

DIN EN 1563

ICS 77.080.10

Einsprüche bis 2010-05-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1563:2005-10

Entwurf

**Gießereiwesen –
Gusseisen mit Kugelgraphit;
Deutsche Fassung prEN 1563:2010**

Founding –
Spheroidal graphite cast irons;
German version prEN 1563:2010

Fonderie –
Fonte à graphite sphéroidal;
Version allemande prEN 1563:2010

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-03-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an gina@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Gießereiwesen (GINA) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 53 Seiten

Normenausschuss Gießereiwesen (GINA) im DIN

Nationales Vorwort

Dieser Europäische Norm-Entwurf (prEN 1563:2010) 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 1563:2003-02 wurden folgende, wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) In der Einleitung Erläuterungen zur neuen Sortenfamilie der mischkristallverfestigten ferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit aufgeführt;
- b) im Abschnitt 7 Anforderungen:
In der Version von 1997 gibt es zwei Tabellen für mechanische Eigenschaften: Tabelle 1: Mechanische Eigenschaften, gemessen an Probestäben, die aus getrennt gegossenen Proben durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden. In dieser Tabelle wird kein Wert der Dicke berücksichtigt — Tabelle 3: Mechanische Eigenschaften, gemessen an Probestäben, die aus angegossenen Proben durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden, in der drei Bereiche der Dicke berücksichtigt sind. In der vorliegenden Version gibt es nur eine Tabelle für mechanische Eigenschaften jeder Sortenfamilie, unabhängig vom Typ der gegossenen Probe. Tabelle 1 für ferritische bis perlitische Sorten, Tabelle 3 für mischkristallverfestigte ferritische Sorten. In beiden Tabellen sind drei Bereiche der Dicke berücksichtigt;
- c) unter 8.2 „gegossene Proben“ einen vierten Typ einer gegossenen Probe aufgenommen – „parallel gegossene Proben“;
- d) unter 8.2.1 die Größe der gegossenen Proben in Übereinstimmung mit der maßgebenden Wanddicke in Tabelle 4 festgelegt;
- e) zu 7.2.3, die Bezeichnung kann nicht mehr durch die Härte vorgenommen werden. Anhang C enthält Richtwerte für die Härte für verschiedene Sorten. Wenn die Härte zusätzlich zu den Zugfestigkeitseigenschaften erforderlich ist, wird ein Verfahren empfohlen;
- f) folgende Anhänge neu aufgenommen:
 - A — Zusätzliche Angaben zu mischkristallverfestigten ferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit,
 - D — Graphitstruktur (Nodularität),
 - F — Zähigkeit,
 - G — Trennverfahren für gegossene Proben,
 - I — Schlagbiegeversuch an ungekerbten Proben,
 - ZA — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG;
- g) Literaturhinweise sind kein Anhang mehr und an das Ende der Norm verschoben.

Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit

Fonderie — Fonte à graphite sphéroïdal

Founding — Spheroidal graphite cast iron

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.3

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Bezeichnung.....	8
5 Bestellangaben	9
6 Herstellung	9
7 Anforderungen	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Ferritisches bis perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit	10
7.2.1 Probestab, der aus einer gegossenen Probe durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurde	10
7.2.2 Probestäbe, die aus einer dem Gussstück entnommenen Probe durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden.....	12
7.2.3 Härte.....	13
7.2.4 Graphitstruktur.....	13
7.2.5 Matrixstruktur.....	13
7.3 Mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit	13
7.3.1 Probestäbe, die aus gegossenen Proben durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden	13
7.3.2 Probestäbe, die aus einer dem Gussstück entnommenen Proben durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden.....	14
7.3.3 Härte.....	14
7.3.4 Graphitstruktur.....	14
7.3.5 Matrixstruktur.....	14
8 Probenahme	14
8.1 Allgemeines	14
8.2 Gegossene Proben	15
8.2.1 Größe der gegossenen Proben	15
8.2.2 Häufigkeit und Anzahl der Prüfungen	15
8.2.3 Getrennt gegossene Proben.....	15
8.2.4 Parallel gegossene Proben.....	16
8.2.5 Angegossene Proben.....	18
8.2.6 Probestäbe, die aus gegossenen Proben gearbeitet wurden	19
8.3 Aus dem Gussstück entnommene Proben	20
9 Prüfverfahren	20
9.1 Zugversuch.....	20
9.2 Kerbschlagbiegeversuch	21
9.3 Härteprüfung	22
9.4 Untersuchung der Graphitstruktur	22
10 Wiederholungsprüfungen	23
10.1 Notwendigkeit für Wiederholungsprüfungen	23
10.2 Gültigkeit der Prüfung	23
10.3 Fehlerhafte Prüfergebnisse	23
10.4 Wärmebehandlung von Proben und Gussstücken	23

11	Prüfbescheinigung	24
Anhang A (informativ)	Zusätzliche Angaben zu mischkristallverfestigten ferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit	25
A.1	Anwendungsbereich	25
A.2	Werkstoffbeschaffenheit.....	25
A.2.1	Chemische Zusammensetzung.....	25
A.2.2	Matrixstruktur	25
A.2.3	Graphitstruktur	25
A.3	Ergänzende Angaben	26
A.3.1	Anwendung	26
A.3.2	Mechanische Eigenschaften	26
A.3.3	Bearbeitbarkeit	28
Anhang B (informativ)	Richtwerte für mechanische Eigenschaften, gemessen an Probestäbe aus den vom Gusstück entnommenen Proben	29
Anhang C (informativ)	Richtwerte für die Härte.....	31
C.1	Allgemeines	31
C.2	Probenahme	32
C.3	Prüfverfahren	32
C.4	Anzahl und Häufigkeit von Härteprüfungen	32
C.5	Bestimmung eines Härtebereichs, der die Anforderungen an die Eigenschaften bei Zugbeanspruchung erfüllen kann	32
Anhang D (informativ)	Graphitstruktur (Nodularität).....	34
Anhang E (informativ)	Zusätzliche Angaben zu mechanischen und physikalischen Eigenschaften	35
Anhang F (informativ)	Bruchzähigkeit, Kerbschlagarbeit und Duktilität von Gusseisen mit Kugelgraphit	37
F.1	Allgemeines	37
F.2	Bruchmechanik.....	37
F.3	Bruchzähigkeit.....	38
F.4	Kerbschlagarbeit	39
F.4.1	Kerbschlagbiegeversuch.....	39
F.4.2	Schlagbiegeversuch an ungekerbten Probestäben.....	40
F.5	Bruchdehnung	41
F.6	Vergleich von Schlagarbeit und Zähigkeit der Gusseisen und Gussstähle.....	41
Anhang G (informativ)	Trennverfahren für gegossene Probe	44
Anhang H (informativ)	Vergleich von Werkstoffbezeichnungen von Gusseisen mit Kugelgraphit entsprechend EN 1560 und ISO/TR 15931 [6].....	45
Anhang I (informativ)	Ungekerbter Schlagversuch	46
I.1	Anforderungen.....	46
I.2	Probestab	47
I.3	Prüfverfahren	47
I.4	Wiederholungsprüfungen.....	47
Anhang J (informativ)	Wesentliche technische Unterschiede zwischen der vorliegenden Europäischen Norm und der vorherigen Ausgabe	48
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG	50
Literaturhinweise		51

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1563:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1563:1997 ersetzen.

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

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

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

Gusseisen mit Kugelgraphit kann in zwei Gruppen unterteilt werden:

- 1) ferritisches bis perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit, das bereits in der vorherigen Norm behandelt wurde;
- 2) mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit, das noch nicht in der vorherigen Norm behandelt wurde.

Die zwei Gruppen weisen spezifische Eigenschaften auf, wie beispielsweise:

- die ferritischen Sorten der ersten Gruppe weisen die höchste Kerbschlagarbeit auf;
- die Sorten, die Perlit enthalten, sind geeigneter für verschleißbeständige Anwendungen;
- die mischkristallverfestigten ferritischen Sorten weisen für eine gleichwertige 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 in verbesserter Bearbeitbarkeit resultiert.

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

- getrennt gegossene Proben;
- parallel gegossene Proben;
- angegossene Proben;
- aus einem Gussstück entnommene Proben.

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

Falls die Härte eine Anforderung des Käufers ist, da sie maßgebend für die Anwendung ist, stellt Anhang C Mittel 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.

Einige Werkstoffsorten können für Druckanwendungen geeignet sein.

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

In dieser Norm ist ein neues Bezeichnungssystem durch Nummern angegeben, wie in prEN 1560:2009 festgelegt.

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

ANMERKUNG Das Bezeichnungssystem durch Nummern basiert auf der Struktur und den Regeln nach EN 10027-2 und bezieht sich damit auf das europäische Benummerungssystem für Stahl und andere Werkstoffe.

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 Probestäbe aus gegossenen Proben gemessen werden. Die erste Gruppe behandelt die Sorten von ferritisch bis perlitisch. Die zweite Gruppe behandelt die mischkristallverfestigten ferritischen Sorten.

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

Diese Europäische Norm behandelt nicht alle Aspekte von:

- ausferritischen Gusseisen, die nach EN 1564 [2] festgelegt sind;
- niedrig legierten, ferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit, die nach prEN XXX [3] festgelegt sind;
- EN 13835, Austenitische Gusseisen [4];
- Gusseisen mit Kugelgraphit für Rohre, Formstücke und ihre Verbindungen, die Gegenstand der EN 545, EN 598 und EN 969 sind;
- Sorten von Gusseisen mit Kugelgraphit, wie in der EN 545 festgelegt, die für Gusseisenerzeugnisse 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 ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur*

EN 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

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

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

ANMERKUNG Informative Verweisungen auf Dokumente, die bei der Erstellung dieser Norm herangezogen und an den entsprechenden Stellen im Text aufgeführt wurden, sind unter „Literaturhinweise“ aufgelistet.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Gusseisen mit Kugelgraphit

Gusswerkstoff, hauptsächlich auf der Basis Eisen-Kohlenstoff-Silicium, 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 höherwertigen Sorten teilweise oder vollständig durch Bainit oder vergütetes Martensit ersetzt werden.

3.3

mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit

Gusseisen mit Kugelgraphit mit einer Matrix, die überwiegend aus Ferrit besteht, überwiegend durch Silicium mischkristallverfestigt

3.4

kugelgraphiterzeugende Behandlung

Behandlung, bei der das flüssige Eisen mit einer Substanz versetzt wird, um bei der Erstarrung Graphit in überwiegend kugelförmiger (knotenförmiger) Form herzustellen

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

3.5

gegossene Probe

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

3.5.1

getrennt gegossene Probe

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

3.5.2

parallel gegossene Probe

Probe, die in einer Form neben dem Gussstück mit einem gemeinsamen Eingusssystem gegossen wird

3.6

angegossene Probe

Probe, die unmittelbar mit dem Gussstück verbunden ist

3.7

maßgebende Wanddicke

Bereich des Gussstücks, für den die festgelegten mechanischen Eigenschaften gelten

4 Bezeichnung

Der Werkstoff muss in Übereinstimmung mit Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3 bezeichnet sein.

Bei Proben, die dem Gussstück entnommen werden, wird am Ende der Bezeichnung durch das Werkstoffkürzeichen der Buchstabe C hinzugefügt.

ANMERKUNG Ein Vergleich der Sortenbezeichnungen der EN 1563 mit den Sorten der derzeitigen ISO-Norm für Gusseisen mit Kugelgraphit, ISO 1083:2004, ist in Anhang H angegeben.

5 Bestellangaben

Die folgenden Angaben müssen vom Käufer gemacht werden:

- b) die Nummer der vorliegenden Europäischen Norm;
- c) die Bezeichnung des Werkstoffs;
- d) die maßgebende Wanddicke des Gussstücks;
- e) alle speziellen Anforderungen, die zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung vereinbart sein müssen, 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.

- ferritisches bis perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit
Für diese Sorten wird das Niveau der mechanischen Eigenschaften durch das Verhältnis von Ferrit zu Perlit bestimmt. Dieses Verhältnis wird üblicherweise angepasst, indem perlitstabilisierende Elemente einlegiert werden oder durch Wärmebehandlung.
- mischkristallverfestigtes ferritisches 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 beeinflusst.

ANMERKUNG Bei Gusseisen mit Kugelgraphit für spezielle Anwendungen dürfen die chemische Zusammensetzung und die Wärmebehandlung Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung sein.

Sämtliche Vereinbarung zwischen dem Hersteller und dem Käufer müssen zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung getroffen worden sein.

7 Anforderungen

7.1 Allgemeines

Die Eigenschaftswerte gelten für Gusseisen mit Kugelgraphit, das in Sandformen oder in Formen mit vergleichbarem wärmetechnischen Verhalten gegossen wurde. Wenn die Werte Gegenstand einer Änderung sind, auf die sich in der Bestellung geeinigt wurde, können sie für Gussstücke gelten, die durch ein anderes Verfahren erhalten wurden.

Die Werkstoffbezeichnung basiert auf den mechanischen Mindesteigenschaften, die in gegossenen Proben mit einer Dicke oder einem Durchmesser von 25 mm erhalten wurden. Die Bezeichnung ist unabhängig vom Typ der gegossenen Probe.

Siehe 8.2.1 bezüglich der Probengröße.

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

ANMERKUNG Die mechanischen Eigenschaften der Probestäbe, die aus einem Gussstück entnommen wurden, werden nicht ausschließlich durch die Werkstoffeigenschaften beeinflusst (Gegenstand der vorliegenden Norm), sondern auch durch den lokalen Zustand des Gussstücks (nicht Gegenstand der vorliegenden Norm). Der Zugversuch erfordert solide Probestäbe, um während der Prüfung unverfälschte einachsige Zugbelastung sicherzustellen.

7.2 Ferritisches bis perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit

7.2.1 Probestab, der aus einer gegossenen Probe durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurde

7.2.1.1 Eigenschaften bei Zugbeanspruchung

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

Tabelle 1 — Mechanische Eigenschaften, gemessen an Probestäbe, die aus gegossenen Proben gearbeitet 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 1 Die Größe der gegossenen Probe muss in Übereinstimmung mit der maßgebenden Wanddicke des Gussstücks sein.					
ANMERKUNG 2 Die mechanischen Eigenschaften der Probestäbe, die aus gegossenen Proben gearbeitet werden, müssen nicht genau die gleichen Eigenschaften wie das Gussstücks selbst widerspiegeln. Die Werte für die Eigenschaften bei Zugbeanspruchung sind zur Orientierung in Anhang B angegeben.					
^a LT für niedrige Temperatur					
^b RT für Raumtemperatur					

7.2.1.2 Kerbschlagarbeit

Die einzelnen, in Tabelle 2 angegebenen Werte für die Kerbschlagarbeit für Anwendungen bei Raumtemperatur (RT) und bei niedriger Temperatur (LT), sofern zutreffend, sind nur zu bestimmen, wenn dies vom Käufer zum Zeitpunkt der Annahme der Bestellung festgelegt ist.

ANMERKUNG Aufgrund ihrer eingeschränkten Bedeutung als Maß für die Beständigkeit gegen Sprödbbruch in Gussstücken unter Last wird die Verwendung der Kerbschlagarbeit derzeit neu bewertet. Anhang F enthält Angaben zur Bruchzähigkeit, Kerbschlagarbeit und Duktilität.

Tabelle 2 — Mindestwerte der Kerbschlagarbeit, gemessen an Probestäben mit Spitzkerbe, die aus gegossenen Proben durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden, für ferritische Sorten der ferritischen bis perlitischen Gruppe

Werkstoffbezeichnung		Maßgebende Wanddicke	Mindestwerte der Kerbschlagarbeit						
			Raumtemperatur (23 ± 5) °C		J niedrige Temperatur (–20 ± 2) °C		niedrige Temperatur (–40 ± 2) °C		
					Mittelwert aus 3 Prüfungen	Einzelwert	Mittelwert aus 3 Prüfungen	Einzelwert	Mittelwert aus 3 Prüfungen
Kurzzeichen	Nummer	T mm							
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 1 Die Größe der gegossenen Probe muss in Übereinstimmung mit der maßgebenden Wanddicke des Gussstücks sein.									
ANMERKUNG 2 Die mechanischen Eigenschaften der Probestäbe, die aus gegossenen Proben durch mechanische Bearbeitung hergestellt werden, müssen nicht genau die gleichen Eigenschaften wie das Gussstücks selbst widerspiegeln.									

7.2.2 Probestäbe, die aus einer dem Gussstück entnommenen Probe durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden

Sofern zutreffend, müssen sich der Hersteller und der Käufer auf Folgendes einigen:

- die Stelle am Gussstück, an der die Probe(n) 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 der Gussstücke müssen nicht einheitlich sein, da sie vom Umfang des Gussstücks und der Schwankung der maßgebenden Wanddicken abhängig sind.

7.2.3 Härte

Angaben zur Härte befinden sich in Anhang C.

Die Brinellhärte und deren Wertebereich sind nur dann festzulegen, wenn dies zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart ist.

7.2.4 Graphitstruktur

Die Graphitstruktur muss überwiegend der Form VI und V zugehörig sein, entsprechend EN ISO 945-1. Eine genauere Bestimmung kann zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart werden.

ANMERKUNG Anhang D enthält weitere Angaben zur Graphitstruktur.

7.2.5 Matrixstruktur

Angaben zur Matrixstruktur befinden sich in Tabelle E.1.

7.3 Mischkristallverfestigtes ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit

7.3.1 Probestäbe, die aus gegossenen Proben durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden

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

Tabelle 3 — Mechanische Eigenschaften, gemessen an Probestäben, die aus gegossenen Proben für mischkristallverfestigte ferritische Sorten gearbeitet wurden

Werkstoffbezeichnung		Maßgebende Wanddicke	0,2 %-Dehngrenze	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 1 Die Probengröße muss in Übereinstimmung mit der maßgebenden Wanddicke des Gussstücks sein.					
ANMERKUNG 2 Die mechanischen Eigenschaften der Probestäbe, die aus gegossenen Proben durch mechanische Bearbeitung hergestellt werden, müssen nicht genau die gleichen Eigenschaften wie das Gussstück selbst widerspiegeln. Werte für die Eigenschaften bei Zugbeanspruchung des Gussstücks sind zur Orientierung in Anhang B angegeben.					

7.3.2 Probestäbe, die aus einer dem Gussstück entnommenen Proben durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden

Sofern zutreffend, müssen sich der Hersteller und der Käufer auf Folgendes einigen:

- die Stelle am Gussstück, an der die Probe(n) 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 der Gussstücke müssen nicht einheitlich sein, da sie vom Umfang des Gussstücks und der Schwankung der maßgebenden Wanddicken abhängig sind.

7.3.3 Härte

Angaben zur Härte befinden sich in Anhang C und Anhang A.3.2.2.

Die Brinellhärte und deren Wertebereich sind nur dann festzulegen, wenn dies zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart ist.

7.3.4 Graphitstruktur

Die Graphitstruktur muss überwiegend der Form VI und V zugehörig sein, entsprechend EN ISO 945-1. Eine genauere Bestimmung kann zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart werden.

ANMERKUNG Anhang D und Anhang A.2.3 enthalten weitere Angaben zur Graphitstruktur.

7.3.5 Matrixstruktur

Angaben zur Matrixstruktur befinden sich in Tabelle E.1 und Anhang A.2.2.

8 Probenahme

8.1 Allgemeines

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

Unterschiedliche Typen von Proben (getrennt gegossene Proben, angegossene Proben, parallel gegossene Proben, aus dem Gussstück entnommene Proben) können in Abhängigkeit von der Masse und der maßgebenden Wanddicke des Gussstücks verwendet werden.

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

ANMERKUNG Wird die kugelgraphiterzeugende Behandlung in der Form vorgenommen (Inmold-Verfahren), sollte die getrennt gegossene Probe vermieden werden.

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