DIN ISO 13067:2021-08 (D)

Mikrobereichsanalyse - Elektronenrückstreubeugung - Messung der mittleren Korngröße (ISO 13067:2020)

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort 4

Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise 5

Vorwort 6

Einleitung 8

1 Anwendungsbereich 9

2 Normative Verweisungen 9

3 Begriffe 9
3.1 Terminologie im Zusammenhang mit der Messung der Korngröße mittels EBSD 10
3.2 Terminologie im Zusammenhang mit mittels EBSD bestimmten Körnern und Korngrenzen 12
3.3 Terminologie im Zusammenhang mit der Korngrößenmessung 13
3.4 Terminologie im Zusammenhang mit Datenkorrektur und Unsicherheit von EBSD-Mappings 15

4 Ausrüstung für Korngrößenbestimmung mittels EBSD 15
4.1 Anforderungen an die Hardware 15
4.2 Anforderungen an die Software 15

5 Erfassen der Karte für Korngrößenbestimmung mittels EBSD 16
5.1 Probenpräparation 16
5.2 Festlegen der Probenachsen 16
5.3 Positionieren und Kalibrieren des Probentisches 16
5.4 Lineare Kalibrierung 16
5.5 Voruntersuchung 16
5.6 Wahl der Schrittweite 17
5.7 Bestimmung der erforderlichen Winkelgenauigkeit [7] [8] 19
5.8 Auswahl der abzubildenden Flächen und Kartengröße 20
5.9 Betrachtungen zur Untersuchung plastisch deformierter Werkstoffe 20

6 Analysenverfahren 21
6.1 Definition von Grenzen 21
6.1.1 Korngrenzenwinkel 21
6.1.2 Behandlung unvollständiger Grenzen 21
6.1.3 Behandlung besonderer Grenzen 21
6.2 Nachbearbeitung der erfassten Rohdaten 22
6.3 Datenbereinigungsschritte 22
6.4 Messung der sektionalen Korngröße 26
6.5 Berechnung der mittleren Korngröße 26
6.6 Darstellung der Daten 27

7 Messunsicherheit 27

8 Angabe von Analysenergebnissen 28

Anhang A (informativ) Korngrößenmessung 29

Anhang B (informativ) Vergleichpräzision 31

Literaturhinweise 34

Bilder

Bild 1 — Eine Fläche einer Ni-Superlegierung mittels EBSD-Mapping unter verschiedenen Bedingungen 18

Bild 2 — Kumulierte sektionale Korngrößenverteilungen, die sich bei unterschiedlichen Datenbereinigungsverfahren ergeben 24

Bild 3 — Kumulierte sektionale Korngrößenverteilungen, die sich bei unterschiedlichen Schrittweiten des Mappings und Entfernen einzelner Pixel bei der Datenbereinigung ergeben 25

Bild 4 — Kumulierte sektionale Korngrößenverteilungen, die sich bei unterschiedlichen Schrittweiten des Mappings und Entfernen von Körner mit zwei oder weniger Nachbarn bei der Datenbereinigung ergeben 26

Bild B.1 — Mittelwerte von $D_{\text{circle(n)}}$ für jede Probe, wie ursprünglich von den Teilnehmern angegeben (vor eventuellen Korrekturen nach allen Datenauswertungen) 32

Bild B.2 — Beispiel-Mappings (nur ein Viertel der gesamten Fläche dargestellt) vor der Datenbereinigung mit nicht indizierten Pixeln in schwarz 32

Bild B.3 — Diagramm zur Darstellung der Auswirkung der Änderung der kleinsten Korngröße, die bei der Berechnung des mittleren Durchmessers $D_{\text{circle(n)}}$ berücksichtigt wird 33

Tabellen

Tabelle 1 — Auswirkung der Pixelentfernung auf die mittlere Korngröße 24

Tabelle 2 — Präzision der Messung der mittleren sektionalen Korngröße einer Titanlegierung für Kreis-Äquivalentdurchmesser $Dcircle = Dcircle$ und Linienschnittmessung $l = ln$ 27

Tabelle A.1 — Weitere für die Korngrößenbestimmung relevante Normen 30

Tabelle B.1 — Wiederholpräzision und Vergleichpräzision der Korngrößenbestimmung einer handelsüblichen Reintitanlegierung 31