

# Wolfensberger

STAHLGUSS GENAUGUSS ZERSPANUNG

TECHNISCHE INFORMATIONEN Nr. 1

GIESSEN  
TECHNIK  
INNOVATION



## Korrosionsbeständiger Stahlguss

Korrosion vernichtet jährlich weltweit Milliardenwerte. Stahlgusslegierungen von Wolfensberger können Abhilfe schaffen.

Unsere optimalen Kundenlösungen basieren auf einer langjährigen Erfahrung mit korrosionsbeständigem Stahlguss und einer massgeschneiderten Beratung von A bis Z.



Wir können Ihnen ein breites Lösungsspektrum garantieren. Dank dem Einsatz von rund 100 Werkstoffen und zwei Giessverfahren: Sandguss und keramischer Genauguss Exacast®, ein durch uns weiterentwickeltes Genaugiessverfahren. Bei der Wahl der optimalen Methode gehen wir ganzheitlich vor und berücksichtigen den ganzen Produktlebenszyklus einschliesslich Bearbeitung und Bauteilfunktion.

**Einsatzbereiche: Wasserkraft / Turbinenbau / Meerwasserentsalzung**

- Laufräder
- Düseneinsätze
- Gehäuse
- Mischflügel



**Einsatzbereich: Chemische Industrie**

- Ventilkörper
- Zuführstutzen
- Filtergehäuse
- Einlauftrichter



**Einsatzbereich: Maschinenbau**

- Verschaltungen
- Gehäuse



**Werkstoffwahl: Erfahrung zahlt sich aus**  
Rost ist die bekannteste Korrosionsform. Deshalb zählt zu den korrosionsbeständigen Werkstoffen auch nichtrostender Stahlguss. Die Vielfalt der Wirkmechanismen erfordert den Einsatz einer breiten Palette von Werkstoffen. Neben legierten Stählen kommen auch weitere Werkstoffe, z. B. auf Nickelbasis, zum Einsatz. Gemeinsames Merkmal der korrosionsbeständigen Stähle ist ein Chromgehalt (Resistenzgrenze) von mindestens 12%, der zur Bildung einer passivierenden Schutzschicht an der Oberfläche führt. Wolfensberger verfügt über Erfahrung und Know-how für eine umfassende, professionelle Beratung rund um den korrosionsbeständigen Stahlguss.

**Legierungs-Design: So funktioniert**

Beim Legieren werden unterschiedliche Elemente in einer Schmelze kombiniert. Zu den Hauptbestandteilen korrosionsbeständiger Stahlwerkstoffe gehört neben Eisen und Chrom auch das Nickel, ein im reinen Zustand bereits äusserst korrosionsbeständiges Metall. Höhere

Nickelzugaben verändern das Stahlgefüge, machen den Werkstoff antimagnetisch und gut umformbar, während gleichzeitig die Beständigkeit gegen Säure und heisse Gase zunimmt. Durch gezieltes Legieren erzeugen unsere Metallurgen massgeschneiderte Werkstoffe, deren Eigenschaften weit über diejenigen der ursprünglichen Grundbestandteile hinausgehen.

**Die Kunst der Wärmebehandlung**

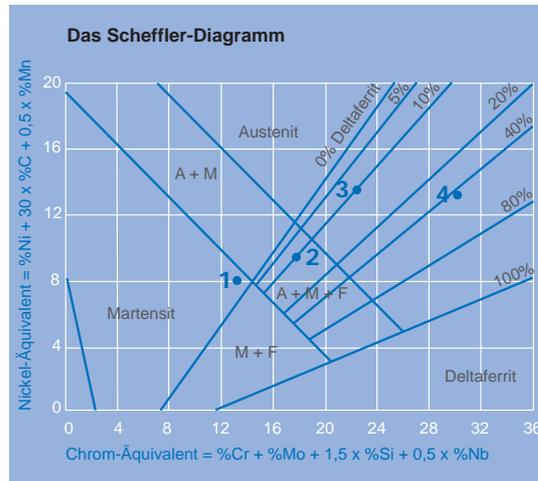
Für den Werkstoff sind Giessen und Erstarren schnelle, schockartige Veränderungen. Durch die rasche Abkühlung wird dieser «aufgewühlte» Zustand des Kristallgefüges «eingefroren». Nach dem Erkalten des Gussteils sind seine Eigenschaften deshalb vielfach noch nicht optimal, weil die Legierungsbestandteile in der Kristallstruktur nicht in gewünschter Weise verteilt sind. Zur Kunst unserer Metallurgen gehört die sorgfältig dosierte, teils mehrstufige Wärmebehandlung, um die Kristallstruktur und die Verteilung der Legierungselemente den Erfordernissen anzupassen.

## Schweisbarkeit

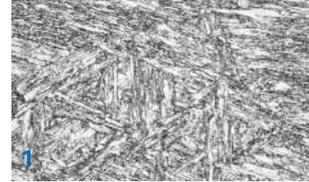
Die Schweisbarkeit von nichtrostendem Stahl gehört zu den wichtigsten Bedingungen, welche man von dieser Stahlgruppe fordert. Um diesem wichtigen Kriterium Rechnung zu tragen, müssen Gusswerkstoff, Schweisselektroden, das eingesetzte Schweissverfahren sowie die Nachbehandlung optimal aufeinander abgestimmt sein. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, weisen Schweissstellen an einem Gussteil keine Minderung bezüglich der geforderten Festigkeits-, Zähigkeits- und Korrosionseigenschaften auf.

## Bearbeitbarkeit

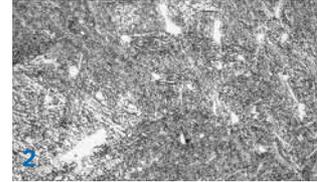
Die Zerspanung von Korrosionsbeständigem Stahl ist nicht unproblematisch. Insbesondere die Neigung zur Kaltverfestigung kann die allgemeine Bearbeitbarkeit beeinträchtigen. Durch den Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen sowie unter Anwendung von optimierten Schnittgeschwindigkeiten können solche Schwierigkeiten weitgehend eliminiert werden. Bedingt durch die langjährige Erfahrung in der Bearbeitung von Gussteilen bieten wir Hilfestellung in allen Bereichen der Zerspanung.



**Beispiele von Gefügeschliffen:**



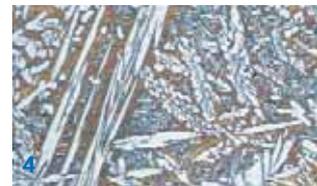
1  
Martensit, Rest-Austenit,  
GX4CrNi13-4



2  
Martensit, Deltaferrit,  
GX4CrNiMo16-5-1



3  
Austenit, Deltaferrit,  
GX5CrNiMo19-11-2



4  
Austenit, Ferrit (50:50),  
GX2CrNiMoCuN25-6-3-3 (Duplex)

**Schutz durch perfekte Oberflächen**

In vielen Anwendungsbereichen bestimmt die Qualität der Oberfläche ganz massgeblich die Gebrauchseigenschaften. Denn Korrosion setzt sich vor allem an kleinen Unebenheiten der Oberfläche fest. Dank unserem Know-how und spezieller, hochwertiger Bearbeitungstechnologien liefern wir unseren Kunden Bauteile, deren Oberflächenqualität höchsten Ansprüchen gerecht wird.

**Einsatz auch bei extremen Temperaturen**

Besonders «harte Burschen» unter den Werkstoffen sind dann gefragt, wenn erhöhte Einsatztemperaturen den Korrosionsangriff zusätzlich verstärken, beispielsweise im Chemieanlagenbau, bei Anlagen für die Petrochemie oder bei der Rauchgasentschwefelung. Besonders bewährt haben sich in solchen Einsatzbereichen vor allem austenitisch-ferritische DUPLEX-Stahlgussorten, hochwärmfeste Nickelbasislegierungen wie Hastelloy X und Inconel 625 oder der hoch kobalthaltige Werkstoff GX12CrCoNi21-20.

**Einsatzbereich: Antriebstechnik**

Antriebsnabe für Industriewaschmaschinen und Wäschetrockner



**Oberflächenqualität**

Eine Grundvoraussetzung für einen guten Korrosionswiderstand ist eine metallisch saubere Oberfläche des Gussteils. Ein auf den Stahlguss optimiertes Strahlen der Oberfläche in der Giesserei ist ein Muss und gewährleistet eine einwandfreie Anwendung von weiterführenden Oberflächenbehandlungen wie z. B.:

- Beizen
- Elektropolieren
- Gaspersenstrahlen
- Korundstrahlen
- Pulverbeschichten, etc.

Unbedingt zu beachten ist, dass einer Aufnahme von «Fremdrost» (Ferritpartikel) an der Gussoberfläche während der Gussnachbearbeitung (Putzen, Strahlen, Bearbeiten, Transportieren) mittels entsprechender Massnahmen entgegengewirkt wird.

**Einsatzbereich: Werkzeugmaschinenbau**

Bohrspindelführung



# Korrosionsbeständige Stähle von Wolfensberger



Kurzbezeichnung nach EN/DIN	Werkstoff-Nr.	Chemische Zusammensetzung in Gewichtsprozenten, Richtwerte						Mechanische Eigenschaften					
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Streckgrenze Rp 0,2 (N/mm <sup>2</sup> )	Zugfestigkeit Rm (N/mm <sup>2</sup> )	Bruchdehnung A5 (%)	Kerbschlagarbeit Av (ISO-V) J	Härte HB	Wärmebehandlung
Martensitische Sorten													
GX7CrNiMo12-1	1.4008	0.07	0.40	0.80	12.5	1.80	0.30	440	590	15	27	170-250	vergütet
GX35CrMo17	(1.4122)	0.35	0.40	0.70	16.0	0.80	1.0	600	780-980	5	-	220-300	vergütet
GX22CrNi17	1.4059	0.22	0.60	0.40	17.0	1.20		590	780-980	4	-	230-290	vergütet
GX4CrNi13-4	1.4317	≤0.06	0.40	0.70	13.0	4.0	0.35	550	760	15	50	240-300	vergütet
								830	900	12	35	280-350	vergütet
GX4CrNiMo16-5-1	1.4405	≤0.06	0.40	0.70	16.0	5.0	1.0	540	760	15	60	225-285	vergütet

**Besondere Eigenschaften und Hinweise für die Verwendung** Aufgrund ihrer hohen Chromgehalte (über 12%) weisen diese martensitischen Chromstähle gegenüber Wasser, Feuchte, oxidierenden Salzlösungen und schwachen Säuren eine gute Korrosionsbeständigkeit auf. Die weichmartensitischen Sorten 1.4317 und 1.4405 sind wegen abgesenkten Kohlenstoffgehalten gut schweisbar und weisen äußerst homogene Eigenschaften bis zu einer Wanddicke von 400 mm auf. Sie besitzen auch eine gute Kavitationsbeständigkeit. Anwendung: Pumpen, Ventile, Teile für Wasserkraftmaschinenbau.

Kurzbezeichnung nach EN/DIN	Werkstoff-Nr.	Chemische Zusammensetzung in Gewichtsprozenten, Richtwerte						Mechanische Eigenschaften						
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Streckgrenze Rp 0,2 (N/mm <sup>2</sup> )	Zugfestigkeit Rm (N/mm <sup>2</sup> )	Bruchdehnung A5 (%)	Kerbschlagarbeit Av (ISO-V) J	Härte HB	Wärmebehandlung	
Austenitische Sorten														
GX5CrNi19-10	1.4308	≤0.07	0.80	0.80	19.0	10.0		175	440	30	60	130-200	Lösungsgeglüht/abgeschreckt	
GX5CrNiMo19-11-2	1.4408	≤0.07	0.80	0.70	19.0	10.0	2.20	185	440	30	60	130-200	Lösungsgeglüht/abgeschreckt	
GX5CrNiMoNb19-11-2	1.4581	≤0.07	0.40	0.70	19.0	10.0	2.20	Nb=8x%C	185	440	25	40	130-200	Lösungsgeglüht/abgeschreckt

**Besondere Eigenschaften und Hinweise für die Verwendung** Die austenitischen Stähle sind rost- und säurebeständig und weisen eine hohe Duktilität bis -190 °C auf. Gegenüber Lochfrass- und Spaltkorrosion GX5CrNiMo19-11-2 sind sie aber nur beschränkt beständig. Diese Stähle sind gut schweisbar. Anwendung: Pumpen, Armaturen und Maschinenteile in der chemischen Industrie.

Kurzbezeichnung nach EN/DIN	Werkstoff-Nr.	Chemische Zusammensetzung in Gewichtsprozenten, Richtwerte						Mechanische Eigenschaften						
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Streckgrenze Rp 0,2 (N/mm <sup>2</sup> )	Zugfestigkeit Rm (N/mm <sup>2</sup> )	Bruchdehnung A5 (%)	Kerbschlagarbeit Av (ISO-V) J	Härte HB	Wärmebehandlung	
Ferritisch-austenitische Sorten (DUPLEX)														
GX2CrNiMoN22-5-3	1.4462	≤0.03	0.60	0.80	21.5	5.2	3.0	N=0.16	450	650-900	25	55	195-265	Lösungsgeglüht/abgeschreckt
GX2CrNiMoN25-6-3	1.4468	≤0.03	0.50	0.70	25.5	6.0	3.0	N=0.17	480	650	22	50	230-270	Lösungsgeglüht/abgeschreckt
GX2CrNiMoCuN25-6-3-3	1.4517	≤0.03	0.50	0.70	25.5	6.5	3.0	N=0.17 Cu=3.0	480	650	22	50	230-270	Lösungsgeglüht/abgeschreckt

**Besondere Eigenschaften und Hinweise für die Verwendung** Ferritisch-austenitische, nichtrostende Stähle mit sehr guter Beständigkeit gegen Lochfrass- und Spaltkorrosion in chloridhaltigen Medien\*. Wegen hohem Ferritgehalt weisen sie, im Vergleich zu austenitischen Stählen wie 1.4408 und 1.4581, höhere Festigkeiten auf. Diese Stahlgussorten besitzen auch eine ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber hydroabrasivem Verschleiss und eine gute Kavitationsbeständigkeit. Anwendung: Förderung von Meer- und Brackwasser, Salzlösungen, sulfidhaltigen Waschwassern in petrochemischen Anlagen sowie Bauteilen für Rauchgasentschwefelungsanlagen. (Wirksumme 1.4468=38, 1.4517=44).

## Noch mehr korrosionsbeständige Gusswerkstoffe!

Wolfensberger bietet Ihnen weitere korrosionsbeständige Gusswerkstoffe an: Dazu gehören hochwärmefeste Nickelbasis- und Kobaltlegierungen sowie die gesamte Palette der Ni-Resistlegierungen.

**Unser Motto: Wir passen den Werkstoff Ihren spezifischen Bedürfnissen an!**

# Die Korrosionsgefahr ist allgegenwärtig

Als Korrosion wird die Zerstörung eines Werkstoffs durch chemische oder elektrochemische Reaktion mit seiner Umgebung bezeichnet. Korrosion umfasst eine Vielzahl unterschiedlichster Wirkmechanismen und Erscheinungsformen. Korrosion ist deshalb ein Multiparameter-Phänomen, das vom jeweiligen System abhängt, gesteuert vom Zusammenwirken zahlreicher Einflussgrößen. Korrosionsbeständigkeit ist dementsprechend keine «einfach» definierbare Materialeigenschaft, sie kann sich stets nur auf den Einsatz in einem eng begrenzten Anwendungsumfeld beziehen.

Für individuelle Lösungen:

+ 41 52 396 11 11 oder  
wag@wolfensberger.ch

## Das bietet Wolfensberger

Überblick über die korrosionsbeständigen Stahlgusswerkstoffe:

### Martensitische Sorten

Die martensitischen Sorten widerstehen milderen korrosiven Angriffen. Sie sind härt- und vergütbar und können magnetisiert werden. Ihre Korrosionsbeständigkeit steigt mit dem Chromgehalt. Besonders bedeutsam ist ausserdem die Oberflächenqualität: Je geringer die Rautiefen, desto beständiger das Bauteil.

### Austenitische Sorten

Die austenitischen Sorten werden mit einem minimalen Nickelanteil von 8% als säurebeständig bezeichnet. Sie widerstehen je nach Legierung aber auch Laugen, Salzen oder Meerwasser.

### Vollaustenitische Sorten

Die vollaustenitischen Sorten haben meist höhere Nickelgehalte von bis zu 30%. Sie weisen gute Beständigkeit u.a. gegen Meerwasser auf.

### Duplex-Stahlguss

Duplex Stahlguss hat ein ferritisches Grundgefüge mit etwa 50% eingelagertem Austenit («Duplex»). Diese Werkstoffe sind hervorragend korrosionsbeständig, gut schweisbar und haben erhöhte Festigkeitseigenschaften.

## Der Werkstoffspezialist weiss Rat

Die Korrosionsbeständigkeit von Stahlguss ist hauptsächlich abhängig von der Legierungszusammensetzung sowie von seiner Oberfläche und vom Gefügestand.

Als hauptsächliche Korrosionsarten unterscheidet man:

- Abtragende Flächenkorrosion
- Lochkorrosion (Pitting)
- Spaltkorrosion
- Spannungs- und Schwindungsrisskorrosion
- Interkristalline Korrosion
- Kontaktkorrosion

Die Komplexibilität der Aufgabenstellung betreffend der Eliminierung solcher möglicher Korrosionsarten bedingt den Miteinbezug von Werkstoffspezialisten schon bei der Planung – eine Dienstleistung, welche Wolfensberger für Sie zur Verfügung stellt.



Die Giessprofis von Wolfensberger am Werk.

# Ihr Partner für überzeugende Lösungen aus einem Guss.



Der Hauptsitz von Wolfensberger.  
Seit 1924 in Bauma nahe Zürich.

## Wolfensberger: Aus Tradition innovativ

- Gründung 1924
- Rechtsform: Familien-Aktiengesellschaft
- Zwei Werke in Bauma mit rund 300 Mitarbeitenden (Giesserei und Zerspanung)
- Rund 2000 Tonnen vergossene Stahl- und Eisengusswerkstoffe pro Jahr
- Zufriedene Kunden: ABB Turbo Systems AG, MAN B&W Diesel AG, Voith Turbo GmbH, Alstom Schweiz AG, Bühler AG, Coperion Buss AG, Siemens Schweiz AG etc.
- Philosophie: ausgewiesene Fachkompetenz und hohe Qualität



Mit höchster Präzision wirtschaftlich zum Ziel.

# Wolfensberger

STAHLGUSS GENAUGUSS ZERSPANUNG



## Beratung durch Gussprofis

Wir fördern vom ersten Kontakt an eine aktive Zusammenarbeit und beraten Sie in der Konstruktion (Optimierung am Gussteil) und bei der Auswahl des richtigen Werkstoffes (Optimierung betreffend Verschleiss, Korrosionsbeständigkeit, besserer Giessbarkeit etc).

## Sandguss

- Kleinere und mittlere Serien
- Hand- oder maschinengeformt mit kaltherzgebundenem Sand
- Grosses Angebot an Eisen- und Stahlgusswerkstoffen
- Gewichte: 5 bis 2500 kg



Unsere Qualität ist eine Frage der Einstellung eines jeden Mitarbeiters.

## Keramischer Genauguss Exacast®

- Vorteile: kleine und mittlere Serien mit höheren Gewichten in Feingussqualität!
- Geeignet für Teile mit hohen Ansprüchen an Masstoleranzen, Oberflächengüte und dünnwandige Partien
- Grosses Angebot an Eisen- und Stahlgusswerkstoffen
- Gewichte: 2 bis 400 kg



Werk 2 mit Zerspanung und Gussnachbearbeitung.

## Vielfältiges Werkstoffprogramm

- Breiter Erfahrungsschatz über Metallurgie, Giesstechnik und Materialauswahl
- Gut eingerichtetes Labor
- Werkstoffprogramm mit rund 100 Werkstoffen

## Zerspanungstechnik im Haus

- Wir liefern vor- oder einbaufertig bearbeitete Gussteile
- CNC-Maschinen bearbeiten rotationssymmetrische und kubische Teile
- Eigene Flach- und Profilschleiferei

## Laufend optimiert: die Qualitätssicherung

Wolfensberger setzt auf ein prozessorientiertes Managementsystem nach ISO 9001: 2000.

Zu den ständig aktualisierten Instrumenten gehören u.a.:

- EDV-unterstützte Planung und Steuerung
- Metallurgisches Labor
- Zerstörungsfreie Prüfungen PT, MT, UT, RT

## Auch für die Logistik der richtige Partner

Wir übernehmen Ihre gesamte Logistik und/oder die Montage von Bauteilgruppen.

Wolfensberger AG  
Bäretswilerstrasse 45  
CH-8494 Bauma  
T +41 52 396 11 11  
F +41 52 396 15 50  
[www.wolfensberger.ch](http://www.wolfensberger.ch)  
[wag@wolfensberger.ch](mailto:wag@wolfensberger.ch)