

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