

Glasfaserverstärkte Reaktionsharzformstoffe

Prüfverfahren

DIN
16 944

Glass reinforced reaction resin moulding materials in the moulded state; test methods

1. Zweck und Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Prüfung von Probekörpern aus glasfaserverstärkten Reaktionsharzformstoffen im Sinne von Abschnitt 2. Sie gilt nicht für Probekörper, die aus Formmassen nach DIN 16 911, DIN 16 912 und DIN 16 913 (Vornorm) hergestellt sind. Die nach den Prüfverfahren dieser Norm an bestimmten, d. h. sowohl spanend aus Prüfplatten, als auch aus Formteilen¹⁾ herausgearbeiteten Probekörpern ermittelten Eigenschaftswerte sind nicht ohne weiteres auf beliebig gestaltete und hergestellte Formteile übertragbar. Prüfverfahren für solche Formteile sind deshalb gegebenenfalls in Anlehnung an die angegebenen Prüfverfahren besonders zu vereinbaren.

2. Begriff

Glasfaserverstärkte Reaktionsharzformstoffe¹⁾ sind gehärtete Stoffe (Werkstoffe) aus Reaktionsharzmassen²⁾ und Textilglas³⁾.

3. Probekörper

3.1. Herstellung

Die Probekörper werden spanend aus Prüfplatten oder aus geeigneten Formteilen herausgearbeitet.

Anmerkung: Platten aus glasfaserverstärkten Reaktionsharzformstoffen für Probekörper werden nach DIN 16 943 hergestellt. Dies gilt besonders für Schiedsfälle. Die Herstellung von Prüfplatten mit überwiegend oder in bestimmten Anteilen parallelverlegten Textilglasgarnen (auch Rovings) als Verstärkung ist zu vereinbaren, bis eine Norm dafür vorliegt.

Die Probekörper müssen glatte Schnittflächen und unbeschädigte Kanten haben. Die Oberflächenbeschaffenheit ist im Prüfbericht anzugeben. Für das Bearbeiten werden mit Diamantkorn besetzte Trennscheiben und/oder Fräser (Kreissägen) mit Hartmetall-Einsätzen und die Verwendung von Kühlmitteln empfohlen (z. B. Wasser, Bohrl).

3.2. Anzahl, Form und Abmessungen

Anzahl, Form und Abmessungen der Probekörper für die Prüfungen nach Abschnitt 6 richten sich nach den Angaben in den einschlägigen Prüfnormen (siehe auch Abschnitt 6.3.4.1). Wegen der für glasfaserverstärkte Reaktionsharzformstoffe charakteristischen Inhomogenitäten kann es notwendig sein, die Anzahl der Probekörper zu erhöhen. Dies ist dann zu vereinbaren.

4. Vorbehandlung der Probekörper

Die Probekörper werden vor der Prüfung mindestens 16 Stunden lang im Normalklima 23/50 DIN 50 014 [(23 ± 2) °C und (50 ± 5) % relative Luftfeuchte] gelagert, sofern in den einzelnen Prüfungen nichts anderes angegeben ist.

5. Prüfklima

Die Prüfungen werden im Normalklima 23/50 DIN 50 014 [(23 ± 2) °C und (50 ± 5) % relative Luftfeuchte] durchgeführt, sofern bei den einzelnen Prüfungen nichts anderes angegeben ist.

6. Prüfverfahren

6.1. Rohdichte

Die Rohdichte wird nach DIN 53 479 bestimmt.

6.2. Glühverlust

Der Glühverlust wird nach DIN 53 395 bestimmt.

6.3. Mechanische Eigenschaften

6.3.1. Zugfestigkeit und Dehnung

Die Zugfestigkeit und die Dehnung werden nach DIN 53 455 bestimmt.

Die Prüfgeschwindigkeit ist so zu wählen, daß eine Änderung der Randfaserdehnung von 1,2 % je Minute eintritt. Bei einem Probekörper 200 mm × 15 mm × 4 mm entspricht dem mit hinreichender Genauigkeit $v = 2$ mm/min.

6.3.2. Druckfestigkeit und Stauchung

Die Druckfestigkeit und die Stauchung werden nach DIN 53 454 bestimmt. Die Prüfgeschwindigkeit ist so zu wählen, daß eine Änderung der Randfaserdehnung von 1,2 % je Minute eintritt. Bei einem Probekörper nach DIN 53 454, Ausgabe April 1971, Bild 3, entspricht dem mit hinreichender Genauigkeit $v = 1$ mm/min.

¹⁾ Begriffe Formteil, Formstoff siehe DIN 7708 Blatt 1

²⁾ Begriffe Reaktionsharz, Reaktionsharzmasse siehe DIN 16 945 Blatt 1

³⁾ Begriffe Textilglas, Textilglasfaser, Prepreg siehe DIN 61 850

Fortsetzung Seite 2 und 3
Erläuterungen Seite 3

Fachnormenausschuß Kunststoffe (FNK) im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM) im DNA

6.3.3. Biegefestigkeit und Randfaserdehnung

Die Biegefestigkeit und die Randfaserdehnung werden nach DIN 53 452 (Entwurf Juli 1971) bestimmt. Die Prüfgeschwindigkeit ist so zu wählen, daß eine Randfaserdehnung von 1,2 % je Minute eintritt. Bei einem Verhältnis von Stützbreite zu Probekörperdicke h von 16 entspricht dem mit hinreichender Genauigkeit $v = h/2$.

6.3.4. Elastizitätsmodul

Der Elastizitätsmodul im Zug-, Druck- oder Biegeversuch wird nach DIN 53 457 bestimmt. Es wird entweder das Spannungs-Dehnungs-Diagramm aufgenommen oder eine Messung bei 0,1 % Dehnung, Stauchung oder Randfaserdehnung durchgeführt.

Die Ergebnisse sind je nach Beanspruchung und aufgetretener Verformung durch entsprechende Indizes zu kennzeichnen, z. B.:

$E_{z\ 0,1}$ E-Modul aus Zugversuch bei 0,1 % Dehnung

$E_{d\ 0,1}$ E-Modul aus Druckversuch bei 0,1 % Dehnung

6.3.4.1. Abweichend von DIN 53 457 werden für den Biegeversuch Probekörper $(150 \pm 2) \text{ mm} \times (15 \pm 0,5) \text{ mm} \times (4 \pm 0,2) \text{ mm}$ verwendet. Probekörper mit Dicken zwischen 1 und 10 mm sind zulässig, wenn der Aufbau des Laminats und die Meßeinrichtung es gestatten. Die in Abschnitt 6.3.4.3 angegebenen Formeln gelten für die Prüfung von Probekörpern für die in DIN 53 457, Ausgabe Mai 1968, Bild 1 festgelegten Abmessungen der Prüfanordnung.

6.3.4.2. Die Prüfgeschwindigkeit zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls aus dem Zug- und Druckversuch ist nach Abschnitt 6.3.1 und 6.3.2 zu wählen.

6.3.4.3. Die Prüfgeschwindigkeit zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls aus dem Biegeversuch ist nach Abschnitt 6.3.3 zu wählen.

Die Vorschubgeschwindigkeit v_b des Biegestempels in mm/min beträgt

$$v_b = \dot{\epsilon} \cdot \frac{l_A \left(l_A + \frac{3}{2} l_S \right)}{h}$$

Hierbei bedeuten:

$$\dot{\epsilon} = \frac{0,012}{\text{min}}$$

l_A Abstand des äußeren zum inneren Biegestempel in mm (nach DIN 53 457: 20 mm)

l_S Abstand der Auflagen des inneren Biegestempels in mm (nach DIN 53 457: 70 mm)

h Probekörper-Dicke in mm

Der Vorschub f des Biegestempels in mm beträgt dann

$f = 900 \cdot \frac{\epsilon}{h}$ 4); damit ist $f_{0,1} = \frac{0,9}{h}$ und $f_{0,5} = \frac{4,5}{h}$ (siehe hierzu DIN 53 457, Ausgabe Mai 1968, Abschnitt 2.3).

Daraus ergibt sich die Vorschubgeschwindigkeit v_b in mm/min

$$v_b = \dot{\epsilon} \cdot \frac{5000}{3 \cdot h}$$

Bei einer Änderung der Randfaserdehnung von 1,2 % je Minute wird

$$v_b = \frac{20}{h}$$

Eine exaktere Aussage über das Deformationsverhalten ermöglicht das Spannungs-Dehnungs-Diagramm, das aus der Kraft-Verformungskurve der Prüfmaschine durch Umrechnen ermittelt werden kann.

6.3.5. Interlaminare Scherfestigkeit

Prüfverfahren in Vorbereitung

6.3.6. Schubfestigkeit

Prüfverfahren in Vorbereitung.

6.3.7. Mechanische Dämpfung

Prüfverfahren in Vorbereitung.

6.3.8. Schlagzähigkeit

Die Schlagzähigkeit wird nach DIN 53 453 bestimmt.

6.3.9. Interlaminare Zugfestigkeit

Prüfverfahren in Vorbereitung.

Anmerkung: Das in Vorbereitung befindliche Prüfverfahren soll die bisher zum Teil übliche Prüfung der Spaltkraft (siehe DIN 53 463) ersetzen.

6.4. Thermische Eigenschaften**6.4.1. Dynamischer Modul**

in Abhängigkeit von der Temperatur

Aussagen über den Einfluß der Temperatur über die thermische Formbeständigkeit ermöglicht der Torsionsschwingungsversuch nach DIN 53 445.

Ähnliche Aussagen ermöglicht auch der Biegeschwingungsversuch nach DIN 53 440 Blatt 1 bis Blatt 3.

6.4.2. Längen-Ausdehnungskoeffizient
(lineare Wärmedehnzahl)

Die lineare Wärmedehnzahl wird nach VDE 0304 Teil 1/7.59 § 4 bestimmt.

6.4.3. Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit wird nach DIN 52 612 Blatt 1 bestimmt.

6.4.4. Glutbeständigkeit

Die Glutbeständigkeit wird nach DIN 53 459 bestimmt.

6.4.5. Verhalten beim Beflammen mit einem Kleinbrenner

Das Verhalten beim Beflammen mit einem Kleinbrenner wird nach DIN 53 438 (Vornorm) bestimmt (siehe Erläuterungen).

Anmerkung: Für die Verwendung von glasfaserverstärkten Kunststoffen im Bauwesen gelten die Angaben in den einschlägigen Normen (siehe DIN 4102).

6.5. Elektrische Eigenschaften**6.5.1. Vorbehandlung**

Die Vorbehandlung der Probekörper für die Prüfungen nach Abschnitt 6.5.2 bis 6.5.7 richtet sich nach den Normen für das Erzeugnis oder ist zu vereinbaren.

6.5.2. 1-Minuten-Prüfspannung und Durchschlagspannung

Die Prüfung erfolgt mit angenähert sinusförmiger Wechselspannung der Frequenz 50 Hz unter einem Einbettisolierstoff (z. B. Isolieröl nach DIN 51 507).

Die 1-Minuten-Prüfspannung wird nach DIN 53 481 Blatt 1 (Entwurf Dezember 1972) mit einer Elektrodenanordnung nach Abschnitt 3.2.1, Platte 25 mm Durchmesser gegen Platte ermittelt.

Wenn die Durchschlagspannung bzw. Durchschlagfestigkeit bestimmt werden soll, wird anschließend die Spannung bis zum Durchschlag gesteigert.

6.5.3. Oberflächenwiderstand

Der Oberflächenwiderstand R_{OA} wird nach DIN 53 482 mit Elektrodenanordnung A und vorzugsweise mit 1000 Volt Gleichspannung bestimmt.

4) ϵ als Absolutwert; z. B. bei 0,5 % Randfaserdehnung ist $\epsilon = 0,005$