

## DIN ISO 13067



ICS 71.040.50

Ersatz für  
DIN ISO 13067:2015-12**Mikrobereichsanalyse –  
Elektronenrückstreubeugung –  
Messung der mittleren Korngröße (ISO 13067:2020)**

Microbeam analysis –  
Electron backscatter diffraction –  
Measurement of average grain size (ISO 13067:2020)

Analyse par microfaisceaux –  
Diffraction d'électrons rétrodiffusés –  
Mesurage de la taille moyenne des grains (ISO 13067:2020)

Gesamtumfang 34 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Inhalt

|                                                                                                     | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Nationales Vorwort . . . . .                                                                        | 4     |
| Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise . . . . .                                       | 5     |
| Vorwort . . . . .                                                                                   | 6     |
| Einleitung . . . . .                                                                                | 7     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .                                                                       | 8     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .                                                                  | 8     |
| 3 Begriffe . . . . .                                                                                | 8     |
| 3.1 Terminologie im Zusammenhang mit der Messung der Korngröße mittels EBSD . . . . .               | 8     |
| 3.2 Terminologie im Zusammenhang mit mittels EBSD bestimmten Körnern und<br>Korngrenzen . . . . .   | 11    |
| 3.3 Terminologie im Zusammenhang mit der Korngrößenmessung . . . . .                                | 12    |
| 3.4 Terminologie im Zusammenhang mit Datenkorrektur und Unsicherheit von<br>EBSD-Mappings . . . . . | 13    |
| 4 Ausrüstung für Korngrößenbestimmung mittels EBSD . . . . .                                        | 14    |
| 4.1 Anforderungen an die Hardware . . . . .                                                         | 14    |
| 4.2 Anforderungen an die Software . . . . .                                                         | 14    |
| 5 Erfassen der Karte für Korngrößenbestimmung mittels EBSD . . . . .                                | 14    |
| 5.1 Probenpräparation . . . . .                                                                     | 14    |
| 5.2 Festlegen der Probenachsen . . . . .                                                            | 15    |
| 5.3 Positionieren und Kalibrieren des Probenstückes . . . . .                                       | 15    |
| 5.4 Lineare Kalibrierung . . . . .                                                                  | 15    |
| 5.5 Voruntersuchung . . . . .                                                                       | 15    |
| 5.6 Wahl der Schrittweite . . . . .                                                                 | 15    |
| 5.7 Bestimmung der erforderlichen Winkelgenauigkeit [7] [8] . . . . .                               | 18    |
| 5.8 Auswahl der abzubildenden Flächen und Kartengröße . . . . .                                     | 19    |
| 5.9 Betrachtungen zur Untersuchung plastisch deformierter Werkstoffe . . . . .                      | 19    |
| 6 Analysenverfahren . . . . .                                                                       | 20    |
| 6.1 Definition von Grenzen . . . . .                                                                | 20    |
| 6.1.1 Korngrenzenwinkel . . . . .                                                                   | 20    |
| 6.1.2 Behandlung unvollständiger Grenzen . . . . .                                                  | 20    |
| 6.1.3 Behandlung besonderer Grenzen . . . . .                                                       | 20    |
| 6.2 Nachbearbeitung der erfassten Rohdaten . . . . .                                                | 21    |
| 6.3 Datenbereinigungsschritte . . . . .                                                             | 21    |
| 6.4 Messung der sektionalen Korngröße . . . . .                                                     | 25    |
| 6.5 Berechnung der mittleren Korngröße . . . . .                                                    | 25    |
| 6.6 Darstellung der Daten . . . . .                                                                 | 26    |
| 7 Messunsicherheit . . . . .                                                                        | 26    |
| 8 Angabe von Analyseergebnissen . . . . .                                                           | 27    |
| Anhang A (informativ) Korngrößenmessung . . . . .                                                   | 28    |
| Anhang B (informativ) Vergleichpräzision . . . . .                                                  | 30    |
| Literaturhinweise . . . . .                                                                         | 33    |

Bilder

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 1 — Eine Fläche einer Ni-Superlegierung mittels EBSD-Mapping unter verschiedenen<br>Bedingungen . . . . .                        | 17 |
| Bild 2 — Kumulierte sektionale Korngrößenverteilungen, die sich bei unterschiedlichen<br>Datenbereinigungsverfahren ergeben . . . . . | 23 |

|                                                                                                                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Bild 3 — Kumulierte sektionale Korngrößenverteilungen, die sich bei unterschiedlichen Schrittweiten des Mappings und Entfernen einzelner Pixel bei der Datenbereinigung ergeben . . . . .</b>                           | <b>24</b> |
| <b>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 . . . . .</b> | <b>25</b> |
| <b>Bild B.1 — Mittelwerte von <math>D_{\text{circle}(n)}</math> für jede Probe, wie ursprünglich von den Teilnehmern angegeben (vor eventuellen Korrekturen nach allen Datenauswertungen) . . . . .</b>                    | <b>31</b> |
| <b>Bild B.2 — Beispiel-Mappings (nur ein Viertel der gesamten Fläche dargestellt) vor der Datenbereinigung mit nicht indizierten Pixeln in schwarz . . . . .</b>                                                           | <b>31</b> |
| <b>Bild B.3 — Diagramm zur Darstellung der Auswirkung der Änderung der kleinsten Korngröße, die bei der Berechnung des mittleren Durchmessers <math>D_{\text{circle}(n)}</math> berücksichtigt wird . . .</b>              | <b>32</b> |

## Tabellen

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabelle 1 — Auswirkung der Pixelentfernung auf die mittlere Korngröße . . . . .</b>                                                                                                                                                                                                                                 | <b>23</b> |
| <b>Tabelle 2 — Präzision der Messung der mittleren sektionalen Korngröße einer Titanlegierung für Kreis-Äquivalentdurchmesser <math>\left(\overline{D_{\text{circle}(n)}} = \frac{\sum D_{\text{circle}}}{n}\right)</math> und Linienschnittmessung <math>\left(\bar{l} = \frac{\sum l}{n}\right)</math> . . . . .</b> | <b>26</b> |
| <b>Tabelle A.1 — Weitere für die Korngrößenbestimmung relevante Normen . . . . .</b>                                                                                                                                                                                                                                   | <b>29</b> |
| <b>Tabelle B.1 — Wiederholpräzision und Vergleichpräzision der Korngrößenbestimmung einer handelsüblichen Reintitanlegierung . . . . .</b>                                                                                                                                                                             | <b>30</b> |

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 13067:2020, die vom Technischen Komitee ISO/TC 202 „Microbeam analysis“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von SAC (China) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-08-18 AA „Elektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

|               |       |                      |
|---------------|-------|----------------------|
| ISO 13383-1   | siehe | DIN EN ISO 13383-1   |
| ISO/IEC 17025 | siehe | DIN EN ISO/IEC 17025 |
| ISO 21748     | siehe | DIN ISO 21748        |
| ISO 24173     | siehe | DIN ISO 24173        |

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## Änderungen

Gegenüber DIN ISO 13067:2015-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begriffe „3D-Korngröße“, „mittlere Korngröße“ und „sektionale Korngröße“ eingeführt;
- b) Verfahren der Auswahl der abzubildenden Flächen und Kartengrößen abgeändert;
- c) Datenbereinigung abgeändert;
- d) Verfahren zur Berechnung der mittleren Korngröße hinzugefügt;
- e) Darstellung der Daten abgeändert;
- f) Verfahren zur Bestimmung der Messunsicherheit abgeändert;
- g) Anhang A zur Korngrößenmessung abgeändert;
- h) Anhang B zur Vergleichpräzision hinzugefügt.

## Frühere Ausgaben

DIN ISO 13067: 2015-12

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN ISO 13383-1, *Hochleistungskeramik — Mikrostrukturelle Charakterisierung — Teil 1: Bestimmung der Korngröße und der Korngrößenverteilung*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

DIN ISO 21748, *Leitfaden zur Verwendung der Schätzwerte der Wiederholpräzision, der Vergleichpräzision und der Richtigkeit beim Schätzen der Messunsicherheit*<sup>1</sup>

DIN ISO 24173, *Mikrobereichsanalyse — Leitfaden zur Messung der Orientierung mit Elektronenrückstreuendiffraktometrie*

ISO 10934, *Microscopes — Vocabulary for light microscopy*

ISO 10934-1:2002, *Optics and optical instruments — Vocabulary for microscopy — Part 1: Light microscopy*<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Ersatzlos zurückgezogen 2018-06

Verweisung auf ISO 10934-1:2002 hier aufgenommen, da in ISO 13067 diese Norm zitiert ist, jedoch nicht in den Abschnitten „Normative references“ und „Bibliography“ enthalten ist. ISO 10934-1 wurde zurückgezogen und durch ISO 10934 ersetzt.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 202, *Microbeam analysis* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 13067:2011), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Daten aus einem Ringversuch (Anhang B) wurden verwendet, um:
  - Informationen über die erwartete Präzision (Abschnitt 7 und Anhang B) einzubeziehen;
  - detailliertere Angaben zu Fehlerquellen (Abschnitt 7) aufzunehmen;
  - Aussagen über die Mindestanzahl der gemessenen Körner (5.8) und zulässige Bereinigungsverfahren (6.3 bis 6.3) zu präzisieren;
  - die Unterscheidung zwischen der an einem 2D-Querschliff gemessenen sektionalen Korngröße und der aus einigen 2D-Messungen von Kornschnitten bestimmten mittleren Korngröße, die stereologisch mit der 3D-Korngröße in Beziehung gesetzt werden können, zu verdeutlichen;
  - zusätzlich wurden die Berechnung von Mittelwerten (6.5) und die Darstellung der Daten (6.6) besser beschrieben.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html) zu finden.

## Einleitung

Die mechanischen und elektromagnetischen Eigenschaften von technischen Werkstoffen werden stark durch die Größe und die Größenverteilung der kristallinen Körner beeinflusst. Festigkeit, Zähigkeit und Härte sind beispielsweise wichtige technische Eigenschaften, die durch diese Parameter stark beeinflusst werden. Das Vollmaterial und Dünnschichten auch in Form von schmalen zweidimensionalen Strukturen werden durch die Korngröße beeinflusst. Aus diesem Grund ist es wichtig, für ihre Messung über genormte Verfahren mit allgemein verwendeter und festgelegter Terminologie zu verfügen. Dieses Dokument beschreibt Verfahren zur Messung der mittleren Korngröße anhand von Orientierungsverteilungskarten (Mapping) mittels Elektronenrückstreubeugung.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt Verfahren zur Messung der mittleren Korngröße anhand eines zweidimensionalen polierten Querschliffs mittels Elektronenrückstreubeugung (EBSD, en: electron backscatter diffraction). Dazu ist die Messung der Orientierung, der Misorientierung und eines Faktors für die Qualität der Beugungsmuster als eine Funktion der Position in der kristallinen Probe erforderlich [1]. Die Messungen in diesem Dokument erfolgen anhand zweidimensionaler Schliffe. Der Leser sollte die verwendeten Definitionen (3.3) sorgfältig beachten, die zwischen den gemessenen sektionalen Korngrößen und der mittleren Korngröße die daraus abgeleitet werden kann, die sich auf die dreidimensionale Korngröße bezieht, unterscheiden.

**ANMERKUNG 1** Während konventionelle Verfahren zur Korngrößenbestimmung mittels Lichtmikroskopie etabliert sind, bieten EBSD-Verfahren eine Reihe von Vorteilen gegenüber diesen Techniken, einschließlich erhöhte räumliche Auflösung und quantitative Beschreibung der Orientierung der Körner.

**ANMERKUNG 2** Das Verfahren eignet sich auch zur Messung der Korngröße komplexer Werkstoffe, z. B. Werkstoffe mit beträchtlichem Duplexgefüge.

**ANMERKUNG 3** Bei der Interpretation der Ergebnisse ist bei stark deformierten Proben der Leser zu besonderer Sorgfalt angehalten.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 16700, *Microbeam analysis — Scanning electron microscopy — Guidelines for calibrating image magnification*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

ISO 23833, *Microbeam analysis — Electron probe microanalysis (EPMA) — Vocabulary*

ISO 24173, *Microbeam analysis — Guidelines for orientation measurement using electron backscatter diffraction*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 24173 und ISO 23833 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

### 3.1 Terminologie im Zusammenhang mit der Messung der Korngröße mittels EBSD

#### 3.1.1

##### Schrittweite

Abstand zwischen benachbarten Punkten, aus denen während der Datenerfassung für ein EBSD-Mapping einzelne EBSD-Pattern erfasst werden

**3.1.2****Pixel****Bildelement**

kleinster Bereich eines EBSD-Mapping, in den Abmessungen der *Schrittweite* (3.1.1), dem das Ergebnis einer einzelnen *Orientierungsmessung* (3.1.3) durch Stoppen des Strahls an einem Punkt in der Mitte dieses Bereiches zugeordnet wird

**3.1.3****Orientierung**

mathematische Beschreibung des Winkelverhältnisses zwischen den Kristallachsen des Analysenpunktes und einem Bezugssystem, normalerweise den Probenachsen

[QUELLE: ISO 24173:2009, 3.16, modifiziert, um verschiedene Bezugssysteme einzubeziehen.]

**3.1.4****indiziert**

erfüllt den vorgegebenen Schwellenwert für die Zuverlässigkeit der *Orientierung* (3.1.3) eines *Pixels* (3.1.2), der aus dem für dieses Pixel erfassten EBSD-Pattern berechnet wird

**3.1.5****Indizierungszuverlässigkeit**

Zahlenwert, der die Konfidenz/Zuverlässigkeit angibt, die der Indizierungs-Software bei einer automatischen Analyse eingeräumt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Parameter variiert zwischen einzelnen EBSD-Herstellern, kann jedoch enthalten:

- a) die mittlere Differenz zwischen den experimentell bestimmten Winkeln zwischen Beugungsebenen und den berechneten Winkeln, die mittels EBSD-Software für die Orientierung bestimmt wurden;
- b) die Differenz zwischen der Anzahl an Triplets (Schnittpunkte von drei Kikuchibändern) im EBSD-Pattern, die mit der gewählten Orientierung und der nächstbesten möglichen Lösung übereinstimmt, dividiert durch die Gesamtzahl an Triplets.

**3.1.6****Mapping****Orientierungsverteilungskarte****Kristallorientierungskarte**

kartenähnliche Darstellung der *Pixel* (3.1.2), die aus sequentiellen Messungen der *Kristallorientierung* (3.1.3) an allen Gitterpunkten abgeleitet ist [siehe Bild 1 b) bis Bild 1 f)], die den kristallographischen Zusammenhang zwischen den Pixeln und dem Bezugssystem abbildet

[QUELLE: ISO 24173:2009, 3.17, modifiziert, um Verweisungen auf Beispiele aufzunehmen.]

**3.1.7****Beugungsbildqualität**

Maß für die Schärfe der Beugungsbänder oder des Kontrastbereiches in einem Beugungsmuster

Anmerkung 1 zum Begriff: In unterschiedlichen handelsüblichen Softwarepaketen werden unterschiedliche Begriffe verwendet, einschließlich beispielsweise Bandkontrast, Bandsteilheit und Bildqualität.

**3.1.8****Beugungsbildqualitätskarte**

kartenähnliche Darstellung der *Pixel* (3.1.2), die aus sequentiellen Messungen von EBSD-Pattern an allen Gitterpunkten abgeleitet ist [siehe Bild 1 a)], die die *Beugungsbildqualität* (3.1.7) der einzelnen Pixel abbildet

Anmerkung 1 zum Begriff: Da sich die Messungen der Beugungsbildqualität an Merkmalen, wie z. B. Korngrenze und Orientierung, ändern können, kann die Beugungsbildqualitätskarte Hinweise zur Kornform und Korngröße liefern.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beugungsbildqualitätskarten können außerdem auf stark deformierte Bereiche und mangelhafte Präparation, z. B. Kratzer, hinweisen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Kleine Partikel und Merkmale tragen auch zur Beugungsbildqualitätskarte bei.

### 3.1.9

#### **Pseudosymmetrie**

Möglichkeit, ein EBSD-Pattern aufgrund interner Ähnlichkeiten innerhalb des EBSD-Patterns auf unterschiedliche Weise zu indizieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Pseudosymmetrie stellt bei einigen Kristallorientierungen ein Problem dar, gewöhnlich wenn sich in der Mitte des Patterns eine Hauptzonenachse befindet. Typische Fälle sind ein {0001}-Pol bei einer hexagonalen Struktur und ein  $\langle 111 \rangle$ -Pol bei einer kubischen Struktur.

Anmerkung 2 zum Begriff: Pseudosymmetrie ist in EBSD-Beugungsbildern auch bei Strukturen mit einem Achsenverhältnis  $c/a$  von etwa gleich 1, z. B. hochsymmetrische tetragonale Kristalle, möglich.

[QUELLE: ISO 24173:2009, 3.22]

### 3.1.10

#### **Misorientierung**

bei zwei gegebenen Kristallorientierungen (3.1.3) ist die Misorientierung diejenige Rotation, meist als ein Winkel-Achse-Paar angegeben, die erforderlich ist, um einen Kristallachsensatz durch Rotation mit dem anderen Kristallachsensatz zur Deckung zu bringen

### 3.1.11

#### **Disorientierung**

aufgrund der Kristallsymmetrie kann es mehrere Winkel-Achsen-Paare geben, die eine äquivalente Misorientierung repräsentieren, wobei das Paar mit dem kleinsten Winkel als Disorientierung bezeichnet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei den meisten Kristallsymmetrien gibt es mehrere symmetrisch äquivalente Achsen für die Disorientierung mit dem kleinsten Misorientierungswinkel.

Anmerkung 2 zum Begriff: Misorientierung und Disorientierung sind Begriffe, die häufig synonym verwendet werden. Disorientierung ist der strengere Begriff, der Begriff Misorientierung wird allerdings häufiger verwendet.

### 3.1.12

#### **Forescatter-Kontrastabbildung Orientierungskontrastabbildung**

Orientierungskontrast, der von Elektronen erzeugt wird, die aus der Probe gestreut werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Andere Kontrastmechanismen wie die chemische Zusammensetzung können sich ebenfalls auf den erzielten Kontrast auswirken.

### 3.1.13

#### **Elektron-Channeling-Kontrastabbildung**

ECCL, en: electron-channeling contrast imaging

Orientierungskontrast, der von Elektronen erzeugt wird, die in die Probe geleitet werden

### 3.1.14

#### **Tonnenverzeichnung Konvexverzeichnung**

unterschiedlicher Abbildungsmaßstab zwischen der Mitte und den Rändern der Bildmatrix, sodass der Abbildungsmaßstab am Rand geringer ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein quadratisches Objekt in der Mitte der Messfläche erscheint tonnenförmig (d. h. mit konvexen Seiten).

[QUELLE: ISO 10934-1:2002, 2.4.5.1]

### 3.1.15

#### **kissenförmige Verzeichnung**

#### **Konkavverzeichnung**

unterschiedlicher Abbildungsmaßstab zwischen der Mitte und den Rändern der Bildmatrix, sodass der Abbildungsmaßstab am Rand höher ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein quadratisches Objekt in der Mitte der Messfläche erscheint kissenförmig (d. h. mit konkaven Seiten).

[QUELLE: ISO 10934-1:2002, 2.4.5.2]

## 3.2 Terminologie im Zusammenhang mit mittels EBSD bestimmten Körnern und Korngrenzen

### 3.2.1

#### **Korngrenze**

Linie, die benachbarte Regionen von Punkten in einem EBSD-Mapping trennt, wobei die *Disorientierung* (3.1.11) zwischen beiden Seiten der Linie einen festgelegten Mindestwinkel überschreitet, der zur Festlegung der Korngrenzen gewählt wurde

### 3.2.2

#### **Korn**

Bereich von Punkten mit ähnlicher *Orientierung* (3.1.3) (innerhalb einer Toleranz), der vollständig von *Korngrenzen* (3.2.1) umschlossen ist und der größer als eine festgelegte Mindestgröße ist, um isolierte (häufig schlecht *indizierte* (3.1.4)) Punkte als kleine Körner auszuschließen

### 3.2.3

#### **Subkorngrenze**

Linie, die benachbarte Regionen von Punkten in einem *Korn* (3.2.2) trennt, mit einem Unterschied in der *Orientierung* (3.1.3) entlang der Linie die kleiner ist, als für ein *Korn* (3.2.2) festgelegt wurde, jedoch größer ist, als für ein *Subkorn* (3.2.4) festgelegt wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Subkorngrenzen sind gewissermaßen Korngrenzen mit einer kleineren Misorientierungsgrenze als die, die für die Korngrenze festgelegt wurde. Diese Grenzen können ein typisches lineares Aussehen haben und eine charakteristische Misorientierung aufweisen.

### 3.2.4

#### **Subkorn**

Bereich von Punkten mit ähnlicher Orientierung, die vollständig von Grenzen umschlossen sind, die größer als der Mindestsubkorngrenzwinkel (3.2.3) sind

### 3.2.5

#### **besondere Grenze**

Grenze zwischen zwei *Körnern* (3.2.2), die innerhalb einer Toleranz eine besondere *Orientierungsbeziehung* (3.1.3) aufweisen, die mit ihrer Identifizierung in *Orientierungskarten* (3.1.6) verbunden ist

### 3.2.6

#### **Zwillingsgrenze**

Sonderfall einer *besonderen Grenze* (3.2.5) zwischen Kristallen, die zueinander nach Symmetrieregeln ausgerichtet sind, bei denen die Grenze selbst eben ist und eine charakteristische Kristallebene darstellt (für beide Kristalle), häufig bildet ein Kristall das Spiegelbild des anderen Kristalls

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispielsweise kann in kubisch flächenzentrierten Kristallstrukturen die charakteristische Misorientierung, die einen gewöhnlichen Zwilling definiert, als eine 60°-Rotation um die <111>-Achse mit der Grenzebene senkrecht zur Rotationsachse beschrieben werden.