

DIN EN ISO 643



ICS 77.040.99

Ersatz für
DIN EN ISO 643:2013-05

**Stahl –
Mikrophotographische Bestimmung der erkennbaren Korngröße
(ISO 643:2019, korrigierte Fassung 2020-03);
Deutsche Fassung ISO 643:2020**

Steels –
Micrographic determination of the apparent grain size
(ISO 643:2019, Corrected version 2020-03);
German version EN ISO 643:2020

Aciers –
Détermination micrographique de la grosseur de grain apparente
(ISO 643:2019, Version corrigée);
Version allemande EN ISO 643:2020

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 643:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 17 „Steel“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 459 „ECISS – Europäisches Komitee für Eisen- und Stahlnormung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsausschuss NA 062-01-31 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NMP/FES: Metallographische Prüfverfahren“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

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

ISO 3785 siehe DIN EN ISO 3785

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 643:2013-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) 7.1.2 überarbeitet;
- b) der ursprüngliche Anhang B wurde gestrichen und der ehemalige Anhang C wurde in Anhang B umgewandelt;
- c) Dokument redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 50601: 1985-08
DIN EN ISO 643: 2003-09
DIN EN ISO 643 Berichtigung 1: 2004-07
DIN EN ISO 643: 2013-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3785, *Metallische Werkstoffe — Kennzeichnung von Probenachsen in Bezug zur Halbzeuggefügetextur*

Deutsche Fassung

**Stahl —
Mikrophotographische Bestimmung der erkennbaren
Korngröße (ISO 643:2019, korrigierte Fassung 2020-03)**

Steels —
Micrographic determination of the apparent grain size
(ISO 643:2019, Corrected version 2020-03)

Aciers —
Détermination micrographique de la grosseur de grain
apparente (ISO 643:2019, Version corrigée 2020-03)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Oktober 2018 angenommen.

Diese Europäische Norm wurde korrigiert und vom CEN-CENELEC-Management-Zentrum am 8. April 2020 neu herausgegeben.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
3.1 Körner	6
3.2 Allgemeines	7
4 Symbole	7
5 Kurzbeschreibung	9
6 Auswahl und Vorbereitung der Probe	10
6.1 Lage der Probenentnahmestelle	10
6.2 Sichtbarmachen der Ferritkorngrenzen	10
6.3 Sichtbarmachen der Austenit- und ehemaliger Austenitkorngrenzen	11
6.3.1 Allgemeines	11
6.3.2 Verfahren nach „Bechet-Beaujard“ durch Ätzen mit wässriger gesättigter Pikrinsäurelösung	11
6.3.3 Verfahren nach „Kohn“ durch kontrollierte Oxidation	12
6.3.4 Verfahren nach „McQuaid-Ehn“ durch Aufkohlung bei 925 °C	13
6.3.5 Verfahren mit voreutektoidem Ferrit	14
6.3.6 Bainit oder Verfahren mit gestufter Abschreckung	14
6.3.7 Sensibilisierung austenitischer Stähle, nichtrostender Stähle und Manganstähle	15
6.3.8 Sonstige Verfahren zum Sichtbarmachen ehemaliger Austenitkorngrenzen	15
7 Bestimmung der Korngröße	16
7.1 Bestimmung der Korngröße durch eine Korngrößen-Kennzahl	16
7.1.1 Gleichungen	16
7.1.2 Auswertung durch Vergleich mit genormten Bildreihentafeln	16
7.1.3 Flächenauszahlverfahren	17
7.1.4 Schätzung der Korngrößen-Kennzahl	17
7.2 Bestimmung der Korngröße nach dem Linienschnitt-Verfahren	17
7.2.1 Linienschnittsegment-Verfahren	18
7.2.2 Kreisschnitt-Verfahren	19
7.2.3 Auswertung	19
8 Prüfbericht	21
Anhang A (informativ) Zusammenfassung der Verfahren zum Sichtbarmachen von Ferrit, Austenit oder ehemaligen Austenitkorngrenzen in Stählen	22
Anhang B (normativ) Auswertungsverfahren	23
B.1 Kurzbeschreibung des Flächenauszahlverfahrens	23
B.2 Verfahren nach „Snyder-Graff“ [3]	26
B.2.1 Anwendungsbereich	26
B.2.2 Vorbereitung	26
B.2.3 Auswertung	26
B.2.4 Ergebnis	27
B.3 Ein weiteres System zur Kennzeichnung der Korngröße	27

B.3.1	Allgemeines	27
B.3.2	Verfahren mit mittlerem Linienschnittsegment.....	27
B.3.3	Zählverfahren	27
B.3.4	Numerische Beziehungen zwischen den verschiedenen Korngrößen-Kennzahlen in regelmäßigen Gefügen.....	27
	Literaturhinweise.....	28

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 643:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 17 „Steel“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 459/SC 1 „Prüfverfahren für Stahl (andere als chemische Analysen)“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 643:2012.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 643:2019, korrigierte Fassung 2020-03 wurde von CEN als EN ISO 643:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (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 Themen 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).

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).

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.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 17, *Steel*, Unterkomitee SC 7, *Methods of testing (other than mechanical tests and chemical analysis)*, erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 643:2012), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- 7.1.2 wurde geändert;
- der ursprüngliche Anhang B wurde entfernt und der ursprüngliche Anhang C wurde zu Anhang B geändert.

Diese korrigierte Fassung der ISO 643:2019 enthält die folgende Korrektur:

- in Gleichung B.9 wurde zwischen den Werten das Minuszeichen in ein Pluszeichen geändert.

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 zu finden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt mikrophotographische Verfahren zur Bestimmung der erkennbaren Ferrit- oder Austenitkorngröße von Stählen fest. Es werden Verfahren zum Sichtbarmachen der Korngrenzen und zur Schätzung der mittleren Korngröße von Proben mit einer gleichmäßigen Größenverteilung beschrieben. Obwohl die Körner dreidimensional sind, können sie durch eine metallographische Schnittebene an einem beliebigen Punkt am Rand eines Kornes bis einschließlich durch seinen größten Durchmesser so durchschnitten werden, dass auch in einer Probe mit völlig konstanter Korngröße in der zweidimensionalen Ebene eine erkennbare Bandbreite von Korngrößen erzeugt wird.

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).

ASTM E112, *Standard Test Methods for Determining Average Grain Size*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Körner

3.1.1

Korn

geschlossene, polygonale Form mit mehr oder weniger gekrümmten Seiten, die auf einer polierten und auf geeignete Weise für die mikrophotographische Untersuchung vorbereiteten Querschnittsfläche sichtbar gemacht werden kann

3.1.2

Austenitkorn

Kristall mit kubisch flächenzentriertem Gitter, das Glühzwillinge enthalten kann

3.1.3

Ferritkorn

Kristall mit kubisch raumzentriertem Gitter, das keine Glühzwillinge enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Für unlegierte Stähle mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,25 % oder weniger wird die Ferritkorngröße im Allgemeinen geschätzt. Wenn möglicherweise vorhandene Perlitinseln Maße haben, die den Maßen der Ferritkörner entsprechen, werden diese Inseln als Ferritkörner gezählt.

3.2 Allgemeines

3.2.1

Korngrößen

Kennzahl

Zahl G , die positiv, Null oder möglicherweise negativ ist und aus der mittleren Anzahl m der *Körner* (3.1.1) bestimmt wird, die auf 1 mm² Querschnittsfläche der Probe gezählt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Definitionsgemäß ist $G = 1$ für $m = 16$; die anderen Korngrößen-Kennzahlen ergeben sich aus Gleichung (1):

$$m = 8 \times 2^G \quad (1)$$

3.2.2

Linien Schnittpunkte mit Körnern

N

Anzahl der von einer entweder geradlinigen oder kreisförmigen Messlinie durchquerten *Körner* (3.1.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Gerade Messlinien enden üblicherweise innerhalb eines Korn. Diese Endsegmente zählen als 1/2 Korn. $\bar{N}$ ist der Mittelwert der bei einer Anzahl von Auswertungen ermittelten Anzahl Körner, die von einer zufällig angeordneten Messlinie geschnitten werden. $\bar{N}$ wird durch die wahre Länge der Messlinie L_T , dividiert, um die Anzahl der je Längeneinheit der Messlinie geschnittenen Körner $\bar{N}_L$ zu bestimmen, wobei die Länge der Messlinie im Allgemeinen in Millimeter (mm) gemessen wird.

3.2.3

Linien Schnittpunkte mit Korngrenzen

P

Anzahl der Schnittpunkte einer geraden oder kreisförmigen Messlinie mit den Korngrenzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

Anmerkung 2 zum Begriff: $\bar{P}$ ist die durchschnittliche Anzahl der gezählten Korngrenzen, die von einer Messlinie geschnitten werden, die nach dem Zufallsprinzip an verschiedenen Stellen angeordnet wird. $\bar{P}$ wird durch die wahre Länge der Messlinie L_T , dividiert, um die Anzahl der Linien Schnittpunkte mit Korngrenzen je Längeneinheit der Messlinie $\bar{P}_L$ zu bestimmen, wobei die Länge der Messlinie im Allgemeinen in Millimeter (mm) gemessen wird.

4 Symbole

Die verwendeten Symbole werden in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Symbole

Symbole	Definition	Wert
$\bar{a}$	mittlere Kornfläche, in Quadratmillimeter	$\bar{a} = \frac{1}{m}$
A_F	sichtbare Fläche des Beobachtungsfeldes, in Quadratmillimeter	—
$\bar{d}$	mittlerer Korndurchmesser, in Millimeter	$\bar{d} = \frac{1}{\sqrt{m}}$
D	Durchmesser des Kreises, der auf der Mattscheibe des Mikroskops oder auf der Mikrogefügeaufnahme das Beobachtungsfeld der Proben-Referenzfläche begrenzt	79,8 mm (Fläche = 5 000 mm ²)