

DIN EN 2824

ICS 13.220.40; 49.025.99

**Luft- und Raumfahrt –
Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von
strahlender Wärme und Flammen –
Bestimmung der Rauchdichte und der Rauchgaskomponenten von
Werkstoffen – Prüfeinrichtung, Prüfgeräte und Prüfmittel;
Deutsche und Englische Fassung EN 2824:2011**

Aerospace series –

Burning behaviour of non-metallic materials under the influence of radiating heat and flames –

Determination of smoke density and gas components in the smoke of materials – Test equipment apparatus and media;

German and English version EN 2824:2011

Série aérospatiale –

Comportement au feu des matériaux non-métalliques sous l'action de chaleur rayonnante et de flammes –

Détermination de la densité de fumée et des composants des gaz de fumée des matériaux – Équipement, appareils et moyens d'essai;

Version allemande et anglaise EN 2824:2011

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 2824:2011) wurde von ASD-STAN, Fachbereich „Nichtmetallische Werkstoffe“, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-02-01 AA „Faserverstärkte Kunststoffe“ im DIN Normenausschuss Luft- und Raumfahrt.

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieser EN-Norm die Englische Fassung hinzugefügt.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2768-1	DIN ISO 2768-1
ISO 2768-2	DIN ISO 2768-2

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2768-1, *Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung*

DIN ISO 2768-2, *Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Form und Lage ohne einzelne Toleranzeintragung*

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung
von strahlender Wärme und Flammen —
Bestimmung der Rauchdichte und der Rauchgaskomponenten
von Werkstoffen —
Prüfeinrichtung Prüfgeräte und Prüfmittel

Aerospace series —
Burning behaviour of non-metallic materials under the
influence of radiating heat and flames —
Determination of smoke density and gas components in the
smoke of materials —
Test equipment apparatus and media

Série aérospatiale —
Comportement au feu des matériaux non-métalliques sous
l'action de chaleur rayonnante et de flammes —
Détermination de la densité de fumée et des composants
des gaz de fumée des matériaux —
Équipement, appareils et moyens d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Februar 2011 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Geräte	4
3.1 Allgemeines	4
3.2 Prüfkammer	5
3.3 Ofen zur Erzeugung von Wärmestrahlung	5
3.4 Prüflingshalter	5
3.5 Photometrisches System	5
3.6 Radiometer	6
3.7 Thermoelement	6
3.8 Manometer zur Kammerdruckmessung	6
3.9 Brenner	6
3.10 Sonden zur Gasprobenahme	6
3.11 Kunststoffbeutel zur Gasprobenahme	7
3.12 Vakuumkammer	7
3.13 Vakuumpumpe	7
3.14 Alternative Verfahren zur Gasprobenahme	7
3.15 Kolorimetrische Prüfröhrchen	7
3.16 Dosierpumpe	7
3.17 Zusatzgeräte für die Nassanalyse	7
4 Reinigung der Prüfkammer	8
5 Prüflinge	8
5.1 Anzahl der Prüflinge	8
5.2 Vorbehandlung	8
5.3 Maße und Form der Prüflinge	8
5.4 Befestigung der Prüflinge	8

Vorwort

Dieses Dokument (EN 2824:2011) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Prüfeinrichtung, Prüfgeräte und Prüfmittel zur Bestimmung der Rauchdichte nach EN 2825 und der Konzentration der Rauchgaskomponenten nach EN 2826 durch pyrolytische Zersetzung von Feststoffen und Verbundmaterialien von bis zu 25 mm Dicke unter Einwirkung von Wärmestrahlung allein oder bei gleichzeitiger Flammeinwirkung fest.

Dieses Prüfverfahren gilt ausschließlich für Werkstoffe, bei denen diese Art Prüfung in der relevanten Norm gefordert wird. Es kann nicht anstelle der für die spezifische Verwendung der betreffenden Werkstoffe vorgeschriebenen Prüfungen angewandt werden.

ANMERKUNG Die Rauchgasdichte und die Rauchgaskomponenten werden gemäß den in EN 2825, EN 2826 und dieser Norm festgelegten, spezifischen Umgebungs- und Prüfbedingungen bestimmt. Bisher liegen keine Untersuchungen dazu vor, ob sich die Ergebnisse auf andere Bedingungen übertragen lassen, insbesondere auf den tatsächlichen Brandfall. Das toxische Risiko bei Inhalation oder die Reizwirkung lassen sich nicht allein durch Messung der Konzentration einzelner Rauchgaskomponenten bewerten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 2743, *Luft- und Raumfahrt — Faserverstärkte Kunststoffe — Standardverfahren für Vorbehandlung vor der Prüfung von nicht gealterten Werkstoffen*

EN 2825, *Luft- und Raumfahrt — Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen — Bestimmung der Rauchdichte*

EN 2826, *Luft- und Raumfahrt — Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoff unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen — Bestimmung der Rauchgaskomponenten*

ISO 2768-1, *General tolerances; part 1: tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

ISO 2768-2, *General tolerances; part 2: geometrical tolerances for features without individual tolerance indications*

3 Geräte

3.1 Allgemeines

Die Prüfeinrichtung umfasst die in 3.2 beschriebene Prüfkammer, einschließlich der in 3.3 bis 3.9 festgelegten Geräte, sowie die in 3.10 bis 3.17 beschriebenen Zusatzausrüstungen.

3.2 Prüfkammer

Siehe Bild 1.

Die Prüfkammer muss Innenmaße von $(914 \times 610 \times 914)$ mm $\pm$ 3 mm aufweisen, jeweils für Breite, Tiefe und Höhe. Die Innenflächen müssen aus emailliertem oder gleichwertig beschichtetem Metall bestehen, das chemikalien- und korrosionsfest sowie gut zu reinigen ist. Verkleidungen von 10 mm Dicke aus emailliertem Stahl (Innenwände), auf einen wärmefesten Kern laminiert und mit einer Rückseite aus korrosionsfestem Stahl versehen (Außenwände), haben sich als geeignet erwiesen. Es sind abgedichtete Fenster zur Aufnahme eines senkrecht aufgestellten photometrischen Systems vorzusehen. Alle anderen Durchstöße der Kammer sind ebenfalls abzudichten. Wenn alle Öffnungen geschlossen sind, muss die Kammer in der Lage sein, während der Prüfung einen positiven Druck aufzubauen und aufrechtzuerhalten. Um während der Prüfung einen übermäßigen Druckanstieg in der Kammer zu vermeiden, ist eine luftdichte Sicherheitsscheibe erforderlich, z. B. ist in einer Öffnung des Kammerbodens ein Aluminiumblech mit einer Dicke von maximal 0,04 mm und einer Mindestfläche von 800 cm² vorzusehen.

3.3 Ofen zur Erzeugung von Wärmestrahlung

Siehe Bild 2.

Der Ofen ist nach Bild 3 im gleichen Abstand von der Vorder- und Rückwand der Kammer zu platzieren. Die Steuerung des Ofens muss für eine Dauer von 20 min bei geschlossener Kammertür in einem ausgeglichenen Betriebszustand die geforderte Bestrahlungsstärke von $(25,0 \pm 0,5)$ kW/m² an der Oberfläche des Prüflings aufrechterhalten (in der Kalibrierung zu zeigen). Die Steuerung muss aus einem Regeltransformator oder einem gleichwertigen Steuergerät in Verbindung mit einem Voltmeter oder einer anderen Vorrichtung zur Überwachung der Eingangsspannung bestehen. Wenn die Schwankung der Netzspannung $\pm 2,5$ % überschreitet, ist zur Wahrung der vorgeschriebenen Bestrahlungsstärke ein Spannungskonstanthalter erforderlich.

3.4 Prüflingshalter

Es sind Anschläge vorzusehen, um den Prüfling exakt vor dem Ofen zu zentrieren.

Die Konstruktion des Halters ist in Bild 4 dargestellt. Vor dem Prüfling sind zwei Drähte zu platzieren.

3.5 Photometrisches System

3.5.1 Das photometrische System muss Bild 5 entsprechen. Die Lichtstrecke muss vertikal sein, um Einflüsse durch Stratifikation des durch die zu prüfenden Materialien erzeugten Rauchs zu reduzieren. Das System muss den Anforderungen nach 3.5.2 bis 3.5.4 genügen.

3.5.2 Die Lichtquelle muss eine mit Festspannung betriebene 6-V-Glühlampe sein, die eine Helligkeitstemperatur von $(2\,200 \pm 100)$ K entwickelt. Die Lichtquelle muss in einem abgedichteten und lichtdichten Gehäuse untergebracht sein. Dieses Gehäuse muss optische Vorrichtungen enthalten, die einen kollimierten Lichtstrahl von etwa 50 mm erzeugen, der die Kammer in vertikaler Richtung durchquert.

3.5.3 Es ist ein Photomultiplier mit einer spektralen Empfindlichkeit von S-4 und einem Dunkelstrom von weniger als 10^{-9} A zu verwenden. Zur Verstärkung ist ein Mehrbereichsverstärker zu verwenden, der in der Lage ist, die relative Lichtintensität in Prozent Durchlässigkeit kontinuierlich über mindestens fünf Größenordnungen zu messen. Das System muss bezüglich der Durchlässigkeit ein lineares Ansprechverhalten sowie eine Genauigkeit von ± 3 % des Skalenendwerts in jedem Bereich aufweisen. Im optischen Messsystem werden nach Bedarf einer oder mehreren von neun Gelatine-Kompensationsfiltern mit einer Neutraldichte zwischen 0,1 bis 0,9 installiert, um eine Anpassung für die Alterung der Lichtquelle oder des Photomultipliers bzw. die Verringerung der Lichtdurchlässigkeit durch Verfärbung oder Abrieb der optischen Fenster zu ermöglichen. Direkt gegenüber der Lichtquelle ist zur Montage des Photodetektors und der zugehörigen Optik ein lichtdichter Kasten vorzusehen. Der Photodetektor und die zugehörigen Optik sind durch eine Glasscheibe von der Kammeratmosphäre zu trennen.

3.5.4 Zusätzlich zum Kompensationsfilter nach 3.5.3 ist in der Rauchdichtekammer ein Graufilter ND-2 zur Erweiterung des Messbereichs bis zu einer optischen Dichte von 6 vorzusehen. Wenn Rauchdichtewerte von $D_s > 500$ gemessen werden, kann eine Abdeckung des Kammerfensters erforderlich sein, um die Einstreuung von Umgebungslicht in den Photomultiplier und dadurch überhöhte Durchlässigkeitswerte zu verhindern.

3.6 Radiometer

Das Radiometer nach Bild 6 zur Standardisierung des Ausgangs des Ofens zur Erzeugung von Wärmestrahlung muss eine kreisförmige Folie aufweisen¹⁾. Außerdem muss es einen reflektiven Wärmeschild aus rostfreiem Stahl mit einer Öffnung von etwa 38 mm an der Vorderseite, sowie einen Kühler mit Rippen an der Rückseite, der zur Wahrung einer konstanten Temperatur des Radiometergehäuses (93 ± 3) °C mit Druckluft versorgt wird. Das Radiometer muss direkt an einen Schreiber angeschlossen werden, der eine Bestrahlungsstärke von 25,0 kW/m² mit einer Genauigkeit von 0,5 kW/m² aufzeichnen kann.

3.7 Thermoelement

In der Mitte der Kammerinnenseite gegenüber der Tür ist ein Thermoelement anzubringen.

3.8 Manometer zur Kammerdruckmessung

Zur Messung von Kammerdruck und Leckage ist ein U-Rohr-Manometer mit einem Messbereich bis zu 1 490 Pa Wassersäule nach Bild 7 vorzusehen. Der Druckmesspunkt ist durch eine Öffnung mit einem Durchmesser von 25 mm in der Kammer zu montieren.

3.9 Brenner

Zur Prüfung der Flammwirkung ist ein Brenner mit sechs Röhren nach Bild 8 zu verwenden. Der Brenner ist mittig parallel vor dem Prüflingshalter zu platzieren. Die Öffnungen der zwei horizontalen Röhren sind ($6,4 \pm 1,5$) mm oberhalb der unteren Öffnung des Prüflingshalters in einem Abstand von ($6,4 \pm 1,5$) mm zur Oberfläche des Prüflings zu zentrieren. Es sind Vorkehrungen zu treffen, den Brenner während der flammfreien Prüfung aus der oben beschriebenen Position zu bewegen. Als Brennstoff ist Propan mit einer Reinheit von mindestens 95 % zu verwenden. Gefilterte, ölfreie Luft und Propan sind über kalibrierte Durchflussmesser und Nadelventile mit einer Rate von (500 ± 20) cm³/min für Luft und (50 ± 3) cm³/min für Propan zuzuführen. Die Mischung erfolgt vor dem Eintritt in den Brenner (bezogen auf 23 °C und 0,1 MPa).

Anmerkung: Die Durchflussmesser sind regelmäßig zu kalibrieren. Der Brenner ist richtig eingestellt, wenn der blaue Flammkegel der waagerechten Flamme etwa 6 mm lang ist.

3.10 Sonden zur Gasprobenahme

Die Gasprobenahme wird mittels dreier Sonden mit einem Innendurchmesser von etwa 5 mm durchgeführt (siehe Bild 9), die bis zur geometrischen Mitte der Kammer reichen. Der Abstand der drei Sonden zueinander darf 12 mm nicht überschreiten. Diese Sonden sind mittels an der Oberseite der Prüfkammer vorzusehender Rohrverbinder mit den Zuleitungen der Gasprobenahme zu verbinden. Nicht verwendete Leitungen sind zu schließen.

Für direkte Messungen in der Kammer ist an einer der Polypropylensonden im Kammerinneren eine Gummimuffe vorzusehen, in der das kolorimetrische Prüfröhrchen gehalten werden kann.

¹⁾ Dieser Vorgang ist beschrieben in: Gardon R, „An instrument for the measurement of Intense Thermal Radiation“, Review of Scientific Instruments, Vol. 24, 1953, pp. 366-370.

3.11 Kunststoffbeutel zur Gasprobenahme

Die Probenbeutel müssen aus einer Kunststoffolie mit hoher chemischer und mechanischer Beständigkeit bestehen. Das Mindestvolumen beträgt 10 dm³.

Die Beutel zur Gasprobenahme sind so auszulegen, dass Gasdiffusion und Wasserdampfdurchlässigkeit minimiert werden und die Veränderungen der Gaszusammensetzung durch Diffusion vernachlässigbar sind.

3.12 Vakuumkammer

Die Gasprobenahme muss so erfolgen, dass die Zusammensetzung der Verbrennungsgase sich nicht verändert. Eine Änderung der Gaszusammensetzung kann beispielsweise zustande kommen, wenn es durch ungeeignete Installationsverfahren zu einem Gasverlust oder einer Kondensation der Gase kommt.

Eine Vakuumkammer beispielsweise ist zur Probenahme geeignet. Das Befüllen des Beutels erfolgt durch den Druckunterschied zwischen Vakuumkammer und Prüfkammer. Nach Ende der Gasanalyse wird der Beutel geleert.

Bild 9 zeigt einen typischen Aufbau zur Probenahme.

Die Vakuumkammer ist mit zwei Absperrventilen 1 und 2 sowie einer durchsichtigen Abdeckung aus Acryl ausgestattet. Die Kammer ist über das Absperrventil 1 mit der Vakuumpumpe verbunden. Die Entlüftung der Kammer erfolgt nach Befüllung der Probenbeutel über das Absperrventil 2. Der Evakuierungsdruck kann mit Hilfe eines Vakuummeters geregelt werden.

Die durchsichtige Abdeckung ist mit einer feststellbaren Kupplung 5 zum Anschließen des Probenbeutels ausgestattet. Diese ist über einen Polypropylenschlauch mit Absperrventil 3 verbunden. Die Entlüftung des Rohrs vor der Gasprobenahme erfolgt über eine Überbrückung am Rohr nahe der durchsichtigen Abdeckung, über Absperrventil 3 und Kupplung 8.

3.13 Vakuumpumpe

Die verwendete Vakuumpumpe muss in der Lage sein, die Vakuumkammer nach 3.12 innerhalb von 60 s bis auf 100 kPa auszupumpen.

3.14 Alternative Verfahren zur Gasprobenahme

Alternativ zum in 3.12 beschriebenen Verfahren zur Befüllung der Gasprobenbeutel können auch andere Verfahren geeignet sein, z. B. die Befüllung über eine geeignete Pumpe.

3.15 Kolorimetrische Prüfröhrchen

Die Konzentration der einzelnen Gaskomponenten im Rauch wird im Normalfall mit kolorimetrischen Prüfröhrchen gemessen.

3.16 Dosierpumpe

Zur Messung der Gase mit kolorimetrischen Prüfröhrchen sind Dosierpumpen mit einer Zufuhrate von (100 ± 3) cm³ pro Hub zu verwenden.

3.17 Zusatzgeräte für die Nassanalyse

Wenn sich die Gaskomponenten mit kolorimetrischen Prüfröhrchen nicht in zufriedenstellender Weise bestimmen lassen, muss eine Nassanalyse durchgeführt werden. Hierzu sind folgende Zusatzgeräte erforderlich: Ein oder zwei Gaswäscher mit 100 ml Volumen nach Bild 10, eine Membranpumpe, ein Gasmesser und komponentenspezifische Indikator- und Referenzelektroden sowie ein geeignetes Gerät zur Messung der pH-Werte.

4 Reinigung der Prüfkammer

Die Prüfkammer ist regelmäßig einer Sichtprüfung auf Verschmutzung zu unterziehen. Zur Reinigung sind Sprühmittel auf Ammoniakbasis und weiche Scheuerschwämme zu verwenden. Vor jeder Prüfung müssen die freiliegenden Flächen der Glasfenster, die den Photodetektor und das Lichtquellengehäuse vom Kammerinneren trennen, mit einem geeigneten Lösungsmittel gereinigt werden (z. B. Ethylalkohol).

Zwischen den Prüfungen sind verkohlte Rückstände auf dem Prüflingshalter und den waagerechten Stangen zu entfernen. Die Sauberkeit des Systems ist mit einer Blindprobe auf Reste von HF oder HCl in der Kammerluft zu bestätigen.

5 Prüflinge

5.1 Anzahl der Prüflinge

Sofern nicht anderweitig angegeben, müssen mindestens vier Prüflinge jeweils unter Flammeinwirkung und ohne Flammeinwirkung geprüft werden. Bei einer großen Streuung der Prüfergebnisse ist die Anzahl der Prüflinge zu erhöhen.

5.2 Vorbehandlung

Sofern nicht anderweitig angegeben, sind die Prüflinge mindestens 24 h lang in einer Standardatmosphäre von $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ bei $(50 \pm 5) \%$ relativer Luftfeuchtigkeit nach EN 2743 vorzubehandeln. Die Prüflinge dürfen erst unmittelbar vor der Prüfung aus der Vorbehandlungskammer entfernt werden.

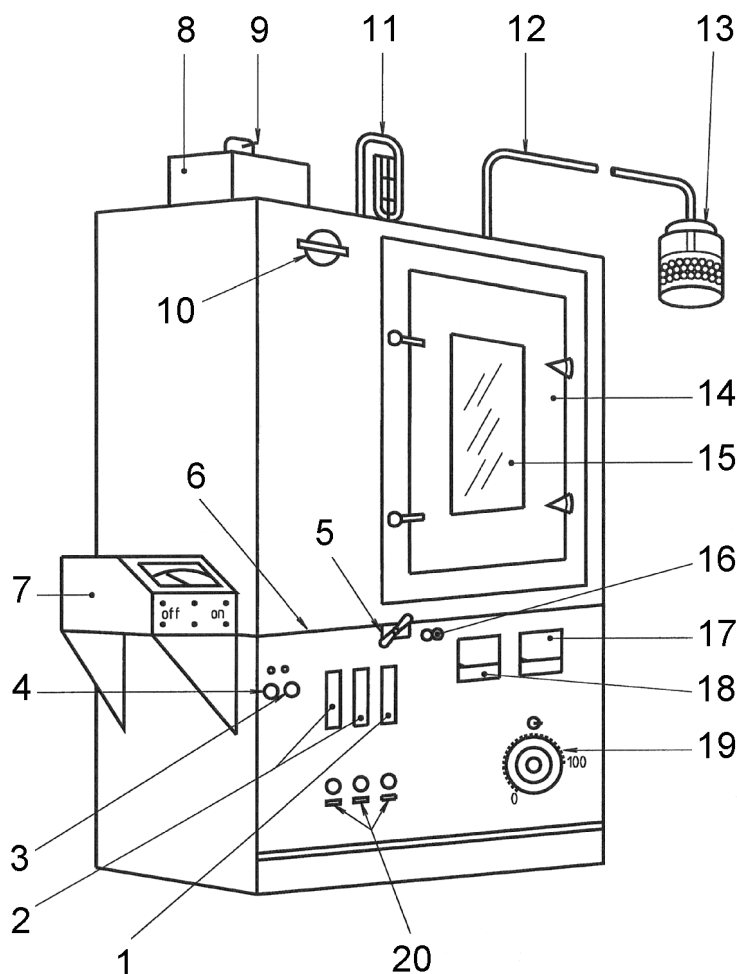
5.3 Maße und Form der Prüflinge

Sofern nicht anderweitig angegeben, ist bei Werkstoffen einer Einbaudicke von bis zu 25 mm eine Fläche von (76×76) mm vorzusehen. Bei inhomogenen Werkstoffen ist die bei Einbau freiliegende Fläche zu prüfen. Bei Werkstoffen und Verbundmaterialien einer Dicke von über 25 mm ist die Dicke von der nicht freiliegenden Seite aus auf 25 mm zu reduzieren.

Statt gekrümmter oder geformter Teile oder Sonderteile können flache Abschnitte gleicher Dicke und Zusammensetzung geprüft werden.

5.4 Befestigung der Prüflinge

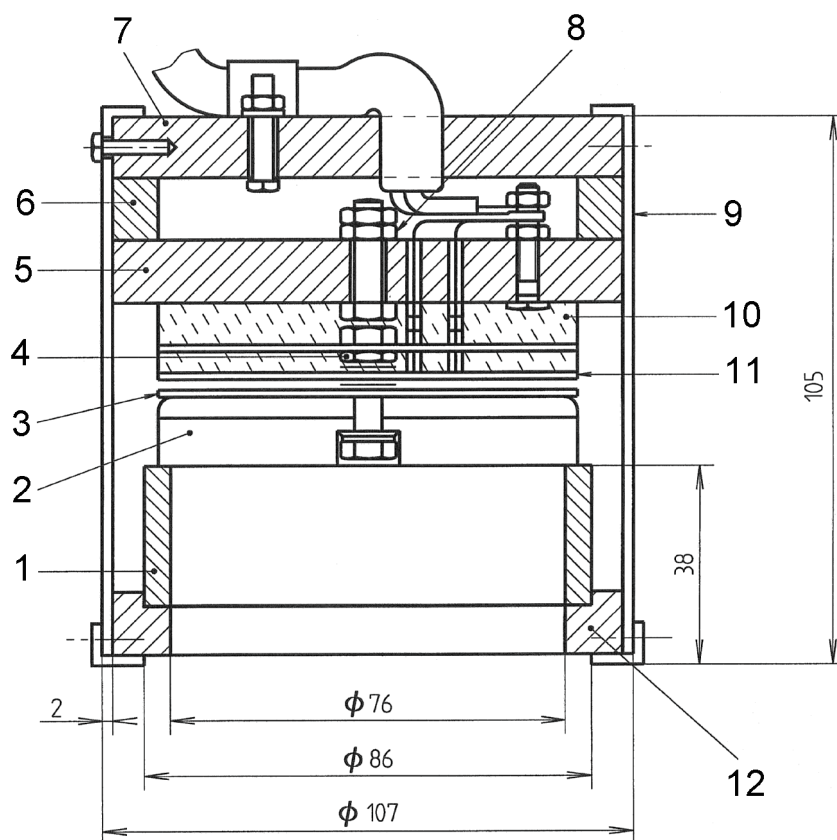
Prüflinge sind an der Rückseite, entlang der Kanten und am Rand ihrer Vorderseite mit 0,04 mm dicker Aluminiumfolie abzudecken. Es ist sorgfältig darauf zu achten, die Folie nicht zu durchstoßen oder unnötig zu knittern. Die Prüflinge sind in den Halter einzusetzen und an der Rückseite mit einer Kalziumsilikatplatte von $(76 \times 76 \times 9)$ mm, Rohdichte ca. 800 kg/m^3 , oder einem anderen feuerfesten Material mit etwa gleichwertiger thermischer Leitfähigkeit zu stützen und mit einer Feder und Haltestange zu sichern. Es ist sorgfältig darauf zu achten, dass bei biegsamen Werkstoffen die normale Dicke nicht unterschritten wird. Überschüssige Folie an den vorderen Kanten ist nach der Anbringung zu entfernen.



Legende

- | | |
|---|--|
| 1 Durchflussmesser für Radiometer-Kühlluft | 11 U-Rohr-Manometer
(Bereich bis zu 152 mm Wassersäule) |
| 2 Durchflussmesser für Luft und Gas (Brenner) | 12 Biegsame Schläuche |
| 3 Schalter für Lichtquelle | 13 Einfacher Druckregler
(offene, wassergefüllte Flasche) |
| 4 Netzschalter | 14 Tür |
| 5 Abluftöffnung | 15 Fenster |
| 6 Kammerboden | 16 Radiometer-Ausgangsbuchsen |
| 7 Photometer, Spannungsversorgung und Messverstärker
für Photomultiplier | 17 Temperaturanzeige (Wand) |
| 8 Gehäuse Photomultiplier | 18 Voltmeter
(Ofen zur Erzeugung von Wärmestrahlung) |
| 9 Blende | 19 Regeltransformator (Ofen) |
| 10 Einlassöffnung | 20 Luft- und Gasventile |

Bild 1 — Prüfkammer für Rauchdichte – Allgemeine Anordnung



Legende

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 Keramikröhrchen | 7 Rückseitige Isolierscheibe |
| 2 Heizplatte (525 W) | 8 Befestigungsschraube, rostfreier Stahl |
| 3 Isolierdichtung | 9 Rohr, rostfreier Stahl |
| 4 Sicherungsmutter, rostfreier Stahl | 10 Dichtung, Glaswolle |
| 5 Mittlere Isolierscheibe | 11 Reflektoren, rostfreier Stahl |
| 6 Distanzstück für Isolierung | 12 Vorderer Isolerring |

ANMERKUNG Grobe Toleranzen siehe ISO 2768-1 und ISO 2768-2.

Bild 2 — Details, typischer Ofen