

	DIN EN 1561	
ICS 77.080.10	Ersatz für DIN EN 1561:2012-01	
Gießereiwesen – Gusseisen mit Lamellengraphit; Deutsche Fassung EN 1561:2023 Founding – Grey cast irons; German version EN 1561:2023 Fonderie – Fontes à graphite lamellaire; Version allemande EN 1561:2023		
		Gesamtumfang 43 Seiten
DIN-Normenausschuss Gießereiwesen (GINA)		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1561:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 036-00-01 AA „Gusseisenwerkstoffe“ im DIN-Normenausschuss Gießereiwesen (GINA).

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 1561:2012-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einleitung hinsichtlich der Kombination aus maßgebender Wanddicke und Zugfestigkeit in Probestücken und dem Gussstück selbst erweitert;
- b) Abschnitt 4 erweitert;
- c) in 7.1 die Beschreibung der verschiedenen Probenahmearten verbessert;
- d) in 7.2.3, Tabelle 1 überarbeitet, Daten für bis zu 7 Bereiche der maßgebenden Wanddicke angegeben, Sorte EN-GJL-350 (5.1303) entfallen;
- e) in 7.3, Tabelle 2 überarbeitet, unter Berücksichtigung der Wanddickenabhängigkeit bis zu 7 Bereiche der maßgebenden Wanddicke angegeben;
- f) in 8.1 kurze Beschreibung der Verwendung der verschiedenen Probentypen;
- g) in 8.2.1, 3. Absatz hinzugefügt;
- h) vormals Anhang D überarbeitet und als Anhang E aufgenommen;
- i) vormals Anhang E überarbeitet und als Anhang D aufgenommen;
- j) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN DVMA 109: 1933-09

DIN 1691: 1928-04, 1929-08, 1933-07, 1942-08, 1949-11, 1964-08, 1985-05

DIN 1691 Bbl: 1964-08, 1985-05

DIN 50108: 1947-01, 1950-10, 1967-01

DIN 50109: 1947-01, 1950-10, 1962-02, 1968-03, 1989-04

DIN EN 1561: 1997-08, 2012-01

Deutsche Fassung
Gießereiwesen —
Gusseisen mit Lamellengraphit

Founding —
Grey cast irons

Fonderie —
Fontes à graphite lamellaire

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. November 2023 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, 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 Fe-R 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
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Bezeichnung	8
5 Bestellangaben	9
6 Herstellung	9
7 Anforderungen	10
7.1 Mechanische Eigenschaften	10
7.2 Zugfestigkeitseigenschaften	10
7.2.1 Allgemeines	10
7.2.2 Aus gegossenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellte Proben	10
7.2.3 Proben, die aus einem Gussstück entnommenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden	10
7.3 Härteeigenschaften	12
7.4 Graphitstruktur	14
8 Probenahme	14
8.1 Allgemeines	14
8.2 Proben für den Zugversuch	14
8.2.1 Größe der gegossenen Probestücke	14
8.2.2 Häufigkeit und Anzahl der Prüfungen	15
8.2.3 Getrennt gegossene Probestücke	15
8.2.4 Parallel gegossene Probestücke	17
8.2.5 Angegossene Probestücke	17
8.2.6 Aus dem Gussstück entnommene Probestücke	19
8.3 Probestücke für die Härteprüfung	20
9 Prüfverfahren	20
9.1 Zugversuch	20
9.2 Brinellhärteprüfung	21
9.3 Graphitstruktur	22
9.4 Alternative Prüfverfahren	22
10 Wiederholungsprüfungen	22
10.1 Notwendigkeit für Wiederholungsprüfungen	22
10.2 Gültigkeit der Prüfung	22
10.3 Nichtübereinstimmende Prüfergebnisse	22
10.4 Wärmebehandlung von Probestücken und Gussstücken	23
11 Prüfbescheinigung	23
Anhang A (informativ) Zusätzliche Angaben zu mechanischen und physikalischen Eigenschaften	24
Anhang B (informativ) Gegenüberstellung der Werkstoffbezeichnungen von Gusseisen mit Lamellengraphit nach EN 1560 und ISO/TR 15931 [7]	27
Anhang C (informativ) Zusätzliche Angaben zum Zusammenhang zwischen Härte und Zugfestigkeit	28
C.1 Allgemeines	28
C.2 Relative Härte	28
Anhang D (informativ) Zusätzliche Angaben zum Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit, Härte und Wanddicke von Gussstücken aus Gusseisen mit Lamellengraphit	30
Anhang E (informativ) Richtwerte für die Zugfestigkeit von aus dem Gussstück entnommenen Probestücken	33
Anhang F (informativ) Keildruckprüfung	35
F.1 Allgemeines	35

F.2 Kurzbeschreibung 35

F.3 Formelzeichen 35

F.4 Prüfeinrichtung 36

F.4.1 Allgemeines 36

F.4.2 Genauigkeit der Prüfeinrichtung 36

F.4.3 Keile 36

F.5 Probe 36

F.6 Verfahren 37

F.7 Bewertung 37

F.8 Zusammenhang zwischen Keildruckfestigkeit und Zugfestigkeit 37

Anhang G (informativ) Wesentliche technische Änderungen zwischen diesem Dokument und der
vorherigen Ausgabe 38

Literaturhinweise 40

Bilder

Bild 1 — Getrennt gegossene oder parallel gegossene Probestücke 16

Bild 2 — Angegossenes Probestück: Typ 1 18

Bild 3 — Angegossenes Probestück: Typ 2 19

Bild 4 — Beispiel für eine angegossene Probe zur Prüfung der Brinellhärte 20

Bild 5 — Probe für den Zugversuch 21

Bild C.1 — Beziehung der relativen Härte (RH) zwischen Brinellhärte und Zugfestigkeit von
Gusseisen mit Lamellengraphit 29

Bild D.1 — Zusammenhang zwischen den Mindestwerten der Zugfestigkeit und der Wanddicke
einfach geformter Gussstücke 31

Bild D.2 — Zusammenhang zwischen den Durchschnittswerten der Brinellhärte und der
Wanddicke einfach geformter Gussstücke 32

Bild F.1 — Prinzip der Keildruckprüfung 35

Tabellen

Tabelle 1 — Zugfestigkeitseigenschaften des Gusseisens mit Lamellengraphit, gemessen an
Proben, die aus gegossenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellt
wurden 11

Tabelle 2 — Brinellhärte von Gussstücken aus Gusseisen mit Lamellengraphit 13

Tabelle 3 — Typen und Größen der gegossenen Probestücke sowie die Größen der Proben für
den Zugversuch in Bezug auf die maßgebende Wanddicke des Gussstücks 15

Tabelle 4 — Maße der Probe für den Zugversuch 21

Tabelle A.1 — Mechanische Eigenschaften in gegossenen Probestücken mit
30-mm-Rohgussdurchmesser 25

Tabelle A.2 — Physikalische Eigenschaften in gegossenen Probestücken mit 30 mm
Rohgussdurchmesser 26

Tabelle B.1 — Werkstoffbezeichnungen von Gusseisen mit Lamellengraphit — Klassifizierung
basierend auf mechanischen Eigenschaften, gemessen an den aus gegossenen
Probestücken spanend gefertigten Proben 27

Tabelle B.2 — Werkstoffbezeichnungen von Gusseisen mit Lamellengraphit — Klassifizierung
basierend auf der Härte 27

Tabelle E.1 — Richtwerte für die Zugfestigkeit von Proben, hergestellt durch Bearbeitung aus
den vom Gussstück entnommenen Probestücken 33

Tabelle F.1 — Formelzeichen 36

Tabelle F.2 — Probe für die Keildruckprüfung 37

Tabelle G.1 — Wesentliche technische Änderungen zwischen diesem Dokument und der
vorherigen Ausgabe 38

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 1561:2023) 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 Juni 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2024 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 1561:2011.

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

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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.

Einleitung

Dieses Dokument beschreibt Gusseisen mit Lamellengraphit, das in zwei Gruppen unterteilt ist, die durch die jeweilige Zugfestigkeit oder Härte bestimmt werden.

Die Eigenschaften des Gusseisens mit Lamellengraphit sind abhängig von der Form und Verteilung des Graphits sowie dem Grundgefüge, das sich aus verschiedenen Abkühlgeschwindigkeiten bei unterschiedlichen Wanddicken des Gussstücks ergibt.

Im Vergleich zu anderen Gusseisenwerkstoffen ist die Wanddickenabhängigkeit der Eigenschaften bei Gusseisen mit Lamellengraphit EN-GJL ausgeprägter. Bei der Bezeichnung einer Werkstoffsorte aus Gusseisen mit Lamellengraphit muss die Wanddickenabhängigkeit berücksichtigt werden.

Tabelle 1 gibt Werkstoffbezeichnungen in Übereinstimmung mit deren mechanischen Kennwerten an, was für die meisten Bestellungen von EN-GJL-Werkstoffen relevant ist.

Tabelle 1 bezeichnet den Gusswerkstoff. Die Gießerei verifiziert die Eigenschaften der Gussstücke innerhalb ihrer fertigungsbegleitenden Qualitätssicherung. Der Käufer bezeichnet die Werkstoffsorte im Hinblick auf die Anforderungen der Bauteilauslegung. Um die Vergleichbarkeit mit dem Gussstück sicherzustellen, erfolgt die Auswahl der gegossenen Probestücke auf Grundlage der maßgebenden Wanddicke.

Tabelle 1 gibt auf der Grundlage der **Probestücke** die Mindestwerte der Eigenschaften (Zugfestigkeit) für jede Werkstoffsorte an. Die typischen Eigenschaftswerte für das Gussstück selbst sind in Tabelle E.1 angegeben.

Tabelle 2 gibt Werkstoffsorten anhand ihrer maximalen Härte an, z. B. für die Verschleißbeständigkeit.

Gusseisen-Werkstoffe werden aus Stahlschrotten verschiedener Zusammensetzung (Kreislaufwirtschaft), Roheisen, Legierungselementen, Aufkohlungsmitteln usw. geschmolzen, wobei weder fertige Legierungen noch sekundärmetallurgische Verfahren angewendet werden. Die chemische Zusammensetzung kann sich je nach verwendetem Herstellungsweg unterscheiden (Abschnitt 6). Die mechanischen Kennwerte haben Vorrang.

Werkstoffbezeichnung

Der Käufer bezeichnet die Werkstoffsorte auf Grundlage der konstruktiven Anforderungen (Last). In einem Gussstück mit komplexer Form und Abschnitten sehr unterschiedlicher Wanddicken können sich die Eigenschaftswerte aufgrund der Wanddickenabhängigkeit voneinander unterscheiden. Ein einzelnes gegossenes Probestück kann in diesem Fall nicht repräsentativ für alle Abschnitte des ganzen Gussstücks sein.

Falls nur ein Probestück möglich ist (z. B. aus Kostengründen, aufgrund des Platzes in der Form oder, wenn kein Probestück aus dem Gussstück geschnitten werden kann), soll das gegossene Probestück den interessierenden Wandabschnitt des Gussstücks, der die maßgebende Wanddicke hat, repräsentieren.

Seit EN 1561:2011 basiert die Werkstoffbezeichnung auf gegossenen Probestücken, die eine vergleichbare Erstarrung wie das Gussstück aufweisen (Tabelle 3 legt verschiedene Probestückgrößen fest, die verschiedene Wanddicken repräsentieren).

Das getrennt gegossene Probestück von 30 mm Durchmesser (Typ II) kann immer noch zur Bezeichnung der Werkstoffsorte verwendet werden, z. B. bei einfach geformten Gussstücken. Es kann jedoch die Eigenschaftswerte in Abschnitten des Gussstücks mit größerer Wanddicke nicht zuverlässig wiedergeben.

Bei unzutreffender Bezeichnung einer Werkstoffsorte werden die gewünschten Eigenschaften möglicherweise lokal, im interessierenden maßgebenden Abschnitt der Gusskomponente, nicht erreicht.

BEISPIEL Ein dickwandiges Gussstück wird mithilfe eines getrennt gegossenen Probestücks von 30 mm Durchmesser (Typ II) als EN-GJL-250 bezeichnet, der maßgebende Abschnitt der Komponente hat jedoch eine Wanddicke von 100 mm. Die Mindest-Zugfestigkeit von 250 MPa wird in dem dicken Wandabschnitt nicht erreicht.

Dies kann durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Käufer und Gießerei in der frühen Konstruktionsphase verhindert werden. Die Gießerei kann ihren Prozess anpassen, um die von dem Käufer festgelegten lokalen Eigenschaften des Teils zu erfüllen.

ANMERKUNG Das Werkstoffkurzzeichen wird nach EN 1560 gebildet. Das Bezeichnungssystem mit Nummern basiert auf den Prinzipien und der Struktur, wie sie in EN 10027-2 [4] dargelegt sind, und entspricht damit dem Europäischen Nummernsystem für Stahl und andere Werkstoffe.

Eigenschaftswerte

Das gegossene Probestück repräsentiert die durch die Bauteilauslegung vorgegebenen Eigenschaften im Wandabschnitt mit der maßgebenden Wanddicke. Im Vergleich zu EN 1561:2011 wurden die in den Probestücken nachzuweisenden Mindest-Zugfestigkeitseigenschaften leicht angepasst, um die Wanddickenabhängigkeit zu berücksichtigen. Sie spiegeln heutige reproduzierbare Herstellungsverfahren für alle Arten von Gusseisen mit Lamellengraphit wider (Großserien mit Maschinenformguss, Kleinserien mit Handformguss, mit kleinen bis großen Wanddicken).

Die erwarteten Werte im Gussstück (Tabelle E.1) wurden angepasst, wobei die feinere Abstufung der Wanddicke verwendet wird (z. B. 6 Bereiche für EN-GJL-250, mit 3 Bereichen < 40 mm). Nachfolgend wurden die Eigenschaftswerte mit zunehmender Wanddicke gesenkt.

Die in Bild 5 dargestellte Probe für Zugprüfungen wird zur Erzielung reproduzierbarer Ergebnisse verwendet. Bei der Serienproduktion von Graugussstücken mithilfe statistischer Verfahren hängen die Position des Streubands und dessen Untergrenze von der Wanddicke ab.

Bei der Verwendung größerer gegossener Probestücke ergeben sich niedrigere Eigenschaftswerte oft nicht aus mangelhafter Prozesssteuerung, sondern aus der langsameren Erstarrung und statistischen mikrostrukturellen Effekten, die weniger ausgeprägt sind.

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 entnommenen Probestücken.

Die Härte des Werkstoffs kann auch am Gussstück bewertet werden.

Bei vielen Anwendungen sind die Zugfestigkeit und die Härte nicht die einzigen Eigenschaften, die für Entwickler von Gussstücken von Interesse sind. Auch andere mechanische oder physikalische Eigenschaften können für die Verwendung von Grauguss entscheidend sein. Beispielsweise:

- die Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit für Bremsscheiben;
- das Dämpfungsvermögen für Motorblöcke oder Maschinenbetten;
- die Ermüdung durch Temperaturwechselbeanspruchung für Auspuffkrümmer oder Kokillen.

Deshalb enthält Anhang A (informativ) zusätzliche Informationen zu mechanischen und physikalischen Eigenschaften.

In Anhang G, Tabelle G.1 sind die wesentlichen technischen Änderungen zwischen diesem Dokument und der Vorgängerversion enthalten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Eigenschaften von unlegiertem und niedrig legiertem Gusseisen mit Lamellengraphit für Gussstücke fest, die in Sandformen oder Formen mit vergleichbarem thermischem Verhalten hergestellt wurden.

ANMERKUNG Dieses Dokument kann auch für im Kokillengießverfahren gegossenes Gusseisen mit Lamellengraphit gelten, vorausgesetzt, die entsprechenden Probestücke wurden unter den gleichen Bedingungen wie die Gussstücke gegossen.

Dieses Dokument legt die kennzeichnenden Eigenschaften von Gusseisen mit Lamellengraphit fest, hinsichtlich entweder:

- a) der Zugfestigkeit von gegossenen Probestücken,
- b) wenn zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart, die Zugfestigkeit von aus einem Gussstück entnommenen Probestücken,
- c) der Härte, bestimmt am Gussstück oder an einem angegossenen Probestück.

Wenn zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart, kann eine Kombination aus Zugfestigkeit nach Möglichkeit a) und Härte nach Möglichkeit c) festgelegt werden.

Dieses Dokument legt fünf Sorten von Gusseisen mit Lamellengraphit fest, deren Klassifizierung auf der Zugfestigkeit beruht, die an bearbeiteten Proben aus gegossenen Probestücken bestimmt wird (siehe Tabelle 1), und sechs Sorten von Gusseisen mit Lamellengraphit, deren Klassifizierung auf der Brinellhärte beruht (siehe Tabelle 2).

Dieses Dokument behandelt nicht die technischen Lieferbedingungen für Gusseisen; siehe dafür EN 1559-1 und EN 1559-3.

Dieses Dokument ist nicht anzuwenden für Gusseisen mit Lamellengraphit, das für Rohre und Formstücke nach EN 877 [1] verwendet 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).

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

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:

— ISO Online browsing platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

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

3.1

Gusseisen mit Lamellengraphit

Gusswerkstoff, basierend auf Eisen und Kohlenstoff, wobei der Kohlenstoff überwiegend in Form von blättrigen (lamellaren) Graphitpartikeln vorliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Gusseisen mit Lamellengraphit ist auch als Grauguss bekannt, seltener als lamellares Graphitgusseisen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Form, Verteilung und Größe des Graphits sind in EN ISO 945-1 festgelegt.

3.2

gegossenes Probestück

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

3.3

getrennt gegossenes Probestück

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

3.4

parallel gegossenes Probestück

Probestück, das in einer Form neben dem Gussstück mit einem damit verbundenen, aber separaten Eingusssystem gegossen wird

3.5

angegossenes Probestück

Probestück, das unmittelbar mit dem Eingusssystem oder mit dem Gussstück verbunden ist

3.6

aus einem Gussstück entnommenes Probestück

Probestück, das nach einer Vereinbarung zwischen dem Hersteller und dem Käufer aus einem einzelnen Gussstück geschnitten wird

3.7

maßgebende Wanddicke

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

4 Bezeichnung

Der Werkstoff muss entweder durch das Werkstoffkürzzeichen oder durch die Werkstoffnummer bezeichnet werden, wie in Tabelle 1 bzw. Tabelle 2 angegeben.

ANMERKUNG 1 Das Bezeichnungssystem ist in EN 1560 [3] enthalten.

Bei der Nummer in Position 3 des Werkstoff-Kürzzeichens in Tabelle 1 handelt es sich um die Mindestzugfestigkeit der Sorten, die aus gegossenen Probestücken von 30 mm Durchmesser (15 mm maßgebende Wanddicke), getrennt oder parallel gegossen, an hieraus spanend gefertigten Zugproben bestimmt wurde. Für die Bezeichnung wird ein Wanddicken-Bereich von 10 mm bis 20 mm verwendet.

BEISPIEL 1 Werkstoffsorte EN-GJL-250. Um die Zugfestigkeit zu bestimmen, wird eine getrennt gegossene Probe mit einem Durchmesser von 30 mm nach Bild 1, Typ II gegossen. Die Abkühlgeschwindigkeit eines Probestücks des Typs II entspricht der einer 15 mm dicken Platte mit unendlicher Länge. Typ II ist die am häufigsten verwendete Probengröße

und wird auch für die Bezeichnung verwendet. Die Werkstoffsorte wird als EN-GJL-250 bezeichnet, wenn die Zugfestigkeit 250 MPa übersteigt.

Alternativ darf die Bezeichnung auch auf der Grundlage von angegossenen Probestücken erfolgen. In diesem Fall ist die Mindest-Zugfestigkeit, aufgrund der Abkühlbedingungen, niedriger. Durch Vergleich der Werte in der Spalte ganz rechts in Tabelle 1 mit den Werten des getrennt gegossenen Probestücks kann die korrekte Werkstoffbezeichnung ermittelt werden.

Bei der Nummer in Position 3 der Bezeichnung in Tabelle 2 handelt es sich um den Höchstwert für die Brinellhärte der Sorte bei einer maßgebenden Wanddicke ≥ 40 mm. Eine auf dünnen Wänden basierende Bezeichnung gibt die Härte, aufgrund der beschleunigten Abkühlung, nicht wieder.

BEISPIEL 2 Werkstoffsorte EN-GJL-HB-175. Die größte Härte im Wanddickenbereich von 40 mm bis 80 mm wird für die Bezeichnung verwendet, da sie das Grundmaterial (metallische Matrix) repräsentiert. Bei dünneren Wänden kann die Härte aufgrund der beschleunigten Abkühlung, die zu einer anderen Mikrostruktur führt, höher sein.

Bei Probestücken, die dem Gussstück entnommen werden, wird dem Werkstoffkürzzeichen der Buchstabe C am Ende hinzugefügt. Erwartete Anhaltswerte für das Gussstück sind in Tabelle E.1 angegeben. Diese Eigenschaftswerte sind nicht für die Werkstoffbezeichnung vorgesehen.

ANMERKUNG 2 Ein Vergleich der Sortenbezeichnungen der EN 1561 mit den Sorten der ISO 185:2020 [6] ist in Anhang B angegeben.

5 Bestellangaben

In der Bestellung muss auf unmissverständliche Weise festgelegt sein, ob die am gegossenen Probestück gemessene Zugfestigkeit oder die am Gussstück bestimmte Brinellhärte die kennzeichnende Eigenschaft darstellt. Wenn das nicht der Fall ist, muss der Hersteller den Werkstoff entsprechend dessen Zugfestigkeit einordnen.

Die folgenden Angaben müssen vom Käufer gemacht werden:

- a) die Nummer dieser Europäischen Norm (EN 1561);
- b) die Werkstoffbezeichnung;
- c) die maßgebende Wanddicke;
- d) jegliche speziellen Anforderungen.

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

Bei der Festlegung einer Kombination aus Zugfestigkeit und Härte wird empfohlen, die Angaben in Anhang C heranzuziehen.

6 Herstellung

Das metallurgische Herstellungsverfahren von Gusseisen mit Lamellengraphit 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.

Alle Vereinbarungen zwischen dem Hersteller und dem Käufer müssen bei der Bestellung festgelegt werden.

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

7 Anforderungen

7.1 Mechanische Eigenschaften

Die Bestellung muss eindeutig festlegen, welche der folgenden kennzeichnenden Eigenschaften verwendet wird:

- a) Zugfestigkeit, bestimmt an Proben hergestellt aus getrennt gegossenen Probestücken oder aus parallel gegossenen Probestücken;
- b) Zugfestigkeit, bestimmt an Proben, die aus angegossenen Probestücken hergestellt wurden;
- c) Zugfestigkeit bestimmt an Proben, die aus einem Gussstück entnommenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden;
- d) Brinellhärte bestimmt am Gussstück;
- e) eine Kombination aus Brinellhärte und Zugfestigkeit.

Wenn die Brinellhärte in der Bestellung nicht angegeben ist, muss der Hersteller den Werkstoff entsprechend dessen Zugfestigkeit einordnen.

7.2 Zugfestigkeitseigenschaften

7.2.1 Allgemeines

Die Eigenschaftswerte gelten für Gusseisen mit Lamellengraphit, das in Sandformen oder in Formen mit vergleichbarem wärmetechnischem Verhalten gegossen wurde. Auf Vereinbarung zwischen dem Hersteller und dem Käufer können die Kennwerte auch für Gussstücke gelten, die nach einem anderen Verfahren hergestellt wurden.

Die Eigenschaften bei Zugbeanspruchung sind von der Wanddicke abhängig, wie in Tabelle 1 gezeigt.

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

7.2.2 Aus gegossenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellte Proben

Die Zugfestigkeitseigenschaften der fünf Sorten von Gusseisen mit Lamellengraphit, festgelegt durch die Zugfestigkeit, müssen mit den Anforderungen nach Tabelle 1 übereinstimmen. Die maximale Zugfestigkeit der Sorte entspricht dem Mindestwert plus 100 MPa. Dadurch ist sichergestellt, dass der Werkstoff korrekt bezeichnet wird.

ANMERKUNG Die Zugfestigkeit wird nach 9.1 an Zugproben bestimmt, die aus gegossenen Probestücken (Auswahl des Probentyps nach Tabelle 3 entsprechend der maßgebenden Wanddicke des Gussstücks) durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden.

Zu Zwecken der fertigungsbegleitenden Qualitätssicherung werden häufig Gussprobestücke von 30 mm Durchmesser verwendet.

7.2.3 Proben, die aus einem Gussstück entnommenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellt 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;

— den Mindestwert oder den zulässigen Wertebereich für die Zugfestigkeitseigenschaften (siehe Tabelle E.1 zur Information).

ANMERKUNG 1 Die Eigenschaften und die Mikrostruktur der Gussstücke sind nicht einheitlich; sie sind abhängig von der Komplexität des Gussstücks und der Dicken-Variation der Wandabschnitte.

ANMERKUNG 2 Die Zugfestigkeits-Kennwerte von Proben, die aus einem Gussstück entnommen wurden, werden nicht ausschließlich durch die Werkstoffeigenschaften beeinflusst (Gegenstand dieses Dokuments), sondern auch durch den lokalen Zustand des Gussstücks (nicht Gegenstand dieses Dokuments).

Tabelle 1 — Zugfestigkeitseigenschaften des Gusseisens mit Lamellengraphit, gemessen an Proben, die aus gegossenen Probestücken durch mechanische Bearbeitung hergestellt wurden

Werkstoffbezeichnung		Maßgebende Wanddicke		Zugfestigkeit R_m^a Einzuhaltende Werte		
Kurzzeichen	Nummer	t mm		Bei getrennt oder parallel gegossenen Probestücken MPa		Bei angegossenen Probestücken MPa
		>	≤	≥	≤	≥
EN-GJL-100	5.1100	5	40	100	200	—
EN-GJL-150	5.1200	2,5 ^b	5	150	250	—
		5	10			—
		10	20			—
		20	40			125
		40	80			110
		80	150			100
		150	300			90
EN-GJL-200	5.1300	2,5 ^b	5	200	300	—
		5	10			—
		10	20			—
		20	40			170
		40	80			155
		80	150			140
		150	300			130
EN-GJL-250	5.1301	5 ^b	10	250	350	—
		10	20			—
		20	40			210
		40	80			190
		80	150			170
		150	300			160