

DIN EN ISO 4589-2

ICS 13.220.40; 83.080.01

Ersatz für
DIN EN ISO 4589-2:2017-08

**Kunststoffe –
Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index –
Teil 2: Prüfung bei Umgebungstemperatur (ISO 4589-2:2017);
Deutsche Fassung EN ISO 4589-2:2017**

Plastics –
Determination of burning behaviour by oxygen index –
Part 2: Ambient-temperature test (ISO 4589-2:2017);
German version EN ISO 4589-2:2017

Plastiques –
Détermination du comportement au feu au moyen de l'indice d'oxygène –
Partie 2: Essai à la température ambiante (ISO 4589-2:2017);
Version allemande EN ISO 4589-2:2017

Gesamtumfang 39 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 4589-2:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN (Belgien) gehalten wird.

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

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

ISO 291:2008	siehe	DIN EN ISO 291:2008-08
ISO 293	siehe	DIN EN ISO 293
ISO 295	siehe	DIN EN ISO 295
ISO 2818	siehe	DIN EN ISO 2818
ISO 2859-1	siehe	DIN ISO 2859-1
ISO 2859-2	siehe	DIN ISO 2859-2
ISO 3167	siehe	DIN EN ISO 3167
ISO 3582	siehe	DIN EN ISO 3582
ISO 4589-1	siehe	DIN EN ISO 4589-1
ISO 5725-2	siehe	DIN ISO 5725-2
ISO 7823-1	siehe	DIN EN ISO 7823-1
ISO 13943	siehe	DIN EN ISO 13943

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 4589-2:2006-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Überarbeitung des Abschnitts 3 „Begriffe“;
- c) inhaltliche und redaktionelle Überarbeitung.

Gegenüber DIN EN ISO 4589-2:2017-08 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) in Bild 7 wurde der Wert für die Toleranz des Durchmessers des nichtrostenden Stabes von „ ± 1 “ auf „ $\pm 0,1$ “ korrigiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 4589-2: 1999-09, 2006-06, 2017-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 291:2008-08, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008); Deutsche Fassung EN ISO 291:2008*

DIN EN ISO 293, *Kunststoffe — Formgepresste Probekörper aus Thermoplasten*

DIN EN ISO 295, *Kunststoffe — Pressen von Probekörpern aus duroplastischen Werkstoffen*

DIN EN ISO 2818, *Kunststoffe — Herstellung von Probekörpern durch mechanische Bearbeitung*

DIN EN ISO 3167, *Kunststoffe — Vielzweckprobekörper*

DIN EN ISO 3582, *Weich-elastische, polymere Schaumstoffe — Laboratoriumsverfahren zur Bestimmung des horizontalen Brennverhaltens kleiner Probekörper bei Einwirkung einer kleinen Flamme*

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

DIN EN ISO 7823-1, *Kunststoffe — Tafeln aus Polymethylmethacrylat — Typen, Maße und Eigenschaften — Teil 1: Gegossene Tafeln*

DIN EN ISO 13943, *Brandschutz — Vokabular*

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen*

DIN ISO 2859-2, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Nach der zurückzuweisenden Qualitätsgrenzlage (LQ) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einzelner Lose anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten*

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

— Leerseite —

Deutsche Fassung
Kunststoffe —
Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index —
Teil 2: Prüfung bei Umgebungstemperatur
(ISO 4589-2:2017)

Plastics —
Determination of burning behaviour by oxygen index —
Part 2: Ambient-temperature test
(ISO 4589-2:2017)

Plastiques —
Détermination du comportement au feu au moyen de
l'indice d'oxygène —
Partie 2: Essai à la température ambiante
(ISO 4589-2:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. März 2017 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Kurzbeschreibung	8
5 Geräte	8
5.1 Prüfkamin	8
5.2 Probekörperhalter	8
5.3 Gasversorgung	13
5.4 Gasregelvorrichtungen	13
5.5 Sauerstoffanalysator	13
5.6 Zündquelle	14
5.7 Zeitmessgerät	14
5.8 Rauchabzugssystem	14
5.9 Werkzeug für die Vorbereitung gewickelter Folien	14
6 Kalibrierung der Prüfgeräte	14
7 Vorbereitung der Probekörper	15
7.1 Probenahme	15
7.2 Maße der Probekörper und Vorbereitung	16
7.3 Markierung der Probekörper	18
7.3.1 Allgemeines	18
7.3.2 Markierungen für die Prüfung mit Oberflächenzündung	18
7.3.3 Markierungen für die Prüfung mit Flächenbeflammung	18
7.4 Konditionierung	19
8 Verfahren zur Bestimmung des Sauerstoff-Index	19
8.1 Allgemeines	19
8.2 Einrichten der Prüfgeräte und Probekörper	19
8.3 Entzünden des Probekörpers	20
8.3.1 Allgemeines	20
8.3.2 Verfahren A — Oberkantenbeflammung	20
8.3.3 Verfahren B — Flächenbeflammung	20
8.4 Beurteilung des Brennverhaltens von einzelnen Probekörpern	21
8.5 Auswahl aufeinanderfolgender Volumenanteile an Sauerstoff	22
8.6 Festlegung des vorläufigen Volumenanteils an Sauerstoff	22
8.7 Veränderungen des Volumenanteils an Sauerstoff	22
9 Berechnungen und Auswertung	23
9.1 Sauerstoff-Index	23
9.2 Bestimmung von k	24
9.3 Standardabweichung von Messungen des Volumenanteils an Sauerstoff	25
9.4 Präzision der Ergebnisse	25

10	Vergleich mit einem festgelegten Mindestwert des Sauerstoff-Indexes (Kurzverfahren).....	26
10.1	Allgemeines	26
10.2	Einrichten der Prüfgeräte und Probekörper	26
10.3	Entzünden des Probekörpers	26
10.4	Beurteilung des Brennverhaltens der Probekörper	26
10.5	Auswertung.....	26
11	Prüfbericht.....	26
Anhang A (normativ) Kalibrierung der Prüfgeräte		27
A.1	Dichtheitsprüfungen	27
A.2	Gasdurchflussraten.....	27
A.3	Sauerstoffanalysator	27
A.4	Massendurchflussregler	27
A.5	Leistungsüberprüfung der gesamten Ausrüstung	28
Anhang B (normativ) Berechnung des Volumenanteils an Sauerstoff		29
Anhang C (informativ) Typisches Prüfblatt.....		30
Anhang D (informativ) Ergebnisse aus Ringversuchen an Probekörpern der Form VI.....		33
Anhang E (informativ) Präzisionsdaten von einem in den Jahren 1978 bis 1980 durchgeführten Ringversuch.....		34
Literaturhinweise.....		35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 4589-2:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2017 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 4589-2:1999.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 4589-2:2017 wurde von CEN als EN ISO 4589-2:2017 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.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

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. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der freiwilligen Natur von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61, *Plastics*, Unterkomitee SC 4, *Burning behaviour*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 4589-2:1996), die technisch überarbeitet wurde. Sie beinhaltet zudem die Änderung ISO 4589-2:1996/Amd.1:2005.

Eine Liste aller Teile von ISO 4589 ist auf der ISO-Internetseite zu finden.

Einleitung

Ergebnisse des Sauerstoff-Index (OI, en: oxygen index), die mit den in diesem Dokument beschriebenen Verfahren erhalten wurden, können ein empfindliches Maß für das Brennverhalten von Werkstoffen unter bestimmten geregelten Laboratoriumsbedingungen bieten und somit nützlich bei der Qualitätskontrolle sein. Die erhaltenen Ergebnisse sind abhängig von Form, Ausrichtung und Isolierung der Probekörper sowie von den Zündbedingungen. Für bestimmte Werkstoffe oder Anwendungen kann es erforderlich oder geeignet sein, abweichende Zündbedingungen festzulegen. Es kann sein, dass Ergebnisse, die von Probekörpern unterschiedlicher Dicke oder durch Anwendung unterschiedlicher Zündverfahren erhalten wurden, nicht vergleichbar sind, und es kann auf keine Korrelation mit der Entflammbarkeit unter anderen Brandbedingungen geschlossen werden.

Die in Übereinstimmung mit diesem Dokument 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.

Zur Bewertung der Brandfortleitungseigenschaften von Schaumstoffen mit einer Dichte $< 100 \text{ kg/m}^3$ wird auf das Verfahren in ISO 3582 verwiesen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren zur Bestimmung des minimalen Volumenanteils an Sauerstoff in Gemischen mit Stickstoff fest, bei dem die Verbrennung senkrecht angeordneter kleiner Probekörper unter festgelegten Prüfbedingungen unterstützt wird. Die Ergebnisse sind als Sauerstoff-Index (OI)-Werte definiert.

Es werden Verfahren für die Prüfung von Werkstoffen angegeben, die als senkrechte Stäbe oder Platten von maximal 10,5 mm Dicke selbsttragend sind. Diese Verfahren sind für feste und beschichtete Werkstoffe oder Schaumstoffe mit einer Rohdichte von 100 kg/m³ oder größer geeignet. Die Verfahren dürfen auch auf einige Schaumstoffe angewendet werden, deren Rohdichte weniger als 100 kg/m³ beträgt. Es wird ein Verfahren zur Prüfung senkrecht gehaltener flexibler Platten- oder Folienwerkstoffe beschrieben.

Für Vergleichszwecke wird ein Verfahren angegeben, mit dem bestimmt werden kann, ob der OI von einem Werkstoff über einem festgelegten Mindestwert liegt.

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

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 291:2008, *Plastics — Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 2859-1, *Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 2859-2, *Sampling procedures for inspection by attributes — Part 2: Sampling plans indexed by limiting quality (LQ) for isolated lot inspection*

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

ISO 5725-2, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*

ISO 7823-1, *Plastics — Poly(methyl methacrylate) sheets — Types, dimensions and characteristics — Part 1: Cast sheets*

ISO 13943, *Fire safety — Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4589-1 und ISO 13943.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

4 Kurzbeschreibung

Ein kleiner Probekörper wird in einem durchsichtigen 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 OI eingeschätzt (siehe 8.7).

Alternativ werden zum Vergleich mit einem festgelegten OI drei Probekörper mit dem entsprechenden Volumenanteil an Sauerstoff geprüft, wobei mindestens zwei Probekörper ein Brennverhalten „O“ (siehe 8.4) aufweisen müssen, um den festgelegten OI zu erfüllen.

5 Geräte

5.1 Prüfkamin

Der Prüfkamin muss aus einem wärmebeständigen Glasrohr bestehen, das senkrecht auf einem Sockel gelagert ist, durch den das sauerstoffhaltige Gasgemisch eingeleitet werden kann (siehe Bild 1).

Die bevorzugten Maße des Kamins betragen für die Höhe 450 mm bis 500 mm und für den Innendurchmesser 75 mm bis 100 mm.

Der obere Austritt muss gegebenenfalls mit einer Kappe im Querschnitt verringert werden, deren Öffnung ausreichend klein ist, um eine Auslassgeschwindigkeit von mindestens 90 mm/s aus diesem Austritt zu erzeugen. Die Durchflussrate muss unter Anwendung der in A.2 angegebenen Formel berechnet werden.

ANMERKUNG 1 Die Messung der Durchflussrate oder der Strömungsgeschwindigkeit an der Probekörperposition hilft, auf Gasundichtheiten zu prüfen.

ANMERKUNG 2 Eine Kappe, die den Austritt auf 40 mm Durchmesser in einer Höhe von mindestens 10 mm oberhalb der Oberkante des zylinderförmigen Kamins begrenzt, wurde als ausreichend befunden.

Kamine mit oder ohne Querschnittsverringeringen mit anderen Maßen sind für die Verwendung geeignet, wenn nachgewiesen wurde, dass mit diesen gleichwertige Ergebnisse erzielt werden können. Der Kaminsockel oder die Grundplatte, auf der der Kamin gelagert ist, muss mit einer Vorrichtung ausgerüstet sein, mit der das in den Kamin strömende Gasgemisch gleichmäßig verteilt wird. Die bevorzugte Vorrichtung besteht aus einem Diffusor und einer Mischkammer mit Metallfolie (Wabe) oder Glasperlen. Weitere Vorrichtungen, wie z. B. Sammelrohre, sind für die Verwendung geeignet, wenn nachgewiesen wurde, dass damit gleichwertige Ergebnisse erzielt werden können. Das Anbringen eines porösen Gitters unter dem Probekörperhalter ist hilfreich, um zu verhindern, dass herabfallende Verbrennungsrückstände den Gaszugang und die Verteilerwege verstopfen. Eine Möglichkeit besteht darin, den Kamin so zu konstruieren, dass er in zwei Hälften zerlegt werden kann, um so die Anordnung der Proben und die Reinigung zu erleichtern.

Die Verwendung einer Nivellier Vorrichtung und -anzeige, die im Kamin eingebaut ist, unterstützt bei der senkrechten Ausrichtung des Kamins und eines darin gelagerten Probekörpers. Die Verwendung eines dunklen Hintergrunds hilft bei der Beobachtung der Flammen innerhalb des Kamins.

5.2 Probekörperhalter

Der Probekörperhalter muss für die senkrechte Befestigung eines Probekörpers in der Mitte des Kamins geeignet sein.

Für selbsttragende Werkstoffe muss der Probekörper von einer kleinen Klemme gehalten werden, die mindestens 15 mm Abstand von der Stelle aufweist, an der der Probekörper möglicherweise brennen wird, bevor das Kriterium für die Brandausbreitung überschritten wird. Für aufliegende Platten- oder Folienprobekörper ist der Probekörper auf beiden senkrechten Kanten in einen Rahmen einzulegen, der dem auf Bild 6 dargestellten Rahmen entspricht, mit Referenzmarkierungen 20 mm und 100 mm unterhalb des Rahmenoberteils.