DIN EN ISO 4255:2025-12 (D)

Hochleistungskeramik - Mechanische Eigenschaften von keramischen Verbundwerkstoffen bei hoher Temperatur - Bestimmung der axialen Zugeigenschaften von Rohren (ISO 4255:2025); Deutsche Fassung EN ISO 4255:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4
Vorwort 5
1 Anwendungsbereich 6
2 Normative Verweisungen 6
3 Begriffe 6
4 Kurzbeschreibung 9
5 Prüfeinrichtung 10
5.1 Prüfmaschine 10
5.2 Einspannsystem 10
5.2.1 Einspannen des Probekörpers 10
5.2.2 Anordnung und Temperatur der Einspannungen 10
5.2.3 Lastzugkupplungen 11
5.3 Prüfkammer und Heizeinrichtung 11
5.4 Heizeinrichtung 12
5.5 Dehnungsmessung 12
5.5.1 Allgemeines 12
5.5.2 Extensometer 12
5.5.3 Digitale Bildkorrelation (DIC) 13
5.6 Temperaturmessgeräte 13
5.7 Datenerfassungssystem 14
5.8 Längenmessgeräte 14
6 Röhrenförmiger Probekörper 14
6.1 Probenspezifikationen 14
6.1.1 Allgemeines 14
6.1.2 Maße 14
6.1.3 Übliche Geometrie 15
6.1.4 Toleranzen und Variabilität 16
6.2 Probenvorbereitung 16
6.2.1 Allgemeines 16
6.2.2 Im Fertigungszustand 17
6.2.3 Anwendungsangepasste Bearbeitung 17
6.2.4 Übliche Praxis 17
6.2.5 Standardverfahren 17
6.3 Köpfe und Probleme beim Ausrichten 18
6.4 Anzahl der Prüfungen und Probenahme 19
7 Prüfverfahren 20
7.1 Betrachtungen zur Temperatur 20
7.1.1 Allgemeines 20
7.1.2 Zone kontrollierter Temperatur 20
7.1.3 Messen der Temperatur 20
7.2 Prüfanordnung: Andere Betrachtungen 20
7.3 Prüftechnik 21
7.3.1 Messung der Probekörpermaße 21
7.3.2 Instrumentierung des Probekörpers 21
7.3.3 Einbau des Probekörpers 21
7.3.4 Montage der Dehnungsmessgeräte 21
7.3.5 Schaffen einer inerten Atmosphäre 22
7.3.6 Aufheizen des Probekörpers und Regelung der Temperatur 22
7.3.7 Messungen 22
7.3.8 Analysen nach der Prüfung 23
7.4 Gültigkeit der Prüfung 23

8 Berechnung der Ergebnisse . . . 24
8.1 Herkunft des Probekörpers . . . 24
8.2 Technische axiale Zugspannung und Dehnung . . . 24
8.3 Zugfestigkeit . . . 25
8.4 Dehnung bei Höchstzugkraft . . . 25
8.5 Zugmodul . . . 26
8.5.1 Berechnung des Zugmoduls . . . 26
8.5.2 Berechnung des Zug-Elastizitätsmoduls mit linearem Bereich . . . 26
8.5.3 Spannungen für Werkstoffe mit nichtlinearer Spannungs-Dehnungs-Kurve . . . 27
8.6 Poissonzahl (optional) . . . 27
8.7 Statistik . . . 27
9 Prüfbericht . . . 28
9.1 Allgemeines . . . 28
9.2 Angaben zur Prüfung . . . 28
9.3 Probekörper und Werkstoff . . . 28
9.3.1 Zeichnung oder Referenz des röhrenförmigen Probekörpers . . . 28
9.3.2 Beschreibung des Prüfmaterials . . . 28
9.4 Geräte und Prüfparameter . . . 28
9.4.1 Typ und Konfiguration der Prüfmaschine . . . 28
9.4.2 Beschreibung der Temperatur- und Kraftmessung . . . 28
9.4.3 Prüfmodus und Prüfrate . . . 29
9.4.4 Beschreibung der Dehnungsmessung . . . 29
9.5 Prüfergebnisse . . . 29
10 Messunsicherheiten . . . 29
Anhang A (informativ) **Darstellung des Zugmoduls** . . . 30
Literaturhinweise . . . 33

Bilder

Bild 1 — Zylindrisches Koordinatensystem, das für die CMC-Röhren verwendet wird . . . 9
Bild 2 — Beispiel für eine geeignete Einspannvorrichtung mit Kühlsystem für die Bestimmung der axialen Eigenschaften von CMC-Röhren bei hoher Temperatur . . . 11
Bild 3 — „Typischer" gerader röhrenförmiger Probekörper . . . 15
Bild 4 — „Typischer" röhrenförmiger Probekörper mit Konturierung . . . 16
Bild 5 — Schnittdarstellung des Kopfes mit Klebezone für einen röhrenförmigen CMC-Probekörper zur Prüfung mit einer passiven ungekühlten Einspannfläche . . . 18
Bild 6 — Beispiel für V-förmige Halterung zum Kleben des Kopfes auf den röhrenförmigen CMC-Probekörper . . . 19
Bild A.1 — Mechanisches Verhalten mit linearem Bereich, begrenzt durch σ_1, ε_1 und σ_2, ε_2 . . . 30
Bild A.2 — Mechanisches Verhalten mit überwiegend linearem Bereich, begrenzt durch σ_1, ε_1 nahe dem Ursprung und σ_2, ε_2 . . . 31
Bild A.3 — Mechanisches Verhalten ohne linearen Bereich . . . 32

Tabellen

Tabelle 1 — Maßanforderungen für gerade röhrenförmige Probekörper . . . 15
Tabelle 2 — Maßanforderungen für röhrenförmige Probekörper mit Konturierung . . . 16