

FOTOS: KLAUS VOLLRATH

Guter Verschleißguss ist Kopfsache

Entscheidend sind Know-how und Beratung

VON KLAUS VOLLRATH,
AARWANGEN, SCHWEIZ

Verschleiß und dadurch bedingte Ausfälle sind nicht nur ärgerlich, sondern in vielen industriellen Anwendungsbereichen auch ein erheblicher Kostenfaktor. Dies gilt ganz besonders dort, wo Güter zerkleinert, gemahlen, gefördert oder gepumpt werden müssen. Verschleißbedingte Bauteilabnutzung und die dadurch verursachten Kosten können nicht verhindert, aber durch Wahl geeigneter Werkstoffe in teils erheblichem Umfang verringert werden. Hierzu einige Tipps von Fachleuten einer auf die Herstellung von verschleißbeständigen Komponenten spezialisierten Gießerei:

„Bei Verschleißproblemen ist Erfahrung durch nichts zu ersetzen“, weiß Tobias Henne, Leiter Verkauf & Business Development der Gießerei Wolfensberger AG in Bauma (Schweiz). Das Unterneh-

men erzeugt Hochleistungsguss für den Maschinen- und Anlagenbau. Ein Großteil der Produktion geht in die „klassischen“ Bereiche des Maschinenbaus, wo Gussteile in der Regel das ganze Maschinenleben lang halten. Für den Hersteller ebenso wie für die Gießerei ist bei solchen Teilen der Job in der Regel in dem Moment abschließend erledigt, wenn das Teil die Abnahmespezifikation erfüllt hat. Bei Verschleißteilen wie z.B. Laufrädern und Gehäusen von Pumpen, Wasserturbinen oder Turboladern muss man sich jedoch von dieser Denkweise lösen. Solche Bauteile werden je nach Einsatzbereich mehr oder weniger schnell abgenutzt und müssen im Laufe der Lebensdauer der Anlage teils mehrfach ersetzt werden. Dadurch stellen sie einen erheblichen Kostenfaktor dar. Die Frage, wie gut bzw. wie lange solche Gussteile halten, ist deshalb von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung.

Hoch verschleißbeständige Riffelsegmente aus G-X 300 CrMo 15 3 für die Verarbeitung von Lebensmitteln.



FOTO: WOLFENBERGER

Tobias Henne: „Beim Thema Verschleiß gibt es keine Patentlösungen von der Stange. Hier ist Erfahrung durch nichts zu ersetzen.“



FOTO: KLAUS VOLLRATH

Mahlwalze aus G-X 200 CrMo 15 3 für die Verarbeitung von Getreide.

Michael Sieger: „Bei Verschleißguss sollten Entscheidungen erst nach sorgfältiger gesamtwirtschaftlicher Betrachtung aller Faktoren gefällt werden.“



FOTO: WOLFENBERGER

Verschleiß hängt vom Einsatz ab

„Verständlicherweise glauben viele Anwender, dass die sogenannte Verschleißbeständigkeit eine triviale Werkstoffeigenschaft ist“, ergänzt Michael Sieger, Metallurgen und Leiter der Qualitätsstelle bei Wolfensberger. Dies sei jedoch ein Irrtum. Tribologische Systeme hängen in oft sehr komplexer Weise nicht nur vom Werkstoff des Bauteils, sondern auch von den damit zu verarbeitenden Gütern, der Art der Beanspruchung sowie weiteren Faktoren wie z.B. Temperatur, pH-Wert und Korrosion ab. Eine „Verschleißfestigkeit“ an sich könne es daher nicht geben.

Wegen der Komplexität der Vorgänge könne sich ein gegebener Werkstoff in einem Einsatzfall hervorragend bewähren und im nächsten kläglich versagen. Katalogwissen oder DIN-Normen helfen hier nur selten. Anwender seien daher gut beraten, wenn sie einen Lieferanten wählen, der auf diesem Gebiet über umfassende Erfahrung verfügt und seine Kunden dementsprechend beraten kann. Dazu gehört auch die Fähigkeit, eine breite Palette unterschiedlichster Gusswerkstoffe herstellen zu können. Anderenfalls bestehe für den Kunden das Risiko, statt einer idealen Lösung für seinen Anwendungsfall eine solche angeboten zu bekommen, die der betreffende Lieferant zwar herstellen kann, die jedoch bei weitem nicht optimal abgestimmt ist.

Hohe Oberflächenhärte hilft nur in bestimmten Fällen

„Sowohl Maschinenhersteller als auch Anwender glauben oft, dass es ausreiche, auf den Bauteilen eine besonders hohe Oberflächenhärte einzustellen“, erklärt

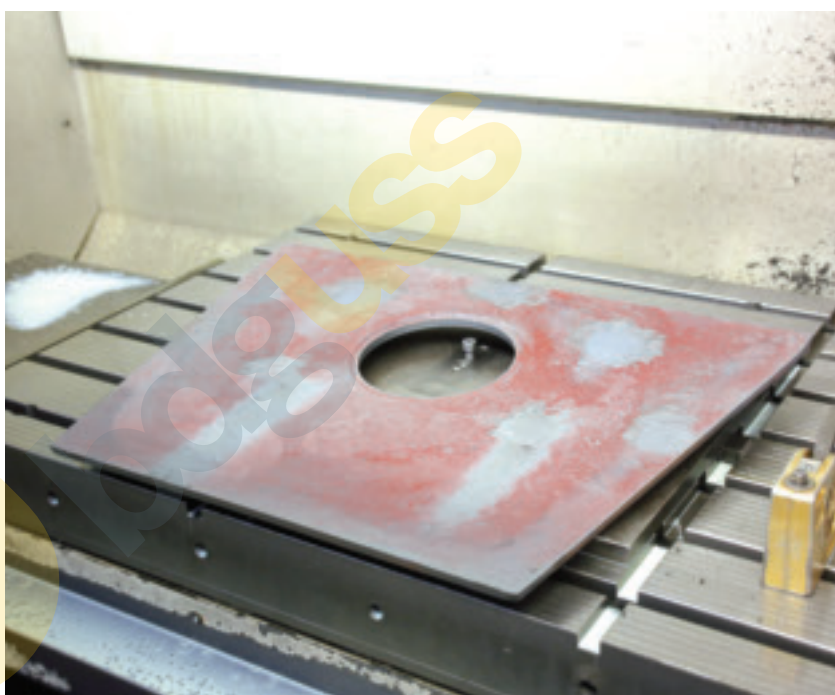


FOTO: KLAUS VOLLRATH

Tobias Henne. Zum Einsatz kommen in solchen Fällen meist preisgünstige Vergütungsstähle, deren Grundgefüge allerdings aufgrund seiner geringen Härte sowie fehlender Carbide einem Abrasionsangriff nur begrenzt widerstehen kann.

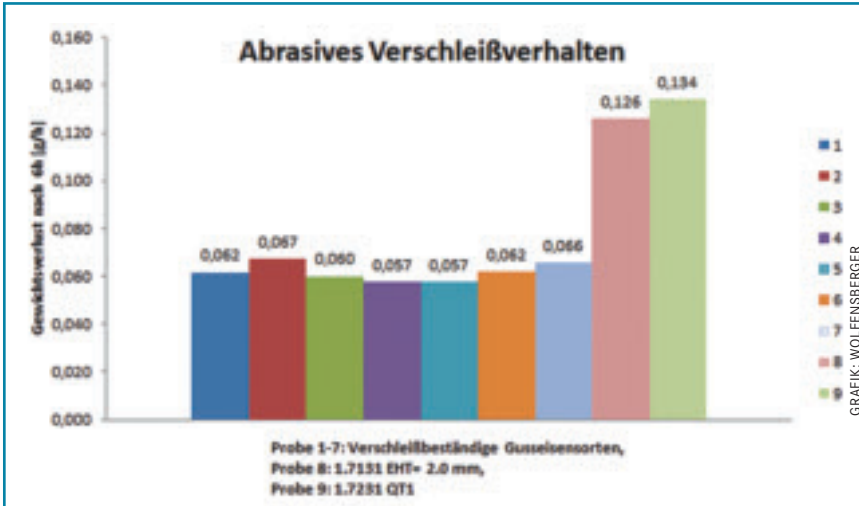
Deshalb wird auf dem Grundwerkstoff durch Verfahren wie Einsatzhärten, Nitrieren oder durch das Aufschweißen von stellitehaltigen Hartstoffen eine harte Schicht erzeugt. Dies genüge zwar bei manchen Einsatzbereichen, kann sich in anderen Fällen dagegen als Irrweg erweisen. Bei vielen Verschleißteilen erfolgt die Abtragung über die nur wenige Millimeter dicke gehärtete Oberflächenschicht hinaus noch viel weiter ins Material hinein. Dann kann sich die Abtragsrate nach dem Durchstoßen der dünnen Hartschicht erheblich beschleunigen. Für die Gesamt-

Auskleidungsplatte für ein Gehäuse aus dem hoch chromhaltigen Gusswerkstoff G-X 300 CrMo 15 3.

Haltbarkeit von Verschleißteilen spielen in diesen Fällen die Eigenschaften im Volumen eine viel wichtigere Rolle als die der gehärteten Außenschicht, und sei deren Härte noch so hervorragend.

Das Preis-Leistungsverhältnis muss stimmen

„Das Auswechseln von Verschleißteilen ist oft zeitraubend und kann längere Ausfallzeiten teurer Anlagen bedingen“, sagt Qualitätsexperte Sieger. Deshalb seien Ersatzteile aus günstigeren Werkstoffen häufig die im Endeffekt teurere Alternative, weil die Verfügbarkeit der Anlagen



Der Miller-Test simuliert das Abtragsverhalten in bestimmten Einsatzsituationen: Je höher der Balken, desto schlechter die Haltbarkeit. Hartguss mit durchgehender Härte über Wanddicken bis 200 mm ist wesentlich besser beständig als Vergütungsstahl und einatzgehärteter Stahl mit einer lediglich harten Oberfläche.

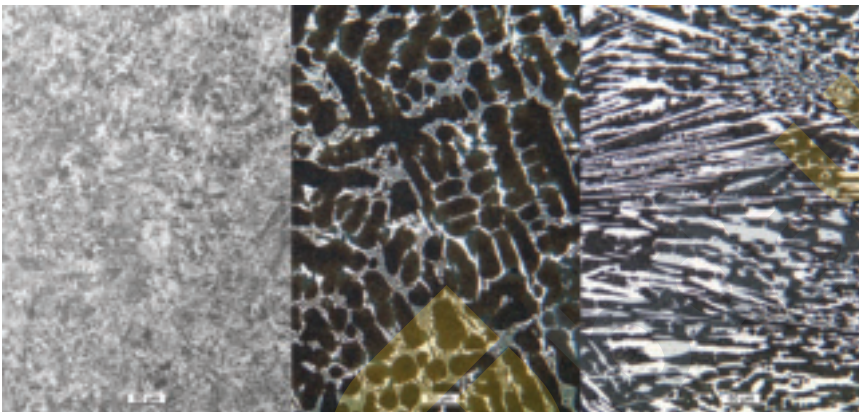
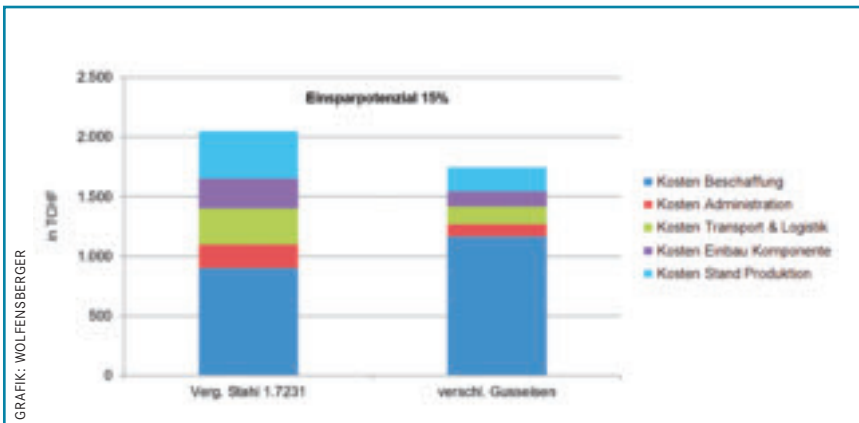


FOTO: SWISS SAFETY CENTER

Gefügevergleich: Beim Vergütungsstahl G42CrMo4 QT1 (links) sind keine freien Karbide vorhanden. Es liegt ausschließlich Umwandlungsgefüge vor. Der untereutektische G-X 200 CrMo 15 3 (Mitte) zeigt feine Primärkarbide in einer umgewandelten Matrix, beim naheutektischen G-X 300 CrMo 15 3 (rechts) dominieren grobe, primär ausgeschiedene Chromsonderkarbide.



Erfahrungswerte bezüglich der Kostenfaktoren bei der Verwendung von Stahl (links) im Vergleich zu Verschleißguss.

wegen häufiger Reparaturstillstände stark verringert würde. In solchen Fällen sei es trotz des Preisunterschieds oft wirtschaftlicher, Bauteile aus Werkstoffen zu wählen, welche dem Verschleißangriff wesentlich länger standhalten als Vergütungsstähle. „Bei der Ausbildung von Konstrukteuren kommen nach unserer Erfahrung die Kapitel ‚Verschleiß‘ bzw. ‚Verschleißbeständige Werkstoffe‘ häufig erheblich zu kurz, sodass diesbezügliche Kenntnisdefizite weit verbreitet sind“.

Besonders geeignet sind häufig hoch karbidhaltige Gusseisen, da die im Gefüge eingelagerten Karbide aufgrund ihrer hohen Härte dem Verschleißangriff oft viel besser standhalten als der Grundwerkstoff. Noch besser verhalten sich solche hoch chromhaltigen Gusseisenwerkstoffe, bei denen das Chrom Sonderkarbide bildet, deren Härte nochmals ganz erheblich höher liegt als die normaler Karbide (bis 1600 HV). Welche Lösung bei gesamtwirtschaftlicher Betrachtung (TCO, Total Cost of Ownership) letztlich die beste ist, lässt sich oft nur nach intensiver fachlicher Beratung feststellen.

Da Wolfensberger seit Jahrzehnten Verschleißguss für eine Vielzahl unterschiedlichster Einsatzbereich liefert, ist viel Erfahrung vorhanden, die man Kunden gerne zur Verfügung stellt. Hierzu gehört auch umfassendes Wissen im Bereich der Metallurgie und Wärmebehandlung, denn die für solche Werkstoffe geltenden Normen sind oft so weit gefasst, dass nur der Fachmann sagen kann, was die für den jeweiligen Einsatzzweck optimalen Zusammensetzungen und Wärmebehandlungen sind. Zudem verfügt das Unternehmen über ein gut eingerichtetes Labor und kann in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit seinen Kunden Versuche zur einsatzbezogenen Optimierung von Legierungen und Wärmebehandlungen durchführen. Darüber hinaus arbeitet man in solchen Fällen eng mit externen Laboren sowie wissenschaftlichen Forschungsstellen zusammen.

Ergänzende Dienstleistungen: Präzisionsbearbeitung und Logistik

„Ein weiterer wichtiger Service für unsere Kunden ist die Präzisionsbearbeitung selbst ultraharter Gussteile“, erläutert Henne. Dank eines eigenen, hierauf spezialisierten Werks hat Wolfensberger auf diesem Gebiet langjährige Erfahrung und kann auch hoch karbidhaltige Werkstoffe mit Härten bis herauf zu 65 HRC bearbeiten.



FOTO: KLAUS VOLLRATH

Mit hoher Präzision gedrehter Ventilsitz aus G-X 200Cr Mo 25 3 für eine Pumpe zur Förderung stark schleißender Suspensionen im Bergbau.

Einen wichtigen Beitrag hierzu liefert auch die hohe metallurgische Kompetenz des Unternehmens. Die genaue Kenntnis des Umwandlungsverhaltens der Werkstoffe ermöglicht es, die Teile durch genau auf den jeweiligen Werkstoff abgestimmte Wärmebehandlung für die Schruppbe-

arbeitung weichzuglügen, um abschließend dann den für den Einsatz optimalen Gefügezustand herzustellen. Dadurch kann Wolfensberger seinen Kunden die gesamte für die Herstellung von Premium-Verschleißgussteilen erforderliche Prozesskette vom Schmelzen und Gießen

über die Wärmebehandlung bis zur einbaufertigen Bearbeitung aus einer Hand anbieten.

Dies hat neben qualitativen Vorteilen durch bessere Beherrschung des gesamten Fertigungsprozesses auch terminliche Vorzüge, da keine Zeitverluste durch Transportvorgänge zu berücksichtigen sind. Vorteilhaft für die Kunden sind des Weiteren maßgeschneiderte Logistiklösungen wie die Lagerhaltung von einbaufertig bearbeiteten Ersatzteilen in einem Konsignationslager. Hieraus kann der Maschinenhersteller die Teile per Abruf auch direkt an Verbrauchsstellen wie z. B. eine Erzaufbereitung oder eine Getreidemühle liefern lassen, also dahin, wo die Teile gerade benötigt werden. Das erspart auch unnötigen Logistikaufwand: Statt von der Gießerei zum Maschinenhersteller und von dort zum Endanwender ist nur noch ein Transportvorgang erforderlich.

www.wolfensberger.ch

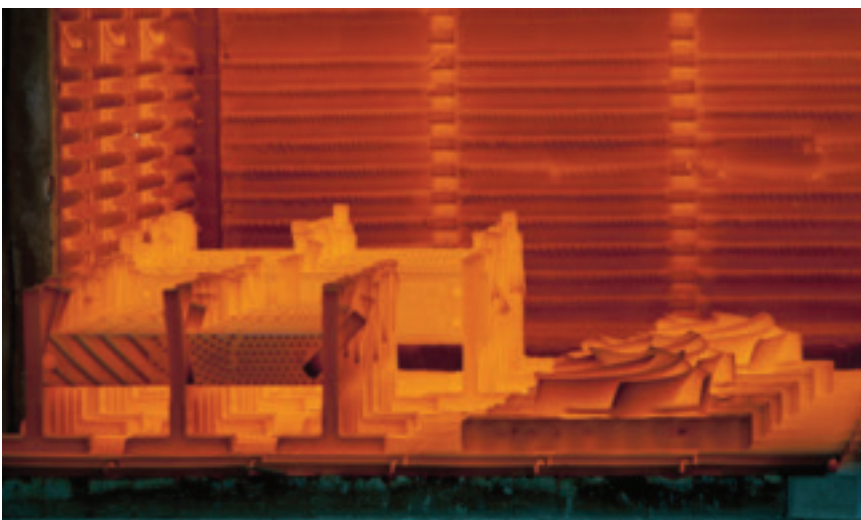


FOTO: WOLFENSBERGER

Eine optimale Weichglühbehandlung vor der Bearbeitung ist das A und O bei der Zerspanung von Hartguss – und erfordert sehr viel Know-how.