DIN EN ISO 643:2024-12 (D)

Stahl - Mikrophotographische Bestimmung der erkennbaren Korngröße (ISO 643:2024); Deutsche Fassung EN ISO 643:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 9

Vorwort ... 10

1 Anwendungsbereich ... 12

2 Normative Verweisungen ... 12

3 Begriffe ... 12
3.1 Körner ... 12
3.2 Allgemeines ... 13

4 Symbole ... 13

5 Kurzbeschreibung ... 15

6 Auswahl und Vorbereitung der Probe ... 16
6.1 Lage der Probenentnahmestelle ... 16
6.2 Sichtbarmachen der Ferritkorngrenzen ... 16
6.3 Sichtbarmachen der Austenit- und ehemaligen Austenitkorngrenzen ... 17
6.3.1 Allgemeines ... 17

7 Bestimmung der Korngröße ... 17
7.1 Allgemeines ... 17
7.1.1 Bestimmungsverfahren ... 17
7.1.2 Gleichungen ... 17
7.1.3 Genauigkeit der Verfahren ... 18
7.2 Vergleichsverfahren ... 18
7.3 Flächenauszählverfahren ... 21
7.4 Linienschnitt-Verfahren ... 26
7.4.1 Allgemeines ... 26
7.4.2 Linienschnittsegment-Verfahren ... 27
7.4.3 Kreisschnitt-Verfahren ... 28
7.4.4 Auswertung der Ergebnisse ... 28
7.5 Sonstige Verfahren ... 29

8 Prüfbericht ... 30

Anhang A (informativ) Verfahren zum Sichtbarmachen von Austenit- oder ehemaligen Austenitkorngrenzen in Stählen ... 32
A.1 Überblick ... 32
A.2 Verfahren nach „Bechet-Beaujard“ durch Ätzen mit wässriger gesättigter Pikrinsäurelösung ... 32
A.2.1 Anwendungsgebiet ... 32
A.2.2 Vorbereitung ... 33
A.2.3 Polieren und Ätzen ... 33
A.2.4 Ergebnis ... 33
A.3 Verfahren nach „Kohn“ durch kontrollierte Oxidation ... 33
A.3.1 Anwendungsgebiet ... 33
A.3.2 Vorbereitung ... 33
A.3.3 Ergebnis ... 34
A.4 Verfahren nach „McQuaid-Ehn“ durch Aufkohlung ... 34
A.4.1 Anwendungsgebiet ... 34

A.4.2 Vorbereitung ... 34
A.4.3 Probenvorbereitung ... 35
A.4.4 Ergebnis ... 35
A.5 Verfahren mit voreutektoidem Ferrit ... 35
A.5.1 Kurzbeschreibung ... 35
A.5.2 Vorbereitung ... 35
A.5.3 Polieren und Ätzen ... 36
A.6 Bainitverfahren oder Verfahren mit gestufter Abschreckung ... 36
A.6.1 Kurzbeschreibung ... 36
A.6.2 Vorbereitung ... 36
A.7 Sensibilisierung austenitischer Stähle, nichtrostender Stähle und Manganstähle ... 36
A.8 Sonstige Verfahren zum Sichtbarmachen ehemaliger Austenitkorngrenzen ... 36

Anhang B (normativ) Bestimmung der Korngröße mit genormten Bildreihentafeln für Vergleichszwecke ... 38

Anhang C (informativ) Auswertungsverfahren ... 50
C.1 Verfahren nach „Snyder-Graff" [6] ... 50
C.1.1 Anwendungsgebiet ... 50
C.1.2 Vorbereitung ... 50
C.1.3 Auswertung ... 50
C.1.4 Ergebnis ... 50
C.2 Alternatives System zur Kennzeichnung der Korngröße ... 50
C.2.1 Allgemeines ... 50
C.2.2 Verfahren mit mittlerem Linienschnittsegment ... 50
C.2.3 Zählverfahren ... 51
C.2.4 Numerische Beziehungen zwischen den verschiedenen Korngrößen-Kennzahlen in regelmäßigen Gefügen ... 51

Anhang D (informativ) Berechnung der Korngröße und des Vertrauensintervalls ... 53
D.1 Allgemeines ... 53
D.2 Berechnungsverfahren ... 53

Anhang E (informativ) Körner mit unterschiedlichen Korngrößen-Kennzahlen ... 56
E.1 Allgemeines ... 56
E.2 Bewertung und Kennzeichnung von Körnern mit unterschiedlichen Korngrößen-Kennzahlen ... 56
E.3 Auswertungsverfahren ... 57
E.3.1 Klassifizierung und Berechnung der Anzahl der Linienschnitte mit Körnern je Klassenintervall ... 57
E.3.2 Berechnung der Länge der Linienschnitte mit Körnern je Klassenintervall und Gesamtlänge der Linienschnitte mit Körnern ... 58
E.3.3 Berechnung der Häufigkeit jedes Klassenintervalls (prozentualer Anteil an der Gesamtlänge der Linienschnitte mit Körnern) ... 58
E.3.4 Bewertung der Korngrößenverteilung ... 58
E.3.5 Bereich der unterschiedlichen Korngrößenverteilungsintervalle ... 58
E.3.6 Berechnung der Korngrößen unterschiedlicher Verteilungsintervalle ... 58
E.3.7 Berechnung des prozentualen Anteils der unterschiedlichen Korngrößen ... 58
E.4 Anwendungsbeispiel ... 59

Literaturhinweise ... 63

Bilder

Bild 1 — Beispiel für Linienschnitte mit Körnern *N* ... 15

Bild 2 — Beispiel für Linienschnittpunkte mit Korngrenzen *P* ... 16

Bild 3 — Auswertung der Anzahl von Körnern, die sich innerhalb eines Kreises befinden ... 22

Bild 4 — Auswertung der Anzahl der Körner in einer von einem Quadrat oder Rechteck umschlossenen Fläche 23

Bild 5 — Empfohlenes Messgitter für die Linienschnittsegment-Verfahren 27

Bild 6 — Auswertung der Kornanzahl (Zwillingskörner) 30

Bild B.1 — Korngröße –1 38

Bild B.2 — Korngröße 0 39

Bild B.3 — Korngröße 0,5 39

Bild B.4 — Korngröße 1 40

Bild B.5 — Korngröße 1,5 40

Bild B.6 — Korngröße 2 41

Bild B.7 — Korngröße 2,5 41

Bild B.8 — Korngröße 3 42

Bild B.9 — Korngröße 3,5 42

Bild B.10 — Korngröße 4 43

Bild B.11 — Korngröße 4,5 43

Bild B.12 — Korngröße 5 44

Bild B.13 — Korngröße 5,5 44

Bild B.14 — Korngröße 6 45

Bild B.15 — Korngröße 6,5 45

Bild B.16 — Korngröße 7 46

Bild B.17 — Korngröße 7,5 46

Bild B.18 — Korngröße 8 47

Bild B.19 — Korngröße 8,5 47

Bild B.20 — Korngröße 9 48

Bild B.21 — Korngröße 9,5 48

Bild B.22 — Korngröße 10 49

Bild E.1 — Gleichmäßig verteiltes Korn 60

Bild E.2 — Histogramm der Längenverteilung der Linienschnitte mit Körnern (unimodal) 62

Bild E.3 — Häufigkeitsdiagramm der Längenverteilung der Linienschnitte mit Körnern (unimodal) 62

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole 13

Tabelle 2 — Zusammenhänge zwischen den Korngrößen-Kennzahlen für die üblichen Vergrößerungen 20

Tabelle 3 — Auswertung der Anzahl der Körner in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern 25

Tabelle A.1 — Zusammenfassung der Verfahren zum Sichtbarmachen von Ferrit-, Austenit- oder ehemaligen Austenitkorngrenzen in Stählen 32

Tabelle D.1 — Werte für Faktor *t* zur Berechnung des 95-%-Vertrauensintervalls 54

Tabelle E.1 — Messung der Korngröße mit dem Verfahren der Länge der Linienschnitte mit Körnern für gleichmäßig verteilte Körner 60