

DIN EN ISO 4589-3



ICS 13.220.40; 83.080.01

Einsprüche bis 2016-04-26
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 4589-3:1996-10

Entwurf

**Kunststoffe –
Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index –
Teil 3: Prüfung bei erhöhter Temperatur (ISO/DIS 4589-3:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 4589-3:2016**

Plastics –

Determination of burning behaviour by oxygen index –

Part 3: Elevated-temperature test (ISO/DIS 4589-3:2016);

German and English version prEN ISO 4589-3:2016

Plastiques –

Détermination du comportement au feu au moyen de l'indice d'oxygène –

Partie 3: Essai à haute température (ISO/DIS 4589-3:2016);

Version allemande et anglaise prEN ISO 4589-3:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-02-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnk@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 4589-3:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-01-05 AA „Brandverhalten“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 4589-3 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 4589-1	siehe	DIN EN ISO 4589-1
ISO 4589-2	siehe	DIN EN ISO 4589-2
ISO 13943	siehe	DIN EN ISO 13943

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 4589-3:1996-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung der normativen Verweisungen;
- b) inhaltliche und redaktionelle Überarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4589-1, *Kunststoffe — Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index — Teil 1: Anleitung*

DIN EN ISO 4589-2, *Kunststoffe — Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index — Teil 2: Prüfung bei Umgebungstemperatur*

DIN EN ISO 13943, *Brandschutz — Vokabular*

Kunststoffe — Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index — Teil 3: Prüfung bei erhöhter Temperatur (ISO/DIS 4589-3:2016)

Plastiques — Détermination du comportement au feu au moyen de l'indice d'oxygène — Partie 3 : Essai à haute température (ISO/DIS 4589-3:2016)

Plastics — Determination of burning behaviour by oxygen index — Part 3: Elevated-temperature test (ISO/DIS 4589-3:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.7g

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Kurzbeschreibung	8
5 Geräte	8
5.1 Prüfkamin	9
5.2 Probekörperhalter	9
5.3 Gasversorgung	9
5.4 Gasregelvorrichtungen	10
5.5 Sauerstoffanalysator	10
5.6 Zündquelle	10
5.7 Zeitmessgerät	10
5.8 Rauchabzugssystem	10
6 Kalibrierung und Wartung der Prüfgeräte	10
7 Vorbereitung der Probekörper	10
7.1 Probenahme	10
7.2 Maße der Probekörper und Vorbereitung	11
7.3 Markierung der Probekörper	11
7.4 Konditionierung	11
8 Durchführung	11
8.1 Einrichten der Geräte und Probekörper	11
8.2 Entzünden des Probekörpers	12
8.3 Beurteilung des Brennverhaltens	12
8.4 Wahl aufeinanderfolgender Volumenanteile an Sauerstoff	12
8.5 Bestimmung des vorläufigen Volumenanteils an Sauerstoff	12
8.6 Veränderungen des Volumenanteils an Sauerstoff	12
9 Berechnungen und Auswertung	12
10 Vergleich mit einem festgelegten Mindestwert des Temperaturindex bei einer festgelegten Temperatur (verkürztes Verfahren)	12
11 Präzision	12
12 Prüfbericht	12
Anhang A (normativ) Messung der Entflammbarkeitstemperatur (FT)	20
A.1 Einrichten der Prüfgeräte	20
A.2 Entzünden des Probekörpers	21
A.3 Beurteilung des Brennverhaltens	21
A.4 Wahl aufeinanderfolgender Prüftemperaturen	21
A.5 Bestimmung der Entflammbarkeitstemperatur	21
A.6 Prüfbericht	22

Anhang B (informativ) Prüfdaten aus Ringversuch bezüglich der Entflammbarkeitstemperatur.....	23
Anhang C (informativ) Typisches Prüfblatt.....	24
C.1 Bestimmung des Volumenanteils an Sauerstoff für ein Paar vom Reaktionstyp „X“ und „O“, bei einem Intervall des Volumenanteils an Sauerstoff $O_2 \leq 1$ % (nach 8.5)	24
C.2 Bestimmung des Temperaturindex (nach 8.6).....	25
C.3 Verifizierung der Abstufung d % des Volumenanteils an Sauerstoff (nach 8.6.4 und 9.3 von ISO 4589-2).....	26
C.4 Weitere Informationen	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 4589-3:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 4589-3:1996 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 4589-3:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 4589-3:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees besteht in dem Erarbeiten von Internationalen Normen. Die von den Technischen Komitees angenommenen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedsorganisationen zur Umfrage zur Verfügung gestellt. Für eine Veröffentlichung als Internationale Norm wird eine Zustimmung von mindestens 75 % der Mitgliedsländer, die abgestimmt haben, benötigt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

ISO 4589-3 wurde vom Technischen Komitee ist ISO/TC 61, *Plastics*, Unterkomitee SC 4, *Burning behaviour*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 4589-3:1996), die technisch überarbeitet wurde.

ISO 4589 besteht unter dem allgemeinen Titel *Plastics — Determination of burning behaviour by oxygen index* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Guidance*
- *Part 2: Ambient-temperature test*
- *Part 3: Elevated-temperature test*

Einleitung

Dieser Teil von ISO 4589 ist erarbeitet worden, um die zur Bestimmung der Entflammbarkeit mit Hilfe des Sauerstoff-Index (OI) (siehe ISO 4589-2) zur Verfügung stehenden Verfahren auf charakteristische erhöhte Temperaturen auszudehnen, denen Kunststoffe unter Betriebsbedingungen ausgesetzt sein können. Er gibt auch ein Verfahren zur Bestimmung der Temperatur an, bei der unter bestimmten Prüfbedingungen die Verbrennung einer kleinen stabförmigen Materialprobe in Luft gerade aufrechterhalten wird; die ermittelte Temperatur wird als Entflammbarkeitstemperatur bezeichnet.

Es ist vorgesehen, dass dieser Teil der ISO 4589 in Verbindung mit ISO 4589-2 angewendet wird, wo das grundsätzliche Verfahren der Prüfung mittels Sauerstoff-Index beschrieben ist.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 4589 legt die Verfahren zur Bestimmung des minimalen Volumenanteils an Sauerstoff im Gemisch mit Stickstoff fest, bei dem die Verbrennung kleiner Probekörper in senkrechter Lage unter festgelegten Prüfbedingungen in einem Temperaturbereich zwischen 25 °C und 150 °C aufrechterhalten wird. Der übliche Temperaturbereich liegt zwischen 40 °C und 150 °C. Die Ergebnisse sind als Temperaturindexwerte bei der Prüftemperatur definiert, die für die Temperatur charakteristisch ist, der Kunststoffmaterialien in der Praxis bei Übertemperatur ausgesetzt sein können.

Es werden Verfahren zur Prüfung von Werkstoffen angegeben, die als senkrechte Stäbe oder Platten einer Dicke bis zu 10,5 mm bei der Prüftemperatur selbsttragend sind. Sie sind jedoch nicht auf Probekörper der Form V anwendbar, die einen Auflagerahmen, wie in Tabelle 2 von Teil 2 festgelegt, erfordern. Diese Verfahren sind für feste und laminierte Werkstoffe oder für Schaumstoffe mit einer Schütt- und Stopfdichte von 100 kg/m³ oder höher geeignet. Die Verfahren dürfen auch auf einige Schaumstoffe mit einer Schütt- und Stopfdichte unter 100 kg/m³ angewendet werden. Es wird ein Verfahren zur Prüfung senkrecht gehaltener flexibler Platten- oder Folienwerkstoffe beschrieben.

Dieser Teil von ISO 4589 enthält auch ein Verfahren (siehe Anhang A) zur Bestimmung der Temperatur, bei der kleine senkrecht angeordnete Probekörper in Luft unter festgelegten Prüfbedingungen einen Sauerstoff-Index von 20,9 % aufweisen. Die Temperatur, bei der das eintritt, ist als Entflammbarkeitstemperatur (FT) definiert, und das Verfahren ist auf die Bestimmung von Temperaturen unter 400 °C beschränkt. Das Verfahren ist auf Werkstoffe nicht anwendbar, deren Sauerstoff-Index < 20,9 % ist.

Die in Übereinstimmung mit diesem Teil von ISO 4589 erzielten Ergebnisse sind nicht dafür anwendbar, um die Brandgefahr zu beschreiben oder abzuschätzen, die ein bestimmter Werkstoff oder eine bestimmte Formgebung bei einem tatsächlichen Brand darstellt, es sei denn, sie werden nur als Teil einer Brandrisikobewertung verwendet, die alle für die Bewertung der Brandgefahr bei einer bestimmten Werkstoffanwendung sachdienlichen Faktoren in Betracht zieht.

ANMERKUNG 1 Diese Verfahren sind unter Umständen auf Werkstoffe mit großem Schrumpf bei Erwärmung, z. B. stark gereckte dünne Folien, nicht zufriedenstellend anwendbar.

ANMERKUNG 2 Zur Bewertung der Brandfortleitungseigenschaften von Schaumstoffen mit einer Dichte < 100 kg/m³ wird auf das Verfahren in ISO 3582:2000, *Flexible cellular polymeric materials — Laboratory assessment of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame*, verwiesen.

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).

ISO 4589-1, *Plastics — Determination of burning behaviour by oxygen index — Part 1: Guidance*

ISO 4589-2, *Plastics — Determination of burning behaviour by oxygen index — Part 2: Ambient-temperature test*

ISO 13943, *Fire safety — Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von ISO 4589 gelten die folgenden Begriffe sowie die Begriffe nach ISO 13943, von denen zwei nachstehend für den Leser angegeben werden.

3.1
Entflammbarkeitstemperatur
FT
die Temperatur, bei der die Verbrennung eines Werkstoffs mit Flammenerscheinung in Luft, die einen Volumenanteil an Sauerstoff von 20,9 % aufweist, möglich ist

3.2
Temperaturindex
TI
minimaler Volumenanteil an Sauerstoff in einem Sauerstoff-/Stickstoffgemisch bei einer vereinbarten Prüftemperatur, der eine Verbrennung eines Werkstoffs mit Flammenerscheinung unter festgelegten Prüfbedingungen gerade noch ermöglicht

ANMERKUNG Die vereinbarte Prüftemperatur liegt üblicherweise zwischen 40 °C und 150 °C.

3.3
Sauerstoff-Index
OI
Sauerstoffgrenzwert
LOI
minimaler Volumenanteil an Sauerstoff in einem Sauerstoff-/Stickstoffgemisch bei (23 ± 2) °C, der eine Verbrennung mit Flammenerscheinung unter festgelegten Bedingungen gerade noch ermöglicht

ANMERKUNG Der Sauerstoff-Index wird gewöhnlich in Prozent angegeben.

[QUELLE: ISO 13943:2008, Begriff 4.248]

3.4
Entzündung
<Brennen mit Flammen> Beginn von andauerndem Brennen mit Flamme

[QUELLE: ISO 13943:2008, Begriff 4.188]

4 Kurzbeschreibung

Ein kleiner Probekörper wird in einem durchsichtigen beheizten Kamin in einem aufwärts strömenden Sauerstoff-Stickstoffgemisch senkrecht angeordnet. Das obere Ende des Probekörpers wird entzündet und das sich daran anschließende Brennverhalten des Probekörpers wird beobachtet, um die Brenndauer oder die verbrannte Länge des Probekörpers mit Grenzwerten zu vergleichen, wie sie für derartiges Brennen festgelegt wurden. Mittels Prüfen einer Reihe von Probekörpern bei unterschiedlichen Volumenanteilen an Sauerstoff wird der Mindestvolumenanteil an Sauerstoff bestimmt. Eine Anleitung zu den Geräten und zum Prüfverfahren ist in ISO 4589-1 angegeben.

5 Geräte

Anordnung

Die in 5.2 bis 5.6 festgelegten Geräte sind so anzuordnen, wie aus den Darstellungen in den Bildern 1 bis 3, wie zutreffend, hervorgeht.

5.1 Prüfkamin

Der Prüfkamin muss aus zwei konzentrischen, hitzebeständigen Glasrohren bestehen, die senkrecht zwischen einer wärmedämmenden Deckplatte und einer Grundplatte, durch die sauerstoffhaltige Gasgemische eingeleitet werden können, angeordnet sind. Der Prüfkamin wird mit einem geeigneten Heizelement ausgestattet, das in Verbindung mit einem Vorheizer zum Beheizen des einströmenden Gasgemisches geeignet ist, um die Prüfatmosphäre im inneren Rohr in der Nähe des Probekörpers innerhalb einer Grenzabweichung von $\pm 3\text{ °C}$ auf jeder festgelegten Prüftemperatur bis einschließlich 125 °C sowie mit einer Grenzabweichung von $\pm 5\text{ °C}$ auf jeder höheren Prüftemperatur zu halten, bei der die Prüfvorrichtung eingesetzt werden soll. Das Heizelement darf die angemessene Beobachtung eines Probekörpers während der Prüfung nicht behindern. Wenn die gleiche Leistung erzielt werden kann, kann ebenfalls ein Kamin mit einer anderen Konstruktion eingesetzt werden.

Die bevorzugten Maße für das Innenrohr betragen für die Höhe mindestens 450 mm bis 500 mm und für den zylindrischen Innendurchmesser 75 mm bis 100 mm. Der obere Austritt sollte möglichst durch eine Abzugshaube mit ausreichend kleiner Austrittsöffnung auf das notwendige Maß reduziert werden, um bei einer Durchflussrate von 40 mm/s bei $(23 \pm 2)\text{ °C}$ innerhalb des Kamins eine Geschwindigkeit der Abgase von mindestens 90 mm/s bei $(23 \pm 2)\text{ °C}$ zu erreichen (siehe ANMERKUNG). Die Höhe des äußeren Rohres sollte der des inneren Rohres ähnlich sein und die radiale lichte Weite zwischen dem inneren und dem äußeren Rohr sollte zwischen 5 mm und 10 mm sein. Kamine mit anderen Maßen, mit oder ohne sich verjüngende Abzugshauben dürfen verwendet werden, wenn sie gleichwertige Ergebnisse liefern.

Der Boden des Kamins oder die Grundplatte, auf der der Kamin ruht, muss eine Einrichtung zur gleichmäßigen Verteilung des in das innere Rohr eintretenden Gasgemisches aufweisen. Eine befriedigende Lösung stellen Perlen mit einem Durchmesser zwischen 3 mm und 5 mm in einer zwischen 80 mm und 100 mm tiefen Lage dar. Andere Geräte, wie radiale Verteilerrohre, dürfen verwendet werden, wenn sie gleichwertige Ergebnisse liefern.

Ein poröses Gitter darf unterhalb des Probekörperhalters montiert sein, damit herabfallende Verbrennungsrückstände den Gaseintritt und die Verteilungskanäle nicht verstopfen können.

Der Kaminträger kann eine Vorrichtung zur Lageausrichtung bzw. -anzeige enthalten, um die senkrechte Ausrichtung des Kamins mit dem darin befestigten Probekörper zu ermöglichen. Zur Beobachtung der Flammen innerhalb des Kamins kann ein dunkler Hintergrund vorgesehen werden.

ANMERKUNG Für Innenrohre mit einem Durchmesser von 75 mm bis 100 mm hat sich eine Abzugshaube als ausreichend erwiesen, die sich in einer Höhe von mindestens 10 mm über dem oberen Ende des zylindrischen Kamins zu einer Austrittsöffnung mit einem Durchmesser von 40 mm verengt. Für derartige Rohre hat sich auch eine elektrische Widerstandsheizung mit einer Leistung bis zu 1 000 W, die mit veränderlicher Steigung spiralförmig um die Außenfläche des Rohres gelegt ist, als geeignet erwiesen (die Wicklung der Windungen erfolgt so, dass die Temperatur gleichmäßig verteilt wird), in Verbindung mit einer Vorheizeinrichtung aus einem zylindrischen Keramikkörper mit Längsschlitz, der ein Heizelement mit einer Heizleistung bis zu 1 000 W enthält, sowie Bedienelementen, die unabhängig von den Bedienelementen für die Heizwicklung des Kaminrohres betätigt werden können. Wenn die vorgesehene Prüfbedingung 150 °C oder weniger beträgt, ist ein Vorheizer nicht erforderlich. Eine Vorrichtung mit einfacherer Struktur kann verwendet werden.

5.2 Probekörperhalter

Es muss der in Abschnitt 5.2 von ISO 4589-2 festgelegte Probekörperhalter verwendet werden.

Für den Probekörperhalter kann ein passendes Werkzeug beliebiger geeigneter Form (siehe Bild 4) vorgesehen sein, um einen Probekörper oder einen bestückten Probekörperhalter in den Prüfkamin hinein oder aus dem Prüfkamin heraus zu bringen.

5.3 Gasversorgung

Es muss die in Abschnitt 5.3 von ISO 4589-2 festgelegte Gasversorgung verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Wegen möglicher Beschädigung der Kaminheizung und der Vorheizung beim Betrieb ohne Gasstrom wird empfohlen, in die Gasversorgungsleitungen ein Durchflussmessgerät oder Drucksensor einzubauen und in die Steuerkreise für die Heizleistung mit einzubeziehen.

ANMERKUNG 2 Um reinen Sauerstoff oder Stickstoff zu sparen, empfiehlt es sich, eine Luftpumpe vorzusehen, die in den Pausen zwischen den Prüfungen anstelle von Sauerstoff und/oder Stickstoff mit angemessener Durchflussrate Luft einleitet.

5.4 Gasregelvorrichtungen

Es müssen die in Abschnitt 5.4 von ISO 4589-2 festgelegten Gasregelvorrichtungen verwendet werden, außer dass die Durchflussrate ($40 \pm 0,8$) mm/s bei 23 °C betragen muss.

Es müssen Vorrichtungen vorgesehen werden, um zu prüfen oder sicherzustellen, dass die Temperatur des Gasgemisches im Kamin den Vorgaben von 5.2 entspricht. Bei Verwendung einer internen Sonde muss deren Anordnung und äußere Form so gestaltet sein, dass die Entstehung von Turbulenzen innerhalb des Kamins auf ein Mindestmaß beschränkt wird.

ANMERKUNG Geeignete Mess- und Regelsysteme sind in 5.4 von ISO 4589-2 erfasst.

5.5 Sauerstoffanalysator

Es muss der in Unterabschnitt 5.5 von ISO 4589-2 festgelegte Sauerstoffanalysator verwendet werden.

5.6 Zündquelle

Es muss die in Unterabschnitt 5.6 von ISO 4589-2 festgelegte Zündquelle verwendet werden.

5.7 Zeitmessgerät

Es muss das in Unterabschnitt 5.7 von ISO 4589-2 festgelegte Zeitmessgerät verwendet werden.

5.8 Rauchabzugssystem

Es muss das in Unterabschnitt 5.8 von ISO 4589-2 festgelegte Rauchabzugssystem verwendet werden.

6 Kalibrierung und Wartung der Prüfgeräte

Die Prüfgeräte werden entsprechend den in Anhang A von ISO 4589-2 angegebenen Anweisungen regelmäßig kalibriert und gewartet, so dass das maximale Intervall zwischen Nachkalibrierung und Nutzung den in Tabelle 1 von ISO 4589-2 angegebenen Zeitabschnitten entspricht; dabei muss die Messunsicherheit der Überprüfung der Durchflussrate $\pm 0,8$ mm/s betragen.

7 Vorbereitung der Probekörper

7.1 Probenahme

Die Probenahme muss 7.1 von ISO 4589-2 entsprechen.

Für das Verfahren zur Bestimmung der Entflammbarkeitstemperatur (siehe Anhang A) müssen mindestens zehn Probekörper zur Verfügung stehen. Wenn ein Probekörper bei der Prüftemperatur nicht selbsttragend ist, muss dieser mit einer äußeren Haltevorrichtung aus Draht aus Nickel-Chrom-Legierung mit einem Durchmesser von ($0,55 \pm 0,05$) mm und mit einer maximalen Arbeitstemperatur von 1 100 °C versehen und mit Verbindungsdrähten aus Kupferdraht von ($0,20 \pm 0,02$) mm Durchmesser gesichert werden. Diese müssen angeordnet werden, wie in Bild 5 dargestellt ist. Siehe Anhang B für die Auswertung des Ringversuchs in Bezug auf die Auswirkungen durch Veränderung des Probekörperhalters.

Eine andere Verfahrensweise besteht darin, den Probekörper zwischen zwei Glaskapillarröhrchen abzustützen, wobei die Anordnung mit einem einzigen feinen Nickelchromdraht oder einem Draht aus nichtrostendem Stahl (Nennmaß 200 µm) leicht zusammengebunden und in einer kleinen Normklemme gehalten wird. Diese nicht der Norm entsprechende Verfahrensweise sollte vorsichtig angewendet und im Prüfbericht festgehalten werden.

7.2 Maße der Probekörper und Vorbereitung

Mit Ausnahme der Probekörper der Form V müssen die Maße der Probekörper und deren Vorbereitung 7.2 von ISO 4589-2 entsprechen.

7.3 Markierung der Probekörper

Die Markierung der Probekörper muss 7.3 von ISO 4589-2 entsprechen.

7.4 Konditionierung

Die Konditionierung muss nach 7.4 von ISO 4589-2 erfolgen.

8 Durchführung

8.1 Einrichten der Geräte und Probekörper

8.1.1 Ein Temperaturmessfühler wird an der Stelle positioniert, an der sich das obere Ende eines Probekörpers befinden wird.

Die elektrische Leistung der Kaminheizung und der Vorheizung wird so eingestellt, dass sich die Prüftemperatur ergibt, wobei die Bedienelemente für die Gasgeschwindigkeit so eingestellt werden, dass sich bei 23 °C eine Gasgeschwindigkeit im Kamin von $(40 \pm 0,8)$ mm/s ergibt. Die Durchflussrate muss unter Anwendung der in A.2 in Anhang A von ISO 4589-2 angegebenen Formel berechnet werden.

8.1.2 Es wird ein anzuwendender Anfangsvolumenanteil an Sauerstoff gewählt. Wenn möglich, sollte dieser auf Erfahrungswerten beruhen, die an ähnlichen Werkstoffen gewonnen wurden. Alternativ wird versucht, einen Probekörper im Kamin zu entzünden, dem ein Gasgemisch zugeführt und der auf die Prüftemperatur erwärmt wird, und das Brennverhalten wird notiert. Wenn der Probekörper schnell brennt, wird ein Anfangsvolumenanteil an Sauerstoff von etwa 18 % gewählt; wenn der Probekörper schwach oder ungleichmäßig brennt, wird ein Anfangsvolumenanteil an Sauerstoff von etwa 21 % gewählt; wenn der Probekörper an Luft nicht weiterbrennt, wird in Abhängigkeit von den Schwierigkeiten beim Entzünden oder der Brenndauer vor dem Verlöschen in Luft, ein Anfangsvolumenanteil an Sauerstoff von mindestens 25 % gewählt.

8.1.3 Wenn die Temperatur im Prüfkamin innerhalb der in 5.2 angegebenen Grenzwerte stabil ist, wird ein Probekörper in der Mitte des Kamins so angebracht, dass das obere Ende des Probekörpers mindestens 100 mm unterhalb der oberen Kaminöffnung und der tiefste exponierte Teil des Probekörpers mindestens 100 mm über dem oberen Ende der am Boden des Kamins befindlichen Gasverteilungseinrichtung liegt.

8.1.4 Der Probekörper wird (240 ± 10) s vorgewärmt, damit er die innerhalb der zutreffenden Prüftemperaturgrenzwerte liegende Temperatur vor dem Entzünden erreicht.

8.1.5 Die Bedienelemente für das Mischungsverhältnis und die Gasdurchflussrate werden so eingestellt, dass bei 23 °C ein Sauerstoff/Stickstoff-Gemisch mit dem gewünschten Volumenanteil an Sauerstoff mit einer Geschwindigkeit von $(40 \pm 0,8)$ mm/s durch den Kamin strömt. Vor dem Entzünden eines jeden Probekörpers wird zu Reinigungszwecken das Gas mindestens 30 s durch den Kamin strömen gelassen und der Gasfluss wird während der Entzündung und Verbrennung eines jeden Probekörpers konstant gehalten. Die Durchflussrate muss unter Anwendung der in A.2 in Anhang A von ISO 4589-2 angegebenen Formel berechnet werden.

Der angewendete Volumenanteil an Sauerstoff, der mit einem Sauerstoffanalysator gemessen oder nach den in Anhang B von ISO 4589-2 angegebenen Gleichungen berechnet wurde, wird aufgezeichnet.

8.2 Entzünden des Probekörpers

Der Probekörper wird nach 8.2 von ISO 4589-2 nach Verfahren A oder Verfahren B entzündet.

8.3 Beurteilung des Brennverhaltens

Das Brennverhalten einzelner Probekörper muss nach 8.3 von ISO 4589-2 beurteilt werden, außer dass die Prüftemperatur nach diesem Teil der Norm bestimmt werden muss.

8.4 Wahl aufeinanderfolgender Volumenanteile an Sauerstoff

Der für die Zwecke in 8.4 bis 8.6 benötigte Volumenanteil an Sauerstoff muss entsprechend Anhang B von ISO 4589-2 berechnet werden.

Aufeinanderfolgende Volumenanteile an Sauerstoff werden nach 8.4 von ISO 4589-2 ausgewählt.

8.5 Bestimmung des vorläufigen Volumenanteils an Sauerstoff

Der vorläufige Volumenanteil an Sauerstoff wird nach 8.5 von ISO 4589-2 bestimmt.

8.6 Veränderungen des Volumenanteils an Sauerstoff

Veränderungen des Volumenanteils an Sauerstoff werden nach 8.6 von ISO 4589-2 vorgenommen.

9 Berechnungen und Auswertung

Der Temperaturindex bei der Prüftemperatur wird nach 9.1 von ISO 4589-2 berechnet, und k wird nach 9.2 von ISO 4589-2 bestimmt. Die Standardabweichung der Messungen des Volumenanteils an Sauerstoff wird nach 9.3 von ISO 4589-2 bestimmt.

10 Vergleich mit einem festgelegten Mindestwert des Temperaturindex bei einer festgelegten Temperatur (verkürztes Verfahren)

Das Verfahren wird nach Abschnitt 10 von ISO 4589-2 ausgeführt, außer dass die Prüftemperatur die festgelegte erhöhte Temperatur sein muss.

11 Präzision

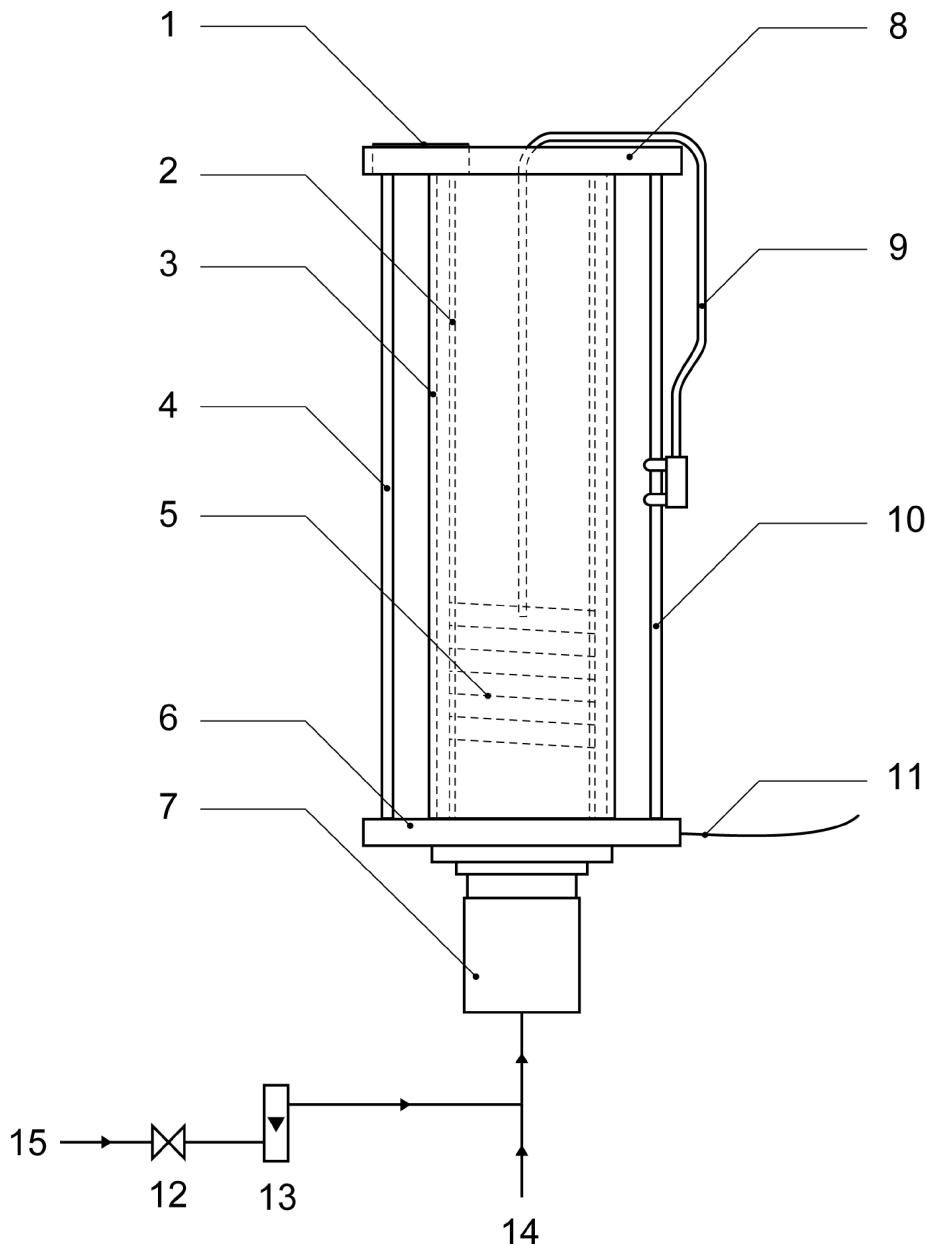
Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind keine Präzisionsdaten für diese Prüfverfahren verfügbar. Die Daten aus Ringversuchen treffen zur Zeit ein, und es ist beabsichtigt, anlässlich der ersten auf ihre Zusammenstellung folgenden Revision die Angaben zu präzisieren.

12 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) eine Verweisung auf diesen Teil von ISO 4589;
- b) eine Erklärung, dass sich die Prüfergebnisse nur auf das Verhalten der Probekörper unter den Bedingungen dieser Prüfung beziehen und dass diese Ergebnisse nicht verwendet werden dürfen, um die Brandgefahren des Werkstoffes bei anderer Formgebung oder unter anderen Brandbedingungen abzuleiten;

- c) alle zur Identifizierung des geprüften Werkstoffes notwendigen Einzelheiten, einschließlich der Werkstoffart, seiner Dichte, seiner Vorgeschichte und der Ausrichtung des Probekörpers in Bezug auf etwaige Anisotropie des Werkstoffes oder der Probe, dort, wo es von Bedeutung ist;
- d) die Form (I, II, III, IV und VI) und die Maße des Probekörpers;
- e) die Art der Probekörperhalterung, z. B. selbsttragend oder mit Draht aus Nickel-Chrom-Legierung;
- f) das angewendete Zündverfahren (A oder B) und die verwendete Zündquelle, falls die Norm-Propanflamme nicht verwendet wurde;
- g) den Temperaturindex;
- h) die Prüftemperatur;
- i) die geschätzte Standardabweichung sowie die angewendete Abstufung des Volumenanteils an Sauerstoff, wenn diese von 0,2 % abweicht;
- j) eine Beschreibung aller relevanten Nebenerscheinungen oder Besonderheiten im Verhalten, wie Verkohlen, Abtropfen, starker Schrumpf, unregelmäßiges Brennen oder Nachglimmen;
- k) alle Abweichungen von den Anforderungen dieses Teils von ISO 4589.



Legende

- 1 Thermoelement mit mineralischer Wärmedämmung, 1,5 mm Durchmesser, zur Regelung der Säulenheizung
- 2 Prüfglassäule
- 3 äußere Glassäule
- 4 Verbindungsstange
- 5 aufgewickelter Heizleiter aus Chromnickeldraht für Säulenheizung
- 6 untere Abschlussplatte
- 7 Vorheizer und Grundplatte der Anordnung
- 8 obere Abschlussplatte
- 9 Thermoelement von 3 mm Durchmesser mit mineralischer Wärmedämmung, Chromel-Alumel-Umhüllung in nichtrostendem Stahl
- 10 Verbindungsstange
- 11 Netzkabel für Säulenheizung
- 12 Schaltventil
- 13 Durchflussmessgerät