

Luft- und Raumfahrt
Faserverstärkte Kunststoffe
 Zugversuch an einlagigen Zugflachprobekörpern

DIN
65 469

Aerospace; fibre reinforced plastics; tensile test of monolayer flat tension specimens

Aéronautique et espace; plastiques renforcés de fibres; essai de traction sur éprouvettes monocouches plates

Diese Norm ist anerkannt durch das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung und das Luftfahrt Bundesamt.

Inhalt

		Seite		Seite	
1	Anwendungsbereich	1	6.2	Probekörperform	3
2	Begriffe	1	6.3	Anzahl der Probekörper	4
2.1	Zugfestigkeit	1	6.4	Vorbehandlung der Probekörper	4
2.2	Dehnung	1	7	Durchführung	4
2.3	Elastizitätsmodul	1	8	Auswertung	5
3	Formelzeichen und Einheiten	2	8.1	Berechnung der Querschnittsflächen der Probekörper	5
4	Bezeichnung des Verfahrens	2	8.2	Zugfestigkeit	5
5	Prüfgeräte	2	8.3	Elastizitätsmodul aus dem Zugversuch (Sekantenmodul)	5
5.1	Prüfmaschine	2	8.4	Bruchdehnung	6
5.2	Längenmeßgerät	3	9	Prüfbericht	6
6	Probekörper	3		Zitierte Normen	6
6.1	Herstellung des Probenlaminates	3			

Maße in mm

1 Anwendungsbereich

Das in dieser Norm festgelegte Verfahren dient zur Ermittlung von Eigenschaften bei Zugbeanspruchung von faserverstärkten Kunststoffen aus Faserhalbzeug (Garne, Rovings, Filamentgewebe) und Matrixsystemen mit Kohlenstofffasern, Glasfasern oder Aramidfasern als Verstärkungstoffe.

Bestimmt werden Zugfestigkeit, E-Modul aus Zugversuch und Bruchdehnung bei Beanspruchung parallel zur Faserorientierung bzw. in Kett- oder Schußrichtung.

2 Begriffe

2.1 Zugfestigkeit

Die Zugfestigkeit ist das Verhältnis aus gemessener Bruchkraft und theoretischer Querschnittsfläche des einlagigen Probekörpers. Die Querschnittsfläche ist dabei rechnerisch ermittelt aus der gemessenen Probenbreite und der flächenbezogenen Masse (Istwert) des Halbzeugs (faserbezogen).

Der Querschnitt der Abdeckfolien bleibt für die Ermittlung der Bruchkraft unberücksichtigt.

2.2 Dehnung

Die Dehnung ist die prozentuale Änderung der definierten Meßlänge des Einlagenprobekörpers bei Bruchbelastung, bezogen auf die Ausgangslänge im unbelasteten Zustand.

2.3 Elastizitätsmodul

Der Elastizitätsmodul ist das Verhältnis aus der Differenz gemessener Kräfte bei einer sich ergebenden Dehnung und der theoretischen Querschnittsfläche des einlagigen Probekörpers. Die Differenzen ergeben sich unter Berücksichtigung der Vorlast.

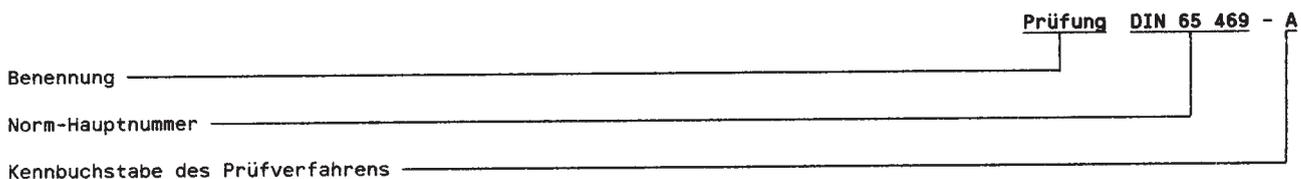
Fortsetzung Seite 2 bis 6

Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

139.41.1

3 Formelzeichen und Einheiten

A	Querschnittsfläche des Probekörpers ¹⁾	mm ²
A _K	Querschnittsfläche des Probekörpers bei Prüfung in Kettrichtung ¹⁾	mm ²
A _S	Querschnittsfläche des Probekörpers bei Prüfung in Schußrichtung ¹⁾	mm ²
b	Probekörperbreite	mm
E _Z	Elastizitätsmodul aus Zugversuch	N/mm ²
F _B	Bruchkraft	N
F _V	Vorlast	N
F _e	Zugkraft bei einer aufgetragenen Dehnung ϵ	N
l ₀	Ausgangsmeßlänge	mm
m _F	Flächenbezogene Masse der Fasern	g/m ²
m _M	Metergewicht des trockenen Garnes	g/m
m _{MK}	Metergewicht des trockenen Kettfadens	g/m
m _{MS}	Metergewicht des trockenen Schußfadens	g/m
n _K	Fadenzahl je cm in Kettrichtung	cm ⁻¹
n _S	Fadenzahl je cm in Schußrichtung	cm ⁻¹
v	Wickelvorschub	mm
ϵ	Dehnung	%
ϵ_B	Bruchdehnung	%
ρ	Dichte des Faserwerkstoffes	g/cm ³
ρ_K	Dichte des Faserwerkstoffes in Kettrichtung	g/cm ³
ρ_S	Dichte des Faserwerkstoffes in Schußrichtung	g/cm ³
σ_{ZB}	Zugfestigkeit	N/mm ²
ϕ_{FK}	Faservolumenanteil in Kettrichtung	%
ϕ_{FS}	Faservolumenanteil in Schußrichtung	%

4 Bezeichnung des Verfahrens**5 Prüfgeräte****5.1 Prüfmaschine**

Es ist eine Universal- oder Zugprüfmaschine mit einer Zugkraft bis 20 kN zu verwenden. Sie muß den allgemeinen Richtlinien für Werkstoffprüfmaschinen nach DIN 51 220 und bezüglich der Prüfkraftanzeige der Klasse 1 nach DIN 51 221 Teil 1 entsprechen.

Die Klemmen müssen eine Polyurethan-Hartaufgabe (Shore-A-Härte etwa 85) haben, damit Einspannbrüche und ein Herausrutschen der Probekörper vermieden wird.

Ein Dehnungsmeßgerät muß das kontinuierliche Mitschreiben eines Kraft-Weg-Diagrammes ermöglichen. Ein elektronischer Aufsetzdehnungsmesser ist bevorzugt zu verwenden.

¹⁾ Bezogen auf einen Faservolumenanteil von 60 % bei Unidirektional-Laminaten bzw. 50 % bei Filamentgewebelaminaten