DIN 16459:2023-08 (D)

Bestimmung des Faservolumengehaltes (FVG) von faserverstärkten Kunststoffen mittels Thermogravimetrischer Analyse (TGA)

Inhalt

Seite

Vorwort 4

1 Anwendungsbereich 5

2 Normative Verweisungen 5

3 Begriffe 5

4 Kurzbeschreibung der Messmethodik 5

5 Geräte und benötigte Gase 6
5.1 Geräte für alle Verfahren 6
5.2 Geräte für Verfahren A und Verfahren B 6
5.3 Geräte für Verfahren C 6
5.4 Analysengas für Verfahren A 6
5.5 Analysengas für Verfahren B 6
5.6 Analysengas für Verfahren C 6

6 Probekörper 6
6.1 Art der Probekörper 6
6.2 Anzahl und Verteilung der Proben 7

7 Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz 7

8 Vorbehandlung und Prüfklima 7
8.1 Dichtebestimmung 7
8.2 Konditionierung: Trocknung 7
8.3 Zeitspanne zwischen Vorbehandlung und Prüfung 7

9 Verfahren A: Thermogravimetrische Analyse unter Stickstoffatmosphäre mit Korrekturfaktor 7
9.1 Allgemeines 7
9.2 Eigenschaften der Probekörper 7
9.3 Versuchsdurchführung 8
9.3.1 Positionierung der Probe im Tiegel 8
9.3.2 Prozessparameter 8
9.4 Ermittlung des Korrekturfaktors zur Bestimmung der realen Matrixmasse unter Stickstoffatmosphäre 8
9.5 Ermittlung des Faservolumengehaltes an Laminaten 9
9.5.1 Allgemeines 9
9.5.2 Matrixmasse 9
9.5.3 Fasermasse 10
9.5.4 Faservolumengehalt 10

10 Verfahren B: Thermogravimetrische Analyse unter synthetischer Luft 11
10.1 Allgemeines 11
10.2 Eigenschaften der Probekörper 12
10.3 Versuchsdurchführung 12
10.3.1 Positionierung der Probe im Tiegel 12
10.3.2 Prozessparameter 12
10.4 Ermittlung des Faservolumengehaltes an Laminaten 12
10.4.1 Allgemeines 12
10.4.2 Fasermasse 12

10.4.3 Faservolumengehalt ... 13
11 Verfahren C: Makro-TGA-Analyse mit Luft ... 14
11.1 Allgemeines ... 14
11.2 Eigenschaften der Probekörper ... 15
11.3 Versuchsdurchführung ... 15
11.3.1 Positionieren der Probe im Tiegel ... 15
11.3.2 Prozessparameter ... 15
11.3.3 Ermittlung des Korrekturfaktors für die Kohlenstofffaser ... 15
11.4 Ermittlung der Fasermassenanteile ... 16
12 Präzision ... 18
13 Prüfbericht ... 20
Literaturhinweise ... 22

Bilder

Bild 1 — Masseverlust an der Matrix zur Ermittlung des Korrekturfaktors ... 9
Bild 2 — Bestimmung des Masseverlustes zur Berechnung des Faservolumengehaltes nach Verfahren A ... 11
Bild 3 — Bestimmung des Masseverlustes zur Berechnung des Faservolumengehaltes nach Verfahren B ... 14
Bild 4 — Beispiel zur Bestimmung des Masseverlustes an den isothermen Haltestufen ... 17

Tabellen

Tabelle 1 — Temperatur, Heizraten und Spülgasstrom für TGA-Verfahren A ... 8
Tabelle 2 — Temperatur, Heizraten und Spülgasstrom für TGA-Verfahren B ... 12
Tabelle 3 — Temperatur, Heizraten und Spülgasstrom für Makro-TGA-Verfahren C mit duromerischer Matrix ... 15
Tabelle 4 — Ergebnisse für ein Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK)-Laminat mit Infusionstechnologie und Epoxidharz ... 19
Tabelle 5 — Ergebnisse für ein CFK-Laminat mit thermoplastischer Matrix ... 19
Tabelle 6 — Ergebnisse für ein CFK-Laminat mit Infusionstechnologie und Epoxidharz ... 19
Tabelle 7 — Ergebnisse für ein CFK-Laminat in Prepregtechnologie ... 20
Tabelle 8 — Ergebnisse für ein CFK-Laminat mit Glasfaseranteilen ... 20