

DIN EN ISO 15653:2018-06 (D)

Metallische Werkstoffe - Prüfverfahren zur Bestimmung der quasistatischen Bruchzähigkeit von Schweißnähten (ISO 15653:2018); Deutsche Fassung EN ISO 15653:2018

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Vorwort	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Einheiten.....	9
5 Kurzbeschreibung.....	10
6 Wahl der Probenauslegung, der Probenorientierung und der Kerblage.....	11
6.1 Klassifizierung der gewünschten Kerbposition	11
6.2 Probenauslegung.....	11
6.3 Proben- und Rissebenenorientierung	11
7 Metallographische Untersuchungen vor der Probenfertigung	15
7.1 Mikrostrukturelle Bewertung von Makroschliffen	15
7.2 Zusätzliche Anforderungen an die Prüfung der Wärmeeinflusszone	16
8 Probenfertigung.....	16
8.1 Toleranzen der Probenabmessungen.....	16
8.2 Kerbpositionierung bei Proben mit wanddurchdringendem Riss.....	17
8.3 Kerbpositionierung bei Proben mit Oberflächenriss.....	17
8.4 Kerbfertigung	18
9 Probenvorbereitung.....	22
9.1 Einbringung des Ermüdungsanrisses	22
9.2 Seitenkerben.....	22
10 Prüfgeräte, Anforderungen und Prüfverfahren	22
11 Metallographische Untersuchungen nach dem Versuch	23
11.1 Allgemeines.....	23
11.2 Proben mit wanddurchdringendem Riss	23
11.2.1 Zerlegung	23
11.2.2 Bewertung	23
11.3 Proben mit Oberflächenriss.....	23
11.3.1 Zerlegung der Probe.....	23
11.3.2 Bewertung	24
11.4 Bewertung von Pop-in-Ereignissen	24
12 Auswertung nach dem Versuch	28
12.1 Wahl der Zugversuchskennwerte	28
12.2 Bestimmung der Bruchzähigkeit.....	28
12.2.1 K_{Ic}	28
12.2.2 δ	29
12.2.3 J	29
12.2.4 Biegeprobe mit kurzem Riss.....	30
12.3 Gültigkeitskriterien.....	30

12.3.1 Allgemeines.....	30
12.3.2 Verhältnis der Schweißnahtbreite zum Ligament vor der Rissspitze	30
12.3.3 Geradheit der Rissfront.....	31
12.3.4 Symbole für die Identifizierung des Risswiderstands.....	32
12.3.5 Proben mit wanddurchdringendem Riss	32
12.3.6 Proben mit Oberflächenriss.....	32
13 Prüfbericht	33
Anhang A (informativ) Beispiele für Kerblagen	34
Anhang B (informativ) Beispiele für metallographische Untersuchungen vor und nach dem Versuch.....	36
Anhang C (informativ) Beeinflussung des Eigenspannungszustands und Risseinbringung	38
C.1 Allgemeines.....	38
C.2 Örtliche Druckbelastung.....	38
C.3 Umgekehrte Biegung.....	39
C.4 Stufenweise Einbringung des Risses unter hohem R -Verhältnis.....	41
Anhang D (normativ) Bewertung von Pop-in-Ereignissen	42
D.1 Allgemeines.....	42
D.2 Fraktographie.....	42
D.3 Zerteilung der Probe und Metallographie	42
D.4 Bewertung	43
D.5 Signifikanz eines Pop-in-Ereignisses	43
Anhang E (informativ) Prüfung von Biegeproben mit kurzen Rissen	49
E.1 Allgemeines.....	49
E.2 Probenpräparation und -instrumentierung.....	49
E.3 Bestimmung von J	50
E.4 Bestimmung von δ	51
Literaturhinweise	52

Bilder

Bild 1 — Arbeitsschritte einer Schweißnahtprüfung.....	12
Bild 2 — Kodierung der Rissebenenorientierung für Bruchzähigkeitsproben des Grundwerkstoffs und des Schweißguts	13
Bild 3 — Kodierung der Rissebenenorientierung von Bruchzähigkeitsproben für die WEZ-Prüfung einer typischen Stumpfnah und eines Kreuzstoßes	14
Bild 4 — Definitionen der Rissebenenorientierung von Bruchzähigkeitsproben für die WEZ-Prüfung bei einem Winkel α zur Walzrichtung des Grundwerkstoffs für eine typische Stumpfnah und einen schrägen Kreuzstoß	15
Bild 5 — Proportionalmaße und Toleranzen für Biegeproben	18
Bild 6 — Toleranzen für Versatz, Verzug und Krümmung in SE(B)-Proben	19
Bild 7 — Verfahren zum Richten von Biegeproben	20
Bild 8 — Verfahren zur Platzierung des Kerbs mit Hilfe von Bezugslinien in einer Probe mit wanddurchdringendem Riss	21
Bild 9 — Verfahren zur Platzierung des Kerbs in einer Probe mit Oberflächenriss.....	21
Bild 10 — Zerlegung der Probe nach dem Versuch zur Identifizierung der Mikrostruktur am Ermüdungsriß in einer Probe mit wanddurchdringendem Riss.....	25
Bild 11 — Zerlegung einer Probe mit Oberflächenriss nach dem Versuch.....	26
Bild 12 — Messung der Abstände s_1 und s_2 der spezifischen Mikrostruktur (SM) einer Probe mit Oberflächenriss	27
Bild 13 — Festlegung von h und $2h$ in Proben mit wanddurchdringendem Riss (NP) aus beidseitigen und einseitigen Schweißnähten	31

Bild 14 — Festlegung von h und $2h$ in Proben mit Oberflächenriss (NQ) aus beidseitigen und einseitigen Schweißnähten	32
Bild A.1 — Beispiele für Kerblagen für die Prüfung eines bestimmten Bereichs der Schweißnaht (WP)	34
Bild A.2 — Beispiele für Kerblagen für die Prüfung einer bestimmten spezifischen Mikrostruktur (SM)	35
Bild B.1 — WEZ angrenzend an stengelförmiges Schweißgut für die idealisierte Kerblinie im Makroschliff	36
Bild B.2 — Mikrostrukturelle Karte der WEZ neben stengelförmigem Schweißgut.....	37
Bild C.1 — Verschiedene Varianten der örtlich begrenzten Druckbelastung für eine Probe mit rechteckigem Querschnitt $B \times 2B$. Für eine Probe mit quadratischem Querschnitt $B \times B$ kann eine runde Platte mit einem Durchmesser von $B/2$ und $F = 0,3B^2R_{p0,2}$ verwendet werden. Alternativ können auch Platten mit einer Länge und Breite von $B/2$ und $F = 0,4B^2R_{p0,2}$ verwendet werden	41
Bild D.1 — Ausmessen von Δa_{pop}	43
Bild D.2 — Entnahme von Schliffen nach dem Versuch zur Identifizierung der Mikrostruktur, in der das Sprödbrochereignis initiiert wurde, für Proben mit wanddurchdringendem Riss	44
Bild D.3 — Entnahme von Schliffen nach dem Versuch zur Identifizierung der Mikrostruktur, in der das Sprödbrochereignis initiiert wurde, für Proben mit Oberflächenriss	45
Bild D.4 — Ausmessen der Mikrostrukturen d_1 (entlang der Rissfront) und d_2 (nicht entlang der Rissfront) an einem Schliff einer Probe mit wanddurchdringendem Kerb.....	46
Bild D.5 — Ausmessen der Mikrostruktur d_1 und von Δa_{pop} an einem Schliff einer Probe mit Oberflächenkerb.....	47
Bild D.6 — Ablaufdiagramm zur Bewertung eines Pop-in-Ereignisses	48
Bild E.1 — Form und Anordnung der Messschneiden für Doppelwegaufnahme, die zur Messung der Rissöffnungsverschiebung V verwendet werden	50

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten	9
Tabelle C.1 — Empfohlene Lastverhältnis L_r und Ziel-Ermüdungs-Pre-crack-Länge, a_f ($a_m/W = 0,475$)	40