

DIN EN 6033

ICS 49.025.40

**Luft- und Raumfahrt –
Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe –
Prüfverfahren – Bestimmung der interlaminaren Energiefreisetzungsrate –
Mode I – GIC;
Deutsche und Englische Fassung EN 6033:2015**

Aerospace series –
Carbon fibre reinforced plastics –
Test method – Determination of interlaminar fracture toughness energy – Mode I – GIC;
German and English version EN 6033:2015

Série aéronautique –
Matières plastiques renforcées de fibres de carbone –
Méthode d'essai – Détermination de l'énergie de ténacité en rupture interlaminaire – Mode I –
GIC;
Version allemande et anglaise EN 6033:2015

Gesamtumfang 21 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 6033:2015) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Werkstoffe und Verfahren, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt 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 Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. 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 —
Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe —
Prüfverfahren —
Bestimmung der interlaminaren Energiefreisetzungsrate —
Mode I - GIC

Aerospace series —
Carbon fibre reinforced plastics —
Test method —
Determination of interlaminar fracture toughness
energy —
Mode I - GIC

Série aérospatiale —
Matières plastiques renforcées de fibres de carbone —
Méthode d'essai —
Détermination de l'énergie de ténacité en rupture
interlaminaire —
Mode I - GIC

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. August 2013 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	4
5 Bezeichnung des Verfahrens	5
6 Geräte	5
7 Probekörper	5
7.1 Beschreibung der Probekörper	5
7.2 Herstellung der Probekörper	5
8 Durchführung	6
8.1 Vorbehandlung	6
8.2 Bestimmung der Maße	6
8.3 Prüfung	6
9 Auswertung	7
10 Prüfbericht	7

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 6033:2015) 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 Norm legt das Verfahren zur Bestimmung der interlaminaren Energiefreisetzungsrate G_{IC} , Mode I, von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen fest, die aus gleichgerichtetem Band oder Gewebe hergestellt wurden.

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 2565, *Luft- und Raumfahrt — Herstellen von CFK-Prüfplatten*¹⁾

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

EN 6034, *Luft- und Raumfahrt — Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe — Prüfverfahren — Bestimmung der interlaminaren Energiefreisetzungsrate — Mode II — G_{IIc}* ¹⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1
interlaminare Energiefreisetzungsrate
die interlaminare Energiefreisetzungsrate ist die Energie je Einheitsbreite der Platte, die zur Auslösung eines einfachen Risswachstums an einem interlaminaren Riss zwischen zwei Lagen eines Laminats erzeugt wird

3.2
Mode I
gibt das Verfahren an, durch das die Last aufgebracht wird, um den Riss zu erzeugen. Ein Riss des Mode I dehnt sich aus infolge von Schälkräften, die senkrecht zur Rissebene auftreten

3.3
 G_{IC}
 G_{IC} ist Bezeichnung der interlaminaren Energiefreisetzungsrate, die durch ein Prüfverfahren des Mode I bestimmt wurde

4 Kurzbeschreibung

Der angerissene Probekörper wird ständig mit Schälkräften belastet bis der ausgebreitete Riss eine Gesamtlänge von etwa 100 mm erreicht hat. Während der Ausbreitung des Risses werden die Lasten und der Traversenweg der Prüfmaschine ständig aufgezeichnet. Die interlaminare Energiefreisetzungsrate wird aus der Länge des ausgebreiteten Risses und der aufgebrachten Energie berechnet, die wiederum aus dem Last-Traversenweg-Diagramm bestimmt wurde.

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:

Benennungsblock	Identifizierungsblock
Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe Bestimmung der interlaminaren Energiefreisetzungsrate Mode I — G_{IC} — Prüfung	<u>EN6033</u>
Nummer dieser Norm _____	

ANMERKUNG Wenn erforderlich, darf das Kennzeichen I9005 zwischen den Benennungsblock und den Identifizierungsblock eingefügt werden.

6 Geräte

6.1 Zugprüfmaschine mit einer Genauigkeit von 1 % im angewendeten Belastungsbereich.

Der Versatz der Klemmflächen muss bei 300-mm-Teilung weniger als 0,05 mm betragen, wobei sich der Wert bei Teilungen von mehr als 300 mm um weniger als 0,1 mm je Meter erhöhen darf. Die Parallelität zwischen den Einspannköpfen sollte bei jeder Position der Traverse besser als 0,4 mm sein.

6.2 Winkel, gebogene Aluminiumstreifen mit einer Dicke von etwa 0,5 mm bis 0,7 mm oder mit Scharnieren aus Metall mit einer Dicke von etwa 1,0 mm bis 1,5 mm müssen wie in Bild 1 dargestellt verwendet werden.

6.3 Messschieber, Messgenauigkeit 0,05 mm.

6.4 Trennfolie, z. B. PTFE (Polytetrafluorethylen)-Folie mit einer Dicke von etwa 0,02 mm bis 0,03 mm.

6.5 Mikroskop mit 15- bis 25facher Vergrößerung.

7 Probekörper

7.1 Beschreibung der Probekörper

Die Maße der Probekörper müssen Bild 1 entsprechen. Wenn Gewebe verwendet wird, muss die Dicke so genau wie möglich Bild 1 entsprechen. Die Faserrichtung bei Bandwerkstoffen muss zur Probekörperlänge 0° und bei Gewebematerialien 0°/90° betragen.

Wenn in der Spezifikation, die sich auf die Prüfung bezieht, auch G_{IIC} -Ergebnisse nach EN 6034 erforderlich sind, die aus dem gleichen Werkstoff gewonnen wurden, ist es empfehlenswert, den Rest des Laminats als Probekörper für die G_{IIC} -Prüfung zu verwenden (siehe EN 6034 hinsichtlich Maßen für Probekörper).

7.2 Herstellung der Probekörper

Die Probekörper sind aus flachem Laminat herauszuschneiden, das nach EN 2565 hergestellt wurde.

Die Verarbeitungsparameter beim Aushärten, wie Temperatur, Druck und Zeit, als auch ausführliche und/oder genaue Informationen bezüglich des Arbeitsvorgangs, falls verfügbar, müssen entsprechend der einschlägigen Spezifikation angegeben werden, die sich auf die Prüfung bezieht.