

DIN EN 3844-2

ICS 49.025.15

Ersatz für
DIN EN 3844-2:2012-01

**Luft- und Raumfahrt –
Entflammbarkeit nichtmetallischer Werkstoffe –
Teil 2: Kleinbrenner-Prüfung, waagrecht – Bestimmung der waagerechten
Flammenausbreitung;
Deutsche und Englische Fassung EN 3844-2:2019**

Aerospace series –
Flammability of non-metallic materials –
Part 2: Small burner test, horizontal – Determination of the horizontal flame propagation;
German and English version EN 3844-2:2019

Série aéronautique –
Inflammabilité des matériaux non métalliques –
Partie 2: Essai au brûleur, horizontal – Détermination de la propagation horizontale de la
flamme;
Version allemande et anglaise EN 3844-2:2019

Gesamtumfang 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

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) von CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 3844-2:2019) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-09-07 AA „Testverfahren“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) 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 dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 3844-2:2012-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Angleichung an das FAA-Handbuch für die Brandprüfung in folgenden Punkten;
- b) Änderung in Abschnitt 4 Kurzbeschreibung des Verfahrens;
- c) die Anzeige für die Flammenhöhe in 6.3.4 ist nicht länger eine Anforderung;
- d) ergänzender Text in 7.3 Größe der Probekörper;
- e) Änderung des Prüfberichts in Abschnitt 12.

Frühere Ausgaben

DIN EN 3844-2: 2012-01

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Entflammbarkeit nichtmetallischer Werkstoffe —
Teil 2: Kleinbrenner-Prüfung, waagrecht - Bestimmung der
waagerechten Flammenausbreitung

Aerospace series —
Flammability of non-metallic materials —
Part 2: Small burner test, horizontal - Determination of
the horizontal flame propagation

Série aérospatiale —
Inflammabilité des matériaux non métalliques —
Partie 2: Essai au brûleur, horizontal - Détermination de
la propagation horizontale de la flamme

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Mai 2019 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Kurzbeschreibung des Verfahrens	5
5 Bezeichnung.....	5
6 Prüfgerät	5
6.1 Prüfkammer.....	5
6.2 Probekörperhalter	5
6.3 Brenner.....	6
6.3.1 Brennerart.....	6
6.3.2 Brenngas	6
6.3.3 Gasversorgungsleitungen.....	6
6.3.4 Anzeige für die Flammenhöhe	6
6.3.5 Flammentemperatur.....	6
6.4 Zeitgeber	6
6.5 Lineal.....	6
7 Probekörper	7
7.1 Anzahl der Probekörper	7
7.2 Ausrichtung der Probekörper.....	7
7.3 Größe der Probekörper	7
7.4 Vorbereitung der Probekörper	7
8 Konditionierung	7
9 Brenneinstellung.....	7
10 Prüfverfahren.....	7
11 Berechnung	8
12 Prüfbericht	9
Anhang A (informativ) Übersicht der Änderungen zur Vorgängerversion.....	16
Literaturhinweise	17

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 3844-2:2019) 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 Februar 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2020 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 3844-2:2011.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das Prüfverfahren zur Bestimmung der waagerechten Flammenausbreitung bei nichtmetallischen Werkstoffen fest, wenn diese einer kleinen Flamme, im Ganzen oder teilweise, ausgesetzt werden.

Dieses Prüfverfahren wird ebenfalls zur Prüfung nichtmetallischer Werkstoffe verwendet, die die Prüfkriterien für die Bunsenbrennerprüfung (waagerecht) erfüllen müssen.

Es wird zur Bewertung nichtmetallischer Werkstoffe oder Konstruktionen verwendet, die im Inneren von Luft- und Raumfahrzeugen verwendet werden, aber auch in anderen Anwendungen verwendet werden können, wie in geltenden Dokumenten zu Auftragsvergabe und Rechtsvorschriften festgelegt.

Diese Norm sollte zur Messung und Beschreibung der Eigenschaften nichtmetallischer Werkstoffe, Erzeugnisse oder Baugruppen angewendet werden, die unter kontrollierten Laborbedingungen Wärme und Beflammung ausgesetzt sind; sie sollte nicht für die Beschreibung oder Bewertung der Brandgefahr oder des Brandrisikos von Werkstoffen, Erzeugnissen oder Baugruppen bei realen Brandsituationen angewendet werden. Die Prüfergebnisse dürfen jedoch als Elemente einer Bewertung des Brandrisikos verwendet werden, die alle Faktoren berücksichtigt, die eine Bewertung der Brandgefahr einer bestimmten Endanwendung nachhaltig beeinflussen.

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).

ASTM-D 5025, *Standard Specification for Laboratory Burner Used for Small-Scale Burning Tests on Plastic Materials*¹⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1
Geschwindigkeit der Flammenausbreitung
Strecke, je Einheit der Zeit, die von einer Flammenfront während ihrer Ausbreitung unter festgelegten Prüfbedingungen zurückgelegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Prüfung ist es die Geschwindigkeit, mit der sich eine Flammenfront über einen waagerecht befestigten Probekörper bewegt. Die Geschwindigkeit der Flammenausbreitung ist in mm je Minute angegeben.

1) Veröffentlicht durch: ASTM National (US) American Society for Testing and Materials <http://www.astm.org/>.

3.2

Beflammungszeit

Zeitspanne, in welcher die Brennerflamme auf den Probekörper einwirkt

3.3

Brennlänge

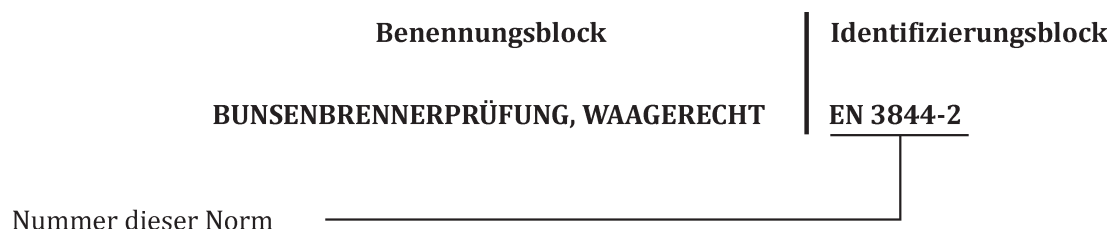
Abstand, in Millimeter, von der ursprünglichen Probekörperkante bis zum entferntesten Anzeichen einer Beschädigung am Probekörper aufgrund der Verbrennung dieses Bereiches, einschließlich Bereichen mit teilweiser Zerstörung, Verkohlung oder Versprödung, jedoch ohne verrußte, verschmutzte, verzogene oder verfärbte Bereiche sowie Bereiche, in denen der Werkstoff durch die Hitze geschrumpft, oder geschmolzen ist

4 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Die Prüfung wird an einem waagrecht gehaltenen Probekörper durchgeführt. Eine Brennerflamme mit festgelegten Parametern wirkt für 15 s auf den Probekörper ein. Die Geschwindigkeit der Flammenausbreitung wird als Ergebnis der gemessenen Brennlänge je Zeiteinheit berechnet.

5 Bezeichnung

BEISPIEL



6 Prüfgerät

6.1 Prüfkammer

Die Prüfungen müssen in einer zugfreien Kammer, wie in Bild 1 gezeigt, oder anderen gleichwertigen Einhausungen ausgeführt werden. Einzelheiten und Maße einer geeigneten Prüfkammer sind in Bild 2 angegeben.

Kammern mit größeren Abmessungen können verwendet werden, wenn nachgewiesen ist, dass vergleichbare Ergebnisse erzielt werden.

Für die Bodenfläche der Prüfkammer muss ein 1 mm dickes Metallblech verwendet werden.

Es wird empfohlen, die gesamten inneren Rückwände der Kammer mit einem mattschwarzen Anstrich zu versehen, um die Beobachtung des Probekörpers zu erleichtern. Ein Spiegel kann an der inneren Rückwand der Kammer angebracht werden, um die Beobachtung der verdeckten Oberfläche zu erleichtern.

Es wird empfohlen, dass die Kammer innerhalb eines Abzugschranks angeordnet ist, um nach jeder Prüfung Rauch und Dämpfe aus der Kammer zu entfernen.

6.2 Probekörperhalter

Der Probekörperhalter muss aus korrosionsbeständigem Metall gefertigt sein.

Ein Probekörperhalter muss bereitgestellt werden, sodass die Beflammungsfläche des Probekörpers mindestens 50 mm × 305 mm beträgt. Ein Beispiel für einen Aufbau ist in Bild 3 angegeben.

Jeder der rechtwinkligen Rahmen muss 6,5 mm dick sein. Ein Beispiel für einen Aufbau ist in Bild 3 angegeben.

6.3 Brenner

6.3.1 Brennerart

Der Brenner muss ein Bunsen- oder Tirrillbrenner sein, einen Rohrrinnendurchmesser von 9,5 mm aufweisen und mit einem Nadelventil ausgestattet sein, um die Gasdurchflussmenge und somit die Flammenhöhe einzustellen.

Der Brenner darf weder direkt noch durch Ansaugung mit Luft versorgt werden. Der in ASTM-D 5025 festgelegte Bunsenbrenner wurde als zulässig eingestuft.

6.3.2 Brenngas

Als Brenngas muss Methangas verwendet werden. Erdgas ist ebenfalls zulässig, sofern der Methangehalt mehr als 90 % beträgt.

6.3.3 Gasversorgungsleitungen

Die erforderlichen Gasanschlüsse und die zugehörigen Rohrleitungen müssen im Wesentlichen Bild 4 entsprechen. Ein Regelventilsystem mit einer Durchflussmenge, die für die Gaszufuhr zum Brenner unter einem Druck von (17 ± 2) kPa am Brennereinlass ausgelegt ist, muss zwischen Gasversorgung und Brenner eingebaut werden.

6.3.4 Anzeige für die Flammenhöhe

Eine Flammenanzeige muss verwendet werden. Eine geeignete Anzeige ist in Bild 5 dargestellt. Die Anzeige muss zwei Höhenanzeigen aufweisen, d. h. Zinken, die die Abstände von 22 mm und 38 mm oberhalb des oberen Endes des Brenners anzeigen. Ist die Flamme richtig eingestellt, so muss die Spitze der Flamme bis zu dem Zinken in 38 mm Höhe reichen, und bei reinem Methan reicht die Spitze des inneren Flammenkegels bis zur Höhe des Zinkens bei 22 mm. Die Anzeige für die Flammenhöhe kann abnehmbar ausgeführt sein.

6.3.5 Flammentemperatur

Ist die Höhe eingestellt, ist die Flammentemperatur mithilfe des kalibrierten Temperaturmessgeräts und einem zugewiesenen Thermoelement (Typ K, $\varnothing$ 1,5 mm) zu messen. Die Spitze des Thermoelements muss sich vollständig in der Flamme befinden. Die Flammentemperatur muss mindestens 843 °C betragen.

6.4 Zeitgeber

Eine oder mehrere Stoppuhren oder andere Zeitgeber, die kalibriert sind und eine Fehlergrenze von 0,1 s aufweisen, müssen verwendet werden, um die Beflammungszeit, sowie die Zeit, die der Probekörper brennt, zu messen.

6.5 Lineal

Ein Lineal oder eine Skala, das/die kalibriert ist und eine Fehlergrenze von 1 mm aufweist, muss zur Messung der Brennlänge und für die Probenvorbereitung verwendet werden.

7 Probekörper

7.1 Anzahl der Probekörper

Mindestens drei Probekörper müssen vorbereitet und geprüft werden.

7.2 Ausrichtung der Probekörper

Bei Werkstoffen, die möglicherweise anisotrope Entflammbarkeitseigenschaften aufweisen (d. h. unterschiedliche Eigenschaften in unterschiedlichen Richtungen, so wie in Maschinen- und Querrichtung bei Extrusionen, Kett- und Schussfäden für gewebte Stoffe, usw.), müssen die Probekörper in beiden Richtungen geprüft werden.

Die Werte für jede Richtung müssen gesondert gemittelt und im Prüfbericht angegeben werden.

7.3 Größe der Probekörper

Die Probekörper müssen rechtwinklig und mindestens 75 mm × 305 mm groß sein, außer die im Luftfahrzeug tatsächlich verwendete Größe ist geringer.

Die Dicke des Probekörpers darf die Minstdicke, die für die Verwendung im Luftfahrzeug qualifiziert ist, nicht überschreiten. Die Dicke des Probekörpers darf 3 mm nicht überschreiten.

7.4 Vorbereitung der Probekörper

Auf der Rückseite des Probekörpers (die der Prüfseite gegenüberliegende Fläche) sind Begrenzungslinien zu markieren, wie in Bild 6 dargestellt.

8 Konditionierung

Die Probekörper sind bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ und bei $(50 \pm 5)\%$ relativer Luftfeuchte für mindestens 24 h zu konditionieren. Die Probekörper sind nacheinander und erst unmittelbar vor ihrer Prüfung aus der Konditionierungsumgebung zu entnehmen.

9 Brenneinstellung

- a) Es ist sicherzustellen, dass die Luftzufuhr zum Brenner geschlossen ist.
- b) Der Absperrhahn der Gasleitung ist vollständig zu öffnen.
- c) Der Brenner ist zu entzünden.
- d) Die Gasdurchflussmenge ist so einzustellen, dass eine Flammenhöhe von 38 mm erreicht wird.

10 Prüfverfahren

Es ist sicherzustellen, dass die Prüfkammer im Wesentlichen zugfrei ist.

Der Brenner ist mindestens 76 mm von der Prüfposition entfernt anzuordnen.

Der Probekörper ist in den Probekörperhalter einzusetzen, sodass die Kanten sicher befestigt sind. Eine kurze Kante des Probekörpers muss eben mit dem oberen Rand des Probekörperhalters abschließen.

Die in der Prüfspezifikation festgelegte, beflamte Oberfläche des Probekörpers muss nach unten gerichtet sein.

Der Halter mit dem Probekörper ist in die Kammer einzusetzen.

Die Tür der Kammer ist zu schließen und während der Prüfung geschlossen zu halten.

Es ist sicherzustellen, dass sich die Unterkante des Probekörpers in einem Abstand von 19 mm über der Höhe des Brennerkopfes befindet.

Der Zeitgeber ist auszulösen, sobald der Brenner in Prüfposition gebracht wurde.

Die Flamme wirkt 15 s lang auf den Probekörper ein; dann ist der Brenner durch Bewegung in die Startstellung zu entfernen.

Die Zeiten und/oder die Stellen auf dem Probekörper sind aufzuzeichnen, an denen folgende Ereignisse auftreten:

- a) falls die Flammenfront die Begrenzungslinie bei 38 mm überquert, ist die verstrichene Zeit t_{38} , bei der die Überquerung auftritt, in Sekunden, aufzuzeichnen;
- b) falls die Flammenfront die Begrenzungslinie bei 292 mm überquert, ist die verstrichene Zeit t_{292} , bei der die Überquerung auftritt, in Sekunden, aufzuzeichnen;
- c) falls der Probekörper sehr langsam brennt, sodass die Flammenfront nicht innerhalb von 4 min die Begrenzungslinie bei 292 mm erreicht oder wenn die Flamme erlischt, bevor sie die Begrenzungslinie bei 292 mm erreicht, ist die Prüfung beendet und es können die Gesamtbrennlänge, in Millimeter, und die verstrichene Zeit, in Sekunden, aufgezeichnet werden.

Nachdem das Brennen vollständig aufgehört hat, ist die Tür der Kammer langsam zu öffnen, um Dämpfe und Rauch aus der Prüfkammer zu entfernen.

Jegliches vom Probekörper abgefallene Material ist vom Boden der Prüfkammer zu entfernen. Falls nötig, ist das Fenster der Kammer vor der Prüfung des nächsten Probekörpers zu reinigen.

11 Berechnung

Abhängig vom Brennverhalten des Werkstoffs ist die Flammenausbreitungsgeschwindigkeit wie folgt zu berechnen:

- a) Falls die Flammenfront selbstständig erlischt, bevor sie die Begrenzungslinie bei 292 mm überschreitet: keine Berechnung, die Flammenausbreitungsgeschwindigkeit ist mit 0 im Prüfbericht zu vermerken;
- b) falls der am weitesten vorgedrungene Teil der Flammenfront die Begrenzungslinie bei 292 mm erreicht hat, ist wie folgt zu berechnen:

$$\text{Flammenausbreitungsgeschwindigkeit [mm/min]} = \frac{(292 - 38)[\text{mm}] \times 60 [\text{s/min}]}{(t_{292} - t_{38})[\text{s}]}$$

- c) falls der Probekörper sehr langsam brennt, sodass die Flammenfront nicht innerhalb von 4 min, nachdem die Begrenzungslinie bei 38 mm erreicht wurde, die Begrenzungslinie bei 292 mm erreicht, ist die Brennlänge d_f (Brennlänge von der Begrenzungslinie bei 38 mm nach 240 s) zu messen und wie folgt zu berechnen:

$$\text{Flammenausbreitungsgeschwindigkeit [mm/min]} = \frac{(d_f)[\text{mm}] \times 60 [\text{s/min}]}{240[\text{s}]}$$

12 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) Beschreibung des Probekörpers;
- b) Hersteller/Lieferant;
- c) Kennzeichnung des Prüfverfahrens;
- d) Geschwindigkeit der Flammenausbreitung bei jedem geprüften Probekörper und den Mittelwert;
- e) Brennlänge bei jedem geprüften Probekörper;
- f) Ausrichtung des Probekörpers (falls zutreffend);
- g) Beobachtungen zu Schmelzen, Herabhängen, Schichtentrennung oder anderes Verhalten, das den beflamten Oberflächenbereich beeinflusst oder die auftretende Art der Verbrennung sowie die Zeit, in Sekunden, bei der solches Verhalten auftrat;
- h) durch die Prüfspezifikationen erforderliche Veränderungen des Prüfverfahrens;
- i) Name und Anschrift des Prüflabors/der Prüfstelle;
- j) Prüfdatum;
- k) Name und Unterschrift des Bedieners.