

DIN EN 1563

ICS 77.080.10

Ersatz für
DIN EN 1563:2005-10**Gießereiwesen –
Gusseisen mit Kugelgraphit;
Deutsche Fassung EN 1563:2011**

Founding –
Spheroidal graphite cast irons;
German version EN 1563:2011

Fonderie –
Fontes à graphite sphéroïdal;
Version allemande EN 1563:2011

Gesamtumfang 49 Seiten

Normenausschuss Gießereiwesen (GINA) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 1563:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1563:2005-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme neuer Sorten von mischkristallverfestigten ferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit (siehe auch Erläuterungen in der Einleitung zur neuen Sortenfamilie).
- b) Begriffe eingeführt:
 - ferritisches bis perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit;
 - mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit;
 - Probestück;
 - getrennt gegossenes Probestück;
 - parallel gegossenes Probestück;
 - angegossenes Probestück;
 - maßgebende Wanddicke.
- c) mechanische Eigenschaften sind nun in Abhängigkeit von der Wanddicke in den Tabellen 1, 2 und 3 aufgeführt, und die Klassifizierung als eine Funktion der Härte (Anhang A aus der EN 1563:1997) wurde zurückgezogen:
 - Tabelle 1 und 2, Ferritisches bis perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit: Struktur und Gestaltung mit Nummern umgestaltet, Mindest-Schlagarbeitswerte gelten für einige Typen von gegossenen Proben und den drei maßgebenden Wanddicken;
 - Tabelle 3, Mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit: Die geforderten Mindestwerte für mechanische Eigenschaften gelten für einige Typen von gegossenen Proben und den drei maßgebenden Wanddicken;
 - Tabelle 4, Typen und Größen von gegossenen Proben und die Größe von Zugproben sind in Beziehung zur maßgebenden Wanddicke angegeben.
- d) Anhänge:
 - Anhang A (informativ) gibt zusätzliche Angaben zu mischkristallverfestigten ferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit;
 - Anhang B (informativ) (EN 1563:1997, Anhang D) gibt Richtwerte für mechanische Eigenschaften gemessen an Proben aus dem vom Gussstück entnommenen Probestücken, für drei Bereiche von maßgebenden Wanddicken;
 - Anhang C (informativ) enthält Richtwerte für die Härte;
 - Anhang D (informativ) gibt Informationen zur Nodularität;

- Anhang E (informativ) (EN 1563:1997, Anhang B), in dem zusätzliche Angaben zu mechanischen und physikalischen Eigenschaften für mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit gegeben sind, überführt.
Der normative Anhang E „Bildung von Prüfeinheiten und Anzahl der Prüfungen“ aus EN 1563:1997 wurde entfernt;
- Anhang F (informativ) stellt die Bruchzähigkeit (Beständigkeit gegen Risswachstum unter einer gegebenen Spannung) dar, die diskutiert und verglichen wird mit der Kerbschlagarbeit;
- Anhang G (normativ) zeigt die Probenlage für gegossene Probestücke;
- Anhang H (informativ) stellt die Werkstoffbezeichnungen von Gusseisen mit Kugelgraphit entsprechend EN 1560 und ISO/TR 15931 gegenüber;
- Anhang I (informativ) enthält Details und Anforderungen bezüglich des Schlagbiegeversuchs an ungekerbten Proben.

e) Literaturhinweise sind kein Anhang mehr und an das Ende der Norm verschoben.

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

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Gießereiwesen - Gusseisen mit Kugelgraphit

Founding - Spheroidal graphite cast irons

Fonderie - Fontes à graphite sphéroïdal

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. November 2011 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Bezeichnung	6
5 Bestellangaben	7
6 Herstellung	7
7 Anforderungen	7
7.1 Allgemeines	7
7.2 Ferritisches bis perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit	7
7.3 Mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit	10
8 Probenahme	11
8.1 Allgemeines	11
8.2 Gegossene Probestücke	12
8.3 Aus dem Gussstück entnommene Probestücke	13
9 Prüfverfahren	18
9.1 Zugversuch.....	18
9.2 Kerbschlagbiegeversuch	19
9.3 Härteprüfung	20
9.4 Untersuchung der Graphitausbildung und des Grundgefüges (Matrix)	20
10 Wiederholungsprüfungen	20
10.1 Notwendigkeit für Wiederholungsprüfungen	20
10.2 Gültigkeit der Prüfung	21
10.3 Nichtübereinstimmende Prüfergebnisse	21
10.4 Wärmebehandlung von Probestücken und Gussstücken	21
11 Prüfbescheinigung	21
Anhang A (informativ) Zusätzliche Angaben zu mischkristallverfestigten ferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit	22
Anhang B (informativ) Richtwerte mechanischer Eigenschaften, gemessen an Proben aus den vom Gussstück entnommenen Probestücken	26
Anhang C (informativ) Richtwerte für die Härte	28
Anhang D (informativ) Nodularität	30
Anhang E (informativ) Zusätzliche Angaben zu mechanischen und physikalischen Eigenschaften	31
Anhang F (informativ) Bruchzähigkeit, Schlagenergie und Duktilität von Gusseisen mit Kugelgraphit	33
Anhang G (normativ) Probenlage für Probestücke	37
Anhang H (informativ) Gegenüberstellung der Werkstoffbezeichnungen nach EN 1560 [1] und ISO/TR 15931 [24] von Gusseisen mit Kugelgraphit	38
Anhang I (informativ) Schlagbiegeversuch an ungekerbten Proben	39
Anhang J (informativ) Wesentliche technische Unterschiede zwischen dieser Europäischen Norm und der vorherigen Ausgabe	41
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG	43
Literaturhinweise	44

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1563:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1563:1997.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 97/23/EG, 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 1563:1997 zu überarbeiten.

Anhang J enthält Einzelheiten zu wesentlichen technischen Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und der vorherigen Ausgabe.

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

Einleitung

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

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

- 1) ferritische bis perlitische Gusseisen mit Kugelgraphit, die bereits in der vorherigen Norm behandelt wurden;
- 2) mischkristallverfestigte ferritische Gusseisen mit Kugelgraphit, die noch nicht in der vorherigen Norm behandelt wurden.

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 Dehnung 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 mechanisch bearbeiteten Proben aus folgenden Probestücken bewertet werden:

- getrennt gegossenen Probestücken;
- parallel gegossenen Probestücken;
- angegossenen Probestücken;
- aus einem Gussstück entnommene Probestücke.

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

Falls die Härte oder die Schlagenergie für die ungekerbte Probe, für die Anwendung maßgebend und eine Anforderung des Käufers ist, stellen Anhang C oder Anhang I 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 F enthalten.

In dieser Europäischen Norm wird ein neues 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 Stahl 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 zulässigen Gusseisen-Sorten mit Kugelgraphit, mit der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG.

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 gegossenen Probestücken gewonnen wurden. Die erste Gruppe behandelt die ferritischen bis perlitischen Sorten. Die zweite Gruppe behandelt die mischkristallverfestigten ferritischen Sorten.

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

Diese Europäische Norm behandelt nicht alle Aspekte von:

- ausferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit, die nach EN 1564 [5] festgelegt sind;
- niedrig legierten, ferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit, die nach EN 16124 [6] festgelegt sind;
- Austenitische Gusseisen die nach EN 13835 [7] festgelegt sind;
- Gusseisen mit Kugelgraphit für Rohre, Formstücke und ihre Verbindungen, die Gegenstand der EN 545 [8], EN 598 [9] und EN 969 [10] 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 zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 764-5:2002, *Druckgeräte — Teil 5: Prüfbescheinigungen für metallische Werkstoffe und Übereinstimmung mit der Werkstoffspezifikation*

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

EN ISO 148-1:2010, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1:2009)*

EN ISO 945-1:2008, *Mikrostruktur von Gusseisen — Teil 1: Graphitklassifizierung durch visuelle Auswertung (ISO 945-1:2008)*

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

EN ISO 6892-1:2009, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2009)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Gusseisen mit Kugelgraphit

Gusswerkstoff auf der Basis Eisen-Kohlenstoff-Silizium, wobei der Kohlenstoff überwiegend in Form von kugeligen Graphitpartikeln vorliegt

ANMERKUNG Gusseisen mit Kugelgraphit ist auch als duktiles 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 Perlit kann in den härtesten Sorten teilweise oder vollständig durch Bainit oder vergüteten Martensit ersetzt werden.

3.3

mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit

Gusseisen mit Kugelgraphit mit einem Grundgefüge (Matrix), das überwiegend aus Ferrit besteht, der durch Silicium mischkristallverfestigt ist

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 Der Behandlung folgt häufig eine zweite Behandlung, die Impfung genannt wird.

3.5

Probestück

repräsentative Materialmenge des Gusswerkstoffs, einschließlich getrennt gegossener Probestücke, parallel gegossener Probestücke und angegossener Probestücke

3.6

getrennt gegossenes Probestück

Probestück, das in einer separaten Sandform zur selben Zeit wie die Gussstücke und unter repräsentativen Fertigungsbedingungen gegossen wird

3.7

parallel gegossenes Probestück

Probestück, 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 Werkstoffkürzelzeichen 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 Werkstoffkürzelzeichen anzufügen.

ANMERKUNG Der Vergleich der Sortenbezeichnungen der EN 1563, mit den Sorten der ISO-Norm für Gusseisen mit Kugelgraphit, ISO 1083:2004 [11], ist in Anhang H enthalten.

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 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 dürfen 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 wärmetechnischem 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 gegossenen Probestücken mit der Dicke oder dem Durchmesser von 25 mm erhalten wurden. Die Bezeichnung ist unabhängig vom Typ der gegossenen 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 erhaltenden Mindestwerte und den Typ und die Größe des gegossenen Probestückes einigen.

ANMERKUNG 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 gegossenen Probestücken durch mechanische 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 gegossenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden, für ferritische bis perlitische Sorten

Werkstoffbezeichnung		Maßgebende Wanddicke	0,2 %-Dehn- grenze	Zugfestigkeit	Dehnung
Kurzzeichen	Nummer	t mm	$R_{p0,2}$ MPa min.	R_m MPa min.	A % min.
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 gegossenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden, können von den mechanischen Eigenschaften des eigentlichen Gussstückes abweichen. Richtwerte der Eigenschaften dieser Sorten bei Zugbeanspruchung sind im Anhang B angegeben.					
^a LT für tiefe Temperaturen.					
^b RT für Raumtemperatur.					

7.2.1.2 Kerbschlagbiegeversuch

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.

ANMERKUNG Die Verwendung der Schlagenergie wird aufgrund ihrer eingeschränkten Bedeutung als Maß für den Widerstand gegen Sprödbbruch, in Abhängigkeit der Belastungen in Gussstücken, neu bewertet. Anhang F enthält Angaben zur Bruchzähigkeit, Schlagenergie und Duktilität.

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

Werkstoffbezeichnung		Maßgebende Wanddicke	Mindestwerte der Schlagenergie					
			Raumtemperatur (23 ± 5) °C		J		tiefe Temperatur (-40 ± 2) °C	
					tiefe Temperatur (-20 ± 2) °C			
Kurzzeichen	Nummer	t mm	Mittelwert (3 Prüfungen)	Einzelwert	Mittelwert (3 Prüfungen)	Einzelwert	Mittelwert (3 Prüfungen)	Einzelwert
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 gegossenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden, können von den mechanischen Eigenschaften des eigentlichen Gussstückes abweichen.								

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

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

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

ANMERKUNG 1 Die Eigenschaften von Gussstücken sind aufgrund der Komplexität der Gussstücke und ihrer unterschiedlichen Wanddicke nicht einheitlich.

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

7.2.3 Härte

Die Brinellhärte und deren Wertebereich für die in den Tabellen 1 und 3 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 Graphitausbildung

Die Graphitausbildung 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.

ANMERKUNG Anhang D enthält weitere Angaben zur Nodularität.

7.2.5 Matrixstruktur

Angaben zur Struktur der Matrix befinden sich in Tabelle E.1.

7.3 Mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit

7.3.1 Aus gegossenen Probestücken durch mechanische 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 gegossenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden für mischkristallverfestigte ferritische Sorten

Werkstoffbezeichnung		Maßgebende Wanddicke	0,2 %-Dehn- grenze	Zugfestigkeit	Dehnung
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 mechanische Bearbeitung hergestellt wurden, können von den mechanischen Eigenschaften des eigentlichen Gussstückes abweichen. Richtwerte für die Eigenschaften dieser Sorten bei Zugbeanspruchung sind im Anhang B angegeben.					

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

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

- die Stelle(n) am Gussstück, an der 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 sind aufgrund der Komplexität der Gussstücke und ihrer unterschiedlichen Wanddicke nicht einheitlich.

7.3.3 Härte

Die Brinellhärte und deren Wertebereich für die in den Tabellen 1 und 3 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.

7.3.4 Graphitausbildung

Die Graphitausbildung 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.

ANMERKUNG 1 Anhang A.2.3 enthält weitere Angaben zur Graphitausbildung.

ANMERKUNG 2 Anhang D enthält weitere Angaben zur Nodularität.

7.3.5 Grundgefüge

Angaben zum Grundgefüge (Matrix) befinden sich in Tabelle E.1 und in A.2.2.

8 Probenahme

8.1 Allgemeines

Die Probestücke müssen aus dem gleichen Werkstoff bestehen, der für die Herstellung des Gussstücks (der Gussstücke) verwendet wird, für das (die) sie repräsentativ sind.

In Abhängigkeit von der Masse und Wanddicke des Gussstücks können verschiedene Arten von Probestücken (getrennt gegossene Probestücke, angegossene Probestücke, parallel gegossene Probestücke, aus einem Gussstück entnommene Probestücke) verwendet werden.

Falls der Typ des Probestücks relevant ist, sollte dies zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart werden. Falls nicht anders vereinbart, ist die Auswahl dem Ermessen des Herstellers überlassen.

Wenn die Masse des Gussstücks 2 000 kg und dessen maßgebende Wanddicke 60 mm übersteigen, sollten vorzugsweise angegossene Probestücke oder parallel gegossene Probestücke verwendet werden; die Maße und die Stelle des Probestücks müssen zwischen dem Hersteller und dem Käufer zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung vereinbart sein.

Wird die kugelgraphiterzeugende Behandlung in der Form vorgenommen (Inmold-Verfahren), sollten getrennt gegossene Probestücke vermieden werden.

Sämtliche Probestücke müssen angemessen gekennzeichnet sein, um die vollständige Rückverfolgbarkeit auf die Gussstücke, die sie repräsentieren, sicherzustellen.

Die Probestücke müssen die gleiche Wärmebehandlung durchlaufen haben, wie die Gussstücke, die sie repräsentieren.

Die Proben für den Zugversuch und den Kerbschlagbiegeversuch müssen nach der Wärmebehandlung aus den Probestücken durch mechanische Bearbeitung entnommen werden.