

TECHNISCHE DATEN ÜBER GRAU- GUSS UND GUSSEISEN MIT KUGELGRAFIT

Gusseisen mit Lamellengraphit

Technologische und physikalische Werte

Werkstoffbezeichnung nach DIN EN 1561	Größe	Einheit	EN-GJL- 150	EN-GJL- 200	EN-GJL- 250	EN-GJL- 300	EN-GJL- 350	Schrifttum
			EN-JL 1020	EN-JL 1030	EN-JL 1040	EN-JL 1050	EN-JL 1060	
Zugfestigkeit	R_m	MPa	150 – 250	200 – 300	250 – 350	300 – 400	350 – 450	[1]
0,1 %-Dehngrenze	$R_{p0,1}$	MPa	98 – 165	130 – 195	165 – 228	195 – 260	228 – 285	[1]
Bruchdehnung	A	%	0,3 – 0,8	0,3 – 0,8	0,3 – 0,8	0,3 – 0,8	0,3 – 0,8	[2]
Druckfestigkeit	σ_{dB}	MPa	600	720	840	960	1080	[1]
0,1 %-Stauchgrenze	$\sigma_{d0,1}$	MPa	195	260	325	390	455	[1]
Biegefestigkeit	σ_{bB}	MPa	250	290	340	390	490	[1]
Scherfestigkeit	σ_{sB}	MPa	170	230	290	345	400	[1]
Torsionsfestigkeit ²⁾	τ_{tB}	MPa	170	230	290	345	400	[1]
Elastizitätsmodul ³⁾	E	GPa	78 – 103	88 – 113	103 – 118	108 – 137	123 – 143	[1]
Poisson-Zahl	ν	–	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	[2]
Brinellhärte		HB	160 – 190	180 – 220	190 – 230	200 – 240	210 – 250	[1]
Biegewechselfestigkeit ⁴⁾	σ_{bW}	MPa	70	90	120	140	145	[3]
Zug-Druck-Wechselfestigkeit ⁵⁾	σ_{zdW}	MPa	40	50	60	75	85	[3]
Bruchzähigkeit	K_{Ic}	N/mm ^{3/2}	320	400	480	560	650	[4]
Dichte	ρ	g/cm ³	7,10	7,15	7,20	7,25	7,30	–
Spezifische Wärmekapazität								
Bei 20 bis 200 °C					460			[5]
Bei 20 bis 600 °C	c	J/(kg · K)			535			
Thermischer Längenausdehnungskoeffizient								
Bei –100 bis +20 °C					10,0			
Bei 20 bis 200 °C					11,7			[5]
Bei 20 bis 400 °C	α	$\mu\text{m}/(\text{m} \cdot \text{K})$			13,0			
Wärmeleitfähigkeit								
Bei 100 °C			52,5	50,0	48,5	47,5	45,5	
Bei 200 °C			51,0	49,0	47,5	46,0	44,5	[5]
Bei 300 °C			50,0	48,0	46,5	45,0	43,5	
Bei 400 °C			49,0	47,0	45,0	44,0	42,0	
Bei 500 °C	λ	W/(m · K)	48,5	46,0	44,5	43,0	41,5	
Spezifischer elektrischer Widerstand	ρ	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	[5]
Koerzitivfeldstärke	H_0	A/m			560 – 720			[5] [6]
Maximale Permeabilität	μ	$\mu\text{H}/\text{m}$			220 – 330			[5] [6]
Hystereseverluste bei B = 1 T		kJ/m^3			2,5 – 3,0			[5] [6]
Schwindmaß ⁶⁾		%			0,5 – 1,0			–

Eigenschaften im getrennt gegossenen

Probestück mit 30 mm Rohgussdurchmesser

¹⁾ Siehe Tabelle Gusseisen mit Lamellengraphit – Auf das Gussstück bezogene Festigkeitswerte

²⁾ Torsionswechselfestigkeit $\tau_{tW} \approx 0,42 \times R_m$ [3]

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

⁴⁾ Näherungsweise gilt $\sigma_{bW} \approx 0,35$ bis $0,50 \times R_m$ [3]

⁵⁾ Näherungsweise gilt $\sigma_{zdW} \approx 0,53 \times \sigma_{bW} \approx 0,26 \times R_m$ [3]

⁶⁾ Abhängig von Gestalt und Größe des Gussstückes

[1] Engineering data on grey cast irons, BCIRA Adv. Birm. 1977

[2] Nechtelberger, E.; Österreichisches Gießerei-Institut; Bericht A-Nr. 18.670; Leoben 1973

[3] Hänchen, R.; Dauerfestigkeitsbilder für Stahl und Gusseisen; Carl Hanser Verlag; München 1963

[4] Speidel, M.O.; Bruchzähigkeit und Ermüdungsrisswachstum von Gusseisen, Z. Werkstofftech. 12 (1981) S. 387-402

[5] Angus, H.T.; Cast Iron: Physical and Engineering Properties; Hrsg.: Butterworths, London 1976

[6] Dietrich, H.; Gießerei Techn.-wiss. Beih. 14 (1962) Nr. 2; S. 79/91

Auf das Gussstück bezogene Festigkeitswerte

Werkstoff- bezeichnung nach DIN EN 1561 ¹⁾	Zugfestigkeit im getrennt gegossenen Probestück ²⁾ [MPa]	Werte in Abhängigkeit von der Gusswanddicke				
		Wanddicke [mm] ³⁾		Zugfestigkeit im angegossenen Probestück ⁴⁾ [MPa] Minimalwerte	Erwartungswerte im Gussstück ⁵⁾	
		über	bis		Zugfestigkeit [MPa] Minimalwerte	Brinellhärte [HB] Maximalwerte FERROCAST
EN-GJL-150 EN-JL 1020	150 – 250	2,5	5	–	180	250
		5	10	–	155	225
		10	20	–	130	205
		20	40	120	110	185
EN-GJL-200 EN-JL 1030	200 – 300	2,5	5	–	230	270
		5	10	–	205	245
		10	20	–	180	220
		20	40	170	155	200
EN-GJL-250 EN-JL 1040	250 – 350	5	10	250	270	
		10	20	–	225	250
		20	40	210	195	230
		40	80	190	170	215
EN-GJL-300 EN-JL 1050	300 – 400	10	20	–	270	260
		20	40	250	240	240
		40	80	220	210	230
		80	150	210	195	215
		150	300	190 ⁵⁾	–	205
EN-GJL-350 EN-JL 1060	350 – 450	10	20	–	315	275
		20	40	290	280	260
		40	80	260	250	240
		80	150	230	225	225
		150	300	210 ⁵⁾	–	215

¹⁾ Die Norm-Bezeichnung bezieht sich auf die Mindestzugfestigkeit im getrennt gegossenen Probestück

²⁾ 30 mm Rohdurchmesser

³⁾ Empfohlene Wanddickenbereiche fett gedruckt

⁴⁾ Für Abnahmezwecke ist der Probestyp bei Bestellung festzulegen

⁵⁾ Diese Werte sind Anhaltswerte

Wenn Eigenschaften im Gussstück garantiert werden sollen, muss dies bei Bestellung vereinbart werden!

Gusseisen mit Kugelgraphit

Technologische und physikalische Werte

Werkstoffbezeichnung nach DIN EN 1563	Größe	Einheit	EN-GJS- 350-22-LT	EN-GJS- 400-18-LT	EN-GJS- 400-18	EN-GJS- 500-7	EN-GJS- 600-3	EN-GJS- 700-2	EN-GJS- 800-2
			EN-JS 1015	EN-JS 1025	EN-JS 1020	EN-JS 1050	EN-JS 1060	EN-JS 1070	EN-JS 1080
Zugfestigkeit ¹⁾	R _m	min. MPa	350	400	400	500	600	700	800
0,2%-Dehngrenze ¹⁾	R _{p0,2}	min. MPa	220	240	250	320	370	420 ²⁾	480 ²⁾
Bruchdehnung ¹⁾	A	%	22,0	18,0	18,0	7,0	3,0	2,0	2,0
Brinellhärte ¹⁾		HB	110 – 150	120-160	140-190	170 – 220	200 – 250	230 – 280	250 – 330
Gefüge			ferritisch	ferritisch	vorwiegend ferritisch	ferritisch perlitisch	perlitisch ferritisch	vorwiegend perlitisch	perlitisch
ISO-V-Kerbschlagarbeit (Mittel aus 3 Proben)									
Bei -40 ± 2 °C			12,0						
Bei -20 ± 2 °C				12,0					
Bei +23 ± 5 °C	K _v	min. J	³⁾ 17,0 ³⁾	³⁾ 14,0 ³⁾					
Scherfestigkeit	σ _{aB}	MPa	315	360	360	450	540	630	720
Torsionsfestigkeit	τ _{tB}	MPa	315	360	360	450	540	630	720
Elastizitätsmodul (Zug und Druck)	E	GPa	170	170	170	175	175	175	175
Poisson-Zahl	ν	–	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280
Dauerschwingfestigkeit (Wöhler) (Umlaufbiegeversuch) ⁴⁾ ungekerbte Probe, (Ø 10,6 mm)	σ _D	MPa	180	195	195	224	248	280	304
Dauerschwingfestigkeit (Wöhler) (Umlaufbiegeversuch) ⁴⁾ gekerbte Probe ⁵⁾ , (Ø 10,6 mm)	σ _D	MPa	114	122	122	134	149	168	182
Dauerfestigkeit bei Zug- Druck-Beanspruchung	δ _{zdw}	MPa	±100	±110	±110	±150	±175	±200	–
Druckfestigkeit	σ _{dB}	MPa	–	700	700	800	870	1000	1150
Bruchzähigkeit	K _{Ic}	MPa · √m	31	30	30	25	20	15	14
Wärmeleitfähigkeit bei 300 °C	λ	W/(m · K)	36,2	36,2	36,2	35,2	32,5	31,1	31,1
Spezifische Wärmekapazität bei 20 °C bis 500 °C	c	J/(kg · K)	515	515	515	515	515	515	515
Thermischer Längenausdehnungskoeffizient bei 20 °C bis 400 °C	α	µm/(m · K)	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Dichte	ρ	g/cm ³	7,1	7,1	7,1	7,1	7,2	7,2	7,2
Maximale Permeabilität	μ	µH/m	2136	2136	2136	1596	866	501	501
Hystereseverluste (B = 1 T)		J/m ³	600	600	600	1345	2248	2700	2700
Spezifischer elektrischer Widerstand	ρ	µΩ · m	0,50	0,50	0,50	0,51	0,53	0,54	0,54
Schwindmaß ⁶⁾		%	0,2 – 1,0						

Probestücke nach DIN EN 1563

¹⁾ Eigenschaften im getrennt gegossenen Probestück

²⁾ Bei Vergütung höhere Werte

³⁾ Richtwerte

⁴⁾ Probe für Dauerfestigkeitsprüfung

⁵⁾ 10,6 mm Ø an der 45° Spitzkerbe mit 0,25 mm Radius, siehe [2] [3]

⁶⁾ Abhängig von Gestalt und Größe des Gussstückes

Literaturhinweise

[1] Engineering data on nodular cast irons, SI-Units, BCIRA 1986

[2] Gilbert, G.N.J.; Journal of Research and Development 4 (1953), No. 10; p. 458-478 (BCIRA Research Report 348)

[3] Palmer, K.B.; Gilbert, G.N.J.; Journal of Research and Development 5 (1953), No. 1; p. 2-14 (BCIRA Research Report 361)

[4] Siefer, W.; Orths, K.; Gießereiforschung 23 (1971) Nr. 2; Seite 43-55

Anmerkung: 1 N/mm² entspricht 1 MPa

Auf das Gussstück bezogene mechanische Eigenschaften

	Wanddicke [mm]		Erwartungswerte im Gussstück, min.		
	von	bis	Zugfestigkeit [MPa]	0,2 %-Dehngrenze [MPa]	Bruchdehnung [%]
EN-GJS-350-22U-LT EN-JS 1019	30 60	30 60 200	350 330 320	220 210 200	22 18 15
EN-GJS-400-18U-LT EN-JS 1049	30 60	30 60 200	400 390 370	240 230 220	18 15 12
EN-GJS-400-18U EN-JS 1062	30 60	30 60 200	400 390 370	250 250 240	18 15 12
EN-GJS-500-7U EN-JS 1082	30 60	30 60 200	500 450 420	320 300 290	7 7 5
EN-GJS-600-3U EN-JS 1092	30 60	30 60 200	600 600 550	370 360 340	3 2 1
EN-GJS-700-2U EN-JS 1102	30 60	30 60 200	700 700 660	420 400 380	2 2 1

Anmerkung: Gewährleistung von Eigenschaften im Gussstück nur bei besonderer Vereinbarung. Durch gezielte Maßnahmen in der Fertigung sind auch höhere Werte als oben angegeben erreichbar. Werkstoffbezeichnung nach DIN EN 1563 (Angussproben).

Mechanische Eigenschaften im angegossenen Probestück

	Maßgebliche Wanddicke im Gussstück [mm]	Dicke des angegossen Probestücks [mm]	EN-GJS-350-22U-LT	EN-GJS-400-18U-LT	EN-GJS-400-18U	EN-GJS-500-7U	EN-GJS-600-3U	EN-GJS-700-2U
			EN-JS 1019	EN-JS 1049	EN-JS 1062	EN-JS 1082	EN-JS 1092	EN-JS 1102
Zugfestigkeit R _m min. [MPa]	30 – 60 60 – 200	40 70	330 320	390 370	390 370	450 420	600 550	700 660
0,2% Dehngrenze R _{p0,2} min. [MPa]	30 – 60 60 – 200	40 70	210 200	230 220	250 240	300 290	360 340	400 380
Bruchdehnung A min. [%]	30 – 60 60 – 200	40 70	18,0 15,0	15,0 12,0	15,0 12,0	7,0 5,0	2,0 1,0	2,0 1,0
Kerbschlagarbeit Kv min. [J] bei -20 ± 2 °C (Mittel aus 3 Proben)	30 – 60 60 – 200	40 70	12,0 ¹⁾ 10,0 ¹⁾	12,0 10,0	– –	– –	– –	– –
Kerbschlagarbeit Kv min. [J] bei +23 ± 5 °C (Mittel aus 3 Proben)	30 – 60 60 – 200	40 70	17,0 ²⁾ 15,0 ²⁾	14,0 ²⁾ 12,0 ²⁾	– –	– –	– –	– –

¹⁾ Diese Werte bei -40 ± 2 °C; ²⁾ Richtwerte

Anmerkung: Gewährleistung von Eigenschaften im angegossenen Probestück nur bei besonderer Vereinbarung. Diese Tabelle gilt vornehmlich für Gussstücke mit Gewichten über 2000 kg und oder Wanddicken von 50 bis 200 mm.

Nach Härte konzipierte Sorten

Gusseisen mit Lamellengraphit

Bezeichnung nach DIN EN 1561	Maßgebende Wanddicke [mm]		Brinellhärte ^{1) 2)} [HB]	
	über	bis	Min.	Max.
EN-GJL-HB 155 EN-JL 2010	40 ³⁾	80	–	155
	20	40	–	160
	10	20	–	170
	5	10	–	185
	2,5	5	–	210
EN-GJL-HB 175 EN-JL 2020	40 ³⁾	80	100	175
	20	40	110	185
	10	20	125	205
	5	10	140	225
	2,5	5	170	260
EN-GJL-HB 195 EN-JL 2030	40 ³⁾	80	120	195
	20	40	135	210
	10	20	150	230
	5	10	170	260
	4	5	190	275
EN-GJL-HB 215 EN-JL 2040	40 ³⁾	80	145	215
	20	40	160	235
	10	20	180	255
	5	10	200	275
EN-GJL-HB 235 EN-JL 2050	40 ³⁾	80	165	235
	20	40	180	255
	10	20	200	275
EN-GJL-HB 255 EN-JL 2060	40 ³⁾	80	185	255
	20	40	200	275

¹⁾ Bei jeder Sorte nimmt die Brinellhärte mit zunehmender Wanddicke ab

²⁾ Wenn zwischen Hersteller und Käufer vereinbart, darf für eine vereinbarte Stelle des Gussstückes einem engeren Härtebereich zugestimmt werden, vorausgesetzt, er ist nicht enger als 40 Brinelleinheiten.

³⁾ Maßgebende Referenzwanddicke für die Sorte

Gusseisen mit Kugelgraphit

Bezeichnung nach DIN EN 1563	Brinellhärtebereich [HB]	Weitere Eigenschaften (nur zur Information)	
		Zugfestigkeit [MPa]	0,2 %-Dehngrenze [MPa]
EN-GJS-HB 130 EN-JS 2010	unter 160	350	220
EN-GJS-HB 150 EN-JS 2020	130 – 175	400	250
EN-GJS-HB 155 EN-JS 2030	135 – 180	400	250
EN-GJS-HB 185 EN-JS 2040	160 – 210	450	310
EN-GJS-HB 200 EN-JS 2050	170 – 230	500	320
EN-GJS-HB 230 EN-JS 2060	190 – 270	600	370
EN-GJS-HB 265 EN-JS 2070	225 – 305	700	420

Wenn zwischen Hersteller und Käufer vereinbart, darf für eine vereinbarte Stelle des Gussstückes einem engeren Härtebereich zugestimmt werden, vorausgesetzt, er ist nicht enger als 40 Brinelleinheiten.