

DIN EN 6038

ICS 49.025.40

**Luft- und Raumfahrt –
Faserverstärkte Kunststoffe –
Prüfverfahren – Bestimmung der Restdruckfestigkeit nach
Schlagbeanspruchung;
Deutsche und Englische Fassung EN 6038:2015**

Aerospace series –
Fibre reinforced plastics –
Test method – Determination of the compression strength after impact;
German and English version EN 6038:2015

Série aéronautique –
Matières plastiques renforcées de fibres –
Méthode d'essai – Détermination de la résistance en compression après impact;
Version allemande et anglaise EN 6038:2015

Gesamtumfang 26 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) des CEN.

Das Dokument (EN 6038:2015) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Werkstoffe und Verfahren, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

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

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.

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Faserverstärkte Kunststoffe —
Prüfverfahren —
Bestimmung der Restdruckfestigkeit nach
Schlagbeanspruchung

Aerospace series - Fibre reinforced plastics - Test
method - Determination of the compression strength
after impact

Série aérospatiale - Matières plastiques renforcées de
fibres - Méthode d'essai - Détermination de la
résistance en compression après impact

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Juni 2014 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, 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, 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	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Kurzbeschreibung des Verfahrens	4
5 Bezeichnung des Verfahrens	5
6 Geräte	5
7 Probekörper	5
8 Durchführung	6
9 Auswertung	7
10 Prüfbericht	8

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 6038:2015) 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 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2016 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.

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, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt ein Verfahren fest, das zur Ermittlung der Stoßfestigkeit mit geringer Geschwindigkeit von faserverstärkten Kunststoffen angewendet wird.

Sie gilt für Verbundwerkstoffe mit unidirektionalen Schichten oder Gewebeverstärkung.

Diese Norm legt keine Anleitung fest, die für das Einhalten der Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften erforderlich ist. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieser Norm, die entsprechenden Gesundheits- und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 2374, *Luft- und Raumfahrt — Glasfaserverstärkte Formstoffe und Kernverbunde — Herstellen von Prüfplatten*

EN 2565, *Luft- und Raumfahrt — Herstellen von CFK-Prüfplatten¹⁾*

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

EN 2760, *Luft- und Raumfahrt — Stahl FE-PL78 — $1\,760 \leq R_m \leq 2\,000$ MPa — Stangen — $D_e \leq 75$ mm¹⁾*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Druckfestigkeit

maximale Druckkraft, die auf den beaufschlagten Probekörper einwirkt, bezogen auf den Anfangs-Bruttoquerschnitt

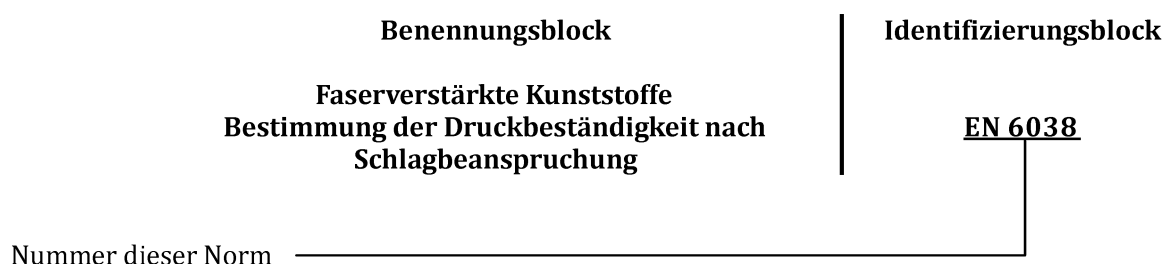
4 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Die Laminatprobekörper sind mit Stößen mit unterschiedlicher Energie zu beaufschlagen, danach sind die Eindringtiefe und die Druckfestigkeit nach der Beaufschlagung zu bestimmen.

¹⁾ Veröffentlicht als ASD-STAN-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm. <http://www.asd-stan.org/>

5 Bezeichnung des Verfahrens

Die Bezeichnung des angewendeten Verfahrens muss entsprechend des folgenden Verfahrens erfolgen:



6 Geräte

- 6.1 Schlagwerk: Fallbolzenprüfgerät, das dazu in der Lage ist, das Fallgewicht nach dem ersten Stoß aufzufangen, so dass kein erneuter Stoß erfolgen kann (siehe Bild 3).
- 6.2 Fallkörper mit den folgenden Eigenschaften (siehe Bild 1).
- 6.3 Messschraube, flache Messenden, Flächendurchmesser 6 mm, mit einer Fehlergrenze 0,01 mm.
- 6.4 Tiefenlehre mit Halbkugeladapter, Durchmesser 3 mm und mit einer Fehlergrenze von 0,01 mm.
- 6.5 Prüfmaschine mit einer Fehlergrenze von 1 % im entsprechenden Belastungsbereich.
- 6.6 Presswerkzeuge (Zeichnungen in Bild 4 zu Informationszwecken).
- 6.7 Messschieber mit einer Fehlergrenze von 0,1 mm.

7 Probekörper

7.1 Beschreibung der Probekörper

Beschreibung, Maße und Grenzabmaße siehe Bild 5.

7.2 Herstellung der Probekörper

Die Probekörper werden aus Laminaten herausgeschnitten. Der Variationskoeffizient bei den Dickenmessungen muss weniger als 2 % je Laminat betragen. Probekörper aus Kohlenstofffaserlaminaten müssen nach EN 2565 oder aus Glasfaserlaminaten nach EN 2743 hergestellt werden.

Das Laminat sollte beispielsweise mithilfe eines C-Bildes (C-Scans) untersucht werden, um festzustellen, ob das Laminat zur Prüfung geeignet ist. Wenn sich während der ZFP unzulässige Fehler ergeben, z. B. eine Nichteinhaltung von Grenzwerten, die durch die Spezifikation festgelegt sind, auf die sich die Prüfung bezieht, sollte das Laminat nicht geprüft werden.

Die Verfahrensparameter müssen der Spezifikation entsprechen, die sich auf die Prüfung bezieht.

7.3 Anzahl der Probekörper

Acht Probekörper müssen geprüft werden, ein Probekörper für jeden in 8.3 festgelegten Stoß.

Drei Probekörper müssen wie in 8.5 festgelegt auf kaum sichtbare Schlagschäden untersucht werden.

8 Durchführung

8.1 Vorbehandlung

Die Lagerung und Prüfung von trockenen Probekörpern muss bei $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(50 \pm 5) \%$ relativer Luftfeuchte nach EN 2743 erfolgen.

8.2 Bestimmung der Maße

Die Dicke und die Breite sind an drei Punkten des Probekörpers zu messen und aufzuzeichnen. Für die Dickenmessung ist die Messschraube und für die Breitenmessung der Messschieber anzuwenden.

8.3 Stoßprüfungen

Wie in Bild 3 gezeigt, ist der Probekörper mit vier Druckknöpfen auf einer ebenen Montageplatte zu sichern. Dadurch entsteht ein offener Ausschnitt von $[75 (\pm 0,1) \times 125 (\pm 0,2)]$ mm.

Die Fallhöhe ist entsprechend der gewählten Aufprallenergie einzustellen (siehe Gleichung in 9.1).

Die Probekörper sind mit folgenden Energien einer Stoßbeanspruchung zu unterziehen: 9 J, 12 J, 16 J, 20 J und 25 J (Stoßkörper 1 kg bis 3 kg), 30 J und 40 J (Stoßkörper 4 kg bis 6 kg).

Die Probekörper dürfen nur einen Stoß aufnehmen. Deshalb muss mithilfe einer geeigneten Vorrichtung ein Zurückprallen verhindert werden.

8.4 Untersuchung der Vertiefung

Jeder Probekörper ist zu untersuchen und es sind die Aufschlagfläche und die gegenüberliegende Fläche zu beurteilen bezüglich:

- der Sichtbarkeit der Vertiefung;
- jeglicher Faserbrüche.

Unmittelbar vor der Durchführung des Druckversuches ist der Probekörper zwischen zwei entsprechende Blöcke einzubringen. Mit einer Tiefenlehre ist die Eindringtiefe an der Aufschlagfläche mit einer Genauigkeit von 0,05 mm wie folgt zu messen:

- an der tiefsten Stelle des vertieften Bereichs ist der Messlehrenwert zu ermitteln;
- danach ist an 4 Stellen, wie in Bild 2 gezeigt, der Messlehrenwert zu ermitteln und dieser vom Wert des vertieften Bereichs zu subtrahieren;
- die Eindringtiefe ist der Mittelwert dieser 4 Werte.

8.5 Untersuchung des kaum sichtbaren Schlagschadens (BVID)

Die Kurve des Verlaufs der Eindringtiefe ist als Funktion der Aufprallenergie aufzuzeichnen.

Durch lineare Interpolation ist die Energie E_{BVID} (Energie des kaum sichtbaren Schlagschadens) zu bestimmen, die einem Eindringen von 0,3 mm entspricht.

Drei Probekörper sind mit Energie E_{BVID} einer Stoßbeanspruchung zu unterziehen.