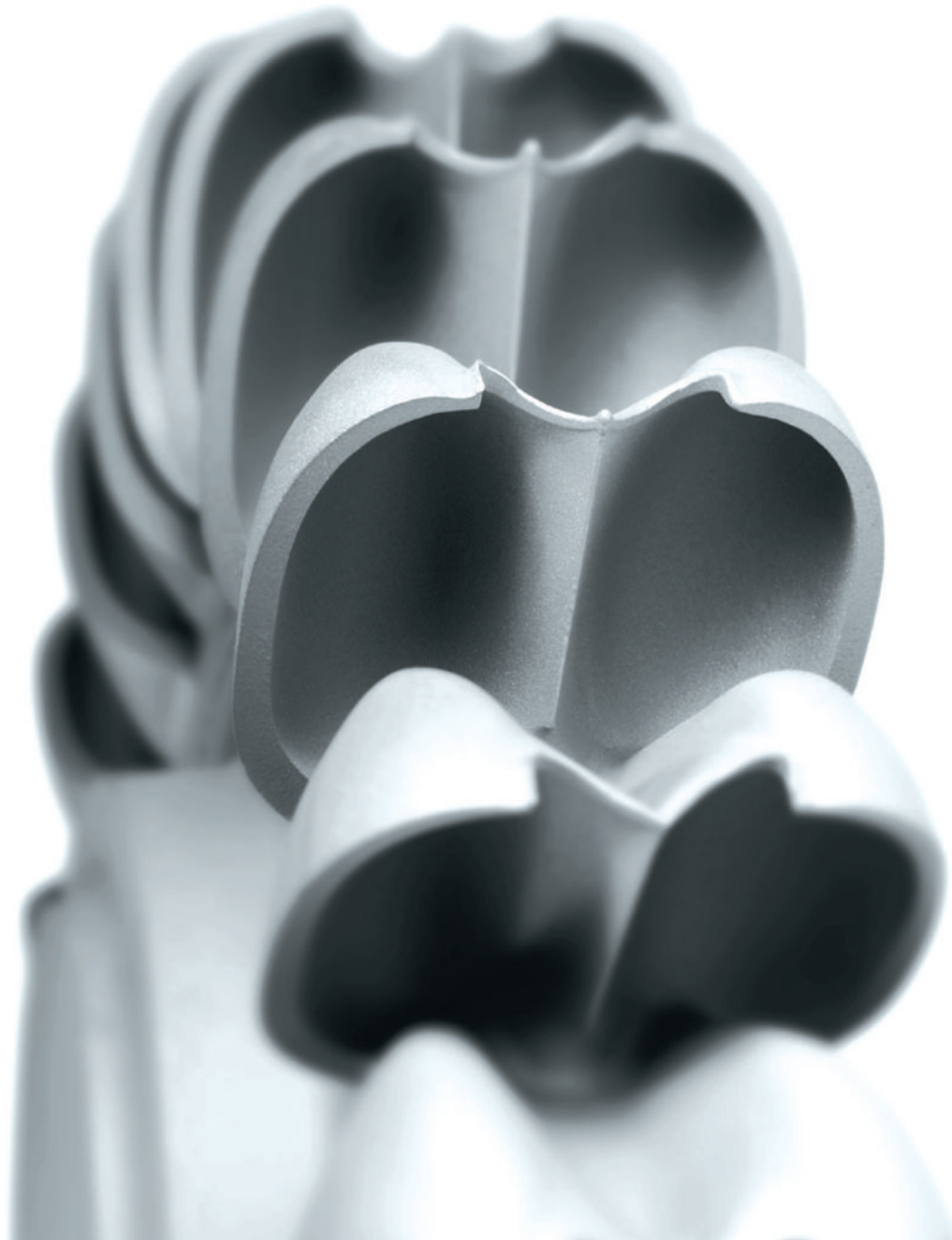


Wolfensberger

STAHLGUSS PRÄZISIONSGUSS 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.

Korrosionsbeständiger Stahlguss

Mehr Wissen bringt Mehrwert



Wir können Ihnen ein breites Lösungsspektrum garantieren. Dank dem Einsatz von rund 100 Werkstoffen und zwei Giessverfahren: Sandguss und keramischer Präzisionsguss Exacast®, ein durch uns weiterentwickeltes Genauigungsverfahren. 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 zählt 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

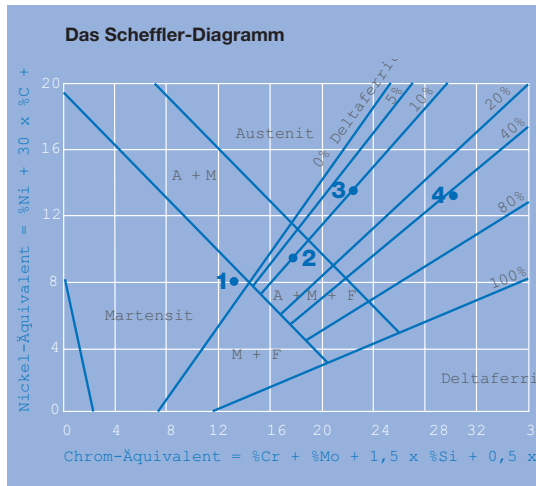
Für den Werkstoff sind Giessen und Erstarren schnelle, schockartige Veränderungen. Durch die rasche Abkühlung wird dieser «aufgewühlte» Zustand des Kristallgefüges «eingefroren». Nach dem Erkalten des Gussteils sind seine Eigenschaften deshalb vielfach noch nicht optimal, weil die Legierungsbestandteile 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.

Schweissbarkeit

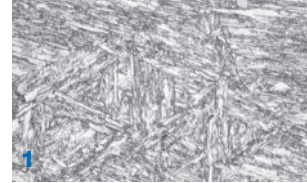
Die Schweissbarkeit von nichtrostendem Stahl gehört zu den wichtigsten Bedingungen, welche man von dieser Stahlgruppe fordert. Um diesem wichtigen Kriterium Rechnung zu tragen, müssen Gusswerkstoff, Schweisselektroden, das eingesetzte Schweissverfahren sowie die Nachbehandlung optimal aufeinander abgestimmt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

Bearbeitbarkeit

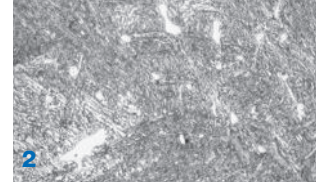
Die Zerspanung von Korrosionsbeständigem Stahl ist nicht unproblematisch. Insbesondere die Neigung zur Kaltverfestigung kann die allgemeine Bearbeitbarkeit beeinträchtigen. Durch den Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen sowie unter Anwendung von optimierten Schnittgeschwindigkeiten können solche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



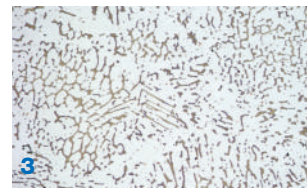
Beispiele von Gefügeschliffen:



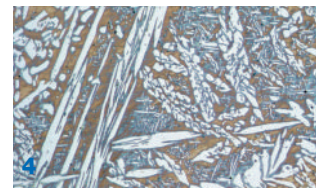
1
Martensit, Rest-Austenit,
GX4CrNi13-4



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, hochwarmfeste Nickelbasislegierungen wie Hastelloy X und Inconel 625 oder der hoch kobalthaltige Werkstoff GX12CrCoNi21-20.

Einsatzbereich: Antriebstechnik

Antriebsnabe für Industriewaschmaschinen und Wäschetrockner



Oberflächenqualität

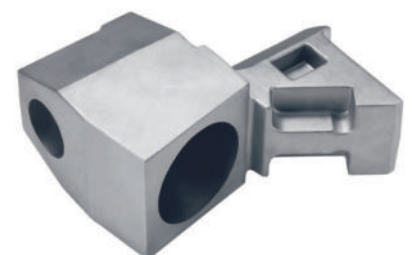
Eine Grundvoraussetzung für einen guten Korrosionswiderstand ist eine metallisch saubere Oberfläche des Gussteils. Ein auf den Stahlguss optimiertes Strahlen der Oberfläche in der Giesserei ist ein Muss und gewährleistet eine einwandfreie Anwendung von weiterführenden Oberflächenbehandlungen wie z. B.:

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

Unbedingt zu beachten ist, dass einer Aufnahme von «Fremdrost» (Ferritpartikel) an der Guss Oberfläche 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 ²)	Zugfestigkeit Rm (N/mm ²)	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 ²)	Zugfestigkeit Rm (N/mm ²)	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 ²)	Zugfestigkeit Rm (N/mm ²)	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.

Wolfensberger AG – Lösungen aus einem Guss



Der Hauptsitz der Wolfensberger AG.
Seit 1924 in Bauma nahe Zürich.

Wolfensberger

Aus Tradition innovativ

1924

gegründet

2 Giessverfahren

Sandguss und keramischer Präzisionsguss
Exacast®

200

Mitarbeitende (Giesserei und Zerspanung)
und 2'000 Jahrestonnen in zwei Werken in
Bauma

100

verschiedene Stahl- und
Eisengusswerkstoffe

Zufriedene Kunden

ABB Turbo Systems AG, MAN Energy
Solutions SE, Voith Turbo GmbH, Mitsui
E&S Machinery Co., Ltd., Burckhardt
Compression AG, Bühler AG, General
Electric (Switzerland) GmbH etc.

Was wir bieten...

Gussteile-Engineering

Unsere Spezialisten unterstützen Sie in:

- Zielgerichteter Werkstoffwahl
- Optimierter Querschnitts- und Massenverteilung mittels 3D-Giess- und Füllsimulation
- Auslegung der Gusskontur auf eine rationelle Bearbeitung
- Erstmusterentwicklung bis zur Serienfreigabe

Keramischer Präzisionsguss Exacast®

- Vorteile: kleine und mittlere Serien in Feingussqualität, jedoch für grössere Gussteile sowie neben Stahlguss auch Eisengusswerkstoffe
- Geeignet für Teile mit hohen Ansprüchen an Masstoleranzen, Oberflächengüte und dünnwandigen Partien
- Gewichte: 2 bis 400 kg

Sandguss

- Kleinere und mittlere Serien
- Hand- und maschinengeformt mit kaltharzgebundenem Sand
- Gewichte: 20 bis 800 kg
- Rapid Prototyping für Vorserienversuche, Prototypen und Kleinserien komplexer Bauteile

Zerspanungstechnik

- Kubische und rotationssymmetrische CNC-Bearbeitung
- Moderne Flach- und Profilschleiferei
- Lohnbearbeitung

Vielfältiges Werkstoffprogramm

- Breiter Erfahrungsschatz in den Bereichen Metallurgie, Giesstechnik und Materialeinsatz
- Modern eingerichtetes Labor
- Rund 100 Werkstoffvarianten (Stahl- und Eisenguss)

Wofür wir stehen...

Kompetenz

Unsere Mitarbeiter überzeugen durch ausgewiesene Fachkompetenz und garantieren Produkte höchster Qualität.

Beratung durch Guss-Profis

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

Qualität

Wolfensberger setzt auf ein prozessorientiertes Managementsystem nach ISO 9001:2015. Zu den ständig aktualisierten Instrumenten gehören u.a.:

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

Nachhaltigkeit

Wir streben eine partnerschaftliche Zusammenarbeit an und pflegen langjährige Kundenbeziehungen.



Weitere Informationen auf
www.wolfensberger.ch

