E DIN EN 10371:2019-07 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2019-06-21

Small punch test für metallische Werkstoffe; Deutsche und Englische Fassung prEN 10371:2019

Small Punch Test Method for Metallic Materials; German and English version prEN 10371:2019

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Symbole und Bezeichnungen 10

5 Prüfkörper 13
5.1 Allgemeines 13
5.2 Werkstoffproben 15

6 Prüfeinrichtung 15
6.1 Prüfmaschine 15
6.2 Prüfumgebung 16
6.2.1 Allgemeines 16
6.2.2 Heiz-/Kühlsystem 16
6.3 Aufbringen und Messen der Kraft 16
6.4 Stempel und Probenhalter 16
6.5 Messung der Verschiebung bzw. Durchbiegung 18
6.6 Messung der Prüftemperatur 18

7 Small-Punch-Test 19
7.1 Kurzbeschreibung 19
7.2 Prüfverfahren 19
7.2.1 Einlegen des Prüfkörpers 19
7.2.2 Vorlast 19
7.2.3 Verschiebungsrate 19
7.2.4 Überwachung der Prüfung 20
7.2.5 Ende der Prüfung 20
7.3 Charakteristische Parameter auf der Kraft-Durchbiegungskurve *F(u)* 20
7.3.1 Kraft an der Streckgrenze, F_e 20
7.3.2 Durchbiegung u_e bei F_e 23
7.3.3 Kraft bei Einsetzen der plastischen Instabilität, F_i 23
7.3.4 Höchstkraft während der Prüfung F_m 23
7.3.5 Durchbiegung u_m bei F_m 24
7.3.6 Small-Punch-Energie, E_{SP} 24
7.4 Prüfbericht 24

8 Small-Punch-Kriechprüfung 24
8.1 Kurzbeschreibung 24
8.2 Besonderheiten der Prüfeinrichtung für Small-Punch-Kriechprüfungen 25
8.2.1 Prüfrahmen 25

8.2.2 Prüfumgebung ... 25
8.3 Prüfverfahren ... 25
8.3.1 Vorbereitung der Prüfung ... 25
8.3.2 Temperierung ... 25
8.3.3 Aufbringen einer Vorlast ... 25
8.3.4 Aufbringen der Prüfkraft ... 26
8.3.5 Überwachung der Prüfung ... 26
8.3.6 Unterbrechung und Ende der Prüfung ... 26
8.3.7 Untersuchung nach der Prüfung ... 26
8.4 Eigenschaften der Durchbiegungs-Zeitkurve ... 27
8.5 Prüfbericht ... 27

Anhang A (informativ) Bestimmung der Nachgiebigkeit eines Small-Punch-Prüfstands für Verschiebungsmessungen ... 28
A.1 Einleitung ... 28
A.2 Experimentelle Bestimmung der Nachgiebigkeit des Systems ... 29
A.3 Rechnerische Bestimmung der Nachgiebigkeit des Systems ... 30

Anhang B (informativ) Verfahren zur Temperaturregelung und -messung bei Small-Punch-Tests ... 31
B.1 Überprüfung der Temperaturgleichmäßigkeit ... 31
B.2 Temperaturmessung ... 32

Anhang C (informativ) Abschätzung der Grenzzugfestigkeit R_m anhand von Small-Punch-Tests ... 36
C.1 Allgemeine Verfahrensweise ... 36
C.2 Vorgabe der F_m-basierten Wechselbeziehung ... 36
C.3 Vorgabe der F_i-basierten Wechselbeziehung ... 37

Anhang D (informativ) Abschätzung der Dehngrenze $R_{p0,2}$ anhand von Small-Punch-Tests ... 40
D.1 Kurzbeschreibung ... 40
D.2 Wechselbeziehungen ... 40

Anhang E (informativ) Abschätzung der DBTT anhand von Small-Punch-Tests ... 41
E.1 Allgemeine Verfahrensweise ... 41
E.2 Bestimmung von T_{SP} anhand der SP-Energie ... 41
E.3 Bestimmung von T_{SP} anhand der effektiven Bruchdehnung ... 42

Anhang F (informativ) Abschätzung der Bruchzähigkeit anhand von Small-Punch-Tests ... 45
F.1 Kurzbeschreibung ... 45
F.2 Zweistufige Wechselbeziehung zur Bestimmung von K_{Ic} ... 45
F.3 Empirische Wechselbeziehung zwischen ε_f and J_{Ic} ... 46
F.4 Bestimmung von δ_{Ic} mithilfe gekerbter Proben ... 46

Anhang G (informativ) Abschätzung der Kriecheigenschaften anhand von Small-Punch-Kriechprüfungen ... 48
G.1 Allgemeine Verfahrensweise ... 48
G.2 Umwandlung der Kraft in Spannung ... 48
G.3 Prognose der Kriecheigenschaften unter Verwendung von experimentellen Wechselbeziehungen ... 50
G.4 Extrapolationen auf der Grundlage von SP-Kriechprüfungen ... 51

Anhang H (informativ) Untersuchung des Prüfkörpers nach der Prüfung ... 52
H.1 Lichtmikroskopie ... 52
H.2 Bestimmung der effektiven Bruchdehnung εf ... 54

Anhang I (informativ) Maschinenlesbare Formate ... 58
I.1 Einleitung ... 58
I.2 Maschinenlesbare Formate für Small-Punch-Tests ... 58

Literaturhinweise ... 59