

И.В. Леушина, В.Д. Белов

ИННОВАЦИИ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Учебное пособие
на немецком языке

Допущено учебно-методическим объединением
по образованию в области металлургии в качестве
учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению 150400 – Металлургия



Москва 2014

УДК 811.112.2
ББК 81.2 Нем
Л52

Рецензенты:

зав. каф. иностранных языков Волгоградского гос. техн. ун-та д-р пед. наук,
проф. *А.М. Митина*; зав. каф. «Технология материалов» Волгоградского
гос. техн. ун-та д-р техн. наук, проф. *Н.А. Зюбан*; зав. каф. литейных процессов
и конструкционных материалов Владимирского гос. ун-та им. Александра Григорье-
вича и Николая Григорьевича Столетовых акад. Междунар. академии наук высшей
школы и Российской академии естественных наук, директор регионального межвуз.
инновационного центра, д-р техн. наук, проф. *В.А. Кечин*

Леушина, И.В.

Л52 Инновации в литейном производстве = Innovationen
im Gießereibetrieb : учеб. пособие на нем. яз. / И.В. Леушина,
В.Д. Белов. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2014. – 285 с. – Текст нем. и рус.
ISBN 978-5-87623-752-1

Настоящее издание является учебным пособием, предназначенным для аудиторной и самостоятельной работы студентов, продолжающих изучение немецкого языка в технических вузах. Цель пособия – развитие общекультурных и профессиональных компетенций студентов в процессе профессионально ориентированной и практически направленной иноязычной подготовки, в том числе за счёт расширения коммуникативных умений в области различных видов чтения, говорения и письменной речи, формирования и развития навыков и умений реферирования, аннотирования и перевода специализированных текстов по тематике литейного производства.

Учебное пособие рассчитано на обучение магистрантов направления подготовки 150400 «Металлургия», кроме того оно может быть использовано аспирантами научной специальности 05.16.04 «Литейное производство», а также теми, кто интересуется актуальной информацией в области технических инноваций.

УДК 811.112.2
ББК 81.2 Нем

I. Leuschina, W. Below

Innovationen im Gießereibetrieb

Lehrwerk
für Deutschlernende

2014

Leuschina I.

Innovationen im Gießereibetrieb: Lehrwerk für Deutschlernende /
I. Leuschina, W. Below. – Verlag MISiS, 2014. – 285 s.

Dieses Lehrwerk ist für die Studierenden an technischen Hochschulen geeignet, die die deutsche Sprache in ihrem lexikalischen und grammatischen Grundbestand beherrschen, eine bestimmte Sprachfertigkeit besitzen und diese im ausgewählten berufsrelevanten Bereich weiterentwickeln wollen. Es kann direkt im Unterricht oder im Selbststudium eingesetzt werden. Die Autoren haben sich das Ziel gesetzt, die Fachkompetenzen der Studierenden durch die kommunikative Sprachkompetenz zu entwickeln. Sie wird in verschiedenen sprachlichen Aktivitäten aktiviert, die Rezeption, Produktion, Interaktion und Sprachmittlung (insbesondere Übersetzung) umfassen.

Das vorliegende Lehrwerk „Innovationen im Gießereibetrieb“ richtet sich an Studierende der Fachrichtung 150400 „Metallurgie“ (im studienbegleitenden fachbezogenen Deutschunterricht), an Aspiranten der wissenschaftlichen Fachrichtung 05.16.04 „Gießereiherstellung“ sowie an alle, die sich einen Zugang zu aktuellen Informationen über technische Innovationen verschaffen möchten.

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	6
Einleitung	8
Teil 1: Vorbereitung der giesstechnischen Fertigung	9
Aufgaben zum Teil 1	35
Teil 2: Schmelzbetrieb in Giessereien	36
Aufgaben zum Teil 2	51
Teil 3: Gusswerkstoffe	52
Aufgaben zum Teil 3	77
Teil 4: Formwerkstoffe, Form- und Kernherstellung	78
Aufgaben zum Teil 4	126
Teil 5: Vielfalt der Giessverfahren	127
Aufgaben zum Teil 5	162
Teil 6: Rohgussnachbearbeitung	163
Aufgaben zum Teil 6	181
Teil 7: Ökologische Nachhaltigkeit, Energie- und Materialeffizienz im Giessereibetrieb	182
Aufgaben zum Teil 7	199
Teil 8: Innovationen werden gefordert	201
Aufgaben zum Teil 8	224
Zum Schluss	228
Deutsch-russisches Fachlexikon	230
Liste der Verben für die naturwissenschaftlich-technische Kommunikation	241
Quellennachweis	248
Anhang	249
Texterschließung	249
Übergreifendes Verständnis	260
Konversation	279

VORWORT

Eine der prioritären Aufgaben der heutigen Produktion ist die schnelle betriebliche Umsetzung von technischen Neuentwicklungen bei der deutlichen Notwendigkeit für die Industrie, sich mit den Themen Energieeffizienz und Ressourceneinsparungen auseinanderzusetzen. Das ist nicht zuletzt mit dem Betritt Russlands zur WTO, mit den großen Hoffnungen auf einen leichteren Weltmarktzugang sowie mit dem Trend zur Globalisierung verbunden.

Die Gießereibranche steht in diesem Zusammenhang komplexen Anforderungen gegenüber. Eine hohe Innovationskraft der Gießereitechnik ist für den Erfolg im Wettbewerb der Verfahren wichtig.

Dies muss sich auch in der Ausbildung der Gießereingenieure widerspiegeln. Erfindertlust und Forschergeist sind gerade nötig. Dazu sind die Produktion für den Nachwuchs zu öffnen und ein lebenslanges Lernen zu realisieren, um auf die aktuellen bildungsrelevanten Tendenzen zu reagieren.

Die Einführung neuer staatlicher Bildungsstandards auf allen Ebenen der Berufsbildungssysteme Russlands, Kompetenzen als Kernbereich moderner Bildung sowie die

Beteiligung der Arbeitgeber und die Entwicklung der technologischen Plattform „Werkstoffe und Technologien der Metallurgie« tragen dazu bei.

Deutschkenntnisse spielen eine immer größere Rolle bei der Intensivierung der wirtschaftlichen Kontakte zwischen Deutschland und Russland. Die Fachleute der Gießereibranche müssen sich in ihrem Fach angemessen ausdrücken können.

Das vorliegende Lehrwerk „Innovationen im Gießereibetrieb« richtet sich an Studierende der Fachrichtung 150400 „Metallurgie« im studienbegleitenden fachbezogenen Deutschunterricht und kann direkt im Unterricht oder im Selbststudium eingesetzt werden. Die Autoren haben sich das Ziel gesetzt, die Fachkompetenzen der Studierenden durch die kommunikative Sprachkompetenz zu entwickeln. Sie wird in verschiedenen kommunikativen Sprachaktivitäten aktiviert, die Rezeption, Produktion, Interaktion und Sprachmittlung (insbesondere Übersetzung) umfassen, wobei jeder dieser Typen von Aktivitäten in mündlicher oder schriftlicher Form oder in beiden vorkommen kann. Das Lehrwerk vermittelt die Sprachbefähigung zur fachlichen Wissens- und Könnensaneignung.

Es werden verschiedene Wahlmöglichkeiten zur Förderung eines erfolgreichen Lernens eröffnet. Anhand von authentischen Fachtexten aus

der Fachzeitschrift „Giesserei« werden allumfassende Fertigkeiten für die kommunikativ-pragmatische Verwendung der deutschen Fachsprache trainiert. Das Lehrwerk besteht aus acht thematisch orientierten Teilen, deren Texte dem fachlich inhaltlichen Interesse der Studierenden dienen. Sie können für sich wichtige Informationen den deutschen Texten entnehmen, sie kritisch auswerten, in der Mutter- oder Fremdsprache darauf reagieren und gegebenenfalls auf das eigene Umfeld beziehen.

Kreative Aufgaben am Ende jedes Teils fördern den Meinungsaustausch und regen die Deutschlerner zu Diskussionen an. Es ist besonders motivierend, weil die Deutschlerner nicht mit.

EINLEITUNG

Stichwort Innovation! Wir sind umgeben von Innovation. Innovation steckt in vielem und bildet die Grundlage für fast alle Produkte bzw. Dienstleistungen. Ohne Innovation gäbe es keinen Fortschritt, keine neuen oder verbesserten Produkte. Innovationen sorgen als zentrales Element einer Volkswirtschaft für Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und Wohlstand. Zudem leisten Innovationen einen großen Beitrag zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit. Gerade in Zeiten von längeren Krisen, tiefen Rezessionen und hoher Unsicherheit der Wirtschaftsakteure sind Kreativität und Innovationsgeist gefordert.

Und noch etwas: Haben Sie gewusst, dass das Jahr 2009 zum „Europäischen Jahr der Kreativität und Innovation“ ausgerufen wurde? Vor lauter Krisengeschrei ist diese europäische Herausforderung an vielen vorbeigegangen. Bislang hat sich Deutschland im europäischen Konzert der innovativen Nationen gut behaupten können.



Besonders gut steht die deutsche Gießereibranche im europäischen Vergleich da.

Wie es gelingen kann, hochwertige, innovative Gussprodukte bei verbesserten umweltverträglicheren Gießereiprozessen herzustellen, lesen Sie in diesem Buch.

Es wird ein Gesamtüberblick über die Potentiale und die Problemstellungen der Gießereitechnik zu Beginn des 21. Jahrhunderts gegeben. Kenntnisse vom und über das Gießen, seine Möglichkeiten und Voraussetzungen, sind für (nicht nur) Produktentwickler, Umweltingenieure und Betriebswirtschaftler von großer Bedeutung.



Gießereitechnik ist ein Verfahren, welches mit fast unbegrenzter Freiheit das funktionsgerechte Gestalten von Bauteilen aus verschiedenen Werkstoffen ermöglicht.

TEIL 1

VORBEREITUNG

DER GIESSTECHNISCHEN FERTIGUNG

„Unsere Vision als Gießer sollte das herausragende Produkt sein, welches in Design, Eigenschaften, Preis und Zuverlässigkeit den Industriemaßstab setzt und damit dem konkurrierenden Verfahren überlegen ist. Dem Kunden insgesamt sollten Wettbewerbsvorteile geboten werden, die dessen Marktposition deutlich verbessern. Denn Gießen ist der rationellste Formgebungsprozess mit den innovativsten Gestaltungsfreiräumen.



Unsere Mission als Gießer sollte sein, dieses Produkt mit robusten Prozessen in einer, auf zuverlässiger Anlagentechnik aufbauenden, ausgewogenen Fertigungskette mit prozessfähigen Betriebsmitteln unter konsequenter Kostenführerschaft zu erzeugen. Denn Gießen ist ein außerordentlich komplexes Fertigungsverfahren, das nach einem hohen Maß an Prozessstabilisierung verlangt.“ (Herbert Smetan)

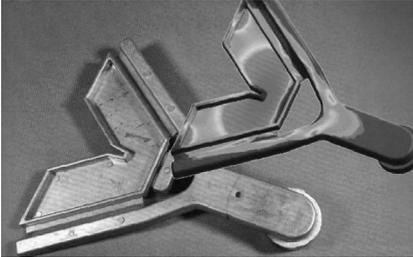


1.1 Simulation gießereitechnischer Prozesse – Bestandsaufnahme und Ausblick

In den letzten beiden Jahrzehnten haben sich numerische Berechnungsmethoden als Werkzeuge zur Prozess- und Bauteiloptimierung in der Gießerei-Industrie etabliert, so dass diese aus der modernen Gießereipraxis nicht mehr wegzudenken sind. Der Fokus der Simulation lag in ihrer Anfangszeit noch bei der Berechnung der Formfüllung und Erstarrung von Gussteilen sowie auf der Vorhersage einiger weiterer Phänomene wie etwa der lokalen Mikrostruktur auf Basis von Kriteriumsfunktionen.

Heutige Simulationstools bieten neben der Simulation des Kernprozesses auch die Möglichkeit, vor- und nachgeschaltete Prozessschritte zu koppeln so-

wie auch etwaige Nebenprozesse zu modellieren. Werkzeuge zur Modellierung von Wärmebehandlungsprozessen vor allem bei Aluminium- und Gusseisenwerkstoffen sind Stand der Technik. Auch die Modellierung des Kernschießens zur Optimierung von Kernschießboxen hat Einzug in die Praxis gefunden. Im Bereich der Design- und Topologieoptimierung von Bauteilen wird die Simulation schon seit Längerem eingesetzt. Seit Kurzem stehen auch Tools zur autonomen Optimierung von Lauf- und Anschnittsystemen zur Verfügung.



Mit einer V-Probe lässt sich beispielsweise überprüfen, inwiefern sich der Verzug der Gussteile mit Hilfe kommerzieller Simulationssoftware nachbilden lässt

Leichtbaubestrebungen im Automobilbau haben zur vermehrten Substitution von (meist umgeformten) Strukturbauteilen aus Stahl hin zu Gussteilen aus Leichtmetall geführt. Aufgrund ihrer Dimensionen sind solche Bauteile besonders anfällig für auftretenden Verzug durch Gießereispannungen und Warmrisse. Dies wiederum führt zum vermehrten Bedarf für die Spannungssimulation in der Gießereibranche. Ein weiteres Einsatzgebiet für die Spannungssimulation ist die Identifizierung versagenskritischer Bereiche in Dauerfor-

men zur Optimierung der Werkzeugstandzeiten.

All diese Entwicklungen verdanken ihren noch immer anhaltenden Siegeszug nicht zuletzt der rasanten Entwicklungen auf dem Hardwaresektor, die es ermöglichen, Simulationen auf sehr großen Netzen in vernünftigen Zeiten durchzuführen. Diese Neuerungen erlauben es auch, immer komplexere physikalische Modelle, wie z.B. lokale Werkstoffparameter oder Bildung und Migration von Kerngasen, miteinzubeziehen.

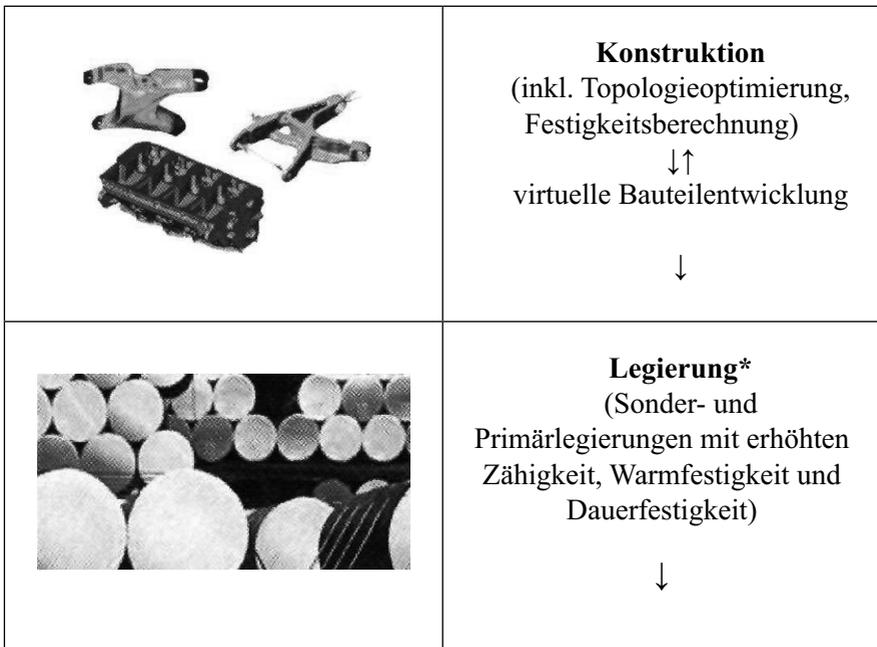
Das wohl ambitionierteste Forschungsprogramm im Hinblick auf die nächsten Jahre und Jahrzehnte beschäftigt sich mit der Entwicklung skalenübergreifender Simulation. Ziel ist es hierbei physikalische Modelle der Vorgänge im Werkstoff über mehrere Längenskalen, beginnend beim Atom bis hin zu den Abmessungen von Bauteilen und Werkzeugen zu entwickeln. Wie lange es dauern wird, bis die Ergebnisse in der industriellen Forschung und Entwicklung Einzug finden, ist vom jetzigen Standpunkt aus schwer abzuschätzen, da auch externe Faktoren, wie etwa die Verfügbarkeit kostengünstiger Hochleistungsrechner, miteinzubeziehen sind.

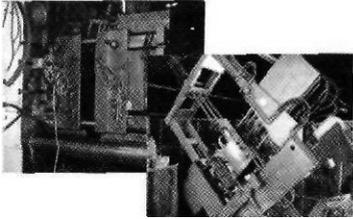
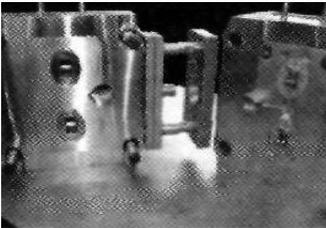
(© 2013 Giesserei-Verlag GmbH, Düsseldorf, Germany)

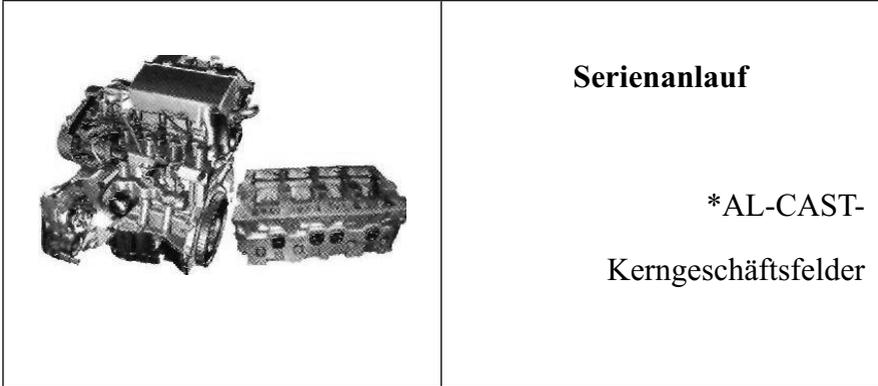
1.2 AL-CAST „Aluminiumguss aus der Harzregion“

AL-CAST = das Bündnis von 14 Industrie-, FuE-Partnern sowie Lehranstalten aus der Harzregion.

Die gesamte Produktentwicklungskette von Erzeugnissen mit oder aus gegossenen Aluminiumbauteilen ist in Bild (unten) dargestellt. Dazu gehören die Entwicklung neuer Aluminiumlegierungen mit anforderungsgerecht zugeschnittenen statischen und dynamischen Eigenschaften, die Entwicklung innovativer Gießverfahren und Technologien, die Simulation des Gießvorgangs mit Vorhersage der statischen und dynamischen Bauteilkennwerte für eine Bauteil-Lebensdauerprognose, die Methodenentwicklung für eine anforderungs-, werkstoff- und fertigungsgerechte Gussteilgestaltung zur Verkürzung der virtuellen Produktentwicklung, die Weiterentwicklung der generativen Dauerform-Werkzeugentwicklung auch für Serienwerkzeuge sowie die objektivierte zerstörungsfreie Gussteilprüfung mit Rückkopplung auf den Herstellungsprozess.



	<p style="text-align: center;">Verfahren* (Sonderverfahren für qualitativ hochwertige Al-Komponenten)</p> <p style="text-align: center;">↓</p>
	<p style="text-align: center;">Simulation* (Formfüllung, Temperaturfeld, Spannungen, Verzug, Gefüge) Berechnung der statischen u. dynamischen Bauteilkennwerte</p> <p style="text-align: center;">↓</p>
	<p style="text-align: center;">Werkzeug* (generative Herstellung von Prototypen- und Serienwerkzeugen)</p> <p style="text-align: center;">↓</p>
	<p style="text-align: center;">Prüfung* (automatisiert, objektiviert)</p> <p style="text-align: center;">↓</p>



(© 2006 Giesserei-Verlag GmbH, Düsseldorf, Germany)

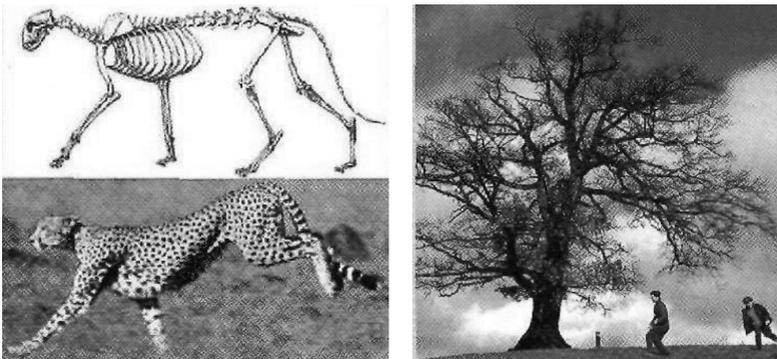
1.3 Von der Natur lernen: Kraftflussgerechte, neuartige Gestaltung gegossener Komponenten

Die Heidenreich & Harbeck AG in Mölln bei Hamburg stellt mit 180 Mitarbeitern gegossene Komponenten für den allgemeinen Maschinenbau her. Neben der eigentlichen Gießerei mit Modellbau, Formerei und Schmelzbetrieb unterhält das Unternehmen auch einen umfangreichen Maschinenpark für die flexible automatisierte Großteilebearbeitung, der das Unternehmen zur einbaufertigen Herstellung von Bauteilen mit höchsten Qualitätsansprüchen befähigt.

Bereits vor mehr als 15 Jahren wurde mit dem Auf- und Ausbau einer eigenen Entwicklungsabteilung begonnen. Durch das Zusammenführen von Expertenwissen zur Bauteilberechnung und fertigungstechnischem Know-how unter einem Firmendach hat sich Heidenreich & Harbeck zum Innovationspartner für den Maschinenbau mit einem umfangreichen Dienstleistungsportfolio entwickelt. Der zunehmende Auftragseingang in diesem Bereich zeigt, dass für Entwicklungsdienstleistungen, bei der gleichzeitig funktionale und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden, ein großer Bedarf besteht. Das ist damit zu erklären, dass in vielen Kundenunternehmen die Fertigungskennnisse, die zur Entwicklung wirtschaftlich herstellbarer Komponenten benötigt werden, zunehmend zurückgehen, während der Kostendruck aufgrund des internationalen Wettbewerbs weiter zunimmt. Die bei vielen Produkten gleichzeitig steigenden Anforderungen hinsichtlich Dynamik und Präzision machen zudem temporäre Zugriffsmöglichkeiten

auf Berechnungsressourcen erforderlich, über welche die Entwicklungsabteilungen der Kunden häufig nicht verfügen und deren Installation für einzelne Projekte auch nicht wirtschaftlich wäre.

Das durch die organisatorische und räumliche Nähe von Bauteilentwicklung und -herstellung praktizierbare Simultaneous Engineering macht das Möllner Unternehmen zu einer der ersten Adressen für die schnelle Prototypenherstellung und die überlappte Nullserienfertigung bis hin zur Fertigung mittlerer Serien großer, einbaufertig bearbeiteter Strukturkomponenten. Änderungen, die sich vor allem im Serienanlauf aufgrund von in Montage und Inbetriebnahme gewonnenen Erkenntnissen ergeben, können mit Hilfe durchgängiger Datenmodelle zeitnah umgesetzt werden, ohne die Lieferungen an den Kunden zu unterbrechen. Die Befähigung des Zulieferers zur Entwicklungspartnerschaft trägt so entscheidend zur Standort-sicherung beider Partner in Zeiten von Globalisierung und sich verschärfendem Wettbewerb bei.



„BIOCAST“- Design

Die Natur führt uns täglich vor Augen, dass es keineswegs utopisch ist, extrem anspruchsvolle Aufgabenstellungen mit einem Minimum an Material, Energie und Betriebskosten zu erfüllen. So ist der Entwickler von Strukturkomponenten gut darin beraten, sich vom Wachstum der Bäume und Knochen inspirieren zu lassen. Dass die Bauformen der Natur nicht von ebenen Flächen und rechten Winkeln dominiert werden, muss ihn dabei nicht schrecken, denn mit dem Gießen steht ein Fertigungsverfahren bereit, mit dem sich kraftflussgerechte Konturen ohne großen Aufwand herstellen lassen. Und es lässt sich bereits erahnen, dass es sich bei diesen Konturen gleichzeitig um gieß-, erstarrungs- und abkühlgerechte Formen handelt.

So wurden mit dem Ziel, in der Entwicklung gegossener Komponenten schneller und besser zu werden, in einem Forschungsvorhaben neuartige Software für die Shape- und die Topologieoptimierung zur Anwendungsreife gebracht und in das Dienstleistungsportfolio integriert. Die Anwendung der bionischen Verfahren bei der Gussteilentwicklung und die Verwendung der damit geschaffenen voroptimierten und in Werknormen hinterlegten Konstruktionselemente in komplexen Konstruktionen ist unter der geschützten Wortmarke – „BIOCAST“ zusammengefasst (**Bild 1**).

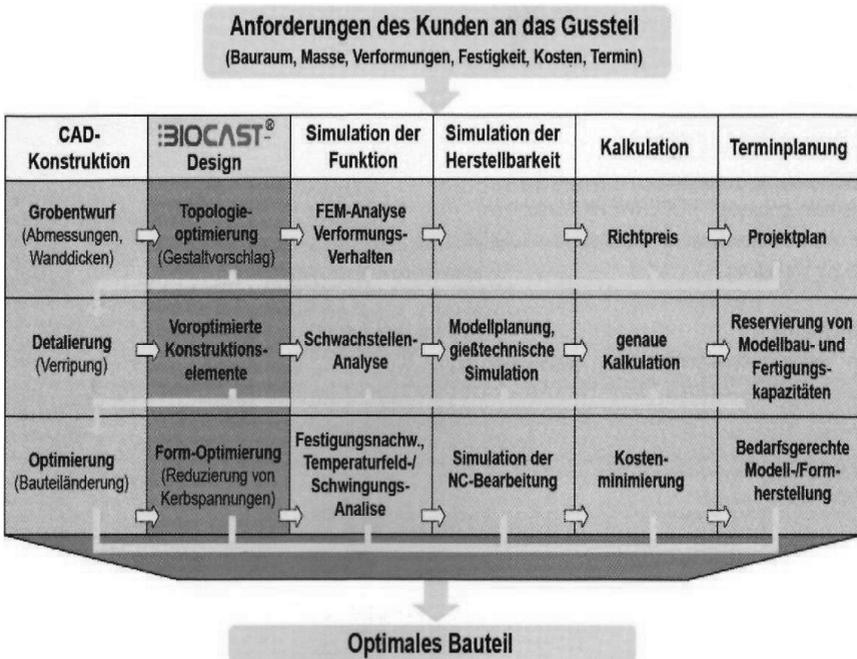


Bild 1: Dienstleistungsportfolio mit neuartigem Bestandteil BIOCAST

Durch den Einsatz von Topologie- und Formoptimierung entstehen entweder leichtere Bauteile, die bei vorgegebener Steifigkeit schneller bewegt werden können oder aber bei nahezu unverändertem Bauteilgewicht steifere bzw. tragfähigere Strukturen. So werden mit der Annäherung an das Funktionsoptimum durch Anwendung moderner Optimierungs-Software bisherige Leistungsgrenzen überwunden.

Als einer der erster industriellen Anwender setzt Heidenreich & Harbeck diese Verfahren routiniert im Rahmen der Bauteilentwicklung für den allgemeinen Maschinenbau ein und kombiniert damit in idealer Form die Belange der beanspruchungs- und der fertigungsgerechten Konstruktion.

(© 2005 Giesserei-Verlag GmbH, Düsseldorf, Germany)

1.4 Tailored Castings: „Maßgeschneiderte“ Gussteile



**Trägerplatte für den
VW-10-Zylinder-TDI-
Motor: Herausforderung
an Design, Festigkeit,
Gefüge, Plastizität und
Reproduzierbarkeit der
Fertigungsprozess**

Das beanspruchungsgerechte Konstruieren mit dem geeigneten Werkstoff ist die Grundlage für ein wirtschaftliches und erfolgreiches Endprodukt. Bei der Konstruktionsaufgabe steht zunächst die Funktionserfüllung im Vordergrund. Weitere Anforderungen sind gleichberechtigt zu erreichen: niedrige Kosten, prozesssichere Fertigung, Langlebigkeit, wartungsfreundliche Gestaltung und Wiederverwertbarkeit. Durch Funktionsintegration von mehreren Komponenten in ein Gussteil lässt sich der organisatorische bzw. logistische Aufwand bei der Fertigung des Endproduktes deutlich reduzieren.

Tailored Castings – „Maßgeschneidertes“ Design

Mit dem Beginn der Konstruktion eines neuen Teils werden ca. 70% der Kosten eines Bauteils bereits in der Layout- und Designphase festgelegt. Die Reduzierung der Entwicklungszeit und die rechtzeitige fertigungsgerechte Konstruktion führen zu deutlichen Reduzierungen der Fertigungs-, Bauteil- und letztlich der Produktkosten. Kaum ein Gussteil wird heute ohne Rechnerunterstützung konstruiert. Das rechnerunterstützte Konstruieren mit dem 3D-CAD-System in Kombination mit der numerischen Simulation von Festigkeit, des Formfüllens und der Erstarrung hat zu einer Optimierung der gegossenen Bauteile in einem zunächst nicht erwarteten Ausmaß geführt. Die Gussteile wurden hinsichtlich des Werkstoffs ständig

verbessert und es wurden Werkstoffadaptationen durchgeführt, indem bessere mechanische und physikalische Werkstoffkennwerte angestrebt wurden. Neue Entwicklungen wie z. B. das austenitisch-ferritische Gusseisen werden zunehmend genutzt.

In Anlehnung an die Entwicklungen der Stahlindustrie kann man somit von Tailored Castings („maßgeschneiderten“ Gussteilen) sprechen. Der allseits bekannte Wettbewerb aus der Technikgeschichte zwischen Werkstoff und Fertigungsverfahren hat sich zu einer Symbiose von Werkstoff und Design, der Entwicklung hin zu Tailored Castings, gewandelt.

Konstruktionen aus Gusswerkstoffen bieten durch ein breites Spektrum an technologischen Eigenschaften, verbunden mit einer sehr weitgehenden Freiheit der Formgebung, die Möglichkeit, viele Funktionen in einem Bauteil zu vereinigen und zugleich beanspruchungsgerecht zu konstruieren. Leichtbau ist nicht nur mit Werkstoffen geringer Dichte möglich, sondern auch mit Werkstoffen hoher Dichte und hoher Festigkeit, wenn es gelingt, die Gewichtseinsparung durch das Potential der hohen spezifischen Festigkeit in der Konstruktion umzusetzen.

Eine der neuen Entwicklungen bei den Gusseisenwerkstoffen ist die Nutzung von austenitisch-ferritischem Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI). Diese Werkstoffgruppe des hoch festen Gusseisens mit Kugelgraphit vereint hohe Festigkeit, hohe Plastizität, hohe Zähigkeit und hohen Verschleißwiderstand auf ausgezeichnete Weise.

Gusskonstruktionen bieten durch Kombination von Werkstoff und die fast völlige Freiheit der Formgebung die Möglichkeit zur Funktionsintegration von vielen Komponenten in einem Bauteil – Tailored Castings können entwickelt werden.

(© 2005 Giesserei-Verlag GmbH, Düsseldorf, Germany)

1.5 Prozesssimulation mit „Witness“

Schneller – höher – weiter! Was für Sportler gilt, ist auch in modernen Unternehmen kaum mehr wegzudenken: die Simulation. Athleten trainieren am Simulator, Architekten planen anhand von Simulationen neue Wolkenkratzer und Gießer simulieren die Gussteilerstarrung. Neben der Produkt- gewinnt zunehmend auch die Prozesssimulation an Bedeutung.

In der Welt des Gießens wird Computersimulation seit den 1970er Jahren eingesetzt, etwa in der Erstarrungssimulation beim klassischen Gießen oder in der Eigenspannungs- und Gefügesimulation. Mittels Simulationen erkennt der Gießer zum Beispiel, an welchen Stellen seiner Formen Hot Spots vorkommen, wie sich der metallische Anteil im Gussteil während der Erstarrung und nach der Abkühlung verteilt und wie das Gewicht eines Bauteils reduziert werden kann.

Zusätzlich zu diesen Einsatzbereichen hat sich in den letzten Jahren ein völlig neues Anwendungsfeld für die Technik der Computersimulation für Gießereien entwickelt: Die Materialfluss- oder Prozesssimulation, die sich nicht mit den stofflichen Eigenschaften, sondern mit dem Zusammenwirken verschiedener Prozesse und deren Optimierung beschäftigt. Diese Technologie stammt ursprünglich aus der Automobilindustrie, wird mittlerweile jedoch in einer Vielzahl von Branchen eingesetzt.

Nachbauen, Abstimmen, Simulieren

Mit der Prozesssimulationssoftware Witness der Lanner Simulation Technology GmbH, Düsseldorf, wird ein beliebiger Prozess mittels eines einfachen Baukastensystems zunächst einmal realitätsgetreu nachgebildet. Der Baukasten enthält alle Elemente wie Maschinen, Produkte, Werker, Fahrzeuge, Öfen etc., die man braucht, um die Prozesse in einer Gießerei nachzubilden. Die Eigenschaften dieser Elemente können mit wenigen Einstellungen in Witness- oder Excelmasken eingegeben werden. Bei einer Maschine zum Beispiel Prozesszeiten, Rüstzeiten, Verfügbarkeiten und Schichten oder bei einem Ofen Kapazitäten und Prozesszeiten. Außerdem kann der Materialfluss zwischen den Elementen per Mausclick hergestellt werden.

Hat man den Prozess nachgebaut und alle Randbedingungen eingestellt, wird mit Altdaten so lange eine Validierung vorgenommen, bis mit dem Computermodell ein möglichst realitätsgetreues Abbild des Prozesses dargestellt wird. Erst wenn das Modell zu einem vorher definierten Prozentsatz (in der Regel 90 bis 95%) die gleichen Ergebnisse produziert wie in der Realität, ist das Modellieren abgeschlossen.

Dann wird die Simulation über einen beliebigen Zeitraum (Tage, Wochen, Monate etc.) gestartet. Durch die Visualisierung kann man den Prozess nun live verfolgen und bekommt auch über eine Ampel den aktuellen Bearbeitungsstatus jedes Prozessschritts dargestellt (**Bild 1**). Darüber hinaus produziert jeder Simulationslauf eine Vielzahl von Statistiken und

Reports, zum Beispiel über die Auslastung von Ressourcen und über die Anzahl und Durchlaufzeit der Produkte, so dass man die Engpässe des derzeitigen Prozesses erkennen kann. Vorteilhaft sind die einfache Bedienung und die variablen Randbedingungen. So kann man am ComputermodeLL beliebige Experimente und Szenarien durchführen und Änderungen des Prozesses vornehmen, ohne dabei auf Risiken oder Kosten Rücksicht nehmen zu müssen. Damit verfügt man bereits im Vorfeld von Projekten über gesicherte Erkenntnisse, ob Vorhaben umgesetzt werden können und Änderungen auch Verbesserungen bringen.

Breiter Einsatzbereich

Die Einsatzmöglichkeiten der Simulationstechnologie sind groß: Ob die Versorgung der Gießöfen, die Effizienz von Formanlagen, die Abfolge der Auftragsbearbeitung oder das Zusammenwirken von Aufträgen, Kapazitäten und Beständen analysiert und optimiert werden sollen - die Computersimulation mit Witness berücksichtigt auch komplexe Zusammenhänge.

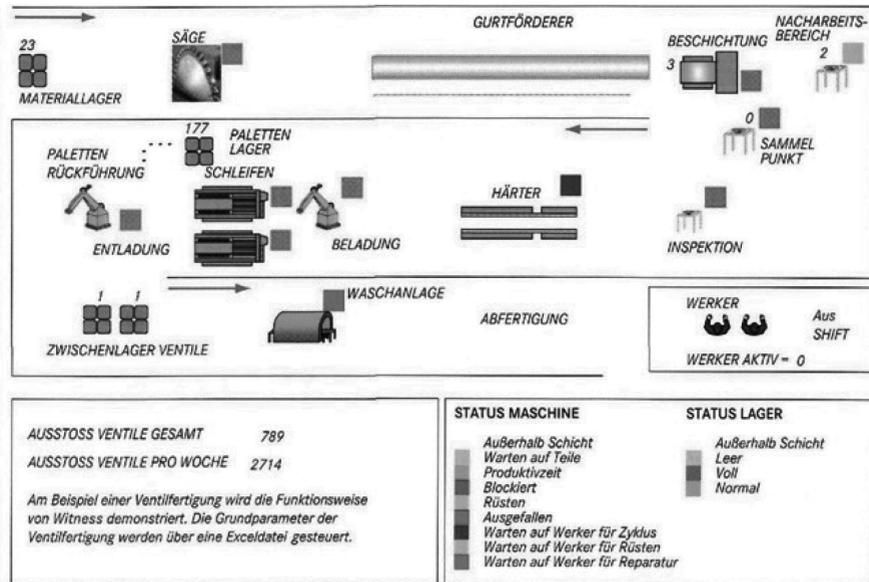


Bild 1: Durch die Visualisierung kann der Prozess live verfolgt werden. Über eine Ampel wird der aktuelle Bearbeitungsstatus jedes Prozessschrittes dargestellt

Die Anwendungsmöglichkeiten der Prozesssimulation lassen sich in 3 Kategorien unterteilen:

► *Die Optimierung bestehender Prozesse*

Simulation kommt dann zum Einsatz, wenn bestehende Prozesse nicht optimal funktionieren. Die Komplexität aber so hoch ist, dass sich die Gründe für die Leistungsminderung nicht mit herkömmlichen Methoden finden lassen. Die häufigsten Einsatzgebiete sind: Taktzeitenoptimierung, Werkerbetrachtung, Finden der optimalen Losgröße, Rüstzeitenoptimierung, Einführung zusätzlicher Produkte, Optimierung der internen Logistik sowie Lager- und Puffergrößenanalysen.

► *Simulation bei Neuinvestitionen*

Beim Bau neuer Anlagen, Lagerstätten oder Gießlinien lassen sich durch den Einsatz von Simulation die höchsten Einsparungen erzielen. Durch die Simulation einer Neuinvestition lassen sich bis zu 15% der eingeplanten Ressourcen einsparen, wenn vorab alle möglichen Varianten getestet, der Materialfluss optimiert und das Zusammenspiel der Prozesse untereinander verbessert wird.

► *Operativer Einsatz von Simulationsapplikationen*

Nachdem einzelne Anlagen bis hin zum gesamten Unternehmen in einem Simulationsmodell erfasst sind, kann dieses Modell entweder für die Vorhersageplanung oder für die operative Produktionsplanung eingesetzt werden. Der Disponent verfügt über eine einfache Eingabemaske, mit der er sich zunächst aus vorgelagerten Systemen alle aktuelle Daten wie zum Beispiel die abzuarbeitenden Aufträge, Bestandsinformationen etc. per Knopfdruck auf den Bildschirm holt. Im nächsten Schritt kann er die Live-Situation des Betriebes eingeben, zum Beispiel, wie viele Mitarbeiter stehen in welchem Schichtsystem zur Verfügung, welche Materialien sind vorhanden usw. Anschließend startet er die Simulation über den von ihm festgelegten Zeitraum. Als Ergebnis des Simulationslaufs erhält der Disponent neben den Auslastungsstatistiken und der Anzeige der aktuellen Flaschenhalse auch einen detaillierten Produktionsplan, der für jeden Auftrag das vorausberechnete Fertigungsdatum enthält. Liegt ein Fertigungsdatum nach dem gewünschten Termin, kann der Disponent jederzeit durch eine Erhöhung der Kapazitäten oder eine Änderung der Auftragsreihenfolge reagieren. Auf Wunsch liefert ihm die Applikation hierfür auch optimierte Vorschläge.

Um die Einsatzmöglichkeiten von Witness zu nutzen, bietet die Lanner Simulation Technology GmbH eine Eingangsschulung an, die sich besonders für Unternehmen eignet, die über eingeschränkte personelle Ressourcen verfügen.

Anwendungsbeispiel

Ziel eines Beispielprojekts war die Optimierung der Versorgung der Gießöfen bei der Fritz Winter Eisengießerei in Stadtallendorf. Dabei sollte überprüft werden, wie der Materialfluss zur Versorgung der Gießöfen mittels Staplerverkehr optimiert werden kann. Das Simulationsmodell bildet alle Öfen vom Kupolofen über die Warmhalte- und Tiegelöfen bis zu den Gießöfen realitätsgetreu ab, ebenso alle möglichen Staplerwege mit Längen und Geschwindigkeiten. Bei den Experimenten mit verschiedenen Szenarien wurde eine Datenbank in MS-Excel erstellt, über die alle Randbedingungen eingestellt werden konnten.

Ergebnisse des Projekts: Ursprünglich sollte der Versorgungsstau durch die Anschaffung zweier neuer Tiegelöfen beseitigt werden. Der Einsatz von Witness zeigte, dass die Anschaffung eines zusätzlichen Warmhalteofens zusammen mit einer besseren Abstimmung der Kapazitäten untereinander die bessere Lösung darstellte. Diese Maßnahmen wurden anschließend erfolgreich bei Fritz Winter umgesetzt.

(© 2010 Giesserei-Verlag GmbH, Düsseldorf, Germany)

1.6 TimeLine-Guss

Erfolgreiche Betriebe basieren auf dem richtigen Mix aus Innovation, unternehmerischer Weitsicht und motivierten Mitarbeitern. Dazu gehören auch die richtigen Werkzeuge, die den Unternehmenserfolg auf der kaufmännischen wie der technischen Seite ermöglichen: z. B. das Branchenpaket TimeLine-Guss.

Über die Funktionen eines ERP / PPS- (Enterprise Resource Planning / Produktionsplanungs- und -steuerungs)-Systems hinaus, das die Bereiche Einkauf, Verkauf, Lager- und Materialwirtschaft, Kalkulation, Produktions-, Termin- und Kapazitätsplanung, Rückmeldung, Betriebs- und Maschinendatenerfassung, Personalzeiterfassung, Lohnbuchhaltung, Finanzbuchhaltung, Kostenrechnung und Anlagenbuchhaltung, WebShop sowie

Internet-Oberflächen für Telearbeit und Vertriebsmitarbeiter in einem integrierten System abdeckt, stellt das Softwarepaket alle wichtigen gießereispezifischen Funktionen zur Verfügung, u. a. die im Folgenden aufgelisteten:

- Gusskalkulation mit Metallpreiskalkulation, Schmelzkosten und Variantenkalkulation;
- Plantafel Guss mit korrekter Terminierung für den vorgelagerten Werkzeugbau und die Kernmacherei;
- Koppelproduktaufträge für die korrekte Verwaltung von Kreislaufmaterial und gemischten Modellplatten;
- Werkzeug- und Modellverwaltung mit Einrichtungskombination und Werkzeug-Stücklisten;
- Verwaltung von Metall- und Energiesteuerungszuschlägen;
- externe Fertigung/verlängerte Werkbank;
- Erlösaufteilung und separater Ausweis von Zusatzleistungen.

Schnittstellen existieren u. a. für Dokumentenarchivierung, CAD-Systeme, Management-Informationssysteme, Qualitätssicherungssysteme und Finanzbuchhaltungssysteme.



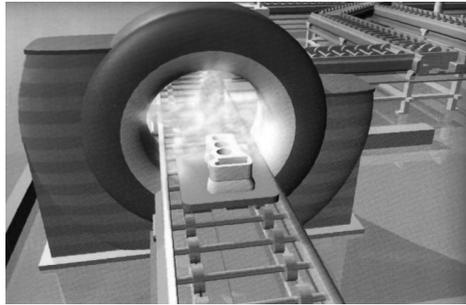
**Prüfung eines Gussteils.
Die Software TimeLine-
Guss bietet Schnittstellen zu
Qualitätssicherungssystemen**

(© 2012 Giesserei-Verlag GmbH, Düsseldorf, Germany)

1.7 Inline-Computertomographie in Gießereien

Die industrielle Computertomographie (CT) spielt bei der Produkt- und Prozessentwicklung in Gießereien schon heute eine große Rolle. Für eine Nutzung als hundertprozentige Prüfmethode in der Serienproduktion fehlten bisher aber die technischen Möglichkeiten. Heute ist diese sogenannte Inline-Prüfung von Gussteilen in produktionstypischen Taktzeiten technisch möglich. In stabilen Prozessen mit relativ geringen Ausschussraten kann ein Inline-CT auch wirtschaftlich betrieben werden. In Zeiten, in denen die Bedeutung des Leichtbaus wächst und der Wettbewerb mit alternativen Werkstoffen zunimmt, kann diese Prüfmethode wesentlich zur Risikominimierung beitragen.

Vor inzwischen gut zehn Jahren begannen hierzulande erste Gießereien mit dem industriellen Einsatz von Computertomographen (CT). Vorreiter waren die Rautenbach Guss GmbH in Wernigerode und die Gießerei der BMW AG in Landshut. Inzwischen hat sich der CT als Prüfmittel etabliert, wobei sich dessen Einsatz bisher auf die Entwicklungsphase, die Erstbemusterung



**Adaptiertes medizinisches
CT in der Produktion**

und Serienbegleitung, insbesondere in Problemsituationen, beschränkt. Diese Entwicklung wird inzwischen auch durch konkrete Normungsbestrebungen weiter gefördert. Darüber hinaus taucht in letzter Zeit zunehmend die Frage auf, ob eine Prozessintegration des CT den Gießereien im härter werdenden Wettbewerb mit alternativen Materialien und dem immer anspruchsvolleren Design heutiger Gussteile Vorteile bringen kann. Inline-CT zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine hundertprozentige automatische Prüfung im Takt der Produktion erlauben. Bis vor kurzem erschien das noch als reine Utopie. Inzwischen gewinnt diese Idee nicht nur immer mehr Anhänger, es gibt sogar schon erste Applikationen in der Gießereipraxis.

Industrielle CT Nutzung drängt in den Serienprozess Vorteile einer produktionsintegrierten computertomographischen Untersuchung sind die vollständige und frühzeitige Ausschusserkennung sowie die Ausschussvermeidung. Durch die Möglichkeit des CT, sowohl dimensionelle als auch strukturelle Prüfungen, durchzuführen, kann Ausschuss frühzeitig erkannt werden. Dessen kostenintensive Weiterveredelung wird vermieden. Darüber hinaus erlaubt die Prüfung mit dreidimensionaler Information, Grenzmuster genauer zu definieren und qualifiziertere Ausschussentscheidungen zu treffen.

Folgende Untersuchungen können mit einem Inline-CT durchgeführt werden:

- regionsbezogene Erkennung von festigkeitseinschränkenden Poren und Lunkern;
- Auffinden von Poren in späteren Bearbeitungsflächen;
- Analyse von Wandstärken, Feststellen von Untermaßen;
- Vergleichen von Konturen und Volumina mit Sollvorgaben;
- Detektieren von Kernversatz, Kernbruch.

Durch permanente und umfassende Information über schleichende Veränderungen an den Dimensionen und der Struktur eines Produktes kann innerhalb der Eingriffsgrenzen zeitnah und zielgenauer reagiert werden. So kann anhand der Scan für Scan erfassten Datensätze beobachtet werden, wie sich Kennfelder automatisch entwickeln. Die Ergebnisse können mit anderen Informationen z. B. über Schmelze oder Kernherstellung in Korrelation gebracht und für Optimierungsschritte genutzt werden.

Zukünftig sind auch fertigungssteuernde Eingriffe denkbar. So können mit den im CT gewonnenen Kenntnissen über die Rohteilgeometrie die nachfolgenden Bearbeitungsschritte teileindividuell justiert werden. Ein Beispiel ist das Entgraten von Gusssteilen, das heute häufig nach visueller Inspektion durch den Werker stattfindet. Bei vorherigem CT-Scan kann das Entgraten automatisch per Roboter an den detektierten Bereichen stattfinden.

Und es gibt noch weitere Motive für den CT-Einsatz in der Produktion. So kann ein Teil der heute über den Produktionsprozess verteilten Prüfungen in einem einzigen CT-Messsystem gebündelt werden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, den Betrieb einer Reihe von Prüfanlagen einzustellen und so Durchlaufzeiten zu senken und Arbeitsaufwendungen einzusparen.

(© 2010 Giesserei-Verlag GmbH, Düsseldorf, Germany)

1.8 Kein Rumstochern mehr im Nebel

Was bisher meist nur bei Flugzeugtechnik, Kernkraftwerken oder Automobilfertigungslinien zum technischen Standard gehörte, hält jetzt auch bei Gießereien Einzug: Remote Monitoring in Verbindung mit einem intelligenten Produktionsüberwachungssystem, mit dem Anlagen in Echtzeit überwacht und geführt werden können. Dies hilft der baden-württembergischen Gießerei Karl Casper Guss bei der Steuerung und Kontrolle von Maschinen, Öfen sowie bei den verschiedensten Produktionsprozessen bis hin zur Auswertung der Produktions- und Verbrauchsdaten für betriebswirtschaftliche Zwecke. Aber auch die Instandhaltung profitiert: Bei Störungen lassen sich Probleme von zentraler Stelle aus analysieren – per Notebook, iPad oder sogar vom Smartphone von überall auf der Welt.

Uwe Wilhelm mag die Farbe Grün besonders gern, signalisiert sie ihm auf seinem Operator-Panel doch „alles in Ordnung“, wenn er morgens bei Betriebsbeginn seinen VISU-Rechner bei der Gießerei Karl Casper Guss einschaltet. Wie bei einem Leitstand hat der Instandhalter auf dem Übersichts-

bildschirm die wesentlichen Anlagen des Gießereibetriebes im Blick: Etwaige Störungen, wie zum Beispiel vom E-Ofen oder von der Sandregenerierungsanlage, sind Rot hervorgehoben und fallen sofort auf (**Bild 1**).

Dann erhält Wilhelm mit ein paar Mausklicks mehr Details, wie z. B. die Ursache der Störungen, Ofenparameter, Füllstand der Sandsilos oder Prozesstemperaturen, und kann seine Mitarbeiter ganz gezielt an die Anlage schicken, um die aufgelaufene Störung zu beheben (**Bild 2**).

Bei Bedarf kann er dazu am Bildschirm auch direkt auf die immer aktuellen Schaltpläne und Dokumentationen bzw. auf Baugruppendetails zurückgreifen und diese evtl. sofort auf einen Drucker ausgeben.



Die Karl Casper GmbH & Co. KG, Hersteller von hochwertigen Industrie- und Kunstgusserzeugnissen vom Einzelstück bis zur Kleinserie, setzt auf moderne Fertigungstechnik und ein neues Echtzeit-Steuerungs- und Kontrollsystem für die verschiedensten Produktionsprozesse

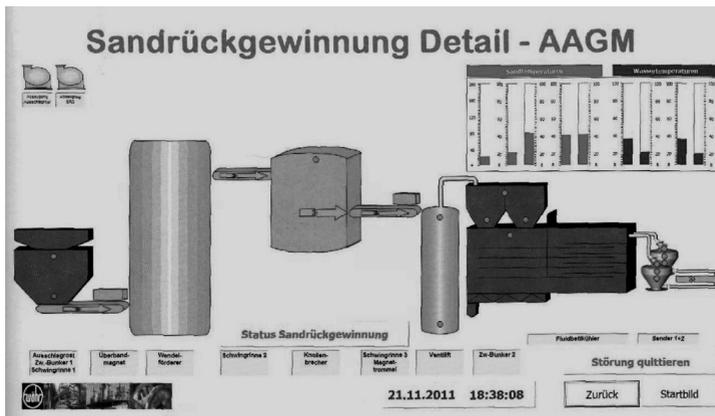


Bild 1: Dank intelligentem Produktionsüberwachungssystem sind alle Prozessparameter im Blick: Der Füllstand der Sandsilos oder Prozesstemperaturen von Sandmischern und Sandregenerierungsanlage werden transparent. Etwaige Störungen sind rot hervorgehoben und fallen sofort auf. Servicemitarbeiter können gezielt in die Anlage gehen, um die aufgelaufene Störung zu beheben

Weißer Gießerei im Grünen

So zeitgemäß die Gießerei Karl Casper GmbH & Co. KG aus dem badenwürttembergischen Remchingen-Nöttingen auch inzwischen mit moderner Computertechnik, ausgerüstet ist, so versteht sich das Unternehmen doch als Traditionsbetrieb, dessen Wurzeln bis ins Jahr 1877 zurückreichen. Karl Casper Guss will so nicht nur hochwertige Industrieprodukte und Kunstguss herstellen, sondern auch Innovation und bleibende Werte als Triebfedern seines Wirkens miteinander verbinden. Die Remchinger produzieren in Auftragsfertigung handgeformte Gussteile in Gusseisen mit Lamellen- und Kugelgraphit mit Stückgewichten bis zu neun bzw. sechs Tonnen vor allem für den Werkzeugmaschinenbau, Sondermaschinen- und Schienenfahrzeugbau sowie Teile für Kunststoffspritzmaschinen vom Einzelstück bis zur Kleinserie von 1000 Stück. Hierzu zählen druckdichte Genauteile sowie daneben auch der Modellbau und der Kunstguss. Die rund 100 Mitarbeiter der „weißen Gießerei im Grünen“, wie sich Karl Casper Guss nennt, verstehen sich als zuverlässiger Partner des Kunden – von der Idee zum fertigen Produkt. Im Management sind neben dem Senior-Chef Till Casper heute sein Sohn Felix Casper in der fünften Generation als kaufmännischer Geschäftsführer sowie der Ingenieur und technische Geschäftsleiter Malte Lücking bereit, immer das Beste zu geben und Form gebend in die Zukunft zu gehen.



Bild 2: Wie bei einem Leitstand hat Instandhalter Uwe Wilhelm die wesentlichen Anlagen des Gießereibetriebes auf dem Übersichtsbildschirm im Blick

Dazu setzen Casper und Lücking vor allem auch auf Maschinen der Firma AAGM „Aalener Gießereimaschinen GmbH“, die unter dem bekannten Label Wöhr mit jahrzehntelanger Erfahrung umweltgerechte Gießereitechnik plant, konstruiert, fertigt und montiert. Das AAGM-Programm umfasst Wöhr-Durchlaufwirbelmischer für die Formstoffherstellung von einer bis 100 t/h, Kaltharzformanlagen, Regenerierungsanlagen für kaltharzgebundene Formsande, die vollautomatisch Quarzsand aus verschiedenen

Verbindungen bis 50 t/h recyceln. Durch die schonende Behandlung des Sandes können bis zu 96% des Altmaterials wieder in den Produktionskreislauf zurückgeführt werden, und dies bei geringem Reststaubanteil und niedriger Lärmbelastung.

Technologisch immer einen Schritt voraus

„Zudem sind die zahlreichen Wöhr-Maschinen, die bei Karl Casper Guss im Einsatz sind, mit hochmoderner Simatic Steuerungstechnik ausgerüstet“, erläutert Josef Preiß, Geschäftsführer der AAGM. Die sich daraus ergebenden fortschrittlichen Vernetzungsmöglichkeiten und die vorgenommene Ausweitung der Produktionsanlagen, verbunden mit einer gestiegenen Anzahl von Maschinen, führte im vergangenen Jahr bei Karl Casper Guss dazu, verstärkt automatisieren zu wollen. Dadurch sollten Stillstandszeiten minimiert und die Qualität weiter erhöht werden. „Die Kunden, die uns vertrauen, tun dies vor allem wegen hoher Qualität, Liefertreue und Flexibilität - das zwingt uns, stets einen Schritt voraus zu sein“, erläutert Felix Casper.

Um diese Ziele zu verfolgen, entschloss man sich bei Karl Casper Guss die Produktion mit dem Produktionsüberwachungssystem DCAS (Data by Concentration and Analysis System) von SSSoft auszurüsten. Der Softwarepartner der AAGM – ebenfalls aus Bopfingen – ist unter anderem auf die Automation im Bereich Gießereitechnik realisiert und passt das Überwachungssystem jeweils individuell auf die betrieblichen Belange an. So überwacht das DCAS-system heute bei Karl Casper Guss vier Durchlaufwirbelmischer, die Sandregenerierung, den Sandtransport, die Sandkühlung, den Elektroofen sowie die Druckluftkompressoren. Technisch gesehen werden dazu alle notwendigen Signalparameter direkt von den Siemens Simatic S7 PN-CPU ,s (SPS ,en) per Profinet (Ethernet) und /oder Communication-Processoren (CP's) abgegriffen und zentral an das DCAS-System weiter geleitet. Der zugehörige Visualisierungsrechner, kurz VISU, bereitet die Daten auf und stellt sie Bedienern und Instandhaltern in übersichtlicher Form zur Verfügung.

Weltweiter Zugriff auf Betriebsdaten

So können heute die wesentlichen Anlagen der Gießerei steuerungstechnisch von der VISU aus jederzeit in Echtzeit überwacht und gesteuert werden. Tritt beispielsweise eine Störung auf, erfolgt eine Meldung an den internen Service; die Instandhaltung lokalisiert das Problem anhand

der VISU durch Analyse der aufgelaufenen Störmeldungen. Entweder erfolgt dann die direkte Behebung der Störung von zentraler Stelle aus, oder der Hersteller wird informiert und klickt sich gegebenenfalls via Internet über den zentralen Zugangspunkt in die entsprechende Anlage ein und unterstützt so die Instandhaltung bei der Störungsbehebung. Ein zentralisierter innerbetrieblicher Servicezugang ist von allen PCs auf alle vernetzten Anlagenteile möglich. „Grundsätzlich ist aber eine Störungsweitermeldung bzw. ein Datenzugriff via Internet von jedem Ort aus weltweit per Notebook, iPad oder sogar über ein entsprechendes Smartphone möglich, sofern mindestens eine 3G-Verbindung für die drahtlose Übertragung besteht“, schildert Siegfried Schlaak, SSSoft-Geschäftsführer.

Wenn in der bedienerlosen Zeit zum Beispiel einer der Öfen eine Störung meldet, weil der Sinterprozess nicht so richtig abläuft, geht zunächst eine Meldung aller betriebskritischer Anlagenzustände an einen externen Sicherheitsdienst, der dann den zuständigen Bereitschaftsmitarbeiter kontaktiert. So kann dieser dann auch in der Hochfahrphase des Ofens die Ofenparameter aus der Ferne genau beobachten. „Früher ist der Schmelzmeister am Abend oft noch mal in den Betrieb gegangen“, sagt Malte Lüking. Trotzdem kam es bisweilen vor, dass Abweichungen beim Aufheizprozess oder Unterbrechungen bei der Sandversorgung zu einem teuren Produktionsausfall führten, da Störmeldungen nicht so transparent und allgegenwärtig waren. Das passiert heute dank dem DCAS-System nur noch selten - und wenn, lassen sich die Probleme meist schnell in den Griff bekommen. Insgesamt trägt das DCAS-System zu einer Stabilisierung der Produktionsprozesse bei und vor allem sind kurzfristige und schnelle Änderung von Produktionsparametern möglich. Vermutlich ist das ein technisches Novum in der Branche: „Ein solches Überwachungssystem dürfte bisher bei mittelständischen Gießereien noch kaum verbreitet sein“, vermutet Schlaak.

Problemstellen per Kamera im Blick

Ein besonderes Highlight bei Karl Casper Guss ist die Unterstützung der Servicekräfte durch den Einsatz von mobilen IP-Kameras. Damit lässt sich die Situation vor Ort visuell an ein entferntes Display übermitteln. Der Techniker erkennt unter Umständen aus der Ferne das Problem und kann Tipps geben. Zudem plant man bei Karl Casper eine Überwachung der Sandförderleitungen auf dem Firmendach mit fest installierten IP-Kameras. Für den Fall, dass eine Sandtransportleitung plötzlich undicht wird und ein Schaden