DIN EN ISO 204:2019-04 (D)

Metallische Werkstoffe - Einachsiger Zeitstandversuch unter Zugbeanspruchung - Prüfverfahren (ISO 204:2018); Deutsche Fassung EN ISO 204:2018

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 5

Vorwort ... 6

Einleitung ... 8

1 Anwendungsbereich ... 9

2 Normative Verweisungen ... 9

3 Begriffe ... 9

4 Symbole und Benennungen ... 14

5 Kurzbeschreibung ... 16

6 Prüfeinrichtung ... 16
6.1 Prüfmaschine ... 16
6.2 Messeinrichtungen zur Dehnungsbestimmung ... 17
6.2.1 Dehnungsmessung im nicht unterbrochenen Kriechversuch ... 17
6.2.2 Dehnungsmessung im unterbrochenen Kriechversuch ... 17
6.3 Erwärmungseinrichtung, Temperaturmesseinrichtung und Kalibrierung ... 18
6.3.1 Zulässige Temperaturabweichungen ... 18
6.3.2 Temperaturmessung ... 18
6.3.3 Thermoelemente ... 20
6.3.4 Kalibrierung der Thermoelemente ... 20

7 Prüfstücke ... 21
7.1 Form und Maße ... 21
7.1.1 Form und Maße glatter Proben ... 21
7.1.2 Form und Maße gekerbter Proben ... 22
7.2 Herstellung ... 22
7.3 Bestimmung der Anfangsquerschnittsfläche ... 23
7.4 Kennzeichnung der Anfangsmesslänge L_0 ... 23
7.5 Bestimmung der Bezugslänge L_r ... 23

8 Prüfverfahren ... 25
8.1 Erwärmung der Probe ... 25
8.2 Aufbringung der Prüfkraft ... 25
8.3 Prüfungsunterbrechungen ... 25
8.3.1 Geplante Prüfungsunterbrechungen ... 25
8.3.2 Vielprobenprüfmaschine mit mehreren Proben in einem Strang ... 25
8.3.3 Kombinierte Prüfung ... 25
8.3.4 Zufällige Unterbrechung der Prüfung ... 26
8.4 Aufzeichnung der Temperatur und der Dehnung oder der Extensometer-Dehnung ... 26
8.4.1 Temperatur ... 26
8.4.2 Dehnung und Extensometer-Dehnung ... 26
8.4.3 Darstellung der Zeit-Dehnverläufe ... 27

9 Ermittlung der Prüfergebnisse ... 27

10 Gültigkeit der Prüfung ... 27

11 Genauigkeit der Prüfergebnisse ... 27

11.1 Angabe der Ergebnisse 27
11.2 Gesamtunsicherheit der Ergebnisse 27

12 Prüfbericht 28

Anhang A (informativ) Angaben zur Drift von Thermoelementen 34
A.1 Allgemeines 34
A.2 Folgen der Drift 34
A.3 Driftdaten 34
A.4 Abschließende Bemerkungen 37

Anhang B (informativ) Angaben zu Verfahren für die Kalibrierung von Thermoelementen 38

Anhang C (normativ) Zeitstandversuch mit V-Rundkerbproben oder mit Rundumkerbproben mit kreisbogenförmiger Kerbausrundung 39
C.1 Allgemeines 39
C.2 Proben mit V-förmigen Kerben 39
C.3 Ausgerundete umlaufende Kerben 41

Anhang D (informativ) Verfahren zur Abschätzung der Messunsicherheit nach dem ISO Leitfaden „Guide to the expression of uncertainty in measurement“ (GUM) 43
D.1 Allgemeines 43
D.2 Zweck 43
D.3 Angabe der Unsicherheit 43
D.3.1 Grundlage 43
D.3.2 Angaben zur Unsicherheit im Zeitstandversuch 46
D.4 Referenzmaterial für Zeitstandversuche 48
D.4.1 Allgemeines 48
D.4.2 Verwendung des Referenzwerkstoffs CRM 425 zur Ermittlung der Messunsicherheit 48
D.5 Unsicherheiten im Zeitstandversuch an einer einkristallinen Nickelbasislegierung bei 1 100 °C 49

Anhang E (informativ) Darstellung der Ergebnisse und Extrapolation 50
E.1 Allgemeines 50
E.2 Formelzeichen für Festigkeitskennwerte und ihre Berechnung 50
E.2.1 Formänderung 50
E.2.2 Zeitstandfestigkeit 50
E.2.3 Zeitdehngrenze 50
E.3 Zeitstandversuch in Einprobenprüfmaschinen und/oder Vielprobenprüfmaschinen 51
E.4 Auswertung 52
E.4.1 Allgemeines 52
E.4.2 Logarithmisches Zeitdehndiagramm 54
E.4.3 Zeitstanddiagramm 54
E.4.4 Zeitbruchverformungsdiagramm 55
E.4.5 Lineares Zeitdehndiagramm 55
E.5 Extrapolation 57
E.5.1 Allgemeines 57
E.5.2 Extrapolation und Zeitstanddiagramm 57
E.5.3 Extrapolation mit Hilfe von Zeit-Temperatur-Parametern 57
E.5.4 Andere Extrapolationsverfahren 57
E.6 Prüfbericht, zusätzlich empfohlene Angaben 58

Anhang F (informativ) Computerkompatible Darstellung von Normen 60

Literaturhinweise 61

Bilder

Bild 1 — Diagramm zu Extensometer-Dehnung **30**
Bild 2 — Beispiele von Proben **32**
Bild 3 — Zeitdehnkurven **33**
Bild A.1 — Driftdaten zu Thermoelementen des Typs PR, gemessen nach dem Zeitstandversuch (*Miyazaki, H., und Kimura, K., 2005*) [64] **36**
Bild A.2 — Driftdaten zu Thermoelementen des Typs R, gemessen nach dem Zeitstandversuch [63] **37**
Bild C.1 — Kombinierte gekerbte und ungekerbte Probe **40**
Bild C.2 — Geometrie von Proben der Typen DIN, BS und E **40**
Bild C.3 — Schematische Darstellung einer gekerbten Probe mit Kreisquerschnitt **41**
Bild C.4 — Drei mögliche Arten von Bridgman-Kerben [18] **42**
Bild D.1 — Schema des Verfahrens zur Abschätzung der Gesamtunsicherheit **45**
Bild D.2 — Einzelheiten des Verfahrens zur Abschätzung der Unsicherheit nach dem GUM **46**
Bild E.1 — Schematische Darstellung von Zeitdehnkurven, die durch einen nicht unterbrochenen Zeitstandversuch a), b), einem unterbrochenen Zeitstandversuch c) sowie einem Zeitstandversuch gewonnen wurden, der im nicht unterbrochenen Prüfmodus begann und schließlich als unterbrochener Zeitstandversuch fortgeführt wurde d) **52**
Bild E.2 — Beispiel für die Darstellung von Prüfergebnissen für konstante Prüftemperatur und konstante Zugkraft **54**
Bild E.3 — Lineares Zeitdehndiagramm (schematisch) **56**
Bild E.4 — Beispielhafte Fälle der Extrapolation im Zeitstanddiagramm **59**

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Benennungen **14**
Tabelle 2 — Zulässige Werte der Temperaturabweichung zwischen T_c und T und maximal zulässiger Temperaturgradient über die Probe **18**
Tabelle 3 — Formtoleranzen für Proben mit kreisförmigem Querschnitt **22**
Tabelle 4 — Formtoleranzen von Proben mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt **22**
Tabelle C.1 — Beispiele von Maßen für Rundkerbproben mit einem elastischen Spannungsintensitätsfaktor $K_t = 4{,}5 \pm 0{,}5$ [10] **39**
Tabelle D.1 — Unsicherheitsbereich der Dehngrenzzeiten $t_{p0,2}$ und t_{p1} **47**
Tabelle D.2 — Zertifizierte Werte für das Referenzmaterial für Zeitstandversuche Nimonic 75, BCR425 ..... **48**
Tabelle D.3 — Zulässiger Datenbereich für einen Zeitstandversuch am Referenzmaterial CRM 425 ..... **48**
Tabelle D.4 — Chemische Zusammensetzung der geprüften Legierung (Massenanteil in %) **49**
Tabelle D.5 — Zusammenfassung der Ergebnisse der Zeitstandversuche (fünf Labors) TMS-82+, 137 MPa und 1 100 °C **49**