



Giesserei Hegi AG
Eisen- und Alugiesserei
CH 3414 Oberburg
E-Mail guss@hegi.ch

Technisches Merkblatt

Feinguss

Legierungen

Feinguss erlaubt eine fast unbeschränkte Werkstoffwahl. Die wichtigsten Legierungen sind mit ihrer chemischen Zusammensetzung und den Richtwerten ihrer mechanischen Eigenschaften aufgeführt.

Andere Legierungen auf Anfrage.

Stähle

NORME	WNR	CHEMISCHE ANALYSE							MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN min.-max.				BEMERKUNGEN	
		C %	Si %	Mn %	Cr %	Ni %	Mo %	Sonst %	HB	R: MPa	R _{0.2} : MPa	A %		
DIN AFNOR AISI														

Einsatzstähle

C15 XC12 C1015	1.0401	0.12 0.18	0.15 0.35	0.30 0.60						DIN 17 210	Sehr gute Zähigkeit
16MnCr5 16MC5 5115(SAE)	1.7131	0.14 0.19	0.40	1.00 1.30	0.80 1.10					DIN 17210	Stahlsorten für allgemeine Verwendung
16CrMo4 18CD4	1.7242	0.13 0.20	0.15 0.35	0.50 0.80	0.90 1.20	0.40	0.20 0.30			NF A 35-551	Gute Dauerhaltbarkeit
15CrNi6 16NC6	1.5919	0.14 0.17	0.15 0.40	0.40 0.60	1.40 1.70	1.40 1.70				DIN 17 210	Kombination einer guten elastischen Grenze und einer guten Bruchdehnung
21NiCrMo2 20NCD2 8620	1.6523	0.17 0.23	0.15 0.40	0.60 0.90	0.35 0.65	0.40 0.70	0.15 0.25			DIN 17 210	Gute Durchhartbarkeit

Nitrierstähle

31CrMo12 30CD12	1.8515	0.28 0.35	0.15 0.40	0.40 0.70	2.80 3.30		0.30 0.50		305 395	950 1200	750 800	12 11	Härte nach dem Nitrieren und Härten: 800 Hv
31CrMoV9	1.8519	0.26 0.34	0.40	0.40 0.70	2.30 2.70		0.15 0.25	V:0.10 0.20	305 395	1050 1200	700 900	12 8	Härte nach dem Nitrieren und Härten: 900 Hv



Giesserei Hegi AG
Eisen-und Alugiesserei
CH 3414 Oberburg
E-Mail guss@hegi.ch

Technisches Merkblatt

Feinguss

Kohlenstoffstähle und niedrig legierte Stähle													
C22 C20 1020	1.0402	0.17 0.24	0.15 0.35	0.30 0.60					150 210	500 700	300 360	22 20	Gute Schweissbarkeit Hohe Zähigkeit
C35 XC35 1035	1.0501	0.32 0.39	0.15 0.35	0.50 0.80					180 240	600 780	350 430	19 17	Gute Kombination mechanischer Eigenschaften
C45 XC42 1045	1.0503	0.42 0.50	0.15 0.35	0.50 0.80					195 270	650 850	400 490	16 14	Hohe Zugfestigkeit Gute Abspanbarkeit Hohe Zähigkeit
C60 XC60 1060	1.0601	0.57 0.65	0.15 0.35	0.60 0.90					230 305	750 950	460 580	14 11	Hohe Zugfestigkeit Gute Verschleissfestigkeit
25CrMo4 25CD4 4130	1.7218	0.22 0.29	0.15 0.40	0.50 0.90	0.90 1.20		0.15 0.30		210 350	700 1100	470 700	15 12	Hohe Zugfestigkeit Hohe Kriechgrenze Hohe Dauer-und Verschleissfestigkeit
34CrMo4 35CD4 4135	1.7220	0.30 0.37	0.15 0.40	0.60 0.90	0.90 1.20		0.15 0.30		230 390	750 1200	510 79	14 11	
42CrMo4 42CD4 4140	1.7225	0.38 0.45	0.15 0.40	0.60 0.90	0.90 1.20		0.15 0.30		250 445	800 1300	570 900	13 10	
50CrV4 50CV4 6150	1.8159	0.47 0.55	0.15 0.40	0.70 1.10	0.90 1.20			V:0.10 0.20	285 395	900 1200	700 800	12 10	Hohe Elastizitätsgrenze Gute Verschleissfestigkeit Gute Warmfestigkeit
15CrMoV6 15CDV6	1.7734	0.12 0.18	0.20	0.80 1.10	1.25 1.50		0.80 1.00	V:0.20 0.30	305 410	900 1300	550 850	12 10	Hohe Festigkeit und gute Schweissbarkeit
30NiCr11 30NC11 3435	1.5737	0.27 0.34	0.10 0.40	0.35 0.60	0.60 0.90	2.50 3.00			250 360	800 1150	550 780	12 8	Ausgezeichneter Kompromiss zwischen hoher Festigkeit und Kerbschlagzähigkeit



Giesserei Hegi AG
Eisen- und Alugiesserei
CH 3414 Oberburg
E-Mail guss@hegi.ch

Technisches Merkblatt

Feinguss

BEZEICHNUNG	CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG								MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN min.-max.				BEMERKUNGEN	
	C %	Si %	Mn %	Cr %	Ni %	Mo %	Sonst %	HB	R: MPa	R.0.2: MPa	A %			
DIN AFNOR AISI	Wnr													

Werkzeugstähle													
105WCr6 100C6 51100(SAE)	1.2419	1.00 1.10	0.10 0.40	0.10 0.40	0.80 1.10	0.90 1.10				W.1.00 1.30			Härte grösser als 60 HRC nach Wärmebehandlung
X210Cr12 Z200C12 O2	1.2080	1.90 2.20	0.10 0.40	0.15 0.45	11.00 12.00								Härte grösser als 60 HRC nach Wärmebehandlung Sehr gute Verschleissfestigkeit
90MnCrV8 90MV8 O2	1.2842	0.85 0.95	0.10 0.40	1.90 2.10	0.20 0.50				V.0.05 0.15				Gut zerspan- und stanbar
35NiCrMo16 35NCD16	1.2766	0.32 0.38	0.15 0.30	0.40 0.60	1.20 1.50	3.80 4.30	0.20 0.40						Gute Zähigkeit verbunden mit einer hohen Festigkeit bis 600 °C

Stähle mit niedriger magnetischer Remanenz													
C10 CC10 1008	1.0301	0.12 max	0.35 max	0.50 max									14500 Gauss bei 25 At/cm 17500 Gauss bei 100 At/cm
RSi 5Si2		0.05 max	1.20 1.60	0.20 max									Gleiche Induktion aber niedrigere Remanenz als C-10 Stahl

Austenitische nichtrostende Stähle														
X2CrNi18 9 Z2CN18 10 304L	1.4306	0.03 max	2.00 max	2.00 max	17.00 20.00	10.00 12.50				130	400	170	35	Hohe Korrosionsbeständigkeit Geeignet für die Kältetechnik
GX6CrNi18 9 Z6CN18 10 304	1.4308	0.08 max	1.00 max	2.00 max	18.00 20.00	8.00 12.00				130	450	180	30	Hohe Oxydationsbeständigkeit bis 850 °C
X2CrNiMo1810 Z2CND17 12 316L	1.4404	0.03 max	1.00 max	2.00 max	16.00 18.00	10.00 14.00	2.00 3.00			130	400	190	40	Hohe Korrosionsbeständigkeit Gute mechanische Eigenschaften bei sehr tiefen Temperaturen
GX6CrNiMo1810 Z6CND17 11 316	1.4408	0.08 max	1.00 max	2.00 max	16.00 18.00	10.00 14.00	2.00 3.00			140	500	200	35	Sehr hohe Oxydationsbeständigkeit Geeignet für Lebensmittelindustrieanwendung
X10CrNiNb189 Z6CENNb18 10 347	1.4550	0.10 max	1.00 max	2.00 max	17.00 19.00	9.00 11.50		Nb>=8x%C		140	500	200	35	Gute Schweissbarkeit Gute Oxydationsbeständigkeit bis 900 °C
X12CrNiS18 8 Z10CNF18 09 303	1.4305	0.15 max	1.00 max	2.00 max	17.00 19.00	8.00 10.00		S:0.15		140	500	210	35	Guter abspanbare nichtrostender Stahl
GX7NiCrMoCuNb25 20 Z3NCDU25 20	1.4500	0.08 max	1.50 max	2.00 max	19.00 21.00	24.00 26.00	2.50 3.50	Nb 8x%C Cu:1.50 2.50		130	440	180	18	Sehr gute Beständigkeit gegen starke Säure
GX5CrNiMoNb18 10 Z6CNDNb17 12 316Cb	1.4581	0.06 max	1.50 max	1.50 max	18.00 20.00	10.50 12.50	2.00 2.50	Nb 8x%C		130	440	180	18	Für Anwendungen in der chemischen und Lebensmittelindustrie



Giesserei Hegi AG
Eisen-und Alugiesserei
CH 3414 Oberburg
E-Mail guss@hegi.ch

Technisches Merkblatt

Feinguss

BEZEICHNUNG	CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG								MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN min.-max.				BEMERKUNGEN
	DIN	WNR	C %	Si %	Mn %	Cr %	Ni %	Mo %	Sonst %	HB	R: MPa	R.0.2: MPa	
AFNOR AISI (ASTM)													

Martensitische nichtrostende Stähle														
X10Cr13 Z12C13 410 (CA15)	1.4006	0.08 0.12	1.00 max	1.00 max	12.00 14.00					165 240	550 800	400 500	12 8	Gewisse Korrosionsbeständigkeit Gute Verschleissfestigkeit
X15Cr13 Z15C13 410 (CA15)	1.4024	0.12 0.17	1.00 max	1.00 max	12.00 14.00					180 230	650 800	450 500	18 12	Gewisse Korrosionsbeständigkeit Gute Kaltverformbarkeit
X20Cr13 Z20C13 420	1.4021	0.17 0.22	1.00 max	1.00 max	12.00 14.00					180 255	650 950	450 550	16 14	Gewisse Korrosionsbeständigkeit Gute Warmfestigkeit
X30Cr13 Z30C13	1.4028	0.25 0.35	1.00 max	1.00 max	12.00 14.00					201 255	700 950	450 550	13 11	Gute Korrosionsbeständigkeit Abriebfest
X40Cr13 Z40C14 (CA40)	1.4034	0.40 0.50	1.00 max	1.00 max	12.00 14.00					215 55HRC	8 0 0	(weichgeglüht) (gehärtet)		Gute Härbarkeit unter (< 10 mm) Dicke
X20CrNi17 2 Z15CN17 03 431	1.4057	0.10 0.23	1.00 max	1.00 max	15.50 17.50	1.50 2.50				215 255	800 950	600 650	14 9	Gute Oxydationsbeständigkeit bis 750°C
X35CrMo17 Z35C17	1.4122	0.33 0.43	1.00 max	1.00 max	15.50 17.50		1.00 1.30			190 290	700 110 0	500 900	10 2	Hohe Zugfestigkeit Hohe Kriechgrenze
X12CrMoS17 Z10CF17 430F	1.4104	0.10 0.17	1.00 max	1.50 max	15.50 17.50		0.20 0.50	S0.15 0.35		165 220	540 740	200 300	16 10	Verbesserte Zerspanbarkeit Niedrigere Ausdehnungskoeffizient
X5CrNiCuNb17 4 Z6CNU17 04 17 4PH	1.4542	0.07 max	1.00 max	1.00 max	15.50 17.50	3.00 5.00		CU 3.00 5.00 Ta + Nb 0.15 0.45		300 400	1050 1400	750 1250	8	Gute Korrosionsbeständigkeit bis 480 °C Gute mechanische Eigenschaften durch Aushärtung

Austeno-ferritischer nichtrostender Stahl														
GX3CrNiMoCu26 5 Z3CNU26 5M A743GrCD4MCU(ASTM)	1.8429	0.04 max	1.00 max	1.00 max	24.00 26.50	4.75 8.50	1.50 2.25		Cu2.75 3.25	180	600	320	15	Besten Kompromiss zwischen hohe Korrosionsbeständig keit und guter Festigkeit

Hitzebeständiger Stahl														
X12CrNi25 21 Z12CN25 20 310S	1.4845	0.15 max	0.75 max	2.00 max	24.00 26.00	19.00 22.00				150	500	210	8	Gute Oxydationsbeständig keit bis 1100 °C
GX40CrNiSi25 20 Z40CN25 20 A608GrHK30(ASTM)	1.4848	0.30 0.50	1.50 2.50	0.50 1.50	24.00 26.00	19.00 21.00				150	450	190	8	Gute Festigkeit bei hohen Temperaturen und gutes Verhalten bei Temperaturschwankun gen



Giesserei Hegi AG
Eisen-und Alugiesserei
CH 3414 Oberburg
E-Mail guss@hegi.ch

Technisches Merkblatt

Feinguss

Tafel 1: Masstoleranzen

Nennmassbereich (mm)		Länge, Breite, Höhe (mm)				Mittenabstand (mm)		Rippe
		Genauigkeitsgrad				Genauigkeitsgrad		Genauigkeitsgrad
über	bis	D1	D2	D2	D3	D1	D3	D1
		Abmass	Abmass	Toleranzfeld	Toleranzfeld	Abmass	Abmass	Abmass
	6	± 0,10	± 0,08	0,16	0,12	± 0,25	± 0,16	-0,20
6	10	± 0,12	± 0,10	0,20				
10	14	± 0,15	± 0,12	0,24	0,18			-0,30
14	18	± 0,20	± 0,14	0,28		-0,40		
18	24	± 0,25	± 0,17	0,34	0,23	± 0,32	± 0,20	-0,60
24	30	± 0,30	± 0,20	0,40	0,27			
30	40	± 0,37	± 0,25	0,50	0,33	± 0,50	± 0,30	
40	50	± 0,44	± 0,30	0,60	0,39			
50	65	± 0,52	± 0,38	0,76	0,46	± 0,71	± 0,45	
65	80	± 0,60	± 0,46	0,92	0,53			
80	100	± 0,68	± 0,53	1,06	0,60	± 0,90	± 0,60	
100	120	± 0,76	± 0,60	1,20	0,66			
120	140	± 0,84	± 0,65	1,30	0,71	± 1,15	± 0,85	
140	160	± 0,92	± 0,72	1,44	0,76			
160	180	± 1,02	± 0,80	1,60	0,81			
180	200	± 1,12	± 0,88	1,76	0,86	± 1,180	1,00	
200	225	± 1,28	± 0,95	1,90	0,93			
225	250	± 1,44	± 1,05	2,10	1,02			
250	280	± 1,64	± 1,15	2,30	1,12	± 2,20	± 1,25	
280	315	± 1,84	± 1,25	2,50	1,26			
315	355	± 2,10	± 1,40	2,80	1,42	± 2,60	± 1,60	
355	400	± 2,40	± 1,60	3,20	1,60			
400	450	± 2,70	± 1,80	3,60	1,80	± 3,10	± 2,00	
450	500	± 3,00	± 2,00	4,00	2,00			

In der Regel arbeiten wir mit Genauigkeitsgrad D1.



Giesserei Hegi AG
Eisen- und Alugiesserei
CH 3414 Oberburg
E-Mail guss@hegi.ch

Technisches Merkblatt






Feinguss

Tafel 2: Bearbeitungs- zugaben

Grösstes Mass (mm)		Zugabe, abhängig vom Bearbeitungsverfahren	
über	bis	grob	fein
	18	0.5	0.3
18	50		
50	80	0.8	
80	120	1.0	

Tafel 3: Masse für Bohrungen und Schlitze

Geometrische Toleranzen

Dimension (mm)				
über	bis	D1 (mm) Normal	D2 (mm) premium	
0	50	± 0,25	± 0,10	Geradheit 
51	130	± 0,50	± 0,30	
131	255	± 1,00	± 0,50	
256	380	± 1,56	± 0,90	Ebenheit 
0	50	± 0,25	± 0,13	Winkligkeit 
51	130	± 0,75	± 0,25	
131	255	± 1,25	± 0,50	
256	380	± 2,00	± 0,90	
0	50	± 0,25	± 0,13	Parallelität 
51	130	± 0,75	± 0,25	
131	255	± 1,25	± 0,50	
256	380	± 2,00	± 0,90	
		± 1°	± 0,5°	Winkeltoleranz 



Giesserei Hegi AG
Eisen- und Alugiesserei
CH 3414 Oberburg
E-Mail guss@hegi.ch

Technisches Merkblatt

Feinguss

Produktanforderungen

Um eine genaue Preiskalkulation durchführen zu können, brauchen wir folgende Informationen:

! Die Zeichnung des Teils mit den verlangten Toleranzen. Die Zeichnung des Fertigteils ist der beste Ausgangspunkt, um Ihnen das geeignete Feigussteil vorschlagen zu können. (Toleranzen, Form, Bearbeitungszugaben, usw.).

! Die gewünschte Legierung und Wärmebehandlung mit der eventuell Geforderten Härte, Zugfestigkeit, usw.

! Die von uns auszuführenden zusätzlichen Bearbeitungen (Drehen, Fräsen, Bohren, Gewindebohren, Oberflächenbehandlungen).

! Die geforderten Ablieferungsprüfungen, anzuwendenden Prüfverfahren und Prüfbescheinigungen.

! Die Jahresabnahmen sowie Abrufmengen.

Wir bitten weiterhin auch um folgende Informationen:

! Die Aufnahmepunkte für Prüfung und / oder Bearbeitung der Teile.

! Das Gewicht (Rohteil und / oder bearbeitetes Teil).

! Die Verwendungsbedingungen des Teils (korrosive Atmosphäre, hohe Temperaturen, usw.).

Toleranzen

Die erzielbaren Genauigkeiten sind durch die Art der Modell- und Formherstellung bedingt. Sie sind ausserdem abhängig von der Form und Grösse des Gussstücks und von der Durch die Gestaltung des Teils gegebenen freien oder gehemmten Schwindung. Diese verfahrensabhängigen Einflussgrössen sind in Tafel 1 berücksichtigt. Genauere Hinweise können dem VDG-Merkblatt P 690 entnommen werden.

Für die praktische Anwendung der Tafel 1 sollen hier die für den Konstrukteur wesentlichen Anwendungsmerkmale wiedergegeben werden.

Bezugsebenen und Aufnahmepunkte

! Bezugsebenen sind Ursprungsebenen, von denen aus Einzelheiten des Gussteils vermassst werden. Um funktionelle Gussmasse einzuhalten, empfiehlt es sich, Bezugsebenen so nahe wie möglich an die Mitellinie des Gussteils zu legen. Aufnahmepunkte sind festgelegte Punkte an gut zugänglichen Flächen des Gussteils, die als spätere Aufnahmepunkte der anschliessenden Bearbeitung des Gussteils dienen.

Genauigkeitsgrad D1

Das Toleranzfeld ist ohne Einschränkung für alle Gussstücke anwendbar und wird im allgemeinen als zulässige Freimasstoleranz vorgesehen.

Genauigkeitsgrad D2

Das Toleranzfeld kann ohne Einschränkung für Gussstücke mit einem Grösstmass bis ca. 10 mm angewendet werden. Gussstücke, deren Grösstmass darüber hinausgeht, erfordern Einschränkungen im Anwendungsbereich. Die Anwendung ist möglich bei Einzelmassen, bei ungehinderter Schwindung und bei stark behinderter Schwindung.

Genauigkeitsgrad D3

Das Toleranzfeld unterliegt in der Anwendung erheblichen Einschränkungen, die erster Linie ist eine besonders massgenaue Spritzmatrize (Stahlwerkzeug) für die Modellherstellung erforderlich, um gleichmässige Ausschmelzmodelle als Voraussetzung für den hohen Genauigkeitsgrad fertigen zu können. Weiterhin sollte D3 nur bei Grossserien verwendet werden. Die engste Toleranzstufe kann ausserdem auch nur für Einzelmasse Anwendung finden und keinesfalls für alle Abmessungen eines Feigussteils. Der Genauigkeitsgrad D3 entspricht der Toleranzstreuung, die Feigussteile aus verschiedenen Gussserien untereinander aufweisen. Es ist erforderlich, dass bei der Forderung D3 das Nennmass nach Probeabgüsse korrigiert wird, und dass die Voraussetzungen vorliegen, wie sie unter D2 angegeben wurden.

Mittenabstände

Mittenabstände ergeben sich meist aus der Vermassung von Bohrungen und Zapfern; diese unterliegen in allen Fällen einer gehemmten Schwindung, die aus verfahrenstechnischen Gründen nicht immer eindeutig berechnet werden kann. Daher ergeben sich unabhängig vom Genauigkeitsgrad grössere Steuerrungen.

Winkeltoleranz: $\pm 0,5^\circ = \pm 30'$

Geometrische Toleranzen

Die Abweichungen der Geradheit, Ebenheit, Parallelität sowie der Linien- und Flächenform sind von der Form des Teils abhängig. Die normal erreichbaren Toleranzen für diese geometrischen Daten liegen bei 0,4% bezogen auf das Grösstmass.

Innen- und Aussenradien

Diese sollten je nach Grösse des Feigussteils zwischen 0,5 und 1,5 mm liegen.

Während Innenradien wirtschaftlich herzustellen sind und die mechanischen Eigenschaften eines Gussteils verbessern, verteuern Aussenradien das Feingusswerkzeug und sollten nur vorgesehen werden, wenn es die Werkzeugeilung erlaubt bzw. wenn sie eine bestimmte Funktion erfüllen müssen.

Richtlinien für Bohrungen

und Schlitze

Die normalen Möglichkeiten für die Ausführung von Bohrungen und Schlitzen sind in Tafel 3 angegeben. Die Verwendung von vorgeformten keramischen Kernen ermöglicht tiefere und / oder engere Bohrungen und Schlitze. Die dafür notwendigen zusätzlichen Werkzeugkosten machen dieses Verfahren nur für grosse Serien wettbewerbsfähig.

Oberflächengüte

Die erreichbare Oberflächengüte ist unterschiedlich je nach dem Werkstoff, der Wanddichte und dem Gewicht des Teils. Rahutiefe variiert von Ra 3 bis 7 μm was Rz = 10 bis 30 μm und den Klassen N7 bis N9 entspricht.