

Kurzeinführung Gusswerkstoffe

1 Stahlguss

1.1 GS Stahlguss (unlegiert oder legiert)

Kohlenstoffgehalt 0,15 % bis 0,45 %; gute Schweissbarkeit.

Tabellenbuch Metall:

Werkstoff-Bezeichnung nach DIN 1681	GS-38	GS-45	GS-52	GS-60
Werkstoffnummer nach DIN 1681	1.0420	1.0446	1.0552	1.0558
Zugfestigkeit R_m [N/mm ²]	380	450	520	600
0.2%-Streckgrenze $R_{p0.2}$ [N/mm ²]	200	230	260	300
Bruchdehnung A [%]	25	22	18	15
Kohlenstoffgehalt [%]	ca. 0,15	ca. 0,25	ca. 0,35	ca. 0,45
Eigenschaften	Geeignet für Bauteile mit mittlerer bis hoher Beanspruchung			

Die Zahl hinter der Bezeichnung gibt die Mindestzugfestigkeit an.

Beispiel: GS-38 (Mindestzugfestigkeit = 380 N/mm²)

Anwendungen: Konstruktionswerkstoff im Schiffsbau, Fahrzeugbau, Anlagenbau und Maschinenbau.

1.2 GX-Stahlguss

Als korrosionsbeständigen Stahlguss bezeichnet man einen Werkstoff mit einem Chromgehalt von mehr als 12 %. Viele dieser Werkstoffe haben auch einen Nickelgehalt von mehr als 8 % und sind damit besonders korrosionsbeständig. Ausser Chrom und Nickel wird auch Molybdän beigefügt.

Bauteile aus korrosionsbeständigem Stahlguss sind schweißbar und können spanabhebend bearbeitet werden.

Vorteile von Stahlguss:

- gießbar und zugleich gute mechanische Eigenschaften
- verformbar
- große Werkstoffvielfalt
- vielfältige Anwendungsmöglichkeiten
- Festigkeitseigenschaften durch Wärmebehandlung einstellbar

Nachteile von Stahlguss:

- höherer Schmelzpunkt als Eisen
- relativ hohe Schwindung bei Erstarrung (ca. 2%)

Anwendung: Pumpengehäuse, Kutterschüsseln, Mischerflügel, Rohrflansche, Knetarme, Laufräder.

2 Gusseisen

2.1 GJL Gusseisen mit Lamellengraphit (Grauguss, alte Bezeichnung GG)

Beispiel: GG30 (2 % Kohlenstoff, Siliziumanteil > 1 %)

Vorteile von Gusseisen mit Lamellengraphit:

- gute Gießbarkeit
- gute Spanbarkeit
- hohe Druckbeanspruchbarkeit
- schwingungsdämpfend
- gute Wärmeleitfähigkeit
- gute Formsteifigkeit
- gute Selbstschmiereigenschaften (durch Bearbeitung)
- gute Korrosionsbeständigkeit (bei unverletzter Gusshaut)

Nachteile von Gusseisen mit Lamellengraphit:

- spröde
- geringe Zugfestigkeit
- geringe Zähigkeit
- schlechte Verformbarkeit

Anwendungen: Maschinenbette, Motorengehäuse, Getriebekästen, Bremsscheiben, Laufbüchsen, Pumpen, Ventile.

2.2 GJS Gusseisen mit Kugelgraphit (Sphäroguss, alte Bezeichnung GGG)

Vorteile von Gusseisen mit Kugelgraphit:

- gute Gießbarkeit
- gute Zähigkeit
- gute Zugfestigkeit (ähnlich wie Baustähle)

Anwendungen: Motoren, Kompressoren, Turbinen, Maschinenbau

3 Temperguss

3.1 GJMW weisser Temperguss (alte Bezeichnung GTW)

Zusammensetzung: 2,8 % - 3,4 % Kohlenstoff (relativ hoch), 0,4 % - 0,8 % Silizium (relativ wenig), 0,4 % - 0,6 % Mangan, 0,12 % - 0,25 % Schwefel, 0,1 % Phosphor.

Nachteile von Weißem Temperguss:

- keine großen dickwandigen Teile herstellbar
- Zugfestigkeit ist wandstärkenabhängig

Anwendung: Dünnwandige Gussteile von guter Schwingfestigkeit für spanende Bearbeitung, darunter Fittinge und Armaturen für den Rohrleitungsbau, Schalt-, Steuer- und Getriebeelemente im Maschinen- und Landmaschinenbau, Schlösser und Beschläge.

3.2 GJMB schwarzer Temperguss (alte Bezeichnung GTS)

Zusammensetzung: 2,0 % – 2,9 % Kohlenstoff, 1,2 % – 1,5 % Silizium (relativ hoch), 0,4 % – 0,6 % Mangan, 0,12 % – 0,18 % Schwefel, ca. 0,1 % Phosphor. Der Kohlenstoffgehalt ist geringer und der Silizium-Gehalt höher als beim weißen Temperguss.

Vorteile von Schwarzem Temperguss:

- dickwandige Teile herstellbar
- besser zerspanbar als weißer Temperguss
- besser härtbar als weißer Temperguss
- besser vergütbar als weißer Temperguss
- besser oberflächenhärtbar als weißer Temperguss

Anwendung: Rohrfittinge, Kolben, Zahnräder, Triebswerkteile und dickwandige Bauteile wie Motorengehäuse, Schraubstöcke.

4 Hartguss

4.1 GJN Hartguss (alte Bezeichnung GJH)

Zur Bildung von Hartguss – auch "weisses Gusseisen" genannt – kommt es bei hohen Silizium- und Mangangehalten oder durch schnelles Abkühlen in Eisenformen. Ein Nachteil ist, dass Hartguss schlecht spanbar ist

Hartguss ist ein Gusseisen-Werkstoff, der metastabil erstarrt und einen hohen Carbid-Anteil besitzt. Das Stahlgefüge ist Ledeburit (Austenit und Zementit), was den Werkstoff besonders hart und verschleißfest macht. Es kann auch zu einer stabilen Erstarrung kommen, was zur Bildung von Graphit in einer Matrix aus Ferrit und Perlit führt.

Fügt man der Schmelze Legierungselemente wie Chrom, Molybdän, Vanadium oder Niob hinzu, so entsteht Hartguss mit besonderen Eigenschaften. Chrom-Hartguss mit einem Anteil von 10 % bis 30 % Cr zeichnet sich durch eine hohe Verschleißfestigkeit aus.

Anwendung: Nockenwellen, Mahlscheiben, Erzbrecher und Panzerungen.

5 Verweise

5.1 Fachbücher

- Tabellenbuch Metall (Europa Lehrmittel)
- Berns, Theisen: Eisenwerkstoffe - Stahl und Gusseisen (Springer)
- Roos, Maile, Seidenfuß: Werkstoffkunde für Ingenieure (Springer Vieweg)

5.2 Weblinks

- <https://www.formteile.ch/gussprodukte.php>
- <https://www.maschinenbau-wissen.de/skript3/werkstofftechnik/stahl-eisen>