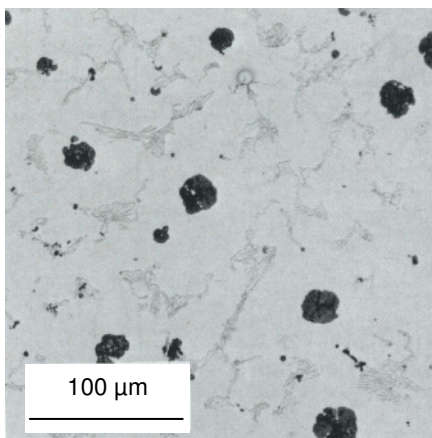


Technisches Handblatt Nr. 10

Austenitische Gusseisenwerkstoffe

Gefüge und Eigenschaften

Austenitische Gusseisensorten zeichnen sich durch ihr auch bei Raumtemperatur stabiles austenitisches Grundgefüge aus. Die meisten Sorten werden auch mit dem Handelsnamen „Ni-Resist“ bezeichnet, weil das austenitische Gefüge in erster Linie durch einen Nickelgehalt von mehr als 20 % gewährleistet wird.



Austenitisches Gefüge eines EN-GJS-AXNiCr 20-2

Die austenitischen Sorten zeichnen sich gegenüber den un- und niedrig legierten Gusseisensorten durch eine Reihe von „außergewöhnlichen“ Eigenschaften aus. Hierzu gehören:

- gute Zunderbeständigkeit
- hohe Warmfestigkeit
- besonderes Wärmeausdehnungsverhalten, das in gewissen Grenzen eingestellt werden kann
- Korrosionsbeständigkeit gegen Meerwasser und alkalische Medien
- günstige Laufeigenschaften
- hohe Bruchdehnung
- Kaltzähigkeit
- Erosionsbeständigkeit
- keine Magnetisierbarkeit

Mit diesem Eigenschaftsprofil stellen die austenitischen Gusseisensorten einen Wettbewerbswerkstoff zu nicht rostenden, hitzebeständigen Stählen und unter Umständen sogar zu Ni-Basislegierungen dar. Gegenüber diesen bieten sie vielfach wirtschaftliche

Vorteile, die sich aus einer einfacheren Prozessführung bei der Fertigung ergeben. So reduziert die geringere Schmelz- und Gießtemperatur die Gefahr von Reaktionen der Schmelze mit dem Formstoff, was zu geringeren Kosten für Putzen und Nacharbeit führt. Im Allgemeinen werden bessere Oberflächenqualitäten als bei Stahlguss erreicht. Ein besseres Fließ- und Formfüllvermögen ermöglicht nicht nur eine höhere Maßgenauigkeit der Gussteile, sondern auch die Realisierung dünnerer Wandstärken. Bei der mechanischen Bearbeitung bieten austenitische Gusseisen darüber hinaus eine bessere Zerspanbarkeit als Stahlguss.

Im Vergleich zu un- oder niedrig legierten Gusseisenwerkstoffen machen jedoch der höhere Speisungsbedarf und die starke Schwindung des austenitischen Grundgefüges eine aufwändigere Anschnitt- und Speisertechnik notwendig, die eher der von Stahlguss ähnelt. Auch das Schmelzen und die Schmelzebehandlung müssen mit noch mehr Sorgfalt erfolgen, um Gasaufnahme der Schmelze und Graphitentartung bei der Erstarrung zu vermeiden.

Werkstoffsorten und Einfluss der Legierungselemente

Die Werkstoffgruppe ist in DIN EN 13835 genormt. Ähnlich wie bei den weißen, verschleißbeständigen Sorten sind in dieser Norm nicht nur die Mindestwerte von Eigenschaften, sondern auch die chemischen Zusammensetzungen vorgegeben. Diese bestimmen in besonderem Maße die Eigenschaften der Werkstoffe dieser Gruppe.

Heute sind die Sorten mit Kugelgraphit wegen der höheren Festigkeit und Zähigkeit und wegen ihrer geringeren Anfälligkeit für das Wachsen bei höheren Temperaturen von größerer Bedeutung als die Sorten mit Lamellengraphit.

Die verschiedenen Legierungselemente haben unterschiedliche Aufgaben bei der Einstellung des gewünschten Eigenschaftsprofils. Das Hauptlegierungselement Nickel stabilisiert in

erster Linie das austenitische Gefüge. Außerdem steigert Nickel die Zugfestigkeit und die Bruchdehnung, während die Härte und die Streckgrenze kaum beeinflusst werden. Weiterhin hat Nickel einen starken Einfluss auf den thermischen Ausdehnungskoeffizienten, der sich über den Nickelgehalt in gewissen Grenzen einstellen lässt. Der Wert schwankt je nach Nickelgehalt zwischen 5 und 18,7 µm/(mK).

Chrom verbessert zwar die Korrosionsbeständigkeit, die Festigkeit und die Hochtemperatureigenschaften, die Zugabe ist jedoch begrenzt, weil es sonst zu einer übermäßigen Karbidbildung und damit einhergehend zu einer Versprödung und zu einer hohen Härte kommt. Hieraus würden erhebliche Bearbeitungsprobleme resultieren, und auch die Gießeigenschaften würden negativ beeinflusst.

Kupfer wirkt sich günstig auf das Korrosionsverhalten gegenüber Säuren aus, während Mangan speziell bei besonders kaltzähen Sorten zugesetzt wird. Durch Mangan wird der Austenit bis zu Temperaturen von –196 °C über lange Zeit stabil gehalten.

Für den Einsatz bei hohen Temperaturen werden Silizium und Molybdän zulegiert. Silizium erhöht die Zunderbeständigkeit durch die Bildung einer SiO₂-Schutzschicht. Zu hohe Gehalte lassen den Werkstoff jedoch verspröden, wenn er über längere Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt wird. Molybdän verbessert dagegen die Warmfestigkeit.

Korrosionsbeständigkeit

Im Gegensatz zu korrosionsbeständigen Stählen bilden austenitische Gusseisen keine Passivschicht, weil die Chromgehalte hierfür zu niedrig sind. Die gute Korrosionsbeständigkeit ist vielmehr auf die inhärente Beständigkeit der nickelhaltigen Grundmasse und/ oder auf die Bildung einer Schutzschicht aus Korrosionsprodukten zurückzuführen, an der alle weiteren Legierungselemente beteiligt sind. Die Flächenkorrosion ist bei austenitischen Gusseisen etwas stärker als bei korrosionsbeständigen Stählen. Im Gegensatz zu diesen besteht aber keine Gefahr, dass es infolge einer Beschädigung der Passivschicht zu Loch- oder Spaltkorrosion kommt.

Technisches Handblatt Nr. 10

Sorteneinteilung für austenitische Gusseisen nach DIN EN 13835

| Graphitform | Werkstoffbezeichnung | | Zug- festigkeit | 0,2 % Dehngrenze | Bruch- dehnung | Kerbschlagarbeit Charpy-V-Probe nach EN 10045-1 |
|---------------------|------------------------|------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|---|
| | | | R _m | R _{p0,2} | A | |
| | | | N/ mm ² min. | N/ mm ² min. | % min. | J min. |
| | Kurzzeichen | Nummer | | | | |
| Normalsorten | | | | | | |
| lamellar | EN-GJL-A-XNiCuCr15-6-2 | EN-JL3011 | 170 | - | - | - |
| kugelig | EN-GJS-A-XNiCr20-2 | EN-JS3011 | 370 | 210 | 7 | 13 ¹⁾ |
| | EN-GJS-A-XNiMn23-4 | EN-JS3021 | 440 | 210 | 25 | 24 |
| | EN-GJS-A-XNiCrNb20-2 | EN-JS3031 | 370 | 210 | 7 | 13 ¹⁾ |
| | EN-GJS-A-XNi22 | EN-JS3041 | 370 | 170 | 20 | 20 |
| | EN-GJS-A-XNi35 | EN-JS3051 | 370 | 210 | 20 | - |
| | EN-GJS-A-XNiSiCr35-5-2 | EN- JS3061 | 370 | 200 | 10 | - |
| Sondersorten | | | | | | |
| lamellar | EN-GJL-A-XNiMn13-7 | EN-JL3021 | 140 | - | - | - |
| kugelig | EN-GJS-A-XNiMn13-7 | EN-JS3071 | 390 | 210 | 15 | 16 |
| | EN-GJS-A-XNiCr30-3 | EN-JS3081 | 370 | 210 | 7 | - |
| | EN-GJS-A-XNiCr30-5-5 | EN-JS3091 | 390 | 240 | - | - |
| | EN-GJS-A-XNiCr35-3 | EN-JS3101 | 370 | 210 | 7 | - |

¹⁾ Freigestellte Anforderung nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer