

## Technisches Handblatt Nr. 1

### Gusseisen mit Lamellengraphit EN-GJL (GG)

#### Definition

Gusseisen mit Lamellengraphit (EN-GJL) ist ein Eisen-Kohlenstoff-Werkstoff, dessen als Graphit vorliegender Kohlenstoffanteil überwiegend in lamellarer Form ausgebildet ist. Seine Eigenschaften hängen von Form und Verteilung des Graphits und der metallischen Grundmasse ab.

Die Europäische Norm behandelt die Einteilung von Gusseisen mit Lamellengraphit entsprechend den mechanischen Eigenschaften.

#### Normen

DIN EN 1561 – Gusseisen mit Lamellengraphit (Grauguss) – Eigenschaften

Allgemeintoleranzen und Bearbeitungszugaben:  
 - DIN 1686 – gültig für alle Konstruktionen vor August 1998  
 - DIN ISO 8062 – gültig für alle Konstruktionen ab August 1998

DIN EN 10002-1, Metallische Werkstoffe Zugversuch Teil 1: Prüfverfahren (bei Raumtemperatur)

DIN EN 6506, Metallische Werkstoffe Härteprüfung nach Brinell – Teil 1: Prüfverfahren

#### Einfluss der chemischen Zusammensetzung

##### a) Grundelemente

Gusseisen ist eine Legierung aus Eisen und den 5 wesentlichen Begleitelementen C, Si, Mn, P und S. Die Elemente Kohlenstoff und Silizium üben den größten Einfluss auf die Zugfestigkeit und Brinellhärte (HB) aus. Je höher die C- + Si-Gehalte sind, desto geringer sind die Festigkeits- und HB-Werte; Mn, P und S haben darauf einen geringen Einfluss.

##### b) Legierungselemente

Werden besondere Eigenschaften verlangt, so können diese durch die Zugabe von Legierungselementen erreicht werden.

#### Mechanische Eigenschaften von Gusseisen mit Lamellengraphit

Die Festigkeitswerte sowie die Härte sind in nicht unerheblichem Maße von der Abkühlgeschwindigkeit während und nach der Erstarrung und somit von der Wanddicke des Gussstückes abhängig. Die hier aufgeführten Werte gelten für getrennt gegossene Probestücke mit 30 mm Durchmesser entsprechend einer Gussstückwanddicke von ungefähr 15 mm.

Gießbar sind deutlich dünnere Wandstärken. In diesem Fall sind i.d.R. die sich einstellenden Festigkeiten höher als die genormten Werte.

Durch Legierungszusätze lassen sich besondere spezifische Eigenschaften erzielen, die in dieses Schema nicht eingeordnet werden können.

#### Mechanische Eigenschaften im getrennt gegossenen Probestück mit 30 mm Rohgussdurchmesser

Werkstoff-Kurzzeichen		EN-GJL-150	EN-GJL-200	EN-GJL-250	EN-GJL-300	EN-GJL-350
Werkstoff-Nummer		EN-JL 1020	EN-JL 1030	EN-JL 1040	EN-JL 1050	EN-JL 1060
alte Bezeichnung nach DIN 1691 (bis 1.3.1998)		GG 15	GG 20	GG 25	GG 30	GG 35
Grundgefüge		ferr./perl.			perlitisch	
Zugfestigkeit	R <sub>m</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	150 <sup>2)</sup> -250	200-300	250-350	300-400	350-450
0,1%-Dehngrenze	R <sub>p0,1</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	98-165	130-195	165-228	195-260	228-285
Bruchdehnung	A [%]	0,8-0,3	0,8-0,3	0,8-0,3	0,8-0,3	0,8-0,3
Druckfestigkeit	σ <sub>dB</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	600	720	840	960	1080
0,1%-Stauchgrenze	σ <sub>d0,1</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	195	260	325	390	455
Biegefestigkeit	σ <sub>bB</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	250	290	340	390	490
Scherfestigkeit	σ <sub>aB</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	170	230	290	345	400
Torsionsfestigkeit	T <sub>1B</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	170	230	290	345	400
Elastizitätsmodul <sup>3)</sup>	E [kN/mm <sup>2</sup> ]	78-103	88-113	103-118	108-137	123-143
Poisson-Zahl	μ	-	0,260	0,260	0,260	0,260
Biege-wechselfestigkeit <sup>4)</sup>	σ <sub>bW</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	70	90	120	140	145
Zug-Druck-Wechselfestigkeit <sup>5)</sup>	σ <sub>zdW</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	40	50	60	75	85
Bruchzähigkeit	K <sub>IC</sub> [N/mm <sup>3/2</sup> ]	320	400	480	560	650

1) Die Sorte EN-GJL-100 (alt: GG10) wird bei besonderen Anforderungen an spanende Bearbeitbarkeit oder magnetische Eigenschaften mitunter über eine gefügendernde Wärmebehandlung eingestellt und ist hier nicht aufgeführt.

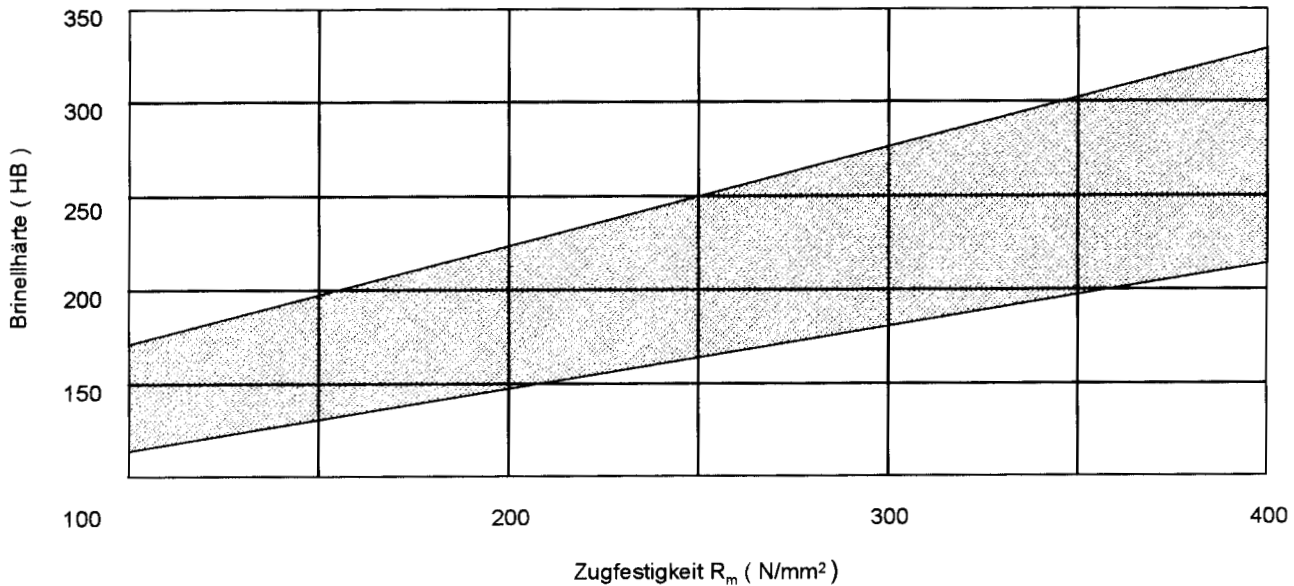
2) Die fettgedruckten Zahlen geben die Mindestzugfestigkeit an, der das Kurzzeichen der Sorte zugeordnet ist.

3) Abhängig von Menge und Ausbildungsform des Graphits sowie von der Belastung.

4) Näherungsweise gilt  
 $\sigma_{bW} \cong 0,35 \text{ bis } 0,5 \cdot R_m$

5) Näherungsweise gilt  
 $\sigma_{zdW} \cong 0,53 \cdot \sigma_{bW} \cong 0,26 \cdot R_m$   
 Torsionswechselfestigkeit  
 $T_{1W} \cong 0,42 \cdot R_m$

## Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Brinellhärte bei Gusseisen mit Lamellengraphit



### Brinellhärte von Gussstücken aus Gusseisen mit Lamellengraphit, einzuhaltende Werte an vereinbarten Prüfstellen

Sorte Werkstoff- Kurzzeichen <sup>1)</sup>	Nummer	Wanddicke [mm]		Brinellhärte <sup>2)</sup> HB 30	
		über	bis	min.	max.
EN-GJL-HB 155 <i>alte Bezeichnung GG-150 HB</i>	EN-JL 2010	2,5	5	–	210
		5	10	–	185
		10	20	–	170
		20	40	–	160
		40	80	–	155
EN-GJL-HB 175 <i>alte Bezeichnung GG-170 HB</i>	EN-JL 2020	2,5	5	170	260
		5	10	140	225
		10	20	125	205
		20	40	110	185
		40	80	100	175
EN-GJL-HB 195 <i>alte Bezeichnung GG-190 HB</i>	EN-JL 2030	4	5	190	275
		5	10	170	260
		10	20	150	230
		20	40	135	210
		40	80	120	195
EN-GJL-HB 215 <i>alte Bezeichnung GG-220 HB</i>	EN-JL 2040	5	10	200	275
		10	20	180	255
		20	40	160	235
		40	80	145	215
EN-GJL-HB 235 <i>alte Bezeichnung GG-240 HB</i>	EN-JL 2050	10	20	200	275
		20	40	180	255
		40	80	165	235
EN-GJL-HB 255 <i>alte Bezeichnung GG-260 HB</i>	EN-JL 2060	20	40	200	275
		40	80	185	255

<sup>1)</sup> Die Zahlenangabe im Kurzzeichen entspricht dem Erwartungswert der Brinellhärte in einer Wand von 15 mm Dicke, gerundet auf die nächste Zehnerstelle. Die Sorten EN-GJL-HB 175 bis EN-GJL-HB 255 korrespondieren näherungsweise mit den Sorten EN-GJL-150 bis EN-GJL-350.

<sup>2)</sup> Die Bereiche der Brinellhärte gelten für den jeweils angegebenen Wanddickenbereich. Da bei einem Gussstück die Wanddicke festliegt, kann aus dem jeweiligen Härtebereich dieser Tabelle ein engerer Toleranzbereich der Brinellhärte abgeleitet werden. Der Härtebereich sollte jedoch nicht weniger als 40 Brinell-Einheiten umfassen. Brinellhärte mit Prüfkugeldurchmesser 5 mm, Prüfkraft 7,355 kN, Prüfdauer 15 s.