

DIN EN 1563

ICS 77.080.10

Ersatz für
DIN EN 1563:2012-03**Gießereiwesen –
Gusseisen mit Kugelgraphit;
Deutsche Fassung EN 1563:2018**Founding –
Spheroidal graphite cast irons;
German version EN 1563:2018Fonderie –
Fontes à graphite sphéroïdal;
Version allemande EN 1563:2018

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Gießereiwesen (GINA)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1563:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der NA 036-00-01 AA „Gusseisenwerkstoffe“ des DIN-Normenausschusses Gießereiwesen (GINA) verantwortlich.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1563:2012-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begriffe 3.3 und 3.5 überarbeitet;
- b) in 7.2.1.2 2. Absatz aufgenommen;
- c) 8.2.2, 2. Absatz überarbeitet;
- d) in 9.1, Bild 5, „Rz“ aufgenommen;
- e) 10.3 überarbeitet;
- f) in A.2.1, Tabelle A.1 überarbeitet;
- g) A.2.3 überarbeitet;
- h) früherer Abschnitt A.3.1 entfallen;
- i) Legende zu Bild A.1 erweitert;
- j) Bilder A.2 und A.3 entfallen;
- k) Abschnitt C.5 entfallen;
- l) in Tabelle E.1 Zeilen „Dauerfestigkeit“, „Dauerschwingfestigkeit“ und „Bruchzähigkeit“ entfallen sowie Fußnoten überarbeitet;
- m) Tabelle E.2 aufgenommen;
- n) früherer Anhang F überarbeitet und als Anhang H aufgenommen;
- o) früherer Anhang G als Anhang F aufgenommen;
- p) früherer Anhang H als Anhang G aufgenommen;
- q) früherer Anhang I „Schlagbiegeversuch an ungekerbten Proben“ entfallen;
- r) Anhang I „Wesentliche technische Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der Ausgabe 2011“ aufgenommen;
- s) Anhang ZA bezüglich der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 1693: 1961-09

DIN 1693-1: 1973-10

DIN 1693-2: 1977-10

DIN EN 1563: 1997-08, 2002-08, 2003-02, 2005-10, 2012-03

Deutsche Fassung
Gießereiwesen —
Gusseisen mit Kugelgraphit

Founding —
Spheroidal graphite cast irons

Fonderie —
Fontes à graphite sphéroïdal

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. April 2018 angenommen.

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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Bezeichnung	9
5 Bestellangaben	9
6 Herstellung	9
7 Anforderungen	10
7.1 Allgemeines	10
7.2 Ferritisches bis perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit	10
7.3 Mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit	13
8 Probenahme	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Probestücke	15
8.3 Aus dem Gussstück entnommene Probestücke	17
9 Prüfverfahren	22
9.1 Zugversuch	22
9.2 Kerbschlagbiegeversuch	24
9.3 Härteprüfung	24
9.4 Untersuchung der Graphitmorphologie	24
10 Wiederholungsprüfungen	25
10.1 Notwendigkeit für Wiederholungsprüfungen	25
10.2 Gültigkeit der Prüfung	25
10.3 Nichtübereinstimmende Prüfergebnisse	25
10.4 Wärmebehandlung von Probestücken und Gussstücken	25
11 Prüfbescheinigung	26
Anhang A (informativ) Zusätzliche Angaben zu mischkristallverfestigten ferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit	27
Anhang B (informativ) Richtwerte mechanischer Eigenschaften, bestimmt an Proben hergestellt durch Bearbeitung aus den vom Gussstück entnommenen Probestücken	30
Anhang C (informativ) Richtwerte für die Härte	32
Anhang D (informativ) Nodularität	34
Anhang E (informativ) Zusätzliche Angaben zu mechanischen und physikalischen Eigenschaften	35

Anhang F (normativ) Probenlage für Probestücke.....	39
Anhang G (informativ) Gegenüberstellung der Werkstoffbezeichnungen nach EN 1560 [1] und ISO/TR 15931 [15] von Gusseisen mit Kugelgraphit	40
Anhang H (informativ) Bruchmechanische Bewertung von Gusseisen mit Kugelgraphit	41
Anhang I (informativ) Wesentliche technische Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der Ausgabe 2011.....	46
Anhang J (informativ) Wesentliche technische Änderungen zwischen der Ausgabe 1997 und der Ausgabe 2011.....	47
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Sicherheitsanforderungen in Anhang I der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU.....	49
Literaturhinweise.....	50

Bilder

Bild 1 — Getrennt oder parallel gegossene Probestücke — Möglichkeit 1: U-Probestück.....	18
Bild 2 — Getrennt oder parallel gegossene Probestücke — Möglichkeit 2: Y-Probestück	19
Bild 3 — Getrennt oder parallel gegossene Probestücke — Möglichkeit 3: Rundstab-Probestück.....	20
Bild 4 — Angegossene Probestücke.....	21
Bild 5 — Zugprobe.....	23
Bild 6 — Normalprobe (Charpy-V-Kerb)	24
Bild A.1 — Gusseisen mit Kugelgraphit — 25 mm Probestücke — Verhältnis 0,2 % Dehngrenze/ Zugfestigkeit, bestimmt bei Raumtemperatur und quasistatischer Beanspruchung	28
Bild F.1 — Probenlage für Y-Probestücke Typ I, Typ II, Typ III und Typ IV (siehe Bild 2)	39
Bild F.2 — Probenlage für angegossene Probestücke Typ A, Typ B, Typ C und Typ D (siehe Bild 4)	39

Tabellen

Tabelle 1 — Mechanische Eigenschaften, gemessen an Proben, die aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellt wurden, für ferritische bis perlitische Sorten.....	11
Tabelle 2 — Mindestwerte für die Schlagenergie, gemessen an Proben mit V-Kerb, die aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellt wurden, für ferritische Sorten der ferritischen bis perlitischen Gruppe	12
Tabelle 3 — Mechanische Eigenschaften, gemessen an Proben, die aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellt wurden, für mischkristallverfestigte ferritische Sorten.....	14
Tabelle 4 — Typen und Größen der Probestücke und Größen von Proben für den Zugversuch im Verhältnis zur maßgebenden Wanddicke des Gussstücks	16
Tabelle A.1 — Richtwerte für den Siliciumgehalt.....	27
Tabelle B.1 — Richtwerte mechanischer Eigenschaften, bestimmt an Proben hergestellt durch Bearbeitung aus den vom Gussstück entnommenen Probestücken für ferritische bis perlitische Sorten	30
Tabelle B.2 — Richtwerte mechanischer Eigenschaften, bestimmt an Proben hergestellt durch Bearbeitung aus den vom Gussstück entnommenen Probestücken für mischkristallverfestigte ferritische Sorten	31

Tabelle C.1 — Richtwerte für die Brinellhärte	32
Tabelle E.1 — Typische Eigenschaften ^a	36
Tabelle E.2 — Richtwerte für mechanische Eigenschaften gemessen an Probenabschnitten ($\varnothing \leq 25$ mm), hergestellt durch Bearbeitung aus Probestücken, die Gussstücken entnommen wurden (maßgebende Wanddicke $t \leq 30$ mm) [16].....	37
Tabelle G.1 — Werkstoffbezeichnungen von Gusseisen mit Kugelgraphit — Klassifizierung basierend auf mechanischen Eigenschaften, gemessen an den aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellten Proben.....	40
Tabelle I.1 — Wesentliche technische Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der Ausgabe 2011.....	46
Tabelle J.1 — Wesentliche technische Änderungen zwischen der Ausgabe 1997 und der Ausgabe 2011.....	47
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/68/EU	49

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 1563:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2019 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 1563:2011.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2014/68/EU siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Im Rahmen seines Arbeitsprogramms hat das Technische Komitee CEN/TC 190 die CEN/TC 190/WG 7 „Gusseisen mit Kugelgraphit“ beauftragt, die EN 1563:2011 zu überarbeiten.

Anhang I enthält Einzelheiten zu wesentlichen technischen Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der Ausgabe 2011 (vorherige Ausgabe).

Anhang J enthält Einzelheiten zu wesentlichen technischen Änderungen zwischen der Ausgabe 1997 und der Ausgabe 2011.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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.

Einleitung

Die Eigenschaften von Gusseisen mit Kugelgraphit sind von dessen Struktur abhängig.

Gusseisen mit Kugelgraphit nach dieser Europäischen Norm sind in zwei Gruppen unterteilt:

- 1) ferritische bis perlitische Gusseisen mit Kugelgraphit;
- 2) mischkristallverfestigte ferritische Gusseisen mit Kugelgraphit.

Die beiden Gruppen weisen spezifische Eigenschaften auf, wie beispielsweise:

- die ferritischen Sorten der ersten Gruppe weisen die höchsten Werte für die Schlagenergie auf;
- die Sorten, die Perlit enthalten, sind geeigneter für verschleißbeanspruchte Anwendungen;
- die mischkristallverfestigten ferritischen Sorten weisen für die gleiche Zugfestigkeit eine höhere Dehngrenze und eine höhere Bruchdehnung auf, als ferritische bis perlitische Sorten;
- eine maßgebende Eigenschaft dieser mischkristallverfestigten ferritischen Sorten ist die verringerte Schwankung in der Härte, was zu einer verbesserten Bearbeitbarkeit führt.

Die mechanischen Eigenschaften des Werkstoffs können an bearbeiteten Proben aus folgenden Probestücken bewertet werden:

- getrennt gegossene Probestücke;
- parallel gegossene Probestücke;
- angegossene Probestücke;
- aus einem Gusstück entnommene Probestücke.

Die Werkstoffsorte ist durch die mechanischen Eigenschaften definiert, die an bearbeiteten Proben aus Probestücken gemessen wurden.

Falls die Härte für die Anwendung maßgebend und eine Anforderung des Käufers ist, stellt Anhang C Richtwerte und Informationen für deren Bestimmung bereit.

Es ist bekannt, dass die Zugfestigkeitseigenschaften und die Härte von Gusseisen mit Kugelgraphit in Wechselbeziehung stehen. Wenn sie vom Käufer für die Anwendung als maßgebend betrachtet werden, dürfen sowohl Zugfestigkeitseigenschaften als auch Härteeigenschaften festgelegt werden.

Weitere technische Angaben zu Gusseisen mit Kugelgraphit sind in den Anhängen A, E und H enthalten.

In dieser Europäischen Norm wird ein Bezeichnungssystem mit Nummern, wie in EN 1560 [1] festgelegt, angewendet.

ANMERKUNG Dieses Bezeichnungssystem mit Nummern basiert auf den Prinzipien und der Struktur, wie sie in EN 10027-2 [2] dargelegt sind und entspricht damit dem Europäischen Nummernsystem für Stähle und andere Werkstoffe.

Einige Sorten von Gusseisen mit Kugelgraphit können für Druckgeräte verwendet werden.

Die zulässigen Werkstoffsorten von Gusseisen mit Kugelgraphit für Druckanwendungen und die Konditionen für ihren Gebrauch sind in speziellen Produkt- oder Anwendungs-Normen angegeben.

Für die Gestaltung von Druckgeräten gelten besondere Konstruktionsrichtlinien.

Anhang ZA enthält Informationen bezüglich der Übereinstimmung von Gusseisen-Sorten mit Kugelgraphit mit der Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm definiert die Sorten für und die entsprechenden Anforderungen an Gusseisen mit Kugelgraphit.

Diese Europäische Norm legt zwei Gruppen von Gusseisensorten mit Kugelgraphit fest, deren Einteilung auf den mechanischen Eigenschaften basiert, die an bearbeiteten Proben aus Probestücken gewonnen wurden. Die erste Gruppe behandelt hauptsächlich die ferritischen bis perlitischen Sorten. Die zweite Gruppe behandelt die mischkristallverfestigten ferritischen Sorten.

Diese Europäische Norm behandelt nicht die technischen Lieferbedingungen für Eisengussstücke (siehe hierzu EN 1559-1 [3] und EN 1559-3 [4]).

Diese Europäische Norm behandelt nicht:

- ausferritische Gusseisen mit Kugelgraphit, die nach EN 1564 [5] festgelegt sind;
- niedriglegierte ferritische Gusseisen mit Kugelgraphit, die nach EN 16124 [6] festgelegt sind;
- Gusseisen-Strangguss, der nach EN 16482 [7] festgelegt ist;
- austenitische Gusseisen, die nach EN 13835 [8] festgelegt sind;
- Gusseisen mit Kugelgraphit für Rohre, Formstücke und ihre Verbindungen, die Gegenstand der EN 545 [9], EN 598 [10] und EN 969 [11] sind;
- Sorten von Gusseisen mit Kugelgraphit, wie in der EN 545 festgelegt, die für Erzeugnisse verwendet werden, wie beispielsweise Industriearmaturen, nichtindustrielle handbetätigte Absperrventile und Flansche und deren Verbindungen, die Gegenstand der anwendbaren Europäischen Produktnormen sind.

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).

EN 764-5:2014, *Druckgeräte — Teil 5: Prüfbescheinigungen für metallische Werkstoffe und Übereinstimmung mit der Werkstoffspezifikation*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN ISO 148-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1)*

EN ISO 945-1, *Mikrostruktur von Gusseisen — Teil 1: Graphitklassifizierung durch visuelle Auswertung (ISO 945-1)*

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1)*

EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1)*

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
Gusseisen mit Kugelgraphit
Gusswerkstoff auf der Basis Eisen-Kohlenstoff-Silicium, wobei der Kohlenstoff überwiegend in Form von kugeligen Graphitpartikeln vorliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Gusseisen mit Kugelgraphit ist auch als duktilen Gusseisen bekannt und weniger unter dem Namen Sphäroguss.

3.2
ferritisches bis perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit
Gusseisen mit Kugelgraphit mit einer ferrithaltigen oder perlithaltigen Matrix oder einer Kombination daraus

Anmerkung 1 zum Begriff: Perlit kann in den härtesten Sorten teilweise oder vollständig durch vergütete Mikrostruktur ersetzt werden.

3.3
mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit
Gusseisen mit Kugelgraphit mit einer Matrix, die überwiegend aus Ferrit besteht, mischkristallverfestigt durch Erhöhung der Menge des Siliciums im Vergleich zu ferritischem bis perlitischem Gusseisen mit Kugelgraphit

3.4
kugelgraphiterzeugende Behandlung
Vorgang, bei dem das flüssige Eisen mit einer Substanz versetzt wird, um bei der Erstarrung Graphit in überwiegend kugelförmiger (sphärolitischer) Form herzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Behandlung folgt häufig eine zweite Behandlung, die Impfung genannt wird.

3.5
Probestück
repräsentative Materialmenge des Gusswerkstoffs

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses schließt getrennt gegossene Probestücke, parallel gegossene Probestücke und angegossene Probestücke ein.

3.6
getrennt gegossenes Probestück
Probekörper, das in einer separaten Sandform wie die Gussstücke und unter repräsentativen Fertigungsbedingungen gegossen wird

3.7
parallel gegossenes Probestück
Probekörper, das in einer Form neben dem Gussstück mit einem gemeinsamen Eingusssystem gegossen wird

3.8

angegossenes Probestück

Probestück, das unmittelbar mit dem Gussstück verbunden ist

3.9

maßgebende Wanddicke

kennzeichnende Wanddicke des Gussstücks, festgelegt für die Bestimmung der Größe der Probestücke für die die mechanischen Kennwerte gelten

4 Bezeichnung

Der Werkstoff muss entweder durch das Werkstoffkurzzeichen oder durch die Werkstoffnummer bezeichnet werden, wie in den Tabellen 1, 2 oder 3 angegeben.

Bei Probestücken, die dem Gussstück entnommen wurden, ist der Buchstabe „C“ am Ende der Bezeichnung mit Werkstoffkurzzeichen anzufügen.

ANMERKUNG Ein Vergleich der Sorten von EN 1563:1997 [12] und EN 1563:2011 [13] mit den Sorten aus ISO 1083:2004 [14] befindet sich in Anhang G.

5 Bestellangaben

Die folgenden Angaben müssen vom Käufer gemacht werden:

- a) die Nummer dieser Europäischen Norm;
- b) die Bezeichnung des Werkstoffs;
- c) die maßgebende Wanddicke;
- d) jegliche speziellen Anforderungen.

Sämtliche Anforderungen müssen zwischen dem Hersteller und dem Käufer bis zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung vereinbart werden (z. B. technische Lieferbedingungen nach EN 1559-1 und EN 1559-3).

6 Herstellung

Das metallurgische Herstellungsverfahren von Gusseisen mit Kugelgraphit sowie dessen chemische Zusammensetzung sind dem Ermessen des Herstellers zu überlassen, der sicherstellen muss, dass die Anforderungen der vorliegenden Europäischen Norm für die in der Bestellung festgelegte Werkstoffsorte erfüllt werden.

— Ferritische bis perlitische Gusseisen mit Kugelgraphit:

Für diese Sorten wird das Niveau der mechanischen Eigenschaften durch das Verhältnis von Ferrit zu Perlit bestimmt. Dieses Verhältnis wird üblicherweise durch das Legieren mit perlitstabilisierenden Elementen oder in selteneren Fällen durch eine Wärmebehandlung eingestellt.

— Mischkristallverfestigte ferritische Gusseisen mit Kugelgraphit:

Für diese Sorten wird das Niveau der mechanischen Eigenschaften durch das Ausmaß der Mischkristallverfestigung der ferritischen Matrix bestimmt. Dieses Ausmaß wird üblicherweise durch den Siliciumgehalt bestimmt.

ANMERKUNG Bei Gusseisen mit Kugelgraphit für spezielle Anwendungen können die chemische Zusammensetzung und die Wärmebehandlung Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer sein.

Sämtliche Anforderungen müssen zwischen dem Hersteller und dem Käufer bis zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung vereinbart werden.

7 Anforderungen

7.1 Allgemeines

Die Eigenschaftswerte gelten für Gusseisen mit Kugelgraphit, das in Sandformen oder in Formen mit vergleichbarem wärmetechnischen Verhalten gegossen wurde. Aufgrund von in der Bestellung zu vereinbarenden Änderungen können sie auch für Gussstücke gelten, die durch alternative Verfahren hergestellt wurden.

Die Werkstoffbezeichnung basiert auf den Mindestwerten der mechanischen Eigenschaften, die von Probestücken mit der Dicke oder dem Durchmesser von 25 mm erreicht wurden. Die Bezeichnung ist unabhängig vom Typ der Probestücke.

Die mechanischen Eigenschaften sind abhängig von der Wanddicke, wie in den Tabellen 1, 2 und 3 dargestellt. Bei einer maßgebenden Wanddicke von mehr als 200 mm, müssen der Hersteller und der Käufer sich auf die zu erreichenden Mindestwerte und den Typ und die Größe des Probestücks einigen.

Zugversuche erfordern fehlerfreie Proben, um eine rein einachsige Beanspruchung während der Prüfung sicherzustellen.

7.2 Ferritisches bis perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit

7.2.1 Aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellte Proben

7.2.1.1 Eigenschaften bei Zugbeanspruchung

Die mechanischen Eigenschaften der Proben aus ferritischem bis perlitischem Gusseisen mit Kugelgraphit müssen mit denen nach Tabelle 1 übereinstimmen.

Tabelle 1 — Mechanische Eigenschaften, gemessen an Proben, die aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellt wurden, für ferritische bis perlitische Sorten

Werkstoffbezeichnung		Maßgebende Wanddicke t mm	0,2 % Dehngrenze $R_{p0,2}$ MPa min.	Zugfestigkeit R_m MPa min.	Bruchdehnung A % min.
Kurzzeichen	Nummer				
EN-GJS-350-22-LT ^a	5.3100	$t \leq 30$	220	350	22
		$30 < t \leq 60$	210	330	18
		$60 < t \leq 200$	200	320	15
EN-GJS-350-22-RT ^b	5.3101	$t \leq 30$	220	350	22
		$30 < t \leq 60$	220	330	18
		$60 < t \leq 200$	210	320	15
EN-GJS-350-22	5.3102	$t \leq 30$	220	350	22
		$30 < t \leq 60$	220	330	18
		$60 < t \leq 200$	210	320	15
EN-GJS-400-18-LT ^a	5.3103	$t \leq 30$	240	400	18
		$30 < t \leq 60$	230	380	15
		$60 < t \leq 200$	220	360	12
EN-GJS-400-18-RT ^b	5.3104	$t \leq 30$	250	400	18
		$30 < t \leq 60$	250	390	15
		$60 < t \leq 200$	240	370	12
EN-GJS-400-18	5.3105	$t \leq 30$	250	400	18
		$30 < t \leq 60$	250	390	15
		$60 < t \leq 200$	240	370	12
EN-GJS-400-15	5.3106	$t \leq 30$	250	400	15
		$30 < t \leq 60$	250	390	14
		$60 < t \leq 200$	240	370	11
EN-GJS-450-10	5.3107	$t \leq 30$	310	450	10
		$30 < t \leq 60$	ist zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren		
		$60 < t \leq 200$			
EN-GJS-500-7	5.3200	$t \leq 30$	320	500	7
		$30 < t \leq 60$	300	450	7
		$60 < t \leq 200$	290	420	5
EN-GJS-600-3	5.3201	$t \leq 30$	370	600	3
		$30 < t \leq 60$	360	600	2
		$60 < t \leq 200$	340	550	1
EN-GJS-700-2	5.3300	$t \leq 30$	420	700	2
		$30 < t \leq 60$	400	700	2
		$60 < t \leq 200$	380	650	1
EN-GJS-800-2	5.3301	$t \leq 30$	480	800	2
		$30 < t \leq 60$	ist zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren		
		$60 < t \leq 200$			
EN-GJS-900-2	5.3302	$t \leq 30$	600	900	2
		$30 < t \leq 60$	ist zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren		
		$60 < t \leq 200$			
ANMERKUNG Die mechanischen Eigenschaften der Proben, die aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellt wurden, können von den Eigenschaften des eigentlichen Gussstücks abweichen. Richtwerte für die Eigenschaften dieser Sorten bei Zugbeanspruchung sind im Anhang B angegeben.					
^a LT für tiefe Temperaturen (en: low temperature).					
^b RT für Raumtemperatur (en: room temperature).					

7.2.1.2 Schlagenergie

Die in Tabelle 2 angegebenen Werte für die Schlagenergie bei Raumtemperatur (RT) und bei tiefen Temperaturen (LT) sind, sofern zutreffend, nur zu bestimmen, falls dies vom Käufer bis zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung festgelegt wurde.

Der Mittelwert aus den drei Kerbschlagbiegeversuchen und die Einzelwerte müssen den festgelegten Anforderungen in Tabelle 2 genügen.

ANMERKUNG Die Verwendung der Schlagenergie wird aufgrund ihrer begrenzten Bedeutung als Bewertungskriterium für den Widerstand gegen Sprödbbruch, in Abhängigkeit der Beanspruchung in Gussstücken, neu bewertet. Anhang H enthält Angaben über die bruchmechanische Bewertung von Gusseisen mit Kugelgraphit.

Tabelle 2 — Mindestwerte für die Schlagenergie, gemessen an Proben mit V-Kerb, die aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellt wurden, für ferritische Sorten der ferritischen bis perlitischen Gruppe

Werkstoffbezeichnung		Maßgebende Wanddicke	Mindestwerte der Schlagenergie					
			Raumtemperatur (23 ± 5) °C		Tiefe Temperatur (– 20 ± 2) °C		Tiefe Temperatur (– 40 ± 2) °C	
Kurzzeichen	Nummer	t mm	Mittel- wert (3 Prü- fungen)	Einzel- wert	Mittel- wert (3 Prü- fungen)	Einzel- wert	Mittel- wert (3 Prü- fungen)	Einzel- wert
EN-GJS-350-22-LT	5.3100	t ≤ 30	—	—	—	—	12	9
		30 < t ≤ 60	—	—	—	—	12	9
		60 < t ≤ 200	—	—	—	—	10	7
EN-GJS-350-22-RT	5.3101	t ≤ 30	17	14	—	—	—	—
		30 < t ≤ 60	17	14	—	—	—	—
		60 < t ≤ 200	15	12	—	—	—	—
EN-GJS-400-18-LT	5.3103	t ≤ 30	—	—	12	9	—	—
		30 < t ≤ 60	—	—	12	9	—	—
		60 < t ≤ 200	—	—	10	7	—	—
EN-GJS-400-18-RT	5.3104	t ≤ 30	14	11	—	—	—	—
		30 < t ≤ 60	14	11	—	—	—	—
		60 < t ≤ 200	12	9	—	—	—	—
ANMERKUNG Die mechanischen Eigenschaften der Proben, die aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellt wurden, können von den Eigenschaften des eigentlichen Gussstücks abweichen.								

7.2.2 Proben, durch Bearbeitung hergestellt aus Probestücken, die einem Gussstück entnommenen wurden

Zwischen Hersteller und Käufer sind, falls zutreffend, zu vereinbaren:

- die Stelle(n) am Gussstück, an der/denen das/die Probestück(e) zu entnehmen ist/sind;
- die zu messenden mechanischen Eigenschaften;
- die Mindestwerte oder den zulässigen Wertebereich für diese mechanischen Eigenschaften (siehe Anhang B für nähere Angaben).

ANMERKUNG 1 Die Eigenschaften von Gussstücken können variieren aufgrund der Komplexität der Gussstücke und ihrer unterschiedlichen Wanddicke.

ANMERKUNG 2 Die mechanischen Eigenschaften der Proben, die aus einem Gussstück entnommen wurden, werden nicht nur durch Werkstoffeigenschaften beeinflusst (Gegenstand dieser Europäischen Norm), sondern auch durch lokale Abweichungen vom einwandfreien Zustand eines Gussstücks (nicht Gegenstand dieser Norm).

7.2.3 Härte

Die Brinellhärte und deren Wertebereich für die in der Tabelle 1 aufgeführten Sorten ist nur dann zu bestimmen, wenn es zwischen dem Hersteller und dem Käufer zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung vereinbart wurde.

Angaben zur Härte befinden sich in Anhang C.

7.2.4 Graphitmorphologie

Die Graphitmorphologie muss hauptsächlich der „Form V und VI“ nach EN ISO 945-1 entsprechen. Eine genauere Bestimmung kann bis zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung vereinbart werden.

Weitere Angaben zur Nodularität enthält Anhang D.

7.2.5 Matrix-Mikrostruktur

Angaben zur Matrix-Mikrostruktur befinden sich in Tabelle E.1.

ANMERKUNG Bezeichnungen, Beschreibungen und Richtreihenbilder der Matrixstrukturen von Gusseisen sind in ISO/TR 945-3 angegeben.

7.3 Mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit

7.3.1 Aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellte Proben

Die mechanischen Eigenschaften von Proben aus mischkristallverfestigtem ferritischem Gusseisen mit Kugelgraphit müssen mit denen nach Tabelle 3 übereinstimmen.

Tabelle 3 — Mechanische Eigenschaften, gemessen an Proben, die aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellt wurden, für mischkristallverfestigte ferritische Sorten

Werkstoffbezeichnung		Maßgebende Wanddicke	0,2 % Dehngrenze	Zugfestigkeit	Bruchdehnung
Kurzzeichen	Nummer	t mm	$R_{p0,2}$ MPa min.	R_m MPa min.	A % min.
EN-GJS-450-18	5.3108	$t \leq 30$	350	450	18
		$30 \leq t \leq 60$	340	430	14
		$t > 60$	ist zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren		
EN-GJS-500-14	5.3109	$t \leq 30$	400	500	14
		$30 \leq t \leq 60$	390	480	12
		$t > 60$	ist zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren		
EN-GJS-600-10	5.3110	$t \leq 30$	470	600	10
		$30 \leq t \leq 60$	450	580	8
		$t > 60$	ist zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren		
ANMERKUNG Die mechanischen Eigenschaften der Proben, die aus Probestücken durch Bearbeitung hergestellt wurden, können von den Eigenschaften des eigentlichen Gussstücks abweichen. Richtwerte für die Eigenschaften dieser Sorten bei Zugbeanspruchung sind im Anhang B angegeben.					

7.3.2 Proben, hergestellt durch Bearbeitung aus Probestücken, die einem Gussstück entnommen wurden

Zwischen Hersteller und Käufer sind, falls zutreffend, zu vereinbaren:

- die Stelle(n) am Gussstück, an der/denen das/die Probestück(e) zu entnehmen ist/sind;
- die zu messenden mechanischen Eigenschaften;
- die Mindestwerte oder den zulässigen Wertebereich für diese mechanischen Eigenschaften (siehe Anhang B für nähere Angaben).

ANMERKUNG Die Eigenschaften von Gussstücken können variieren aufgrund der Komplexität der Gussstücke und ihrer unterschiedlichen Wanddicken.

7.3.3 Härte

Die Brinellhärte und deren Wertebereich für die in der Tabelle 3 aufgeführten Sorten sind nur dann zu bestimmen, wenn es zwischen dem Hersteller und dem Käufer zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung vereinbart wurde.

Angaben zur Härte befinden sich in Anhang C.