

DIN EN 14390

ICS 13.220.50

**Brandverhalten von Bauprodukten –
Referenzversuch im Realmaßstab an Oberflächenprodukten in einem
Raum;
Deutsche Fassung EN 14390:2007**

Fire test –
Large-scale room reference test for surface products;
German version EN 14390:2007

Essais au feu –
Essai dans une pièce en vraie grandeur pour les produits de surface;
Version allemande EN 14390:2007

Gesamtumfang 44 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 14390:2007) wurde im Komitee CEN/TC 127 „Baulicher Brandschutz“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) unter deutscher Mitwirkung erarbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. war hierfür der Arbeitsausschuss NA 005-52-01 AA „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Deutsche Fassung

**Brandverhalten von Bauprodukten —
Referenzversuch im Realmaßstab an Oberflächenprodukten
in einem Raum**

Fire test —
Large-scale room reference test for surface products

Essais au feu —
Essai dans une pièce en vraie grandeur pour les produits
de surface

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Oktober 2006 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Grundlagen.....	7
5 Brandraum.....	8
5.1 Maße.....	8
5.2 Durchgangsöffnung.....	8
5.3 Konstruktionsbaustoffe	9
6 Brenner	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Lage.....	9
6.3 Gas	9
6.4 Brennerleistung	9
7 Abzugshaube und Abzugsrohr	9
8 Messeinrichtung im Abzugsrohr.....	10
8.1 Allgemeines.....	10
8.2 Volumenstromrate	10
8.3 Gasanalyse	10
8.3.1 Probenentnahmestrecke	10
8.3.2 Sauerstoff	10
8.3.3 Kohlenstoffdioxid	10
8.4 Optische Dichte.....	10
8.4.1 Allgemeines.....	10
8.4.2 Lampe	10
8.4.3 Linsen	11
8.4.4 Blende	11
8.4.5 Messlichtempfänger	11
8.4.6 Position.....	11
9 Leistung des Systems	12
9.1 Kalibrierung.....	12
9.2 Ansprechzeit des Systems	12
9.2.1 Durchführung.....	12
9.2.2 Verzugszeiten.....	12
9.2.3 Ansprechzeiten	12
9.3 Genauigkeit	12
9.4 Methanolkalibrierung	13
9.4.1 Allgemeines.....	13
9.4.2 Behälter.....	13
9.4.3 Methanol	13
9.4.4 Verfahren	13
9.4.5 Anforderungen an die Methanolkalibrierung	14
10 Vorbereitung der Probekörper	14
10.1 Anordnung der Probekörper	14
10.2 Platten	14
10.3 Befestigung	14
10.4 Trägerplatten	14
10.5 Farben und Lacke	14
10.6 Konditionierung	14

11	Prüfung.....	15
11.1	Ausgangssituation	15
11.1.1	Umgebungstemperatur	15
11.1.2	Luftzug in der Umgebung	15
11.1.3	Brenner	15
11.1.4	Fotografien	15
11.2	Verfahren	15
11.2.1	Automatisches Aufzeichnen der Messdaten	15
11.2.2	Einstellungen des Brenners und des Durchflusses der Rauchgase	16
11.2.3	Fotografien	16
11.2.4	Beobachtungen	16
11.2.5	Abbrechen der Prüfung	16
11.2.6	Schäden der geprüften Probe	16
11.2.7	Ungewöhnliches Verhalten.....	16
12	Prüfbericht	17
Anhang A (normativ) Zündquelle		18
Anhang B (informativ) Konstruktion des Abzugssystems		19
B.1	Allgemeines	19
B.2	Abzugshaube	19
B.3	Abzugsrohr	19
B.4	Kapazität.....	19
B.5	Alternative Systeme	20
Anhang C (informativ) Messinstrumente im Abzugsrohr		22
C.1	Volumenstrom	22
C.1.1	Bidirektionale Sonde.....	22
C.1.2	Druckübertragungsgerät	22
C.1.3	Thermoelemente.....	22
C.2	Probenentnahme	22
C.2.1	Probenentnahmesonde.....	22
C.2.2	Probenentnahmestrecke.....	22
C.2.3	Pumpe.....	23
C.2.4	Ausgang der Probenentnahmestrecke	23
C.2.5	Spezifizierungen	23
C.3	Analyse des Verbrennungsgases.....	23
C.3.1	Allgemeines	23
C.3.2	Sauerstoffkonzentration	23
C.3.3	Kohlenstoffdioxidkonzentration	24
C.4	Optische Dichte	24
C.4.1	Allgemeines	24
C.4.2	Kalibrierung	24
Anhang D (normativ) Berechnungen		29
D.1	Volumenstrom	29
D.2	Generierter Wärmeeffekt, Kalibrierung und Prüfverfahren.....	30
D.2.1	Wärmefreisetzungsrate von der Zündquelle	30
D.2.2	Wärmefreisetzungsrate vom Bauprodukt.....	30
D.2.3	Berechnung der gesamten Wärmefreisetzungsrate.....	31
D.2.4	Einschränkungen	32
D.3	Verbrennungsgase	32
D.4	Lichtschwächung	33
D.4.1	Allgemeines	33
D.4.2	Berechnung von SPR_{smooth}	33
D.4.3	Berechnung von TSP	34
D.5	Berechnung von $FIGRA_{RC}$ und $SMOGR_{RC}$	34
D.5.1	Zeit bis zum Flammenüberschlag.....	34

	Seite
D.5.2 Berechnung des $FIGRA_{RC}$, Fire Growth Rate Wert	34
D.5.3 Berechnung vom $SMOGRA_{RC}$, SMOke Growth Rate Index	35
Anhang E (informativ) Berechnungsbeispiele	37
E.1 Allgemeines	37
E.2 Beispiel Nummer 1	37
E.3 Beispiel Nummer 2	37
Literaturhinweise	42

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14390:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 127 „Baulicher Brandschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2007 zurückgezogen werden.

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

Einleitung

Dieses Prüfverfahren ist dafür vorgesehen, das Brandverhalten eines Bauproduktes unter kontrollierten Laborbedingungen zu beschreiben.

Das Prüfverfahren kann zur Unterstützung einer Brandrisikoanalyse benutzt werden, die alle Faktoren mit einschließt, die wesentlich für die Bewertung des Brandrisikos eines Produkts in einer bestimmten praktischen Anwendung sind.

WARNHINWEIS — Die Aufmerksamkeit aller Personen, die mit der Planung und Durchführung von Brandprüfungen befasst sind, wird auf die Tatsache gerichtet, dass Brandprüfungen gefährlich sein können und dass die Freisetzung von toxischen und/oder schädlichen Gasen möglich ist.

Die Prüfverfahren beinhalten hohe Temperaturen und Verbrennungsprozesse vom Entzünden bis zum vollständigen Brand im Raum. Deshalb kann es zu Verbrennungen, dem Entzünden in der Nähe befindlicher Gegenstände oder von Kleidung kommen. Das Bedienungspersonal sollte Schutzkleidung, Helm, Schutzmaske und Ausrüstungen zur Vermeidung der Belastung durch toxische Gase verwenden.

Eine Anlage zur Löschung eines voll entwickelten Brandes sollte vorhanden sein.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt ein Prüfverfahren fest, um das Brandverhalten von Bauprodukten zu beurteilen. Es wird eine Situation simuliert, bei der sich in einem gut belüfteten kleinen Raum mit einer Durchgangsöffnung in einer Ecke ein Feuer entwickelt.

Die Aufgabe dieses Prüfverfahrens besteht darin, den Beitrag zur Brandentwicklung eines Oberflächenproduktes in einer Raumkonstellation bei Einwirkung einer festgelegten Zündquelle zu beurteilen. Das Verfahren bildet eine Referenzprüfung für diese Produktart innerhalb des europäischen Klassifizierungssystems für das Brandverhalten von Bauprodukten.

Dieses Prüfverfahren ist besonders für Bauprodukte geeignet, die nicht in ihrer praktischen Anwendung in einem klein- oder mittelskaligen Versuch geprüft werden können. Mit dem Prüfverfahren kann außerdem der Einfluss einer wärmedämmenden Hinterlegung auf das Brandverhalten eines Bauproduktes beurteilt werden.

Das Prüfverfahren dieser Europäischen Norm gibt Messwerte vom Beginn eines Brandes durch eine Zündquelle bis hin zum Feuerübersprung.

Das Prüfverfahren dient nicht der Beurteilung von Bodenbelägen. Es kann für einige freistehende Produkte ungeeignet sein, da deren Zusammenhalt im Brandfall einen entscheidenden Einfluss auf ihr Verhalten haben könnte.

ANMERKUNG Der im Titel sowie im Anwendungsbereich dieser Europäische Norm benutzte Begriff „Oberflächenprodukt“ bezieht sich auf in Gebäuden benutzte Innenbekleidungen, zusammengefügte Bauteile, Rohre und Rohrdämmstoffe.

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

EN 13501-1:2002, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN ISO 13943: 2000, *Brandschutz — Vokabular (ISO 13943:2000)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 1394:2000 und die folgenden Begriffe.

3.1

beanspruchte Oberfläche

den Beflammungsbedingungen während der Prüfung ausgesetzte Oberfläche eines Bauproduktes

3.2

Baustoff

Material, das aus einem einzigen Stoff oder aus einem fein verteilten Gemisch besteht

BEISPIEL Metall, Stein, Holz, Beton, Mineralwolle oder Polymere

3.3**Bauprodukt**

Baustoff, Verbundbaustoff oder Bausatz, über den Informationen verlangt werden

3.4**Probekörper**

repräsentativer Teil eines Bauproduktes, das zusammen mit einer etwaigen Trägerplatte oder einer Behandlung zu prüfen ist

ANMERKUNG Der Probekörper kann einen Luftspalt mit einschließen.

3.5**Oberflächenprodukt**

jeder Teil eines Gebäudes, der eine beanspruchte Oberfläche auf der Innenseite von Wänden und/oder der Decke hat

3.6**Flash-over****Feuerübersprung**

Punkt in der Entwicklung des Brandes, bei dem die Summe der Anteile der Wärmefreisetzungsrate aus Brenner und Probe 1 000 kW erreicht

3.7***FIGRA*_{RC}****Fire Growth Rate**

die Rate der Brandausbreitung während einer festgelegten Zeitspanne

3.8***SMOGRA*_{RC}****Smoke Growth Rate**

die Rate der Rauchentwicklung während einer festgelegten Zeitspanne

3.9**brennendes Abtropfen/Abfallen**

kontinuierlich brennendes Abtropfen/Abfallen vom Probekörper während einer Mindestdauer von 10 s oder sich auf dem Boden formende brennende Lachen

4 Grundlagen

Das Risiko zur Brandentwicklung wird in einer Brandkammer durch Messung der Wärmefreisetzungsrate des Feuers auf Grundlage des Sauerstoffverbrauchs berechnet, siehe auch Anhang B.

Das Risiko der Sichtbehinderung durch Rauch wird durch Messung der Rauchentwicklung abgeschätzt.

Brandnebenerscheinungen, die mit der Brandentwicklung zusammenhängen, wie zum Beispiel Flammenausbreitung und brennendes Abtropfen, werden durch Fotos und/oder Videoaufzeichnung dokumentiert.

ANMERKUNG Wenn weitere Informationen erforderlich sind, können Messungen zum Beispiel des Wärmestroms auf den Boden, der Anteile von giftigen Gasen, der Gastemperatur im Brandraum und der Massenströme nach innen und außen durch die Durchgangsöffnung durchgeführt werden, siehe auch ISO/TR 9705-2:2001 (Literaturhinweise [2]).

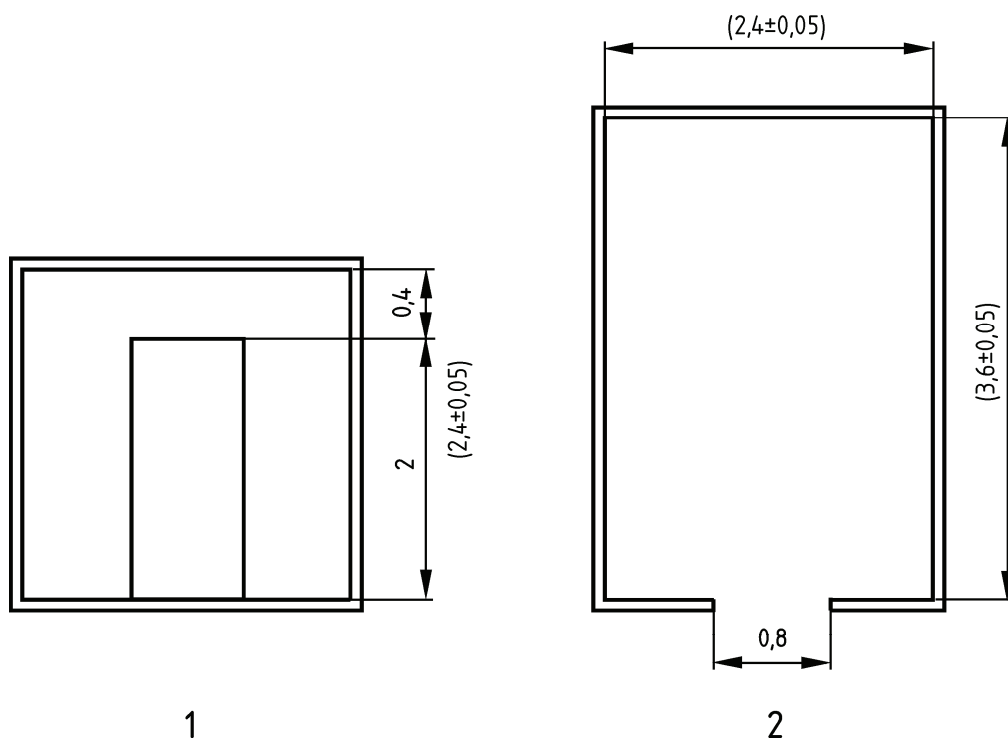
5 Brandraum

5.1 Maße

Der Brandraum (siehe Bild 1) besteht aus vier rechtwinklig einander zugeordneten Wänden, einem Boden und einer Decke und muss die folgenden Innenmaße haben:

- a) Länge: $(3,6 \pm 0,05)$ m;
- b) Breite: $(2,4 \pm 0,05)$ m;
- c) Höhe: $(2,4 \pm 0,05)$ m.

Maße in Meter



Legende

- 1 Ansicht
- 2 Draufsicht

Bild 1 — Brandraum

Der Brandraum muss im Inneren eines Gebäudes errichtet werden, wo es im Wesentlichen zugfrei ist. Dieser Umgebungsraum muss beheizbar sein und hinreichend groß sein, um sicherzustellen, dass das Prüffeuereinfluss bleibt. Um den Einbau der Instrumente und der Zündquelle zu vereinfachen, darf der Brandraum so aufgestellt werden, dass der Boden von seiner Unterseite aus erreichbar ist.

5.2 Durchgangsöffnung

In mittlerer Breite einer Wand mit den Maßen $2,40 \text{ m} \times 2,40 \text{ m}$ ist eine Durchgangsöffnung vorzusehen. Es dürfen keine weiteren Öffnungen in den raumabschließenden Wänden vorgesehen werden, die als Belüftung wirken könnten. Die Durchgangsöffnung muss folgende Maße haben:

- a) Breite: $(0,8 \pm 0,02)$ m;
- b) Höhe: $(2,0 \pm 0,02)$ m.

Der Abstand zwischen dem oberen Ende der Durchgangsöffnung und der Decke muss $(0,4 \pm 0,02)$ m betragen.

5.3 Konstruktionsbaustoffe

Der Brandraum muss aus Baustoffen der Klasse A1 nach EN 13501-1:2002 mit einer Rohdichte von (600 ± 200) kg/m³ erstellt werden. Die Minstdicke der Konstruktion muss 20 mm betragen.

6 Brenner

6.1 Allgemeines

Die konstruktive Gestaltung des Brenners ist in Anhang A festgelegt.

Der Brenner muss mit Propangas betrieben werden und eine Oberseite aus Sand aufweisen. Die konstruktive Gestaltung muss derart sein, dass über die gesamte Öffnungsfläche ein gleichförmiger Gasdurchfluss erreicht wird.

Die Zündquelle ist ein Propangasbrenner, der verhältnismäßig große Gasmengen verbraucht. Deshalb wird auf die folgende Sicherheitswarnung aufmerksam gemacht.

Alle Bestandteile wie Zufuhrleitungen, Verbindungen, Durchflussmesser usw. sollten für Propangas zugelassen sein. Die Installation sollte in Anlehnung an vorhandene Bestimmungen durchgeführt werden.

Der Brenner sollte aus Sicherheitsgründen mit einer fernbedienbaren Zündquelle wie z. B. einer Zündflamme oder einem Glühdraht ausgerüstet sein. Es sollte ein Warnsystem für ausströmendes Gas vorgesehen werden sowie ein Absperrventil, das unverzüglich automatisch die Gaszufuhr unterbricht, wenn die Brennerflamme erlischt.

6.2 Lage

Der Brenner muss in einer Ecke gegenüber dem Durchgang am Boden angeordnet sein. Das obere Ende des Brenners muss 145 mm vom Boden entfernt sein. Die Wände des Brenners müssen am Probekörper anliegen.

6.3 Gas

Der Brenner muss mit handelsüblichem Propangas mit einem Reinheitsgrad von mindestens 95 % betrieben werden.

6.4 Brennerleistung

Die Netto-Brennerleistung muss während der ersten 10 min nach der Zündung 100 kW betragen und danach während einer Dauer von 10 min auf 300 kW ansteigen. Der Brennerleistung muss auf $\pm 5 \%$ des vorgeschriebenen Wertes gemessen werden.

7 Abzugshaube und Abzugsrohr

Das Abzugssystem zur Abführung der Verbrennungsprodukte muss so ausgelegt werden, dass alle Verbrennungsprodukte, die den Brandraum über die Durchgangsöffnung während der Prüfung verlassen, eingefangen werden. Dabei darf das Abzugssystem das durch das Feuer verursachte Strömungsprofil in der Durchgangsöffnung nicht beeinträchtigen. Die maximale Abzugsleistung bei Normaldruck und einer Temperatur von 25 °C muss mindestens 3,5 m³/s betragen. Abzugssysteme auf der Basis von natürlichem Auftrieb dürfen nicht verwendet werden.

ANMERKUNG Ein Beispiel einer Ausführung einer Abzugshaube und eines Abzugsrohres ist in Anhang B aufgeführt.

8 Messeinrichtung im Abzugsrohr

8.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die Mindestanforderung an die Messeinrichtung im Abzugsrohr fest. Zusätzliche Angaben und konstruktive Gestaltungen sind in Anhang C aufgeführt.

8.2 Volumenstromrate

Die Volumenstromrate im Abzugsrohr muss mindestens auf $\pm 5\%$ gemessen werden.

8.3 Gasanalyse

8.3.1 Probenentnahmestrecke

Die Gasproben müssen an einer Stelle im Abzugsrohr entnommen werden, wo die Verbrennungsprodukte gleichmäßig verteilt sind. Die Probenentnahmestrecke muss aus einem inerten Material, das die zu bestimmende Gaskonzentration nicht beeinflusst, bestehen (siehe Anhang C).

8.3.2 Sauerstoff

Das O_2 -Gasanalysegerät muss vom paramagnetischen Typ sein oder eine entsprechende Leistung erbringen und einen Messbereich von mindestens 0 % bis 21 % (Volumenanteile) Sauerstoff (V_{O_2}/V_{Luft}) haben. Die Messunsicherheit muss $\leq 0,1\%$ O_2 (Volumenanteile) sein, wenn wie empfohlen gemessen wird. Die Stabilität des Analysegeräts muss innerhalb von 0,01 % O_2 (Volumenanteile) über eine Dauer von 30 min betragen (gemessen nach C.3.2). Das Ausgangssignal des Analysegeräts und das Datenerfassungssystem müssen eine Auflösung von 0,01 % O_2 (Volumenanteile) oder besser haben.

8.3.3 Kohlenstoffdioxid

Das CO_2 -Analysegerät muss vom IR-Typ sein oder eine entsprechende Leistung erbringen und einen Messbereich von mindestens 0 % bis 10 % Kohlenstoffdioxid (Volumenanteile) haben. Die Messunsicherheit muss $\leq 0,1\%$ CO_2 (Volumenanteile) sein bei bis zu 5 % CO_2 (Volumenanteile) und $\leq 0,2\%$ CO_2 (Volumenanteile) bei 5 % bis 10 % CO_2 (Volumenanteile). Die Linearität des Analysegeräts muss 1 % vom Messbereich oder besser sein. Das Ausgangssignal des Analysegeräts und das Datenerfassungssystem müssen eine Auflösung von 0,01 % CO_2 (Volumenanteile) oder besser haben. Es ist ausreichend, die Linearität des CO_2 -Analysegeräts unter Verwendung von drei Kalibrierungspunkten über den Messbereich zu zeigen.

8.4 Optische Dichte

8.4.1 Allgemeines

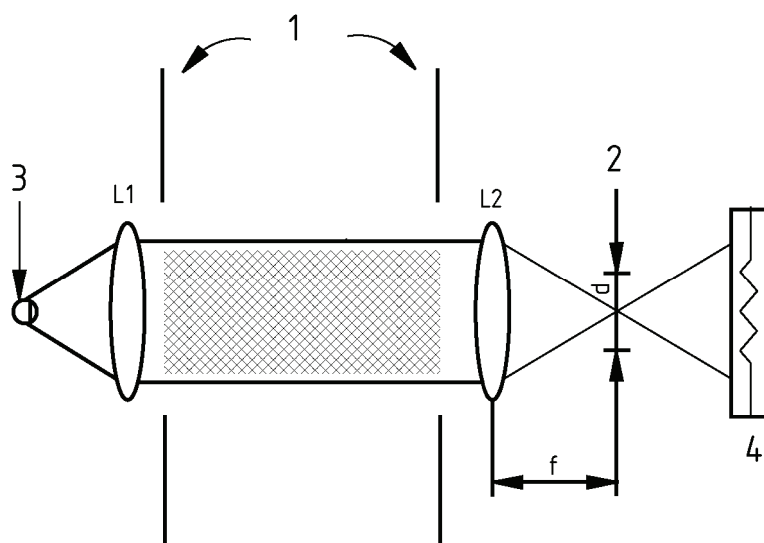
Die optische Dichte von Rauch wird durch Messung der Lichtschwächung einer Messvorrichtung aus einem Messlichtgeber, einer Linse, einer Blende und einem Messlichtempfänger ermittelt (siehe Bild 2).

8.4.2 Lampe

Lampe mit Glühfaden und einer Lichtfarbtemperatur von $(2\,900 \pm 100)$ K. Die Lampe muss mit stabilisiertem Gleichstrom betrieben werden, der innerhalb von $\pm 0,5\%$ stabil sein muss (einschließlich Temperatur-, Kurzzeit- und Langzeit-Stabilität).

8.4.3 Linsen

Die Linsenordnung muss das Licht in einen parallelen Lichtstrahlbündel mit einem Durchmesser von mindestens 20 mm ausrichten.



Legende

- 1 Wand des Abzugsrohrs
- 2 Blende
- 3 Lampe
- 4 Messlichtempfänger

Bild 2 — Lichtmessstrecke

8.4.4 Blende

Die Blende muss im Brennpunkt von Linse L_2 entsprechend Bild 2 angeordnet werden und ihr Durchmesser, d , muss in Abhängigkeit vom Abstand f der Linse L_2 zu ihrem Brennpunkt so festgelegt werden, dass d/f kleiner als 0,04 ist. Andere gleichwertige Lösungen zur Vermeidung von Streulicht sind erlaubt.

8.4.5 Messlichtempfänger

Der Messlichtempfänger muss in Übereinstimmung mit der CIE¹⁾ eine entsprechende Ansprechrate der Spektralverteilung des Lichtes aufweisen, die $V(\lambda)$ -Funktion (die CIE fotooptischen Kurven) muss eine Genauigkeit von mindestens $\pm 5\%$ aufweisen.

Die Ausgangswerte des Messlichtempfängers müssen über einem Ausgangsbereich von mindestens zwei Zehnerpotenzen innerhalb von 5 % der gemessenen Übertragungswerte, oder 1 % der absoluten Übertragung, linear sein.

8.4.6 Position

Der Lichtstrahl muss über den Querschnitt entlang des Durchmessers des Abzugsrohrs hinweg in einer Lage, wo der Rauch gleichmäßig verteilt ist, gehen.

1) Commission internationale d'éclairage.

9 Leistung des Systems

9.1 Kalibrierung

Vor jeder Prüfung oder zusammenhängender Prüfserie ist eine Kalibrierprüfung durchzuführen.

ANMERKUNG In Anhang D sind Gleichungen zur Berechnung angegeben.

Die Prüfung muss mit einer Brennerleistung nach Tabelle 1 durchgeführt werden, wobei der Brenner direkt unter der Abzugshaube angeordnet sein muss. Die Messwerte müssen mindestens alle drei Sekunden aufgenommen werden und müssen 1 min vor Zündung des Brenners begonnen werden. Nach stabilisierter Phase darf die Abweichung zwischen der mittleren Wärmefreisetzungsrate über 1 min hinweg errechnet aus dem gemessenen Sauerstoffverbrauch auf der einen Seite und der Wärmefreisetzungsrate über 1 min hinweg errechnet aus dem Gasverbrauch auf der anderen Seite 5 % der einzelnen Stufen der Brennerleistungen nicht überschreiten.

9.2 Ansprechzeit des Systems

9.2.1 Durchführung

Die Verzugszeiten und Ansprechzeiten der Gasanalysegeräte müssen für die schrittweisen Änderungen der Brennerleistung entsprechend Tabelle 1 geprüft werden. Der Brenner muss in mittlerer Position 3,5 m unterhalb des Abzuges angeordnet werden. Die Messungen sind alle 3 s aufzunehmen.

Tabelle 1 — Profil der Brennerleistung

Zeit min	Brennerleistung kW
0 bis 2	0
2 bis 7	100
7 bis 12	300
12 bis 17	100
17 bis 19	0

9.2.2 Verzugszeiten

Die Verzugszeit des Sauerstoffanalysegerätes ist aus der Differenz zwischen einer 3 K Änderung in der Temperatur im Abzug und einer 0,05 % Änderung der Sauerstoffkonzentration zu berechnen. Die Verzugszeit des Kohlenstoffdioxidanalysegerätes ergibt sich aus der Differenz zwischen einer 3 K Änderung in der Temperatur im Abzug und einer 0,02 % Änderung der Kohlenstoffdioxidkonzentration. Keine der beiden Verzugszeiten darf 30 s überschreiten. Vor einer Berechnung der Wärmefreisetzungsrate müssen die Messwerte auf der Basis dieser Verzugszeit korrigiert werden.

9.2.3 Ansprechzeiten

Die Ansprechzeiten sind aus der Zeit zwischen einer 10 % und 90 % Änderung der gemessenen Sauerstoff- oder Kohlenstoffdioxidstufe zu berechnen. Die Ansprechzeiten dürfen 12 s nicht überschreiten.

9.3 Genauigkeit

Die Genauigkeit des Systems bezogen auf die verschiedenen Durchflussraten muss geprüft werden, indem die Durchflussrate im Abzug in vier verschiedenen Stufen, beginnend mit 2 m³/s (bei 0,1 MPa und 25 °C) bis zum Maximalwert, vergrößert wird. Die Leistung des Brenners muss 300 kW betragen. Die Fehlerabweichung der mittleren Wärmefreisetzungsrate berechnet über 1 min darf nicht mehr als 10 % von der tatsächlichen Leistung des Brenners abweichen.