



Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen

Wegleitung für Feuerpolizeivorschriften

Baustoffe und Bauteile

Teil B: Prüfbestimmungen

Ausgabe 1988
(mit Nachträgen 1990, 1994, 1995 und 2005)

© Copyright 2005 Berne by VKF / AEAI

Zu beziehen bei:
Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
Bundesgasse 20
3011 Bern
Tel.: 031 320 22 22
Fax: 031 320 22 99

IHNHALTSVERZEICHNIS

IHNHALTSVERZEICHNIS	3
1. ZWECK	6
2. BAUSTOFFE	6
2.1 Allgemeines	6
2.2 Grundtest.....	6
2.2.1 Prüfverfahren	6
2.2.2 Anzahl und Abmessungen der Proben	6
2.2.3 Durchführung des Versuches bei Raumtemperatur	7
2.2.4 Durchführung des Versuches bei 200°C Umgebungstemperatur	7
2.2.5 Klassierung	7
2.3 Nichtbrennbarkeitstest.....	8
2.3.1 Prüfverfahren	8
2.3.2 Klassierung	8
2.4 Radiant Panel Test (für Bodenbeläge)	8
2.4.1 Prüfverfahren	8
2.4.2 Anzahl und Abmessung der Proben	8
2.4.3 Durchführung des Versuchs	9
2.4.4 Klassierung	9
2.4.5 Reinigungsbehandlung	9
2.5 Schwerbrennbarkeitstest (für Textilien)	9
2.5.1 Prüfverfahren	9
2.5.2 Klassierung	10
2.5.3 Reinigungsbehandlung	10
2.6 Rauchdichtetest.....	10
2.6.1 Prüfverfahren	10
2.6.2 Anzahl und Abmessungen der Proben	11
2.6.3 Durchführung des Versuchs	11
2.6.4 Klassierung	11
2.7 Radiant Panel Test (für schüttbare Materialien)	12
2.7.1 Allgemeines	12
2.7.2 Prüfverfahren	12
2.7.3 Anzahl und Abmessungen der Proben	12
2.7.4 Durchführung des Versuchs	12
2.7.5 Klassierung	13
2.7.6 Rauchdichtetest	13
3 BAUTEILE	13
3.1 Allgemeines	13

3.1.1 Prüfeinrichtungen.....	13
3.1.2 Prüfkörper	13
3.1.3 Anzahl der Prüfungen	14
3.1.4 Brandraumtemperatur.....	14
3.1.5 Druckverhältnisse im Brandraum.....	15
3.1.6 Temperaturmessungen am Prüfkörper.....	15
3.1.7 Beobachtungen.....	15
3.1.8 Übertragung von Prüfresultaten auf grössere und kleinere Abmessungen	15
 3.2 Tragende und raumabschliessende Bauteile (F).....	15
3.2.1 Druckmessstelle	15
3.2.2 Tragfähigkeit.....	15
3.2.3 Verformungsmessung.....	16
3.2.4 Raumabschluss	16
3.2.5 Anforderungen für die Klassierung	16
 3.3 Unterdecken (F).....	17
3.3.1 Prüfung	17
3.3.2 Prüfkörper	17
3.3.3 Druckmessstelle	17
3.3.4 Temperaturmessungen am Prüfkörper.....	17
3.3.5 Tragfähigkeit.....	17
3.3.6 Verformungsmessung.....	17
3.3.7 Raumabschluss	17
3.3.8 Anforderungen für die Klassierung	17
 3.4 Verkleidungen von nichtbrennbaren Bauteilen (F)	18
3.4.1 Prüfkörper	18
3.4.2 Anzahl der Prüfungen	18
3.4.3 Druckmessstelle	18
3.4.4 Temperaturmessungen am Prüfkörper.....	18
3.4.5 Tragfähigkeit.....	18
3.4.6 Verformungsmessung.....	18
3.4.7 Anforderungen für die Klassierung	19
 3.5 Verkleidung von brennbaren Bauteilen (F).....	19
3.5.1 Prüfeinrichtungen.....	19
3.5.2 Prüfkörper	19
3.5.3 Druckmessstelle	19
3.5.4 Temperaturmessungen am Prüfkörper.....	19
3.5.5 Anforderungen für die Klassierung	19
 3.6 Bewegliche Elemente (T).....	20
3.6.1 Prüfkörper	20
3.6.2 Anzahl der Prüfungen	20
3.6.3 Mechanische Vorbeanspruchung	20
3.6.4 Druckmessstellen	20
3.6.5 Raumtemperaturmessungen am Prüfkörper	20
3.6.6 Raumabschluss	21
3.6.7 Anforderungen für die Klassierung	21
 3.7 Rauch- und flammendichte Abschlüsse (R)	21

3.7.1 Prüfkörper	21
3.7.2 Anzahl der Prüfungen	21
3.7.3 Druckmessstellen	22
3.7.4 Anforderungen für die Klassierung	22
3.8 Brandschutzklappen (K)	22
3.8.1 Prüfeinrichtungen.....	22
3.8.2 Prüfkörper	22
3.8.3 Anzahl der Prüfungen	22
3.8.4 Mechanische Vorbeanspruchung	22
3.8.5 Bestimmung der Luftleckrate	23
3.8.6 Schliessen der Klappe	23
3.8.7 Druckverhältnisse im Brandraum.....	23
3.8.8 Temperaturmessungen am Prüfkörper.....	23
3.8.9 Raumabschluss	23
3.8.10 Anforderungen für die Klassierung	23
3.9 Abschottungen (S)	24
3.9.1 Prüfeinrichtungen.....	24
3.9.2 Prüfkörper	24
3.9.3 Anzahl der Prüfungen	24
3.9.4 Brandraumtemperatur.....	24
3.9.5 Druckmessstelle	25
3.9.6 Raumabschluss	25
3.9.7 Anforderungen für die Klassierung	25
3.10 Aufzugsschachttüren (A)	25
3.10.1 Prüfeinrichtungen.....	25
3.10.2 Prüfkörper.....	25
3.10.3 Anzahl der Prüfungen	25
3.10.4 Druck im Brandraum.....	25
3.10.5 Anforderungen für die Klassierung	26
4 PRÜFBERICHT.....	26
5 SCHLUSSBESTIMMUNGEN.....	26
5.1 Übergangsbestimmungen.....	26
5.2 Aufhebung von bisherigen Wegleitungen.....	26
5.3 Zeitliche Geltung.....	27
Anhang	28
Prüfeinrichtungen	28
1. Brennbarkeits-Prüfapparat.....	28
2. Nichtbrennbarkeits-Ofen	29
3. Radiant Panel Brennbarkeits-Prüfapparat	29
4. Rauchdichte-Prüfapparat.....	30
5. Vertikalofen.....	31
6. Horizontalofen.....	33

1. ZWECK

- 1 Diese Bestimmungen regeln die brandschutztechnischen Normenprüfungen. Ergebnis ist die Klassierung von Baustoffen mit Brandkennziffern und die Einreihung von Bauteilen in Feuerwiderstandsklassen.
- 2 Präzisierende Einzelheiten zur Durchführung der Prüfungen werden in Merkblättern geregelt. Diese werden von den anerkannten Prüfanstalten im Einvernehmen mit der VKF herausgegeben.
- 3 Fehlen Prüfverfahren oder führen die Prüfverfahren dieser Wegleitung zu nicht genügend aussagekräftigen, sinnwidrigen oder nicht reproduzierbaren Ergebnissen, so ist auf andere geeignete Verfahren abzustellen.¹
- 4 Die Prüfungen werden durch eine anerkannte Prüfstelle durchgeführt.²

2. BAUSTOFFE

2.1 Allgemeines

- 1 Über verschiedene Kleintests werden Brennbarkeitsgrad und Qualmgrad ermittelt.
- 2 Für andere im Brandfall wichtige Eigenschaften gilt insbesondere die Klassierung nach CEA.

2.2 Grundtest

2.2.1 Prüfverfahren

- 1 Die Durchführung des Grundtests ist die Regel. Für bestimmte Materialien wie Bodenbeläge und Textilien bestehen Spezialregelungen.
- 2 Die Prüfung erfolgt in einem normierten Prüfapparat (vgl. Anhang) mit:
 - unten und oben angeordneten Öffnungen für den Luftein- und austritt,
 - Vorrichtung für Einspannung der Probe in vertikaler Lage,
 - schwenkbarem Brenner gemäss DIN 50051, jedoch mit einer Bohrung von Durchmesser $0,14 \pm 0,01$ mm und Propan als Brenngas.³

2.2.2 Anzahl und Abmessungen der Proben

- 1 Zur Prüfung der Brennbarkeit sind 6 Proben mit folgenden Standardabmessungen erforderlich:

Länge:	160 mm
Breite:	60 mm
Dicke: kompakte Stoffe	4 mm $\pm 10\%$ Toleranz
Schaumstoffe	6 mm $\pm 10\%$ Toleranz

- 2 Unter der Standarddicke verwendete Produkte sind in Gebrauchsdicke zu prüfen. Die entsprechende Dicke wird im Prüfbericht festgehalten.

¹ Ergänzung vom 15. Juni 1994

² Ergänzung vom 15. Juni 1994

³ Ergänzung vom 15. Juni 1994

3 Produkte mit Kaschierungen und Anstrichen werden mit und ohne diese geprüft. Abgelöste Beschichtungen bis 0,6 mm werden nicht geprüft.

2.2.3 Durchführung des Versuches bei Raumtemperatur

1 Es werden mindestens drei Versuche durchgeführt. Ergeben sie keine übereinstimmende Klassierung, wird die Anzahl Versuche auf sechs erweitert, wobei das höchste und das tiefste Resultat gestrichen werden. Das verbleibende schlechteste Resultat ist für die Klassierung massgebend.

2 Eine lufttrockene, in vertikaler Lage eingespannte Probe des Baustoffes wird in der Mitte der vorderen Unterkante mit der normierten Zündquelle gezündet (Kantenbeflammung). Die Flamme wird in vertikaler Richtung auf eine Länge von 20 mm eingestellt. Sie soll gleichmäßig brennen und scharfe Konturen aufweisen (keine "weiche" Flamme). Der Brenner wird 45° schräg gestellt und so befestigt, dass die Flamme durch Verschieben der Probe mit der Spitze in der Mitte der vorderen Unterkante trifft (Eintauchtiefe der Probe in die Flamme 4 ± 1 mm). Bei mehrschichtigen Proben muss die Sichtfläche der Zündflamme zugekehrt sein. Die Probe wird während 15 s beflammt.

2.2.4 Durchführung des Versuches bei 200°C Umgebungstemperatur

- 1 Im Prüfapparat wird die Temperatur auf 200°C bis zur Konstanz aufgeheizt.
- 2 Die Probe wird in die Vorrichtung eingespannt. Nach 5 Minuten werden die Versuche nach Ziff. 2.2.3 durchgeführt.

2.2.5 Klassierung

- 1 Massgebende Kriterien für die Klassierung sind die Dauer vom Beginn der Beflammung bis die sich bildende Flammenspitze den oberen Teil des Probenhalters (150 mm ab Unterkante der Probe) erreicht (Zeit) oder bis die Flamme erloscht (Brenndauer).
- 2 Wird das Aufsteigen der Flammenspitze zum oberen Teil des Probenhalters nicht eindeutig festgestellt, so ist in dieser Höhe ein Baumwollfaden gemäss Norm SN 198 898 - 1987 zu spannen und die Zeit bis zu dessen Durchbrand zu messen. Für die Klassierung hat der Baumwollfadentest gegenüber der visuellen Beobachtung Priorität.

Klassierung	Anforderungen
Brennbarkeitsgrad 3	Zeit 5 - 20 s
Brennbarkeitsgrad 4	Zeit, Brenndauer > 20 s
Brennbarkeitsgrad 5	Die Flamme erreicht den oberen Teil des Probenbehälters (150 mm) nicht. Brenndauer ≤ 20 s
Brennbarkeitsgrad 5 (200°C)	Die Flamme erreicht den oberen Teil des Probenhalters (150 mm) nicht. Brenndauer bei einer Umgebungstemperatur von 200°C ≤ 20 s
Brennbarkeitsgrad 6q und 6	Keine Entzündung, Veraschung oder Verkohlung, sowie Prüfung nach Ziffer 2.3.

2.3 Nichtbrennbarkeitstest

2.3.1 Prüfverfahren

Die Prüfung auf Nichtbrennbarkeit erfolgt nach DIN 4102, Teil 1 (1981), Kap. 5.

2.3.2 Klassierung

Massgebende Kriterien für die Klassierung sind die Dauer der Entflammung und die Temperaturerhöhung im Nichtbrennbarkeitsofen bzw. die Grösse des unteren Heizwertes des geprüften Baustoffes.

Klassierung	Anforderungen
Brennbarkeitsgrad 6q	Entflammung ≤ 20 s und Temperaturerhöhung (ΔT) ≤ 50 K oder Heizwert, unterer (Hu) ≤ 4200 kJ/kg*
Brennbarkeitsgrad 6	keine Entflammung Temperaturerhöhung (ΔT) ≤ 50 K

* Das Nichtweiterbrennen ist durch eine geeignete Beflamming, gemäss Merkblatt der EMPA und des Sicherheitsinstitutes zur Bestimmung der Brandkennziffer von Baustoffen BKZ vom 1. Januar 1996, nachzuweisen.¹⁴

2.4 Radiant Panel Test (für Bodenbeläge)

2.4.1 Prüfverfahren

- 1 Die Brennbarkeit der Bodenbeläge wird mit dem Strahlungstest (Radiant Panel Test) geprüft.
- 2 Die Prüfung erfolgt in einer normierten Prüfkammer (vgl. Anhang) mit
 - Probenträger, bestehend aus Rahmen und Kalziumsilikatplatte.
 - Gasstrahler, in einem 30°-Winkel zur Horizontalen.
 - Zündquelle (Butan oder Propan, Flammenspitze ca. 900°C).
- 3 In der Prüfkammer herrscht eine Temperatur von $180^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Der Luftdurchfluss durch die Kammer beträgt etwa $170 \text{ m}^3/\text{h}$. Der vom Strahler auf die Probeebene abgegebene Wärmestrom muss bei folgenden Abständen (vom Probenende, das unter dem Strahler liegt, ausgemessen) folgende Werte ergeben:

bei 200 mm: zwischen 0,87 und 0,95 W/cm²

bei 400 mm: zwischen 0,48 und 0,52 W/cm²

bei 600 mm: zwischen 0,22 und 0,26 W/cm²

- 4 Alle gemessenen Wärmestromwerte von 100 - 900 mm (in Abständen von 100 mm) ergeben in Funktion der Distanz dargestellt das Wärmestromdichteprofil, welches für die Zuordnung von Wärmestromdichten (W/cm²) benötigt wird.

2.4.2 Anzahl und Abmessung der Proben

Pro Materialtyp sind drei Proben von 1050 x 250 mm erforderlich.

¹⁴ Ergänzung vom 28. November 1995

2.4.3 Durchführung des Versuchs

- 1 Es werden drei Versuche durchgeführt.
- 2 Eine in den Rahmen eingespannte unverklebte, bei 20°C und 65% rel. Luftfeuchtigkeit klimatisierte Probe wird in die Prüfkammer eingeschoben. Gleichzeitig wird die Stoppuhr gestartet. Die Probe wird nach zweiminütigem Vorwärmen mit einem kleinen Gasbrenner an ihrem unter dem Gasstrahler liegenden Ende beflammt. Wenn sich die Probe entzündet, wird die Zündflamme 10 Minuten in Kontakt mit der Probe gelassen. Erlöscht die Probe früher als 10 Minuten nach der Zündung, wird die Zündflamme unmittelbar nach Erlöschen der Probe entfernt. Bei Proben, die sich nicht entzünden lassen, wird die Prüfung nach 10 Minuten abgebrochen. Bei Proben, die sich entzündet haben, wird die Prüfung bei deren Erlöschen, spätestens aber 20 Minuten nach Starten der Stoppuhr abgebrochen.

Nach Beendigung der Prüfung wird der Probenrahmen herausgezogen und die verbrannte Strecke millimetergenau gemessen.

2.4.4 Klassierung

- 1 Proben, die sich nicht entzünden oder weniger als 10 cm weit brennen, erhalten eine Wärmestromdichte von $\geq 1,1 \text{ W/cm}^2$ zugeordnet.
- 2 Proben, die weiter als 90 cm brennen, haben eine kleinere Wärmestromdichte als der Kalibrierwert bei 90 cm. In den übrigen Fällen wird den Proben anhand des Wärmestromdichteprofils die der Brenndistanz entsprechende Wärmestromdichte (W/cm^2) zugeordnet.
- 3 Der für die Klassierung massgebende Wert ist das Mittel der Wärmestromdichte aus 3 Proben.

Klassierung	Anforderungen	
Brennbarkeitsgrad 3	Wärmestromdichte	$< 0,25 \text{ W/cm}^2$
Brennbarkeitsgrad 4	Wärmestromdichte	$0,25 - 0,49 \text{ W/cm}^2$
Brennbarkeitsgrad 5	Wärmestromdichte	$\geq 0,5 \text{ W/cm}^2$

- 4 Die Abgrenzung gegenüber dem Brennbarkeitsgrad 2 wird nach dem Grundtest ermittelt.

2.4.5 Reinigungsbehandlung

Bodenbeläge, deren Brennverhalten durch Reinigungsbehandlungen verändert werden kann, werden nach sechs nacheinander durchgeföhrten Reinigungsbehandlungen geprüft. Bei textilen Bodenbelägen werden sechs Sprühextraktionen durchgeführt.⁴

2.5 Schwerbrennbarkeitstest (für Textilien)

2.5.1 Prüfverfahren

Die Schwerbrennbarkeit von Textilien wird nach der Norm SN 198 898-1987 geprüft.

⁴ Ergänzung vom 15. Juni 1994

2.5.2 Klassierung

- 1 Massgebendes Kriterium für die Klassierung ist die Dauer vom Beginn der Beflamming bis die sich bildende Flammenspitze eine Höhe von 400 mm erreicht. Es wird die Zeit gemessen vom Entfernen der Zündflamme bis zum Erlöschen sämtlicher Flammen auf der Probe (Nachbrennzeit).
- 2 Gemessen werden sodann die Zeit vom Erlöschen der Flamme bis zum Erlöschen des Nachglimmens (Glimmzeit) sowie der Teil der Probe, der durch Hitzeeinwirkung oder Verbrennung zerstört wurde (zerstörte Strecke).

Klassierung	Anforderungen
Brennbarkeitsgrad 5	Höhe der Flammenspitze \leq 400 mm Nachbrennzeit < 5 s Glimmzeit \leq 5 Min Zerstörte Strecke \leq 150 mm

- 3 Der Brennbarkeitsgrad 5 ist erreicht, wenn 18 der 20 Proben alle Anforderungen erfüllen.

2.5.3 Reinigungsbehandlung

- 1 Textilien, deren Fasern nicht schwerbrennbar sind und deren Brennverhalten deshalb durch Reinigungsbehandlungen beeinflusst werden kann, werden im Originalzustand und nach sechs der Pflegeanleitung entsprechenden Reinigungsbehandlungen geprüft. Lässt die Pflegeanleitung sowohl ein Waschen wie auch eine chemische Reinigung zu oder liegt keine Pflegeanleitung vor, werden drei handelsübliche Norm-Wäschen (SNV 198 861-1971) und drei Norm-Chemischreinigungen (DIN 53 898, Teil 1-1979) hintereinander durchgeführt.
- 2 Die Klassierung erfolgt, wenn der Brennbarkeitsgrad 5 im Originalzustand und im gereinigten Zustand erreicht wird.

2.6 Rauchdichtetest

2.6.1 Prüfverfahren

- 1 Die Prüfung erfolgt in einem normierten Prüfkasten (vgl. Anhang) mit:
 - definierten Öffnungen für den Lufteintritt und Ventilator für den Luftaustritt,
 - Vorrichtung zur Kontrolle der konstanten Luftzufuhr von 6,0 bis 6,5 l/s,
 - Lichtquelle mit Optik (gebündelter und stabilisierter Lichtstrahl mit Farbtemperatur von ca. 5500 K),
 - Fotometer mit schmalbandigem Fotoelement (max. Empfindlichkeit bei 550 Nanometer) über einen integrierten, stabilisierten und linearisierten Messverstärker an einer linearen Skala ablesbar, Eichung durch Neutraldichtefilter (Agfa oder Kodak):

	0,30 mit Lichtabsorption 50%
	0,50 mit Lichtabsorption 68%
Neutraldichte	0,70 mit Lichtabsorption 80%
	1,00 mit Lichtabsorption 90%
	3,00 mit Lichtabsorption 99,9%

- schwenkbarem Brenner und regelmässig brennender Flamme (Propan, Druck ca. 0,5 bar).

2.6.2 Anzahl und Abmessungen der Proben

- 1 Zur Prüfung der Qualmintensität sind 6 Proben mit folgenden Abmessungen erforderlich:
 - für kompakte Stoffe: Länge 30 mm
Breite 30 mm
Dicke 4 mm ± 10% Toleranz
 - für Schaumstoffe Länge 60 mm
Breite 60 mm
Dicke 25 mm ± 10% Toleranz
 - für mehrschichtige (inkl. textile) Beläge Länge 30 mm
Breite 30 mm
Dicke Originaldicke
- 2 Unter der Standarddicke verwendete Produkte werden auf die Prüfdicke aufgeschichtet.

2.6.3 Durchführung des Versuchs

- 1 Es werden drei Versuche durchgeführt. Ergeben sie keine übereinstimmende Klassierung, wird die Anzahl Versuche auf sechs erweitert, wobei das höchste und das tiefste Resultat gestrichen werden. Für die Klassierung ist das Mittel der vier verbleibenden Resultate massgebend.
- 2 Die Auflage wird mit einem Drahtnetz-Gewebe versehen. Die Flamme wird auf eine Länge von 150 mm eingestellt. Für Materialien, die unter Flammeinwirkung schmelzen und abtropfen und sich somit der Beflammlung während des Prüfvorganges entziehen, wird anstelle des Drahtnetzes eine Blechschale nach DIN 4102 Teil 1 Ziffer 5.1.2.2 Absatz 5 (Ausgabe 1977) verwendet.
- 3 Die Probe wird in der Mitte der Auflage auf das flache Drahtnetz oder die Blechschale aufgelegt (allfällige Sichtfläche oder Gehschicht nach unten gerichtet) und der ausgeschwenkte Brenner angezündet. Die Helligkeit des Lichtstrahls wird so reguliert, dass das Fotometer 0% anzeigt (evtl. Justierung des Messgeräts auf 100% Absorption durch Abdeckung der Lichtquelle mittels undurchsichtiger Platte).
- 4 Die Türe des Prüfkastens wird geschlossen, der Brenner automatisch eingeschwenkt und die Lichtabsorption in Funktion der Zeit aufgenommen. Die Beflammlung dauert bis zum Abbrand der Probe. Die Probe muss während der ganzen Prüfdauer auf dem Halter bleiben.

2.6.4 Klassierung

Massgebendes Kriterium für die Klassierung ist die Lichtabsorption.

Klassierung	Anforderungen
Qualmgrad 1	Maximale Lichtabsorption > 90%
Qualmgrad 2	Maximale Lichtabsorption > 50 - 90%
Qualmgrad 3	Maximale Lichtabsorption 0 - 50%

2.7 Radiant Panel Test (für schüttbare Materialien)¹⁵

2.7.1 Allgemeines

Als Materialien gelten Baustoffe in schüttbarer Form, die in Hohlräume von Bauwerken eingefüllt werden und zur Wärmedämmung dienen. Für Schüttgüter aus Polystyrolschaum ist diese Prüfmethode nicht anwendbar.

Diese Prüfmethode ist nur bestimmt für brennbare Schüttgüter. Für den Nachweis der Nichtbrennbarkeit (BKZ 6q.3 resp. BKZ 6.3) gilt der untere Heizwert.

2.7.2 Prüfverfahren

- 1 Die Brennbarkeit von schüttbaren Materialien wird mit dem Strahlungstest (Radiant Panel Test) geprüft.
- 2 Die Prüfung erfolgt in einer normierten Prüfkammer (vgl. Anhang) mit:
 - Stahlblechwanne, ausgekleidet mit nichtbrennbaren 6 mm dicken Platten.
 - Glasplatte 5mm.
 - Gasstrahler mit einer Temperatur von $500^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, in einem 30° -Winkel zur Horizontalen.
 - Zündquelle Lineburner (Butan oder Propan, Flammenspitze ca. 900°C).
- 3 In der Prüfkammer herrscht eine Betriebstemperatur von $150^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$.
- 4 Die Luftgeschwindigkeit in der Kammer beträgt 2,5 m/s.

2.7.3 Anzahl und Abmessungen der Proben

- 1 Pro Materialtyp sind drei Proben erforderlich.
- 2 Die Einfülltiefe für das Probenmaterial beträgt 30 mm. Die Füllmenge im Probenrahmen soll der Dichte entsprechen, wie das Material laut Angabe vom Hersteller eingebaut wird.
- 3 Um eine möglichst gute Reproduzierbarkeit zu erreichen, soll genügend repräsentatives Material aufgelockert in einem Siebbehälter (Maschenweite ca. 1-2 mm) mindestens 12 h bei 60°C in einem Wärmeschrank mit Umluft getrocknet werden.
- 4 Das Prüfmaterial ist mind. 48 h bei $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ und $50\% \pm 3\%$ rel. Luftfeuchtigkeit zu aklimatisieren.

2.7.4 Durchführung des Versuchs

- 1 Es werden drei Versuche durchgeführt. Zwischen den einzelnen Prüfungen muss der Prüfrahmen Raumtemperatur aufweisen. Wenn die Einzelwerte grosse Streuung aufweisen (Klassenüberschreitung) ist eine 4. Probe erforderlich. Wenn die ersten zwei Werte $> 8,0 \text{ kW/m}^2$ erreichen, kann auf eine 3. Probe verzichtet werden.
- 2 Die Blechwanne wird mit dem klimatisierten Prüfmaterial der Dichte entsprechend gefüllt und in die Prüfkammer eingeschoben. Die Probe wird 2 Min. in der Kammer vorgeheizt und anschliessend bei gleichzeitigem zurückziehen der Abdeckglasplatte mit dem Lineburner gezündet. Die feuerfeste Glasplatte dient der Verhinderung eines ev. vorzeitigen „Surface Flash“. Nach einer Zündzeit von 10 Min. wird der Lineburner zurückgezogen und abgelöscht.

¹⁵ Ergänzung vom 13. Mai 2005

Als kritische Strahlung wird der Strahlungsfluss nach dem Erlöschen der Flammen oder spätestens nach einer Prüfzeit von 30 Min. am Ende der Flammenfront bestimmt.

- 3 Folgende Daten werden visuell erfasst:
 - Zeit, in welcher die Flammenfront die Markierung (alle 10 cm) erreicht.
 - erreichte Distanz nach 10/12/20/22/30 Minuten.
 - erreichte Distanz nach Selbsterlöschen resp. Prüfende.
- 4 Die Software berechnet mit diesen Angaben die Wärmestromdichte in kW/m²

2.7.5 Klassierung

- 1 Für die Klassierung ist das Mittel der Resultate massgebend.

Klassierung	Anforderung
Brennbarkeitsgrad 3	Wärmestromdichte $\leq 2,7 \text{ kW/m}^2$
Brennbarkeitsgrad 4	Wärmestromdichte $\leq 4,5 \text{ kW/m}^2$
Brennbarkeitsgrad 5	Wärmestromdichte $\leq 8,0 \text{ kW/m}^2$
Brennbarkeitsgrad 6q	Wärmestromdichte $> 8,0 \text{ kW/m}^2$

- 2 Für den Brennbarkeitsgrad 6q ist der untere Heizwert von $\leq 4200 \text{ kJ/kg}$ massgebend.

2.7.6 Rauchdichtetest

1. Es gilt die gleiche Klimatisierungsvorschrift wie für die Bestimmung der Brennbarkeit.
2. Das Prüfverfahren zur Bestimmung des Qualmgrades besteht darin, einen definierten Prüfkörper (Siebbehälter, Füllmenge = Dichte wie bei der Brennbarkeit) 60 mm x 60 mm x 25 mm in einem normierten Prüfapparat mit definiertem Luftdurchsatz einer ebenfalls definierten Beflammlung bis zum Abbrand auszusetzen und das Maximum der messbaren Verdunkelung (Lichtabsorption) an einer Lichtzelle durch den erzeugten Qualm fotometrisch festzustellen.
3. Die restlichen Prüfkriterien sowie die Klassierung ist wie in Abschnitt 2.6 Rauchdichtetest beschrieben, durchzuführen.

3 BAUTEILE

3.1 Allgemeines

3.1.1 Prüfeinrichtungen

Die Prüfung erfolgt auf einem Vertikal- oder Horizontalofen, der den Anforderungen gemäss ISO 834 (Ausgabe 1975) entspricht.

3.1.2 Prüfkörper

- 1 Die Prüfkörper werden praxisgerecht mit allen konstruktiven Details, wie z.B. Boden-, Decken-, Wandabschlüsse und Fugen, in die von der Prüfstelle bezeichneten Prüfrahmen eingebaut.
- 2 Können einzelne Forderungen nicht erfüllt werden, sind von der Prüfstelle Abweichungen vom Prüfverfahren so festzuhalten, dass Schwachstellen des Prüfkörpers bezüglich Feuerwiderstandsdauer kontrollierbar bleiben.

3 Die Prüfkörper müssen im Zeitpunkt des Brandversuches den Zustand der Ausgleichsfeuchte erreicht haben. Dies ist der Fall, wenn ihr Feuchtigkeitsgehalt mit der sie umgebenden Luft im Gleichgewicht ist und mit den Schwankungen der Luft nur noch geringfügig ändert.

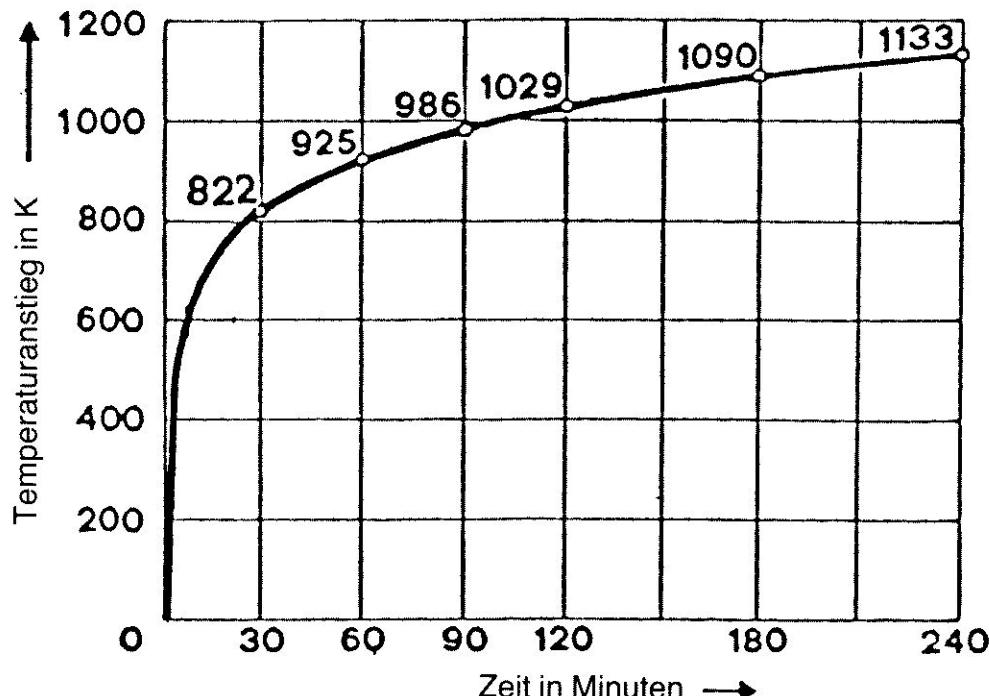
3.1.3 Anzahl der Prüfungen

- 1 Grundsätzlich sind mindestens zwei Prüfungen mit positivem Ergebnis erforderlich.
- 2 Ergibt eine der beiden Prüfungen ein ungenügendes Ergebnis, darf die Prüfung mit der gleichen Konstruktion einmal wiederholt werden. Ergibt die Wiederholung ein positives Ergebnis, wird die ungenügende Prüfung nicht gewertet.
- 3 Bei asymmetrischen Prüfkörpern mit unbestimmter Beanspruchungsrichtung werden die Prüfungen mit je entgegengesetzt gerichteter Brandbeanspruchung durchgeführt.
- 4 Auf eine zweite Prüfung von symmetrisch aufgebauten Prüfkörpern oder von asymmetrischen, bei denen die geprüfte Beanspruchungsrichtung eindeutig zum ungünstigeren Resultat führt, kann verzichtet werden, wenn die angestrebte Feuerwiderstandsdauer um mindestens folgende "Sicherheitszuschläge" überschritten wird.

Feuerwiderstand in Minuten	Sicherheitszuschlag in Minuten
30	10
60	10
90	15
120	15
180	20
240	20

3.1.4 Brandraumtemperatur

Die Brandraumtemperatur richtet sich nach ISO 834 Normbrandkurve (Ausgabe 1975).



3.1.5 Druckverhältnisse im Brandraum

Die Druckverhältnisse im Brandraum richten sich nach ISO 834 (Ausgabe 1975). Der Überdruck im Brandraum hat nach der fünften Versuchsminute bis zum Versuchsende 10 ± 2 Pa zu betragen.

3.1.6 Temperaturmessungen am Prüfkörper

- 1 Temperaturmessstellen werden auf der dem Feuer abgekehrten Seite an jeder zugänglichen Stelle mit erwartetem hohem Temperaturanstieg gesetzt.
- 2 An Prüfkörpern, bei denen der Mittelwert des Temperaturanstieges massgebend ist, werden mindestens 3, in der Regel 5 Messstellen so gesetzt, dass sie auf einen "Normalquerschnitt" zu liegen kommen, d.h. örtlich begrenzte Konstruktionsdetails vermieden werden.
- 3 Der Mittelwert des Temperaturanstiegs wird aus dem Resultat der 3 oder 5 gleichartigen Messstellen gebildet. Als Einzelwert gilt jede beliebige, zugängliche Messstelle.
- 4 Nach Bedarf werden zusätzliche Temperaturmessungen an kritischen Stellen vorgenommen. Über die Anordnung der Temperaturmessstellen entscheidet die Prüfstelle.

3.1.7 Beobachtungen

Während des Brandversuches werden die visuellen Beobachtungen protokolliert. Wichtig ist das Erfassen von Zuständen, die Feuerwiderstandsdauer begrenzen (wie Verlust des Raumabschlusses, Entflammungen). Sodann werden je nach Prüfkörper besondere Messungen und Beobachtungen durchgeführt wie Angaben über Rauchgase (Analyse, pH-Wert) und Materialveränderungen.

3.1.8 Übertragung von Prüfresultaten auf grössere und kleinere Abmessungen

- 1 In der Regel können Prüfresultate auf gleichartig konstruierte Bauteile kleinerer Dimensionen übertragen werden, wenn folgende Bedingungen beachtet werden:
 - Verwendung identischer Baustoffe,
 - unveränderte Schichtdicken und -folge in Richtung des Wärmestromes.
- 2 Die Übertragungsmöglichkeit der Prüfergebnisse auf gleichartige Bauteile mit grösseren Abmessungen muss in jedem Einzelfall überprüft werden. Geringfügige Überschreitungen der geprüften Abmessungen (bis etwa 10%) verändern in der Regel die Feuerwiderstandsklassierung nicht.

3.2 Tragende und raumabschliessende Bauteile (F)

3.2.1 Druckmessstelle

Die Druckmessstelle wird bei vertikalen Bauteilen in $\frac{3}{4}$ Höhe, bei horizontalen Bauteilen 100 mm unter der Bauteiluntersicht angeordnet.

3.2.2 Tragfähigkeit

Tragende Bauteile werden unter der zulässigen Nutzlast im Gebrauchszustand geprüft.

3.2.3 Verformungsmessung

Bei raumabschliessenden Bauteilen wird die Verformung in Funktion der Prüfungsdauer registriert.

3.2.4 Raumabschluss

- 1 Während der Prüfungsdauer wird ein allfälliger Verlust des Raumabschlusses mittels Wattebausch nachgewiesen (siehe ISO 834, Ausgabe 1975).
- 2 Unmittelbar nach der Brandprüfung wird bei vertikalen Bauteilen die Löschwasserprüfung durchgeführt. Dabei wird die dem Feuer zugekehrte Seite unter folgenden Bedingungen abgespritzt:
 - Abstand ca. 5 m
 - Düsendurchmesser des Strahlrohres 10 mm
 - Druck 3 bar
 - Zeit 5 s/m², mind. jedoch 15 s

3.2.5 Anforderungen für die Klassierung

- 1 Die zu prüfenden Bauteile dürfen sich auf der Kaltseite während der Prüfdauer im Mittel um nicht mehr als 140 K über die Temperatur bei Versuchsbeginn erwärmen. An keiner der Messstellen darf dabei eine Temperaturerhöhung von mehr als 180 K über die Anfangstemperatur eintreten.
- 2 Tragende Bauteile dürfen unter ihrer rechnerisch zulässigen Gebrauchslast, nichttragende Bauteile unter ihrem Eigengewicht während der Prüfdauer nicht zusammenbrechen. Bei auf Biegung beanspruchten Bauteilen darf die Durchbiegungsgeschwindigkeit den Wert

$$\Delta f / \Delta t = \frac{l^2}{9000 h}$$

l	= Stützweite in cm
h	= statische Höhe
$\Delta f / \Delta t$	= Durchbiegungsgeschwindigkeit in cm/min

nicht überschreiten.

- 3 Der Raumabschluss muss gewahrt bleiben. Das ist der Fall, wenn auf der dem Feuer abgekehrten Seite (Kaltseite) hingehaltener Wattebausch während 30 s nicht entflammt und nicht glimmt und bei der Löschwasserprüfung der Löschwasserstrahl den Bauteil nicht durchdringt.
- 4 Auf der dem Feuer abgekehrten Seite dürfen keine Flammen auftreten. Auf der dem Feuer zugekehrten Seite dürfen sich keine Flammen bilden, die zur Beheizung des Brandraumes einen wesentlichen Beitrag leisten. Dies gilt als erfüllt, wenn es sich beim entflammten Material um einen Baustoff des Brennbarkeitsgrades 6q handelt. Örtlich begrenzte Entflammungen sind für die Wertung unwesentlich.
- 5 Für tragende und raumabschliessende Bauteile aus Holz mit einem Feuerwiderstand von nicht mehr als 30 Minuten entfällt die Forderung der Nichtentflammbarkeit auf der dem Feuer zugekehrten Seite.⁵

⁵ Ergänzung vom 15. Juni 1994

3.3 Unterdecken (F)

3.3.1 Prüfung

Massgebend für die Prüfung von Unterdecken ist ISO-Rapport technique 6167 (Ausgabe 1984).

3.3.2 Prüfkörper

- 1 Einbauleuchten und andere vorgesehene Deckeneinbauteile werden in die Prüfung einbezogen.
- 2 Unterdecken werden in Kombination mit einer standardisierten, tragenden Decke geprüft.

3.3.3 Druckmessstelle

Die Druckmessstelle wird 100 mm unter der Bauteiluntersicht angeordnet.

3.3.4 Temperaturmessungen am Prüfkörper

Zusätzlich werden im Deckenhohlraum die Temperaturen an den Trägern, auf der dem Feuer abgekehrten Oberfläche der Unterdecken und an der Anhängekonstruktion gemessen (vgl. ISO-Rapport technique 6167, Ausgabe 1984).

3.3.5 Tragfähigkeit

Die tragende Decke wird mit der zulässigen Nutzlast beansprucht.

3.3.6 Verformungsmessung

Die Durchbiegung der tragenden Decke wird in Funktion der Prüfungsduer registriert.

3.3.7 Raumabschluss

Der Raumabschluss muss gewährleistet sein.

3.3.8 Anforderungen für die Klassierung

- 1 Aus einer Prüfung abgeleitet sind drei Klassierungen möglich:
 - a) Unterdecken, die als abgehängte Decken in Kombination mit einer nichtbrennbaren tragenden Deckenkonstruktion den Feuerwiderstand gewährleisten: Die tragende Decke darf sich während der Prüfduer auf der dem Feuer abgekehrten Seite im Mittel um nicht mehr als 140 K über die Temperatur bei Versuchsbeginn erwärmen. An keiner der Messstellen darf dabei eine Temperaturerhöhung von mehr als 180 K über die Anfangstemperatur eintreten.
 - b) Unterdecken, die als abgehängte Decken in Kombinationen mit einer brennbaren tragenden Deckenkonstruktion den Feuerwiderstand gewährleisten: Die Temperaturen an den Stahlträgern der tragenden Decken dürfen während der Prüfduer 200°C nicht übersteigen.

- c) Unterdecken, die als abgehängte Decken den Feuerwiderstand ohne die zu verkleidende Decke gewährleisten: Die Unterdecke darf sich während der Prüfdauer auf der dem Feuer abgekehrten Seiten im Mittel um nicht mehr als 140 K über die Temperatur bei Versuchsbeginn erwärmen. An keiner der Messstellen, sowohl auf der Unterdecke als auch an der Abhängekonstruktion, darf dabei eine Temperaturerhöhung von mehr als 180 K über die Anfangstemperatur eintreten.
- 2 Die Durchbiegungsgeschwindigkeit der tragenden Decke darf während der Feuerwiderstandsdauer den Wert

$$\Delta f / \Delta t = \frac{l^2}{9000 h}$$

l	= Stützweite in cm
h	= statische Höhe
$\Delta f / \Delta t$	= Durchbiegungsgeschwindigkeit in cm/min

nicht überschreiten.

- 3 Während der Prüfdauer dürfen keine durchgehenden Öffnungen zum Deckenhohlräum entstehen. Auf der dem Feuer zugekehrten Seite dürfen sich keine Flammen bilden, die zur Beheizung des Brandraumes einen wesentlichen Beitrag leisten. Dies gilt als erfüllt, wenn es sich beim entflammbaren Material um einen Baustoff des Brennbarkeitsgrades 6q handelt. Örtlich begrenzte Entflammungen sind für die Wertung unwesentlich.

3.4 Verkleidungen von nichtbrennbaren Bauteilen (F)

3.4.1 Prüfkörper

Die Prüfkörper haben den Bedingungen der DIN-Norm 4102, Teil 2 (Ausgabe 1977) zu entsprechen.

3.4.2 Anzahl der Prüfungen

Die Anzahl der Prüfungen richtet sich nach DIN-Norm 4102, Teil 2 (Ausgabe 1977).

3.4.3 Druckmessstelle

Die Druckmessstelle wird bei vertikalen Bauteilen in $\frac{3}{4}$ Höhe, bei horizontalen Bauteilen 100 mm unter der Bauteiluntersicht angeordnet.

3.4.4 Temperaturmessungen am Prüfkörper

Die Temperaturmessstellen werden auf die Oberfläche der nichtbrennbaren Bauteile gesetzt, so dass Extremwerte erfasst werden.

3.4.5 Tragfähigkeit

Träger werden unter ihrer zulässigen Nutzlast im Gebrauchszustand geprüft.

3.4.6 Verformungsmessung

Bei Trägern wird die Verformung in Funktion der Prüfungsdauer registriert.

3.4.7 Anforderungen für die Klassierung

1 Bei nicht unter Last prüfbaren Stahlstützen darf die maximale Oberflächentemperatur des Stahls an keiner Messstelle 500°C übersteigen.⁶

2 Für Stahlträger darf die Durchbiegungsgeschwindigkeit

$$\Delta f / \Delta t = \frac{l^2}{9000 h}$$

l	= Stützweite in cm
h	= statische Höhe
$\Delta f / \Delta t$	= Durchbiegungsgeschwindigkeit in cm/min

nicht überschreiten.

3 Während der Prüfdauer dürfen keine Teile der Verkleidung abfallen und damit die Stahlstützen- oder Stahlträgeroberfläche dem Feuer frei aussetzen.

4 An Ort aufgebrachte Spritzputzbeläge werden in der Dicke um 5 mm gegenüber dem rechnerischen Wert erhöht. Die Prüfung von dämmeschichtbildenden Anstrichen auf Feuerwiderstand erfolgt nach DIN 4102, Teil 2. Für die Prüfung bei Schwellbrandbeanspruchung, der Alterungs- und Witterungsbeständigkeit, der Haftung sowie des Korrosionsschutzes gelten die Richtlinien für Prüfung und Zulassung von dämmeschichtbildenden Brandschutzbeschichtungen auf Stahlbauteilen der TU Braunschweig ("Brandschutz im Bauwesen", Heft 22, Teil II, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1981).

3.5 Verkleidung von brennbaren Bauteilen (F)

3.5.1 Prüfeinrichtungen

Die Prüfung erfolgt auf einem Horizontalofen.

3.5.2 Prüfkörper

Die Verkleidung wird auf eine Holzspanplatte appliziert und so geprüft.

- a) Verkleidung direkt auf Holzspanplatte
- b) Verkleidung auf Holzplattenrost

3.5.3 Druckmessstelle

Die Druckmessstelle wird 100 mm unter der Bauteiluntersicht angeordnet.

3.5.4 Temperaturmessungen am Prüfkörper

Temperaturmessstellen werden auf der Verkleidung zugekehrten Spanplattenoberfläche gesetzt.

3.5.5 Anforderungen für die Klassierung

⁶ Änderung vom 16. März 1990

- 1 Der Mittelwert der Oberflächentemperatur an der brennbaren Unterkonstruktion darf während der Prüfdauer 250°C nicht übersteigen. Kein Einzelwert darf mehr als 280°C betragen.
- 2 Während der Prüfdauer dürfen keine Verkleidungsplatten oder Teile davon herunterfallen und damit die Spanplattenfläche dem Feuer frei aussetzen.

3.6 Bewegliche Elemente (T)

3.6.1 Prüfkörper

- 1 Bewegliche Elemente in Leichtbaukonstruktion werden mit diesen zusammen geprüft.
- 2 Grossflächige Brandschutzabschlüsse, wie z.B. Tore, werden nach Angaben der Prüfstelle in ihren Abmessungen so reduziert, dass sie der Prüfanlage angepasst sind. Dabei bleiben aber alle wesentlichen Konstruktionsteile mit in den Brandversuch einbezogen.
- 3 Fugen zwischen beweglichen und festen Teilen, wie z.B. zwischen Türblatt und Zarge, sollen der Praxis entsprechend eine minimale Spaltbreite nicht unterschreiten. Die minimale Spaltbreite beträgt bei Flügeltüren in der Regel 3 mm.

3.6.2 Anzahl der Prüfungen

Es wird eine Prüfung mit Brandbeanspruchung der Innen- und eine mit Beanspruchung der Außenseite durchgeführt.

3.6.3 Mechanische Vorbeanspruchung

Bewegliche Elemente mit nicht formstabilen Wärmedämmstoffen werden vor dem Brandversuch 5000 mal geöffnet und geschlossen (Öffnungswinkel ca. 50°).

3.6.4 Druckmessstellen

Bei beweglichen Elementen befindet sich die Druckmessstelle auf Sturzhöhe. Je eine weitere Druckmessstelle wird in $\frac{1}{3}$ Höhe und auf Schwellenhöhe angeordnet. Das Druckgefälle wird so reguliert, dass in den oberen $\frac{2}{3}$ des Brandschutzabschlusses Überdruck (auf Sturzhöhe 10 ± 2 Pa) und auf Schwellenhöhe Unterdruck oder Druckausgleich herrschen.

3.6.5 Raumtemperaturmessungen am Prüfkörper

- 1 Der Mittelwert des Temperaturanstiegs wird aus dem Resultat der 3 oder 5 gleichartigen Messstellen gebildet. Als Einzelwert gilt jede beliebige, zugängliche Messstelle mit Ausnahme der Randzone auf dem beweglichen Teil und der Zarge.
- 2 Zur Bestimmung des maximalen Temperaturanstiegs werden Messstellen, mit Ausnahme von Randzonen auf den beweglichen Teil, möglichst dort angeordnet, wo ein hoher Wärmedurchgang zu erwarten ist. Nach Bedarf werden zusätzliche Temperaturmessungen an kritischen Stellen vorgenommen.
- 3 Als Randzone gilt ein Randstreifen von der Breite $h/10$, jedoch maximal 100 mm, gemessen ab Licht der Durchgangsöffnung.⁷
- 4 Abweichend zu Abs. 3 wird bei Schiebetoren und -türen die Randzone im oberen Bereich des beweglichen Teils mit einer Breite von $h/10$, maximal jedoch 200 mm festgelegt. Die Distanz wird ab oberer Begrenzung des lichten Durchganges gemessen.⁸

⁷ Änderung vom 15. Juni 1994

3.6.6 Raumabschluss

- 1 Während der Prüfdauer wird ein allfälliger Verlust des Raumabschlusses mittels Wattebausch nachgewiesen (siehe ISO 834, Ausgabe 1975).
- 2 Unmittelbar nach der Brandprüfung wird die Löschwasserprüfung durchgeführt. Dabei wird die dem Feuer zugekehrte Seite unter folgenden Bedingungen abgespritzt.
 - Abstand ca. 5 m
 - Düsendurchmesser des Strahlrohres 10 mm
 - Druck 3 bar
 - Zeit 5 s/m², mind. jedoch 15 s

3.6.7 Anforderungen für die Klassierung

- 1 Die zu prüfenden Bauteile dürfen sich während der Prüfdauer auf der Kaltseite im Mittel um nicht mehr als 140 K über die Temperatur bei Versuchsbeginn erwärmen. An keiner Messstelle darf dabei eine Temperaturerhöhung von mehr als 180 K auftreten.⁹
- 2 Der Raumabschluss muss gewahrt bleiben. Das ist der Fall, wenn auf der dem Feuer abgekehrten Seite (Kaltseite) hingehaltener Wattebausch während 30 s nicht entflammt und nicht glimmt.¹⁰
- 3 Bei der Löschwasserprüfung darf der Löschwasserstrahl den Bauteil nicht durchdringen.
- 4 Auf der dem Feuer abgekehrten Seite dürfen keine Flammen auftreten. Bei den Feuerwiderstandsklassen T 60 und T 90 dürfen sich auf der dem Feuer zugekehrten Seite keine Flammen bilden, die zur Beheizung des Brandraumes einen wesentlichen Beitrag leisten. Dies gilt als erfüllt, wenn es sich beim entflamten Material um einen Baustoff des Brennbarkeitsgrades 6q handelt. Örtlich begrenzte Entflammungen sind für die Wertung unwesentlich.

3.7 Rauch- und flammendichte Abschlüsse (R)

3.7.1 Prüfkörper

- 1 Bewegliche Elemente in Leichtbaukonstruktion werden mit diesen zusammen geprüft.
- 2 Grossflächige Brandabschlüsse, wie z.B. Tore werden nach Angaben der Prüfstelle in ihren Abmessungen so reduziert, dass sie der Prüfanlage angepasst sind. Dabei bleiben aber alle wesentlichen Konstruktionsteile mit in den Brandversuch einbezogen.
- 3 Fugen zwischen beweglichen und festen Teilen, wie z.B. zwischen Türblatt und Zarge, sollen der Praxis entsprechend eine minimale Spaltbreite nicht unterschreiten. Die minimale Spaltbreite beträgt bei Flügeltüren in der Regel 3 mm.

3.7.2 Anzahl der Prüfungen

⁸ Ergänzung vom 15. Juni 1994

⁹ Ergänzung und Änderung vom 16. März 1990 und vom 15. Juni 1994

¹⁰ Ergänzung und Änderung vom 16. März 1990 und vom 15. Juni 1994

Es wird eine Prüfung mit Brandbeanspruchung der Innen- und eine mit Beanspruchung der Außenseite durchgeführt.

3.7.3 Druckmessstellen

Bei rauch- und flammendichten Abschlüssen befindet sich die Druckmessstelle auf Sturzhöhe. Je eine weitere Druckmessstelle wird in $\frac{1}{3}$ Höhe und auf Schwellenhöhe angeordnet. Das Druckgefälle wird so reguliert, dass in den oberen $\frac{2}{3}$ des Brandschutzabschlusses Überdruck (auf Sturzhöhe 10 ± 2 Pa), auf Schwellenhöhe Unterdruck oder Druckausgleich herrschen.

3.7.4 Anforderungen für die Klassierung

- 1 Der Raumabschluss muss gewahrt bleiben.
- 2 Auf der dem Feuer abgekehrten Seite dürfen keine Flammen auftreten.

3.8 Brandschutzklappen (K)

3.8.1 Prüfeinrichtungen

Zusätzlich zur Feuerwiderstandsprüfung wird in einer Apparatur die Leckluft bei Umgebungstemperatur gemessen.

3.8.2 Prüfkörper

- 1 Die Auslösung des Schliessmechanismus ist nicht Bestandteil der Prüfung. Auf der dem Feuer abgekehrten Seite muss die Brandschutzklappe mit einem nach unten gerichteten 90° -Krümmer versehen sein.
- 2 Eine Klassierung von Brandschutzklappen bis zu einer Grösse von $1,2 \text{ m}^2$ setzt die Erfüllung der Anforderungen bei folgenden Dimensionen voraus:

Breite B mm	Höhe H mm	Fläche F m^2	Seitenverhältnis H : B
200	200	0,04	1 : 1
1200	300	0,36	1 : 4
1500	800	1,20	1 : 1,875

Ist diese Bedingung nicht erfüllt, bleibt eine Klassierung auf die geprüfte Dimension beschränkt.

3.8.3 Anzahl der Prüfungen

Jede Klappendimension wird für die Feuerwiderstandsprüfung einmal mit dem Antrieb für das Klappenblatt auf der dem Feuer zugekehrten Seite und einmal auf der dem Feuer abgekehrten Seite geprüft.

3.8.4 Mechanische Vorbeanspruchung

Vor der Feuerwiderstandsprüfung muss die Brandschutzklappe 50mal durch ihren Schliessmechanismus geschlossen werden. Das Wiederöffnen erfolgt nach der dafür vorgesehenen Methode.

3.8.5 Bestimmung der Luftleckrate

Brandschutzklappen werden von der Feuerwiderstandsprüfung auf ihre Rauchdichtigkeit bei Umgebungstemperatur untersucht. Die Luftleckrate wird für die Druckdifferenzen in beiden Strömungsdichtungen ermittelt.

3.8.6 Schliessen der Klappe

Die Brandschutzklappen werden zu Beginn des Brandversuches aus offener Stellung durch den infolge Brandeinwirkung ausgelösten Schliessmechanismus geschlossen. Wo infolge dieser Forderung teure Bestandteile durch Feuer zerstört werden, werden Brandschutzklappen nach Verschliessen mittels des Schliessmechanismus und Entfernen der zu entbehrenden Teile geprüft.

3.8.7 Druckverhältnisse im Brandraum

Der Druck im Brandraum gegenüber der Umgebungsatmosphäre wird so eingestellt, dass auf der Höhe aller Brandschutzklappen-Achsen ein Überdruck von mindestens 5 Pa herrscht.

3.8.8 Temperaturmessungen am Prüfkörper

- 1 Temperaturmessstellen werden auf der dem Feuer abkehrten Seite des Klappenblattes unter Auslassung eines 50 mm breiten Randstreifens gesetzt.
- 2 Weitere Messstellen werden am Klappengehäuse, dem Krümmer und dem Mauerwerk angebracht.

3.8.9 Raumabschluss

Während der Prüfdauer wird ein allfälliger Verlust des Raumabschlusses mittels Wattebausch nachgewiesen (siehe ISO 834, Ausgabe 1975).

3.8.10 Anforderungen für die Klassierung

- 1 Für Druckdifferenzen in beiden Strömungsrichtungen muss die Luftleckrate folgender Gleichung ansprechen:

$$V_n < 0,292 \cdot I \cdot \Delta p^{2/3}$$

wobei V_n = Luftleckrate in m^3/h
 umgerechnet auf den Zustand $0^\circ C$ und 1013 mbar
 I = Umfang der kleinsten lichten BSK-Öffnung in m
 Δp = Druckdifferenz in Pa

Δp	= 50 Pa	V_n/I	3,96
	= 100 Pa		6,29
	= 150 Pa		8,24

$$= 200 \text{ Pa} \quad 10,00$$

2 Auf der vom Feuer abgekehrten Seite des Klappenblattes darf der Temperaturanstieg ab Versuchsbeginn an keiner Stelle innerhalb der Fläche, die durch eine Randzone von 50 mm Breite begrenzt wird, während 30 Minuten Versuchsdauer mehr als 180 K betragen. Diese Forderung gilt grundsätzlich und ist von der Feuerwiderstandsklasse der BSK unabhängig.

3 Weder auf dem Mauerwerk, noch an irgend einer von aussen zugänglichen Stelle der BSK und des Krümmers darf der Temperaturanstieg mehr als 180 K betragen. Die Innenseite des Krümmers wird als unzugänglich vorausgesetzt (Fortführung der Lüftungsleitung). Von dieser Forderung ausgenommen ist ein beidseits der Fuge zwischen Mauerwerk und BSK verlaufender Streifen von 50 mm Breite.

4 Ein an eine von aussen zugängliche Leckstelle hingehaltener Wattebausch gemäss ISO 834 (Ausgabe 1975) darf während 30 s nicht entflammen und nicht glimmen.

3.9 Abschottungen (S)

3.9.1 Prüfeinrichtungen

Die Prüfung erfolgt in der Regel auf einem Horizontalofen gemäss ISO 834 (Ausgabe 1975) oder einem entsprechenden Ofen mit reduzierten Abmessungen (Kleinprüfstand).

3.9.2 Prüfkörper

1 Die Belegung mit Kabeln und Rohren soll praxisgerecht sein und durch die Wahl einer für den Feuerwiderstand ungünstigen Anordnung ein möglichst grosses Feld von Variationsmöglichkeiten abdecken. Die Versuchsanordnung wird von der Prüfstelle bestimmt.

2 Kabel und Rohre mit einem zum Abschottungssystem gehörenden Schutzanstrich müssen auf eine zusätzliche Länge von 300 mm ohne diesen Schutzanstrich im Brandraum geführt werden. Endquerschnitte von Kabeln dürfen nicht gegen Brandeinwirkungen isoliert werden. Rohrleitungen werden an ihrem Ende im Brandraum geschlossen.

3 Eine allgemeine Klassifizierung von Kabel- und Rohrabschottungen setzt die Erfüllung der Anforderungen bei einer Abschottungsgröße von 400 x 700 mm bei festgelegter Kabel- und Rohrbelegung voraus. Bei kleineren Abmessungen der Öffnungen bleibt die Klassierung auf die geprüften Dimensionen beschränkt.

3.9.3 Anzahl der Prüfungen

1 Bei symmetrischen Konstruktionen ist eine Prüfung erforderlich. Bei asymmetrischen Konstruktionen sind zwei Versuche mit unterschiedlicher Brandbeanspruchungsrichtung erforderlich.

2 Beruht die Brandschutzwirkung der Abschottung auf thermischen Reaktionen, kann eine Ergänzungsprüfung angeordnet werden.

3.9.4 Brandraumtemperatur

Bei einer Ergänzungsprüfung wird der Brandraum in den ersten 20 Minuten der Versuchsdauer nach folgender Funktion

$$\vartheta - \vartheta_0 = 154 \cdot \sqrt[4]{t} \quad (\text{Schwelbrand})$$

ϑ = Brandraumtemperatur in K

ϑ_0 = Temperatur der Probekörper bei Versuchsbeginn in K

t = Zeit in Minuten

beheizt. Anschliessend wird der Ergänzungsversuch nach der ISO-Normbrandkurve fortgesetzt.

3.9.5 Druckmessstelle

Die Druckmessstelle wird 100 mm unterhalb der Bauteilöffnung angeordnet.

3.9.6 Raumabschluss

Während der Prüfdauer wird ein allfälliger Verlust des Raumabschlusses mittels Wattebausch nachgewiesen (siehe ISO 834, Ausgabe 1975).¹¹

3.9.7 Anforderungen für die Klassierung

- 1 Die Temperatur auf der dem Feuer abgekehrten Seite darf sich an keiner zugänglichen Stelle um mehr als 180 K über die Temperatur bei Versuchsbeginn erhöhen.
- 2 Der Raumabschluss muss gewahrt bleiben. Das ist der Fall, wenn ein auf der dem Feuer abgekehrten Seite (Kaltseite) hingehaltener Wattebausch während 30 s nicht entflammt und nicht glimmt.¹²
- 3 Auf der dem Feuer abgekehrten Seite dürfen keine Flammen auftreten. Die an der Kaltseite entweichende Rauchmenge darf nicht gross sein.

3.10 Aufzugsschachttüren (A)

3.10.1 Prüfeinrichtungen

Über der Aufzugsschachttüre wird zusätzlich ein Baldachin mit sechs Temperaturmessstellen gemäss Norm ISO 3008 (Ausgabe 1976) installiert.

3.10.2 Prüfkörper

Aufzugsschachttüren werden praxisgerecht mit allen ihren konstruktiven Details, wie Schliessmechanismus und Fugen, in einem von der Prüfstelle bezeichneten Prüfrahmen eingebaut.

3.10.3 Anzahl der Prüfungen

Es ist eine Prüfung mit Feuerbeanspruchung der Zugangsseite erforderlich.

3.10.4 Druck im Brandraum

¹¹ Änderung vom 15. Juni 1994

¹² Änderung vom 15. Juni 1994

Der Druck soll ab der fünften Versuchsminute auf lichter Durchlasshöhe der Türe 10 ± 2 Pa betragen.

3.10.5 Anforderungen für die Klassierung

- 1 Beim Brandversuch darf die Temperaturerhöhung am Baldachin während der Prüfdauer an keiner Messstelle 400 K überschreiten.¹³
- 2 Die Anforderungen der SIA Norm 370/10, Ziffer 5.02.2 müssen auch nach dem Brandversuch bei der erkalteten Türe erfüllt sein.

4 PRÜFBERICHT

Im Prüfbericht werden unter Hinweis auf diese Bestimmungen folgende Angaben festgehalten:

- a) Bezeichnung der Prüfstelle
- b) Name des Auftraggebers
- c) Beschreibung und Zeichnung des konstruktiven Aufbaues des Prüfkörpers samt Produktebezeichnung und Materialeigenschaften (Rohdichte, Feuchtigkeitsgehalt) der verwendeten Baustoffe und Bauteile
- d) Hinweis auf die für die Prüfung massgebenden Prüfbestimmungen
- e) verwendete Prüfgeräte
- f) Datum der Prüfung(en)
- g) Prüfresultate
- h) Vergleich der Prüfresultate mit den Anforderungen
- i) Hinweis über: Gültigkeitsdauer / Einschränkungen / Einfluss von Beschichtungen, Anstrichen usw.
- k) Datum des Prüfberichtes und Unterschrift des Prüfenden

5 SCHLUSSBESTIMMUNGEN

5.1 Übergangsbestimmungen

- 1 Zulassungsgesuche, die bei der VKF bis zum (Datum des Inkrafttretens) eingereicht werden, sind nach der bisherigen Wegleitung zu beurteilen.
- 2 Prüfungen, die vor dem 1. August 1988 durchgeführt wurden, gelten als genügende Grundlage für die Zulassung, wenn das Prüfergebnis die Klassierung nach dieser Wegleitung erlaubt.

5.2 Aufhebung von bisherigen Wegleitungen

Die Wegleitungen "Prüfung von Baustoffen und Bauelementen", Ausgabe 1976 und "Ergänzende Regeln zu den Allgemeinen Bestimmungen - Bauteile", Ausgabe 1984, sind aufgehoben.

¹³ Änderung vom 16. März 1990

5.3 Zeitliche Geltung

Die vorliegenden Bestimmungen gelten ab 1. August 1988 als Wegleitung für Feuerpolizeivorschriften. Die Nachträge gelten ab 16. März 1990, 15. Juni 1994, 1. Januar 1996 bzw. 1. Juli 2005.

Genehmigt durch den Vorstand der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
Bern, 4. März 1988 und 21./22. April 2005

Nachträge genehmigt durch die Technische Kommission der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen gestützt auf den Vorstandsbeschluss vom 9. März 1990 und 18. Februar 2005.

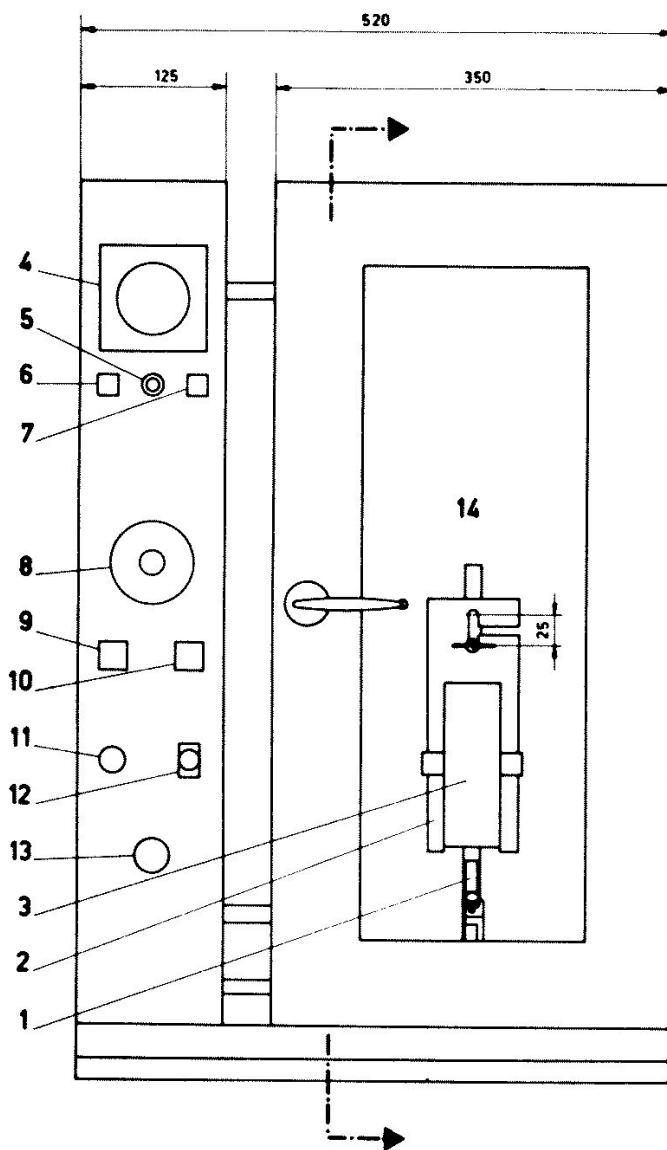
Bern, 16. März 1990, 15. Juni 1994, 28. November 1995 und 13. Mai 2005

ANHANG PRÜFEINRICHTUNGEN

1. Brennbarkeits-Prüfapparat

Legende:

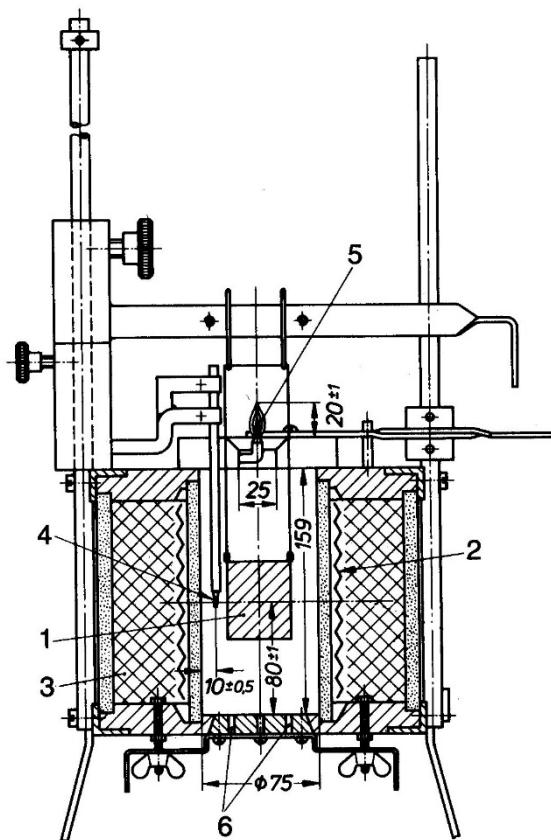
- 1 Gasbrenner
- 2 Probenhalter
- 3 Probe
- 4 Zeitmesser
- 5 Rückstelltaste
- 6 Kontrolllampe (Versuchsdauer)
- 7 Kontrolllampe (Start)
- 8 Schaltuhr
- 9 Stoptaste
- 10 Starttaste
- 11 Sicherung mit Betriebslampe
- 12 Netzschalter
- 13 Gasregulierventil
- 14 Glasfenster



2. Nichtbrennbarkeits-Ofen

Legende:

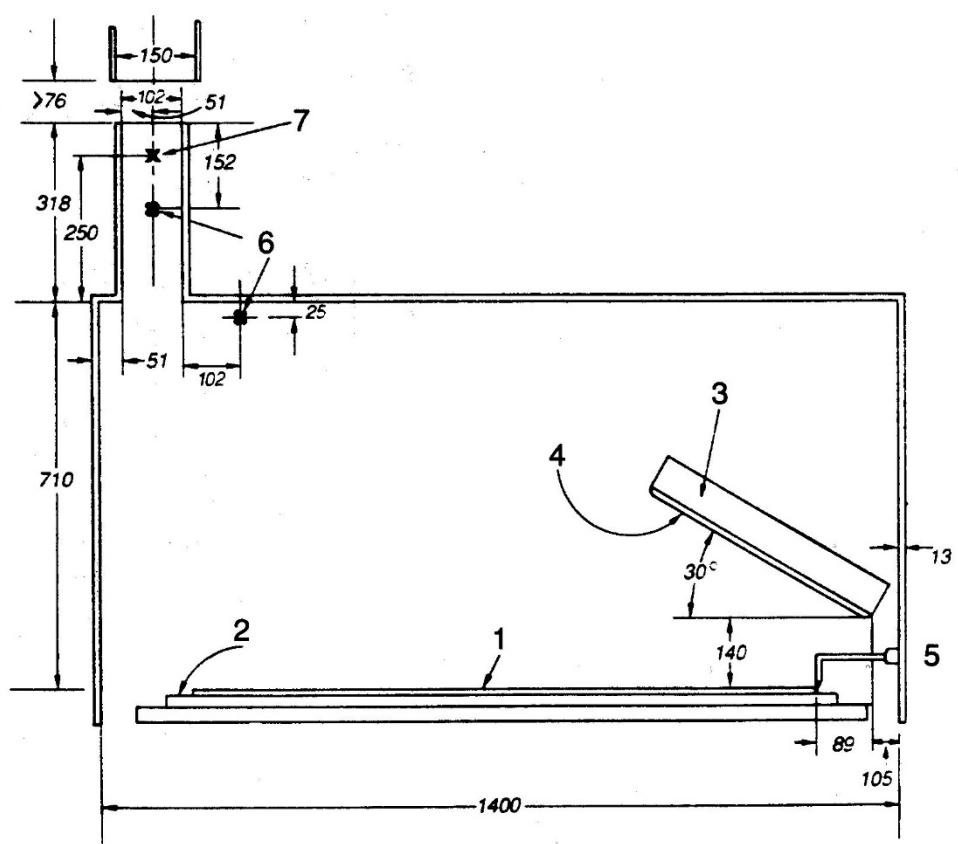
- 1 Probe
- 2 Elektrische Heizwicklung
- 3 Al-Oxid-Pulver
- 4 Thermo-Element
- 5 Zündflamme
- 6 9 Bohrungen ø 3 mm



3. Radiant Panel Brennbarkeits-Prüfapparat

Legende:

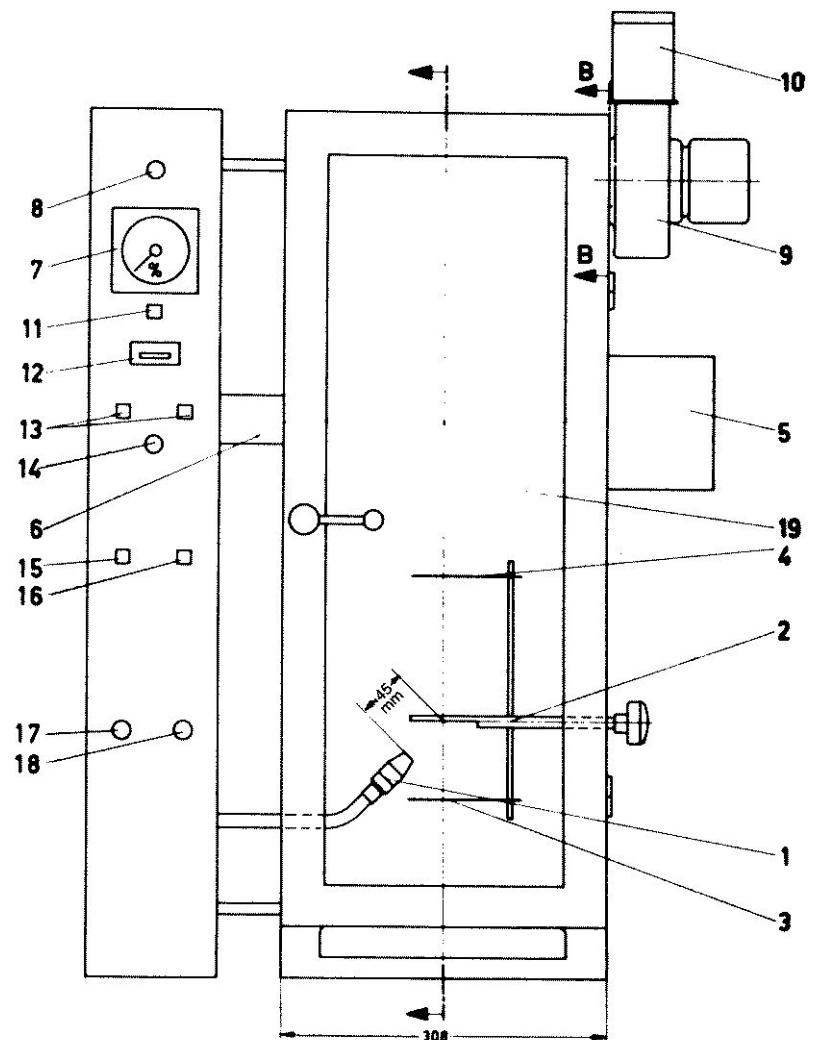
- 1 Probe
- 2 Probenträger
- 3 Wärmestrahler
- 4 Strahlungsfläche
- 5 Kleinbrenner
- 6 Thermo-Elemente
- 7 Anemometer



4. Rauchdichte-Prüfapparat

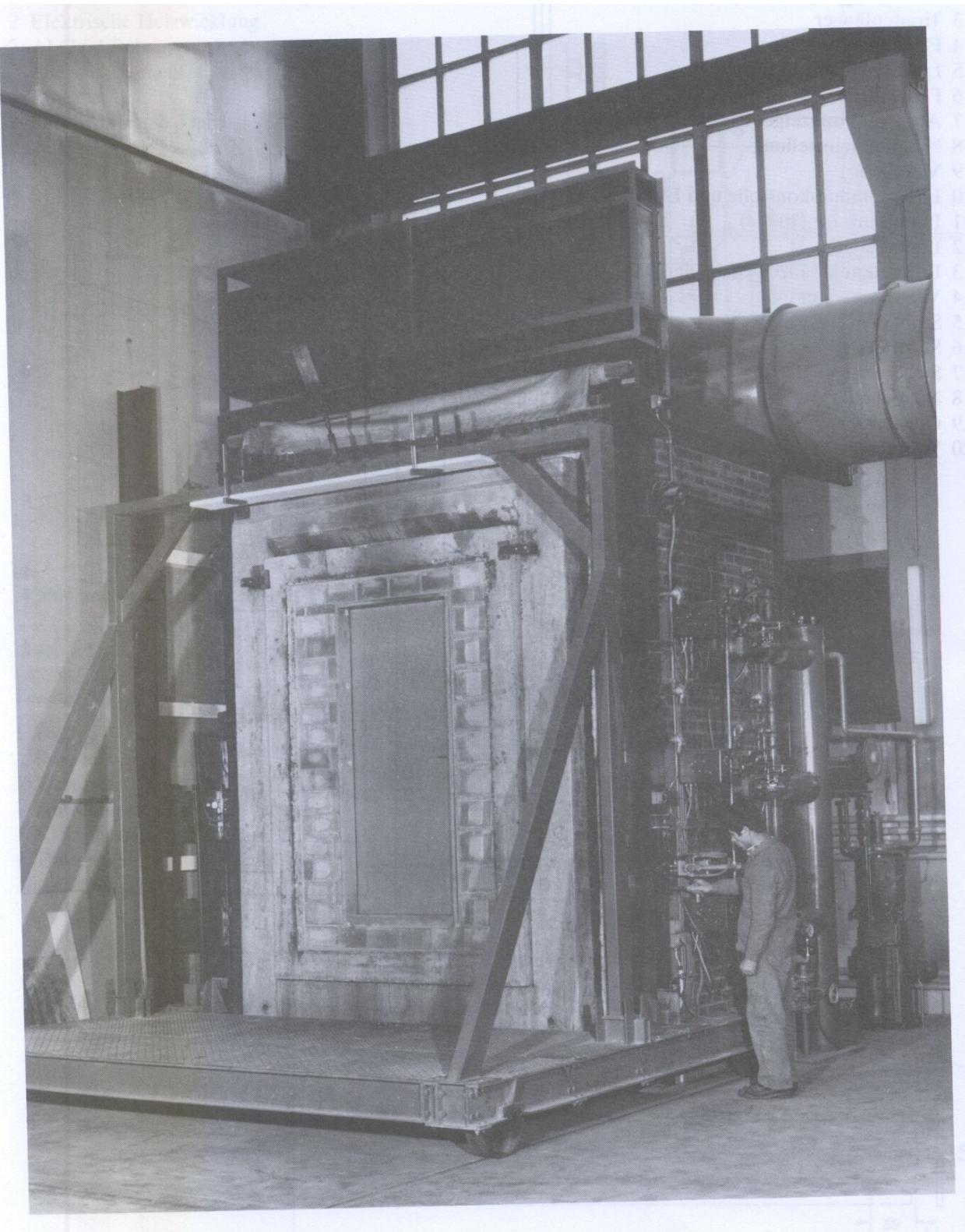
Legende:

- 1 Gasbrenner (schwenkbar)
- 2 Probenträger (drehbar)
- 3 Tropfenfänger
- 4 Flammenschirmblech
- 5 Lichtquelle mit Optik
- 6 Fotowiderstand
- 7 Absorptionsanzeige (0 - 100%)
- 8 Nullpunkteinstellung
- 9 Ventilator
- 10 Luftströmungskontrolle und Blende
- 11 Impulsanzeige (10 sec)
- 12 Impulszähler
- 13 Luftströmungsanzeige (+ oder -)
- 14 Ventilatorregler
- 15 Stoptaste
- 16 Starttaste
- 17 Sicherung mit Betriebslampe
- 18 Netzschalter
- 19 Glasfenster
- 20 Wärmeschutzblech

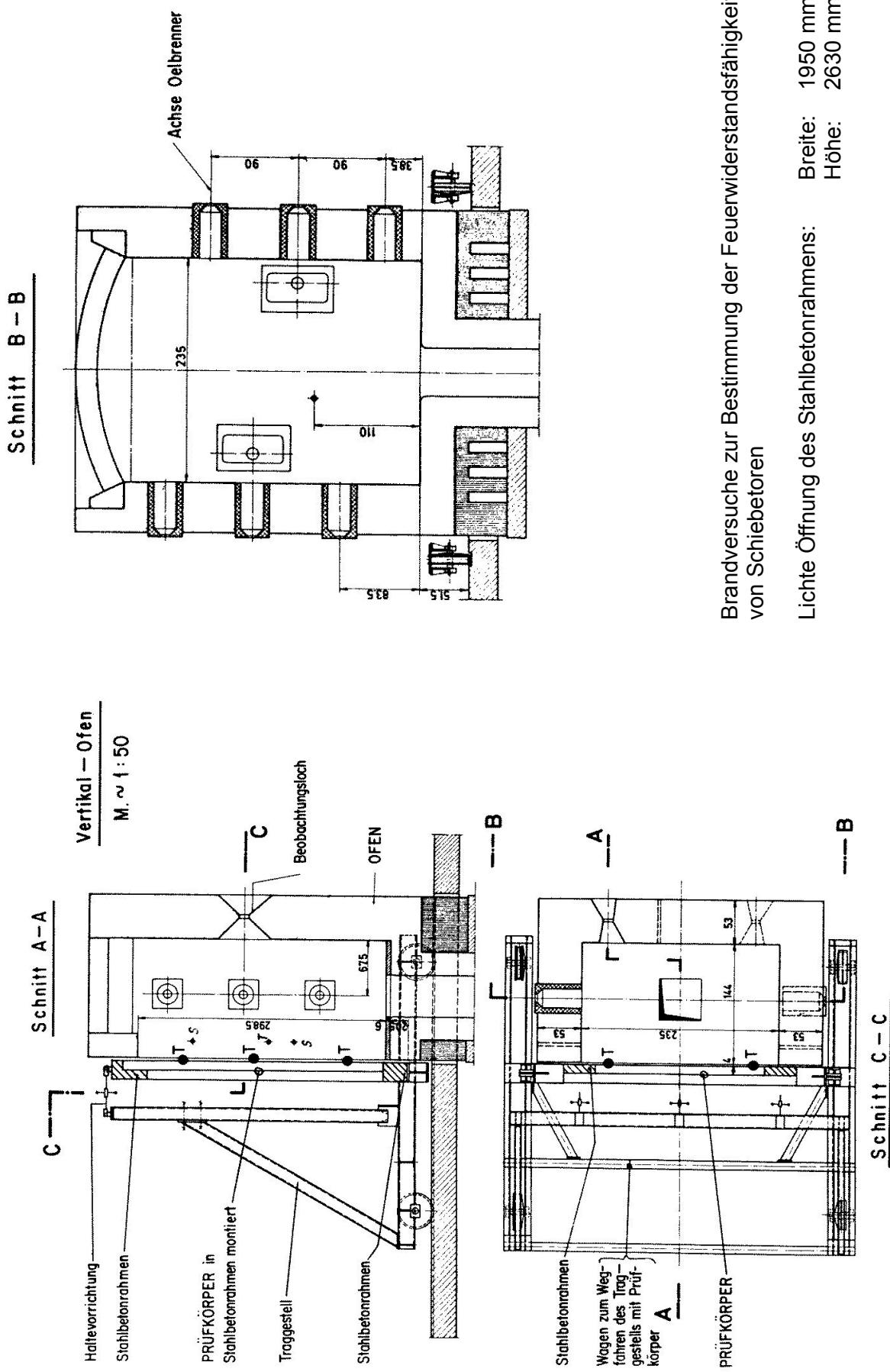


5. Vertikalofen

Gesamtansicht

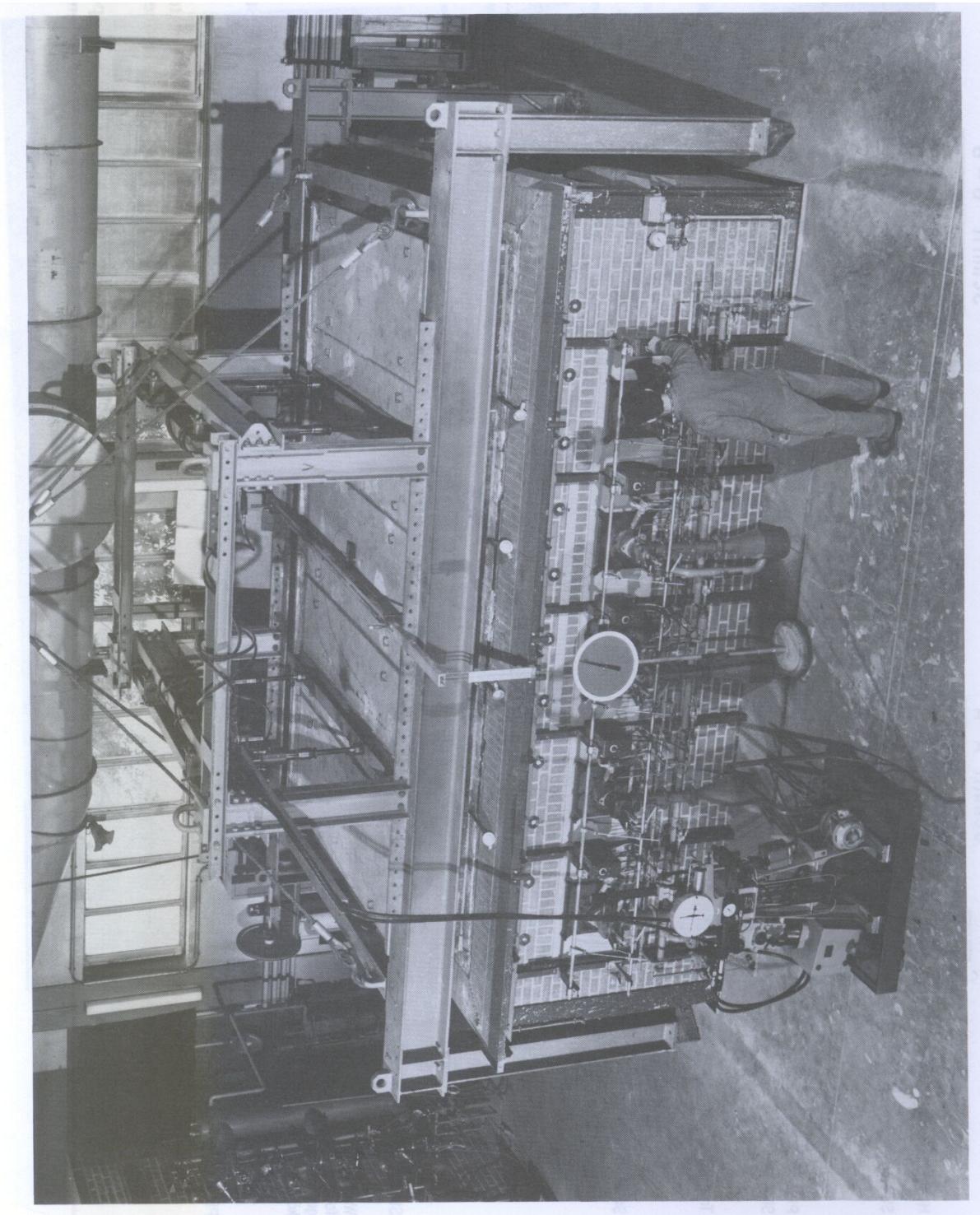


Prüfeinrichtung für vertikale Bauteile



6. Horizontalofen

Gesamtansicht



Prüfeinrichtung für horizontale Bauteile

