oder auf einer Anlage zum Lieferschein anzubringen.

7.3 Von der Kennzeichnungspflicht sind ausgenommen:

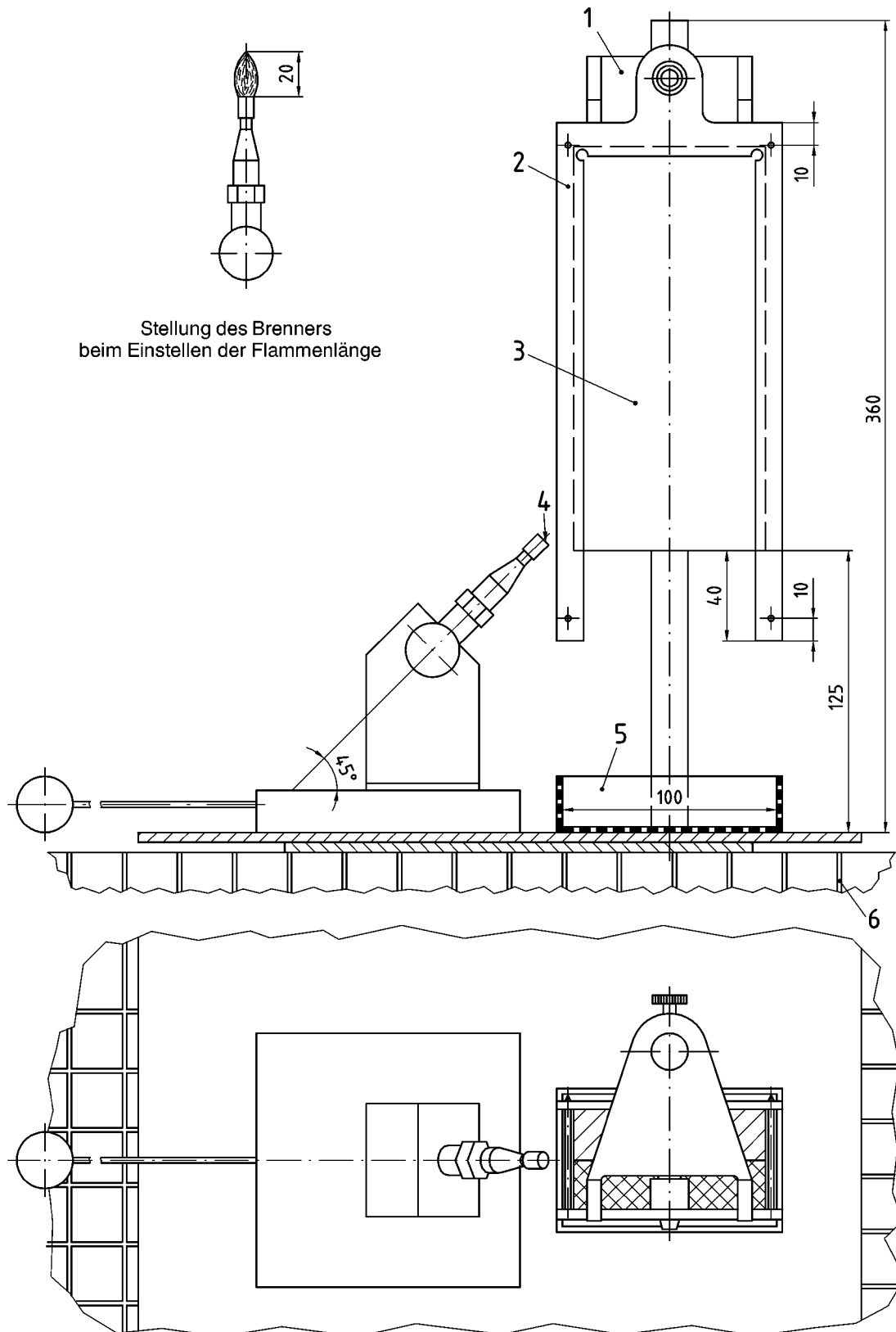
- a) alle Baustoffe der Baustoffklasse A1, die in DIN 4102-4 aufgeführt sind,
- b) die folgenden Baustoffe der Baustoffklasse B2:
Holz und Holzwerkstoffe mit einer Rohdichte über 400 kg/m^3 und einer Dicke über 2 mm.

⁵⁾ Im bauaufsichtlichen Verfahren dient dieses Prüfzeugnis als Grundlage

- bei geregelten Bauprodukten für die vorgeschriebenen Übereinstimmungsnachweise;
- bei nicht geregelten Bauprodukten für die erforderlichen Verwendbarkeitsnachweise.

⁶⁾ Für Bauprodukte sind die Regelungen zur Kennzeichnung nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen (ÜZVO) der Länder maßgebend.

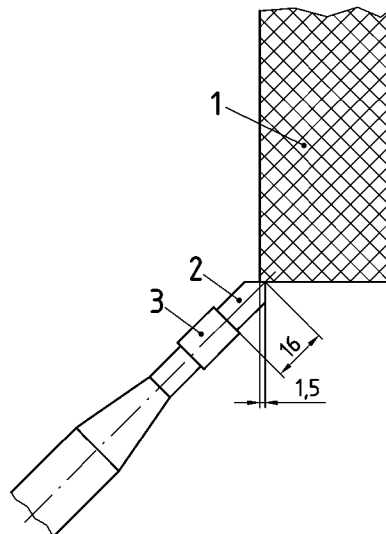
Maße in Millimeter



- | | | | |
|---|---------------------|---|----------------------------|
| 1 | Aufhängevorrichtung | 4 | Stabilisator-Vorderkante |
| 2 | Rahmen | 5 | Drahtkorb mit Filterpapier |
| 3 | Probe | 6 | Bodenrost |

Bild 5: Anordnung (Prinzipdarstellung) zur Prüfung von Baustoffen der Baustoffklasse B2 nach 6.2.5.5

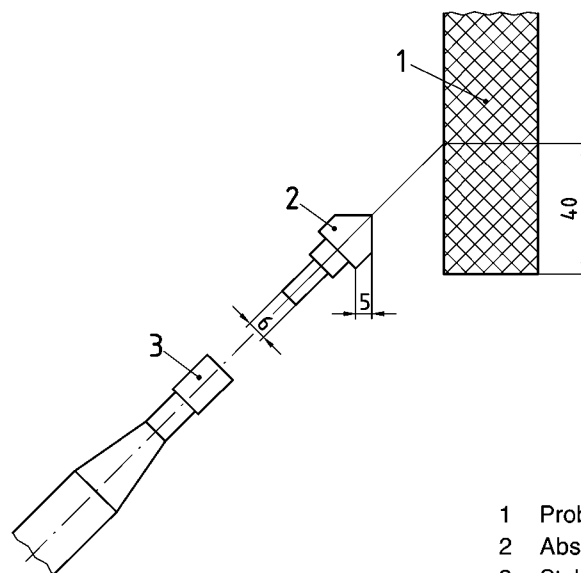
Maße in Millimeter



- 1 Probe
- 2 Abstandslehre
- 3 Stabilisator des Brenners

Bild 6: Brennereinstellung für Kantenbeflammung

Maße in Millimeter



- 1 Probe
- 2 Abstandslehre
- 3 Stabilisator des Brenners

Bild 7: Brennereinstellung für Flächenbeflammung

Anhang A (normativ)

Prüfverfahren für die Bestimmung der Rauchentwicklung von Baustoffen — Zersetzung unter Verschmelzungsbedingungen

A.1 Allgemeines

Das beschriebene Prüfverfahren dient dazu, Baustoffe unter definierten Bedingungen zu verschmelzen und die dabei auftretende Rauchdichte zu bestimmen.

A.2 Zersetzungsgerät

A.2.1 Allgemeine Anforderungen

Das Zersetzungsgerät besteht aus einem Rohr aus Quarzglas (siehe A.2.2), einem Ringofen (siehe A.2.3) und einem Durchflußmeßgerät (siehe A.2.4) sowie einer Küvette (siehe A.2.5).

A.2.2 Quarzrohr

Das Rohr aus Quarzglas (im folgenden kurz „Quarzrohr“) ist 1 000 mm bis 1 300 mm lang, hat einen äußeren Durchmesser von (40 ± 1) mm und eine Wanddicke von $(2 \pm 0,5)$ mm.

A.2.3 Ringofen

Der das Quarzrohr umschließende Ringofen ist (100 ± 1) mm lang und muß in Längsrichtung des Quarzrohres durch einen automatischen Vorschub kontinuierlich mit einer Geschwindigkeit von $(10 \pm 0,5)$ mm/min bewegbar sein. Die Heizwicklung muß so bemessen sein, daß die Anforderungen hinsichtlich des Temperaturverlaufs (siehe A.4.2) erfüllt sind und Temperaturen entsprechend Vergleichskörpertemperaturen (siehe A.4) bis 600 °C erreicht werden können. In der Heizwicklung ist ein Thermoelement eingebaut. Eine Regelvorrichtung muß in Verbindung mit diesem Thermoelement gestatten, die Vergleichskörpertemperaturen entsprechend den Anforderungen nach A.4.2 konstant zu halten.

A.2.4 Durchflußmeßgerät

Das Durchflußmeßgerät muß gestatten, die je Zeiteinheit zugeführte Luftmenge mit einer Meßunsicherheit von höchstens 2% zu messen.

A.2.5 Küvette

Als Probenhalter dient eine Küvette. Die Küvette ist eine Rohrschale aus Quarzglas mit einer Dicke von $(1,7 \pm 0,2)$ mm, deren Querschnitt einen Halbkreisring mit Außenradius (15 ± 1) mm darstellt und deren Länge (400 ± 10) mm beträgt. An den Enden der Küvette sind Wülste mit einer Höhe von $(2 \pm 0,5)$ mm über die Rohrsohle ausgebildet (siehe Bild A.1).

A.3 Vergleichskörper

Der Vergleichskörper (siehe Bild A.2) besteht aus einem Streifen aus Stahl mit den Maßen 200 mm × 5 mm × 2 mm, auf dessen Mitte ein NiCr-Ni-Thermoelement von 0,5 mm Drahtdurchmesser hart aufgelötet ist. Der Vergleichskörper ist vor der ersten Messung durch zweimaliges Aufheizen auf (550 ± 50) °C Vergleichskörpertemperatur vorzubehandeln.

A.4 Bestimmung der Prüftemperatur

A.4.1 Durchführung

Der Ofen wird in Ausgangsstellung (siehe Bild A.3) auf eine gewünschte Temperatur aufgeheizt. Die der vorgegebenen Ofentemperatur entsprechende Vergleichskörpertemperatur wird in der Weise bestimmt, daß der Vergleichskörper mit der Küvette nach Bild A.3 in das Quarzrohr eingelegt, die Luftleitung an den Rohreingang angeschlossen, der Luftdurchsatz auf (300 ± 10) l/h eingestellt und der Ofen mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 10 mm/min in Gang gesetzt wird. Die Temperatur der Meßstelle am Vergleichskörper wird kontinuierlich registriert. Die höchste der so registrierten Temperaturen stellt die Vergleichskörpertemperatur dar. Es sind mindestens drei Messungen bei gleicher Ofentemperatur durchzuführen. Die Abweichung zum Mittelwert darf nicht größer als $\pm 3\%$ sein. Der Mittelwert der Vergleichskörpertemperatur gilt als Prüftemperatur.

A.4.2 Temperaturverlauf

Der Verlauf der Meßstellentemperatur muß den Angaben in Tabelle A.1 entsprechen.

Tabelle A.1: Vergleichskörpertemperatur

Meßzeit t min	Temperatur der Meßstelle in Prozent des Höchstwertes $\delta_{\max}$
$t_{\max} - 10$	(15 ± 10)
$t_{\max} - 5$	(65 ± 10)
$t_{\max}$	100
$t_{\max} + 5$	(70 ± 10)
$t_{\max} + 10$	(45 ± 10)

A.4.3 Referenzkurve

Die bei verschiedenen Ofentemperaturen ermittelten Vergleichskörpertemperaturen müssen zur Kontrolle der Prüfeinrichtung in einer Referenzkurve dargestellt werden, aus der sich die zu einer gewünschten Vergleichskörpertemperatur zwischen 200 °C und 550 °C gehörende Reglerstellung für die Ofentemperatur bei gegebenem Luftdurchsatz entnehmen läßt.

A.5 Messung der Rauchdichte

Die Meßeinrichtung besteht aus dem Meßrohr, dem Druckausgleichsgefäß und der Lichtmeßstrecke.

A.5.1 Meßrohr

Das Meßrohr wird durch ein zweifach abgewinkeltes Rohr aus korrosionsbeständigem Metall nach Bild A.4 gebildet, an dessen Eingang ein Luftführungsrohr aus Glas angebracht ist; die Enden des Mittelstücks des Meßrohrs sind offen für den Durchtritt des Meßlichtstrahls. An diesen Enden sind Zwischenstücke für den Anschluß der Lichtmeßstrecke angeflanscht.

Zum Anschluß an das Zersetzungsgerät wird ein Anschlußstück nach Bild A.5 eingesetzt.

A.5.2 Druckausgleichsgerät

Zum Ausgleich von Druckschwankungen im Abzugssystem sind die Rauchgase über ein Ausgleichsgefäß mit einem Volumen von mindestens 5 l abzuleiten.

A.5.3 Lichtmeßstrecke

Als Lichtmeßstrecke dient das in DIN 50055 beschriebene Gerät.

A.6 Probenvorbereitung und Durchführung der Prüfung

A.6.1 Anzahl der Proben

Anzahl der Proben für homogenes Material: 18
Anzahl der Proben für mehrschichtiges Material: 24,
davon: 12: Breite 5 mm, Dicke 2 mm;
12: Breite 2 mm, Dicke 5 mm.

A.6.2 Herstellung und Vorbehandlung der Proben

A.6.2.1 Die Prüfung wird an Proben mit den Maßen 270 mm × 5 mm × 2 mm vorgenommen.

A.6.2.2 Vor der Prüfung werden die Proben bis zur Gewichtskonstanz im Normklima DIN 50014-23/50-2 gelagert.

A.6.2.3 Bei (geschichteten) Verbundbaustoffen werden sowohl Proben mit der 2 mm breiten Seite parallel zur Oberfläche als auch Proben mit der 5 mm breiten Seite parallel zur Oberfläche hergestellt (siehe auch A.6.3.11), siehe Bild A.6.

A.6.2.4 Bezüglich der Herstellung der Proben bei Baustoffen, die dünner als 2 mm sind, bzw. bei Schüttgütern siehe A.6.3.6 und A.6.3.7.

A.6.3 Durchführung der Prüfung

A.6.3.1 Quarzrohr und Meßrohr sind über das Anschlußstück nach Bild A.5 mit einem Kunststoff-Schlauch verbunden. Der Abstand zwischen dem Ende des Quarzrohres und dem Eingang zum Meßrohr muß (230 ± 10) mm betragen.

A.6.3.2 Der Ringofen des Gerätes wird in Ausgangsstellung auf die Versuchstemperatur erwärmt und der Luftdurchsatz auf (300 ± 10) l/h eingestellt (siehe Bild A.7).

A.6.3.3 Die Zufuhr von Spülluft in das Meßrohr (siehe Bild A.7) wird auf (15 ± 1) l/h und je Anschluß (d. h. insgesamt 60 l/h) eingestellt, um das Verschmutzen der Düsen und optischen Teile zu vermeiden.

A.6.3.4 Die Anzeige-Einrichtung des Meßlicht-Empfängers wird auf 100% Lichtdurchlässigkeit eingestellt.

A.6.3.5 Die Probe wird flach mit der Sichtseite nach oben in die Mitte einer Küvette nach Bild A.1 gelegt.

A.6.3.6 Dünne flächige Stoffe (Folien, Textilien) werden mehrlagig angeordnet.

A.6.3.7 Bei losen Schüttgütern oder Stoffen, die beim Zuschnitt zerfallen, wird anhand der Dichte festgestellt, welches Gewicht dem vorgegebenen Probenvolumen entspricht, und diese Menge wird gleichmäßig auf 270 mm Länge in die Küvette eingebracht.

A.6.3.8 Die Küvette mit der Probe wird so in das Quarzrohr gelegt, wie in Bild A.7 angegeben, und das Quarzrohr wieder mit dem Anschlußstück verschlossen.

A.6.3.9 Der Vorschub wird eingeschaltet und mit der Aufzeichnung der Lichtschwächung (Rauchdichte) begonnen (Versuchsbeginn).

A.6.3.10 Die Versuche werden bei Versuchstemperaturen von 250, 300, 350, 400, 450, 550 und gegebenenfalls 600 °C durchgeführt.

A.6.3.11 Bei jeder Versuchstemperatur werden mit homogenem Material je drei Prüfungen vorgenommen und mit (geschichtetem) Verbundmaterial je zwei mit Schichtung senkrecht zur Prüfoberfläche (2 mm) und je zwei mit Schichtung parallel zur Prüfoberfläche (5 mm). Wenn beim jeweils ersten Versuch eine Lichtschwächung < 5 % festgestellt wird, können weitere Versuche entfallen.

A.6.4 Versuchsauswertung

A.6.4.1 Die mittlere Lichtschwächung wird vom Beginn der 16. min bis Ende der 25. min aus dem Integralwert ($\% \cdot \text{min} = \text{Fläche unter der Kurve}$), geteilt durch die Zeit (10 min), bestimmt oder mit einem Integriergerät direkt gemessen.

A.6.4.2 Der „Mittelwert“ wird bei jeder untersuchten Versuchstemperatur aus den drei bzw. bei den Verbundmaterialien vier Einzelwerten als arithmetischer Mittelwert berechnet.

A.6.4.3 Der „Maximale Mittelwert“ ist der höchste Mittelwert bei allen untersuchten Temperaturen.

A.6.5 Prüfbericht

A.6.5.1 Sofern die Prüfergebnisse (siehe Tabelle A.2) nicht in ein Prüfzeugnis nach 5.2.5 aufgenommen werden, ist ein Prüfbericht aufzustellen, der aus einem Deckblatt mit der Berichts-Nummer, Name sowie Anschrift des Antragstellers, Bezeichnung des Versuchsmaterials, Vermerk über die Art der Probenahme und einem ausgefüllten Protokoll nach A.6.5.2 bestehen muß.

A.6.5.2 Prüfergebnisse über die Rauchentwicklung nach Tabelle A.2.

Tabelle A.2: Darstellung der Prüfergebnisse

Versuchstemperatur °C	Lichtschwächung %				
	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3	Versuch 4	Mittelwert
250					
300					
350					
400					
450					
550					
(600)					

Versuchsergebnisse:

- Versuch 1 bis 3:
homogene Proben;
- Versuch 1 und 2:
geschichtete Proben, 2 mm breite Seite parallel zur Oberfläche;
- Versuch 3 und 4:
geschichtete Proben, 5 mm breite Seite parallel zur Oberfläche.

Maße in Millimeter

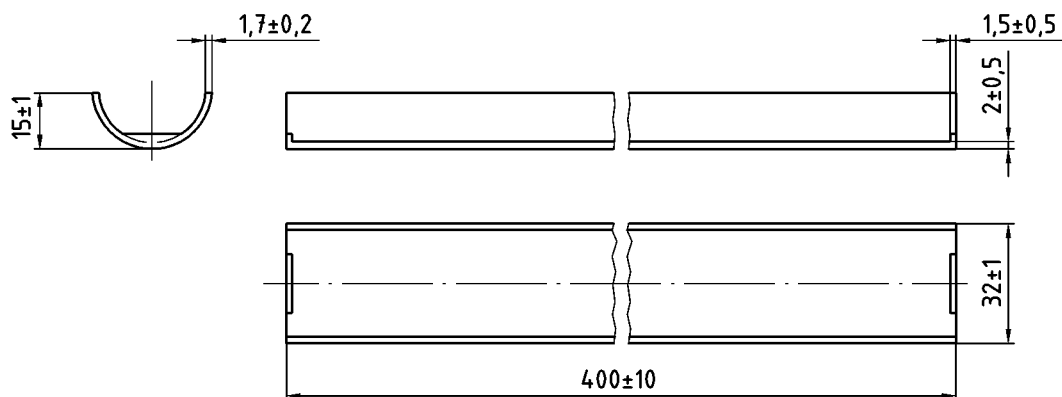


Bild A.1: Küvette

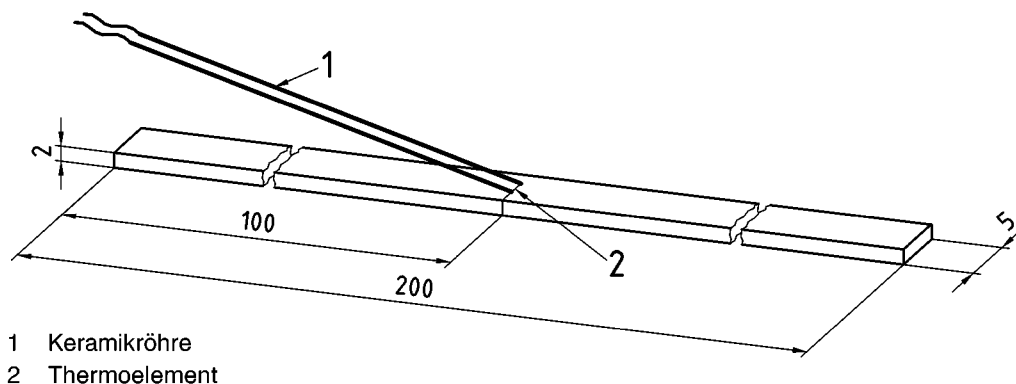
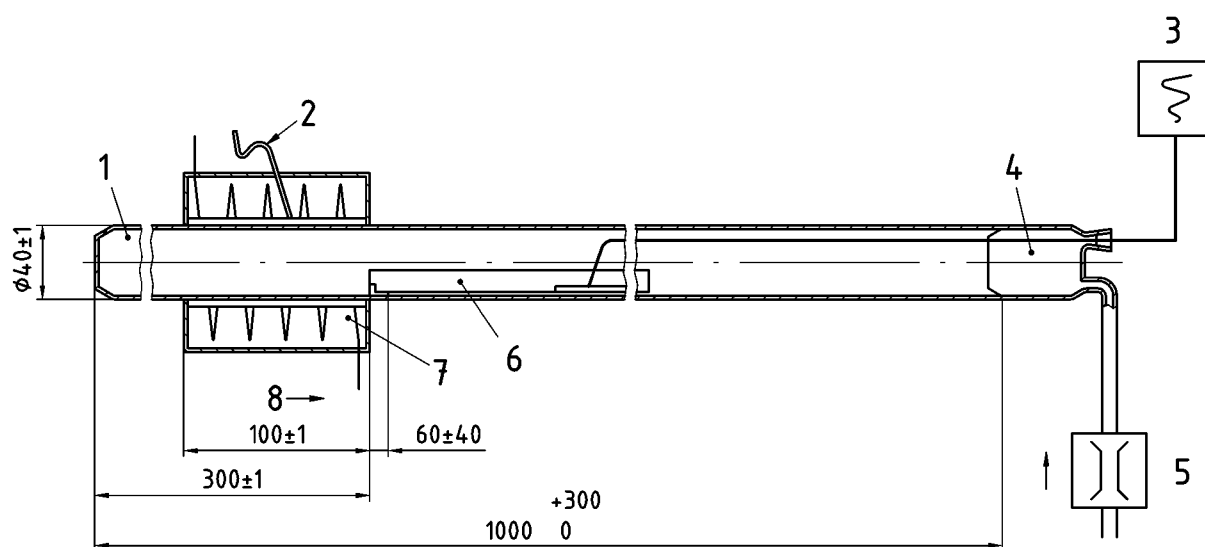


Bild A.2: Vergleichskörper

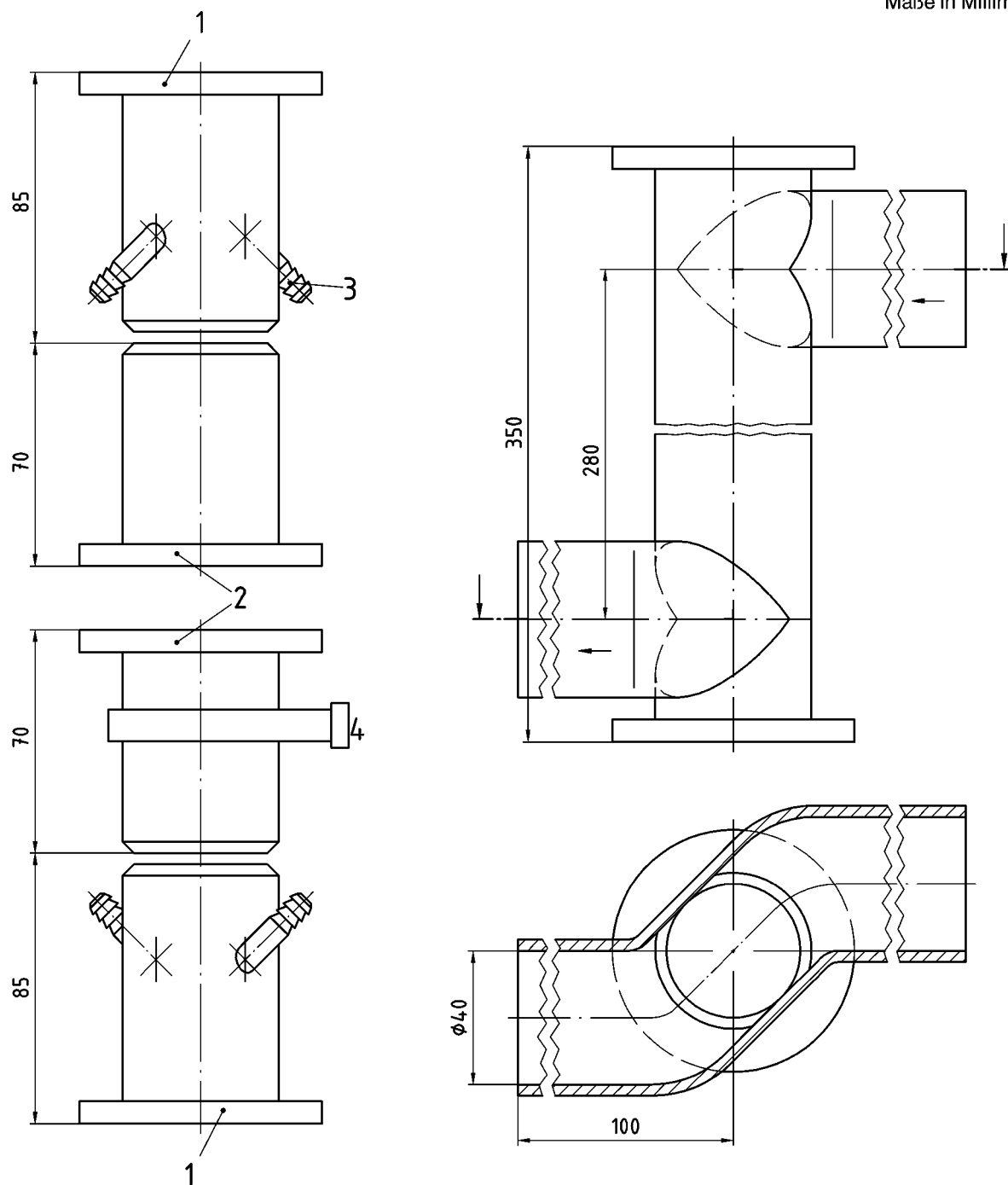
Maße in Millimeter



- | | |
|-----------------|--------------------------------|
| 1 Quarzrohr | 5 Durchflußmeßgerät |
| 2 Thermoelement | 6 Vergleichskörper mit Küvette |
| 3 Schreiber | 7 Ringofen |
| 4 Anschlußstück | 8 Vorschubrichtung |

Bild A.3: Zersetzungsgesät

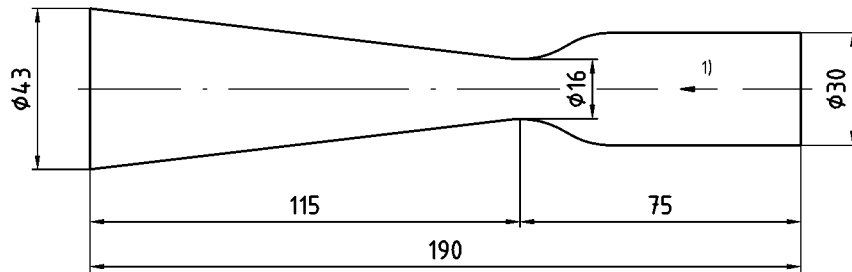
Maße in Millimeter



- 1 Flansch zum Anschluß an Lichtmeßstrecke
- 2 Flansch zum Anschluß an Meßrohr
- 3 Spülluftanschluß
- 4 Filtereinschub

Bild A.4: Meßrohr

Maße in Millimeter



1) Rauchfluß

Bild A.5: Anschlußstück

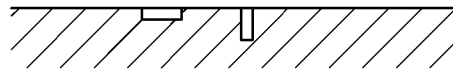
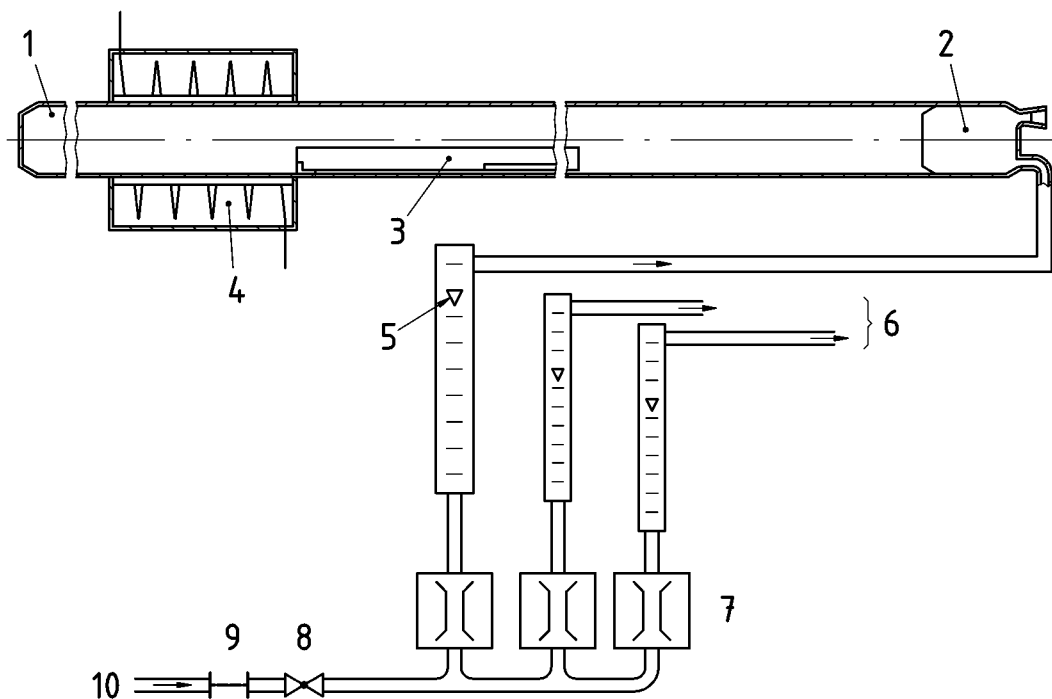


Bild A.6: Lage der Proben bei geschichteten Verbundbaustoffen



- | | |
|--|---|
| 1 Quarzrohr | 6 Spülluft für Rauchdichte-Meßstrecke (je (15 ± 1) l/h) |
| 2 Anschlußstück | 7 Durchflußmeßgerät mit Feineinstellung |
| 3 Küvette mit Probe | 8 Reduzierventil |
| 4 Ringofen | 9 Filter mit Wasserabscheider |
| 5 Luft für Rauchmeßstrecke ((300 ± 10) l/h) | 10 Lufteintritt |

Bild A.7: Versuchsanordnung mit Luftzuführung

Anhang B (normativ)

Prüfverfahren für die Bestimmung der Rauchentwicklung von Baustoffen — Verbrennung bei Flammenbeanspruchung

B.1 Allgemeine Anforderungen

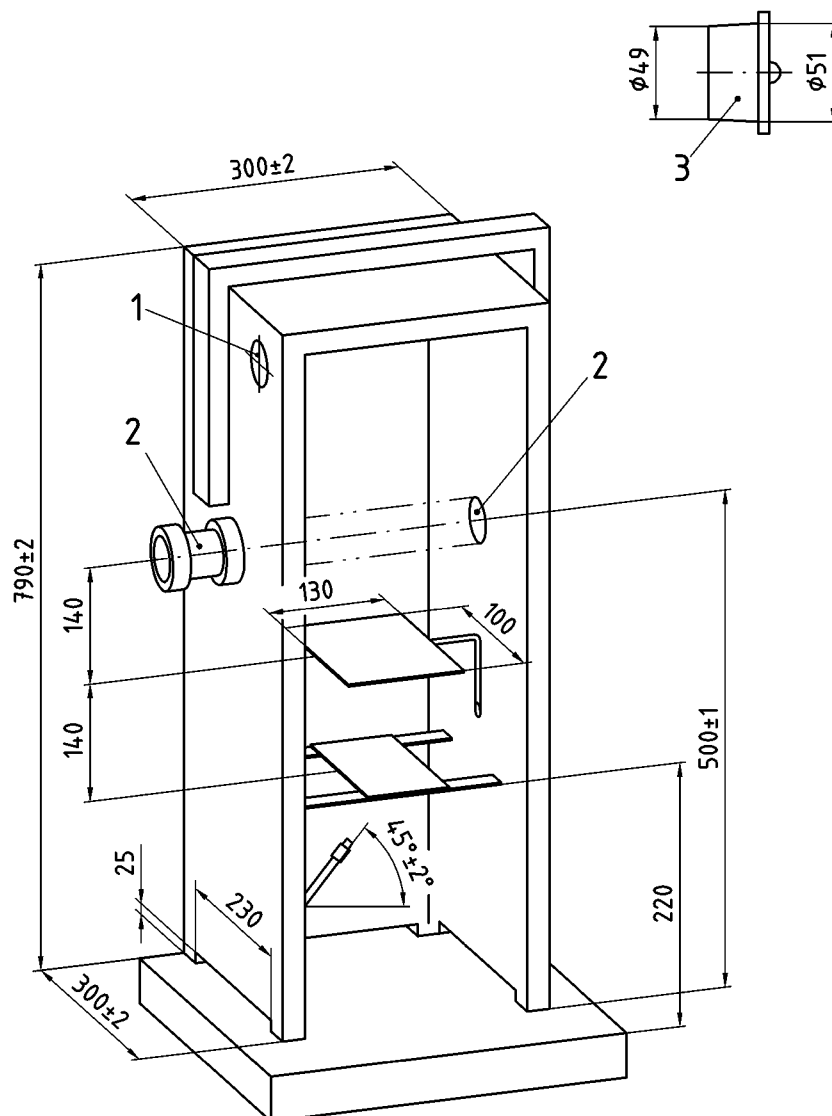
Das beschriebene Prüfverfahren dient dazu, Baustoffe unter reproduzierbaren Bedingungen einer definierten Flamme auszusetzen und die dabei auftretende Rauchdichte zu bestimmen.

B.2 Geräte

B.2.1 Allgemeine Anforderungen

Die Versuchsanordnung besteht aus einer Meßkammer, in der ein Brenner, eine Probenhalterung sowie eine Rauchdichte-Meßeinrichtung eingebaut sind (siehe Bild B.1).

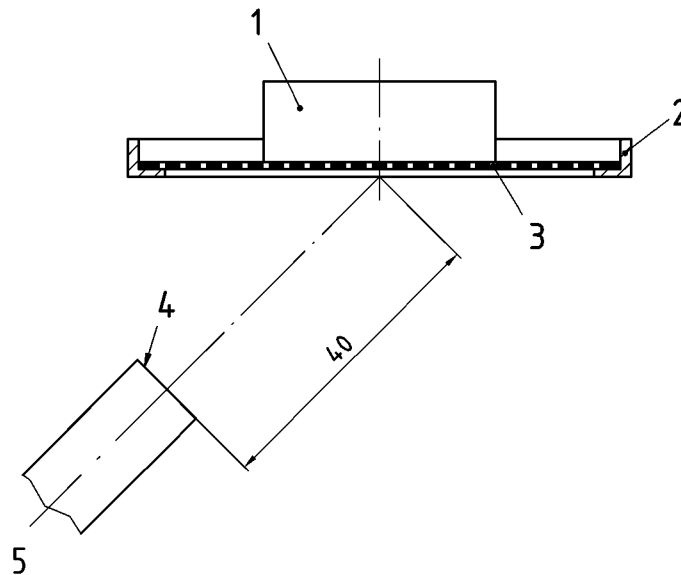
Maße in Millimeter



- 1 Loch für die Absaugung. Bei der Prüfung ohne Luftzufuhr mit Metallstopfen $\phi 50$ mm verschlossen
- 2 UV-Filter $\phi 49$ mm
- 3 Metallstopfen

Bild B.1: Meßkammer

Maße in Millimeter



- 1 Probe
- 2 Halterahmen 67 mm × 67 mm × 5 mm
- 3 Drahtgewebe 64 mm × 64 mm × 0,9 mm
- 4 Stabilisator-Vorderkante
- 5 Brennerachse

Bild B.2: Probefesthaltung und Brennerstellung

B.2.2 Meßkammer

Die Meßkammer mit den Maßen $(300 \pm 2) \text{ mm} \times (300 \pm 2) \text{ mm} \times (790 \pm 2) \text{ mm}$ besteht aus geschwärtztem Stahlblech und hat eine allseitig dicht schließende, mit wärmebeständigem Glas versehene Tür mit Dichtung an der Vorderseite. Über dem Boden befinden sich an allen vier Seiten Lüftungsschlitze, seitlich und hinten mit einer Breite von 230 mm und einer Höhe von 25 mm, vorn mit einer Breite von 275 mm und einer Höhe von 30 mm (siehe Bild B.1). Die Probenhalterung ist 220 mm über dem Boden der Meßkammer angeordnet. Als Probenunterlage dient ein Drahtgewebe aus nichtrostendem Stahl mit den Maßen 64 mm × 64 mm, Maschenbreite 5 mm, Drahtdicke 0,9 mm in einem Halterahmen von 67 mm × 67 mm aus L-Profil 5 mm × 5 mm × 1 mm (siehe Bild B.2). Der Abstand von der Stabilisator-Vorderkante des Brenners bis zur Mitte der Probenunterseite beträgt 40 mm (siehe Bild B.2). Die Einstellung erfolgt mit einer in den Stabilisator eingeschobenen Lehre; auch die präzise axiale Lage der Probe ist mit einer Lehre fortlaufend zu prüfen. Nur einwandfrei ebene Drahtgewebe dürfen verwendet werden. Zur Vermeidung des Hochschlagens von Flammen in den Lichtmeßstrahl ist mittig oberhalb des Probenhalters ein Prallblech mit den Maßen 100 mm × 130 mm 140 mm über der Probenunterlage (Drahtgewebe) angebracht (siehe Bild B.1). An der linken oberen Seite der Meßkammer befindet sich eine Absaugvorrichtung, die es ermöglicht, auch mit definiertem Luftdurchsatz zu prüfen. Die Absaugöffnung muß dicht verschließbar sein. Eine Abtropfschale mit den Maßen 240 mm × 240 mm × 10 mm liegt mittig auf dem Boden der Meßkammer.

B.2.3 Propangasbrenner mit Gas- und Luftzuführung

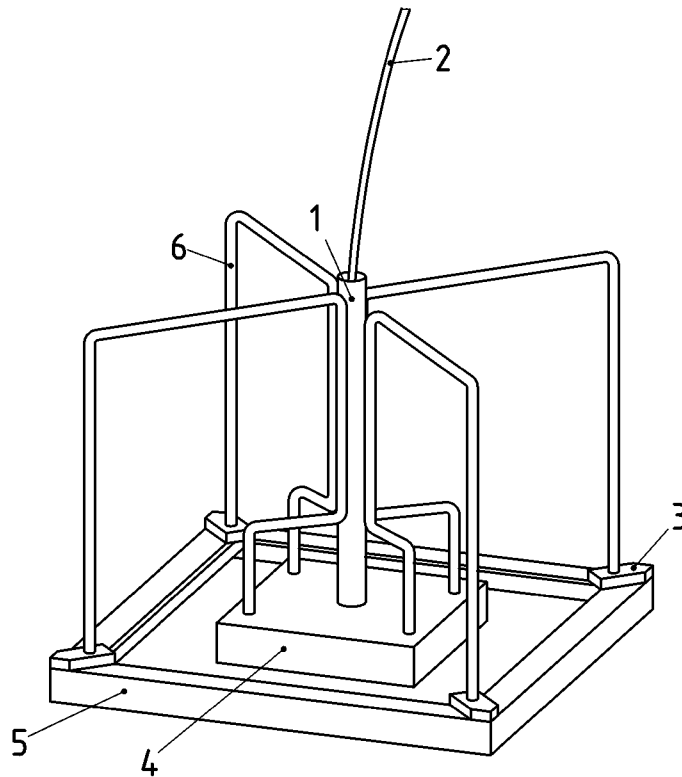
B.2.3.1 Propangasbrenner

Benutzt wird ein Propangasbrenner mit Rubindüse und 0,17 mm Bohrung³⁾ (siehe Bild B.4). Die Gas- und Luftzufuhr bzw. ihre Kontrollgeräte werden nach Bild B.5 angeordnet. Auf die richtige Einbaulage der Regulierventile ist zu achten.

B.2.3.2 Gaszufuhr

- a) Druckregler (siehe Pos. 6) mit Druckmeßgerät (siehe Pos. 7), Skalenlänge: 0 bis 6 bar Überdruck, Teilstrichabstand 0,1 bar
- b) Absperrventil
- c) Durchflußmeßgerät (siehe Pos. 8) mit Schwebekörper, justiert auf 3 100 mbar absolut, Skalenlänge: 1 bis 8 Skalenteile, Teilstrichabstand 0,1
- d) Druckmeßgerät für Feinmessungen (siehe Pos. 9), Teilstrichabstand 0,05 bar. Anstelle dieses Druckmeßgeräts kann auch ein Meßgerät zur Messung des Absolutdrucks verwendet werden. Dieses muß die gleiche Genauigkeit haben.

³⁾ Siehe Seite 5



- 1 Porzellanrohr 4 mm × 1 mm × 50 mm
- 2 Mantel-Thermometer $\varnothing$ 1 mm
- 3 Füßchen
- 4 Stahl 30 mm × 30 mm × 6 mm mit Bohrung für Mantel-Thermoelement $\varnothing$ 1,2 mm, 5 mm tief
- 5 Probenhalter
- 6 Drahthalterung $\varnothing$ 1,5 mm

Bild B.3: Justierkörper

B.2.3.3 Luftzufuhr

- a) Druckregler (siehe Pos. 1) mit Druckmeßgerät (siehe Pos. 2), Skalenlänge 0 bis 1,6 bar Überdruck, Teilstrichabstand 0,02 bar
- b) Absperrventil
- c) Durchflußmeßgerät (siehe Pos. 3) mit Schwebekörper, justiert auf 1 013 mbar absolut, Skalenlänge 0 bis 300 l/h; Teilstrichabstand 10 l/h.

Aufgrund lokaler Druckverhältnisse ($> 1\,013$ mbar) kann es erforderlich sein, ein Durchflußmeßgerät zu verwenden, das für höhere Drücke justiert ist. Es muß jedoch die gleiche Genauigkeit haben.

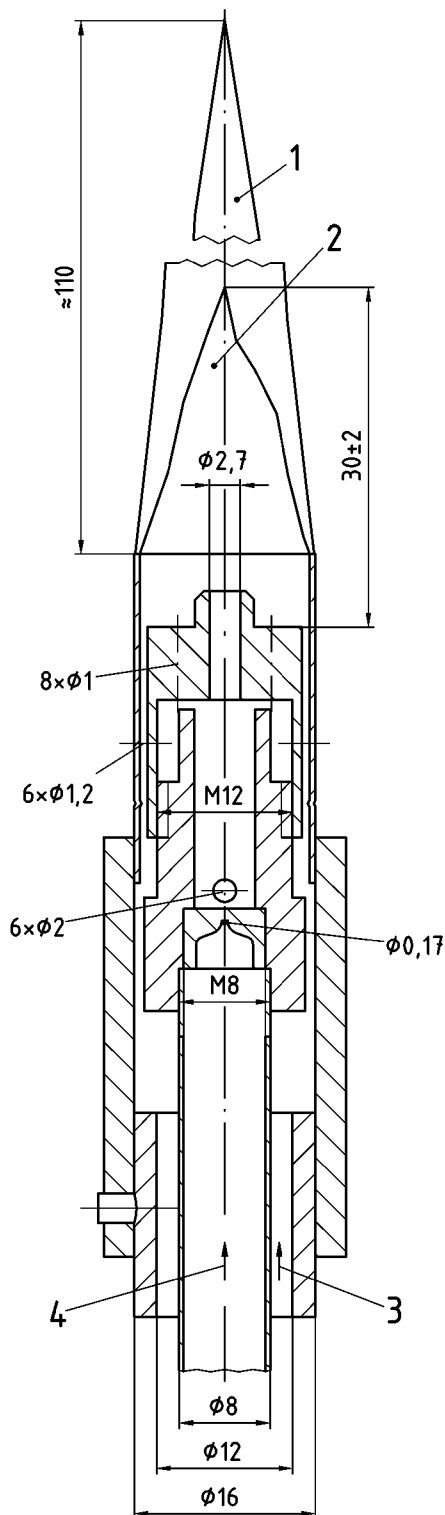
- d) Hg-U-Rohr-Druckmeßgerät (siehe Pos. 4), Skalenlänge 0 bis 1,1 bar (Anstelle dieses U-Rohr-Druckmeßgeräts kann auch ein Meßgerät gleicher Genauigkeit verwendet werden, das den Absolutdruck mißt.)
- e) Regulierventil (siehe Pos. 5)
- f) Eine Rückschlagsicherung ist einzubauen.

B.2.4 Lichtmeßeinrichtung

Zur Messung der Rauchdichte wird die Lichtmeßstrecke nach DIN 50055 eingesetzt. Meßlichtgeber und Empfänger werden auf einem U-förmigen Rahmen außerhalb der Meßkammer montiert, der zur Vermeidung von temperaturbedingten Verformungen an höchstens einer Stelle mit der Meßkammer verbunden ist.

Die für die Rauchdichtemessung in der Meßkammer vorgesehenen Öffnungen werden mit einem UV-Filter verschlossen. Zwischen Meßkammer und Meßlichtgeber und Empfänger werden flexible Abdeckungen gegen seitlichen Lichteinfall eingebaut.

Maße in Millimeter



- 1 äußerer Flammenkegel etwa 110
- 2 (30 ± 2) innerer, blauer Flammenkegel
- 3 Luftzufuhr
- 4 Gaszufuhr

Bild B.4: Propangasbrenner

B.2.5 Sonstige Geräte

- Eichfilter z. B. 20 %, 40 %, 80 %;
- Luftströmungs-Meßgerät, Meßbereich 0 bis 1 m/s;
- Meßwerterfassung;
- Barometer, 800 mbar bis 1100 mbar.

B.3 Proben

B.3.1 Probendicken und -größe

Die Prüfung wird an jeweils fünf bzw. zehn Proben mit den Maßen 30 mm × 30 mm × Anwendungsdicke, jedoch nicht dicker als 15 mm, durchgeführt. Dies gilt für alle Baustoffe (einschichtige Baustoffe, Verbundbaustoffe, Folien und Gewebe). Proben, die dicker als 15 mm sind, werden auf eine Dicke von 15 mm abgearbeitet.

B.3.2 Lage der Proben bei den Versuchen

Die Sichtfläche der Probe (Gebrauchsfläche) wird nach unten auf das Drahtgewebe gelegt, so daß sie dem Brenner zugewandt ist. Die Probenmitte muß in der Verlängerung der Brennerachse liegen (siehe Bild B.2). Da die Probenlage für das Versuchsergebnis von erheblicher Bedeutung ist, muß mit Einstellehren gearbeitet werden (siehe auch B.2.2).

B.3.3 Anzahl der Versuche

Es werden fünf Versuche durchgeführt, bei denen die Absaugvorrichtung der Meßkammer während der Versuchsdauer abgeschaltet und dicht verschlossen ist.

Beträgt der Mittelwert der Rauchdichte über 15 %, kann ergänzend eine weitere Versuchsreihe mit Luftabsaugung von 6,5 l/s durchgeführt werden (siehe B.4.3). Dieses Absaugvolumen ist durch eine geeignete Meßblende vor dem Abzugsventilator einzustellen und in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren.

B.3.4 Probenvorbehandlung

Vor dem Versuch sind die Proben im Normalklima DIN 50014-23/50-2 bis zur Gewichtskonstanz zu lagern.

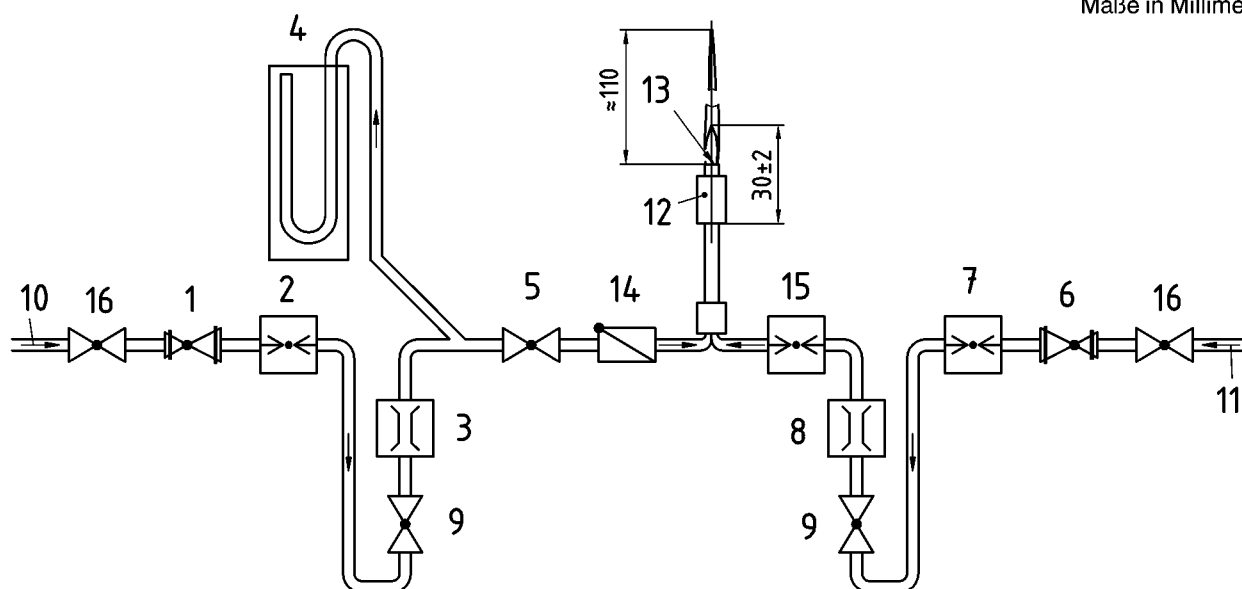
B.4 Justierung (Die Messungen sind stets bei geschlossener Kammertür durchzuführen.)

B.4.1 Brenner

Beim Einbau des Brenners und der Düse ist auf die Dichtigkeit des Systems zu achten (Lecksuchspray). Zur Kontrolle der Einstellwerte von Gas- und Luftzufuhr wird

- a) mit einem Justierkörper (siehe Bild B.3) eine Temperatur-Zeitmessung durchgeführt, und zwar ohne Luftabsaugung. Nach jeweils 100 Betriebsstunden ist diese Justierung erneut durchzuführen. Das Temperatur-Zeit-Diagramm ist mit dem Justierdiagramm⁷⁾ der Spinne zu vergleichen. Es darf nicht um mehr als 3 % abweichen;
- b) der Volumendurchfluß von Gas und Luft durch Ausliterung mit Meßkolben oder mit einem Experimentiergaszähler gemessen. Die notwendigen Volumendurchflußmengen betragen:
 - Luft: 235 l/h,
 - Gas: 16,2 l/h (jeweils bezogen auf Normalbedingungen);

⁷⁾ Das Justierdiagramm wird in dem Versuchsgerät des Instituts für Holzforschung der Universität München bestimmt.



- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1 Druckregler | 9 Regulierventil |
| 2 Druckmeßgerät | 10 Luft |
| 3 Durchflußmeßgerät | 11 Propan nach DIN 51622 |
| 4 U-Rohr-Druckmeßgerät | 12 Brennerkopf |
| 5 Regulierventil | 13 Stabilisator-Vorderkante |
| 6 Druckregler | 14 Rückschlagsicherung |
| 7 Druckmeßgerät | 15 Druckmeßgerät |
| 8 Durchflußmeßgerät | 16 Absperrventil |

Bild B.5: Meßanlage

- c) optisch mit einer Lehre das Flammenbild kontrolliert. Der innere, blaue Flammenkegel muß (30 ± 2) mm lang sein (siehe Bild B.4).

B.4.2 Licht-Meßeinrichtung

In regelmäßigen Abständen (z. B. täglich) muß kontrolliert werden, ob der Lichtstrahl zentriert ist und in die Mitte der Empfangsöffnung fällt. Unter Berücksichtigung der Alterung der Lichtquelle und der in der Meßkammer auftretenden Temperaturänderungen ist auch die Anzeige des Photometers mit Eichfiltern von z. B. 20 %, 40 % und 80 % zu überwachen.

B.4.3 Absaugvolumen

Mit einem Durchflußmeßgerät wird die Luftmenge auf 6,5 l/s eingestellt. Hierzu sollte ein gerades Meßrohr von 1000 mm Länge und einem inneren Durchmesser von 52 mm mit in halber Länge angebrachten Meßöffnungen verwendet werden.

B.5 Durchführung der Prüfung

B.5.1 Geräteaufstellung

Die Versuchsanlage ist so an einem zugfreien Ort aufzustellen (Luftgeschwindigkeit im Bereich des Meßkammerbodens $\leq 0,05$ m/s), daß kein Fremdlicht auf die Photozelle fallen kann. Die Temperatur im Prüfraum muß $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ betragen.

B.5.2 Einstellwerte (siehe Bild B.5)

B.5.2.1 Gas

Der Druck am Druckmeßgerät (siehe Pos. 7) ist mit dem Druckregler (siehe Pos. 6) auf den Wert p_{G0} einzustellen.

$$p_{G0} = p_{G1} - p_{G2} = 3\,100 - p_{G2}$$

Dabei ist:

$$p_{G1} = 3\,100 \text{ mbar (Justierdruck des Durchflußmeßgeräts, siehe Pos. 8);}$$

$$p_{G2} \text{ der Tagesdruck, in mbar.}$$

Am Durchflußmeßgerät (siehe Pos. 8) ist mit dem Regulierventil eine Durchflußmenge von 16,2 l/h einzustellen. Werden anstelle der Druckmeßgeräte (siehe Pos. 4 bzw. Pos. 7) Meßgeräte zur Messung des Absolutdrucks eingesetzt, so ist mit dem Regulierventil (siehe Pos. 5) bzw. dem Druckregler (siehe Pos. 6) der Eichdruck der zugehörigen Durchflußmeßgeräte unmittelbar einzustellen.

B.5.2.2 Luft

Die Anzeige am Hg-U-Rohr-Druckmeßgerät (siehe Pos. 4) ist mit dem Regulierventil (siehe Pos. 5) auf den Wert p_{L0} einzustellen.

$$p_{L0} = 10 \times (p_{L1} - p_{L2}) / 13,6$$

Dabei ist:

$$p_{L1} = 1\,013 \text{ mbar (Justierwert des Durchflußmeßgeräts (siehe Pos. 3);)}$$

$$p_{L2} \text{ der Tagesdruck, in mbar.}$$

Am Durchflußmeßgerät (siehe Pos. 3) ist mit dem Regulierventil eine Durchflußmenge von 235 l/h einzustellen. Dabei muß (durch Druckregler Pos. 1) ein Überdruck von 0,5 bar am Druckmeßgerät (siehe Pos. 2) herrschen.

B.5.2.3 Abluft

Die Abluftöffnung muß während des Versuchs dicht geschlossen sein.

Bei Versuchen mit Luftzufuhr ist diese auf 6,5 l/s einzustellen.

B.5.2.4 Lichtmeßstrecke

Vor jedem Versuch sind die Gläser der Optik zu reinigen, der Nullwert und, bei abgedunkeltem Lichtstrahl, der 100%-Wert der Lichtabsorptionsanzeige sind zu kontrollieren.

B.5.3 Prüfung

Der jeweilige Tagesdruck der Luft (Barometerstand) muß mehrmals am Tage kontrolliert und gegebenenfalls die Gas- und Luft-Einstellwerte nachgeregelt werden. Vor jeder Rauchdichteprüfung wird der Aufbau des Propan-gasdruckes möglichst direkt vor Eintritt der Leitung in den Brenner mit einem Druckmeßgerät (siehe Pos. 15) kontrolliert, um eventuelle Verschmutzungen der Brennerdüsen oder Leckverluste festzustellen. Zwischen Druckmeßgerät und Brenner darf kein Regulierventil angeordnet sein. Die Meßkammer ist in geschlossenem Zustand mindestens 60 min vorzuheizen, da sich sonst innerhalb eines Versuchs die Anzeige der Lichtmeßstrecke ändern kann; der Brenner wird hierbei nach vorn geschwenkt. Die Probenunterlage muß bei jedem Versuchsbeginn auf Raumtemperatur abgekühlt sein. Eine Probe wird mittels Lehre auf die Probenunterlage gelegt, die Meßkammertür geschlossen und der Brenner unter die Probe geschwenkt (Versuchsbeginn). Während einer Dauer von 4 min wird die Lichtabsorption mit geeigneter Auflösung mit einem Schreiber registriert. Schreiber und Anzeige-

gerät müssen eine Einstellzeit von höchstens 0,5 s bis Vollausschlag haben; dabei darf kein Überschwingen des Meßwertes auftreten. Nach 4 min wird der Brenner wieder nach vorn geschwenkt, die Rauchgase aus der Meßkammer abgesaugt und diese belüftet (Versuchsende). Die Verschmutzung der Optik wird als Restlicht-Wert notiert.

B.6 Auswertung

Zur Erstellung einer Mittelwertskurve aus den fünf Versuchen werden die Lichtabsorptionswerte alle 0,2 min verwendet. Zur Auswertung werden das arithmetische Mittel der fünf zu jedem Ablesezeitpunkt gehörigen Meßwerte gebildet und die Mittelwerte zu einer Tabelle zusammengestellt. Zeitpunkt und Höhe des Maximums sind zu ermitteln. Dieses Maximum gilt als „Maximaler Mittelwert“ des geprüften Baustoffes. Außerdem wird die mittlere Restlichtabsorption bestimmt.

B.7 Prüfbericht

Sofern die Prüfergebnisse (siehe b) und d)) nicht in ein Prüfzeugnis nach 5.2.5 aufgenommen werden, ist ein Prüfbericht mit folgenden Angaben anzufertigen:

- Beschreibung des Versuchsmaterials:
 - Dicke im angelieferten Zustand in mm;
 - flächenbezogene Masse in kg/m²;
 - Rohdichte in kg/m³;
 - Prüfdicke in mm.
- Versuche ohne Luftdurchsatz siehe Tabelle B.1.
- Versuche mit Luftdurchsatz (Zusatzprüfung) siehe Tabelle B.2.

Bemerkungen:

- Zusammenfassung

Bei der Rauchdichteprüfung mit Verbrennung bei Flammenbeanspruchung (siehe Tabelle B.3) wurde festgestellt:

Tabelle B.1: Versuche ohne Luftdurchsatz

Zeit in min	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Mittelwert aus fünf Versuchen $\bar{x}_i$										
Zeit in min	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
Mittelwert aus fünf Versuchen $\bar{x}_i$										

Tabelle B.2: Versuche mit Luftdurchsatz (Zusatzprüfung)

Zeit in min	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Mittelwert aus fünf Versuchen $\bar{x}_i$										
Zeit in min	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
Mittelwert aus fünf Versuchen $\bar{x}_i$										

Tabelle B.3: Versuche zur Rauchdichteprüfung

Rauchdichteprüfung	Ohne Luftdurchsatz	Mit Luftdurchsatz
Maximaler Mittelwert in %		
Zeitpunkt des Auftretens in min		

Anhang C (informativ)

Verfahren zur inhalationstoxikologischen Prüfung von Baustoffen der Baustoffklassen A1 und A2

C.1 Allgemeine Anforderungen

Das in diesem Anhang beschriebene Verfahren enthält Informationen für den Fall, daß Baustoffe der Baustoffklassen A1 und A2 unter definierten Bedingungen kontinuierlich im Luftstrom thermisch zersetzt werden und die Zersetzungsprodukte inhalationstoxikologisch untersucht werden¹⁾.

Auf die biologischen Versuche ist zu verzichten, wenn aus Versuchen oder aus gasanalytischen Untersuchungen bereits eindeutige Schlüsse gezogen werden können.

C.2 Herstellung und Vorbehandlung der Proben

C.2.1 Es sind 12 Proben mit den Maßen 600 mm × 15 mm × d (Länge × Breite × Dicke) herzustellen. Bei unebenen Baustoffen gilt deren größte Dicke.

C.2.2 Aus homogenen Baustoffen, die im Anlieferungszustand dünner als 20 mm sind, werden Proben hergestellt, die der tatsächlichen Baustoffdicke im Anwendungszustand entsprechen.

C.2.3 Aus homogenen Baustoffen, die im Anlieferungszustand dicker als 20 mm sind, werden Proben in 20 mm Dicke hergestellt.

C.2.4 Proben von großflächig zu verwendenden platten- bzw. schalenförmigen Baustoffen dürfen mit seitlicher Abdeckung aus Aluminiumblech geprüft werden, wenn

- in der Praxis Fugenstöße zwischen den Teilen vollflächig verklebt werden (Prüfung der Fuge jedoch erforderlich);
- die Fugenfläche $\leq 10\%$ der gesamten freiliegenden Oberfläche des Baustoffs beträgt. Für die Abdeckung sind Streifen aus Aluminiumblech mit einer Dicke von 2 mm, die an den Enden mit einer Klammer aus Aluminium an den Seiten (offene Kanten) der Probe angedrückt werden, zu verwenden.

C.2.5 Verbundbaustoffe

C.2.5.1 Baustoffe, die nur im Verbund mit einem Untergrund verwendet werden, sind im Verbund zu prüfen. Falls ihre Dicke 20 mm übersteigt, sind die Dicken möglichst repräsentativ zu verringern.

C.2.5.2 Anstelle eines in der Praxis verwendeten Untergrunds können die in 4.3a), 4.3d) und 4.3e) von DIN 4102-16 : 1998-05 genannten Baustoffe verwendet werden.

Diese Baustoffe dienen zur Hinterlegung der Proben oder werden mit dem Versuchsmaterial einseitig beschichtet.

C.2.6 Vorbehandlung der Proben

Die Proben werden vor der Prüfung mindestens 14 Tage im Normalklima DIN 50014-23/50-2 gelagert.

¹⁾ Siehe Seite 3..

C.3 Erzeugung des Inhalationsgemisches

C.3.1 Gerät für die Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte

Die Erzeugung der thermischen Zersetzungsprodukte erfolgt in dem Gerät nach DIN 53436-1.

C.3.2 Versuchstemperaturen

Die Prüfungen werden bei Versuchstemperaturen von 300°C und 400°C ausgeführt. Ergibt die Prüfung bei 300°C keine Beanstandung, so kann auf die Prüfung bei 400°C verzichtet werden.

Die Versuchstemperatur wird nach DIN 53436-1 unter Verwendung des Vergleichskörpers ermittelt und nach DIN 53436-2 überprüft.

C.3.3 Luftzuführung und Weiterleitung des Inhalationsgemisches

Der dem Quarzrohr des Zersetzungsgerätes zugeführte Volumenstrom muß 300 l/h betragen. Das in dem Zersetzungsgerät erzeugte Inhalationsgemisch wird unverdünnt über einen Kunststoffschlauch mit einer Länge von (90 ± 10) cm der Inhalationskammer nach C.5.1 zugeführt.

C.3.4 Lage der Proben

Die Probe wird so in das Rohr eingebracht, daß ihre Hauptebene waagrecht liegt und ihre Unterseite einen senkrechten lichten Abstand zur Rohrsohle von 10 mm hat. Dieser Abstand ist durch Abstandhalter zwischen Rohrsohle und Probe herzustellen.

Im besonderen Fall ist die Probe auf der Rohrsohle aufliegend zu prüfen. Das Vorderende der Probe muß zu Versuchsbeginn mit der Vorderkante des Ringofens in einer Ebene liegen.

C.3.5 Versuchszeit

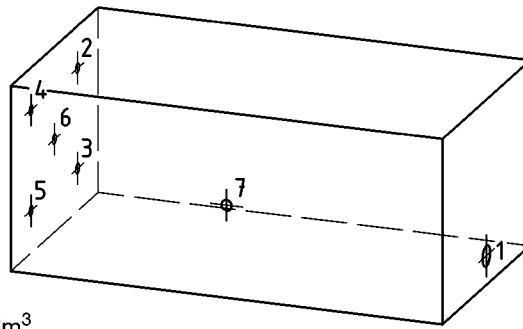
Die Versuchszeit beträgt 60 min. Versuchsbeginn ist die Zeit, in der der Vorschub des Ringofens in Stellung 1 nach DIN 53436-2 unmittelbar nach Einschieben der Probe eingeschaltet wird.

C.4 Analytische Untersuchungen

C.4.1 Vor der Exposition der Tiere ist in einem Versuch das Schwelgas in der Inhalationskammer auf den CO-Gehalt sowie die anderen zu erwartenden Toxikanten zu prüfen. Übersteigt der CO-Gehalt nach 30 min 0,1 % (Volumenanteil) bzw. werden neben $0,05\% < \text{CO} < 0,1\%$ (Volumenanteil) Konzentrationen anderer Toxikanten im Bereich der jeweiligen LC_{50} -Werte gemessen, ist auf den Tierversuch zu verzichten, und das Prüfergebnis ist als negativ zu bewerten.

C.4.2 Während der Exposition erfolgen analytische Untersuchungen nach Abschnitt 12 von DIN 53436-3 : 1989-11.

Maße in Millimeter



- Volumen: 125 dm³
 Innenmaße: B = 800 mm
 T = 450 mm
 H = 350 mm
 Material: glasartiger Kunststoff, 10 mm dick
 Bohrung 1: ∅ 40 mm Eingangsbohrung
 Bohrung 2, 3, 4, 5: ∅ 20 mm, Ausgangsbohrungen
 Bohrung 6: ∅ 20 mm, Bohrung für Meßsonde des CO-Meßgerätes
 Bohrung 7: ∅ 10 mm, Bohrung für Probemessungen mit Dräger-Röhrchen

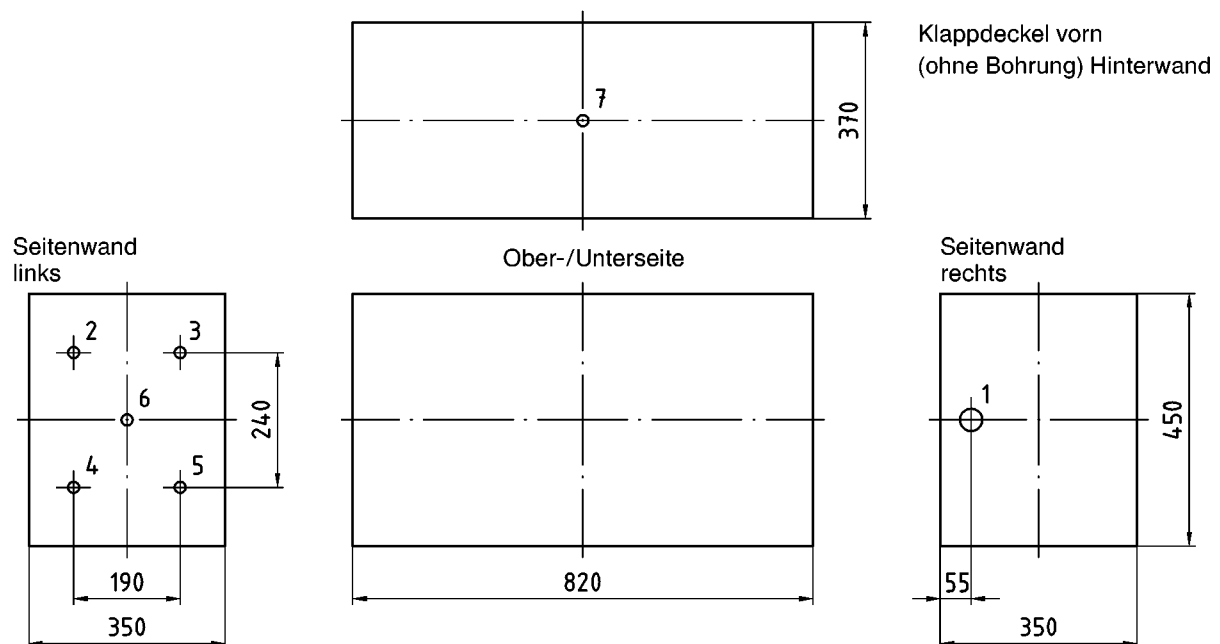


Bild C.1: Inhalationskammer

C.5 Inhalationstoxikologische Untersuchungen

C.5.1 Inhalationskammer

Es wird ein Ganzkörper-Expositionssystem angewandt. Die Inhalationskammer besteht aus 10 mm dickem, glasartigem Kunststoff mit den Innenmaßen etwa 800 mm × 450 mm × 350 mm, an deren rechter Seitenwand eine kreisrunde Eintrittsöffnung mit einem Durchmesser von 40 mm mittig, 55 mm vom Boden (Bohrung Nr 1) für die Zuführung des Inhalationsgemisches und an der gegenüberliegenden linken Seitenwand fünf Austrittsöffnungen mit einem Durchmesser von 20 mm (Nr 2 bis 6) nach Bild C.1 ausgebohrt sind.

Die in der Mitte liegende Öffnung Nr 6 dient zur Einführung der CO-Meßsonde.

In der Mitte der Wand befindet sich eine weitere Öffnung zur Entnahme von Gasproben (Nr 7) mit einem Durchmesser von 10 mm.

Die Vorderwand ist zwecks Beschickung der Kammer mit den Tierkäfigen als Klappdeckel mit obenliegenden Scharnieren ausgebildet.

C.5.2 Versuchstiere

Je Versuch werden mindestens fünf weibliche Ratten in Einzelkäfigen eingesetzt; dabei sind Stamm und Gewicht der Tiere gleichzuhalten.

C.5.3 Anzahl der Versuche

Die Versuche sind bei jeder Temperaturstufe mindestens einmal zu wiederholen.

C.5.4 Expositionsdauer

Die Expositionsdauer beträgt 60 min vom Versuchsbeginn nach C.3.5 an gerechnet.

C.5.5 Nachbeobachtungszeit

Die Dauer der Nachbeobachtungszeit beträgt 14 Tage.

C.5.6 Biologische Untersuchungen

Die biologischen Untersuchungen werden nach Abschnitt 11 von DIN 53436-3 : 1989-11 ausgeführt.

C.6 Bewertung

Die nach diesem Verfahren bei der Verschwelung bzw. Verbrennung der Baustoffproben entstehenden Brandgase dürfen hinsichtlich ihrer Toxizität keinen Anlaß zu Beanstandungen geben. Dies gilt als erfüllt, wenn

- kein Versuchstier stirbt;

- der CO-Hb-Wert im Blut der Versuchstiere den Richtwert von 35 % nicht übersteigt;
 - keine anderen relevanten Gaskomponenten in toxischen Konzentrationen im Rauchgas vorliegen und
 - keine toxikologischen Bedenken anderer Art bestehen.
- Ein einzelner Todesfall ist aufgrund des Verhaltens der übrigen Tiere im Einzelfall zu bewerten.

C.7 Prüfbericht

Es ist ein Prüfbericht mit folgenden Angaben anzufertigen:

- a) angewandte Verfahren,
- b) Art, Größe und Bezeichnung der Probe,
- c) Datum des Probeneingangs,
- d) Datum der Prüfung,
- e) Tierart und Herkunft,
- f) Gewicht der Tiere,
- g) Expositionsdauer,
- h) Nachbeobachtungszeit,
- i) Zeit bis zum Eintritt des Todes der Versuchstiere,
- j) Ergebnisse der analytischen Untersuchungen nach C.4,
- k) Ergebnisse der biologischen Untersuchungen nach C.5,
- l) Anzahl der Versuche,
- m) gegebenenfalls Abweichungen von diesem Verfahren.

Anhang D informativ)

Erläuterungen

Über die in dieser Norm vorgesehenen Prüfungen werden, sofern die Anforderungen erfüllt sind, Prüfzeugnisse ausgestellt. Soweit es sich hierbei um geregelte — oder nicht wesentlich von den Regeln abweichende — Bauprodukte handelt (siehe Bauregelliste A Teil 1⁸⁾), dient das Prüfzeugnis mit als Grundlage für den vorgeschriebenen Übereinstimmungsnachweis. Nicht geregelte Bauprodukte, die nach allgemein anerkannten Prüfverfahren beurteilt werden können (siehe Bauregelliste A Teil 2⁸⁾) — und zu diesen zählen die in dieser Norm beschriebenen Prüfverfahren —, bedürfen als bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses. Fehlen allgemein anerkannte Prüfverfahren ganz oder teilweise (siehe z. B. 4.1), ist die Verwendbarkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung für den Einzelfall nachzuweisen.

Die Bauregelliste A Teil 2 gibt auch an, durch welchen Nachweis die Übereinstimmung mit dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis zu führen ist. Die Bestätigung der Übereinstimmung erfolgt entweder durch

- Übereinstimmungserklärung des Herstellers (ÜH) oder
- Übereinstimmungserklärung des Herstellers nach vorheriger Prüfung des Bauprodukts durch eine anerkannte Prüfstelle (ÜHP) oder
- Übereinstimmungszertifikat durch eine anerkannte Zertifizierungsstelle (ÜZ).

Der Hersteller darf eine Übereinstimmungserklärung nur abgeben, wenn er durch eine werkseigene Produktionskontrolle sichergestellt hat, daß das von ihm hergestellte

Bauprodukt den maßgebenden technischen Regeln oder dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis entspricht. Die werkseigene Produktionskontrolle bestimmt sich nach Anlage 0.3 der Bauregelliste A Teil 1⁸⁾.

Wird ein Übereinstimmungszertifikat verlangt, so ist für die Zertifizierung — neben der werkseigenen Produktionskontrolle — eine Fremdüberwachung von Überwachungsstellen nach § 24c Musterbauordnung, Fassung Juni 1996 (einen entsprechenden Paragraphen enthalten die Landesbauordnungen) durchzuführen. Die Fremdüberwachung richtet sich nach den „Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis nichtbrennbarer (DIN 4102-A) Baustoffe⁹⁾“ bzw. „Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis schwerentflammbarer (DIN 4102-B1) Baustoffe⁹⁾“.

Die Bestätigung der Übereinstimmung mit einer Norm kann aufgrund der Landesbauordnungen nur für Bauprodukte verlangt werden. Aber auch bei Produkten, die nicht als Bauprodukte gelten, kann das klassifizierte Brandverhalten zuverlässig nur dann angenommen werden, wenn eine werkseigene Produktionskontrolle und — insbesondere für die Baustoffklassen A2 und B1 — eine Fremdüberwachung durchgeführt wurden. Es wird daher allen Verwendern dieser Produkte empfohlen, einen entsprechenden Übereinstimmungsnachweis zu verlangen.

⁸⁾ Die Bauregelliste A und die Liste C sind bekanntgemacht in den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik.

⁹⁾ Siehe Mitteilungen Deutsches Institut für Bautechnik, 28. Jahrgang Nr. 2, April 1997