

Giesserei Rundschau

WER KANN SCHON
VORHERSEHEN, WIE
AUTOS IN ZUKUNFT
AUSSEHEN.

WIR
FREUEN UNS
AUF EIN TREFFEN
BEI DER
**GIESSEREITAGUNG
BAD ISCHL**
24./25. April 2014



Mit unseren neuen High-End-Schichten sind Sie auf alles bestens vorbereitet.

Hydro A 86. Furtenbachs zukunftsweisende Antwort auf ständig wachsende Anforderungen im Automobilguss. Kunden bestätigten die herausragende Schutzwirkung gegen Sandausdehnungsfehler dieser temperaturbeständigen und isolierenden Wasserschichte in zahlreichen Praxistests – wieder ein klarer Beweis für die hohe Qualität unserer Produkte. www.furtenbach.com

FURTENBACH

Thinking works.



BORBET
Austria

Ein Unternehmen der BORBET-Gruppe



**Innovative Technologie,
Individuelle Designs.**



BORBET Austria GmbH

Lamprechtshausener Bundesstraße 77

5282 Ranshofen

T: +43(0)7722/884-0 • E: office@borbet-austria.at

www.borbet-austria.at



Innovativer Partner der Automobilindustrie

**71ST
BILBAO
2014** **WORLD
FOUNDRY
CONGRESS**

Das vorläufige Vortragsprogramm
kann von www.71stWFC.com
heruntergeladen werden!

Advanced Sustainable Foundry
19-21 May 2014 • Euskalduna Conference Centre
BILBAO, Spain



OFFICIAL SPONSORS



Mitteilung der WFO

Neuer WFO-Präsident 2014/2015

Mr. Vinod KAPUR,

seit fünf Jahren Mitglied des Executive Board der World Foundry Organization WFO, wurde für die zweijährige Funktionsperiode 2014/2015 zum Präsidenten dieser Organisation gewählt.

Kapur war Präsident des Institute of Indian Foundrymen und bekleidet zur Zeit die Funktion des Vorsitzenden und Geschäftsführers der Gargi Hüttenes Albertus Pvt. Ltd., eines angesehenen Gießerei-Zulieferers in Mumbai. Vinod Kapur ist eine weltweit angesehene Persönlichkeit in der Gießereibranche und seit 1973 Mitglied des damaligen Institute of British Foundrymen.

Kapur folgt damit dem Spanier Xabier Gonzalez Aspuri nach, der diese ehrenamtliche Position in den vergangenen 2 Jahren ausgeübt hat.



Das nächste Heft der GIESSEREI RUNDSCHAU (Nr. 5/6)

erscheint am 16. Juni 2014 zum Thema:

„Qualität und Bauteilprüfung“

Redaktionsschluss: 16. Mai 2014

Impressum

Herausgeber:

Verein Österreichischer
Gießereifachleute, Wien, Fachverband
der Gießereiindustrie, Wien
Österreichisches Gießerei-Institut des
Vereins für praktische Gießereifor-
schung u. Lehrstuhl für Gießereikunde
an der Montanuniversität, beide Leoben

Verlag Strohmayer KG

A-1100 Wien, Weitmosergasse 30
Tel./Fax: +43 (0)1 61 72 635
E-Mail: giesserei@verlag-strohmayer.at
www.verlag-strohmayer.at

Chefredakteur:

Bergrat h.c. Dir.i.R.
Dipl.-Ing. Erich Nechtelberger
Tel./Fax: +43 (0)1 44 04 963
Mobil: +43 (0)664 52 13 465
E-Mail: nechtelberger@voeg.at

Redaktionsbeirat:

Prof. Dr.-Ing. Andreas Bührig-Polaczek
Dipl.-Ing. Dr. mont. Hans-Jörg Dichtl
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Döpp
Magn. Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. techn. Wilfried Eichlseder
Dipl.-Ing. Dr. mont. Georg Geier
Dipl.-Ing. Dr. techn. Erhard Kaschnitz
Dipl.-Ing. Adolf Kerbl, MAS
Dipl.-Ing. Dr. mont. Leopold Kniewallner
Dipl.-Ing. Dr. mont. Thomas Pabel
Dipl.-Ing. Gerhard Schindelbacher
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter
Schumacher

Anzeigenleitung:

Irmtraud Strohmayer
Tel./Fax: +43 (0)1 61 72 635
Mobil: +43 (0)664 93 27 377
E-Mail: giesserei@verlag-strohmayer.at

Abonnementverwaltung:

Johann Strohmayer
Tel./Fax: +43 (0)1 61 72 635
E-Mail: giesserei@verlag-strohmayer.at

Bankverbindung des Verlages:

IBAN: AT55 3200 0000 1701 1826
BIC: RLNWATWW

Jahresabonnement:

Inland: € 61,00 Ausland: € 77,40
Das Abonnement ist jeweils einen
Monat vor Jahresende kündbar, sonst
gilt die Bestellung für das folgende Jahr
weiter. Erscheinungsweise: 6x jährlich

Druck:

Druckerei Robitschek & Co. Ges.m.b.H.
A-1050 Wien, Schlossgasse 10–12
Tel. +43 (0)1 545 33 11
E-Mail: druckerei@robitschek.at

Nachdruck nur mit Genehmigung des
Verlages gestattet. Unverlangt einge-
sandte Manuskripte und Bilder werden
nicht zurückgeschickt. Angaben und
Mitteilungen, welche von Firmen stam-
men, unterliegen nicht der Verantwort-
lichkeit der Redaktion.

Offenlegung nach § 25 Mediengesetz
siehe www.voeg.at

VOEG Giesserei Rundschau

Organ des Vereines Österreichischer Gießereifachleute und des
Fachverbandes der Gießereiindustrie, Wien, sowie des Österrei-
chischen Gießerei-Institutes und des Lehrstuhles für Gießerei-
kunde an der Montanuniversität, beide Leoben.

INHALT

FURTENBACH

ist der einzige österreichische Hersteller von Binde-
mitteln und Schlichtern. Das Produktspektrum um-
faßt Furanharze, Cold-Box-Systeme, Hot-Box-
Systeme, Wasser- und Alkoholschichten sowie viele
weitere Hilfsstoffe. In ganz Europa werden Furten-
bach-Produkte in führenden Gießereien zur volls-
ten Zufriedenheit eingesetzt.

Intensive Forschungstätigkeit und hohe Qualitäts-
standards, gepaart mit langjähriger Erfahrung, sind
Garant für innovative und erfolgreiche Produkte.

Besuchen Sie uns im Internet unter

www.furtenbach.com



BEITRÄGE

- 70 ➔ **Möglichkeiten und Grenzen der Individualisierung von Cold-Box-Bindern**
- 74 ➔ **Ökobilanz-Vergleich von INOTEC™, dem anorganischen Bindersystem, mit einem klassischen Cold-Box Bindersystem**
- 78 ➔ **Innovation – Das neue ONLINE-SANDLAB**
- 84 ➔ **Verwendung einer Schlichte-Aufbereitungsanlage zur Verbesserung des Kernschlichteverfahrens und der Gießeffizienz**
- 88 ➔ **Rückgewinnung von Bentonit aus Gießereistäuben**
- 94 ➔ **Umweltfreundliche u. hocheffiziente Bindersysteme für die Selbsthärtung**
- 97 ➔ **Proben pressen oder rammen – Einfluss der Prüfkörperdichte auf die Formstoffeigenschaften**
- 104 ➔ **Zukunft der Kernbinder-Systeme am Standort Deutschland**

TAGUNGEN/ SEMINARE/MESSEN

- 109 Rückblick 10. Duisburger Formstofftage
18./19. Februar 2014
- 120 Programm Deutscher Gießereitag 2014, Hamburg,
15./16. Mai 2014
- 123 Veranstaltungskalender

AKTUELLES

- 126 Aus den Betrieben
Firmennachrichten

VÖG-VEREINSNACHRICHTEN

- 131 Vereinsnachrichten
Personalia

LITERATUR

- 135 Bücher und Medien

Möglichkeiten und Grenzen der Individualisierung von Cold-Box Bindern^{*)}

Prospects and Limits of Individualisations of Cold-Box Binders



Dr.techn. Marta Maria Sipos,
Leiterin der Abteilung F&E/Labor bei der Furtenbach GmbH

Schlüsselwörter: maßgeschneiderte Cold-Box-Binder, Binderindividualisierung, Schlichtebeständigkeit

Aktuelle Wirtschaftstrends

Die globalen wirtschaftlichen Veränderungen beeinflussen unsere Weltordnung und stellen auch die Industrieproduktion vor große Herausforderungen. Probleme wie der Klimawandel und die Ressourcenknappheit sind Auslöser der Veränderungen in der Industrie, die hohe Anpassungsfähigkeit erfordern [1]. Dabei ist die Industrie der Wachstumsmotor der europäischen Wirtschaft – das geht aus einer aktuellen Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln hervor [2].

Die aktuellen Megatrends in der Automobilindustrie, wie der Trend von Einzel- hin zu Systeminnovationen, die steigende Nachfrage der Verbraucher nach mehr Sicherheit, Komfort, universaler Netzanbindung, die Notwendigkeit der Entwicklung von Autos für Megastädte sowie bedingt durch eine alternde, aktive Bevölkerung die Entwicklung der Autos für ältere Zielgruppen beeinflussen nachhaltig die Automobilbranche. Die Umsetzung erfordert hohe Wandlungsfähigkeit und Flexibilität von den Unternehmen. Kundenbedürfnisse voraussehen, Kundenverständnis aufbauen und effiziente, individuelle Innovationskonzepte entwickeln sind entscheidende Faktoren für den Erfolg [3, 6].

Ein bedeutender Fortschritt in der Prozessentwicklung in den Gießereien wird durch den Einsatz der Mikroelektronik für die Datenermittlung [4] erreicht.

Robotertechnik ist die höchste Stufe der Automatisierung. Die Trends in der Robotertechnik in den Gießereien gehen in Richtung Flexibilisierung der Gießprozesse durch diese Technik. Um dieses Ziel zu erreichen, werden Roboter außer der Verwendung im Handling auch in Überwachungs- und Fertigungsprozesse verstärkt eingesetzt [5].

Man nennt dies die *Industrie 4.0*, die vierte industrielle Revolution, den bahnbrechenden Entwicklungsprozess der durch intelligente Systeme vernetzten Produktion der Zukunft, so dass z.B. der Produktionsauftrag vom Kunden ausgelöst werden kann und die Produktionsinformationen in Echtzeit erhalten werden können oder auch dass sensorgestützte Produktionssysteme sich selbst steuern – Ereignisse werden erkannt und automatisch behandelt.

Industrie 4.0 schafft die Rahmenbedingungen zur Erhöhung der Flexibilisierung der Produktion. Die Wettbewerbsfähigkeit auf den zukünftigen volatilen Märkten zu halten erfordert eine schnelle Reaktionsfähigkeit auf Kundenanforderungen, Realisierung der „Production-on-Demand“, Effizienz und Flexibilität [7].

Produktqualität verbunden mit Effizienz und Effektivität sind markante Erfolgsindikatoren und die Prämisse der modernen Gussherstellung in unserer Zeit. Dafür sind die erforderlichen Maßnahmen in allen Teilprozessen, beginnend von Formgrundstoffen bis zu Fertigungsanlagen, anzuwenden. Statt der eingesetzten Standardprodukte, Prozessparameter, Equipment, müssen spezielle Produkte und Lösungen entwickelt werden, wenn diese nicht optimal sind. Mit dem Hintergrund dieser Herausforderungen wurde bei der Fa. Furtenbach die Notwendigkeit erkannt, die Leistung der Produkte mit individuellen Lösungen zu steigern.

Einflussgrößen auf die Binderauswahl

Die Produktionslinien in den verschiedenen Gießereien sind entsprechend den prozessbedingten Anforderungen und nach örtlicher Verfügbarkeit gebaut. Abhängig davon sind die Produktionsbedingungen und Prozessparameter sehr unterschiedlich.

In diesem Beitrag werden die Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung aus der Perspektive der Binderhersteller bzw. Binderentwickler, mit speziellem Bezug auf Cold-Box Binder, präsentiert.

Die Qualität des Gussstückes wird von der Leistungsfähigkeit des Formteils beziehungsweise des Bindemittels beeinflusst, so dass die Bindemittelqualität eine Hauptgröße im Fertigungsprozess darstellt und dessen Auswahl einen hohen Stellenwert hat. Damit qualitative und wirtschaftliche Ziele gleichermaßen erreicht werden, müssen viele Voraussetzungen erfüllt und Parameter optimal eingestellt werden. Eine Einteilung ist nach folgenden Kriterien möglich:

- nach gusspezifischen Eigenschaften: Gussart, Größe, Wandstärke und Geometrie, Oberflächenqualität
- nach dem verwendeten Formgrundstoff: Sandtype und -qualität, Kornform und Korngröße
- nach Kernherstellungstechnologie: manuell oder robotergesteuert, Chargen- oder kontinuierliche Mischanlagen, Art der Binderdosierung – offenes oder geschlossenes System, das Begasungsequipment, die Spülluftqualität
- nach Weiterverarbeitung der Kerne: Art der Schlichten, Trocknungsverfahren nach dem Schlichten, Tempern
- nach den klimatischen Bedingungen in der Gießerei: Standortregion, Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Die Anforderungen an den Formstoffbinder ergeben sich aus der Funktion der Binder: die Ausbildung der Formkontur durch die Verfestigung des Formgrundstoffes verbunden mit der thermischen Beständigkeit bis zur Er-

^{*)} Vorgetragen auf den 10. Formstofftagen am 18. Februar 2014 in Duisburg.

starrung des Metalls und dem chemischen Abbau des Binders.

Um das zu gewährleisten, müssen die Binder folgende Eigenschaften aufweisen: hohe Festigkeiten bei reduzierter Binderdosierung, niedrige Viskosität für die leichte Verarbeitbarkeit, thermische Beständigkeit, lange Verarbeitungszeit, reduzierte Emissionen, kurze Taktzeiten, Beständigkeit gegenüber Wasserschichten und hoher Luftfeuchtigkeit [8].

Obwohl moderne Binder ein breites Spektrum der Anforderungen erfüllen können, ist es oft erforderlich, das maximale Potenzial für eine spezifische Anwendung zu konzentrieren.

Relation der makroskopischen Prozesseigenschaften zu den molekularen Vorgängen

Wie allgemein bekannt ist, bestehen die Cold-Box Bindemittelsysteme aus zwei Komponenten: aus einem Phenolharz und einem Polyisocyanat-Aktivator. Nach der Einleitung des gasförmigen Amin-Katalysators werden die Komponenten durch eine Polykondensationsreaktion zu einem dreidimensional vernetzten, starren Duroplast ausgehärtet [8, 9].

Die anwendungstechnischen Eigenschaften und der Wirkungsgrad des Bindemittels werden maßgebend von der Zusammensetzung und der chemischen Struktur der Reaktionspartner, dem Phenolharz und dem Polyisocyanat, beeinflusst. Den beiden Reaktionspartnern werden noch Lösemittel und Additive zugesetzt. Die Umsetzung der Bindemittelkomponenten durch die Aushärtungsreaktion ist ein chemischer Vorgang. Die nachfolgenden Prozesse bei der Weiterverarbeitung der hergestellten Gießereikerne und -formen, besonders unter thermischer Belastung beim Tempern und Gießen, sind jedoch sehr komplex, denn die Stoffumwandlung geschieht mit der bestimmten Zielsetzung der Herstellung der Gussteile, mit Zustandsänderung, wobei hierbei Stoff- und Energietransport erfolgt. Mit diesen Phänomenen beschäftigt sich ein Spezialgebiet der physikalischen Chemie – die chemische Thermodynamik.

Die Kenntnis der Zusammenhänge zwischen dem chemischen und dem strukturellen Aufbau des Bindemittels und den sich daraus ergebenden Eigenschaften ermöglicht die Entwicklung von maßgeschneiderten Bindersystemen mit optimaler Einstellung des Binderpotentials für individuelle Anwendungen.

Aufbau und chemische Struktur des Phenolharzes werden von den Kondensationsparametern und der Reaktionsführung bestimmt. Die Einflussvariablen sind: das Molverhältnis Phenol/Formaldehyd, die Katalysatorart und -konzentration, sowie Temperatur, Druck und Reaktionszeit. Die Phenolresole sind makromolekulare Verbindungen, bestehend aus einer Mischung von Methylphenolen und Oligomeren mit unterschiedlichen Monomerunits.

Das Molverhältnis zwischen Phenolen und Formaldehyd kann Werte in einem relativ breiten Bereich annehmen. Die Obergrenze ist durch die Funktionalität des Phenols gegenüber Formaldehyd gegeben. Das Molverhältnis Phenol/Formaldehyd bestimmt den Hydroxymethylierungsgrad der Grundpolymerbausteine: mit einem Formaldehydüberschuss wird die Bildung der Dyhydroxy- und Trihydroxymethylphenole ermöglicht. Ein höherer Substitutionsgrad am Phenolring führt zur Bildung

einer dreidimensionalen Polymerstruktur. Das bedeutet, dass eine höhere Anzahl an freien Radikalen für weitere Verknüpfung bei der Vernetzungsreaktion zur Verfügung stehen. Makroskopisch gesehen wird eine höhere Vernetzungsdichte, eine starre Struktur, erreicht.

Mit einem niedrigeren Formaldehydüberschuss durch einen anderen Reaktionsmechanismus können langkettige, weniger verzweigte Polymerbausteine gebildet werden. In diesem Fall ist die Anzahl der für die Vernetzung zur Verfügung stehenden freien Radikale etwas niedriger. Demzufolge weist der ausgehärtete Formstoff eine flexiblere Struktur auf. Die gleiche Eigenschaft kann durch das Mitreagieren anderer Monomere, durch Teilveresterung, erreicht werden.

Die Hydroxymethylgruppen haben eine niedrigere thermische Beständigkeit. Die Erhöhung der Reaktionstemperatur bewirkt die Verknüpfung der Oligomere durch Methylenether- und Methylenbrücken und führt im Endeffekt zur Erhöhung der thermischen Beständigkeit.

Bei der Bildung der Phenolharze verlaufen die Hydroxymethylierungs- und Kondensationsreaktion parallel. Welche Reaktion zu welchem Zeitpunkt bevorzugt ablaufen soll, kann mit dem Katalysator und den Reaktionsbedingungen gesteuert werden.

Die Katalysatoren haben die Eigenschaft, die Reaktionsgeschwindigkeit nur bestimmter Reaktionen zu beschleunigen. Die spezifischen Katalysatoren steuern die Substitutionsreaktion in die gewünschte Richtung. Niedrige Katalysatorkonzentration bei gleichzeitiger Anwendung höherer Reaktionstemperaturen fördert besonders die Kondensationsreaktion, die Bildung makromolekularer Struktur. Die Polykondensation führt unvermeidlich zur Viskositätserhöhung und Verschlechterung der Wasserverträglichkeit. Aufgrund der hohen Affinität des Polyisocyanats gegenüber dem Wasser wird das Wasser aus dem Reaktionsmedium durch Destillation entzogen. Mit zunehmendem Polymerisationsgrad nimmt die Löslichkeit in unpolaren Lösungsmitteln ab.

Lösemittel und deren Wirkung

Lösemittel werden verwendet, um die anwendungstechnisch optimale Viskosität zu erreichen. Außer ihrer Haupteigenschaft, dem Lösevermögen, können mit den Lösemitteln eine Reihe von anderen Effekten erzielt werden.

Bei den Zustandsänderungen während der Weiterverarbeitung der Bindemittel sind sowohl physikalische als auch chemische Prozesse beteiligt. Der wesentliche Faktor ist die ganzheitliche Betrachtung des Systems aus reaktionstechnischer, aber auch aus thermodynamischer Sicht [10]. Die Variablen der thermodynamischen Phasen, der Phasenumwandlung beim Mischvorgang, beim Verdampfen der Lösemittel beim Gießen, stehen in Zusammenhang mit den chemischen Vorgängen. Basierend auf dem Wechselwirkungsprinzip können Eigenschaften mit direktem Einfluss auf die Gussqualität erzielt werden. Demnach weist eine Polymerlösung aufgrund der Wechselwirkungen andere Eigenschaften auf als die Summe der Eigenschaften der einzelnen Komponenten.

Zum Beispiel beeinflusst die Art und die Viskosität der Lösemittel die Diffusion des Katalysators durch den Kern während der Begasung. Unter Berücksichtigung der Zustandsgrößen: Siedepunkt, Dampfdruck, Wärmekapazität kann eine kontrollierte Gasentwicklung beim Gießen erzielt werden.

Individuelle Lösungen in der Praxis

Die erfolgreiche Entwicklung individueller anwendungsspezifischer Lösungen setzt eine detaillierte Zusammenfassung der Anforderungen und Bedingungen voraus.

Werden sehr kleine Kerne im vollautomatischen Prozess hergestellt, sofort geschlichtet, im Ofen getrocknet und nach kurzer Zeit weiterverarbeitet, wird ein sehr reaktiver Binder benötigt. Im Gegensatz dazu, für die Herstellung von großen Kernen im halbautomatischen Prozess, welche geschlichtet und bis zur Weiterverarbeitung einige Tage gelagert werden, wird ein Binder mit langer Verarbeitungszeit und hoher Schlichtebeständigkeit erforderlich.

Die praktische Umsetzung der theoretischen Ansätze wird in der Folge dargestellt.

Problemstellung 1	Optimales Bindersystem
Geometrisch anspruchsvolle kleinere Kerne werden in einer robotergesteuerten Fertigungslinie kurze Zeit nach der Herstellung weiterverarbeitet.	Maximale Reaktivität und Sofortfestigkeit, scharfe Konturenfestigkeit.

Bindersystem	konventionell	reaktiv
	Biegefestigkeit [N/cm ²]	
sofort	210	260
nach 10 min	380	440

Tabelle 1

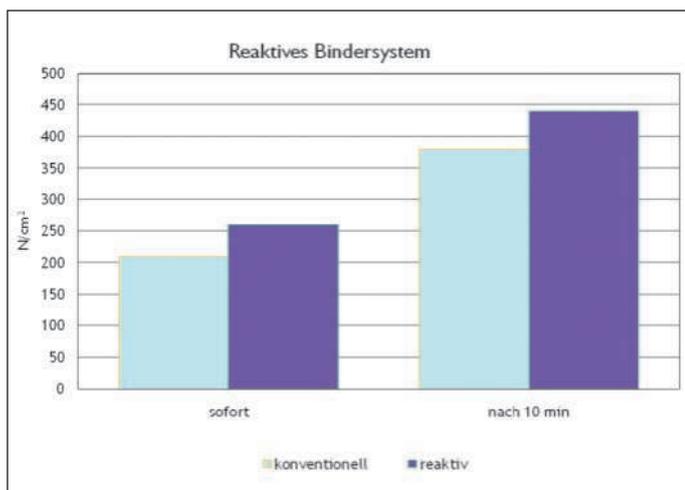


Diagramm 1

Problemstellung 2	Optimales Bindersystem
Verwendung von Wasser-schichten mit anschließender Lufttrocknung	Hohe Hydrophobie und Hydrostabilität, dadurch beständig gegenüber Wasserschichten

Cold-Box-System	konventionell	individuell
	Biegefestigkeit [N/cm ²]	
ungeschlichtet sofort	190	220
nach dem Schlichten mit Wasserschichte und Lufttrocknung		
nach 30 min	150	330
nach 1 h	160	340
nach 2 h	180	350
nach 4 h	250	380
nach 24 h	320	420

Tabelle 2

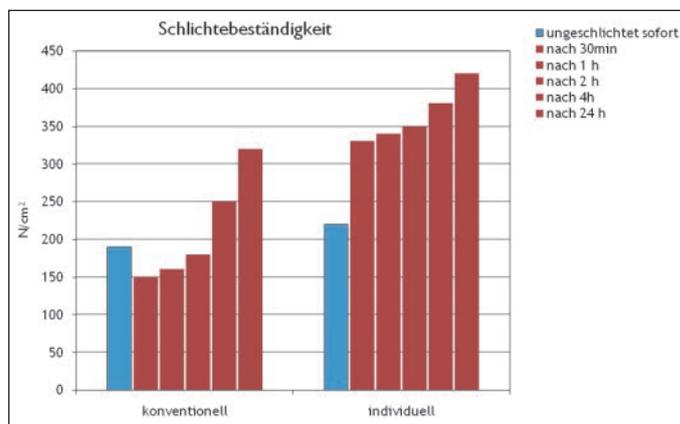
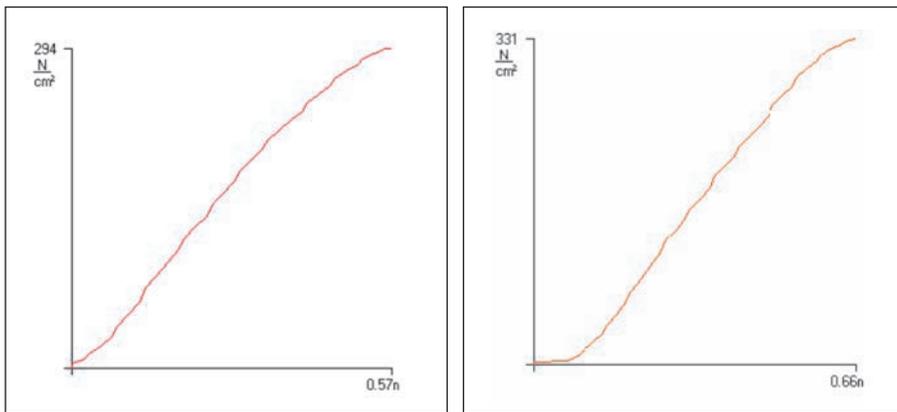


Diagramm 2

Problemstellung 3	Optimales Bindersystem
Durch die anlagentechnischen Gegebenheiten werden die Kerne im Trocknungsofen nach dem Schlichten thermisch extrem beansprucht; das führt zum Aufbau interner Spannungen im Kern	Hohe thermische Beständigkeit und gleichzeitig plastisches Verhalten

Mischung	M 1	M 2
	Biegefestigkeit [N/cm ²]	
Bindersystem	konventionell	plastisch
sofort	290	330
nach 10 min	390	420
nach 1 h	400	440
nach 24 h	460	520

Tabelle 3

**Interpretation der Diagramme:**

Typisch für spröde Werkstoffe ist eine nicht messbare Deformation vor dem Bruch; das ergibt eine lineare Kurve in einem Winkel $\geq 45^\circ$ zur Abszisse (ähnlich dem Diagramm 3.1)

Bei Werkstoffen mit elastisch-plastischem Deformationsverhalten hingegen wird eine Verformung vor dem Erreichen der kritischen Belastbarkeit gemessen; die resultierende Kurve weist Krümmungen auf (ähnlich dem Diagramm 3.2). Relevant sind die Projektionen der Tangenten zu Abszisse und Ordinate.

Abb re: Diagramm 3.1 – konventionell

Abb li: Diagramm 3.2 – plastisch

Im Vergleich zu den klassischen Festigkeitsprüfgeräten, mit denen der Biegefestigkeitswert als Deformationsmaximum bei einaxialer 3-Punkt-Biegebeanspruchung der Prüfkörper gemessen wird, können mit einer Universalprüfmaschine Kraft-Weg-Diagramme aufgezeichnet werden und somit Informationen über das elastisch-plastische Verhalten der Belastbarkeit in Randzonen des Bindersystems gewonnen werden.

In den oben stehenden Diagrammen sind die Sofort-Biegefestigkeiten in Abhängigkeit vom Verformungsweg wiedergegeben, aufgezeichnet mit der Universalprüfmaschine der Fa. Jung Instruments.

Problemstellung 4	optimales Bindersystem
Rascher Festigkeitsabfall aufgrund hoher Luftfeuchtigkeit und hoher Umgebungstemperaturen	hoher Vernetzungsgrad, Luftfeuchtebeständigkeit, lange Verarbeitungszeit

Grenzen der individuellen Prozessoptimierung

Die Möglichkeiten für die Effizienzerhöhung durch die Entwicklung individueller Bindersysteme für spezifische Anwendungen umfassen ein viel breiteres Spektrum, als in einem Beitrag präsentiert werden kann. Die Parameter können aber nur in gewissen Grenzen optimiert werden. Die hohe Reaktionsfähigkeit des Aktivators, welcher nur mit wenigen Stoffen eine lagerstabile Lösung bildet, begrenzt die Stoffgruppen, die als Lösemittel eingesetzt werden können. Aufgrund der reduzierten Löslichkeit des Harzes in nichtpolaren, jedoch günstigeren Lösemitteln, werden hochwertige Lösemittelkombinationen eingesetzt. Die Gewährleistung der langen Verarbeitungszeit steht den hohen Festigkeitsanforderungen gegenüber, das sind konkurrierende Reaktionen. Um die Verarbeitbarkeit zu gewährleisten, muss die Harzviskosität relativ niedrig sein.

Die Rauchbildung beim Trocknen der Kerne im Ofen limitiert den Einsatz einiger Lösungsmittel, obwohl dies aus umwelttechnischer Sicht von Vorteil wäre.

Aufgrund des breiten Einsatzbereiches der Cold-Box Binder und um den gestellten Anforderungen gerecht zu werden, sind weitere Entwicklungsarbeiten notwendig.

Kontaktadresse: Furtenbach GmbH
A-2700 Wr. Neustadt | Neunkirchner Straße 88
Tel.: +43 (0)2622 64200 66 | Fax: +43 (0)2622 64200 69
E-Mail: m.sipos@furtenbach.com | www.furtenbach.com

Bindersystem		konventionell	verlängerte Verarbeitungszeit
VZ=0 h	sofort	210	260
	nach 10 min	370	440
	nach 1 h	390	460
	nach 24 h	450	520
VZ=2 h	sofort	100	210
	nach 10 min	200	300
	nach 1 h	230	320
	nach 24 h	280	420
VZ=3 h	sofort	50	170
	nach 10 min	80	250
	nach 1 h	120	310
	nach 24 h	160	360

Tabelle 4

Literatur

- [1] www.bmvi.de – Herausforderungen der Zukunft
- [2] Europäische Industrie – Pressemitteilung Nr. 4 v. 28. Jan 2014 – Das starke Rückgrat der Wirtschaft – Institut der deutschen Wirtschaft, Köln
- [3] Siegfried Fiebig – „Die flexible Fabrik unter dem Fokus der Steuer- und Fördertechnik“ – Trends in der Automobilindustrie – Entwicklungstendenzen – Betriebsratsarbeit-Steuer- und Fördertechnik-Gießereitechnik-Informationstechnologie-Informationssysteme-von Werner Neubauer, Bernd Rudow (Hrsg.)
- [4] Klaus Eigenfeld – Zukunftsorientierte Ressourcen in der Gießereitechnik, Rohstoffe der Zukunft – Neue Basisstoffe und neue Energien, Peter Kausch, Jörg Matschullat (Hrsg.)
- [5] Michael Franken – Roboterhersteller bleiben auf Erfolgskurs – Giesserei 7/2013, S. 58/59
- [6] Oliver Wyman – Car innovation 2015
- [7] Diether Spath (Hrsg.), Oliver Ganschar, Stephan Gerlach, Moritz Hämmerle, Tobias Krause, Sebastina Schlund – Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0 – Studie der Fraunhofer IAO
- [8] Flemming, Tilch – Formstoffe und Formverfahren
- [9] Becker/Braun – Kunststoff Handbuch – Duroplaste 10
- [10] Matthias Kraume – Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik

Ökobilanz-Vergleich von INOTEC™, dem anorganischen Bindersystem, mit einem klassischen Cold-Box Bindersystem*)

A comparative Environmental Lifecycle Assessment of INOTEC™, the Inorganic Binder System and a conventional Cold Box System



Dr.rer.nat. Heinz Deters

Nach dem Diplom-Studium der Chemie mit anschließender Promotion auf dem Gebiet der physikalischen Chemie an der Westfälischen-Wilhelms Universität in Münster nimmt Dr. Heinz Deters 2011 seine Tätigkeit in der Forschung und Entwicklung bei ASK Chemicals auf. Er ist dort zunächst verantwortlich für die Forschung und Entwicklung im Bereich INO-

TEC (heißhärtendes anorganisches Bindersystem). Seit April 2013 verantwortet er die Forschung und Entwicklung im Gesamtbereich INORGANICS (für alle anorganischen Bindemittelsysteme).



Dr.rer.nat. Jens Müller

ist nach dem Studium der Chemie mit anschließender Promotion von 2005 bis 2008 tätig als Laborleiter für die Produktentwicklung im Bereich Kernherstellung bei ASK Chemicals GmbH. Von 2008 bis 2010 verantwortet er als Produktmanager die Bereiche INOTEC- und Cold Box-Bindersysteme. Seit 12/2010 ist Dr. Jens Müller Global Product Line Manager INORGANICS und damit global verantwortlich für den Bereich anorganische Bindersysteme.



Abb. 1: Die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus über seine Phasen hinweg.

Schlüsselwörter: INOTEC, anorganisches Bindersystem, ökologisches Produkt, vergleichende Ökobilanz, Cold Box Bindersystem

Energie- und Materialeffizienz, nachhaltige Produktionsverfahren und klimaschonende Technologien gehören zu den strategischen Herausforderungen der Gießereiindustrie. Das Verringern oder Vermeiden von Emissionen sind dabei wesentliche Aufgaben auf dem Weg zu einer nachhaltigen Gießereitechnologie. Als innovativer Partner und weltweiter Voll-Lieferant für die Gießereiindustrie sieht es ASK Chemicals als Aufgabe an, diese Prozesse durch effiziente neue Produktlinien und Problemlösungen zu unterstützen.

Der TÜV Rheinland wurde von ASK Chemicals mit der Erstellung einer vergleichenden Ökobilanz zweier Bindemittelsysteme beauftragt. Verglichen wurde ein Cold-Box-Bindersystem mit dem anorganischen Bindersystem INOTEC™ zur Herstellung von Kernen. Die Ökobilanz weist dabei nach DIN EN ISO 14040:2009 und 14044:2006 potenzielle Umweltauswirkungen von Produkten und Systemen über den gesamten Lebenszyklus aus – also ausgehend von der Herstellung der Rohstoffe über die anschließende Produktion sowie die Nutzungsphase und Entsorgung.

Essentiell war dabei die Zusammenarbeit zwischen ASK Chemicals (Betrachtung der Phase der Herstellung der Bindemittelsysteme) und dem Kunden als Endverbraucher (Betrachtung der Phasen Nutzung und Entsorgung). Mithilfe der Studie sollte schließlich die Frage geklärt werden, welches der beiden Bindemittelsysteme, Cold-Box oder INOTEC™, aus ökobilanzieller Sicht zu bevorzugen ist oder anders ausgedrückt, welches Produkt über den jeweiligen Lebenszyklus hinweg umweltfreundlicher ist.

Um Vergleichbarkeit zwischen den Bindemittelsystemen herzustellen, ist es nötig, eine mathematische Bezugsgröße zu wählen, denn unterschiedliche Zugabemengen für die jeweiligen Bindemittelsysteme sollten berücksichtigt werden. So wurde 100 kg Sandkern als mathematische Bezugsgröße gewählt.

Bei einer Ökobilanz werden die potentiellen Umweltwirkungen von der Wiege bis zur Bahre betrachtet, d.h. von der Rohstoffgewinnung über die Produktion sowie die Nutzung des Produktes, bis hin zur Abfallbehandlung bzw. zum Recycling (DIN EN ISO 14040: 2009).

Die Nutzungsphase gliedert sich in der Gießerei in die folgenden Schritte: Kernherstellung, Gießen, Entkernen und Sandregenerierung. Während der gesamten Nutzungsphase wurde eine etwaige Luftaufbereitung ebenfalls berücksichtigt. Der Schritt des Gießens wird in der Bilanzierung nicht berücksichtigt, da dieser - nach Angaben der Gießerei – identisch für beide untersuchten Produkte ist. Daher erhebt diese Studie nicht den Anspruch, den vollständigen Lebensweg zu betrachten, sondern vielmehr die Unterschiede zwischen den beiden Bindemittelsystemen herauszuarbeiten.

*) Vorgetragen von Dr. rer. nat. H. Deters auf den 10. Duisburger Formstofftag am 19. Februar 2014

Die Wirkungskategorien der Ökobilanzierung

Für die Untersuchung wurden Daten aus 2011/2012 verwendet. Es wurden Primärdaten für die Herstellung der Bindemittel bereitgestellt sowie Primärdaten für die Verwendung dieser in der Gießerei. Für alle anderen eingesetzten Materialien oder Energien wurden Sekundärdaten verwendet. Die Gültigkeit dieser Daten reicht möglichst nah an das Bezugsjahr 2012 heran. Die Qualität des Datenzeitraums für die Primärdaten ist sehr gut, für die Sekundärdaten wird aufgrund der aktuellen Datenlage eine gute Qualität angenommen.

Die gesammelten Daten werden hinsichtlich ihrer potentiellen Umwelteigenschaften untersucht. Die einzelnen Wirkungskategorien sind:

- Treibhausgaspotential (GWP, 100 Jahre)
- Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP)
- Versauerungspotential (AP)
- Eutrophierungspotential (EP)
- Photochemisches Oxidantienbildungspotential (POCP)
- Ozonabbaupotential (ODP, katalytisch)

Zusätzlich zu diesen sechs Kategorien findet auch noch der Primärenergiebedarf (PED) Berücksichtigung.

Das Treibhausgaspotential beschreibt die negativen Umweltwirkungen der anthropogenen Erwärmung der Atmosphäre. Der dafür verwendete Indikator ist das Strahlungspotential, ausgedrückt durch die CO₂-Äquivalente.

Zu den abiotischen Ressourcen gehören die fossilen Brennstoffe, mineralische Rohstoffe, Wasser, sowie die Luft und ihre Bestandteile. Für die Bewertung des abiotischen Ressourcenverbrauchs wird die Knappheit der Ressourcen als Kriterium herangezogen. Diese wird bestimmt, indem die drei Faktoren Verbrauch, eventuelle Neubildung und Reserven in Beziehung gesetzt werden. Der abiotische Ressourcenverbrauch einer Substanz wird dann in Antimon-Äquivalenten dargestellt.

Aufgrund von Emissionen säurebildender Substanzen kann es zu einer Versauerung sowohl terrestrischer als auch aquatischer Systeme kommen. Die Abschätzung des Versauerungspotentials erfolgt in der Maßeinheit SO₂-Äquivalente.

Unter der Eutrophierung versteht man ein Überangebot an Nährstoffen im Boden oder in Gewässern. Die Abschätzung des Eutrophierungspotentials erfolgt in der Maßeinheit PO₄³⁻-Äquivalente.

Unter der photochemischen Oxidantienbildung versteht man die Bildung reaktiver chemischer Verbindungen, wie z.B. Ozon, aufgrund von Sonneneinstrahlung auf bestimmte Luftschadstoffe. Diese reaktiven Verbindungen können für die menschliche Gesundheit und Ökosysteme schädlich sein. Die Abschätzung des Photochemischen Oxidantienbildungspotentials erfolgt in der Maßeinheit Ethen-Äquivalente.

Der stratosphärische Ozonabbau hängt mit der Verringerung der Ozonschicht durch anthropogene Emissionen zusammen. Dadurch kommt es zu einer stärkeren Sonneneinstrahlung auf die Erde, was starke Schäden an Menschen, Tieren, terrestrischen und aquatischen Öko-

systemen, biochemischen Kreisläufen sowie Materialien verursachen kann. Die Abschätzung des Ozonabbaupotentials erfolgt in der Maßeinheit CFC-11-Äquivalente.

Luftaufbereitung mit signifikantem Einfluss

Bei der Bilanzierung der jeweiligen Wirkungskategorien fallen die Unterschiede zwischen den beiden Bindersystemen direkt auf. **Abb. 2** verdeutlicht am Beispiel des Primärenergiebedarfs die Unterschiede zwischen den Bindersystemen. Das INOTECTM-System schneidet bei den Lebenswegschritten Kernherstellung, Entkernen und Sandregenerierung leicht schlechter ab als das Cold-Box-System. Bei der Sandregenerierung wird beispielsweise mehr Strom bei der INOTECTM-Option verbraucht, sodass hier eine höhere Belastung entsteht. Während der Luftaufbereitung entstehen allerdings nur Belastungen bei der Cold-Box Alternative, da nur bei dieser Alternative sowohl Strom als auch Erdgas zur Aufbereitung nötig werden. Beim anorganischen Binder ist keine aufwendige Aufbereitung der Luft notwendig. Die Bereitstellung von Strom und Gas ist aufgrund der nicht erneuerbaren Rohstoffe in allen Wirkungskategorien von hoher Relevanz. Beide Optionen zeigen außerdem eine Gutschrift für rückgewonnenen, aufbereiteten Sand auf. Die Unterschiede resultieren aus den leicht unterschiedlichen Mengen.

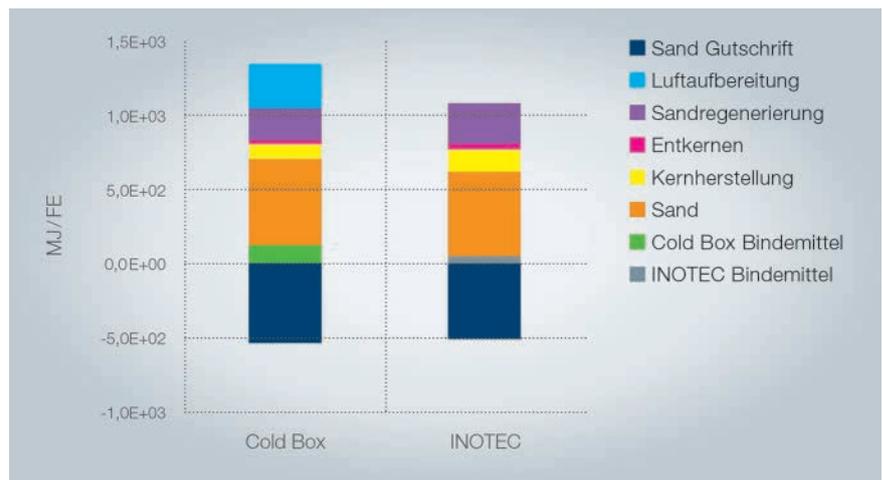


Abb. 2: Primärenergiebedarf als Wirkungskategorie – Vergleich der Bindersysteme Cold-Box und INOTECTM

Die Ergebnisse aus den unterschiedlichen Wirkungskategorien werden in der **Abb. 3** normiert dargestellt. Dabei wurden die errechneten Beiträge jeder Wirkungskategorie mit dem jeweiligen Jahresverbrauch bzw. den jeweiligen Jahresemissionen von Deutschland in Bezug gesetzt. Es zeigt sich, dass einige Umweltkategorien von größerer Bedeutung sind als andere. Dabei handelt es sich, geordnet nach der Wichtigkeit, um den Primärenergiebedarf und den Ressourcenverbrauch. Ebenfalls von Bedeutung ist das Versauerungspotential. Bei den genannten Wirkungskategorien hat insbesondere die Luftaufbereitung einen signifikanten Einfluss. In der Gesamtsicht schneidet das anorganische Bindemittel daher besser ab.

Weiterhin wurden einige Szenarien durchgespielt, um den Einfluss von diversen Änderungen auf die Ökobilanz zu ermitteln. Ein Verzicht auf die Luftaufbereitung bei Cold-Box Bindersystemen führt zwar zu einer vermeintlich besseren Ökobilanz unter Berücksichtigung der oben

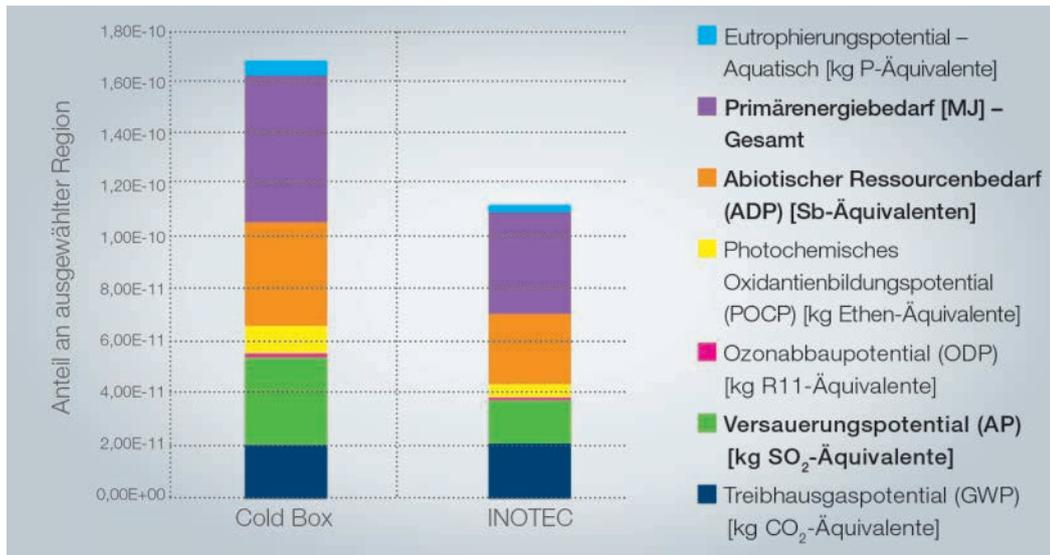


Abb. 3: Normierte Darstellung der betrachteten Wirkungskategorien in Bezug auf die jeweiligen Gesamtverbräuche bzw. -emissionen in Deutschland. Die wichtigsten Kategorien sind gekennzeichnet.

genannten Wirkungskategorien, allerdings würden dann toxische Gase wie Benzol, Benzo(a)pyren, Phenol usw. in die Umwelt emittiert. Unter Berücksichtigung des Humantoxizitätspotentials als weitere Umweltwirkungskategorie fällt die Gesamtumweltbilanz daher weiterhin zu Gunsten des anorganischen Bindersystems aus.

Insgesamt erhielt INOTEC™ vom TÜV die höchstmögliche Bewertung in dieser Ökobilanzierung (Abb. 4), nämlich:

- Ökologisches Produkt
- Umweltfreundlicher als Vergleichsprodukt



Abb. 4: Die vergleichende Ökobilanz und das kritische Gutachten ergaben das bestmögliche Ergebnis für das anorganische Bindersystem INOTEC™.

Für die Studie wurde ein Critical Review gemäß der Normen DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 durchgeführt, wodurch eine Zertifizierung erhalten werden konnte.

Kontaktadresse:

ASK Chemicals GmbH
 D-40721 Hilden | Reisholzstraße 16-18
 Tel.: +49 (0)211 71103-46
 Fax: +49 (0)211 71103-70
 E-Mail: Heinz.Deters@ask-chemicals.com
 www.ask.chemicals.com

VDG-Zusatzstudium Gießereitechnik 2014/2015

Die VDG-Akademie plant für das Jahr 2014 wieder das Zusatzstudium Gießereitechnik in Zusammenarbeit mit dem Gießerei-Institut der RWTH Aachen und dem Gießerei-Institut der TU Bergakademie Freiberg.

Dieses Zusatzstudium wendet sich mit einem modular aufgebauten Studienangebot an Interessenten, die in der Gießereindustrie tätig sind oder sein wollen und vertieftes Wissen über die gießereitechnischen Prozesse erwerben wollen. Mit dem vorliegenden Konzept wird das notwendige Wissen in berufsbegleitender Form parallel zur eigenen praktischen Tätigkeit vermittelt. So erhalten Führungskräfte eine höhere berufliche Kompetenz und Seiteneinsteiger solide Kenntnisse über gießereitechnische Problemstellungen.

Das Zusatzstudium Gießereitechnik hat einen Umfang von fünf Wochen, die sich über ca. 1 Jahr auf 5 Module verteilen. Es wird mit einer schriftlichen Prüfung, einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Kolloquium, das den Wissenstransfer feststellen und die erfolgreiche Teilnahme bestätigen soll, abgeschlossen.

Die Zugangsvoraussetzungen sind ein abgeschlossenes Fachhochschul- oder Universitätsstudium der Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften oder eine vergleichbare Qualifikation. Ebenfalls zugelassen werden Absolventen eines Wirtschaftsstudiengangs. Allerdings muss dann ein vorgeschaltetes Grundmodul erfolgreich absolviert werden, um die Zugangsberechtigung zu erhalten.

Teilnehmer mit abgeschlossenem Ingenieur-Studium erhalten nach dem Besuch und erfolgreichen Abschluss des VDG-Zusatzstudiums Gießereitechnik ein VDG-Zertifikat mit dem Titel Gießerei-Fachingenieur (VDG) sowie eine Bescheinigung mit den Prüfungsleistungen.

Teilnehmer ohne vorliegendes Ingenieurdiplom erhalten nach erfolgreicher Teilnahme eine Bescheinigung sowie ein Prüfungszeugnis. Das Zertifikat zum Gießerei-Fachingenieur (VDG) kann in diesem Fall nicht ausgehändigt werden.

Das Grundmodul ist vom 21. 7. bis 25. 7. 2014*) im Gießerei-Institut in Aachen geplant.

Die fünf Module sollen an folgenden Terminen*) stattfinden:

1. Modul	08.09. bis 12.09.2014	Aachen	4. Modul	14.09. bis 18.09.2015	Freiberg
2. Modul	09.02. bis 13.02.2015	Freiberg	5. Modul	23.11. bis 27.11.2015	Düsseldorf
3. Modul	23.03. bis 27.03.2015	Aachen	*) Änderungen vorbehalten!		

Das ausführliche Programm mit dem Anmeldeformular kann unter www.vdg-akademie.de als pdf-Datei abgerufen werden.

EXACTCAST™ Mini-Speiser

100 Jahre Innovation

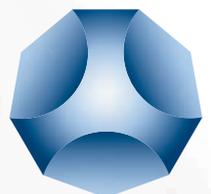
Überzeugende Leistungen der
neuen Mini-Speiser Generation
EXACTCAST™ OPTIMA:

- ✓ Hohe Wirtschaftlichkeit
- ✓ Prozesssichere Handhabung
- ✓ Verbesserte Gussergebnisse
- ✓ Perfekte Brechkanten
- ✓ Kleinste Aufsatzflächen
- ✓ Auch fluorfrei erhältlich

Weitere Informationen unter
www.ask-chemicals.com



ASKCHEMICALS
We advance your casting



Innovation – Das neue ONLINE-SANDLAB

Das All-In-One-System für ein prozessintegriertes Formstoffmanagement direkt an der Formanlage.

Online-SANDLAB – The All-In-One-System for In-Process Moulding Sand Management directly at the Moulding Machine



Manfred Michenfelder,
Geschäftsführender Gesellschafter der
Michenfelder Elektrotechnik GmbH & Co.
KG, Mainz/D



**Dipl.-Ing. Alfred
Liedtke,**

Leiter Technik & Entwicklung, Michenfelder
Elektrotechnik GmbH & Co. KG,
Mainz/D



Christoph Huck,
Geschäftsführer, Michenfelder Elektro-
technik GmbH & Co. KG, Mainz/D

auch einfach nur mit der zur Verfügung stehenden Messtechnik zu tun. Mal wird die Analyse komplett an Externe ausgelagert, mal kommen Werte aus dem Werkslabor. Proben werden mal an der Stelle, mal an jener Stelle gezogen. Verschiedene Mitarbeiter führen mit verschiedenen Proben verschiedene Tests an verschiedenen Laborgeräten durch. Zeitversatz und Einflussfaktor „Personal“ kosten Reaktionsgeschwindigkeit und Regelgenauigkeit. Beides sind Relikte aus einer Zeit, in der für eine Charge noch viele Minuten Zeit und im Kreislauf noch riesige Bunkerkapazitäten zur Verfügung standen. Anforderungen an eine automatische, schnelle und präzise Lenkbarkeit der Sandqualität in einer modernen Gießerei lassen sich damit kaum noch erfüllen. Nicht selten sind deshalb automatische Prüf- und Messgeräte am Grünsandmischer im Einsatz, die eine verbesserte Reaktionszeit ermöglichen. Ganz entscheidende Einflussfaktoren, die auf der Transportstrecke zwischen Mischer und Formanlage auf den Formsand einwirken, bleiben jedoch auch diesen Systemen komplett verborgen. Trotz verbesserter Konstanz am Mischer können damit teilweise große Schwankungen der Verdichtbarkeit an der Formanlage weder registriert noch verhindert werden.

Schlüsselwörter: Online-Sandlab, Formsandqualität, Formsandmanagementsystem FoMaSys, Verdichtbarkeitsregelung, prozessintegrierte Gasdurchlässigkeitsprüfung, Feuchtemessung im Grünsandmischer

Einleitung

Mit dem neuen ONLINE-SANDLAB (**Abb. 1**) (r)evolutioniert Michenfelder die Überwachung und Lenkbarkeit wichtiger Formstoffparameter und ergänzt damit sein modulares Formsand-Management-System FoMaSys. In einem kompakten Prüfautomat zur Bandmontage vereinen sich Vorrichtungen zur Ermittlung einer bisher unerreichten Vielzahl qualitätsrelevanter Größen für die Sandaufbereitung. Erstmals wird auch die Gasdurchlässigkeitsprüfung – weg vom Labor, hinein in den Aufbereitungsprozess – verlagert. Diese Verlagerung ermöglicht Aktion und Reaktion auf einer enorm verbreiterten und unmittelbar an der Formanlage generierten Datenbasis in Echtzeit. Die Ergebniseinbindung in die MiPro-FORMSANDMATRIX® und die Vernetzung mit in der Anlage integrierten vollautomatischen Regelsystemen ermöglicht darüber hinaus ein gerichtetes und nahezu verzögerungsfreies Navigieren der Sandqualität mit Ziel Formmaschine.

Die Steuerung der Formstoffqualität orientiert sich an einem Pool ermittelter Messgrößen. Dieser Pool ist nicht in jeder Gießerei gleich. Nicht jeder Parameter wird in jeder Gießerei erhoben. Auch die Bedeutung der Größen wird von Gießerei zu Gießerei unterschiedlich stark gewichtet. Das hat mit unterschiedlichen Erfahrungen und Vorlieben der verantwortlich Handelnden, häufig aber



Abb. 1: Online-SANDLAB



Abb. 2: Charakteristische verfahrenstechnische Anordnung der modularen Mess- und Prüfsysteme des Formsand-Management-Systems FoMaSys am Beispiel einer Sandaufbereitung in Polen.

Konstanz am Mischer heißt nicht Konstanz an der Formanlage

Michenfelder verfolgt hier seit langer Zeit ganz bewusst einen anderen verfahrenstechnisch einzigartigen Ansatz. Die häufig unbekannt, oft jedoch drastischen, in jedem Fall aber von Sandaufbereitung zu Sandaufbereitung unterschiedlichen Veränderungen auf dem Transportweg, bedingt durch nachsättigenden Bentonit, Verdunstungs- und Temperatureffekte, Sandschleudern und Bandübergabestellen, können bis heute nur durch die spezielle Anordnung und Vernetzung der Systemkombination des Formsand-Management-Systems FoMaSys vollautomatisch registriert und zuverlässig kompensiert werden. Durch die Kopplung eines Sandprüfsystems an der Formmaschine mit einem in den Grünandsmischer integrierten und sehr fein korrigierenden Feuchtemess- und Regelsystem, kann vollautomatisch über alle Produktionsphasen hinweg eine äußerst geringe Schwankungsbreite der Verdichtbarkeit direkt an der Formmaschine mit einer Standardabweichung von $s=2\%$ zugesichert werden (Abb. 2). Im Praxisalltag realisiert die Systemkombination regelmäßig eine Standardabweichung, die mit $s=0,8-1,5\%$ sogar noch weitaus besser liegt. Für die Fähigkeit einer Gießerei, sandbedingt dauerhaft niedrige Gussausschussraten zu fahren, ist es daher von entscheidender Bedeutung, an welcher Stelle im Aufbereitungsprozess die Sandeigenschaften beste Konstanz aufweisen – und diese Stelle ist nicht der Mischer.

Ein umfassender Zustandsbericht ohne Zeitverlust

Pünktlich zum Jubiläum der 10jährigen Markteinführung des Formsand-Management-Systems FoMaSys® hat Michenfelder mit dem ONLINE-SANDLAB (Abb. 1) nun ein System am Start, das jederzeit aktuell einen umfassenden Zustandsbericht des Formstoffes direkt von der Formmaschine liefert – sozusagen ein prozessintegriertes Echtzeitlabor. Der Name ist in diesem Fall Programm. Beschränkte sich dies beim bisherigen Sandprüfsystem VEDIMAT messtechnisch noch auf die Verdichtbarkeit und die Druckfestigkeit, stehen zukünftig mit dem ONLINE-SANDLAB in Verbindung mit dem Prozessleit- und Evaluierungssystem MiPro folgende Messgrößen und daraus ableitbare bzw. berechenbare Größen zur Verfügung (siehe nachfolgende Übersicht):

Messwerte/bestimmbare Größen/ Nutzungsoptionen

im Stand-Alone-Betrieb:

- Verdichtbarkeit (Abb. 3)
- Scherfestigkeit (Abb. 4)
- Druckfestigkeit (Abb. 5)
- Gasdurchlässigkeit (Abbn. 6 und 7)
- Feuchte und Temperatur (Abb. 8)

in Verbindung mit MiPro:

- Scherfestigkeit mit Aufzeichnung der Verformbarkeitskurve (Abb. 9)
- Druckfestigkeit mit Aufzeichnung der Druckabrissskurve
- Schlammstoffgehalt
- Bentonit-Equivalent
- Nutzung zahlreicher Überwachungs-, Analyse- und Auswerttools in MiPro
- Fernwartung, Fernanalyse

Bei Kopplung mit Feuchtemess- und Regelsystem im Mischer:

- vollautomatische Regelung und Konstanzhaltung der Verdichtbarkeit direkt an der Formanlage
- Nutzung der MiPro-Formsandmatrix®

Durch die Kopplung des ONLINE-SANDLAB mit dem mischerintegrierten Feuchtemess- und Regelsystem der neuesten MICOMP-Baureihe werden Kernkompetenzen zu einer Kombination gebündelt, von der Anwender in dreifacher Hinsicht profitieren. Im Stand-Alone-Betrieb erstens durch die umfangreichste prozessintegrierte Messgrößenermittlung ihrer Art. Durch die Systemkopplung zweitens von der Möglichkeit der vollautomatischen Konstanzhaltung der Verdichtbarkeit direkt an der Formanlage. Und drittens – dank zweier von einander unabhängig funktionierender Systeme – von der Freiheit, den Formsand vollautomatisch wahlweise entweder nach gewünschter Formstofffeuchte oder nach Formstoffverdichtbarkeit aufzubereiten.

Umfangreich ist nicht gleich aufschlussreich

Wertvoll wird eine breite Datenbasis erst durch eine schnell nutzbare, weil leicht verständliche Aufbereitung der generierten Datenmenge. Die Aufbereitung muss umgehende Erkenntnisse und Rückschlüsse als Basis für schnelle Entscheidungen oder automatisierte Prozesseingriffe liefern. Die Verarbeitung der Daten des ONLINE-SANDLAB findet planmäßig im Prozessleit- und Evaluierungssystem MiPro statt. Dort stehen komfortable Analyseinstrumente und die Formsandmatrix® als Navigationssystem für die Formsandaufbereitung zur Verfügung. Es handelt sich hierbei um eine rechtlich geschützte Darstellungsform zur Überwachung formsandspezifischer Qualitätsparameter im Produktionsprozess. Sie generiert eigenständig Aufforderungen zum Ergreifen geeigneter Gegenmaßnahmen, wenn ein zuvor definiertes Qualitätsfenster verlassen wird. Für den Anwender von großem Nutzen dabei ist der klare Hinweis auf die entsprechende „Stellschraube“, an der er im Prozess grundsätzlich ansetzen muss, um die Sandqualität wieder in den gewünschten Bereiche zurückzuführen. Der wirtschaftliche



Abb. 3 (links): Verdichterstempel und Ausstoßer
Abb. 4 (oben): Scherfestigkeitsprüfung

Abb. 6 (rechts): innovative Mehrweckhülle für die Verdichtbarkeits- und Gasdurchlässigkeitsprüfung



Abb. 5: Druckfestigkeitsprüfung

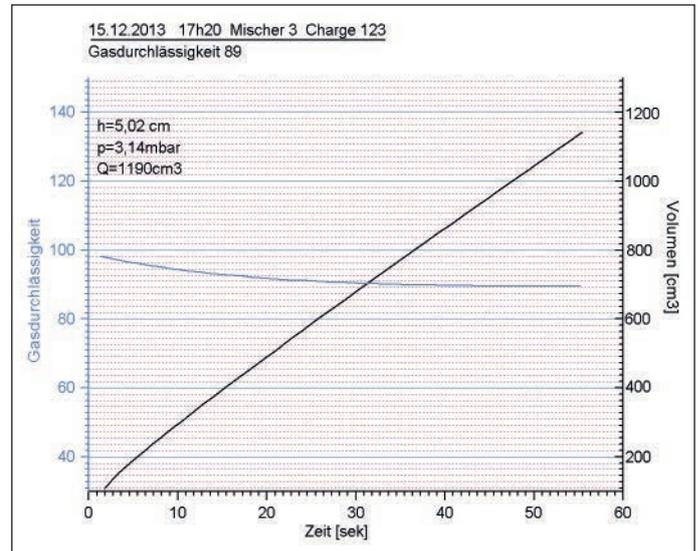


Abb. 7: Gasdurchlässigkeit einer laufenden Charge direkt an der Formmaschine (Darstellung über das Prozessleit- und Evaluierungssystem MiPro).

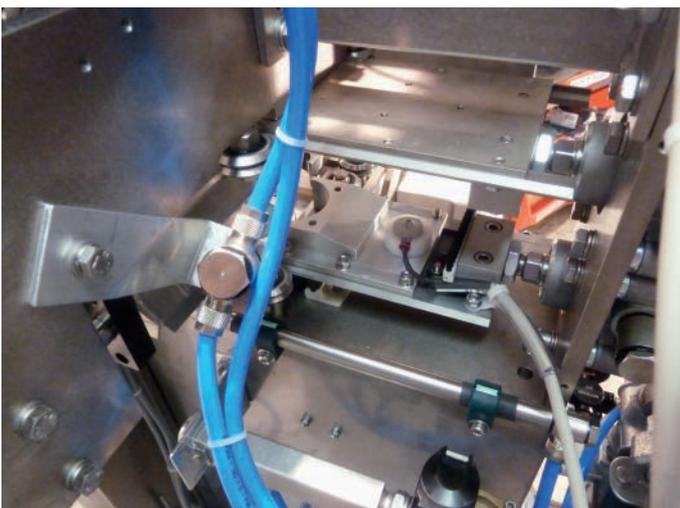


Abb. 8: Feuchtigkeitsprüfung der verdichteten Sandprobe

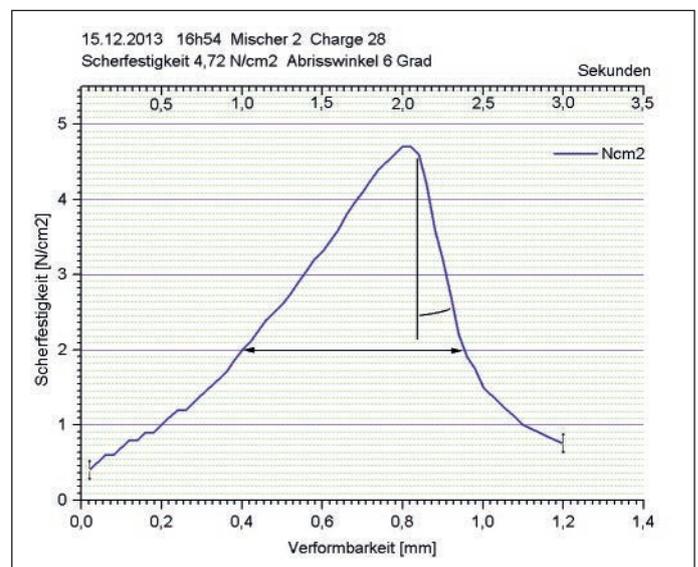


Abb. 9: Scherfestigkeit mit Abrisswinkel als Information zur Verformbarkeit einer Charge direkt an der Formanlage (Darstellung über das Prozessleit- und Evaluierungssystem MiPro)

Vorteil für die Gießerei liegt im Zeitgewinn durch die in Echtzeit dargestellten wertvollen Erkenntnisse über Prozesszusammenhänge und daraus resultierende Handlungsaufforderungen. Langes Rätselraten über Ursache, Wirkung und Gegenmaßnahmen entfällt. Geeignete Gegenmaßnahmen können sofort eingeleitet werden.

Ein Bewusstseinswandel in der Formstoffaufbereitung

Dass zukünftig in modernen Gießereien vollautomatische Systeme die Aufbereitung beherrschen werden, hat auch eine historisch gewachsene Ursache. Bei der Neugestaltung und Modernisierung von Sandaufbereitungsanlagen dominierten Jahrzehnte lang Kapazitäts- und Geschwindigkeitsaspekte. Moderne Formanlagen forderten mehr Sand, also mussten schnellere Grünsandmischer her. Damit wurden mehr Durchläufe pro Zeiteinheit möglich und Bunkerkapazitäten konnten reduziert werden. Der mit dieser Entwicklung einhergehenden steigenden thermischen Beanspruchung des Sandes bei gleichzeitig reduzierter Regenerationszeit begegnete man mit der Einführung von Sandkühlern. Auch Aggregate, die gleichzeitig mischen und kühlen, wurden entwickelt.

An der Formanlage kommt die Qualität des Formsandes ans Licht

Die Formanlagen waren zu allen Zeiten die unerbittlichen Taktgeber – und sind es auch noch heute. Dort wird der Sand gebraucht, dort wird das Geld verdient. Dort wird aber auch der Ausschuss produziert, der Geld kostet, wenn die Formsandqualität nicht stimmt – trotz ausreichender Kapazität und schneller Mischer. Wie unter einem Brennglas zeigt sich genau dort, wie gut die Sandaufbereitung, die Maschinen und die Steuerung und die Regelung der Sandqualität arbeiten. Mit Schwankungen der Sandqualität an der Formanlage, welche Ursache auch immer dafür verantwortlich ist, lässt sich keine konstante Gussqualität erzielen. Und genau hier beginnt etwa vor 15 Jahren ein langsames Umdenken. Trotz guter maschineller Ausgestaltung in Sandaufbereitungen gibt es zu viel sandbedingten Gussausschuss. Vor allem bei komplexen Gussstücken treten sandbedingte Gussfehler erst spät zu Tage und sind deshalb besonders teuer. Ein Gefühl für die Relevanz einer ausreichenden Sandvorbefeuchtung im Altsandbereich beginnt sich zu entwickeln. Der Formsand und die Vielschichtigkeit seiner korrelierenden und sich gegenseitig bedingenden Qualitätsfaktoren rücken verstärkt in den Fokus.

Der Verlust von Know-how wiegt schwer

Lange Zeit wurden Fragen nach den Auswirkungen bewusster, teils auch unbewusster oder komplett im Verborgenen ablaufender Prozesse auf die Qualität des Formstoffes nicht gestellt, auch deshalb nicht, weil Zusammenhänge lange Zeit gar nicht klar waren. Die Thematik beschränkte sich bis dato oftmals auf eine eher theoretisch-wissenschaftliche Betrachtungsweise. Doch Fragen stellen ist eine Sache; was aber tun, wenn entsprechendes Know-how im Unternehmen kaum noch existiert? Jetzt wird klar, dass „Alte Hasen“, die für die Formsandaufbereitung noch Gefühl hatten und diejenigen, die die Qualität eines Formsandes noch mit der Hand bestimmen konnten, nicht mehr greifbar sind. Wer kennt noch all die Feinheiten der prozess-, produkt-, mischer-, kühler-, bunker- und bedienerspezifischen Reaktions- und Verhaltensweisen des Formsandes? Wer kennt und erkennt die Konsequenzen des Tuns und Lassens über die komplette Aufbereitungskette hinweg? Wer weiß, was es bedeutet, wenn z. B. Mischertaktzeiten unter dem Druck fordernder Formmaschinen einfach mal runtergedreht werden, wenn Formsand nicht ausreichend vorbefeuchtet in die Alt-

sandbunker und anschließend in den Mischer gelangt, wenn Feinstanteile kontinuierlich abgezogen, aber diskontinuierlich zugeführt werden?

Wie in anderen Industriebereichen, haben sich auch in der Gießerei und hier insbesondere in der Sandaufbereitung, durch den hohen Automatisierungsgrad bestimmte Mitarbeiterstrukturen herausgebildet. Einige hochausgebildete Spezialisten, meist Ingenieure und Techniker mit maschinenbau-, verfahrens- oder elektrotechnischem Wissenshintergrund, einige Anlagenfahrer und das Wartungspersonal bestimmen das Bild. Diese haben die Maschinen in der Regel sicher im Griff und halten die Prozesse am Laufen. Gleiches kann von der Beherrschung der Formsandqualität nicht uneingeschränkt behauptet werden. Mittlerweile herrscht Konsens darüber, dass selbst in der gießereitechnischen Fachkräfteausbildung diesem speziellen Teilbereich der Gießereitechnik über Jahrzehnte nicht immer ausreichende Aufmerksamkeit zuteil wurde. Außerdem wird immer klarer, dass die Trägheit einer ausschließlich laborgestützten Lenkung der Formsandqualität nicht mehr zeitgemäß ist. Sie kann den für Gießereien überlebenswichtigen Schlagzahlen und produkttechnischen Richtungswechsel und Zyklen nicht mehr angemessen folgen und wird zukünftig nur noch flankierende Aufgaben erfüllen können.

Ein gestiegenes Interesse an diesem Themenkomplex ist heute jedoch auf vielen Ebenen spürbar, bei den Fachverbänden, den Ausbildungseinrichtungen, den Studieninhalten, den Zulieferern und bei den Gießereien selbst.

Den Trend bereits vor über 20 Jahren erkannt

In gleichem Maße, wie spezielles Wissen über die Feinheiten der Formstoffaufbereitung jenseits funktionierender Maschinen verloren ging, wurde durch die Einführung automatisierter Systeme versucht, gegenzusteuern. Die Zeit des Datensammelns begann. Bereits vor über 20 Jahren reagierte Michenfelder auf diese sich abzeichnende Entwicklung mit einem ersten vollautomatischen Sandprüf- und Regelsystem. Trotz gegebener Funktionalität war die Zeit für das bereits für damalige Verhältnisse umfangreich ausgestattete, zuverlässige aber kostenintensive System (Verdichtbarkeit, Druckfestigkeit, Scherfestigkeit, Verformbarkeit) noch nicht reif. Problematisch in der Nachbetrachtung war die Datenmenge und -vielfalt. Was bedeutete diese? Wie war sie zu bewerten? Welche Konsequenzen zog sie nach sich? Mit dieser Frage waren Anwender häufig überfordert. Erst mit der Entwicklung verständlicher, graphischer Überwachungs- und Analyssysteme wurde die neue Datenflut gebändigt und für die Anwender im Alltag nutzbar gemacht.

Sinnvoll und verständlich aufgearbeitete Daten als Entscheidungsgrundlage

Mit der Entwicklung des Prozessleitsystems MiPro stehen nun vielfältige und neuartige Überwachungs-, Analyse- und Auswertemöglichkeiten für die Beurteilung beliebiger, archivierter und laufender Prozessdaten zur Verfügung.

Der ganzheitliche Ansatz – 10 Jahre Form- sand-Management-System FoMaSys

Damit existierten alle Module, aus denen Michenfelder daraufhin das Konzept des modularen Formsand-Management-

nagement-Systems entwickelte. Aus einzelnen bis dato isoliert in Sandaufbereitungen eingesetzten Systemen zur Feuchtemessung und -regelung, Sandprüfung und Prozessdatenverarbeitung wurde ein vernetztes System integrierender Module.

Trichterung – Die konzeptionelle Grundidee

Die konzeptionelle Grundidee ist die kontinuierliche Wiederherstellung der Formsandqualität im Sandkreislauf. Vom Ausschlagrost zum Sandkühler, vom Altsand-silo zum Fertigsandmischer und von dort zur Formmaschine. Von Station zu Station reduzieren die vernetzten FoMaSys-Module schrittweise die Schwankungen der Sandqualität bis zur Formmaschine. Dieser Prozess nennt sich Trichterung (Quality-Funneling). Genau dort, wo dem Formsand höchste Leistung abverlangt wird und beste Fließeigenschaften gefordert sind, stellt FoMaSys vollautomatisch eine konstante Verdichtbarkeit mit einer auf ein Minimum reduzierten Schwankungsbreite sicher. Nicht irgendwo im Sandkreislauf, nicht irgendwann während der Aufbereitung, sondern direkt an der Formanlage. Mit der über Jahrzehnte perfektionierten kontinuierlichen, speziellen Feuchtemess- und Regeltechnik des Herstellers werden Ausgangsfeuchten hinter Kühlern und Mischern mit minimalsten Schwankungsbreiten im Zehntel-/Hunderstelbereich garantiert. Der Hersteller gehört zu den Pionieren in diesem Bereich. Auf dieser Kompetenz basiert die Leistungsfähigkeit und das Konzept von FoMaSys. Auf ihr und der verfahrenstechnisch ausgeklügelten Systemkopplung basiert die Fähigkeit zur automatischen Konstanthaltung der Verdichtbarkeit direkt an der Formanlage mit dem VEDIMAT oder dem ONLINE-SANDLAB. Die Messung mechanischer Sandparameter an der Formanlage ist keinesfalls zu spät. Das wird fälschlicherweise manchmal behauptet, gilt aber nur für den Fall, dass im Grünsandmischer kein hochpräzises, kontinuierliches Feuchtemess- und Regelsystem im Einsatz ist.

Regelergebnisse mit Interpretationen am Beispiel einer FoMaSys-Einführung in Brasilien

Tag 1 – Aufbereitung nach konstanter Sandfeuchte (Abb. 10)

Zielgröße für die Sandqualität ist hier eine voreingestellte Feuchte. Die Ausgangsfeuchte wurde bei 3,02% H₂O mit einer Präzision von ±0,05% sehr konstant gehalten (rote Kurve). Die Verdichtbarkeit vor den Formanlagen (zu diesem Zeitpunkt noch unregelt – olivfarbene Kurve) schwankte trotz konstanter Feuchte am Mischer um ±3,07% um einen Mittelwert von 41,92. Da die Verdichtbarkeitsregelung noch nicht aktiviert war, wurde auch noch keine Anpassung des Wasserbedarfs (Zielfeuchte: grüne Linie) vorgenommen, um die Verdichtbarkeit automatisch konstant zu halten. Trotz hochpräziser Ausgangsfeuchte am Mischer schwankt die Verdichtbarkeit an der Formanlage. Gründe hierfür sind:

- schleichende prozentuale Veränderungen im Verhältnis zwischen Bentonit, C-Trägern, Feinstteilen, Kernsand, Neusand und Altsand
- unterschiedliche Bentonitsättigungsgrade durch variierende Material-Eingangsfeuchten in den Mischer
- Verdunstungseffekte und Temperaturunterschiede auf dem Weg zur Formmaschine

Tag 2 und Tag 3 – Aktivierung der Aufbereitung nach konstanter Verdichtbarkeit (Abb. 11)

Die Zielgröße für die Sandaufbereitung ist nun eine voreingestellte Verdichtbarkeit von 40%. Die Verdichtbarkeit wurde bei 40,1% mit einer Genauigkeit von ±1,6% bei über 2.000 Chargen direkt an der Formanlage konstant gehalten (olivfarbene Kurve). Die Schwankungsbreite der Verdichtbarkeit hat sich also nach der Aktivierung des Systems (Rückkopplung des VEDIMAT zum MICOMP

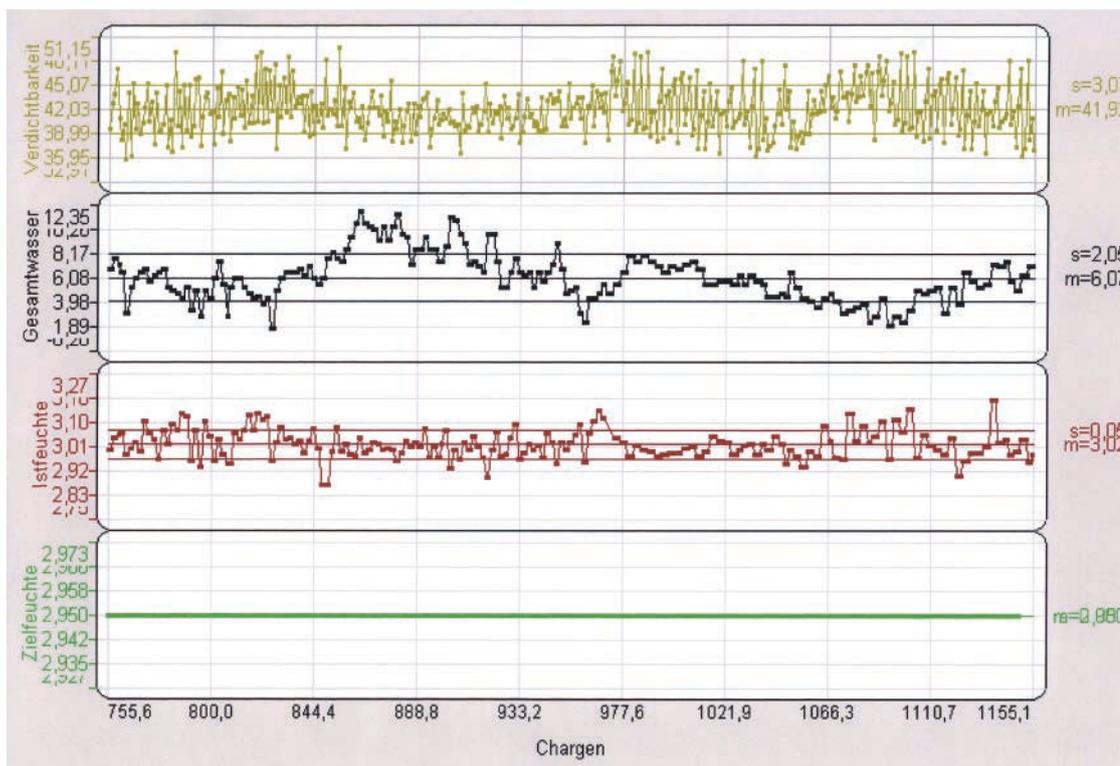


Abb. 10: Regelergebnisse am Beispiel einer FoMaSys-Einführung in Brasilien: Tag 1 – Regelung nach Sandfeuchte

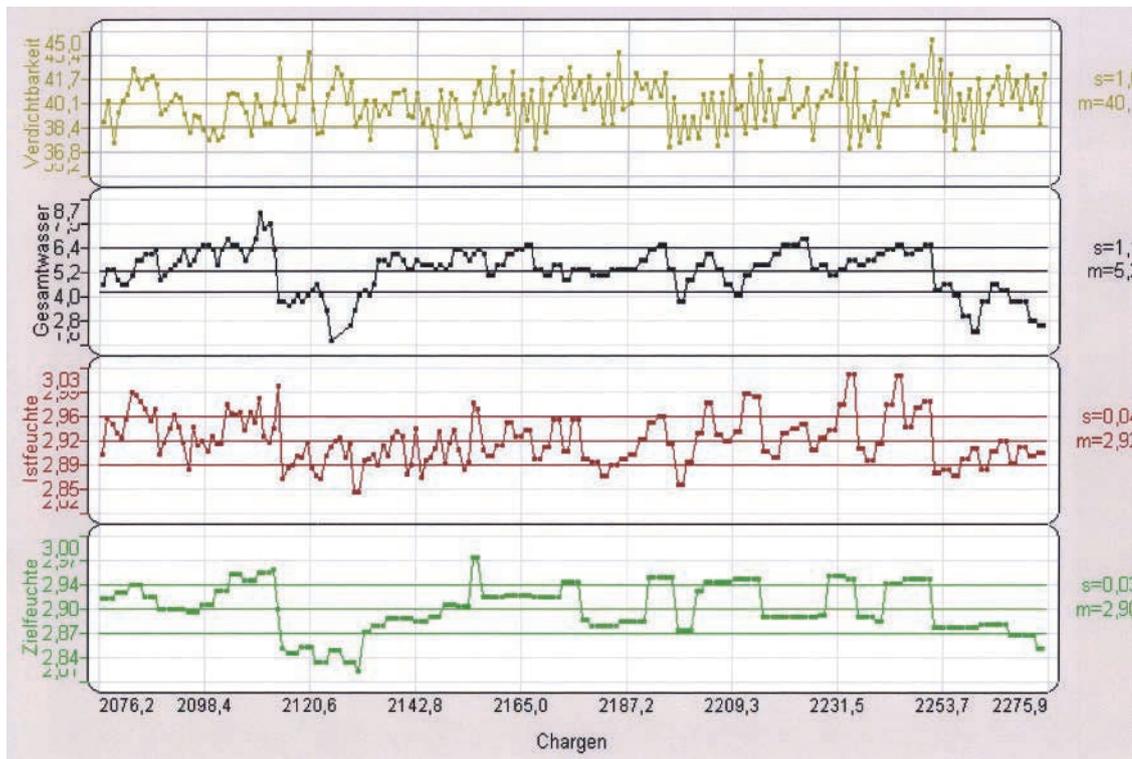


Abb. 11:
Regelergebnisse
am Beispiel einer
FoMaSys-Einführung
in Brasilien:
Tag 2 und Tag 3 –
Regelung nach Ver-
dichtbarkeit

UNI) halbiert, die Genauigkeit also verdoppelt. Erreicht wird diese Genauigkeit der Verdichtbarkeit direkt an der Formanlage durch eine permanente feine Anpassung des Wasserbedarfs der Charge im Mischer im Hundertstel-Bereich. Hier im Praxisbeispiel: $\pm 0,04\%$ um einen Mittelwert von 2,92% H_2O (rote Kurve). Nur durch die besondere Einbauposition des VEDIMAT, verbunden mit einem Feuchtemess- und Regelsystem, das im Hundertstel-Bereich messen und regeln kann (nur im Mischer möglich), sind feinste Anpassungen und entsprechende Genauigkeiten überhaupt realisierbar.

Fazit

Mit dem Formsand-Management-Systems FoMaSys reklamiert Michenfelder die Technologieführerschaft im

Bereich der rein auf die Sandqualität an der Formanlage ausgerichteten vollautomatischen Formstoffaufbereitung. Technologische und verfahrenstechnische Details und der ganzheitliche Ansatz haben sich in 10 Jahren erfolgreich etabliert. Begeisterte Kunden, für die sich die Investition schnell gerechnet hat, und erste Nachahmer im Wettbewerb bestätigen das Konzept auf ihre Art. Mit der Einführung des ONLINE-SANDLAB wird nun erneut ein Meilenstein gesetzt.

Kontaktadresse:

Michenfelder Elektrotechnik GmbH & Co. KG

D-55124 Mainz | An der Fahrt 4

Tel.: +49 (0)6131 910170 | Fax: +49 (0)6131 910177

E-Mail: info@michenfelder.com

www.michenfelder.com

Der VÖG im Internet:

www.voeg.at

VÖG  Verein Österreichischer
Gießereifachleute

VEREIN GIESSEREI RUNDSCHAU AKTUELLES PARTNERLINKS KONTAKT

Verwendung einer Schlichte-Aufbereitungsanlage zur Verbesserung des Kernschlichteverfahrens und der Gießeﬃzienz *)

The Use of a Coating Preparation Plant to improve the Core Coating Process and Foundry Efficiencies



Hayden Johns,

ein heute hochqualifizierter gestandener Gießer, folgte den Fußstapfen seines Vaters und seines Bruders in die Gießereiindustrie und begann seine Ausbildung 1990 bei der Pinetown Engineering Foundry (PEFCO) in Südafrika, wo er in der Folge 13 ½ Jahre verblieb. Während dieser Zeit schloss er auch sein Management-Studium ab und stieg zum Gießereileiter auf.

Außerdem war er Technischer Leiter der Umgeni Iron Works in Durban, wo er die ISO 9001 Akkreditierung einführte und sein Wissen auf dem Gebiet der Sondermetalle erweitern konnte.

Im Jahre 2008 entschloss er sich zu einem Wechsel zur FOSECO Südafrika, um sein Wissen mit anderen Gießereien im Zuge intensiver Beratungstätigkeit teilen zu können; die zurückliegenden 5 ½ Jahre als Verkaufsingenieur und Produkt-Manager für Schlichten und Binder.

H. Johns pflegt intensiven Kontakt zu den europäischen FOSECO Entwicklungslabors. Er lebt zur Zeit in Kapstadt und ist FOSECO Regional Manager.

Schlüsselwörter: Schlichteaufbereitung, Schlichte-Aufbereitungsanlage CPP, Dichtekontrolle

Aufbereitungsanlage für Schlichten (CPP)

Gießereien müssen sich ständig der Herausforderung stellen, immer komplexere Hochleistungs-Bauteile bei gleichzeitiger Senkung der Produktionskosten herzustellen. Ein erheblicher Teil der Produktionskosten entsteht durch Nachbearbeitungen, die wegen Oberflächendefekten notwendig werden; diese können durch den Einsatz der korrekten und optimierten Schlichte eliminiert oder zumindest erheblich vermindert werden.

Die Auswahl der Schlichte muss im Hinblick auf die spezifische Metall/Formstoff-Interaktionen erfolgen, die es zu unterbinden gilt. Die rheologischen Eigenschaften können auf die Anwendungsanforderungen abgestimmt werden. Eine Schlichte wird aber nur dann ihre optimale Leistungsfähigkeit erreichen, wenn sie in der korrekten Schichtdicke aufgetragen wird. Ist die Schicht zu dünn, bietet die Schlichte keinen angemessenen Schutz; ist die Schicht zu dick, besteht das Risiko von Schülpen, der Bildung von Läufern und Tropfen. Zudem steigen auch die Kosten bei der Verwendung von zu viel Schlichte. Die Schichtstärke der aufgetragenen Schlichte kann durch Verdünnung gesteuert werden, wobei eine stärkere Verdünnung zu einer geringeren Schichtdicke führt. Aus diesem Grund führen Unterschiede bei der Verdünnung, wie sie durch eine schlechte Prozesssteuerung und Messung vorkommen können, zu Variationen bei der aufgetragenen Schichtdicke. Dies führt zu Problemen beim Oberflächenfinish, zu Fehlstellen und Kosten für die Nachbearbeitung. Herkömmlicherweise wurde die Verdünnung der

Schlichte durch Messungen kontrolliert, wobei Viskositätsbecher und Baumé-Spindeln verwendet wurden. Diese Überprüfungen erfolgen und erfolgten üblicherweise nur sehr sporadisch. Der periodische Charakter dieser Tests und die Abhängigkeit von der subjektiven Ergebnisinterpretation führt unvermeidlich zu Variationen bei der Anwendung.

Diese variablen Größen können durch den Einsatz einer automatischen Aufbereitungsanlage für Schlichten minimiert und durch sehr enge Spezifikationsgrenzen ersetzt werden. Der vorliegende Artikel erläutert die Vorzüge eines solchen Systems, bei dem die Schlichtedichte laufend überwacht und die Zugabe von Trägerflüssigkeit bzw. Schlichtepaste homogenisiert wird, damit garantiert ist, dass das Produkt für die definierte Anwendung in optimaler Form bereitgestellt wird. Die CPP wurde von ProService Srl und Foseco eigens für Schlichten entwickelt und wird exklusiv von Foseco International Ltd. vertrieben.

Die CPP ist darauf ausgelegt, alle Arten der Schlichteanwendung wie Sprühen, Tauchen und Fluten abzudecken. Sie kann mit allen Arten von Verpackungssystemen wie Silos oder Containern kombiniert werden. Die CPP kann je nach Anforderung so konfiguriert werden, dass sie automatisch, manuell oder periodisch funktioniert.

Funktionen und Vorteile der CPP:

- ständige Überwachung (unabhängig v. Bedienpersonal)
- kontrollierte Schichtdicke
- geringerer Schlichteverbrauch
- optimierte Trocknung
- weniger Ausschusskerne/-gussformen
- verminderter Gussausschuss und weniger Defekte wegen unzureichender Anwendung der Schlichte
- verbesserte Nachverfolgbarkeit und Qualitätskontrolle
- geringeres Risiko von Verschmutzung und Bakterienbefall der Schlichte
- bessere Arbeitsumgebung – insbesondere beim Umgang mit auf Lösungsmittel basierenden Schlichten
- höhere Produktivität
- geringere Herstellungskosten beim Gießen
- höhere Rentabilität

Atlantis Foundries (Pty) Ltd.

Atlantis Foundries (Pty) Ltd. ist ein großer südafrikanischer und internationaler Hersteller von Motorblöcken für Lkw; das Unternehmen liefert jährlich 68.000 Tonnen Grauguss. Das Unternehmen ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft von Mercedes-Benz South Africa und Teil der Daimler-Group. Es ist die führende Fahrzeugbau-gießerei in Südafrika.

Die Atlantis-Gießerei befindet sich in Atlantis, ca. 50 km nördlich von Kapstadt entfernt an der Westküste Südafrikas. Sie verwendet seit 30 Jahren Foseco-Produkte. Motorblöcke, die in der Atlantis-Gießerei hergestellt werden, werden hauptsächlich nach Amerika und Europa exportiert; der kleinere Anteil wird global vertrieben.

*) Aus FOSECO FOUNDRY PRACTICE 259, Februar 2014, S. 7/9.

Als internationaler Akteur in der Fahrzeugindustrie strebt die Atlantis-Gießerei danach, mit allen Technologien Schritt zu halten und bekundete ihr Interesse an der neuen Foseco-Technologie.

Deshalb führte Foseco South Africa gemeinsam mit dem Management und mit Ingenieuren von Atlantis ein Projekt zur Optimierung des Schlichteeinsatzes durch. Ergebnis dieses Projekts war ein neues, umfassendes Schlichtemanagementkonzept (CPP), mit dem Atlantis einen bisher unerreichten Standard in Bezug auf die Schlichtetechnologie erreichen konnte.

Hintergrund der CPP-Installation für Atlantis

- 2007: Erste Diskussion einer CPP-Installation in der Atlantis-Gießerei
- 2009: Wegen der Rezession wurde das Projekt ausgesetzt
- 2010: Beginn des Projektes für wasserbasierte Schlichten
- 2011: Erweiterung des Projektes CPP für Wasser- und Alkoholschlichten sowie ein Tauchbecken
- 2012: Atlantis bestellt die CPP und das Tauchbecken
- 2013: Installation der CPP und des Tauchbeckens durch Pro Service/Foseco im Januar und Inbetriebnahme

Situation vor der CPP-Installation:

- Manuelle Kontrolle der Schlichte mittels Durchlaufbecher
- Interpretation der Ergebnisse abhängig vom Bediener/Becher
- Manuelles Kern-Tauchen
- Stark variierende Schlichteschichtdicke in Abhängigkeit von der eingestellten Viskosität und Tauchzeit
- Durch ungleichmäßigen Auftrag der Schlichteschicht verursachter Ausschuss und Nacharbeit

Atlantis verwendete die Viskosität als wichtigstes Steuerelement für die Überwachung und Einstellung der Schlichte. Diese Art der Steuerung ist allerdings von einer Reihe variabler Einflussgrößen abhängig.

Beispiel:

Üblicherweise wird die Spezifikation für die Viskositätskontrolle nicht an kühlere oder wärmere Jahreszeiten angepasst. Die Viskosität selbst ist jedoch stark von der Temperatur abhängig. Ohne entsprechende Anpassung ergibt sich ein Unterschied in der jeweils aufgetragenen Schichtdicke, welche die Effizienz der Schlichte und demnach auch das Gussergebnis beeinträchtigt.

Dieses Problem kann jetzt gelöst werden: Die Schlichte-Aufbereitungsanlage (CPP) automatisiert die Anwen-

dungseinstellung der Schlichte vom Lieferzustand durch Verdünnung auf eine definierte spezifische Dichte und kontrolliert, überwacht und justiert die Schlichte im Anwendungskreislauf, um einen gleichmäßigen Auftrag der Schlichteschicht zu garantieren.

Durch die Umstellung der verwendeten Kontrollmaßnahmen von Viskosität auf Dichte werden variable Größen wie Temperatur eliminiert, mit dem Resultat, dass der in der Schlichte vorhandene Feststoffgehalt konstant gehalten wird. So erreicht die Konsistenz der Produktanwendung ein neues Qualitätsniveau.

Nach dem CPP-Einbau:

- Kontrolle der Schlichte durch die Dichte-Messsonde der CPP
- Kontinuierliche Messung der Dichtewerte
- Fanuc Tauch-Roboter (**Abb. 1**)
- Kontinuierliche Ermittlung der Nass-Schichtdicke
- Reduzierung des auf Schlichte-Fehler zurückzuführenden Ausschusses

CPP-Konfiguration:

- Lagertank für Schlichte: Kapazität 2.000 Liter (**Abbn. 2 u. 3**)
- CPP-Tank: 560 Liter Vorbereitungstank für die Versorgung des Beckens mit Schlichte durch eine Membranpumpe
- CPP ausgestattet mit Kontrollsystemen für die Dichte- und Viskositäts-Überwachung
- Tauchbecken: 2200 mm x 1200 mm x 1000 mm
- Die Schlichte wird durch Schwerkraft zu einem Zwischentank (**Abb. 4**) gefördert und anschließend mit einer Membranpumpe zurück in den CPP-Vorbereitungstank gepumpt.
- Eingebaute modulare Filter entfernen Sandreste aus der Schlichte und schützen die CPP-Anlage.

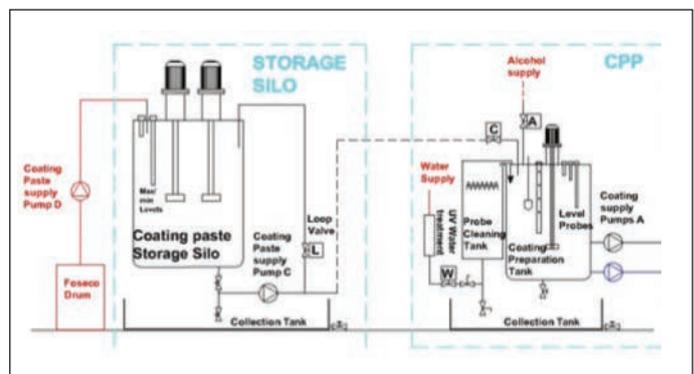


Abb. 2: Funktionsdarstellung des Lager- und Schlichteaufbereitungstanks

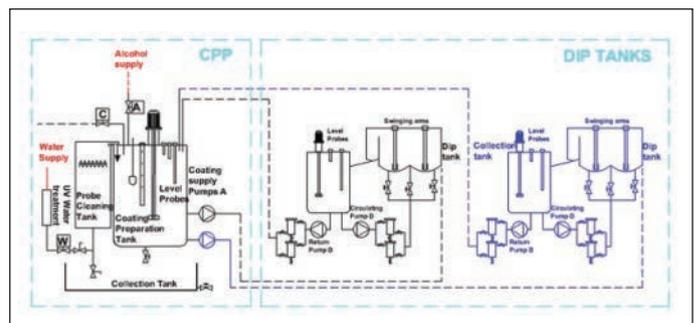


Abb. 3: Funktionsdarstellung des Schlichteaufbereitungstanks und des Tauchbeckens



Abb. 1: Installation eines Tauchroboters (Fanuc)



Abb. 4: Zwischentank und Filter



Abb. 5: Rechts: Bedienfeld, Lager- und Schlichteaufbreitungstank

Konsistenz der Schlichte-Anwendung

Das umfassende Managementkonzept für Schichten

Zusammen mit ProService hat Foseco ein eigenständiges Automatisierungs-System entwickelt, das die Genauigkeit der Dichte-Messung zur Kontrolle der Konsistenz des Schlichteauftrages nutzt.

Die Dichte-Kontrollsonde wurde entwickelt, um in Kernmachereien und Formanlagen effektiv und kontinuierlich betrieben zu werden.

Wie die **Abb. 6** zeigt, ist die Dicke der Schlichteschicht konstant, da die Dichte der Schlichte innerhalb der spezifizierten Grenzen gehalten und kontrolliert wird. Dies schließt den Interpretationsspielraum durch den Bediener aus und optimiert die Anwendung der Schlichte.

Weiterhin wurde die Schlichteanwendung durch die Einführung des Roboter-Tauchens verbessert, was kontrollierte Tauchzeiten und Manipulation der Kerne ermöglicht.

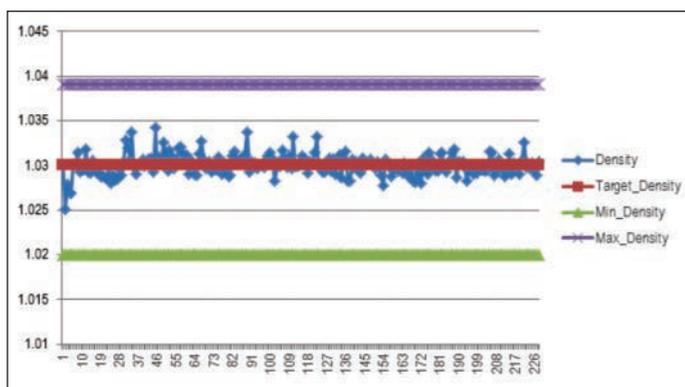


Abb. 6: Darstellung der Ober- und Untergrenze für die Dichtekontrolle

Während der Einfahr-Phase der CPP wurde die Bandbreite der Dichte auf Werte zwischen 1,1 und 1,5 g/cm³ eingestellt. Diese Werte wurden dann auf Werte von 1,02 und 1,03 g/cm³ verfeinert. Damit sollte deutlich werden, wie genau die Dichte kontrolliert werden kann.

Das Design der CPP wurde auf die spezifischen Anforderungen der Atlantis-Gießerei abgestimmt:

- Es reagiert sofort auf Änderungen der Schlichtedichte und garantiert eine ständige Kontrolle derselben. Anmerkung: Im Laufe von 24 Stunden führte die Dichtesonde 226 Tests durch und nahm bei Bedarf Anpassungen vor (**Abb. 5**). Das Gerät funktioniert vollständig unabhängig vom Bedienpersonal, womit garantiert ist, dass manuelle Eingriffe die Konsistenz der Schlichte nicht beeinflussen.
- Es ist möglich, die Dichte der Schlichte bis zur erforderlichen Tauchtiefe zu messen.
- Die Dichtesonde wird nicht durch Turbulenzen im Tank beeinträchtigt.
- Die Messung hat eine sehr hohe Präzision (drei Dezimalstellen).
- Die neue Dichtesonde Plus ermöglicht die Erstellung von Datenbanken, Statistiken zur Qualitätssicherung und die Überwachung der gesamten Schlichte-Anlage von einer oder mehreren PC-Stationen aus.

Aufbereitungsanlagen für Schichten wurden von Foseco in vielen Gießereien weltweit installiert. Sie haben bewiesen, dass sie eine konsistente Schlichte-Lösung liefern und so die Variablen der Schlichte-Anwendung eliminierten. Sie reduzieren dadurch Ausschuss, der sich aus unzureichender Anwendung von Schichten ergibt.

Schlussfolgerung

Im Zuge einer steigenden Nachfrage nach komplexeren, empfindlicheren Guss-Bauteilen und bei Festlegung höherer Qualitätsstandards wird die Funktion und Leistungsfähigkeit der Schlichte im Gießprozess kritisch. So kann zum Beispiel der Einfluss von Hochleistungs-Kernschichten auf die Gesamtproduktionskosten einer typischen Fahrzeugteil-Gießerei erheblich sein, und bei gleichbleibender und richtiger Anwendung wird es Gießereien ermöglicht, Putz-, Reinigungs- und Gussinspektionsmaßnahmen zu reduzieren.

Die Kosten für Schlichte liegen meist bei weniger als 1 % der Gesamtproduktionskosten und machen damit nur einen Bruchteil der Gesamtkosten aus.

Für die Atlantis-Gießerei ging es darum, den Wettbewerbsvorsprung auf dem Gießereimarkt für Fahrzeugteile zu erhalten, und es bestand der Bedarf an zunehmend komplexeren Gussteilen mit höherer Qualität auf höherem Produktionsniveau zu niedrigeren Gesamtkosten. Diesen Vorsprung bewahrte das Unternehmen durch die Investition in eine CPP für die Optimierung der Aufbereitung von Schlichte. So konnte die Konsistenz und Qualität der gegossenen Komponenten garantiert werden.

Literatur

- Foseco Handbuch für Eisengießereien
- ProService-Technologie für Gießerei-Lösungen
- Atlantis-Gießereien

Kontaktadresse: Foseco Germany | Vesuvius GmbH
 zH Fr. Jacqueline Lumma | Brand Communication Coordinator
 D-46325 Borken | Gelsenkirchener Straße 10
 Tel.: +49 (0)2861 83 244 | Fax: +49 (0)2861 83 99244
 E-Mail: jacqueline.lumma@foseco.com | www.vesuvius.com



58. ÖSTERREICHISCHE
GIESSEREITAGUNG
GLÜCK AUF!

Das **Plus** für Ihren Guss

**Begegnen Sie gezielt den steigenden Anforderungen Ihres Marktes:
Wir optimieren Ihre Prozesse mit innovativen und dabei praxisgerechten Ideen.**

Seit mehr als 80 Jahren haben wir uns mit neuen Ansätzen einen Namen gemacht, welche die Wertschöpfung unserer Kunden entscheidend verbessern. Und weil wir erstklassige Ergebnisse mit großer Beständigkeit verwirklichen, sind wir heute für viele Gießereien auf der Welt der Partner erster Wahl.

Sichern Sie sich Ihr Plus an Effizienz und Qualität.

Foseco - Das **Plus** für Ihren Guss

- + Bewährte Partnerschaften
- + Weltweite Technologien - vor Ort
- + **Innovative Lösungen**
- + Fachkundige Beratung
- + Verlässlicher Service
- + Führendes Know-how

+49 2861 83 0

www.foseco.de



Rückgewinnung von Bentonit aus Gießereistäuben*)

Bentonite Recycling from Foundry Dust



Dipl.-Ing. Cornelis Grefhorst,
Studium der Analytischen Chemie an der Laborhochschule in Arnheim/NL und der Gießereitechnik an der Technischen Hochschule in Utrecht/NL. Danach 5 Jahre Tätigkeit im Entwicklungsbereich Papierindustrie und 13 Jahre als Laborleiter einer Gießerei. Seit 1994 Spezialisierung auf tongebundene Formstoffe in der Zulieferindustrie. Seit 1998 verantwortlich für den Bereich F&E Gießerei bei IKO- bzw. S&B Industrial Minerals GmbH in Marl/D.



Dipl.-Geol. Sandra Böhnke,
studierte Geologie an der Ruhr-Universität Bochum und absolvierte das VDG-Zusatzstudium. Seit 2000 bei S&B Industrial Minerals im Bereich F&E tätig. Nebenberuflich Promovendin an der TU Bergakademie Freiberg.

Schlüsselwörter: Bentonitrückgewinnung aus Giessereistaub, Aktivton im Giessereistaub, Sandregenerierung

Um einen sauberen und staubfreien Arbeitsplatz zu gewährleisten ist es notwendig, über Absaugungen die Staubbelastung in Gießereien zu vermindern. In diesen Anlagen fallen große Mengen an Staub an, der weitgehend kostenpflichtig entsorgt oder in den Wiederverwendungs-Kreislauf zurückgeführt werden muss. Solche Stäube enthalten unter anderem jedoch ca. 20 bis 30% wertvollen Bentonit. Auch bei der mechanischen Regenerierung zur Rückgewinnung von Quarzsand fallen 20 bis 25% Staub an, in dem ebenfalls 20 bis 30% Bentonit enthalten sind.

S&B Industrial Minerals stellt sich zum Ziel, nachhaltige, auf Mineralen basierende, innovative Lösungen für die Industrie bereitzustellen; dazu gehört auch die Rückgewinnung von Bentonit aus Gießerei-Stäuben der Absauganlage.

Die Staubmenge und deren Zusammensetzung (Abb. 1) kann sehr variieren. Dies wird durch die Absauganlage und das Gussprogramm beeinflusst, wobei gießerei- und prozessabhängig ein Teil dieses Staubes in den Formsand zurückdosiert wird.

Staub, Zusammensetzung und Mengen

Stäube von Transportbändern, Mischern, Kühlern und Auspackstellen enthalten zum einen wiederverwendbaren Bentonit und C-Träger, zum anderen aber auch schädliche Rückstände aus thermisch belastetem Bentonit und C-Trägern, die keine Verwendung im Formstoff haben.

Diese Residuen sind:

- Totgebrannter Bentonit (Schamotte)
 - Verkokungsrückstände von Kohlenstaub
- Ein Großteil des Staubes besteht aus ca. 50% Sand.

*) Vorgetragen von Dipl.-Ing. C. Grefhorst auf den 10. Duisburger Formstofftagen am 18. Februar 2014.

Staub Giesserei A		Staub Giesserei B	
Schlammstoff 46%	Aktivton 35%	Aktivton 10%	Schlammstoff 34%
	Innert Staub 1%	innert Staub 18%	
	Glühverlust 10%	Glühverlust 6%	
	Sandfraktion 54%	Glühverlust Sandfraktion 21%	Glühverlust Sandfraktion 15%
Schamotte Sandfraktion 17%		Schamotte Sandfraktion 20%	
Quarzsand 16%		Quarzsand 31%	

Abb. 1: Unterschiede in der Zusammensetzung zweier Staubproben

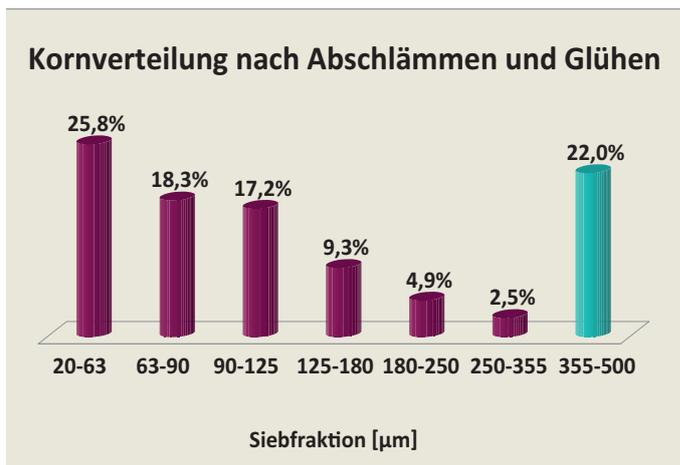


Abb. 2: Kornverteilung nach Abschlämmen und Glühen der Probe.

Die feinsten Fraktionen im Staub enthalten einen großen Anteil Schamotte, was die ungewöhnliche Kornverteilung (Abb. 2) nach dem Abschlämmen und Glühen der Probe erklärt. Bei 900°C sintert die Schamotte zu größeren Partikeln zusammen. Solche Bestandteile im Staub sind nicht oder nur beschränkt im Formstoffkreislauf wieder verwendbar.

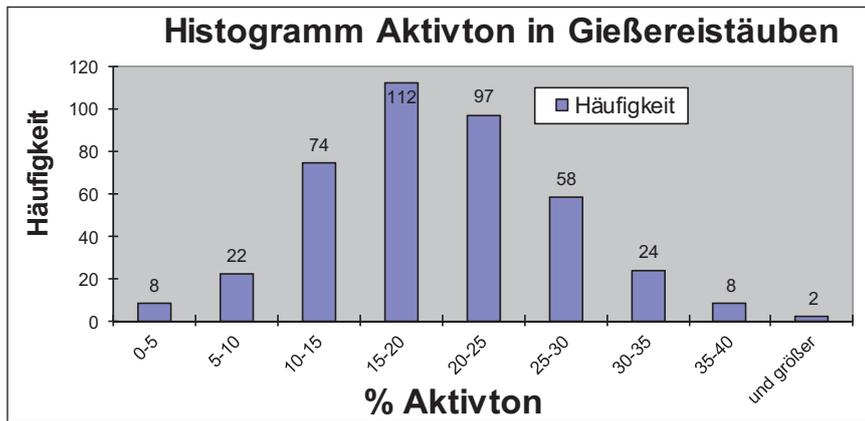


Abb. 3: Histogramm Aktivtongehalt in Gießereistäuben

Wesentlich für die Wirtschaftlichkeit der Rückgewinnung von Bentonit aus Staub ist der Bentonitgehalt im Staub. Voraussetzung ist, dass der Staub keine Komponenten aus der Putzerei enthält. Dies würde den Bentonitanteil reduzieren und zusätzlich zu einer Kontaminierung mit Metallpartikeln führen.

Abb. 3 zeigt die Streubreite des Aktivtongehaltes in 406 unterschiedlichen Staubproben deutscher Gießereien. In einigen Gießereien enthält der Staub sehr geringe Anteile an Bentonit, vermutlich handelt es sich hierbei um Zentralabsaugungen. Erfahrungsgemäß lohnt es sich zu untersuchen, ob die Rückgewinnung von Bentonit aus Staub wirtschaftlich ist.

Über die Mengen an bentonithaltigem Staub in Gießereien existieren keine statistischen Daten. Praxiswerte liegen zwischen den Extremen *kein Staub* – der Staub wird intern verarbeitet – bis zu *anfallenden Staubmengen*, die der Menge an eingekauftem Bentonit entsprechen. Die Umstände in Gießereien sind oft sehr unterschiedlich. Die Konzipierung der Anlage und das Gussprogramm spielen eine wichtige Rolle hinsichtlich Staubzusammensetzung und Staubmenge. Schon 1% Formsandverlust durch die Absaugung ergibt große Mengen an Staub.

Beispiel:

Bei 1000 t Eisenguss-Gewicht werden ca. 40 t Bentonit verbraucht und bei einem Eisen-Sand Verhältnis von 1 zu 8 benötigt man 8000 t Formsand. 1% Verlust entspricht dabei 80 t Staub; bei einem Bentonitgehalt von 20% im Staub sind dies 16 t Bentonit. Der theoretische Ab-

Tabelle 1: Klassisches Fertiggemisch mit 80% Bentonit/20% Kohle verglichen mit RIKO-Regenerat mit 80% Bentonit/20% Kohle aus der Suspension. Eingestellt auf 7% Bentonit (wasserfrei), mit Quarzsand 7 min im Labor-Kollergang aufbereitet.

	A	B	
	Fertiggemisch Bentonit/C-Träger	50% A und 50% RIKO Gemisch nass	50% A und 50% RIKO Gemisch fast trocken
Wassergehalt (%)	2,1	2,8	2,50
Verdichtbarkeit 3R (%)	45	45	46
Prüfkörpergewicht (g)	164	164	164
Gründruckfestigkeit (N/cm ²)	16,6	17,2	17,5
Grünscherfestigkeit (N/cm ²)	3,9	4,5	4
Nasszugfestigkeit (N/cm ²)	0,38	0,42	0,41
Trockendruckfestigkeit (N/cm ²)	36	40	42
Heißdruckfestigkeit 820°C (N/cm ²)	170	360	365
Cone-Jolt Toughness (# Hits)	23	34	35
Abriebfestigkeit (% loss)	7,4	4,7	5,2
Gasdurchlässigkeit (ml/ml)	74	75	78

brand von Bentonit liegt bei 2,5 kg/t Eisen gegossen/% Aktivton im Formsand. In der Praxis sind Werte von 3,3 bis 4,8 kg/t/% üblich. Dies zeigt, dass durch die Absaugung und den Austrag von Staub viel Bentonit verloren geht.

Zielsetzung ist es, 10 bis 25% des Neu-Bentonites durch zurückgewonnenen Bentonit aus dem Absaugstaub der Formerei/Gießerei zu ersetzen. Die Basis-Idee ist, Bentonit aus Staub nass abzutrennen und dann eine Suspension mit hohem Bentonitgehalt in den Kühler oder Mischer zu pumpen. S&B hat dazu eine Pilotanlage gebaut und verschiedene Trennungversuche gefahren. Möglich ist es, 90% des Bentonits und 80% des C-Trägers in eine Suspension zu übertragen und in den Formstoffkreislauf zurückzubringen. Jedoch kann der aus dem Staub zurückgewonnene Bentonit mit Salzen aus dem Kühlwasser und aus Kondensaten verschiedener Binder belastet sein.

Laboruntersuchungen

Untersucht wurde, ob der aus dem Staub zurückgewonnene Bentonit derartig geschädigt ist, dass eine Wiederverwendung unattraktiv ist. Dazu wurden die Werte bei Einsatz von RIKO-Bentonit (RIKO bedeutet R=Recycle + IKO-Tradename) mit einem Fertiggemisch verglichen, beide bestehend aus 80% Bentonit und 20% C-Träger (hier Kohlenstaub). Die Feuchtigkeit der RIKO-Bentonite lag bei 6% und 30%; es wurde kein negativer Einfluss festgestellt. Bei Vergleich dieser Mischungen (Tab. 1) entsprechen die „Grüneigenschaften“, wie Gründruck-, Scher-, oder Nasszugfestigkeit bei Einsatz des RIKO-Bentonitgemisches denen des Gemisches mit Neu-Rohstoffen. Deutliche Änderungen zeigen jedoch die Heißdruckfestigkeit (Abb. 4) und die Cone-Jolt Toughness (Abb. 5). Diese Werte deuten auf eine höhere Stabilität der Form bei extremer Temperaturbelastung und auf eine verbesserte Plastizität der Form hin.



Abb. 4: Heißdruckfestigkeitsmessung, plastische Verformung bei 820°C



Abb. 5: Cone-Jolt Toughness

Die Heißdruckfestigkeit erreicht einen Maximalwert bei 820°C. Die Druckfestigkeitsmessung des üblichen 50 x 50 mm Prüfkörpers erfolgt hier unter thermischer Belastung im Ofen. Bei der Prüfung der Cone-Jolt Toughness wird eine Probe mit den Schlägen eines Kegels belastet, bis die Probe zerbricht. Die Anzahl der Schläge ist ein Maß für die Zähigkeit oder Plastizität des Formstoffes.

Betriebsversuch in der Gießerei Victaulic in Easton, Pennsylvania (USA)

Voraussetzungen für Versuche sind:

- Erstellen detaillierter Stoffbilanzen
- Indikative Berechnungen der Wirtschaftlichkeit
- Berechnung des Einflusses auf die bestehende Fahrweise bzw. Dosierung und Rezeptur bestehender Gemische
- Bau einer Pilotanlage mit ausreichender Kapazität und Planung der Logistik
- Planung bzw. Monitoring vor, während und nach der Versuchsperiode

Die Nass-Abtrennung von Bentonit aus Suspensionen ist eine für S&B bekannte Technik aus dem Bereich der Bohrsuspensionen. Die Suspension dient dabei als Transportmedium für Sand, Kies usw. und wird nach jedem Umlauf vom Bohrgut abgetrennt. Es besteht eine große Synergie, jedoch gibt es Unterschiede in den „Abtrennungsbereichen“, was spezielle Anpassungen für den Gießerei-Bereich erforderte.

Die Gießerei Victaulic produziert zumeist Teile

Tabelle 2: Formstoffeigenschaften vor, während und nach der Versuchsperiode, wobei 20 % aus Staub zurückgewonnener Bentonit eingesetzt wurde

für die „Pipe Industry“. Dazu werden zwei DISAMATIC 2030, sowie ein SIMPSON-Mischer und ein Durchlaufkühler eingesetzt. Der Formsand wird leicht belastet mit einem Eisen-Sand Verhältnis von 1 zu 11, jedoch erfolgt der Zulauf einer großen Kernsandmenge von 300 kg/t Flüssigeisen. Der Bentonit-Anteil im Formsand beträgt 9%.

Der Staub der Gießerei Victaulic wurde in der S&B Pilotanlage in Cincinnati, Ohio, verarbeitet und die entstandene Bentonit-Suspension in 1 m³ Containern an die Gießerei zurückgeliefert. Die Suspension wurde in den Kühler dosiert, wobei 20% vom Neu-Bentonit durch die Suspension ersetzt wurden.

Das Prozess-Monitoring startete drei Wochen vor Versuchsbeginn; hierzu war ein Mitarbeiter von S&B täglich in der Gießerei. Regelmäßig wurden auch Formsandproben gezogen, um Einblick in die Eigenschaften und Schwankungen des Formstoffsystems zu haben. **Tabelle 2** zeigt die Formstoffwerte vor, während und nach der Versuchsperiode. Für den einfacheren Vergleich mit den Laborwerten wurde das gleiche Layout wie bei **Tabelle 1** verwendet.

Die Änderungen der Formstoffeigenschaften sind vergleichbar mit den Laboruntersuchungen, bei denen Formstoffmischungen im Kollergang gefertigt wurden. Es zeig

	Vor Versuch	Versuchsperiode 10 Wochen (20% RIKO Bentonit)	Nach Versuch
M.B. Wert, % Bentonit	9,3	9,6	10,1
Wassergehalt (%)	2,9	2,9	3,1
Verdichtbarkeit 3R (%)	35,5	38,4	39,8
Prüfkörpergewicht (g)	156,5	155,5	155,3
Gründruckfestigkeit (N/cm ²)	22,3	20,7	21,3
Nasszugfestigkeit (N/cm ²)	0,34	0,35	0,35
Trockendruckfestigkeit (N/cm ²)	35,2	40,8	45,2
Heißdruckfestigkeit 820°C (N/cm ²)	288	440	274
Cone-Jolt Toughness (# Hits)	49	59	57
Abriebfestigkeit (% loss)	6,7	6,2	7,1
Gasdurchlässigkeit (ml/ml)	87	89	100

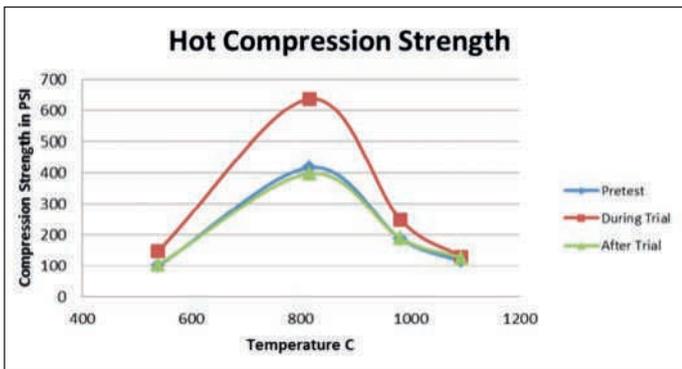


Abb. 6: Heißdruckfestigkeit, Formstoff von Victaulic (nach der Abkühlung sind die Proben spröde und haben geringe Festigkeiten)

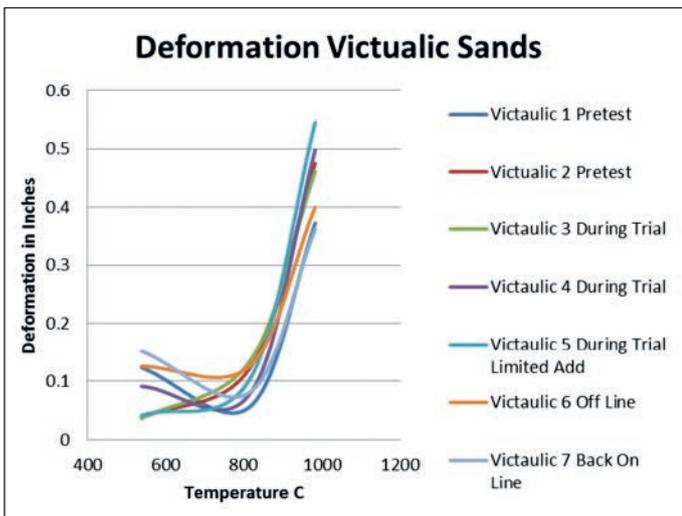


Abb. 7: Verformung bei der Heißdruckprüfung

gen sich keine wesentlichen Änderungen der Grünsand-eigenschaften. Auffällige Änderungen:

- Trockendruckfestigkeit schwankt 35→41→45 N/cm², was durch den Aktivtongehalt im Formsand 9,3→9,6→10,1% bedingt sein kann.
- Die Heißdruckfestigkeit steigt enorm an 288→440→274 N/cm², wahrscheinlich durch eine Veränderung der keramischen Sinterung der Prüfkörperoberfläche bei 820 °C.
- Cone-Jolt Toughness 49→59→57 Schläge, dies kann auf Schwankungen im Bentonitgehalt 9,3→9,6→10,1% zurückgeführt werden, es besteht eine Tendenz zu höherer Plastizität.

Zusammenfassung des Betriebsversuches

Aus Staub zurückgewonnene Bentonite ergeben, obwohl im Formstoffkreislauf mit Kondensaten und Salzen belastet, gute Bindungseigenschaften. Der nass aufbereitete Bentonit ist logischerweise optimal hydratisiert. Weiterhin stellte sich heraus, dass die verwendete Suspension einen Feststoffgehalt von 30% erreichen konnte, wobei die Suspension stabil und dosierbar war. Das Handling und der Transport der 1 m³ Container war während dieses Versuches nicht wirtschaftlich, jedoch konnte durch Einsatz der Mitarbeit von Victaulic ein 10-Wochen Versuch durchgeführt werden. Die Formstoffeigenschaften änderten sich nicht wesentlich, mit Ausnahme der Heißdruckfestigkeit bei 820°C. Bei Gussteilen auf der DISA-Anlage kann dies, hinsichtlich der Formstabilität, ein Vorteil sein. In der Gießerei wurde festgestellt, dass im Anschnitt-Bereich weniger Mikroporositäten wahrnehmbar waren. Hinsichtlich Formstoffzerfall bzw. Auspackeigenschaften wurden keine Änderungen festgestellt.

Zusammensetzung		Analyse		
Staub mechanische Regenerierung 20% (40% Bentonit)	Bentonit 8%	Aktivton 8%	Schlammstoff 13%	RIKO Slurry (60% Bentonit)
	C-Träger	Inert Staub 2%		
	Schamotte	Glühverlust 3%		
	Verkokungsreste	Glühverlust 2%		
	C-Träger / Koks	Schamotte 5%	Sand 87%	
	Schamotte	Quarzsand 80%		

Abb. 8: Darstellung der Formstoff-Zusammensetzung

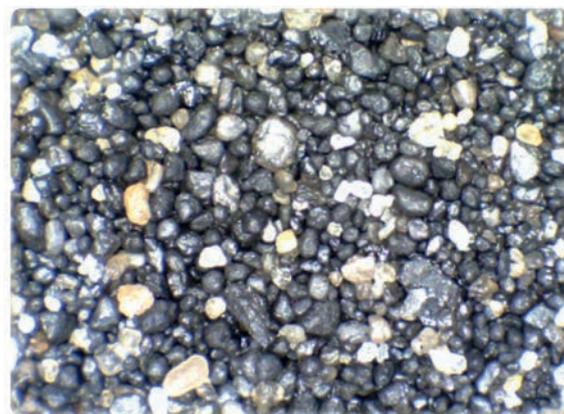
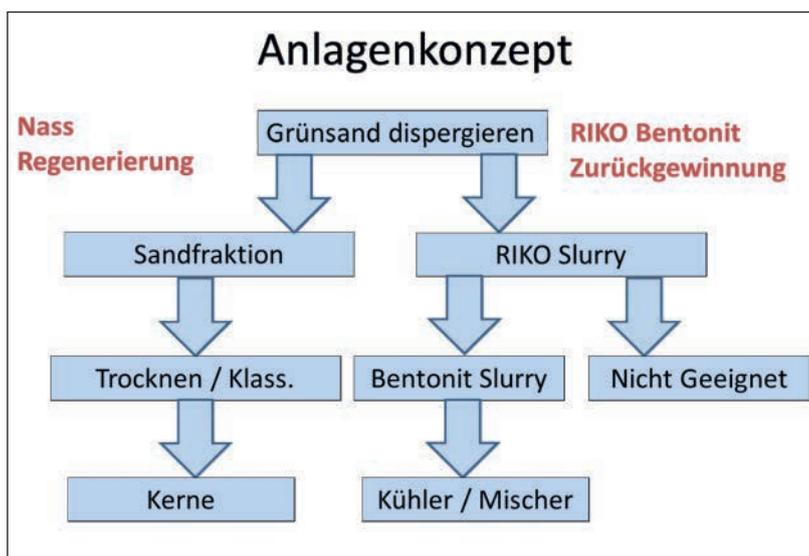


Abb. 9 (links): Schematische Darstellung der Kombination einer nassen Sandregenerierung und der Rückgewinnung von Bentonit.
 Abb. 10: Nassregenerierter Sand, deutlich zu erkennen sind Unterschiede im Kern- und Neusand.

Ausblick auf nasse Formsandregenerierung

Bei der Formsandregenerierung in nasser oder trockener Form entsteht Staub. Oft wird die Regenerierung wirtschaftlich unattraktiv, da die Wiederverwendung von Staub problematisch ist, das Handling und der Transport aufgrund der Verpackung in Big Bags teuer sind und möglicherweise andere Deponieklassen als bei Formstoffen vorliegen.

Wenn die Formsandregenerierung mit der Rückgewinnung von Bentonit aus dem Staubanteil verbunden ist, steigt die Wirtschaftlichkeit der Sandregenerierung und das Ausbringen erhöht sich erheblich. Die übliche Formsand-Regenerierung erzeugt 75% Quarzsand und 25% Staub. Wenn aus dem Staub zusätzlich 7% Bentonit und 2% Kohle zurückgewonnen werden können, steigt das Ausbringen auf 84%, wobei zu bemerken ist, dass Bentonit und Kohle höher im Wert liegen als Quarzsand.

Eine Nass-Nachbehandlung von Staub aus der mechanischen Regenerierung wird nicht empfohlen, da der gesamte Formsand getrocknet vorliegt und in diesem Zustand behandelt wird. Der Staub enthält dann entfernte Schamotte-Reste und völlig ausgetrockneten Bentonit.

Abb. 8 gibt die schematische Darstellung eines Formstoffes wieder. Mit „Grün“ sind die Stoffe mit Recycling-Potential gekennzeichnet und mit „Rot“ die nicht verwertbaren Komponenten. Die Nass-Abtrennung (RIKO-Slurry) ist relativ schonend und enthält viel Bentonit, allerdings wird der Sand (87%) nicht geschliffen. Festgestellt wurde, dass der Sand nass geschliffen werden kann, um Schamotte- und Kohlenstoffreste zu entfernen und Sand in Kernmacherei-Qualität zu produzieren.

Abb. 9 bietet die Kombination von derzeit zwei bestehenden Technologien: Die Nass-Regenerierung und die Rückgewinnung von Bentonit, bekannt aus der Staubbehandlung oder Bohrspülungsreinigung. Die Betrachtung der Logistik ergibt, dass die Anlage auf dem Gießerei-Gelände oder nicht weit entfernt davon funktionieren sollte. Beim regenerierten Sand handelt es sich jedoch um ein Gemisch aller in der Gießerei verwendeten Sand-Qualitäten, d. h. dass eine weitere Magnet- (Chromitsand) oder Siebtrennung unter Umständen erforderlich ist. Auch kann es vorkommen, dass die Menge an Bentonit-Suspension zu groß für den Kühler oder Mischer ist, sodass die Suspension in ein Neu-Gemisch eingebracht werden muss. Der Trend für Lieferanten liegt womöglich in Zukunft darin, recycelte Produkte zu liefern.

Abb. 10 zeigt regenerierten Formsand ohne trockene mechanische Behandlung. Der Aktivtongehalt wurde reduziert von 10,1% auf 0,6% und der Glühverlust von 5 auf 0,6%. Es stellte sich heraus, dass durch intensiven Energie-Eintrag im Nass-Verfahren Schamotte vom Sandkorn entfernt werden kann. Der Schamotte-Gehalt fiel von 6,0% auf 2,3%.

Fazit

Die nasse Abtrennung von Bentonit aus Staub ergibt einen Bentonit, der in Gießereien einsetzbar ist. Beim Austausch von 20% Neu-Bentonit durch recycelten Bentonit ändern sich die Formstoffeigenschaften nur minimal, mit Ausnahme der Heißdruckfestigkeit, die einen deutlichen Anstieg zeigt.

Die Kombination von Sandregenerierung und Bentonit-Rückgewinnung ermöglicht die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und nachhaltiger Produktion.

Literatur

- Einfluss von Regeneraten aus bentonitgebundenen Formstoffen auf die Aufbereitungseigenschaften von Nassgussanden, Grefhorst, Kleimann, Gielissen und van Wijk, Gießerei-Erfahrungsaustausch Heft 7/2000
- Regenerierung von Mischaltsand. Hans Adam. Gießerei-Erfahrungsaustausch Heft 11/2004
- Van Wert, Miller, Pine, Daniels, LaFay, "Development of a Slurry Containing Bond from Foundry Dust: A Foundry Application". American Foundry Society, Transactions 2013.

Kontaktadresse:

S&B Industrial Minerals GmbH
 D-45772 Marl | Schmielenfeldstraße 78
 Tel.: +49 (0)2365 804 224
 Mob.: +49 (0)172 83 75 067
 Fax.: +49 (0)2365 804 287
 E-Mail: c.grefhorst@sandb.com
 www.sandb.com



Besuchen Sie
uns in Bad Ischl:
58. Österreichische
Gießereitagung
24./25. April 2014

Das anorganische Kernsandbindesystem AWB

Umweltfreundliche Lösungen für die Zukunft

Das AWB-System stellt eine innovative Lösung zur Herstellung von Kernen und Formen dar und sorgt insbesondere zu einer weitgehenden Emissionsreduzierung in den Giessereien. Neben der Bildung von optimalen Gussoberflächen weist das anorganische Bindesystem ein gutes Entkernungsverhalten auf. Das System ist vollständig mechanisch regenerierbar.

Lösungen für Giessereien



S&B Industrial Minerals GmbH

Member of the **S&B** Group
Schmielenfeldstrasse 78 | D-45772 Marl
Tel.: +49 (0) 2365 8040
info@sandb.com | www.de.sandb.com

Umweltfreundliche und hocheffiziente Bindersysteme für die Selbsthärtung – Erfahrungen aus der Praxis*)

Environmentally friendly and highly efficient Binder Systems for Self-Curing – Experience from the Field



Dipl.-Chem. Antoni Gieniec
 studierte an der Hochschule Rzeszow in Polen Chemie. 1989 nahm er seine Tätigkeit bei ASK Chemicals auf und verantwortete bis 2005 die Forschung und Entwicklung von Bindersystemen für Kern- und Formherstellung. Seit 2005 ist Antoni Gieniec Laborleiter No-Bake-Bindersysteme und Produktmanager für diese Produktgruppe.

Mitautoren:

Wim Senden,
 Componenta B.V., Heerlen-Hoensbroek/NL

Jos van Putten,
 ASK Chemicals GmbH, Waalwijk/NL

Schlüsselwörter: Furanharzsystem ASKURAN-RS, umweltfreundliches Bindersystem, Emissionssenkung

Die Anforderungen an moderne Bindersysteme beschränken sich heutzutage nicht nur auf die Performance des Binders, wie die sandtechnischen und gießtechnischen Eigenschaften, sondern auch auf die umweltrelevanten Eigenschaften der Systeme, denen immer größere Bedeutung beigemessen wird. Eine rechtzeitige Umstellung der Technologie auf ein neues Bindemittel-System kann helfen, die neuen und strengeren Umweltauflagen der Behörden zu erfüllen.

Der Componenta-Eisengießerei in Holland ist es gelungen, durch die richtige und rechtzeitige Auswahl des Bindersystems zu einer Reduktion der Schadstoffemissionen und zur Absenkung des Geruchsniveaus in der Gießerei und in der Umgebung beizutragen.

Componenta wurde im Jahr 1948 in Tegeln (Holland) gegründet und im Jahr 2004 nach Heerlen (ca. 50 km entfernt) verlegt. Die Produktionskapazität des Unternehmens beträgt derzeit 23.000 Tonnen/Jahr. Das Unternehmen beschäftigt ca. 150 Mitarbeiter im Zwei- und Dreischichtbetrieb. Die Gießerei hat einen Heißwindkupolofen mit einer Kapazität von 18 t/Std., dazu noch zwei Warmhalteöfen mit einer Kapazität von jeweils 10 t.

*) Vorgetragen von Dipl.-Ing. A. Gieniec auf den 10. Duisburger Formstofftagen am 19. Februar 2014

Die Furanharzlinie bei Componenta wird halbautomatisch mit einem Wöhr Sandmischer versorgt, der über eine Leistung mit 80 t/Std. betrieben wird. In der Stunde können 9 komplette Gießformen gefertigt werden. Die maximale Größe der Formkästen beträgt 3.000 x 1.750 x 80 mm.

Die Herausforderung der Emissionssenkung

Die Problematik der Geruchsemissionen ergab sich für Componenta erstmalig mit dem Zusammenschluss der Gießereien der Standorte Tegeln und Heerlen und der damit einhergehenden Produktionsverlagerung nach Heerlen. Die erhebliche Steigerung der Gussproduktion in Heerlen führte zwangsläufig zu einer drastischen Erhöhung der Emissionen und der Geruchsbelästigung in der Umgebung der Gießerei. Die durchgeführten Geruchsmessungen ergaben eine Geruchskonzentration, die das akzeptable Geruchsniveau um das Vierfache überschritt.

Es wurden Maßnahmen, wie eine Erhöhung des Schornsteins auf eine Höhe von 100 Metern, oder die Verwendung ätherischer Öle als Geruchsfänger in der Gießerei, durchdacht bzw. getestet. Die unzureichende Effizienz der Absorptionskapazität von Geruchsstoffen, wie ätherischen Ölen, oder die hohen Kosten von über 6 Millionen Euro für einen solchen Schornstein, führten schließlich zu einem Scheitern dieser Ideen.

Im Jahr 2012 entschied sich Componenta, ein neues Furanharzsystem mit einem reduzierten Anteil an Schwefel und aromatischen Verbindungen zu erproben. Ziel der Versuche mit der ASKURAN RS-Technologie waren die Reduktion der Emissionen an Schwefel- und Stickstoffoxiden, von Formaldehyd an der Formlinie und die Minimierung der Geruchsbelastung. Die Versuchsdauer wurde auf das Quartal Drei und Vier im Jahr 2012 festgelegt.

Das Ergebnis überzeugte

Ende des Jahres 2012 sankt der Formausschuss an der Formlinie von 0,6% auf einen Wert von 0,2%. Die Arbeitsbedingungen wurden durch Absenkung der Konzentration an Formaldehyd von einem Wert von 0,18 mg/m³ (Arbeitsgrenzwert liegt bei 0,15 mg/m³) auf ca. 0,07 – 0,08 mg/m³ deutlich verbessert.

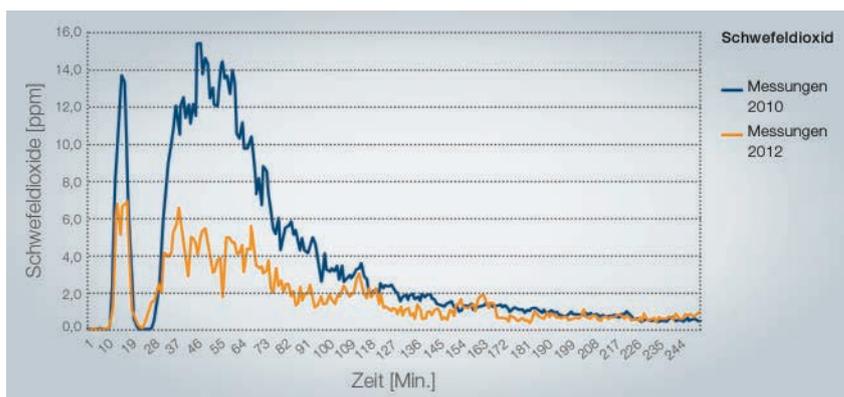


Abb. 1: Die Emission an Schwefeldioxid konnte um 200% gesenkt werden.

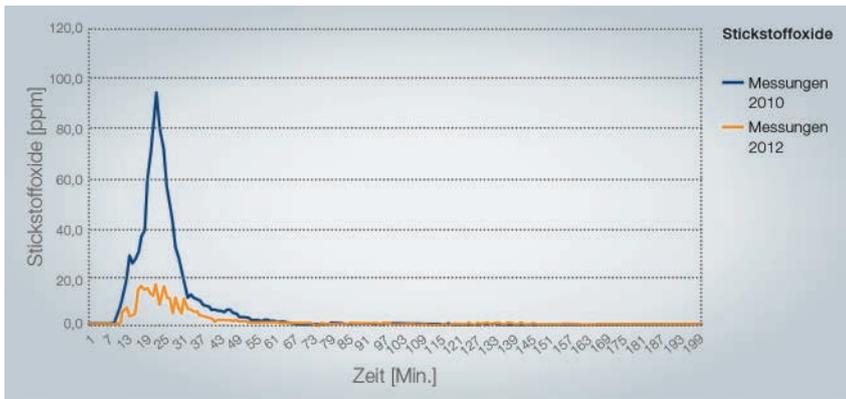


Abb. 2: Die Absenkung der Stickstoffoxide gelang von 90 mg/m³ auf 20 mg/m³.

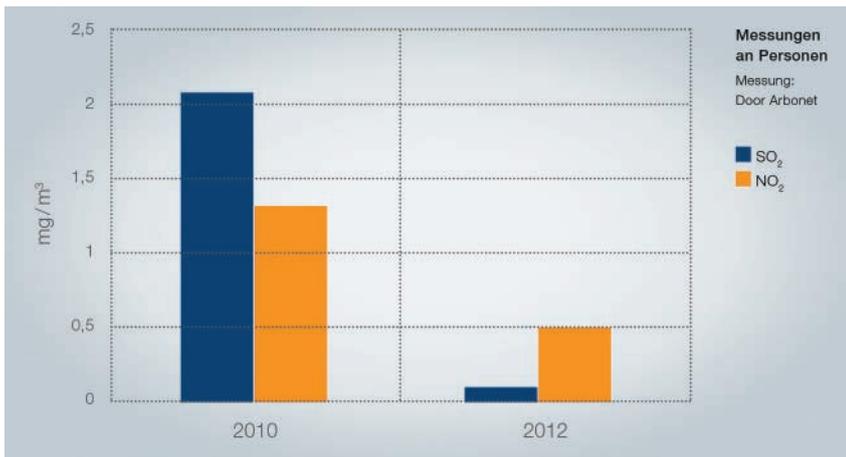


Abb. 3: Für die SO₂- und NO₂-Messungen an Personen war die Firma Arbonend verantwortlich. Das gute Ergebnis wurde bestätigt.



Abb. 4: Die Absenkung des Schwefelgehalts im Regenerat trägt zur Sicherung einer guten Gussqualität bei.

Die Emission an Schwefeldioxid (Abb. 1) konnte um 200 % reduziert werden. Der Ausstoß von Stickstoffoxiden (Abb. 2) nach dem Gießvorgang sank noch deutlicher als der von Schwefeldioxid: von einem Spitzenwert von über 90 mg/m³ auf eine maximale Konzentration von unter 20 mg/m³.

Die Schadstoffe Schwefel- und Stickstoffoxide an der Gießlinie wurden im Jahr 2010 wie auch im 2012 an gleichen Formkästen gemessen.

Die Messungen an Personen (Abb. 3) bestätigten das gute Messergebnis von der Gießstrecke. Die SO₂-Konzentration wurde durch den Einsatz des neuen Bindersystems von 2,1 mg/m³ auf ca. 0,15 mg/m³ herabgesetzt. Die Emission an Stickstoffdioxid hat sich von 1,3 mg/m³ auf eine Konzentration von 0,5 mg/m³ verringert.

Eine Reduktion an Schwefel und Stickstoff im Binder blieb natürlich nicht ohne positive Folgen für die Formstoffqualität. Der Schwefelgehalt (Abb. 4) ging von einem Durchschnittswert von ca. 0,1 % auf ca. 0,07 % zurück. Das trägt zur Absenkung der SO₂-Konzentration in den Gießgasen und zur Sicherung der guten Gussqualität bei.

Die Stickstoffkonzentration im Regenerat (Abb. 5) sank ebenfalls und zwar von 0,13% auf ca. 0,07%. Der niedrige Stickstoffgehalt im Binder und Regenerat reduziert das Risiko der Bildung von „Pinholes“ auf der Gussoberfläche. Wie die chemische Analyse der Gießgase gezeigt hat, verringert diese Reduktion erheblich den Ausstoß der gefährlichen Stickstoffoxide in die Umgebungsluft während des Gießens.

Um das Thema der Emissionen abschließend beurteilen zu können, wurde innerhalb der Gießerei und in der unmittelbaren Umgebung die Geruchskonzentration gemessen. Die Ergebnisse der Messungen von ASKURAN RS wurden mit den Messwerten von 2007 verglichen (Tab.1).

In der Gießerei wurde an der Furanharzlinie eine Absenkung des Geruchsneiveaus in Abhängigkeit von der Messstelle zwischen 14% und 80% erreicht. Eine besonders starke Reduktion der Geruchsbelastigung wurde während des Gießens und an der Abkühlstation (1 bis 2 Stunden nach dem Abguss) beobachtet. Überraschend war auch die messbare Absenkung des Geruches in der Putzerei.

2007 wurde selbst in relativ weiter Umgebung der Gießerei eine Geruchskonzentration von über 2,8 GE/m³ gemessen. In der unmittelbaren Nähe der Gießerei lag die Geruchkonzentration natürlich deutlich höher.

Nach der Umstellung auf das neue Bindersystem lag die Geruchskonzentration bei 2,5 GE/m³ in unmittelbarer Nähe der Gießerei und sank proportional zur Entfernung von der Gießerei (Abb. 6).

Die von Gießereigeruch betroffene Fläche im Umfeld der Componenta Gießerei war gegen Ende des Jahres 2012 um mehr als 80% im Vergleich zum Jahr 2007 zurückgegangen.

	2007 [GE]	2012 [GE]	Unterschied [%]
Gießen	298	150	50%
Abkühlen	590	106	80%
Strahlen	98	84	14%

Tabelle 1: Vergleich der Geruchsemissionen (2007 vs. 2012)



Abb. 5: Die Stickstoffreduktion vermindert das Risiko der Ausbildung von Pinholes.

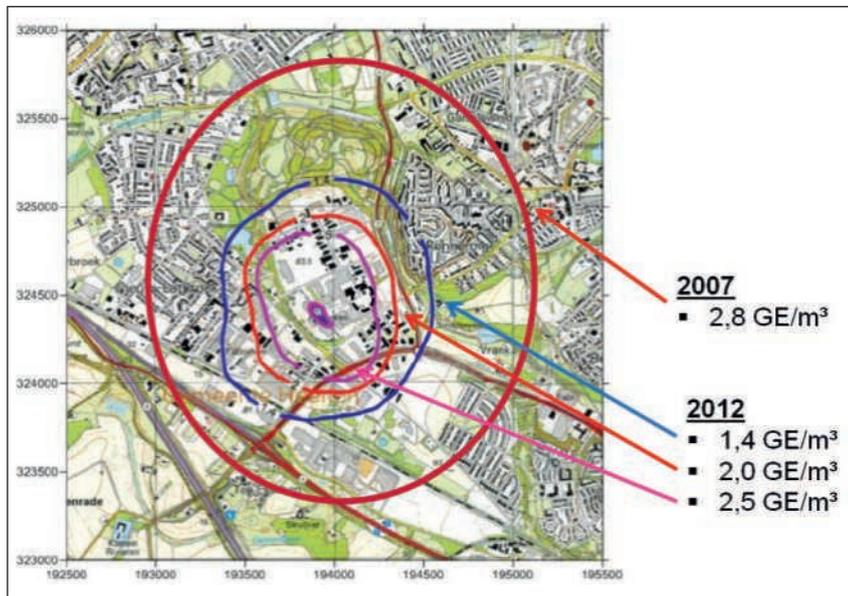


Abb. 6: Von Gießereigeruch betroffene Fläche (2007 vs. 2012)

Fazit

Eine Erprobung und anschließende Umstellung der Formproduktion auf das schwefelreduzierte System ASKURAN RS führte zu einer Reduktion von Schwefel und Stickstoff im Formstoff und natürlich der Oxide in den Gießgasen. Die Luftqualität innerhalb der Gießerei und in der Umgebung wurde verbessert und damit konnten die geforderten Grenzwerte sogar noch übertroffen werden. Nicht unbedeutend sind die Sicherung und Verbesserung der Gussqualität und der Arbeitsbedingungen an der Formlinie und in der Gießhalle.

Kontaktadresse:

ASK Chemicals GmbH
 D-40721 Hilden | Reisholzstraße 16–18
 Tel.: +49 (0)211 71103-948
 Fax: +49 (0)211 71103-70
 E-Mail: Antoni.Gieniec@ask-chemicals.com
 www.ask.chemicals.com

Komprimiertes Wissen
Jederzeit verfügbar!

Giesserei Rundschau
 Fachzeitschrift der Österreichischen Giesserei-Vereinigungen
 Jahrgänge 2001 bis 2011
 Verlag Strohmayer KG
 Weitmosegasse 30
 A-1100 Wien

Komprimiertes Wissen
Jederzeit verfügbar!

Das elektronische Archiv der Giesserei Rundschau 2001 bis 2011

Vollversion mit den kompletten 66 Heften der Jahrgänge 2001 bis 2011 einschließlich Jahrgangsindex und alphabetischem Autorenregister auf einer CD-ROM für Windows.

Zu bestellen bei: Verlag Strohmayer KG | Weitmosegasse 30 | A-1100 Wien | Tel./Fax: +43 (0)1 6172635 | giesserei@verlag-strohmayer.at
Preis (inkl. MwSt zuzgl. Versand): € 35,00 für VÖG-Mitglieder € 82,00 für Nichtmitglieder

Proben pressen oder Proben rammen: Einfluss der Prüfkörperdichte auf die Formstoffeigenschaften*)

Influence of Sand Testing Sample Density on mechanical Properties of green Moulding Sand



Dipl.- Ing. Hubert Kerber,

studierte an der Montanuniversität Leoben Werkstoffwissenschaften. Seit 1984 arbeitet er am Österreichischen Gießerei-Institut in Leoben in der Abteilung Eisenguss in den Bereichen Schadensanalytik, Gussfehlerberatung und mechanische Werkstoffprüfung; seit 2011 nun auch in der Formstoffprüfung. Von 1992 bis 1998 war er als Leiter des mechanischen Prüf-

labors und von 1997 bis 2008 als Q-Beauftragter der akkreditierten Prüfstelle ÖGI tätig.

Schlüsselwörter: Formstoffprüfung neu, Formstoff-Verformbarkeit

Die neue Formstoffprüfung am Österreichischen Gießerei-Institut:

Das ÖGI Leoben befasst sich seit einigen Jahren wieder intensiver mit der Formstoffprüfung. Es bestand das Bestreben, die Formstoffprüfung nicht nur anzukurbeln, sondern vor allem zu verbessern und zu modernisieren. Dies erfolgte im Rahmen eines Forschungsprojektes durch Neuausrichtung des Formstofflabors und Anschaffung einer elektronischen Tischprüfmaschine der Marke Zwick.

Die freie Programmierbarkeit der Prüfabläufe war ein ausschlaggebendes Kriterium für die Prüfmaschinenanschaffung, denn es waren Formstoffprüfabläufe zu programmieren, die praktisch von den Handprüfgeräten auf eine automatische Maschine zu übertragen waren, und die in keiner Spezifikation im Detail beschrieben sind.

Am ÖGI existiert sehr viel Erfahrung mit dem Programmieren von Prüfabläufen an Zwick-Prüfmaschinen.

In den betreffenden VDG-Merkblättern zur Formstoffprüfung sind Hinweise und Vorgaben zum eigentlichen Prüfungsvorgang spärlich, genau genommen nicht vorhanden.

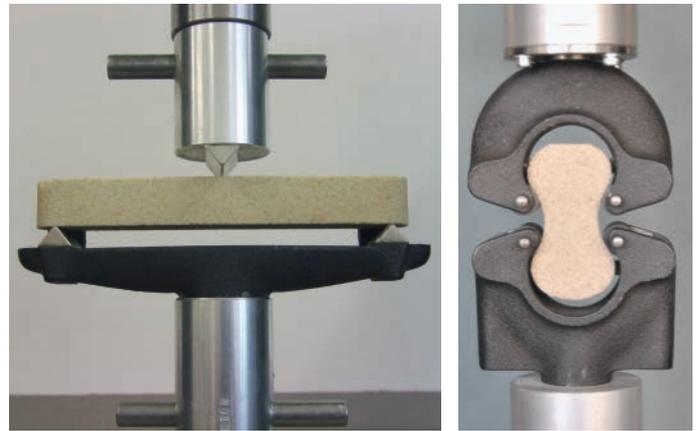


Abb. 2: Kernsandprüfung mit Biegeprobe und Knochenzugprobe

Im VDG-Merkblatt P 71 (Kernsand-Biegeprüfung) steht unter *Geräte* nur ein Verweis auf „z.B. Festigkeitsprüfgerät von GF“. Im P 38 (Mechanische Festigkeiten von Nassguss sand) ist vermerkt: „Der Lastanstieg soll langsam und stetig sein“.

Wenn man mit so einer „Spezifikation“ heute zu Prüfmaschinenherstellern geht, erntet man Kopfschütteln. Die Prüfabläufe konnten genau genommen nur „gefühlsmäßig“ an die konventionellen Handprüfgeräte angepasst werden.

Die Zwick-Tischprüfmaschine wurde mit den Prüfeinsätzen der konventionellen Georg Fischer Prüfgeräte ausgestattet (**Abbn. 1 u. 2**). Die einfachen Verfahren sind die Druck-, Spalt-, Scher- und Biegeprüfung, die sensibleren und komplexeren Verfahren sind die Knochenzugfestigkeit, die Grünzugfestigkeit und die Nasszugfestigkeit, die auch einen höheren prüftechnischen Aufwand erfordern.

Bei allen Zugversuchen, vor allem bei spröden Werkstoffen, führt eine nicht 100%-ig einachsiale Ausrichtung des Prüfaufbaus zu einseitigen Biegebelastungen und damit zu verminderten Prüfwerten.

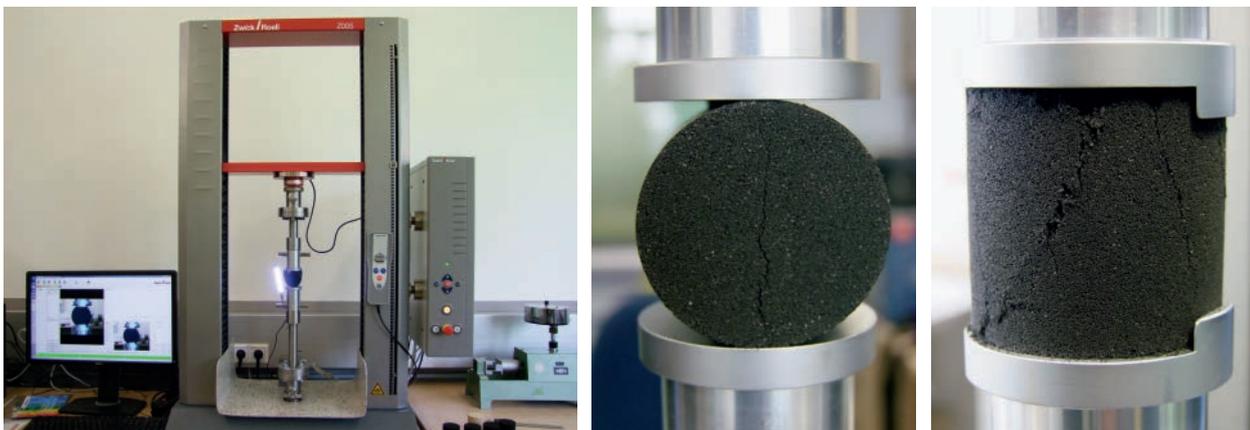


Abb. 1: Zwick Proline Z005 mit Prüfadapter des GF-Gerätes für Druck- und Spaltprüfung

*) Vorgetragen von H. Kerber auf den 10. Duisburger Formstofftagen am 18. Februar 2014

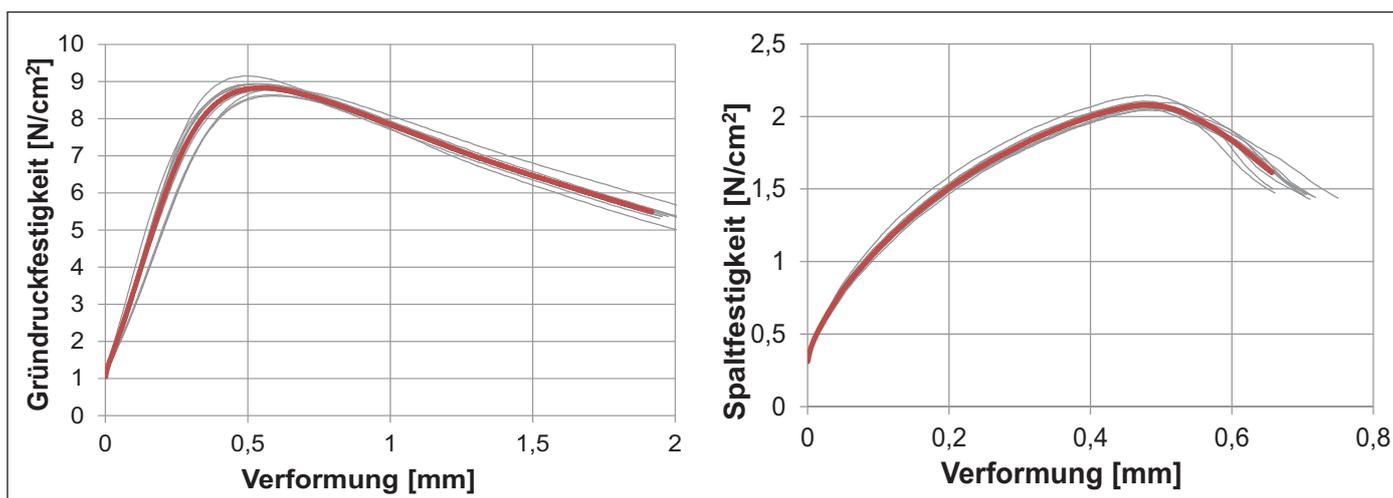


Abb. 3: Spannungs-Verformungskurven von Nassgussand mit 4% H₂O, 8% Bentonit, 3% Kohlemehl

Es ist naheliegend, dass dies bei den empfindlichen Formstoffen ganz besonders zu beachten ist.

Die elektronische Maschine ersetzt mehrere Geräte: Nasszugprüfgerät, Grünzugvorrichtung, Druck-Spalt-Scher-Biegeprüfgerät, Verdichtbarkeit und das Rammgerät zur Probenherstellung. Im VDG-Merkblatt P 38 wird u.a. auch angeführt, dass die Probekörper „durch Pressen oder durch Rammen“ verdichtet werden können.

Eine der wesentlichen Errungenschaften der neuen Formstoffprüfung sind die Spannungs-Verformungskurven (Abb. 3). Sie liefern Aussagen, die weit über den bisher erhaltenen Festigkeitsmaximalwert (häufig noch mit Schleppzeigerablesung) hinausgehen: E-Modul, Plastizität, Qualität des Prüfablaufs.

Wesentlich für einen sauberen Prüfablauf – und dieser anhand der Prüfkurve ganz deutlich ablesbar – ist ein idealer Kraftschluss zwischen Prüfstempel und Probekörper am Beginn der Prüfung. Damit erhält man schöne, gleichmäßige Prüfkurven mit erstaunlich geringen Streuungen.

Eine wesentliche Erkenntnis der neuen elektronischen Formstoffprüfung sind nicht nur die erweiterten Informationen, die man mit den Prüfkurven erhält, sondern auch, dass ein über einen längeren Zeitraum durchgeführter Vergleich der konventionellen und der elektronischen Formstoffprüfung eine sehr gute Übereinstimmung der Prüfwerte ergab (Abb 4). Dieser Vergleich wurde mit La-

bor- und Industriesandmischungen durchgeführt. Ein Vergleich der elektronisch und konventionell gemessenen Sandkennwerte ist ohne Bedenken möglich. Laborübergreifende Vergleichsprüfungen sind immer empfehlenswert. Ein einwandfreier, durch regelmäßige Wartung und Überprüfung sichergestellter Zustand des Handprüfgerätes wird vorausgesetzt.

Prüfung und Vergleich von gepressten und gerammten Proben:

Seit Jahrzehnten wird ein Prüfkörper mit 50 mm Ø und 50 mm Höhe mit den 3 klassischen Rammschlägen gerammt und zur Prüfung diverser mechanischer Kennwerte herangezogen. Wir stellten uns die Frage, ob diese Art der Probenherstellung in Anbetracht der heute zur Anwendung kommenden leistungsstarken Formverdichtungsverfahren noch zeitgemäß ist. In weiterer Folge wollten wir den Pressdruck ermitteln, der den 3 klassischen Rammschlägen entspricht.

Dazu wurde eine Sandprobe nach VDG-Merkblatt P 38 bis 5.000 N Pressdruck verdichtet und eine Verdichtbarkeitskurve aufgezeichnet (Abb. 5 oben). Diese Verdichtbarkeitskurve zeigt einen stetigen Verlauf mit stark progressiver Steigungszunahme ab 1.000 N Pressdruck.

Als nächster Schritt wurde die gleiche Sandmenge in der Prüfhülse mit einem Rammschlag dynamisch vorverdichtet und anschließend wiederum bis 5.000 N langsam verdichtet. Die dabei aufgezeichnete Kurve fügt sich nach einem kurzen Steilanstieg lückenlos in die Verdichtungskurve bis 5.000 N ein. Die gleiche Vorgehensweise erfolgte dann mit 2 Rammschlägen Vorverdichtung, mit 3, 4 und 5 Rammschlägen (Abb. 5 unten).

Werden nun alle diese Kurven in ein Diagramm vereint, kann der Zusammenhang zwischen dem statischen Verdichtungsdruck und den Rammschlägen bereits abgeschätzt bzw. abgelesen werden. Der Verdichtungsdruck entspricht dem Kraftniveau am Übergang vom steilen Kurvensegment, das sich aus der Rammschlag-Vorverdichtung ergibt, in die stetig ansteigende Verdichtungskurve.

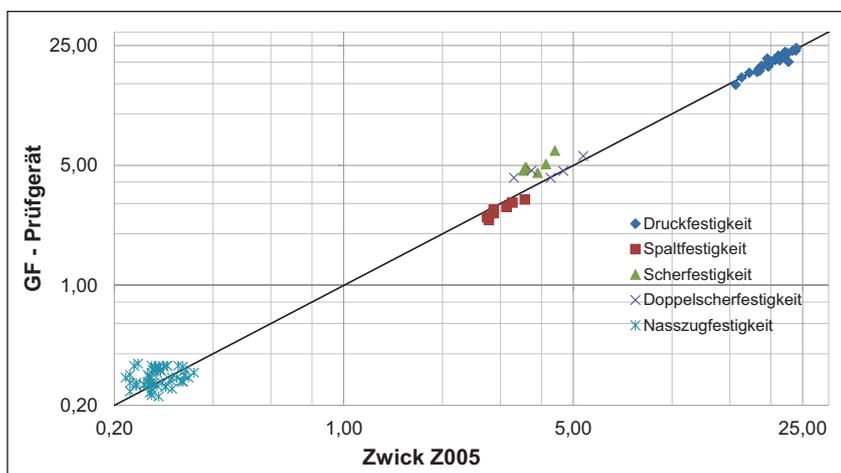


Abb. 4: Vergleich der konventionellen mit der elektronischen mechanischen Formstoffprüfung

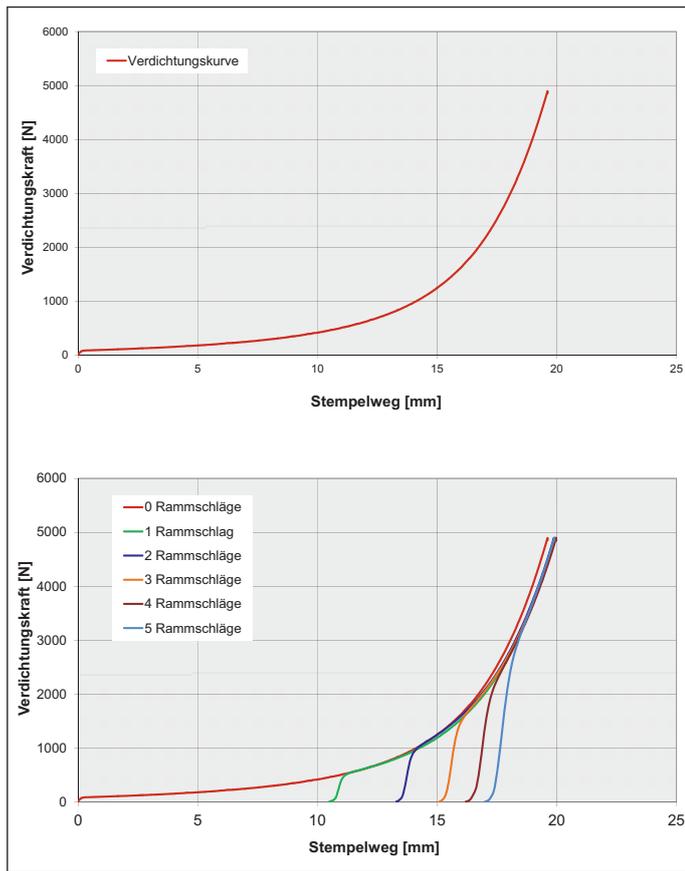


Abb. 5: Statische Verdichtung von Nassgussand:
Oben: Statische Verdichtung bis 5.000 N;
Unten: Dynamische Vorverdichtung mit 1 bis 5 Ramm-
schlägen und statische Nachverdichtung bis 5.000 N

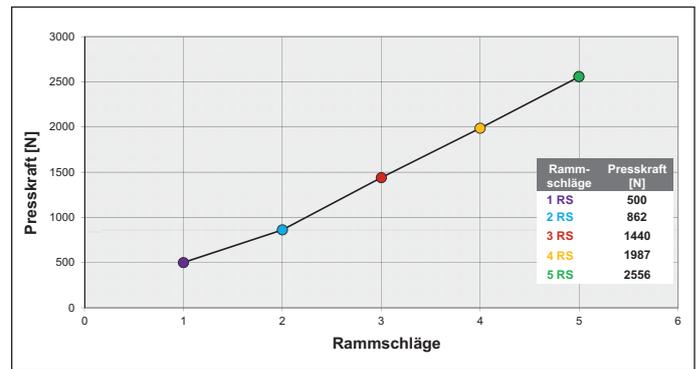


Abb. 7: Zusammenhang Rammschläge und Pressdruck, ermittelt aus Abb. 5 und Abb. 6

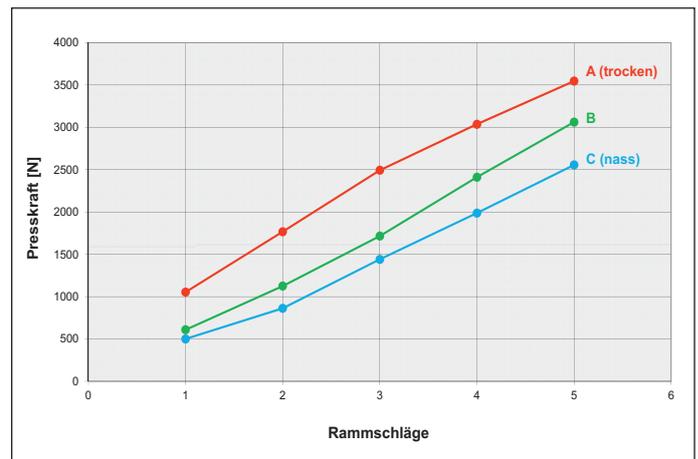


Abb. 8: Zusammenhang Rammschläge und Pressdruck für 3 unterschiedliche Grünsandmischungen

Die Auswertung dieser Übergänge erfolgte nun, wie in **Abb. 6** dargestellt, mit der **Ermittlung des Schnittpunktes** der steilen und der flachen Kurvensteigung im Übergang.
Die Steigung 1 in **Abb. 6** entspricht dem E-Modul des Formstoffs in der Presshülse, vergleichbar mit dem im Formkasten verdichteten Formsand (siehe **Abb. 6 rechts**).

Mit der Auswertung der 5 Übergänge (RS1 bis RS5) ergab sich nun der in **Abb. 7** dargestellte Zusammenhang zwischen Rammschlägen und dem Verdichtungsdruck: 3 RS entsprechen hier 1.500N Pressdruck. Da allerdings unterschiedliche Formstoffmischungen auch unterschiedliche Verdichtbarkeiten aufweisen, ist es nahelie-

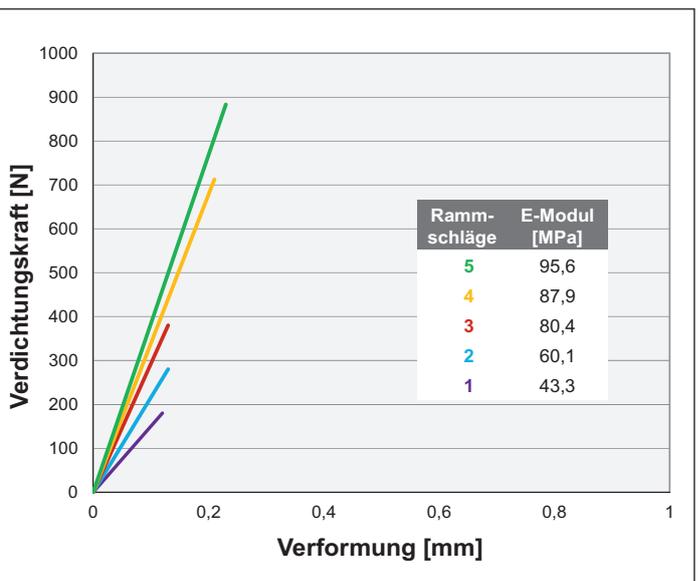
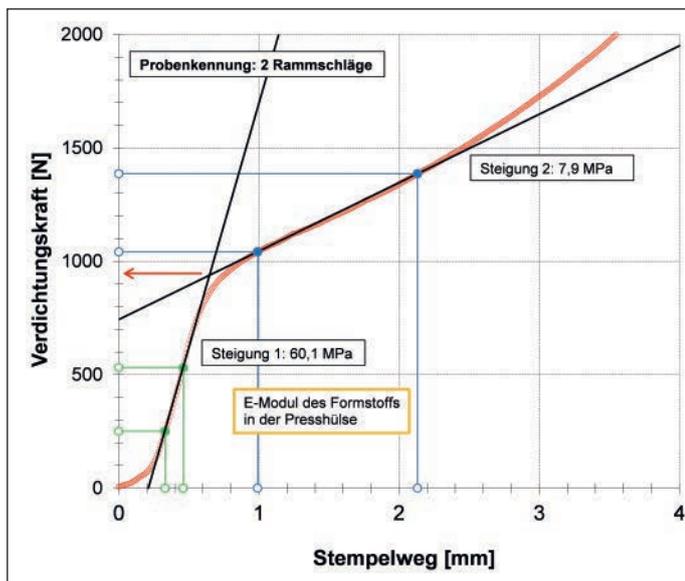


Abb. 6:
Links: Auswertung der dynamischen Vorverdichtung mit Rammschlägen, Schnittpunkt der Steigungen 1 und 2
Rechts: „E-Modul“ des Formstoffs in der Presshülse, Zunahme von 1 bis 5 RS

Ramm- schläge	Kraft bei Schnittpunkt der Steigungen [N]		
	A (trocken)	B (feucht)	C (nass)
0			
1	1054	609	500
2	1767	1125	862
3	2493	1716	1440
4	3037	2411	1987
5	3547	3062	2556

% H ₂ O	2,8	3,75	4,3
--------------------	-----	------	-----

Tabelle 1: Presskraft bei Schnittpunkt der Steigungen 1 und 2 in **Abb. 6** für 3 verschiedene Sandmischungen (trocken, feucht und nass); (Zur graphischen Auswertung in **Abb. 8**).

gend, dass die hier dargestellten Zusammenhänge nur für **eine** bestimmte Sandmischung gelten.

Als nächster Schritt wurden diese eben gezeigten Prüfungen und Auswertungen mit 3 definierten Laborsandmischungen wiederholt, die sich nur im Feuchtegehalt unterscheiden: **A-trocken** (2,8 % H₂O), **B-feucht** (3,75 % H₂O) und **C-nass** (4,3 % H₂O).

Die Auswertungen dieser Serie ergaben erwartungsgemäß 3 Kurven, die nun diese Zusammenhänge zwischen Rammschlägen und Pressdruck für 3 Sandmischungen beschreiben (**Abb. 8, Tab. 1**).

Damit war die Frage beantwortet, welchem Verdichtungsdruck 3 Rammschläge entsprechen: Für eine feuchte Mischung liegt der für 3 Rammschläge adäquate Pressdruck niedriger, für eine trockene Mischung liegt er höher.

Möchte man die 3 Rammschläge mittels Pressverdichtung nachvollziehen (Proben pressen statt Proben rammen), muss der Pressdruck in Abhängigkeit der Verdichtbarkeit exakt eingestellt werden. Nur dann sind gepresste und mit 3 Rammschlägen gerammte Proben vergleichbar.

Diese Zusammenhänge gelten nicht nur für die Verdichtbarkeit von Proben, wie eben dargestellt, sondern auch für die mechanischen Eigenschaften, die an gepressten und gerammten Proben ermittelt werden. Dies wurde in einer weiteren Versuchsserie nachgewiesen, in welcher Prüfkörper gerammt und gepresst und anschließend deren Druckfestigkeit und Spaltfestigkeit geprüft wurden.

Das Prüfprogramm war wie vorhin aufgebaut:

- 3 Sandmischungen: **A-trocken** (2,8% H₂O), **B-feucht** (3,75 % H₂O) und **C-nass** (4,3 % H₂O).
- Prüfprouen: Je Sandmischung drei gerammte Proben: 1 x 3 RS, 1 x 4 RS, 1 x 5 RS, und je Sandmischung drei gepresste Proben: 1.500 N, 2.000 N, 2.500 N (Pressdruck frei gewählt).
- Gesamt: 3 Sandmischungen à 6 Proben: 18 Prüfkörper, ergibt 9 Prüfkurven mit gerammten und 9 Prüfkurven mit gepressten Proben, siehe **Abb. 9**.

Die hier gewählten Labormischungen und Verdichtungsdrücke ergaben ein breites Druckfestigkeitsniveau von ca. 12 bis 24 N/cm², siehe **Abb. 9**.

Abb. 11: Druckfestigkeit – gleiche Festigkeit bei 3 RS und 2.500 N Pressdruck bei Mischung A

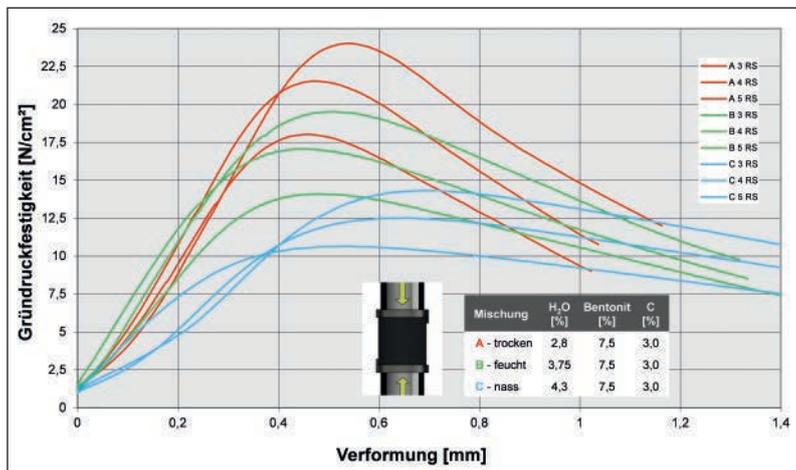


Abb. 9: Druckfestigkeit der Mischungen A, B und C bei Verdichtung mit 3 bis 5 Rammschlägen (RS)

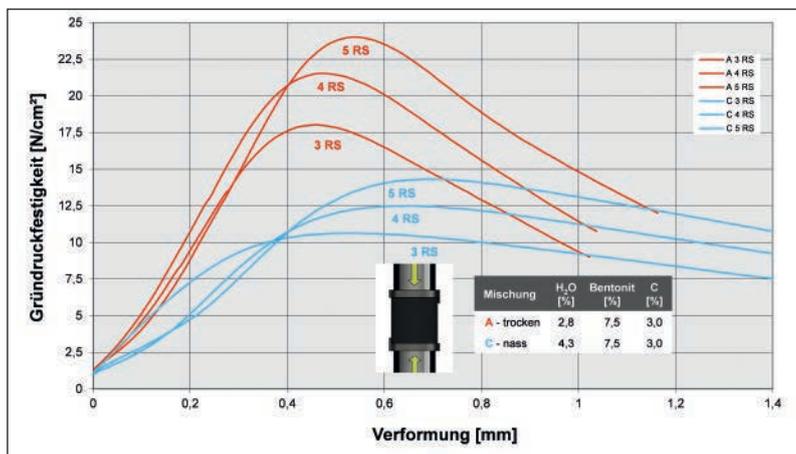
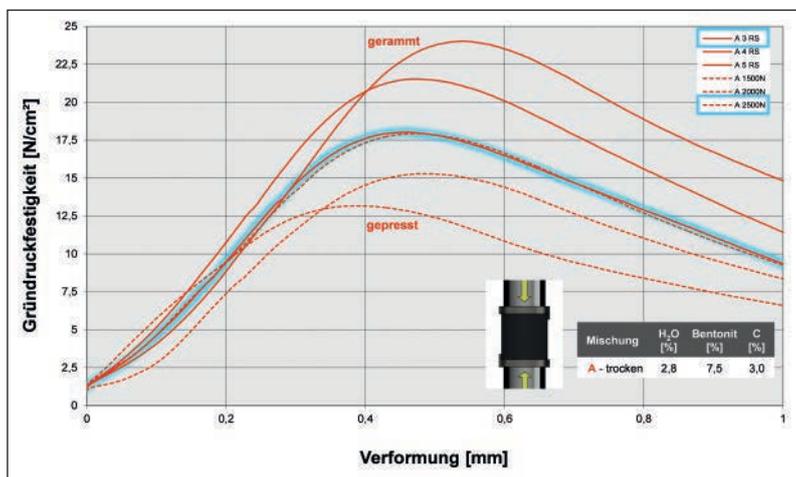


Abb. 10: Druckfestigkeit der Mischungen A und C bei Verdichtung mit 3 bis 5 Rammschlägen (RS)



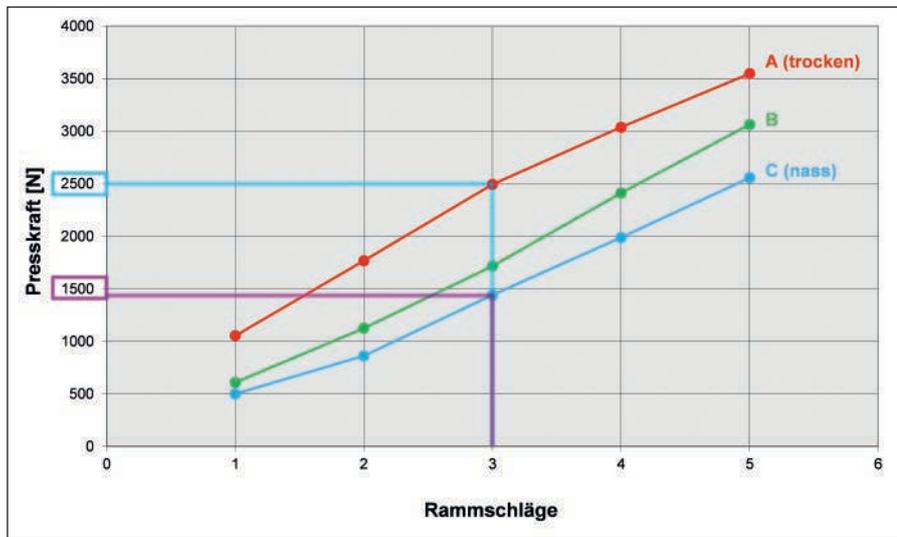


Abb. 12: Zusammenhang Rammschläge und Pressdruck, bezugnehmend auf Abbn. 11 und 13

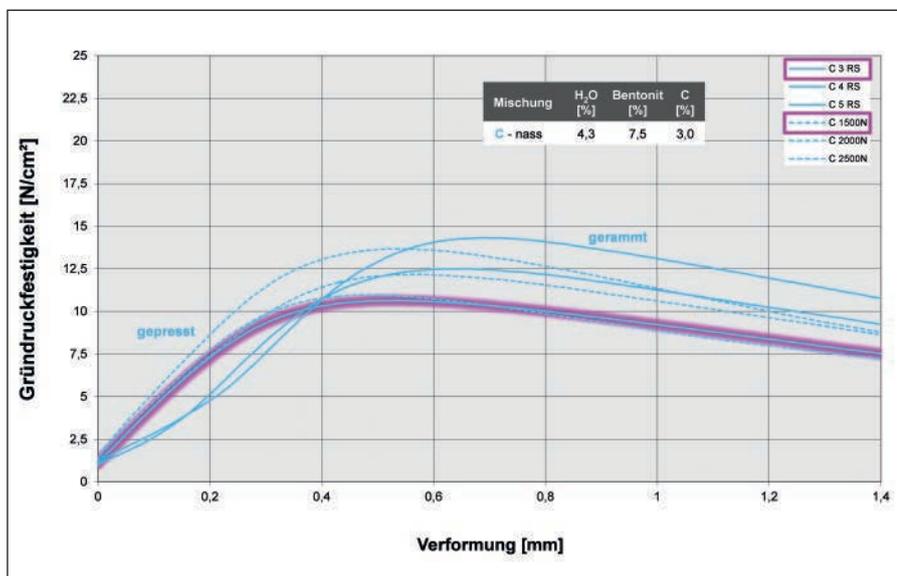


Abb. 13: Druckfestigkeit – gleiche Festigkeit bei 3 RS und 1.500 N Pressdruck bei Mischung C

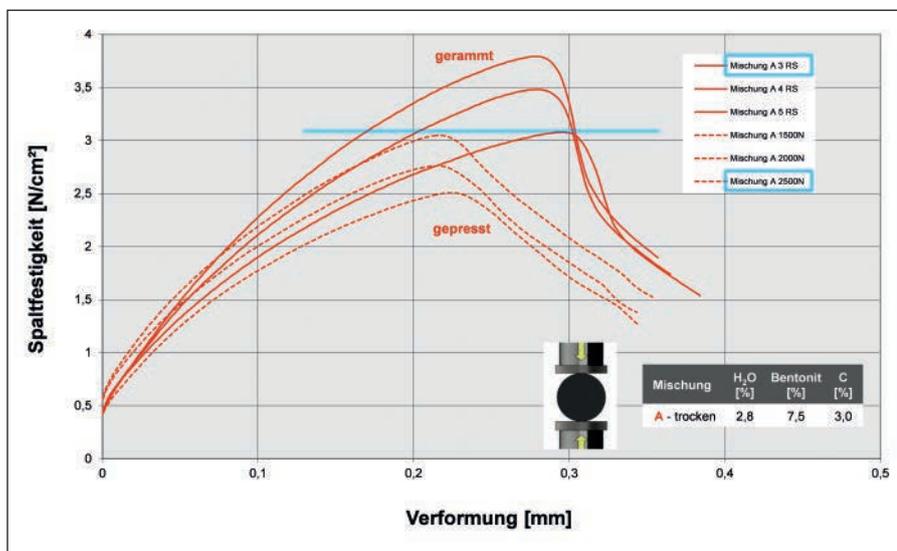


Abb. 14: Spaltfestigkeit: Gleiche Festigkeit bei 3 RS und 2500 N Pressdruck bei Mischung A

Zur Übersichtlichkeit werden in den weiteren Bildern nur **die trockene Mischung A** mit 2,8 % H₂O und die **nasse Mischung B** mit 4,3 % H₂O dargestellt (Abb. 10). Eindeutig ist hier die höhere Druckfestigkeit der trockenen Mischung und die Festigkeitszunahme bei stärkerer Verdichtung zu erkennen (3 RS → 5 RS und 1.500 → 2.500 N Pressdruck).

Vergleicht man nun Prüfkurven der gepressten und gerammt Proben (z. B. trockene Mischung A in Abb. 11), so erkennt man 2 vollkommen identisch verlaufende Prüfkurven: Jene mit 3 RS und jene mit 2.500 N Pressdruck.

In dem in Abb. 8 dargestellten Zusammenhang: Rammschläge – Pressdruck ist auch klar nachvollziehbar, dass für die trockene Mischung A drei Rammschläge einem Pressdruck von 2.500 N entsprechen, siehe Abb. 12.

Dieser Zusammenhang konnte auch anhand von 2 übereinander liegenden Prüfkurven der feuchten Mischung C nachvollzogen werden. Nach Abb. 13 entsprechen für die Mischung D drei Rammschläge einem Pressdruck von 1.500 N.

In gleicher Weise ist dieser Zusammenhang zwischen dynamischer Rammschlagverdichtung und langsamer Pressverdichtung auch bei der Spaltfestigkeit vorhanden, wobei die Spaltfestigkeitsprüfung einen „anderen, jedoch auch charakteristischen“ Kurvenverlauf zeigt.

In den Abbn. 15 a/b sind die Festigkeitsentwicklungen (Gründruckfestigkeit und Spaltfestigkeit) in Abhängigkeit von der Rammschlägeverdichtung und der Formstofffeuchte zusammengefasst.

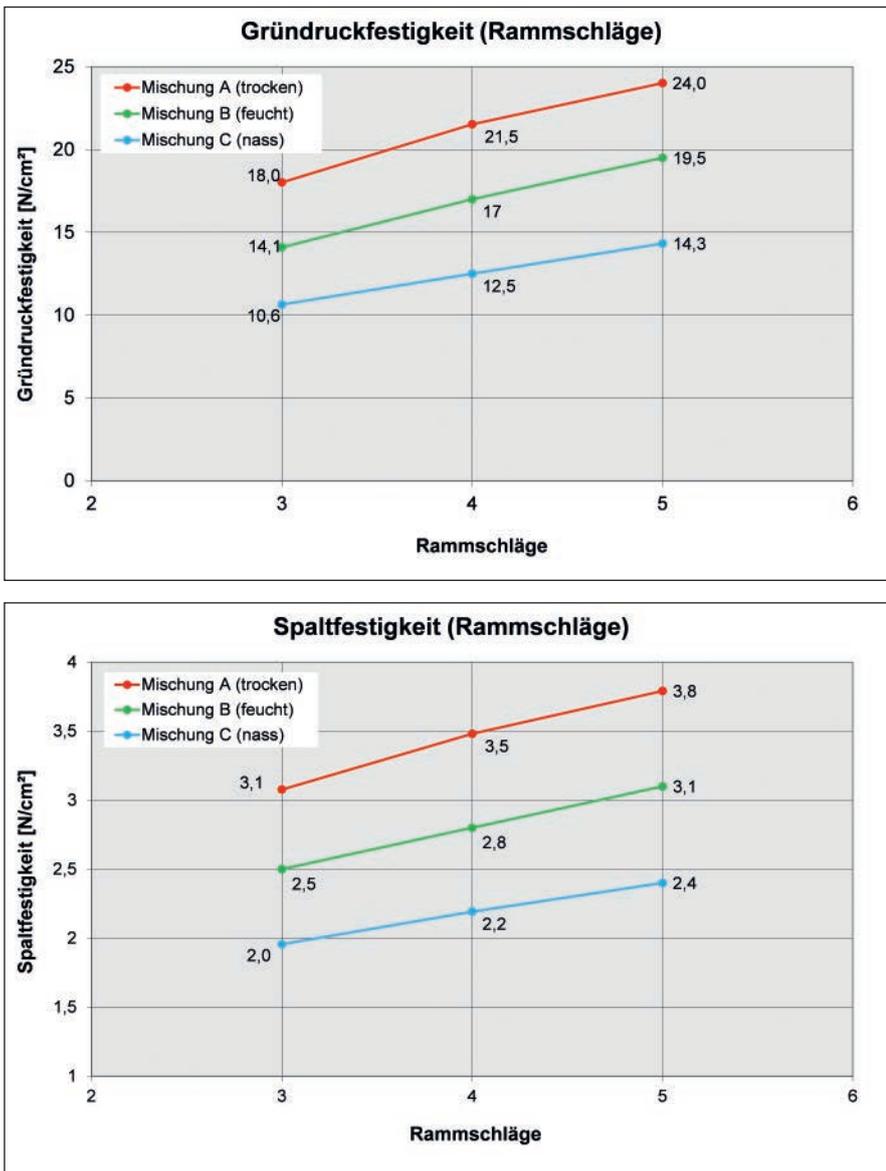


Abb. 15: Mechanische Eigenschaften, abhängig von Verdichtung und Sandfeuchte

Zusammenfassung

Gepresste und gerammte Proben sind nur dann vergleichbar, wenn der Pressdruck unter Berücksichtigung der Verdichtbarkeit des Formstoffs auf die Anzahl der Rammschläge abgestimmt wird.

3 Rammschläge entsprechen bei einer nassen Formstoffmischung mit etwa 4,3 % H₂O einem Pressdruck von 1.500 N und bei einer trockenen Mischung mit 2,8 % H₂O ca. 2.500 N Pressdruck, alle anderen Messwerte der Probenserie hier liegen dazwischen.

Die Festigkeit des Formstoffes (z. B. Druck- oder Spaltfestigkeit) reagiert auf die Verdichtung der Formstoffprobe sehr empfindlich. Möchte man neu gemessene Grünsandfestigkeiten mit früheren Werten vergleichen, kommt man nicht umhin, an den 3 klassischen Rammschlägen festzuhalten.

Kontaktadresse:

Österreichisches Gießerei-Institut
 8700 Leoben
 Parkstraße 21
 Tel.: +43(0)3842 431010
 Fax: 431011
 E-Mail: office@ogi.at
 www.ogi.at

Georg Fischer Fittings GmbH

A-3160 Traisen / Österreich

Tel.: +43(0)2762/90300-378

Fax: +43(0)2762/90300-400

fittings.ps@georgfischer.com

www.fittings.at



Hochwertige Gewindefittings und
 PRIMOFIT-Klemmverbinder aus Temperguss



Formstoffprüfung NEU am ÖGI

Die elektronische Universalprüfmaschine

ersetzt **5** Geräte



Grünzugfestigkeit

Druck-, Scher-,
Doppelscher-, Biege-
und Spaltfestigkeit



Verdichtbarkeit

Proben-
herstellung

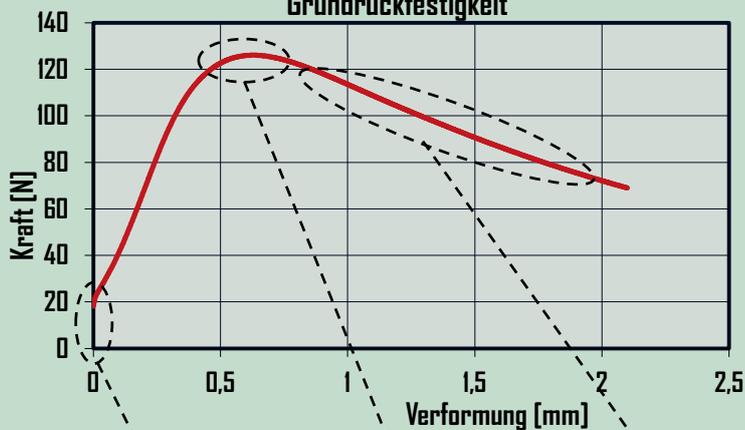


Nasszugfestigkeit

Neuheit

- Universalprüfmaschine ZWICK zur Formstoffprüfung
- 5 Prüfungen auf einer Maschine
- Ergebnisse sind mit konventioneller Prüfung vergleichbar
- Geringe Streuung der Messwerte und hohe Reproduzierbarkeit
- Verdichtung der Prüfkörper an reale Gegebenheiten anpassbar
- Erweiterte Aussagen durch Prüfkurven an Stelle von Werten

Gründruckfestigkeit



Leistungen

- Herstellung von organischen und anorganischen Formstoffmischungen nach Kundenvorgabe
- Formstoffprüfung konventionell und mit NEUER Universalprüfmaschine inkl. Ergebnisvergleich
- Regelmäßige Prüfungen für Kunden mit Führen einer Regelkarte
- Schulung für Formstoffprüfer

Österreichisches Gießerei-Institut

Parkstraße 21 | 8700 Leoben

T: +43 3842 431010 | E: office@ogi.at | www.ogi.at

Die Zukunft der Kernbinder-Systeme am Standort Deutschland^{*)}

The Future of Core Binder Systems in Germany



Dipl.-Ing. Peter Gröning,
Produktmanager für das Cold-Box-Verfahren bei Hüttenes-Albertus-Chemische Werke GmbH



Dr.-Ing. Carsten Kuhlitz,
Geschäftsführer und CEO der Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH

Die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2010 zeigt **Abb. 1**.

Diese Verpflichtung hat zur Folge, dass die europäische Gießerei-Industrie zunehmend mit kostentreibenden Auflagen belastet wird. Um weiterhin erfolgreich auf den Märkten agieren zu können, ergeben sich u.a. folgende Möglichkeiten:

- Fertigung von hochkomplexen Gussteilen,
 - Nutzung der gesamten Wertschöpfungskette und/oder
 - die Erhöhung des Automatisierungsgrades.
- Zusätzlicher Druck ist in den letzten Jahren durch neue Aufgaben bzw. Belastungen entstanden. Beispielhaft genannt seien die Energiekosten (EEG-Umlage) und der Emissionshandel. Alle gesellschaftlichen Partner aus Industrie und Politik sollten konstruktiv zusammenarbeiten, um das wirtschaftliche Gleichgewicht der Gießerei-Industrie in der Balance zu halten (**Abb. 2**).

Schlüsselwörter: Kernbindersysteme, technologische Trends, Cordis-Binder, CLEANTECH-Verfahren, Anorganik

Um die Zukunft zu verstehen, sollte man seine Geschichte kennen oder wie Niels Bohr meinte: „*Prognosen sind schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen.*“

Das Gießen ist schon seit Jahrtausenden und auch in der Zukunft vor allem eines: ein innovativer Prozess.

Neue Anforderungen und Anwendungen sorgen auch zukünftig dafür, dass das Gießen ein starker Faktor in der internationalen Wertschöpfungskette bleibt. Neben dem Automotivsektor steckt auch in zahlreichen weiteren Märkten viel Potenzial für gegessene Komponenten, regenerative Energiegewinnung nur als ein Beispiel. Das Gießen ermöglicht vollständige Materialkreisläufe und trägt damit entscheidend zur Schonung von Ressourcen bei.

Politische und ökonomische Herausforderungen der Gießerei-Industrie

Die Lage der Gießereien ist gekennzeichnet durch einen hohen und weiter zunehmenden Wettbewerbsdruck sowie durch sinkende Gusspreise. Insbesondere die wirtschaftlich stark wachsenden Regionen (BRIC-Staaten) der Welt werden den Druck auf die europäische Industrie weiter erhöhen. Die europäischen Länder haben sich verpflichtet bzw. sehen sich in der Verantwortung, in Fragen des Umwelt- und des Klimaschutzes Vorreiter zu sein.

^{*)} Vorgetragen von C. Kuhlitz am Clausthaler Metallurgie-Kolloquium am 27.9.2013.

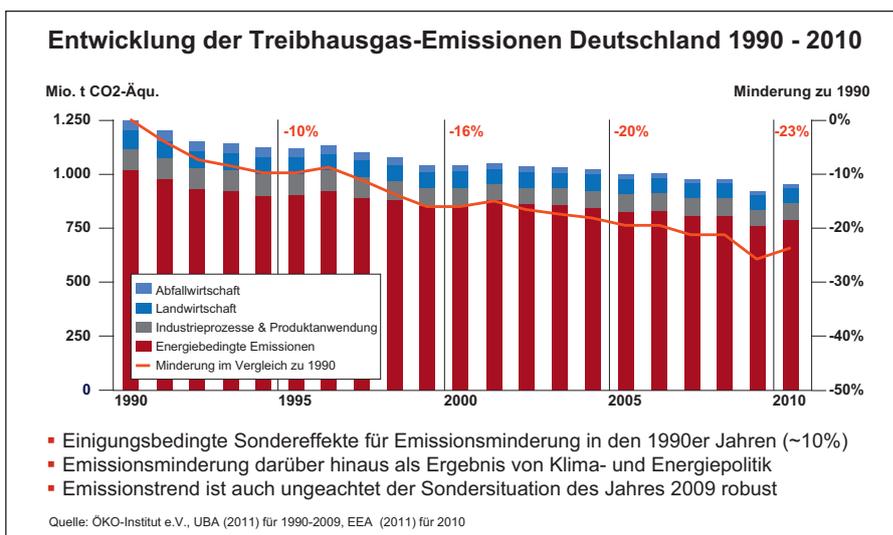


Abb. 1: Treibhausgas-Emissionen in Deutschland 1990 bis 2010



Abb. 2: Wirtschaftliches Gleichgewicht zwischen Aufgaben und Belastungen der Gießerei-Industrie

Weiter gestiegene Anforderungen an die Gussteilkomplexität und Gussteilqualität bedingen stetige Verbesserungen und Optimierungen der eingesetzten Bindemittel und Verfahren. Dies erfordert auch von den Gießereizulieferunternehmen Innovationsbereitschaft und kontinuierliche Anstrengungen, um die hohen Anforderungen zu erfüllen. Die Entwicklung von Bindemittelsystemen und Schichten für die Fertigung von Kernen, die sich durch eine Reduzierung der Gasentwicklung und verminderte Emissionen auszeichnen, ist eine wesentliche Voraussetzung zur Darstellung komplizierter Strukturen der Gussteile und zur Reduzierung der Wandstärken, d.h. der Gewichtsreduzierung.

Technologische Trends in der Gießerei-Industrie

Leichtbau

Getrieben durch die Forderungen aus der Automobilindustrie haben sich in der Gießerei zwei große Entwicklungsrichtungen etabliert. Auf der einen Seite fordern be-

sonders die Automobilhersteller eine **Gewichtsreduzierung** mit der Folge, dass die Verwendung von Leichtmetall, vor allem von Aluminium-Legierungen, stark nachgefragt wird. Durch die Entwicklung immer kleinerer, aber auch leistungsstärkerer Aggregate (Downsizing) (**Abb. 3**) erhöhen sich aber auch die **Anforderungen** (hohe Temperaturen und Drücke) an die eingesetzten Werkstoffe. Die im Automobilguss tätigen Eisengießereien beschäftigen sich deshalb intensiv mit der Verbesserung der Eisengusswerkstoffe (Dünnwandguss, neue Qualitäten) (**Abb. 4**).

Ein weiterer Aspekt, der immer stärker im Fokus steht, ist die Gusserzeugung mit möglichst **emissionsarmen Einsatzstoffen**. Die gewachsene Sensibilität der Anwohner, verschärfte Verordnungen und Gesetze und nicht zuletzt auch der Schutz der Mitarbeiter in den Gießereien selbst verlangen vielerorts den Einsatz verbesserter Bindemittel und Verfahren. Beispiele für die Verschärfung der Auflagen aus den letzten Jahren sind u.a. die Neueinstufung von Furfurylalkohol und der tertiären Amine für das Cold-Box Verfahren. Um den Erfordernissen des Marktes zu begegnen, gibt es aus Sicht der Gießereiche-mie zum Beispiel folgende Verbesserungspotentiale:

- Einsatz von anorganischen Bindersystemen und
- Einsatz von organischen Bindemitteln mit anorganischen Bestandteilen.

Die optimale Lösung ist sicherlich der Einsatz anorganischer Bindersysteme. Dadurch können wirkungsvoll die meisten Emissionsquellen weitgehend beseitigt bzw. reduziert werden. Die Entwicklung und Einführung anorganischer Bindersysteme hat sich in den letzten Jahren erheblich beschleunigt. Die Akzeptanz und die Bereitschaft zum Einsatz dieser Systeme sind gewachsen. Insbesondere im Aluminium-Kokillenguss sind die Vorteile und Stärken der anorganischen Systeme augenfällig. Die Anwendung von anorganischen Systemen wird auch intensiv im Bereich Eisen- und Stahlguss untersucht. Es ist jedoch noch nicht möglich, in allen Anwendungen aus technologischer und auch wirtschaftlicher Sicht kurzfristig auf die anorganischen Systeme umzustellen. Aber auch die organischen Bindersysteme wurden in den zurückliegenden Jahren ständig verbessert und leisten einen großen Beitrag zu einer umweltfreundlichen Gussproduktion.

Trends und Entwicklungen bei den etablierten Kernbindersystemen

Hatten in der Vergangenheit noch die Produktivität und die dimensionalen Anforderungen die größte Bedeutung in der Gießereiforschung, steht heute der Umweltschutz im Fokus und da-

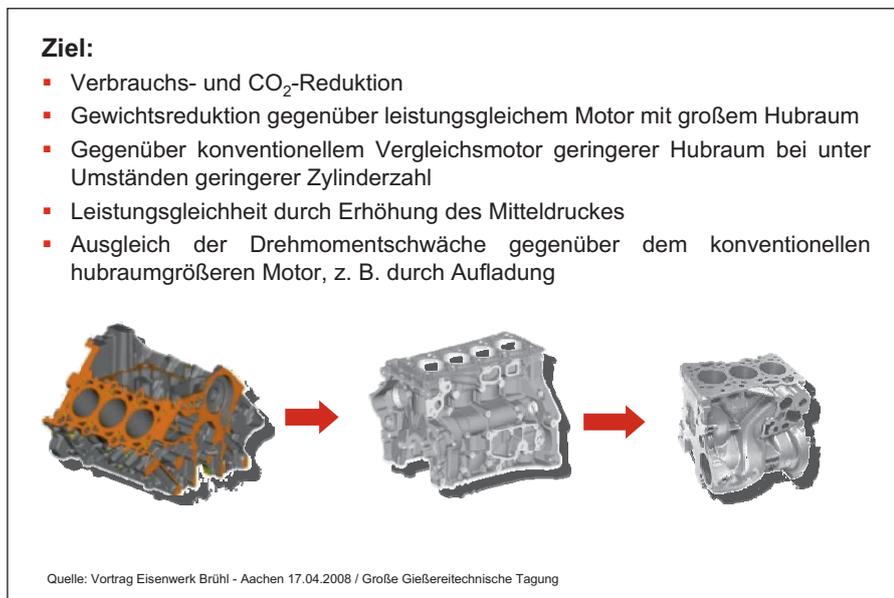


Abb.3: Downsizing von Motorenguss

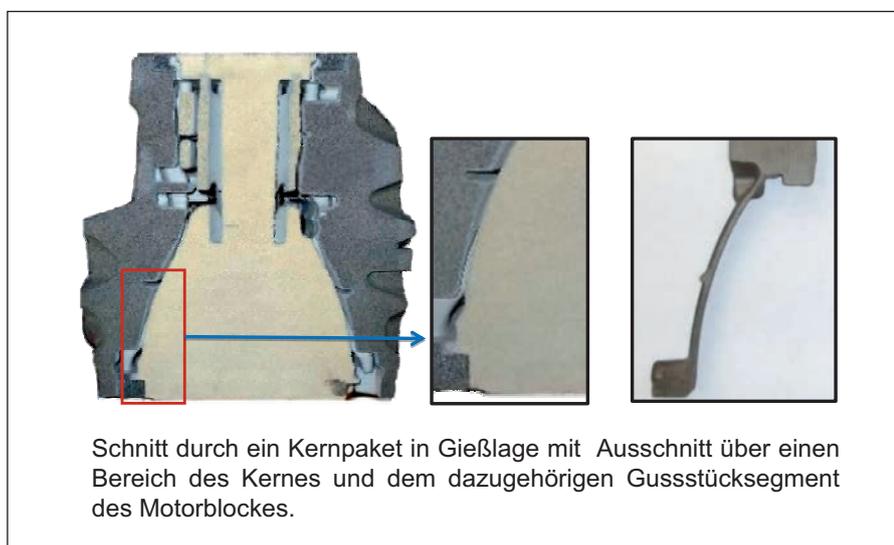


Abb.4: Dünnwandguss im Kernpaket

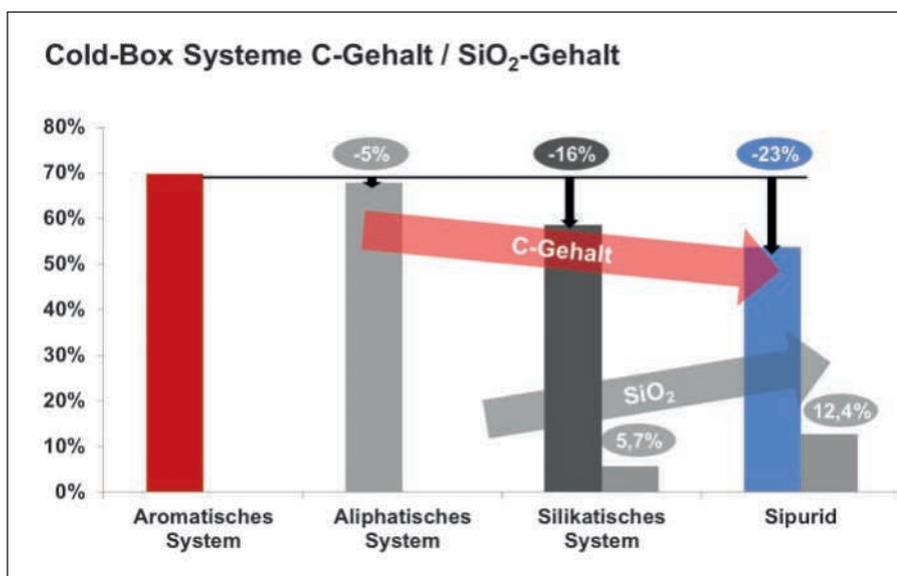


Abb.5: Weiterentwicklung der Cold-Box-Systeme

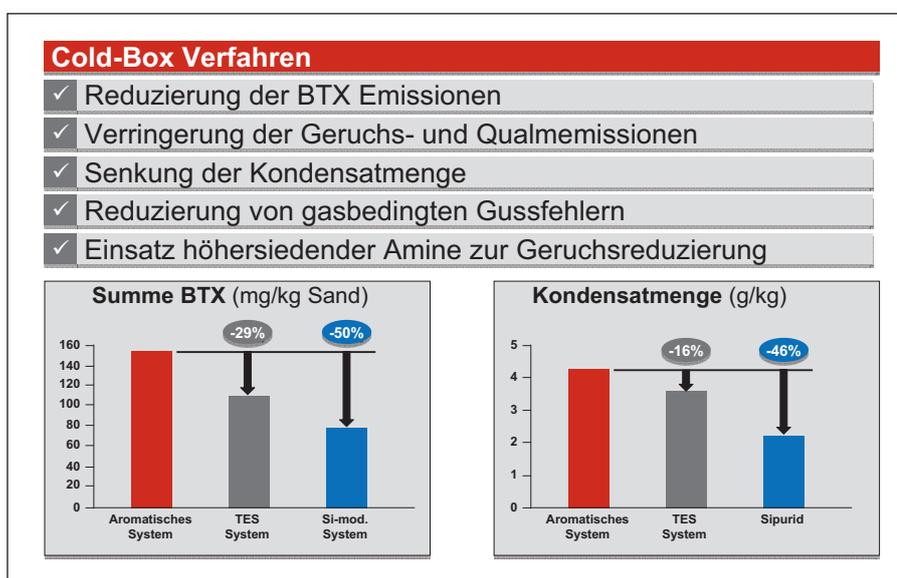


Abb. 6: Emissionsminderungen etablierter Systeme

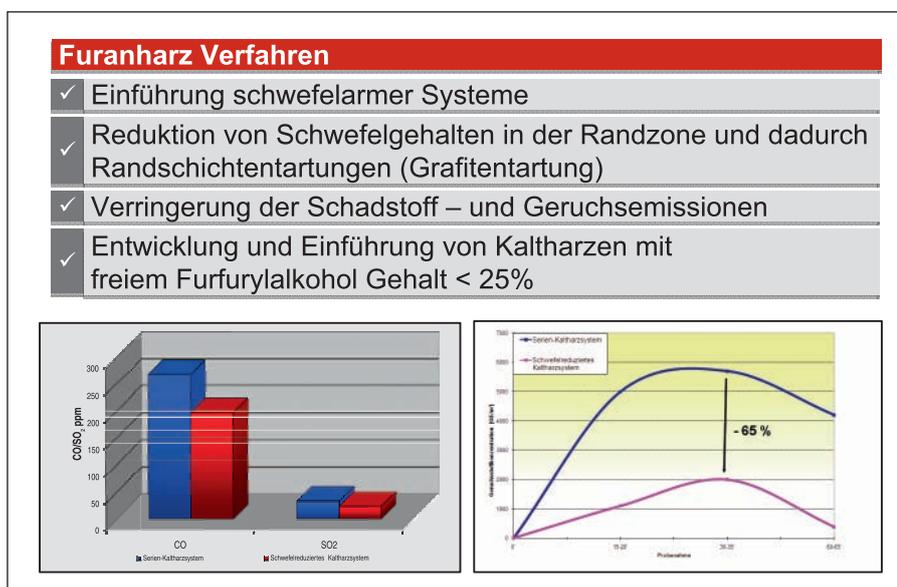


Abb. 7: Vergleich Serien-Kaltharz- mit schwefelreduziertem Kaltharzsystem

mit der Einsatz nachhaltiger, umwelt- und ressourcenschonender Binder-technologien.

Große Fortschritte bei den kalt- und heißhärtenden Systemen und Verfahren sind im Bereich der Emissionsreduzierung erzielt worden. Die organischen Bindersysteme und vor allem das Cold-Box-Verfahren sind nach wie vor die dominierenden Kernherstellungsverfahren, insbesondere im Serieguss. Diese Stellung hat das Cold-Box-Verfahren aufgrund seiner vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten, seiner Effektivität und auch seiner technisch-technologischen Weiterentwicklungen erreicht.

Hüttenes-Albertus hat als innovativer Gießereizulieferer frühzeitig damit begonnen, Bindersysteme mit verbesserten Eigenschaften zu entwickeln. Im Jahr 1999 wurden die ersten HA-Cold-Box Systeme mit Anteilen silikathaltiger Lösemittel in Gießereien angewendet. Die Lösemittel der Cold-Box-Silikatsysteme besitzen einen anorganischen Charakter, denn sie enthalten anstelle der Kohlenwasserstoffe Si-Verbindungen im Molekül. Hüttenes-Albertus hat diese Systeme kontinuierlich weiterentwickelt und den Anteil an anorganischen Bestandteilen immer weiter erhöht. Diese neue Generation von Cold-Box-Bindemitteln führt zu einer weiteren Verbesserung im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit und Schadstoffminimierung und ist ein wichtiges Bindeglied auf dem Weg zur anorganischen Kernfertigung (Abb. 5, 6).

Die heute üblichen Furankaltharze sind meist Kondensationsprodukte aus Furfurylalkohol, Harnstoff und Formaldehyd. Der Harnstoff ist verantwortlich für einen mehr oder weniger hohen Anteil an Stickstoff in diesen Harzen. Bei modernen **Furanharz-Verfahren** werden schwefelarmer Systeme (Abb. 7) eingesetzt, die den Schwefelgehalt in der Randzone reduzieren und nicht zu Randschichtentartungen (Grafitentartung) führen. Schadstoff- und Geruchsemissionen nehmen ab. Neueste Kaltharze verfügen über einen freien Furfurylalkoholgehalt kleiner 25 %.

Das **CLEANTECH-Verfahren** – die Alternative zum Hot-Box-Verfahren für den NE/L-Bereich - wird mit einer kondensierten, in Wasser gelösten Harnstoff-Komponente mit einer latenten Säure als Härter realisiert (2 Komponenten). CLEANTECH für Eisenguss ist ein 3-Komponentensystem. Hier reagiert eine kondensierte, in Wasser gelöste Harnstoff-Komponente mit einem natürlichen Polymer

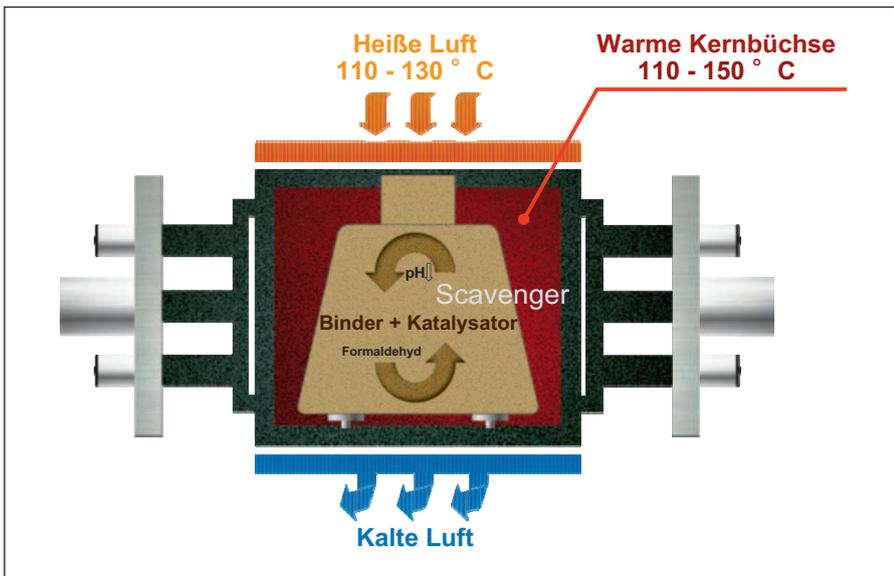


Abb. 8: Das CLEANTECH-Verfahren

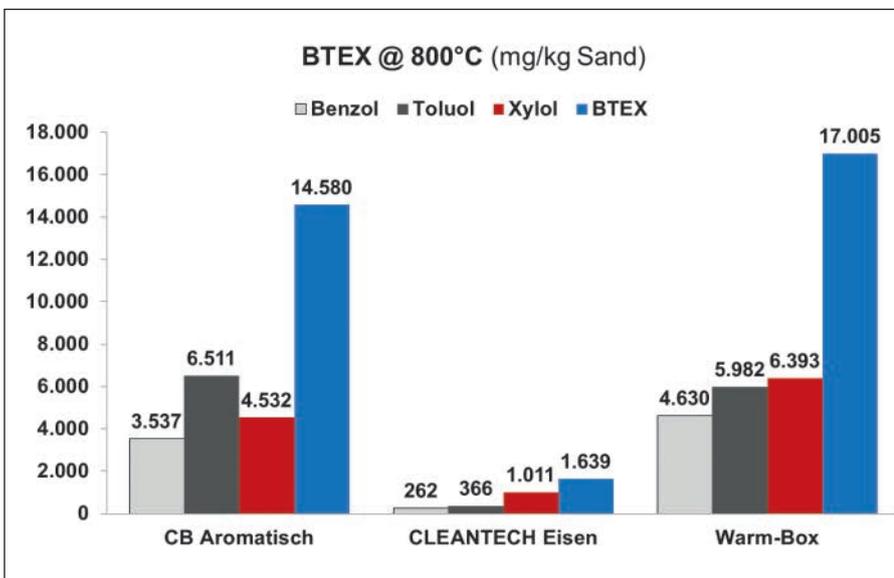


Abb. 9: CLEANTECH: Emissionen nach dem Abgießen

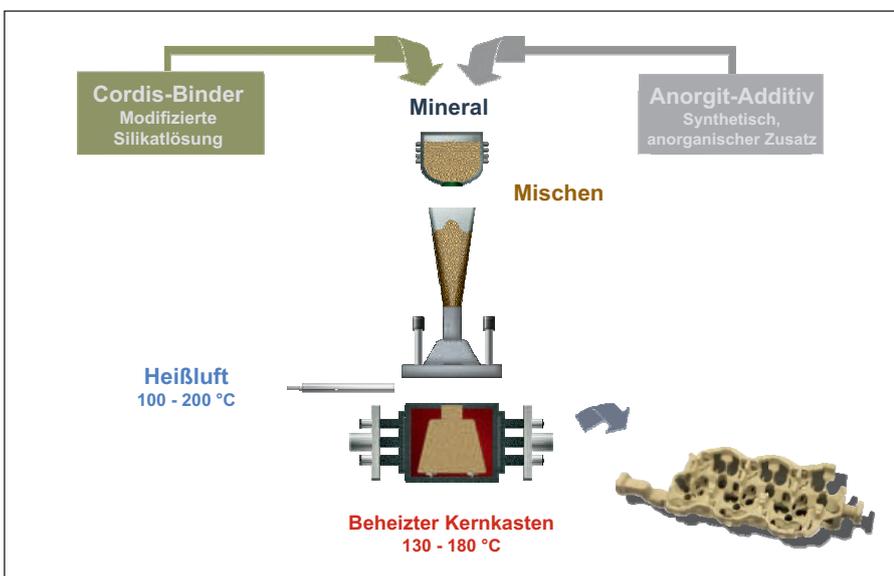


Abb.10: Einsatz des CORDIS-Bindersystems - Anwendungsprinzip

aus nachwachsenden Rohstoffen (für die Erhöhung der thermischen Beständigkeit) mit einer latenten Säure als Härter. Dieses organische Kernherstellungsverfahren ist umwelt-, ressourcen- und kostenschonend, der verwendete Sand kann thermisch regeneriert werden und entweder im gleichen Verfahren oder in anderen Kernherstellungsprozessen eingesetzt werden.

Auf herkömmlichen Hot-Box-Maschinen können Kerne mit sehr guten mechanischen Eigenschaften hergestellt werden (Abb. 8). Die Kernkastentemperatur beträgt 80-120°C. Zusätzlich wird 110°C heiße Luft zugeführt, um das enthaltene Wasser (Lösungsmittel) zu entfernen. Der patentierte Doppel-Katalysator beschleunigt die Harz-Härtung und fungiert gleichzeitig als Formaldehyd-Fänger. Das Resultat ist ein extrem niedriger freier Formaldehyd-Gehalt in der Arbeitsumgebung. Ein weiterer Vorteil ist der Einsatz von Wasser als alleinigem Lösungsmittel. Es wird kein anderes organisches Lösungsmittel eingesetzt und die Zusammensetzung enthält keine weiteren flüchtigen organischen Komponenten (VOC) (Abb. 9).

Anorganik als Standard: Völlig emissionsfrei gießen

Anorganische Bindemittel in der Gießereibranche sind die Lösung für nachhaltige, energie- und ressourceneffiziente Prozesse. Hüttenes-Albertus ist in enger Zusammenarbeit mit Gießerei-Partnern die Entwicklung eines anorganischen Bindersystems gelungen, das hinsichtlich der technischen Kennwerte mit den derzeit am Markt befindlichen organischen Bindemitteln vergleichbar ist und darüber hinaus deutliche Vorzüge bezüglich Emissionsreduzierung und Produktivitätssteigerung bietet.

Der **Cordis-Binder**, eine modifizierte Silikatlösung, wird mit Anorgit-Additiv, einem synthetischen anorganischen Zusatz, gemischt und reagiert bei Temperatureinwirkung in einem Sol-Gel-Prozess mit dem Reaktivanteil des Additivs (Abb. 10); dabei bildet sich ein dreidimensionales Netzwerk (Abb. 11).

Die Aushärtung der Kerne wird allein durch Wärme und Entfernung des Lösemittels Wasser erreicht. Somit entstehen bei der Kernherstellung keinerlei Gerüche oder schädliche Emissionen, die in der Folge aufwändig beseitigt werden müssen.

Durch intensive Forschungsarbeiten konnte das anorganische 2-Komponenten-Bindersystem Cordis für eine Vielzahl von Anwendungen als ökonomisch einsetzbarer und völlig emissionsfreier Serienbinder etabliert werden. Gemeinsam mit den Kunden konnten Faktoren wie Lagerstabilität, Festigkeit, Reaktivität, Sandanhaftungen, Kernverdichtung, Roboterhandling, Entkernung und Taktzeiten so optimiert werden, dass der Binder seit 2006 bei Volkswagen und seit 2011 bei Mercedes-Benz in der Serie eingesetzt wird und seitdem für emissionsfreie Abgüsse sorgt.

Rapid Prototyping – Umweltfreundlicher 3D-Druck

Beim Rapid Prototyping oder 3D-Printen wird ein Modell durch einen Druckkopf mit mehreren linear angeordneten Düsen, der ähnlich wie der Druckkopf eines Tintenstrahldruckers funktioniert, schichtweise aufgebaut. Aufgrund der geringen Größe der mit diesen Systemen erzeugten Tröpfchen können auch feine Details dargestellt werden.

Auf dem Weg zu nachhaltigen, energie- und ressourceneffizienten Prozessen rücken die anorganischen Bindemittel in der Gießereibranche immer stärker in den Mittelpunkt von strategischen Entscheidungen.

Dem RP-Maschinenhersteller voxeljet und Hüttenes-Albertus ist es erstmalig gelungen, anorganisch gebundene Formen und Kerne werkzeuglos im 3D-Druckverfahren herzustellen. Damit ist das umweltfreundliche 3D-Drucken ein weiterer konsequenter Schritt zu einem vollständigen Produktionsprozess ohne Umweltbelastung.

Das von Hüttenes-Albertus in Zusammenarbeit mit voxeljet entwickelte Formstoff-System erlaubt den Einsatz auf voxeljet 3D-Druckern mit dem anorganischen Cordis-Verfahren. Beim 3D-Printing mit der VX1000 wird ein mit anorganischem Binder versetzter Formstoff (anorganischer Fertigsand) in mikrometerfeinen Schichten auf eine Baufläche aufgetragen und anschließend mit einer Flüssigkeit bedruckt. Die Drucklösung aktiviert den Binder im Sand, der die umliegenden Formstoffpartikel bindet. Dieser Prozess wird solange Schicht für Schicht fortgesetzt, bis die gewünschte Form hergestellt ist. Die Sandformen kommen nach dem Schichtbauprozess für wenige Stunden zur Trocknung in einen Ofen und stehen dann für den Abguss zur Verfügung.

Im Gegensatz zu organischen verbrennen anorganische Binder beim Gießvorgang nicht. Die von organischen Systemen bekannte Entstehung umwelt- und gesundheits-schädlicher Emissionen wird damit vermieden. Auch die typische Geruchsbildung beim Gießen als Folge der Verbrennung des organischen Materials entfällt bei der neuen Technologie.

Vorteile:

- 100 % anorganische Binder,
- völlig emissionsfreie Kernfertigungs- und Gießprozesse,
- niedrige Gasentwicklung,
- hohe Auflösung,
- hohe Kernfestigkeit,
- exakte 3D-Drucke,
- schnelle Prototypen- und Kleinserienentwicklung.

Fazit und Ausblick

Die Eigenschaften der Kernbindersysteme wurden in den vergangenen Jahren deutlich verbessert. Insbesondere die Emissionsbilanz wurde durch Weiter- und Neuentwicklungen etablierter Systeme optimiert. Hohe Deponie- und Rohstoffkosten sowie gesetzliche Auflagen erfordern den verstärkten Einsatz der Sandregenerierung. Neue „Hybrid“-Systeme können eine Brückenfunktion zwischen organischen und anorganischen Bindersystemen übernehmen.

Die Anwendung anorganischer Systeme, insbesondere im Aluminium-Kokillenguss, wird weiter zunehmen. Der Einsatz von anorganischen Systemen auch im Eisen- und Stahlguss ist zu erwarten. Die Zukunft wird zudem von der Verbesserung und Anwendung der Regenerierungstechnologie für anorganische Systeme geprägt sein. Der Einsatz weiterer anorganischer Systeme – z.B. Salzkerne im Druckguss – wird nicht auf sich warten lassen.

Kontaktadresse:

HÜTTENES-ALBERTUS Chemische Werke GmbH
 D-40549 Düsseldorf | Wiesenstr. 23/64
 Tel.: +49 (0)211 5087-0 | Fax: +49 (0)211 5087-228
 E-Mail: info@huettenes-albertus.com
 www.huettenes-albertus.com

Aushärtung und Binderbrückenbildung des Systems: Cordis-Binder und Anorgit Additiv

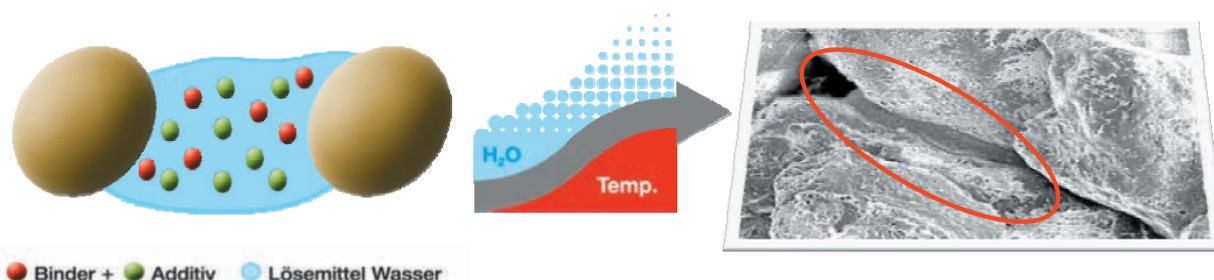


Abb. 11: Anorganik – Aushärtung und Binderbrückenbildung

Tagungsrückblick



Formstoffe – **F**ormverfahren – **P**roduktverbesserung

10. Formstoff-Tage in Duisburg

Berichte aus Wissenschaft und Praxis – 18./19. Februar 2014



Bei seinen 10. (und letzten ?) Formstofftagen konnte der Veranstalter, Herr Prof. Dr.-Ing. Heinz-Josef Wojtas, ein volles Auditorium mit über 400 Teilnehmern begrüßen.

10. Formstoff-Tage® 2014 sind 20 Jahre währende Suche nach interessanten Themen, Entwicklungen und Tendenzen für eine Fachtagung, die sich ausschließlich mit Formstoffen, deren Aufbereitung und Fehlern aus Formstoffen beschäftigt hat. Dabei gelangt man zu einer besonderen Sicht auf die Entwicklungen im Bereich der Formstoffe, sowohl in den Betrieben als auch in den Hochschulen, sowie auf das Handling der Formstoffe in den Gießereien.

Dass der Formstoff ein Werkstoff besonderer Art ist, wird von vielen Gießern nicht so richtig akzeptiert. Die Kennwerte der metallischen Werkstoffprüfungen haben den Vorrang. Der Formstoff ist in der Regel nur ein lästiges Übel, in den das flüssige Metall zur Formgebung halt hineingegossen werden muss.

Der Formstoff ist aber auch ein komplizierter Werkstoff mit variierender Zusammensetzung der Binderanteile einerseits und andererseits, was dann manchmal die Vorstellungskraft sprengt, ein Werkstoff, der durch den Zulauf von Substanzen aus anderen Abteilungen, die dort als unabdingbar für die eigene Fertigung bzw. zur Vermeidung von Gussfehlern angesehen werden, zu

einem komplexen Mehrstoffgemenge wird, dessen Regelung und Steuerung in der Sandaufbereitung zum „Blinde Kuh“ spielen wird. Denn in der Regel kann in den Gießereien niemand genau sagen, welche Stoffe über Kerne und Gießereihilfsmittel in welchen Mengen zulaufen und welche Reaktivitäten damit verbunden sind. Ebenso wenig weiß man, welche neuen Stoffe sich aus diesen mechanischen Gemengen mit welchen Auswirkungen auf das Gussergebnis in einem Temperaturbereich von 300 °C bis etwa Gießtemperatur bilden können.

Neben der Reaktivität von Substanzen im Formstoff hat auch die Gießtechnik, bei der sich die meisten Gießer als Kapazität auf diesem Gebiet fühlen, eine massive Auswirkung auf einen „formstoffbedingten Oberflächenfehler“. Turbulente Formfüllungen führen immer zu einer Reoxidation des Metalls bzw. seiner Legierungselemente, bei der sich zum Teil aggressive Schlacken bilden, die wiederum zu unterschiedlichen Gussfehlern führen können. Da nicht sein kann, was nicht sein darf, ist folglich auch hier der Formstoff schuld. Hier versagen dann aber leider alle kleinen und großen Änderungen im

Sandsystem, der Fehler bleibt erhalten. Alle diese Änderungen, gewollt oder ungewollt, verkraftet der Formstoff und liefert immer mehr als 90% guten Guss (zumindest meistens). Welcher Werkstoff, außer dem Formstoff, verträgt derartig viele unbeherrschbare Veränderungen. Wenn das nicht der robusteste Werkstoff überhaupt ist!

Hieraus ergibt sich zwangsläufig die Frage nach dem Ursprung und dem Stand des Wissens über die unterschiedlichen Formstoffe und ihre Regelung in den Gießereien. Die Mitarbeiter bis zur Meister- und Technikerebene haben in der Regel ihre Kenntnisse aus den Fachbüchern der dualen Berufsausbildung, sowie durch die mündlichen Überlieferungen ihrer Vorgänger und die eigenen Erfahrungen und Abschätzungen im Betrieb. Bei den Ingenieuren ist das Wissen über den Formstoff sicherlich vom Ausbildungsstandort und dem Zeitpunkt ihrer Ausbildung abhängig. Denn die unterschiedlichen strukturellen und personellen Veränderungen an den klassischen Ausbildungsstätten der Gießertechnik der letzten 20 Jahre sind nicht spurlos an der Ausbildung im Allgemeinen und den Formstoffen im Speziellen vor-

beigegangen. In allen Fällen war jedoch zu erkennen, dass die Veränderungen zu Lasten der Formstoffe gingen und sich tendenziell die Entwicklung zur Werkstoffkunde oder Werkstofftechnik hin ausrichtete. Die Zahl der Lehrenden wurde dabei kontinuierlich an allen Ausbildungsstätten geringer und da die Werkstoffe immer mehr in den Vordergrund traten, mussten die Formstoffe zurücktreten. Ich wage zu behaupten, Formstoffentwicklung, außer in Randbereichen, wird an keiner Hochschule mehr betrieben und da die mögliche Tiefe der Ausbildung bei den Formstoffen nicht erkenntlich ist, wird auch kein Mangel festgestellt, denn was nicht bekannt ist, wird auch nicht vermisst.

Parallel zu dieser Entwicklung an den Hochschulen haben die drei großen Gießereizulieferanten jeweils ihr eigenes Forschungs- und Entwicklungs-Technikum aufgebaut, in dem sie auch gießen können. Formstoffentwicklung, Entwicklung von Additiven und Schichten sind heute voll in den Händen der Zulieferanten. Informationen über die Entwicklungen und ihre Ergebnisse erfolgen sicherlich in Veröffentlichungen in den Fachzeitschriften, aber bei speziellen Entwicklungen für bestimmte Firmen wird dies nicht der Fall sein.

Ein Vergleich der Veröffentlichungen verschiedener Zulieferanten zum gleichen Thema ist aber sehr schwierig, da unter Umständen größere

Zeiträume dazwischen liegen. Hier hatten und haben die Formstoff-Tage® eine Verbindungs- und Zusammenfassungsfunktion für Informationen zum gleichen Thema von unterschiedlichen Firmen.

Es ist aber zu bezweifeln, ob dies auf Dauer als zukunftsweisend ausreichend ist. Man kann davon ausgehen, dass die Ausbildung im Bereich der Formstoffe in Zukunft keine Verbesserung erfahren wird, sondern nur noch quasi lebenserhaltende Maßnahmen bezogen auf die Grundbedürfnisse durchgeführt werden. Hier wird zukünftig vermehrt die Zulieferantenseite gefragt sein, und zwar mit allgemeinen oder speziellen Schulungen in den Gießereien. Auch der Einsatz geschulter Berater ist denkbar, denn die Zeit des klassischen Vertreters in der Gießereizuliefererindustrie sollte vorbei sein.

Bleibt als letzter Punkt die Ursachenfindung von Gussfehlern als interdisziplinäre Aufgabe der Formstofftechnik – Metallurgie – Anschnittechnik, die auf thermodynamischen Überlegungen unterschiedlich möglicher Reaktionen beruhen muss. Die chemische Thermodynamik war und ist das Stiefkind der Gießereiausbildung. Hier wird man in der Praxis nicht mehr auf „Chemiker“ verzichten können, die den Bogen z. B. zwischen Metallurgie und Formstoffreaktionen schlagen können. Dies wäre jetzt durch entsprechende Gießversuche bei den Zulie-

feranten möglich, und zwar mit den z. B. belasteten Formstoffen aus Gießereien. Dazu muss dann aber auch die Bereitschaft der Gießereien da sein, im Kontext der Gussfehler z. B. metallurgische Prozesse und Belastungen der Formstoffe offen mit technischen Beratern zu diskutieren. Ansonsten werden Gussfehler weiterhin in Sandsystemen gesucht, in denen ihr Ursprung nicht liegt. Es werden Binder, Schichten und Lieferanten gewechselt, ohne dass der Fehler wesentlich verringert wird. Der Formstoff ist sehr robust und verträgt viele Vergewaltigungen; aber nicht alle. Die Fehlerkosten in einzelnen Gießereien sind bereits heute sehr (zu) hoch und werden, da die Ursachenfindung aus mangelnder Kenntnis oder mangelnder fremder Hilfestellung nicht das ganze Spektrum der Ursachen beachtet, hoch bleiben und sich vielleicht noch steigern.

Die Frage – *Formstoff, quo vadis?* – wird spannend werden! Genauso spannend bleibt die Frage, wie die Gießereien, Zulieferer und Hochschulen in der Zukunft mit diesem „robusten Werkstoff“ umgehen werden!

Aber zunächst hoffe ich auf eine interessante Tagung mit vielen anregenden Diskussionen und vielleicht werden wieder neue Entwicklungen angeregt.

Glückauf!

Prof. Dr.-Ing. Heinz-Josef Wojtas

Einen Überblick über die referierten Themen geben die folgenden Kurzfassungen:

Stand der Ausbildung in Gießereitechnik, Metallurgie und Umformtechnik am Standort Duisburg

*Prof. Dr.-Ing. Paul-Josef Mauk, Studiendekan,
Fakultät für Ingenieurwissenschaft, Universität Duisburg-Essen/D*

Nach Ende der Diplomstudiengänge an den Universitäten und Fachhochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen sind inzwischen alle ehemaligen Diplom-, Magister- und ähnlichen Studiengänge auf das Bachelor-/Mastersystem umgestellt. Dies ist ebenso bei den Bachelorstudiengängen in Gießereitechnik geschehen, die heute als Bachelor-/Masterstudiengänge in einer Vertiefungsrichtung des Maschinenbaus an der Universität Duisburg-Essen (UDE) in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften durchgeführt werden.

Seit dem Wintersemester 2007 werden nur noch Studierende in den Bachelorstudiengang Maschinenbau mit der wählbaren Vertiefungsrichtung Gießereitechnik eingeschrieben.

Die Entscheidung für eine Vertiefung Gießereitechnik kann der Studierende im 3. respektive 4. Semester treffen. Bis einschließlich des 3. Semesters sind alle Bachelorstudiengänge des Maschinenbaus in den Lehrinhalten identisch. Mit dem 4. Semester setzt eine Differenzierung nach Vertiefungsrichtungen ein,

wie es auch in der Gießereitechnik zu diesem Zeitpunkt stattfindet.

Nach 2007 haben die ersten Bachelorabsolventen im Jahre 2010 absolviert und es ist eine erfreuliche Zunahme der Studierendenzahl in der Vertiefungsrichtung Gießereitechnik zu verzeichnen, sodass inzwischen in jedem Jahr ca. 30 Absolventen mit dem Bachelor of Science in Gießereitechnik ihren ersten Studienabschluss erreichen.

Ein großer Teil dieser Bachelorabsolventen setzt das Studium in einem konsekutiven Masterstudiengang Gießereitechnik an der UDE oder an anderen Universitäten fort. Die Bachelorstudiengänge des Maschinenbaus umfassen 7 Semester, dabei sind 6 Semester für Lehrveranstaltungen und im 7. Semester die

Bachelorabschlussarbeit vorgesehen. Der disziplinäre Masterstudiengang Gießereitechnik an der UDE umfasst 2 Studiensemester und ein weiteres Semester für die Masterabschlussarbeit.

Die Ergebnisse der Absolventenbewertung zeigen, dass eine deutliche Verkürzung der Studienzeiten in den Bachelorstudiengängen zu verzeichnen ist, allerdings auch eine geringfügige Absenkung des Notendurchschnitts stattfindet, was auf die straffe Organisation der Studiengänge und das sehr zeitkompakte Prüfungssystem zurückzuführen ist.

Obwohl deutschlandweit festzustellen ist, dass sich die Hoffnungen auf eine durchgreifende Studienreform in den Ingenieurwissenschaften mit den neuen Bachelor-/Masterstudiengängen generell nicht erfüllt haben, ist an der UDE jedoch festzustellen, dass die Ausbildung Gießereitechnik an fachlicher Qualität, auch in der wissenschaftlichen Breite auf der Basis der Maschinenbauausbildung, sicherlich gewonnen hat.

Die damit verbundenen bekannten Schwierigkeiten in den Eingangsfächern der Studiengänge des Maschinenbaus (Technische Mechanik, Mathematik, Thermodynamik ...) treffen natürlich auch für die Ausbildung in Gießereitechnik zu, was, wie zu erwarten war, zu höheren Abbrecherquoten in den Bachelorstudiengängen geführt hat.

Insgesamt ist festzustellen, dass für den konsekutiven Bachelor-/Masterstudiengang in der Vertiefung Gießereitechnik im Durchschnitt die Abbrecherquoten etwas geringer sind als in den anderen Vertiefungsrichtungen des Maschinenbaus.

Ein weiterer Vorteil für die Absolventen des Masterteils in Gießereitechnik an der UDE ist die Promotionsmöglichkeit in Duisburg, die zuvor nicht gegeben war, d.h. der Wechsel an eine andere Universität zur Promotion ist für die Absolventen heute nicht mehr erforderlich.

Nach anfänglichen, zum Teil nicht ganz sachgerechten Widerständen gegen die Einführung der neuen Bachelor-/Masterstudiengänge hat sich

die Akzeptanz für die Absolventen in der Industrie inzwischen sehr positiv entwickelt.

Die Erkenntnis, dass qualifizierte Absolventen in Gießereitechnik in Duisburg auch als Bachelor ausgebildet werden, hat inzwischen für eine breite Akzeptanz der Absolventen in der einschlägigen Industrie geführt.

Die Möglichkeit der Mastervertiefung wird inzwischen ebenfalls als positive Entwicklung seitens der Industrie akzeptiert. Die Querwechsler aus anderen Bachelorvertiefungen des Maschinenbaus in die Gießereitechnik kommen vor, sind aber zahlenmäßig auf Grund des sehr spezifischen Charakters dieser Studienvertiefung gering, trotzdem aber ist festzustellen, dass auch hier ein sehr positiver Studienerfolg für Master-einsteiger mit nicht spezifischem Bachelorstudium gegeben ist.

Seit der Einführung 2007 ist festzustellen, dass sich für die Ausbildung in Gießereitechnik in Duisburg eine insgesamt positive Entwicklung ergeben hat.

Möglichkeiten und Grenzen der Individualisierung von Cold-Box-Bindern

*Dr. Marta Sipos, Furtenbach GmbH, Wiener-Neustadt/A
Langfassung des Vortrages siehe Seiten 70–73*

Die Produktqualität verbunden mit Effizienz und Effektivität sind markante Erfolgsindikatoren und die Prämisse der modernen Gussherstellung in unserer Zeit. Dafür sind die erforderlichen Maßnahmen in allen Teilprozessen, beginnend von Formgrundstoffen bis zu Fertigungsanlagen, anzuwenden. Statt der eingesetzten Standardprodukte, Prozessparameter, Equipment – wenn diese nicht optimal sind – müssen spezielle Produkte und Lösungen ausgearbeitet werden.

Die Produktionslinien in den verschiedenen Gießereien sind entsprechend den prozessbedingten Anforderungen und je nach örtlicher Verfügbarkeit gebaut. Daraus ergibt sich eine große Vielfalt von Produktionsbedingungen und Produktionsparametern.

In dieser Arbeit werden die spezifischen Eigenschaften aus der Perspektive der Binderhersteller bzw. Binderentwickler mit speziellem Bezug auf Cold-Box Binder präsentiert. Bei der Auswahl des Cold-Box Bin-

ders werden im Allgemeinen folgende Parameter berücksichtigt:

- Gussart,
- Gießtemperatur,
- Gussgewicht,
- Wandstärke,
- geforderte Festigkeiten,
- Verarbeitungszeit und
- Trocknungsart nach dem Schlichten.

Obwohl die modernen Binder ein breites Spektrum an Anforderungen erfüllen können ist es oft notwendig, das maximale Potenzial für eine spezifische Anforderung zu konzentrieren.

Werden sehr kleine Kerne im vollautomatischen Prozess hergestellt, sofort geschlichtet, im Ofen getrocknet und nach kurzer Zeit weiterverarbeitet, wird ein sehr reaktiver Binder benötigt. Im Gegenteil, für die Herstellung von großen Kernen im halbautomatischen Prozess, welche geschlichtet und bis zur Weiterverarbeitung einige Tage gelagert werden, wird ein Binder mit langer Verarbeitungszeit und hoher Schlichtebeständigkeit erforderlich.

Diese anwendungstechnischen Eigenschaften sind von der chemischen Zusammensetzung und der Struktur des Bindemittelsystems abhängig. Die Kenntnis der Zusammenhänge zwischen dem chemischen und strukturellen Aufbau und den sich daraus ergebenden Eigenschaften ermöglicht die Entwicklung von maßgeschneiderten Bindersystemen mit optimaler Ausnutzung des Binderpotentials für bestimmte individuelle Anwendungen.

So sind Reaktivität, Plastizität, Verarbeitungszeit, Vernetzungsdichte, Geruch, Emissionen und Gasentwicklung in gewissen Grenzen einstellbar. Leider sind diese Modifizierungen nur begrenzt möglich. Die Gründe dafür sind die hohe Reaktionsfähigkeit des Aktivators, welcher nur mit wenigen Stoffen eine lagerstabile Lösung bildet, die minimale Löslichkeit des Harzes in nichtpolaren, jedoch günstigeren Lösemitteln, der Geruch oder die Raubbildung von effektiven Lösungsmitteln, der Preis, sowie die Schwierigkeit bei der Verarbeitung der Produkte mit höherer Viskosität, sowie Auftreten von Gussfehlern beim Einsatz von S-, N-, oder P-Verbindungen.

Von allen Bindersystemen wird mit den Cold-Box Bindern die höchste Produktivität erreicht.

Umweltfreundliche und hoch effiziente Bindersysteme für die Formherstellung – Erfahrungen aus der Praxis

Dipl.-Ing. Antoni Gieniec, ASK Chemicals, Hilden/D
Langfassung des Vortrages siehe Seiten 94–96

Die Anforderungen für moderne Bindersysteme begrenzen sich heutzutage nicht nur auf eine gute Performance des Binders, wie sandtechnische und gießtechnische Eigenschaften. Umweltrelevante Eigenschaften der Bindersysteme spielen bei der Binderauswahl eine immer wichtigere Rolle.

Eine weitere Entwicklung der auf dem Markt bereits etablierten Furanharze führte in einigen Gießereien zur drastischen Reduktion der Emissionen, sowie zu einer Verbesserung der Arbeitsbedingungen.

Wie das Beispiel der Gießerei Componenta in Heerlen/NL zeigt, führte das moderne Furanharzsystem zur Absenkung der Schadstoffemissionen – sowohl in der Formerei als auch auf der Gießstrecke. Der Ausstoß der BTX-Emissionen wurde im

Vergleich zu Standardbindern stark abgesenkt.

Die gleichzeitige Reduktion der Schwefel-Konzentration im Binder und im Formstoff verbessert die Qualität der Gussoberfläche und minimiert die SO₂-Konzentration in den Gießgasen. Innerhalb der Gießerei wurde auf der Furanharzlinie sogar eine Absenkung des Geruchsniveaus bis zu 80% erreicht. Eine besonders starke Reduktion der Geruchsbelastung ist während des Gießens und auf der Abkühlstation (1 bis 2 Stunden nach dem Abguss) zu beobachten. Überraschend war auch die messbare Absenkung des Geruches in der Putzerei. Außerhalb der Gießerei schrumpfte die vom Gießereigeruch betroffene Fläche um mehr als 80% im Vergleich zum Jahr 2007.

Die Erprobung und anschließende Umstellung der Formproduktion auf ein schwefelreduziertes System führte zur Reduktion von Schwefel und Stickstoff im Formstoff und natürlich auch von deren Oxiden in den Gießgasen. Die Luftqualität innerhalb der Gießerei und der Umgebung wurde verbessert und die vorgegebenen Grenzwerte wurden erreicht. Nicht unbedeutend sind die Sicherung und Verbesserung von Gussqualität und Arbeitsbedingungen beim Formen und in der Gießhalle.

Eine weitere Entwicklung der auf dem Markt schon seit Jahren etablierten Polyurethan-NoBake-Systeme erlaubt in vielen Gießereien in Amerika und Europa, die Entwicklung von Qualm und Geruch während des Gießens stark zu reduzieren. Es handelt sich hier um das Bindersystem Pep Set Quantum.

Wie die Beispiele zeigen, kann eine gute Zusammenarbeit zwischen Harzhersteller und Gießerei zu einer Verbesserung der Gussqualität und der Arbeitsbedingungen führen.



Anwendung Intelligenter Datenanalysen in Gießereien

Prof. Dr. Johannes Gottschling (V), Universität Duisburg-Essen/D,
Dr. Ing. Christine Bartels, Claas Guss GmbH, Gütersloh/D

In Gießereien haben viele Parameter Einfluss auf die Qualität des erzeugten Gussteils. In dieser Vielzahl von Einflussgrößen ist das eindeutige und schnelle Erkennen von Ursache-Wirkung-Zusammenhängen und das Erarbeiten von optimalen Prozessfenstern zur Vermeidung von Fehlern äußerst schwierig. Ferner gibt es Probleme bei der Datenerfassung; z.B. zu viele positive Datensätze und nur wenig negative Datensätze, mögliches Fehlen nicht gemessener Parameter und ungenügende Trennschärfe zwischen den Datensätzen.

Um solche Probleme zu lösen, wurde im Rahmen des Industrieverbundvorhabens IPRO (Intelligente Prozesskontrolle in Gießereien) basierend auf Methoden des maschinellen Lernens die neue Software EIDominer entwickelt, die eine umfassende Analyse und Aufbereitung der Daten durchführt, bevor diese als Input an die Prognosewerkzeuge übergeben werden. Mit einer solchen

Software soll die Qualität der Gussprodukte in einem Stadium vorhergesagt werden, in dem der Prozess noch beeinflusst werden kann.

Kern dieser Software ist der „Intelligente AnalyseManager“ (IAM), mit dem im Fall einer geeigneten Datenbasis ursächliche Zusammenhänge zwischen Fehlerbildern und den auslösenden Prozessparametern erkannt und optimierte Prozessfenster gefunden werden können. Ein Vorteil des IAM liegt nun darin, dass nicht nur eine Analysenmethode des maschinellen Lernens zur Auswertung der zuvor im Präprozessor aufbereiteten Messdaten benutzt wird, sondern eine Vielzahl solcher Methoden, die in einer sogenannten Functionbox zusammengefasst sind. Dadurch können die problemspezifischen Stärken jedes Analysewerkzeuges genutzt, sowie deren Schwächen im vorliegenden Produktionsprozess erkannt werden. Die schwächeren Werkzeuge, also diejenigen,

die die Qualitätskennwerte eines vorliegenden Prozesses nicht gut genug prognostizieren können, werden abgeschaltet.

Formstoffsysteme sind komplexe Systeme, bei denen die einzelnen Steuergrößen sich in komplexer Weise gegenseitig beeinflussen. Das Identifizieren von optimalen Zuständen des Formstoffsystems unter Berücksichtigung der verschiedenen zu erfüllenden Anforderungen und das Ableiten der daraus notwendigen Einstellgrößen des Systems sind nicht trivial.

In diesem Vortrag wurde untersucht, ob die selbstlernenden Algorithmen der Software EIDominer in der Lage sind, optimale Prozessparameter für Formstoffsysteme zu ermitteln. Im Fokus steht dabei zunächst die Ableitung von Prognosefunktionen für technologische Formstoffkennwerte. Diese Prognosefunktionen werden bezüglich ihrer statistischen Aussagefähigkeit bewertet. In einem nächsten Schritt wird geprüft, ob und unter welchen Randbedingungen solche Prognosefunktionen zur optimalen Einstellung des Sandsystems genutzt werden können.

Zurückgewinnung von Bentonit aus Gießereistäuben

*Dipl.-Ing. Cornelis Grefhorst, S&B Industrial Minerals GmbH, Marl/D
Langfassung des Vortrages siehe Seiten 88–92*

Absaugungen in Gießereien sind notwendig, um einen sauberen und staubfreien Arbeitsplatz zu gewährleisten. Der auf diesem Weg gesammelte Staub muss später kostenpflichtig entsorgt oder in den Wiederverwendungs-Kreislauf zurückgeführt werden. In diesen Stäuben sind ca. 20 bis 30% wertvoller Bentonit enthalten.

Auch bei der mechanischen Regenerierung zur Rückgewinnung von Quarzsand entstehen 20 bis 25%

Staub, der ebenfalls 20 bis 30% Bentonit enthält.

Es laufen interne Projekte bei S&B Industrial Minerals, bei denen untersucht wird, ob es möglich ist, den im Staub anfallenden Bentonit aus dem Staub abzutrennen und zu prüfen, ob dieser Bentonit hinsichtlich seiner Bindefähigkeit vergleichbar mit den üblicherweise verwendeten Bentonitrohstoffen ist.

Die Untersuchungen ergaben, dass nur eine nasse Abtrennung möglich

ist, bei der sich ein Ausbringen von über 80% ergibt. Neben zunächst im Labormaßstab behandelten Proben wurden später in einer Versuchsanlage Bentonite abgetrennt und wieder in der Gießerei eingesetzt.

Der so aus dem Staub zurückgewonnene Bentonit zeigte einige verbesserte Formstoffeigenschaften, wie die Gründruck- und Heißdruckfestigkeit sowie eine Abnahme im Verbrauch.

Die Präsentation beschrieb Staubzusammensetzungen, den Prozess zur Bentonit-Rückgewinnung, den Einsatz in der Gießerei sowie den Einfluss auf die Formstoffeigenschaften.

Vollständig verkettete anorganische Kernfertigung in der Zylinderkopf-fertigung bei Volkswagen

Dr.-Ing. Raimund Rösch, Dr.-Ing. Ferdinand Hansen (V), Günter Jäger, Sven Uhde, Gießerei Hannover, VOLKSWAGEN AG, Hannover/D

Die anorganische Kernfertigung hat Einzug in zahlreiche Gießereien Deutschlands gehalten, insbesondere auf dem Automobilsektor.

In der Volkswagen Gießerei Hannover wurde mit dem Wissen und den Erfahrungen aus über 10 Jahren Anorganikserienfertigung für Saugrohre und Zylinderköpfe im Jahr

2012 eine vollständig verkettete anorganische Kernfertigung in Betrieb genommen.

Es wurde der Anlagenaufbau vorgestellt. Dieser entspricht den Ergebnissen eines vorgelagerten Planungsworkshops mit allen Betreibern, auch Linienmitarbeitern, der Planung und der Qualitätssicherung.

Der Prozessablauf besteht aus der Kernformstoffvorbereitung, dem Kernschießen, dem automatischen Entgraten und Transport per Roboter, Ablegen auf Tablett bis zum Absetzen von je zwei Kernpaketen in die Doppelkokille am Gießbrundtisch.

Die technisch wissenschaftlichen Zusammenhänge der anorganischen Kerntechnik wurden vorgestellt und die Kerneigenschaften am Beispiel der aktuellen Heiß- und Kaltbiegefestigkeiten aufgezeigt.

Abschließend wurden die Vorteile der anorganischen Kerntechnik zusammengefasst.

Optimierung der Sieblinie durch Konfektionierung

Dr. Hanna Maria Görke (V), Dr. Jörg Ulrich Zilles, Marc Demary, Quarzwerke GmbH, Frechen/D

In der Gießereiindustrie steigt der Anspruch an Gussteile mit komplexen Geometrien und hoher Oberflächengüte stetig. Diese Entwicklung fordert optimalen Einsatz und Verarbeitung der Rohstoffe.

Die bedeutende Rolle von Quarzsand aus Haltern/D ist in der Gießerei unumstritten, dennoch ist der Formgrundstoff hinsichtlich seines Potentials für Spezialanforderungen unterschätzt. In der Keramik- und Betonindustrie ist die Modellierung der Packungsdichte durch die Wahl der Korngrößenverteilung wichtiger Bestandteil bei der Entwicklung von Hochleistungsmaterialien. Für Gießereianwendungen sind die Anforder-

ungen allerdings sehr komplex, da eine Verbesserung eines Parameters häufig den gegenläufigen Effekt in Bezug auf einen anderen gießtechnisch relevanten Parameter hat und sich jegliche Änderung in den Körnungen auf das gesamte Formstoffsystem auswirkt. Das Spannungsfeld der Möglichkeiten wird klar, wenn man sich vergegenwärtigt, dass ein grober Einkornsand zwar optimale Gasdurchlässigkeiten, jedoch minimale Festigkeiten aufweist. Im Gegenzug zeigt ein auf optimale Packungsdichte und damit auf Festigkeit und Oberflächengüte optimierter Kornaufbau immer eine besonders geringe Gasdurchlässigkeit. Daher

müssen bei der Optimierung der Sande mehrere Faktoren berücksichtigt werden und die resultierenden Eigenschaften lassen sich nicht mehr direkt abschätzen. Mit Hilfe statistischer Versuchsplanung wurden die Einflüsse unterschiedlicher Körnungsaufbauten auf die Ergebnisse formstoffrelevanter Prüfungen wie Festigkeiten, Gasdurchlässigkeit, Rauigkeit, Schüttdichte und Fließverhalten umfangreich untersucht. In diesem Multiparametersystem gilt es, für bestimmte Anwendung optimale Ausgewogenheit in den Anwendungseigenschaften zu identifizieren und zu modellieren. Die Ergebnisse wurden in diesem Vortrag präsentiert. Auf Basis dieser Untersuchungen und der Möglichkeit der Konfektionierung einzelner Siebfractionen lassen sich Sieblinien für spezielle Anforderungen zielsicher großtechnisch darstellen.

Mechanische Regenerierung – Die Wirtschaftlichkeit dargestellt an Hand qualitativer und quantitativer Erfahrungen

Dipl.-Ing. Huub van der Weiden, GEMCO Engineers B.V.; Eindhoven/NL

Diese Ausarbeitung zeigte auf, wie Formsand aus einem Grünsandsystem regeneriert werden kann mit dem Ziel, aus diesem Regenerat Coldbox-Kerne zu fertigen. Durch diese Regenerierung werden sowohl der Verbrauch als auch der Deponiebedarf von Sand stark verringert und Kosten gespart. Zuerst wurden die zwei nutzbaren Regenerierungsverfahren (mechanisch und thermisch-mechanisch) vorgestellt.

Der technische und wirtschaftliche Vergleich zwischen den beiden Verfahren basiert auf den Erfahrungen von Gemco Engineers mit Regenerierungsprojekten. Die Werte von Medienverbräuchen, Qualität von Regenerat und Erfahrungen mit dem Herstellen von Kernen aus Regenerat basieren auf Erfahrungen in drei Gießereien mit mechanischer Regenerierung (Sand-Cleaner), eine mit thermisch-mechanischer Regenerie-

rung (mechanische Nachbehandlung mit Sand-Cleaner) und Erfahrungswerte von Lieferanten von thermischen Regenerieranlagen.

Im Wirtschaftlichkeitsvergleich wird deutlich, dass mechanische Regenerierung das größte Einsparungspotential für Gießereien aufweist, welche ohne Regenerierung viel Sandüberlauf aus dem Grün-Formsandsystem haben.

Zum Schluss wird beschrieben, dass mechanisches Regenerat nicht „neusandähnlich“ ist und deshalb die Anwendung dieses Regenerates nicht ohne gründliche Untersuchung und Prozessoptimierung zum Erfolg führt.



Proben pressen oder Proben rammen: Einfluss der Prüfkörperdichte auf die Formstoffeigenschaften

Dipl.-Ing. Hubert Kerber, ÖGI-Leoben, Leoben/A
Langfassung des Vortrages siehe Seiten 97–102

Die Herstellung von qualitativ hochwertigem Formstoff, sei es durch Neu- oder Wiederaufbereitung, führt heutzutage nicht mehr an modernen, aussagekräftigen Formstoffprüfverfahren vorbei.

Die Formstoffprüfung wird aber noch überwiegend mit den vor 60 Jahren entwickelten mechanischen, handbetriebenen Einzelprüfgeräten durchgeführt, da die Weiterentwicklung im Formstoffprüflabor für lange Zeit praktisch stehengeblieben ist. Verbesserungen und Erneuerungen, wie sie in den vergangenen Jahrzehnten überall durch die moderne Elektronik zu verzeichnen waren, fehlten in der Formstoffprüfung.

Dieser Entwicklungsstagnation wurde durch neue, moderne, elektronisch gesteuerte Universal-Formstoffprüfgeräte und Aufbereitungs-Überwachungssysteme, die nun seit einigen Jahren auf dem Markt sind, ein Ende gesetzt.

Auch am Österreichischen Gießereiinstitut in Leoben werden im Rah-

men eines Formstoffprojektes Entwicklungen moderner mechanischer Formstoff-Prüfmethoden durchgeführt. Kernstück des neuen Formstofflabors am ÖGI ist eine 5 kN Universal Tischprüfmaschine der Fa. Zwick, die mit allen Vorrichtungen und Adaptern für die mechanische Formstoffprüfung ausgestattet wurde.

Die Ergebnisse der neuen Formstoffprüfung zeigen charakteristische Spannungs-Verformungs-Kurven, die sich in Serienprüfungen überwiegend durch geringe Streuungen und hohe Reproduzierbarkeit auszeichnen.

Unterschiede in den Formstoffeigenschaften zeigen sich hier nicht nur im Maximalprüfwert, sondern vor allem in einem charakteristischen Verlauf der Spannungs-Verformungs-Kurven.

Erfreulich ist, dass die Ergebnisse der neuen elektronischen Prüfung und der konventionellen handbetriebenen Prüfgeräte sehr gut korrelieren.

Im Vortrag wurden nach einer kurzen Einführung in die neue Formstoffprüfung des ÖGI Prüfergebnisse mit Nassgussanden und mit harzgebundenen Kernen vorgestellt.

Die Plastizität des Nassgussandes in Abhängigkeit des Feuchtegehaltes zeigt sich in Spannungs-Verformungs-Kurven der verschiedenen mechanischen Prüfverfahren sehr anschaulich. Interessant ist die Beobachtung der Auswirkung des Feuchtegehaltes auf die Formstofffestigkeit:

- a) bei der Verdichtung durch Pressen, ähnlich der Formherstellung und
- b) bei der Herstellung des Prüfkörpers durch Rammen.

In einer Prüfserie wurde der Frage nachgegangen, welchem Pressdruck die 3 „klassischen“ Rammschläge entsprechen und wie sich die mechanischen Eigenschaften von gepressten und geramnten Probekörpern entwickeln.

Zum Thema harzgebundene Kernformstoffe wurden bei RT aufgenommene Prüfkurven vorgestellt, welche die zeitabhängige Entwicklung der Festigkeit und Verformbarkeit nach dem Schießen erkennen lassen.



Reduzierung von strömungsbedingten Gussfehlern

Dipl.-Min. Stephan Giebing (V), Dipl.-Ing. Andreas Baier, Vesuvius GmbH, FOSECO Foundry Division, Borken/D

Formerosion und Entstehung von Reoxidationsprodukten, wie zum

Beispiel Dross, stellen die wesentlichen Gussfehler dar, deren Ursachen

auf ungünstige Strömungsverhältnisse bei der Formfüllung zurückzuführen sind. Durch die Bildung von Wirbeln und Spritzern wird die Entstehung von Reoxidationsprodukten durch erhöhtes Sauerstoffangebot begünstigt.

Die Hauptaufgabe keramischer Filter in Schaumstruktur ist die Ab-scheidung nichtmetallischer Verun-reinigungen aus der Schmelze. Darüber hinaus wird durch die strömungsberuhigende Wirkung der Filter eine Erosion der Form und Re-oxidation der Schmelze eingeschränkt. Durch den gemeinsamen Einsatz von keramischen Filtern in

Schaumstruktur und durch einguss-kontrollierte Gießsysteme wird unter Beachtung bewährter Querschnitts-verhältnisse eine Reduzierung turbu-lenter Strömung erreicht.

Auch unter Berücksichtigung der zuvor genannten Maßnahmen ist der Gestaltung von Gießsystemen eine entscheidende Bedeutung beizumes-sen. Ziel ist es, durch eine geeignete

Auslegung des Gieß- und Anschnitt-systems eine möglichst ruhige, tur-bulenzarme Formfüllung während der gesamten Gießzeit aufrechtzuer-halten. Im Rahmen dieses Vortrags wurden gießtechnische Maßnahmen zur Reduzierung von strömungsbe-dingten Gussfehlern anhand von Fallbeispielen vorgestellt.

Ökobilanz – Vergleich von Inotec mit klassischen Bindersystemen

*Dr. Heinz Deters, ASK Chemicals GmbH, Hilden/D
Langfassung des Vortrages siehe Seiten 74–76*

Die strategische Herausforderung von ASK Chemicals ist die Entwick-lung von nachhaltigen Produktions-verfahren und klimaschonenden Technologien für die Gießerei-Indus-trie. Das Verringern oder Vermeiden von gesundheits- bzw. klimaschädli-chen Emissionen ist hierbei eine wes-entliche Aufgabe. ASK Chemicals hat eine vergleichende Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040:2009 und DIN EN ISO 14044:2006 durchführen lassen, bei der zwei Bindemittelsys-teme, die zur Sandkern- und Guss-herstellung verwendet werden, näm-lich PUR-Cold-Box und INOTEC™, miteinander verglichen wurden. Für die Erstellung der Bilanz und das kritische Gutachten war der TÜV Rheinland zuständig.

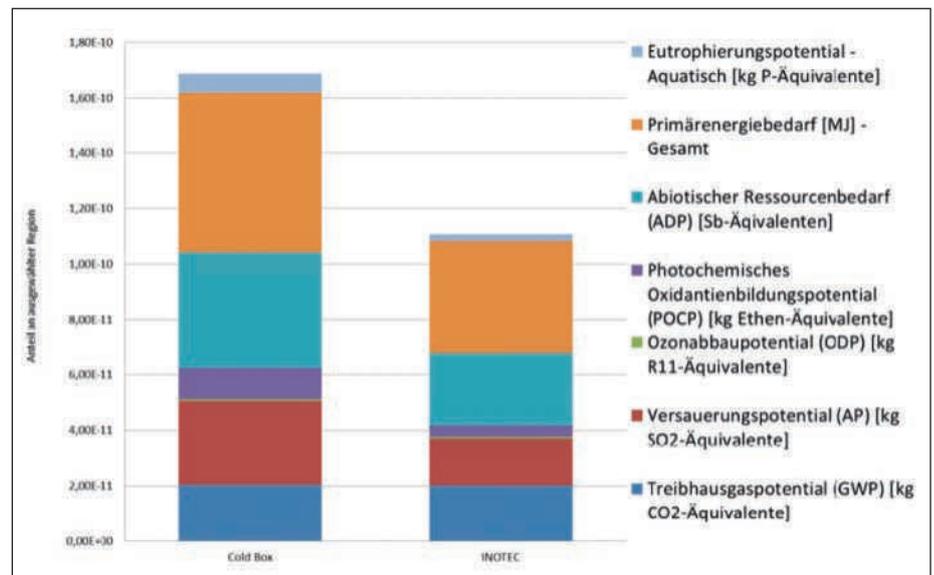
Die Ökobilanz-Studie wurde durchgeführt, um die beiden von ASK Chemicals hergestellten Binde-mittelsysteme auf ihre ökologischen Stärken und Schwächen hin zu un-tersuchen. Dabei wurde der gesamte Lebenszyklus der Produkte, angefan-gen bei der Rohstoffgewinnung bis

zur Entsorgung anfallender Abfälle betrachtet. Ein wichtiges Ergebnis der Studie ist, dass INOTEC™, das anorganische Bindemittelsystem, in den Wirkungskategorien Ressourcen-verbrauch, Versauerungspotential,

Eutrophierungspotential, Photoche-misches Oxidantienbildungspoten-tial und Primärenergiebedarf deutliche Einsparungen im Vergleich auf-zeigt.

Insgesamt erhielt INOTEC™ vom TÜV die höchstmögliche Bewertung in dieser Ökobilanzierung, nämlich:

- Ökologisches Produkt
- Umweltfreundlicher als Vergleichs-produkt



Kernschießsimulation – Zum ökonomischen und ökologischen Vorteil der Gießerei
Dipl.-Ing. Cristof Nowaczyk, ASK Chemicals, Hilden/D

Gießereien sehen sich heute zwei Herausforderungen ausgesetzt: Kos-tendruck im internationalen Wett-bewerb und immer komplexer wer-dende Gußteil-Konstruktionen, die durch kompliziertere Kernstrukturen meist zu schwierigeren Herstellpro-

zessen führen. Diese sind nun oft nicht notwendiger Weise billiger als früher.

Das beginnt bei der Konstruktion und zieht sich über Werkzeugbe-schaffung und Prototypenfertigung bis in eine Serienfertigung.

Nahezu seit Jahrzehnten ist das Si-mulieren des Gießens und der Erstar-rung fester Bestandteil und auch Ba-sis solcher Entwicklungen und Seri-enprozesse. Die Konstruktion und Herstellung von Kernen sowie der Werkzeuge basiert aber meist noch auf Erfahrungswerten.

Anhand von einigen Beispielen aus der Praxis wurde dargestellt, welchen Nutzen Gießereien heute aus der Anwendung der Kernschieß-Simulation ziehen können. Ob als

Tool für den Konstrukteur zur Entwicklung optimierter Werkzeuge mit reduzierten Entwicklungszeiten, oder für die Prozessentwicklung und Fertigung zum Planen und Betreiben stabiler und kostenoptimierter Kern- und Gussprozesse. Wie oft wird ein neues Serienwerkzeug erstmals benutzt und die Kerne entsprechen dem gewünschten Zustand?

Trial & Error mit mehreren Optimierungs- und Anpassungs-Schleifen ist heute immer noch oft eher die Regel als die Ausnahme, wenn wir

über die Serieneinführung neuer Werkzeuge in Kernmachereien reden. Auch haben sich gegenüber früheren Zeiten die Entwicklungszeiten drastisch verkürzt. Hier kann die Simulation helfen, dass der „zweite“ Schuss der gewünschte perfekte Kern ist.

Qualitätskosten oder Ausschussquoten, Rohstoffverbräuche oder -kosten, Produktivität, all dies sind Messgrößen, die täglich im Focus der Gießereien stehen und letztendlich den wirtschaftlichen Erfolg maßgeb-

lich mitbestimmen. Die Simulation der Kernherstellung ist ein Werkzeug, all diese Bewertungsgrößen deutlich positiv zu beeinflussen und letztendlich die Herstellkosten eines Gussteils zu senken. Durch Optimieren von Rohstoffverbräuchen durch Reduzierung von Kern- und Gußaus-schuß oder Nacharbeit, sowie durch optimierte Begasungszyklen und z.B. reduzierte Aminverbräuche, leistet die Simulation auch einen Beitrag zur Verbesserung der Öko-Bilanz eines Unternehmens.



Reduzierung von Graphitentartung durch Optimierung des Formstoffsystems

Dipl.-Ing. Norbert Schütze, Foseco Germany – Vesuvius GmbH, Borken/D

Wer kennt sie nicht im GJS Bereich – die Graphitentartungen!

Wie in den folgenden Beispielbildern dargestellt, kennen wir diese Fehlererscheinungen in den unterschiedlichsten Formen und Arten. Da diese Fehlererscheinungen an allen Bauteilen und an verschiedenen Partien in Erscheinung treten können, ist eine wirksame Bekämpfung oft schwierig. Das Auftreten kann nahe der Oberfläche, aber auch bis in die Tiefe der Matrix hinein möglich sein, d.h. erst nach der Bearbeitung erkannt werden. In vielen Fällen ist ein aufwändiges Verschleifen der Oberfläche oder gar ein Verwerfen der Bauteile notwendig.

Aufgrund dieser Komplexität wurden im Vortrag eine Vielzahl von Un-

tersuchungen und Analysen dieser Fehlererscheinungen, Wirkungsmechanismen und Ursachenfindung in den Fokus der Betrachtung gelegt.

Ziel dieser Untersuchungen ist nicht nur ein besseres Verständnis zur Entstehung der Fehlererscheinungen, sondern auch eine effektivere Bekämpfung. Untersuchungen zu diesen Graphitentartungen umfassen vor allem Untersuchungen im Auflicht- und im Rasterelektronenmikroskop und der chemischen Analytik. Dabei wurden eine große Anzahl diverser Proben aus unterschiedlichen Gießereien zur Analyse herangezogen. Randbedingungen, wie ein Regenerat-einsatz und dessen Qualität, spielten dabei eine wichtige Rolle.

Hintergrund der Untersuchung war es schließlich, unterschiedliche Entstehungsursachen zu erkunden und aufzudecken. Abgeleitet davon wurden Entstehungsmechanismen dargelegt und zu deuten versucht.

Die Auswirkungen der unterschiedlichen Regeneratqualitäten auf diese Fehlererscheinungen und Entstehungsursachen wurden an Hand der Analysen erläutert. Rückschlüsse und Empfehlungen für den Praktiker wurden aufgrund dieser Einflussgrößen verdeutlicht.

Empfehlungen für die Regenerat-grenzwerte wurden abgeleitet und Richtlinien zur optimalen Fahrweise zur Verringerung und Vermeidung von Graphitentartungen gegeben.

Wir gehen deshalb in der Betrachtung den Weg, das Gesamtsystem „Formstoff“ mit der Fehlererscheinung „Graphitentartung“ zu beleuchten, um in der Weiterführung mit praktischen Tipps und Vorschlägen diesen Themenkomplex aussagekräftig abzurunden.



Abb. 1

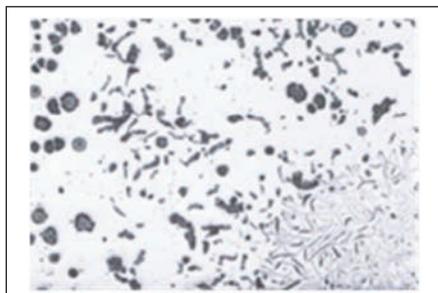


Abb. 2

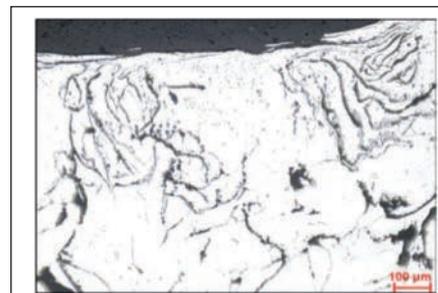


Abb. 3

Abbn. 1–3: Graphitentartungen unterschiedlicher Herkunft und Entstehung

Statistische Versuchsplanung – Ein Werkzeug zur Kosten und Zeiteinsparung

Dr.-Ing. Udo Pohlmann, Dipl.-Ing. Stefan Seifert,
Hüttenes-Albertus Chem. Werke, Düsseldorf/D

Mit zunehmender Komplexität der von den Gießereikunden geforderten Kerengeometrien, um insbesondere Dünnwandguss zu erhalten, steigen auch die Anforderungen an die Kernbindersysteme stetig an. Die Prozessfenster werden immer enger, die Produktivität muss aus wirtschaftlichen Gründen ständig weiter gesteigert werden und der Lebenszyklus eines Gussteils wird immer kürzer. Dadurch gibt es mehr und mehr Probleme im Tagesgeschäft, insbesondere im Bereich der Kernmachereien. Oft wird von den Gießereimitarbeitern eine kurzfristige Problemlösung eingefordert. In den meisten Fällen versucht der Mitarbeiter auf seine Berufserfahrung zurückzugreifen und aus Zeitgründen mit wenigen „Trial and Error“-Versuchen eine Qualitätsverbesserung zu erzielen. In vielen Gießereianwendungen ist nach dieser Vorgehensweise eine schnelle Problemlösung mit der gewünschten Kostenreduktion nicht

oder nur bedingt erzielbar. Der Gießer ruft als letzte Maßnahme irgendwann seinen Zulieferer für Bindemittel zu Hilfe und bittet in der Regel um ein modifiziertes Bindersystem für diese Aufgabenstellung. Da die Optimierung oder gar Umstellung eines Bindersystems aus Gründen der heutigen, in Qualitätsvereinbarungen festgeschriebenen strengen Freifahrprocedere meistens ebenfalls nicht kurzfristig umzusetzen ist, wurde nach alternativen Lösungsmöglichkeiten gesucht.

In anderen Branchen und im Bereich der chemischen Binderentwicklung werden schon seit vielen Jahren Statistikprogramme für solche Fragestellungen zu Hilfe genommen. Das Modul der statistischen Versuchsplanung basiert darauf, dass im Gegensatz zur bisher üblichen Vorgehensweise, bei der in einer Versuchsreihe jeweils nur ein Faktor variiert wird, bei der statistischen Versuchsplanung mehrere Faktoren gleichzei-

tig verändert werden. Es werden sogenannte Versuchspläne erstellt, die Folgendes berücksichtigen müssen:

- Anzahl der zu untersuchenden Faktoren (mindestens zwei)
- Art der zu untersuchenden Faktoren (qualitativ oder quantitativ)
- Gewünschte Genauigkeit
- Zuverlässigkeit der Aussagen

Für die Gießerei-problemlösungen relevant sind in der Regel sogenannte Teilfaktorversuchspläne (Screening-Pläne), mit denen mit relativ wenigen Versuchen der Einfluss vieler Faktoren gleichzeitig untersucht werden kann. Ziel ist es, mit wenig Aufwand in kurzer Zeit zu erkennen, welche der Faktoren signifikant sind, d. h. wirklich die Ausgangsvariablen verändern.

Der Vortrag sollte anhand von praktischen Beispielen zeigen, dass heute auch in der Gießereindustrie niemand mehr gute Ideen nur dem Zufall überlassen muss, sondern diese mit überschaubarem Arbeitsaufwand systematisch finden kann und dadurch das Optimum für eine hohe Prozesssicherheit und wirtschaftliche Fertigung zeitnah erhält.

Herstellung von hochkomplexen Kurbelgehäusen – Einblick in die Fertigung der EW Brühl, Teil I.

Dipl.-Ing. Ralph Wegener und Dipl.-Ing. Wim Goertz (V),
EW Brühl; Brühl/D

Die Herabsetzung der CO₂-Emission bei Verbrennungsmotoren – gleichbedeutend mit der Minimierung des Carbon Footprints eines Fahrzeugs – beschäftigt die Automobilbranche von der Entstehung bis zur Verschrottung eines Fahrzeuges. Diese durch verschärfte Umweltauflagen in den Fokus geratene Entwicklung läuft kontrovers zum Kundenwunsch nach stetig verbesserter Ausstattung im Hinblick auf Komfort und Sicherheit, was zu einem Gewichtsanstieg und damit über den Treibstoffverbrauch unmittelbar zur Erhöhung der CO₂-Bilanz führt. „Downsizing“ heißt deshalb das Zauberwort, denn mittels wohlüberlegter „Schrumpfung“ erhofft man sich die Reduzierung des Energieverbrauchs bei möglichst noch gesteigerter Leistungsfähigkeit des Antriebsmotors. Seit

mehr als 10 Jahren ist der Begriff „Downsizing“ mit vielen Anforderungen an die Herstellung hochkomplexer Gussteile – insbesondere im Motorenguss – verknüpft.

Dieser Wandel führt dazu, dass der Bereich der Kernfertigung in den letzten Jahren immer stärker im Fokus der Unternehmensentwicklung steht. Die Gründe dafür liegen einerseits in der ständig steigenden Anzahl von Kernen, die für die Produktion eines Zylinderkurbelgehäuses notwendig sind und andererseits in ständig steigenden Anforderungen an Qualität und Kon-

struktion der neuen Baureihen. Während im Jahr 2007 ein Motorblock mit durchschnittlich 9,2 Einzelkernen hergestellt werden konnte, stieg die Anzahl an notwendigen Kernen auf 14 Stück im Jahr 2014. Dies entspricht einem Zuwachs von ca. 50%.

Zur Abdeckung hoher Bedarfe von Dünnwandmotorblöcken sind im Eisenwerk Brühl in den letzten 3 Jahren mit dem Aufbau der CBL 300 und den vor kurzem in Betrieb ge-





Zylinderkurbelgehäuse neuer Euro6-Motorengenerationen durch den Einsatz von Robotern prozesssicher zu produzieren. Mit einer manuellen Montage könnte diese hohe Präzision nicht erreicht werden.

Die vollautomatische Kernfertigung mit Einsatz von Robotern beim Handling, beim Putzen und beim Montieren verlangte eine Adaption der eingesetzten organischen Bindemittel und Schichten.

Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH wurde als Partner der Eisenwerk Brühl GmbH in der frühen Entwicklungsphase eines neuen Euro6-Zylinderkurbelgehäuses unter dem Namen „Leikom“ in den Verbesserungsprozess involviert. Verschiedene Entwicklungsstufen waren notwendig, um einen Formstoff zu erhalten, welcher über eine hohe Elastizität, gepaart mit hohen Festigkeiten, verfügt. Diese Eigenschaft ist wichtig, um die geforderte

gangenen Anlagen CBL 400 und CBL 800 hochmoderne Kernfertigungszentren entstanden. Auf diesen Kernfertigungslinien werden ab 2014 die Kerne für ca. 2 Mio. Motorblöcke teil- bzw. vollautomatisch gefertigt und an die Formanlagen transportiert.

Die vollautomatischen Anlagen CBL 300 und CBL 400 wurden darüber hinaus notwendig, um Kernpakete für die dünnwandigen Gussteile/

Maßtoleranz und die neue Fügungstechnologie der Kerne zu gewährleisten, ohne Bruch von filigranen Kanalkernen. Eine neue Entwicklung eines besonderen Trennmittels war notwendig, um die Produktivität der verketteten Anlage sicherzustellen.

Die Fertigung dieses Zylinderkurbelgehäuses erfolgt über das Kernpaketverfahren. Der Einsatz von keramischen Überzugsstoffen gewinnt hier eine neue Bedeutung. Die Schichtstärke der Schichte auf den unterschiedlichen Positionen des Kernes beeinflusst direkt die Maßtoleranz beim Zusammenfügen der verschiedenen Kernteilpakete. Eine Modifizierung der Schichte war notwendig, um eine uniforme Schicht zu erhalten, welche genügend thermische Beständigkeit, Gasdurchlässigkeit und Verformbarkeit aufweist. Ferner wurde erstmalig für eine solche Produktion eine automatische Aufbereitungsanlage eingesetzt, die für eine stetig konstante Viskosität der Schichte und somit für einen gleichmäßigen Schlichteauftrag auf die Kerne sorgt.



Die Herstellung von hochkomplexen Kurbelgehäusen – Einblick in die Fertigung des Eisenwerk Brühl, Teil II.

Dipl.-Ing. Amine Serghini und Dipl.-Ing. Peter Gröning (V), HÜTTENES-ALBERTUS Chemische Werke GmbH, Düsseldorf/D

Die Situation der deutschen Gießerei-Industrie ist durch einen hohen und weiter zunehmenden Wettbewerbsdruck sowie durch sinkende Gusspreise gekennzeichnet. Insbesondere die wirtschaftlich stark wachsenden Regionen der Welt (BRIC-Staaten) werden den Druck auf die europäische Industrie weiter erhöhen. Die europäischen Länder haben sich zudem verpflichtet bzw. sehen sich in der Verantwortung, in Fragen des Umwelt- und Klimaschutzes Vorreiter zu sein. Dies hat zur Folge, dass die europäische Gießerei-Industrie zunehmend mit kostentreibenden Auflagen belastet wird.

Um weiterhin erfolgreich auf den Märkten agieren zu können, ergeben sich folgende Möglichkeiten:

- die Fertigung von hochkomplexen Gussteilen,
- die Nutzung der gesamten Wertschöpfungskette und
- die Erhöhung des Automatisierungsgrades.

Herausforderung für Gießereizulieferer

Weiter gestiegene Anforderungen an die Gussteilkomplexität und Gussteilqualität bedingen stetige Verbesserungen und Optimierungen der eingesetzten Bindemittel und Verfahren.

Dies erfordert auch von den Gießereizulieferunternehmen eine hohe Innovationskraft und weitere Anstrengungen, um die hohen Anforderungen zu erfüllen. Die Entwicklung von Bindemittelsystemen und Schichten für die Fertigung von Kernen, die sich durch eine Reduzierung der Gasentwicklung und verminderte Emissionen auszeichnen, ist eine wesentliche Voraussetzung zur Darstellung komplizierter Strukturen der Gussteile und zur Reduzierung der Wandstärken, d.h. Gewichtsreduzierung.

Durch die Entwicklung immer kleinerer, aber auch leistungsstärkerer Aggregate (Downsizing) erhöhen sich aber auch die Anforderungen

(hohe Temperaturen und Drücke) an die eingesetzten Werkstoffe.

Die im Automobilguss tätigen Eisengießereien beschäftigen sich deshalb intensiv mit der Verbesserung der Eisengusswerkstoffe (Dünnwandguss, neue Qualitäten).

Lösungen durch Entwicklungspartnerschaft

Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH wurde als Partner der Eisenwerk Brühl GmbH in einer frühen Entwicklungsphase eines neuen Zylinderkurbelgehäuses in den Verbesserungsprozess eingebunden. Die Fertigung der Kernpakete erfolgt im Cold-Box Verfahren.

Zwischen dem Eisenwerk Brühl und Hüttenes-Albertus besteht eine langjährige Entwicklungspartnerschaft. So werden die eingesetzten Produkte im Einklang mit den Anforderungen des Kunden technologisch stetig weiterentwickelt. Die modernen Cold-Box-Systeme müssen kontinuierlich an die gestiegenen Anforderungen angepasst werden. So wurde beispielsweise der Anteil silikahaltiger Lösemittel im Cold-Box-System schrittweise erhöht.

Für die Erfordernisse der neuen Fertigungslinien wurde ein komplett

neues Cold-Box-System entwickelt. Besonderer Fokus lag dabei auf einer hohen Verfügbarkeit der Kernfertigungszellen. Im Verlauf des Produktneuanlaufs gab es aufgrund des hohen Automatisierungsgrades der Anlage und der speziellen Fügetechnologie (Tackern) erhöhte Kernbruchraten.

Die Formulierung des neuen Systems ergibt ein hohes Festigkeitsniveau. In der Kombination mit den stark gesteigerten Anteilen an anorganischen Bestandteilen im neuen Cold-Box-System führte dies zu einer für den Fertigungsprozess zu geringen Elastizität. Filigrane Kerne hielten der stoßartigen Belastung beim Tackern der Kerne nicht genügend Stand.

Verschiedene Entwicklungsstufen waren notwendig, um eine Binderformulierung zu erhalten, welche über eine hohe Elastizität, gepaart mit hohen Festigkeiten, verfügt. Diese Eigenschaft ist wichtig, um die geforderte Maßtoleranz und die neue Fügungstechnologie ohne Bruch von filigranen Kanalkernen zu gewährleisten.

Modulare Schlichteaufbereitung für multiple Prozesse in der Gießereiindustrie

Dipl.-Ing. Langenbuch, OAS AG, Bremen

In den letzten Jahren sind aufgrund der gestiegenen Personalkosten und der geforderten Produktionseffizienz die Anforderungen an die Systeme für die Bereitstellung von Schichten wesentlich gestiegen. Lästige Oberflächenfehler und Nacharbeiten führen zu Störungen in der Wertschöpfungskette, zu Ausschuss und Mehrkosten. Für optimale Ergebnisse ist neben dem korrekten Beschichten die reproduzierbare und für die Aufgabenstellung optimierte Qualität der Schichte ein wesentlicher Faktor. Die Firmen Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH und die OAS AG haben hier eine Reihe von Modulen entwickelt, die von der Lagerung bis zur Bereitstellung in Tauch- und Flutbecken an die Bedürfnisse der Betreiber angepasst wurden. Diese Einheiten sind modular um die verschiedenen Aufgabenstellungen im Bereich der Beschichtung von Kernen und Formen angeordnet und können auch im Nachhinein an geänderte Aufgabenstellungen angepasst werden.

Die wichtigsten Kriterien bei der Umsetzung der Systeme waren:

- Sicherstellung einer homogenen Mischung der Schichte in den Anlagen, um gleichmäßige Schichtstärken zu erreichen
- eine hohe und reproduzierbare Messgenauigkeit, damit Einsparungen beim Schlichteverbrauch möglich werden
- die komplette Installation der Messgeräte außerhalb des Produktes, um eine hohe Messgenauigkeit und Verfügbarkeit zu erreichen
- eine Verbesserung der Standzeiten von Pumpen und Rührwerken, um die Stillstände der Anlagen und die Wartungskosten zu senken
- die Abschirmung der Schichte gegen die Atmosphäre, um eine ungewollte Beschichtung der Oberflächen in den Anlagen zu minimieren
- die Minimierung von Emissionen im Bereich von Tauch- und Flutbecken, die mit Alkoholschichte befüllt werden

Der entscheidende Faktor bei der Verwendung der Messtechnik ist die Homogenität innerhalb der verdünnten Schichte in den Systemen. Wenn die Homogenität der Schichte in den verschiedenen Höhen im Tauchbecken nicht sichergestellt ist, wird jede Messtechnik einen falschen Wert (bezogen auf die Gesamtschichte) messen. Eine Anlage, die diesen Grundsatz nicht ausreichend berücksichtigt, ist eine fragwürdige Investition.

Es gilt, durch den optimalen Einsatz von Rührwerken das Einziehen von Luft mit der daraus resultierenden Blasenbildung zu vermeiden. Das System OAS SCCD (Self Calibrating Coating Device) misst die aktuellen Produktparameter durch die Kombination einer Laser-Distanzmessung mit einer Massenerfassung. Durch diese Messmethodik kann eine genaue Vorgabe für die Dosierung von Schichte oder Wasser/Isopropylalkohol erfolgen. Die Messmethodik hat sich bereits im rauen Umfeld der Gießereiindustrie bestens bewährt und dort mit einer hohen Verfügbarkeit und Messgenauigkeit die Optimierung von Prozessen und Schlichtequitäten ermöglicht.

Der VÖG im Internet:

www.voeg.at



VEREIN GIESSEREI RUNDSCHAU AKTUELLES PARTNERLINKS KONTAKT

Tagungsvorschau Deutscher Gießereitag 2014

Hamburg 15.–16. Mai 2014

Veranstaltungsort:
CCH Congress Center Hamburg

Der Deutsche Giessereitag 2014 steht unter dem Leitgedanken:

Wissenschaft & Wirtschaft – gemeinsam stark!

Namhafte Forschungsinstitutionen aus dem deutschsprachigen Raum berichten über die neuesten Entwicklungen und Trends der Gusstechnologie. Fachleute aus Industrie und Verbänden nehmen Stellung zu aktuellen wirtschaftlichen Fragestellungen der Unternehmen der Gießereibranche.

Vorträge, Ausstellung und persönliche Gespräche bieten die Möglichkeit, in Fragen neuester Technologien und aktueller Problemschwerpunkte der Branche den eigenen Standort neu zu bestimmen, Handlungsbedarfe für die

Zukunft abzuleiten, Lösungen zu suchen und Netzwerkbildung zu betreiben.

Den Vorträgen am Nachmittag des 15. Mai 2014 folgt die Mitgliederversammlung des VDG. Am Abend findet das alljährliche Gießertreffen in geselliger Atmosphäre statt.

Am 16. Mai findet nach Fachvorträgen in Fortführung des Vortages die Plenarversammlung mit interessanten Beiträgen zu Branchenimage, Nachwuchswerbung sowie zur Zukunft des Automobils statt.

Ein attraktives Begleitprogramm rundet die Tagung ab.



Programmübersicht

Donnerstag, 15. Mai 2014

Vortragsreihe Wissenschaft

- 13.00 Uhr **Studien zur konstruktiven Auslegung von Magnesium-Strukturbauteilen für Leichtbauanwendungen**
Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. Fehlbier, Universität Kassel, Fachbereich Maschinenbau, Lehrstuhl/Fachgebiet „Gießereitechnik“
- 13.30 Uhr **Dreidimensionale, hohle Strukturen in Druckgussbauteilen**
Prof. Dr.-Ing. L. Kallien, Hochschule Aalen Technik und Wirtschaft, Gießerei Technologie GTA
- 14.00 Uhr **Gefügeauswirkungen und atomistische Vorgänge bei der Veredelung von Al-Si Legierungen mit Sr, Ca und Yb**
Prof. Dr. Dipl.-Ing. P. Schumacher, Lehrstuhl für Gießereikunde, Montanuniversität Leoben, und Österreichisches Gießerei-Institut, Leoben, Österreich; Dr. MSc. J. Li, Lehrstuhl für Gießereikunde, Montanuniversität Leoben, Leoben, Österreich; Dr. DI M. Albu, Prof. Dr- techn. DI F. Hofer, Zentrum für Elektronenmikroskopie, Graz, Österreich; Dr. Dipl.-Ing. T. Ludwig, Prof. Dr. L. Arnberg, Department of Materials Science and Engineering, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norwegen*
- 14.30 Uhr Pause
- 15.00 Uhr **Aktivkühlung von Kaltharzformen zur Reduzierung der Abkühlzeit von Gussstücken aus Gusseisen**
Dr.-Ing. W. Stets, Dipl.-Ing. U. Petzschmann, IfG Institut für Gießereitechnik, Düsseldorf*
- 15.30 Uhr **Entwicklung eines warmfesten GJS – die Rolle des Molybdäns**
Prof. Dr.-Ing. B. Tonn, Institut für Metallurgie der TU Clausthal, Dipl.-Ing. L. Dekker, Stahlwerk Bous GmbH, Bous/Saar*
- 16.00 Uhr **Multifunktionale Filter für die Metallschmelzefiltration**
Dr.- Ing. C. Dommaschk, Dipl.- Ing. E. Jäckel, TU Bergakademie Freiberg, Gießerei-Institut; Prof. Dr.-Ing. habil. Ch. G. Aneziris, TU Bergakademie Freiberg, Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik*

16.30 Uhr **Ultraleichtbau durch Verbundhybridguss**
Prof. Dr.-Ing. A. Bührig-Polaczek, Dipl.-Ing. D. Joop, RWTH Aachen, Gießerei-Institut; Prof. Dr.-Ing. Th. Röth, Imperia GmbH, Aachen*

17.00 Uhr Pause

Vortragsreihe WIRTSCHAFT

- 13.00 Uhr **Ziel Null Unfälle**
M. Beike, Ziel Null! Das Beratungsangebot, Berufsgenossenschaft Holz und Metall, Hannover
- 13.30 Uhr **Erfahrungsbericht zur Unfallstrategie und deren Umsetzung**
R. Rockenbach, Bosch Rexroth AG, Lohr am Main
- 14.00 Uhr **Der Blick über den Tellerrand: Welche Einflussfaktoren wirken auf die Kundenmärkte der Gießereien?**
Dipl.-Hdl. H. Lickfett, BDG Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie, Düsseldorf
- 14.30 Uhr Pause
- 15.00 Uhr **Die Energiewende – Herausforderungen im nationalen und internationalen Kontext**
Dr. C. Rolle, BDI - Bundesverband der Deutschen Industrie e.V., Berlin, Energie- und Klimapolitik
- 15.45 Uhr **Energie(kosten)senkungspotenziale in Gießereien**
M. Bosse, IfG Institut für Gießereitechnik, Düsseldorf
- 16.15 Uhr **Herausforderungen bei gemeinsamem Stromeinkauf branchenverschiedener Unternehmen**
H. Klingemann, Giesserei Heunisch GmbH, Bad Windsheim
- 17.00 Uhr Pause
- MITGLIEDERVERSAMMLUNG**
- 17.30 Uhr 105. Mitgliederversammlung des VDG – Verein Deutscher Giessereifachleute

* Vortragende/r

Ab 18.30 Uhr Bustransfer zum Gießertreffen im „Schuppen 52“

Freitag, 16. Mai 2014

Vortragsreihe Wissenschaft

09.00 Uhr **3D-Drucken und Kernschießen mit anorganischen Formstoffsystemen: Aktuelle Forschungsergebnisse und zukünftige Forschungsvorhaben am utg**
Prof. Dr.-Ing. W. Volk, Dipl.-Ing. R. Ramakrishnan, Dipl.-Ing. B. Griebel, Technische Universität München, Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen*

09.30 Uhr **Auswirkung von Porosität auf Festigkeit und Lebensdauer von Gussteilen – Theoretische Modellierung**
Prof. Dr.-Ing. R. Bähr, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ch. Rehse, Prof. Dr.-Ing. H. Stroppe, Otto von Guericke Universität Magdeburg, Institut für Fertigungstechnik*

10.00 Uhr **Intelligente Prozesssteuerung in Gießereien**
Prof. Dr.-Ing. D. Hartmann, Hochschule Kempten, Fakultät für Maschinenbau, Fachgebiet Gießereitechnik-Werkstofftechnik; Dr.-Ing. H. Gemming, Eidologic GmbH, Prof. Dr. rer. nat. J. Gottschling, Dr. rer. nat. S. Malik und Dr.-Ing. M. Saleem, Universität Duisburg Essen, Institut für Metallurgie und Umformtechnik, Lehrstuhl Mathematik für Ingenieure*

10.30 Uhr Pause

Vortragsreihe Wirtschaft

09.00 Uhr **Investitionen in der Gießerei-Industrie – Notwendigkeit, Kapitalbindung, Rentabilität**
Dr. N. Wichtmann, BDG Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie, Düsseldorf

09.30 Uhr **Zurückbehaltungsrechte bei unberechtigten Belastungsanzeigen**
RA S. Regula, Dr. Helmig & Regula, Rechtsanwälte, Wiesbaden

10.00 Uhr **Factoring als wesentliches Element der Unternehmensfinanzierung**
Th. Braun, MWK Schwäbisch Gmünd GmbH, Schwäbisch Gmünd

10.30 Uhr Pause

Plenarveranstaltung

11.00 Uhr **Begrüßung**
*Dipl.-Ing. Lars Steinheider
 Präsident des VDG*

11.10 Uhr **Anforderungen an die deutsche Gießerei-Industrie im internationalen Wettbewerb**
Dr.-Ing. E. Flender, Präsident des BDG Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie

11.30 Uhr **BDG-Imagekampagne und GET-IN-FORM Hand in Hand**
*RA M. Schumacher, BDG, Düsseldorf;
 Dr.-Ing. C. Kuhlitz, Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, Hannover*

12.15 Uhr **Was haben Unternehmen mit dem Automobil-Rennsport gemeinsam?**
Ellen Lohr, Rennfahrerin und Motorsportexpertin

13.15 Uhr **Resümee und Schlusswort**
*Dipl.-Ing. Lars Steinheider
 Präsident des VDG*

Das **Programm für Begleitpersonen** bietet am 15. Mai 2014 eine Rundfahrt im Hamburger Hafen und am 16. Mai eine Stadtrundfahrt mit Ausstiegen an.

Allgemeine Hinweise

Tagungsort und Tagungsbüro:
 CCH – Congress Center Hamburg
 2. Obergeschoss
 Am Dammtor/Marseiller Straße
 20355 Hamburg/D

Anmeldungen:
 VDG Verein Deutscher Giessereifachleute e.V.
 Sohnstraße 70
 40237 Düsseldorf/D
 Frau Gabriela Bederke,
 Telefon: +49 (0)211/6871-332;
 Telefax: +49 (0)211 / 6871-109;
 E-Mail: Gabriela.Bederke@vdg.de.

Nähere Informationen und die Anmeldeunterlagen zur Tagung enthalten auch die Internetseiten www.vdg.de und www.bdguss.de.

Der VÖG im Internet:

www.voeg.at



Verein Österreichischer Giessereifachleute

VEREIN GIESSEREI RUNDSCHAU AKTUELLES PARTNERLINKS KONTAKT

Veranstaltungskalender

Weiterbildung – Seminare – Tagungen – Kongresse – Messen

Der Verein Deutscher Gießereifachleute bietet in seiner VDG-Akademie im Jahr 2014 folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:

Datum:	Ort:	Thema:
2014		
21./23.05.	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik
22.05.	Düsseldorf	Produktivitätssteigerung in Gießereien
26./27.05.	Duisburg	Metallurgie u. Schmelztechnik d. Eisengusswerkstoffe im Induktions-Tiegelofen
03.06.	Münster	Anwendung der Konstruktion in der Gussherstellung – Kokillenguss
03.06.	Duisburg	Arbeitsschutz in Gießereien
03./04.06.	Düsseldorf	Betriebswirtschaftliches Know-how für Gießereien
04./05.06.	Esslingen	Konstruieren mit Gusswerkstoffen im Maschinenbau
04./06.06.	Kassel	Gesundheitsmanager/in in Gießereien – Modul 2
06.06.	Düsseldorf	Putzerei u. Rohgussnachbehandlung
16./17.06.	Düsseldorf	Kernherstellung mit chemisch gebundenen Formstoffen und ihre Prüfverfahren
23./25.06.	Münster	Führungskompetenz für die betriebliche Praxis
26./27.06.	Münster	Grundlagen der Druckgießtechnik
26./27.06.	Düsseldorf	Schmelzbetrieb in Eisengießereien
26./27.06.	Münster	Grundlagen der Druckgießtechnik
26./27.06.	Goslar	1. Meister-Forum Gießerei 2014
30.06./01.07.	Düsseldorf	Maschinelle Kernfertigung
09./11.07.	Pegnitz	Grundlagen der Gießereitechnik
22./23.08.	Düsseldorf	Qualitätssicherungsfachkraft – Teil 3
26.08.	Düsseldorf	Eigenschaften und Schmelztechnik der Al-Gusslegierungen
03./05.09.	Kassel	Gesundheitsmanager/in in Gießereien – Modul 3
10./12.09.	Münster	Führungstraining für Meister
11./12.09.	Bad Wildungen	Optimieren mit Simulation
11./13.09.	Duisburg	Einsatz feuerfester Baustoffe in Eisengießereien
16./17.09.	Duisburg	Formherstellung: Hand- und Maschinenformverfahren
22./23.09.	Duisburg	Metallurgie und Schmelztechnik der Eisengusswerkstoffe im Kupolofen
25./26.09.	Bad Wildungen	C-Techniken im Modellbau
25./26.09.	Duisburg	Fertigungskontrolle und Qualitätssicherung
29.09.	Düsseldorf	Metallographie der Stahlgusswerkstoffe
30.09./01.10.	Düsseldorf	Schmelzen von Kupfer-Gusswerkstoffen
17.10.	Kassel	Gesundheitsmanager/in in Gießereien – Modul 4 (Projekttreffen)
27./28.10.	Düsseldorf	Maß-, Form- und Lagetolerierung von Gusstücken
29./30.10.	Düsseldorf	Kernmacherei
29./31.10.	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik für Eisen- und Stahlguss
28./29.10.	Bad Dürkheim	Fortbildungslehrgang für Immissionsschutzbeauftragte in Gießereien
04.11.	Düsseldorf	Gefügebildung und Gefügeanalyse der Al-Gusswerkstoffe
04./05.11.	Kassel	Softwarelösungen für Gießereien
05./06.11.	Goslar	Formfüllung, Erstarrung, Anschnitt- und Speisertechnik bei Stahlguss
06./07.11.	Düsseldorf	Werkstoffkunde der Gusseisenwerkstoffe
13./15.11.	Stuttgart	Grundlagen der Gießereitechnik
18./19.11.	Düsseldorf	Konstruieren mit Gusswerkstoffen im Fahrzeugbau
19./21.11.	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik für Al-Gusslegierungen
25.11.	Düsseldorf	FMEA in Gießereien

26./27.11.	Düsseldorf	Formstoffbedingte Gussfehler
03./05.12.	Goslar	Formfüllung, Erstarrung, Anschnitt- und Speisertechnik bei Gusseisenwerkstoffen
03./05.12.	Düsseldorf	Führungskompetenz für die betriebliche Praxis
04./05.12.	Kassel	Gesundheitsmanager/in in Gießereien – Modul 4
09.12.	Düsseldorf	Qualitätsüberwachung von Eisenschmelzen der Thermische Analyse
10./11.12.	Düsseldorf	Metallurgie der Gusseisenwerkstoffe
10./12.12.	Düsseldorf	Grundlagen der Gießereitechnik

Änderungen von Inhalten, Terminen u. Veranstaltungsorten vorbehalten!

IV=Informationsveranstaltung, MG=Meistergespräch, PL=Praxislehrgang, PS= Praxisseminar, QL=Qualifizierungslehrgang, SE=Seminar, WS=Workshop, FT=Fachtagung

Ansprechpartner bei der VDG-Akademie: Leiter der VDG-Akademie: Dipl.-Bibl. Dieter Mewes, Tel.: +49 (0)211/ 68 71-363, E-Mail: dieter.mewes@vdg-akademie.de VDG-Zusatzstudium, Industriemeisterlehrgang Fachrichtung Giesserei: Frau Mechthild Eichelmann, Tel.: DW 256, E-Mail: mechthild.eichelmann@vdg-akademie.de | Seminare, Meistergespräche, Fachtagungen: Frau Andrea Kirsch, Tel.: DW 362, E-Mail: andrea.kirsch@vdg-akademie.de | Qualifizierungslehrgänge, Workshops: Frau Corinna Knöpken, Tel.: DW 335, E-Mail: corinna.knoepken@vdg-akademie.de | Inhouse-Schulungen, AZWV-Zertifizierungen: Martin Größchen, Tel.: DW 357, E-Mail: martin.groesschen@vdg-akademie.de

Die VDG-Akademie ist seit dem 4. September 2008 nach der Anerkennungs- und Zulassungsverordnung für die Weiterbildung (AZWV) zertifiziert.

Anschrift: VDG-Akademie | IfG Institut für Gießereitechnik gGmbH | D-40237 Düsseldorf, Sohnstraße 70 | Tel.: +49 (0)211 6871 256, Fax: DW 364 | E-Mail: info@vdg-akademie.de | Internet: www.vdg-akademie.de (Die VDG-Akademie ist ein Geschäftsbereich der IfG gGmbH)

Weitere (internationale) Veranstaltungen:

2014

24./25.04.	Bad Ischl	58. Österreichische Gießereitagung (office@ogi.at)
06./08.05.	Karlsruhe	Friction, Wear and Wear Protection (www.dgm.de)
06./09.05.	Wien	Intertool – Internationale Fachmesse für Fertigungstechnik (www.intertool.at)
06./09.05.	Stuttgart	Internationale Leitmesse für Qualitätssicherung 28. CONTROL (www.control-messe.de)
06./09.05.	Wien	INTERTOOL (www.intertool.at)
07./08.05	Aalen	Aalener Gießerei Kolloquium 2014 (gta@htw-aalen.de)
08./09.05.	Linz a.d.D.	3-Länder-Korrosionstagung „Aktuelle Aspekte des Korrosionsschutzes im Automobilbau“ (www.asmet.at)
12./14.05.	Leoben	Zukunftskonferenz der „Austrian Materials Foresight“ (www.asmet.at/forum2014)
14./15.05.	Erfurt	RapidTech Internationale Fachmesse und Anwendertagung für Rapid-Technologien (www.rapidtech.de)
14./15.05.	Köln	Betriebsfestigkeitsberechnung (www.vdi-wissensforum.de)
15./16.05.	Hamburg	Große Gießereitechnische Tagung 2014 (Info: ingeborg.klein@bdguss.de)
19./21.05.	Bilbao (E)	71. WFC World Foundry Congress 2014 (www.thewfo.com)
20./21.05.	Nürnberg	Emissionsminderung 2014 (www.vdi-wissensforum.de)
20./21.05.	Frankfurt/M.	Bruchmechanischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile (www.vdi-wissensforum.de)
20./22.05.	Paris	eCarTec Paris 2014
03./06.06.	Moskau	Metallurgy-Litmesh, Tube Russia, Aluminium/Nonferrous 2014 (www.metallurgy-tube-russia.com)
11./13.06.	Verona (I)	Metef – Foundeq (www.metef.com, www.foundeq.com)
15./18.06.	Lugano (CH)	28. EICF Int. Conference on Investment Casting (www.eicf-luganoic.org)
23./26.06.	Graz	8 th European Continuous Casting Conference (www.eccc2014.org)
24./26.06.	Stuttgart	parts2clean Internationale Leitmesse für industrielle Teile- und Oberflächenreinigung (www.parts2clean.de)

25./26.06.	Fürth	Industrielle Röntgentechnik für die QS in der Produktion (www.vision.fraunhofer.de)
08./11.07.	Old Windsor (UK)	4 th International Conference on advances in solidification Processes (ICASP-4) (www.icasp4.info)
21./25.07.	Lausanne	Junior Euromat 2014 (www.dgm.de/dgm/junior-euromat/)
25./28.08.	Frankfurt/M.	Arbeitsschutz Aktuell mit XX. Weltkongress für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit: Globales Forum Prävention (www.arbeitsschutz-aktuell.de)
08./12.09.	Pisa (I)	Eurocorr 2014 – European Corrosion Congress (www.eurocorr2014.org)
14./17.09.	Dresden	Werkstoffwoche – Kongress für innovative Werkstoffe, Verfahren und Anwendungen (www.dgm.de)
15./17.09.	Siegen	Einführung in die mechanische Werkstoffprüfung (www.dgm.de)
15./19.09.	Brno (CZ)	FOND-EX (www.bvv.cz/de/fond-ex)
16./19.09.	Joinville SC (Br)	Metalurgia 2014 (www.metalurgia.com.br)
23./25.09.	Schloss Seggau	3 th Int. Conference SSTT 2014 – Small Sample Test Technique (www.asmet.at)
23./25.09.	Darmstadt	MSE 2014 Materials, Science and Engineering (www.dgm.de/dgm)
30.09.	Nürnberg	Schadensuntersuchungen an Aluminium (www.dgm.de)
07./08.10.	Bad Gögging (D)	Leichtbau in Guss (www.hanser-tagungen.de/guss)
07./09.10.	Düsseldorf	Aluminium 2014 mit Al-Konferenz (www.aluminium-messe.com)
19./24.10.	Ermatingen (CH)	Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle (www.dgm.de)
21./23.10.	München	Materialica 2014 und eCarTec 2014 (www.materialica.de , www.ecartec.de)
22./24.10.	Dresden	CellMAT 2014 – Cellular Materials
04./06.11.	Ranshofen/ Geinberg	8. Ranshofener Leichtmetalltage mit Hausmesse (www.lkr.at)
20./21.11.	Bielefeld	2. Internationale Fachtagung CastTec 2014 (www.casttec2014.de)
25./28.11.	Frankfurt/M.	Euromold 2014 (www.euromold.com)
2015		
20./22.01.	Nürnberg	15. Internationaler Deutscher Druckgusstag (www.euroguss.de)
21./23.04.	Columbus (USA)	119 th Metalcasting Congress (www.afsinc.org)
28./30.04.	Graz	8 th European Stainless Steel Conference ESSC 2015 (www.stainlesssteel2015)
15./20.06.	Düsseldorf	GIFA, METEC, THERMPROCESS, NEWCAST (www.gifa.de) mit WFO-Technologie Forum und NEWCAST-Forum
14./16.09.	Dresden	DGM-Werkstoffwoche (www.dgm.de/dgm-info/newsletter)
2016		
16./19.04.	Minneapolis (USA)	CastExpo '16 (www.afsinc.org)
22./25.05.	Nagoya (J)	72 th World Foundry Congress 2016 (www.thewfo.com)
<i>Für die Angaben übernimmt die Redaktion keine Gewähr!</i>		

voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUSS.

www.voestalpine.com/giesserei_linz

Aus den Betrieben



Kokillengießerei mit Notauffanggruben ausgerüstet



Qualitätssicherung, Umweltschutz, und höchste Sicherheitsstandards gelten bei Mettec als selbstverständlich.

Trotz aller Vorkehrungen kann ein Tiegelbruch nicht restlos ausgeschlossen werden. Damit verbunden, kann austretendes Flüssigaluminium großen Schaden verursachen. Aus diesem Grund wurden 2013 weitere Schmelzöfen mit Notauffanggruben System SILMETA nachgerüstet.

Hierfür wurde seitlich der Öfen der Hallenboden aufgeschnitten und Gruben entsprechender Tiefe ausgehoben. Die speziell für Aluminiumlegierung entwickelte SCHAUMKERAMIK Thermofilter AG 100 wurde mittels einer Metallschablone in die ausgehobene Grube eingebracht. Nach dem „Ziehen“ der Schablone entstand bei jedem Ofen eine an die Ofenkapazität angepasste Auffangkammer.

Im Falle eines Tiegelbruchs rinnt Flüssigaluminium durch eine Notöffnung des Ofens direkt in die Notauffanggrube.



Die für Wasser offene Mikrostruktur der Schaumkeramik schließt bei Kontakt mit Flüssigaluminium die Poren. Das Eindringen von Metall in den feuchten Filterbaustoff und eine damit mögliche physikalische Explosion werden dadurch verhindert.

Mit dem Einbau von 13, den VDG-Richtlinien entsprechenden Notauffanggruben, hat METTEC die Sicherheitsstandards in der Produktion weiter erhöht.

Kontaktadressen:

METTEC GUSS
Metallgießerei und Formenbau GmbH
A-4600 Wels | Boschstraße 36
Tel.: +43 (0)7242 47493
Fax: +43 (0)7242 47493 77
E-Mail: guss@mettec.at | www.mettec.at

Silmeta Sicherheitssysteme
Patentverwertungsgesellschaft m.b.H.
A-3124 Unterwölbling | Oberer Markt 13
Tel.: +43 (0)2786 2432
Fax: +43 (0)2786 2150
E-Mail: info@silmeta.at | www.silmeta.at



GF Automotive veräußert Kokillenguss-Aktivitäten

GF Automotive, eine Division von Georg Fischer, veräußert ihr nicht zum Kerngeschäft zählendes Kokillenguss-Geschäft in Herzogenburg (Österreich) im Rahmen eines Management Buyouts an das heutige Management. Die Transaktion erlaubt es GF Automotive, sich vollständig auf ihr Kerngeschäft im Eisen-Sandguss- und Leichtmetall-Druckguss zu fokussieren.

Das Unternehmen in Herzogenburg wird, im Rahmen eines Verkaufs aller Anteile, von der Kimaz GmbH übernommen, welche dem heutigen Management des Kokillenguss-Unternehmens gehört.

Die Transaktion ist rückwirkend per 1. Januar 2014 wirksam. Die Transaktion führt zu einer Verringerung des Jahresumsatzes von GF Automotive um rund CHF 70 Millionen. Sie hat keinen Einfluss auf das

Betriebsergebnis 2013, führt jedoch zu einem einmaligen ausserordentlichen Aufwand von CHF 26 Millionen auf dem Konzernergebnis.

Yves Serra, CEO von Georg Fischer, sagt: „Die Lösung, die wir für das Kokillenguss-Geschäft in Herzogenburg erzielt haben, sichert die Kontinuität für unsere Kunden und Mitarbeitenden. Sie ermöglicht GF Automotive außerdem eine weitere Konzentration auf ihre Kernaktivitäten.“

Andreas Zick, Miteigentümer der Kimaz GmbH, erklärt: „Wir glauben an das Potenzial von Kokillenguss und sind überzeugt, dass in Zusammenarbeit mit unseren Mitarbeitenden das Werk in Herzogenburg sowohl ein verlässlicher Partner für Kunden und Lieferanten als auch ein wichtiger Arbeitgeber in der Region bleiben wird.“

Die Kokillengießerei in Herzogenburg ist spezialisiert auf die Fertigung von Aluminium-Gussteilen für die Pkw- und Lkw-Industrie. Das Unternehmen beschäftigt rund 200 Mitarbeitende. Die anderen zwei Unternehmen von GF Herzogenburg, die im Eisenguss und im Aluminium-Druckguss tätig sind, werden von dieser Transaktion nicht tangiert. Georg Fischer wird für die neue Eigentümerin Serviceleistungen erbringen und das Gebäudemanagement übernehmen.

Quelle: GF Presseaussendung vom 31. 1. 2014

Weitere Informationen erteilt:

Herr Beat Römer
Leiter Corporate Communications
Tel.: +41 (0)52 631 2677
beat.roemer@georgfischer.com

Firmennachrichten



Schaumkeramikfilter aus hochreinem Zirkonoxid – besonders belastbar und sehr robust

Der Einsatz effizienter Filtersysteme zur Entfernung von Verunreinigungen und Reduzierung von Turbulenzen spielt für die Qualität von Gussstücken eine tragende Rolle. Der Hersteller von Gießereihilfsmitteln, ASK Chemicals, hält deshalb ein umfassendes Filterprogramm bereit.

Für Stahl- und Eisengießereien liefert der Spezialist aus Hilden hocheffiziente Schaumkeramikfilter, die aus verschiedensten keramischen Materialien, wie reinem Zirkonoxid, Aluminiumoxid – auch kohlenstoffgebunden – Siliziumkarbid sowie weiteren Spezialmaterialien hergestellt werden. Die unter dem Namen UDICELL™ und EXACTFLO™ geführten Filtersysteme fördern sowohl qualitative Aspekte, wie eine hohe Metallreinheit, als auch ökonomische Ziele durch die Reduktion von Nacharbeiten und geringem Ausschuss.

Besonders die voll gesinterten UDICELL™ Schaumkeramikfilter aus teilstabilisiertem Zirkonoxid (PSZ) sind erste Wahl beim Einsatz in Stahl- und Eisengießereien. Als einer der weltweit wenigen Anbieter stellt ASK Chemicals neben den handelsüblichen Zirkonfiltern auch Filter



ASK Chemicals bietet maßgeschneiderte Filter mit speziellen Oberflächen und Dichtungen

aus hochreinem Zirkonoxid her. Dank ihrer chemischen, thermischen und mechanischen Robustheit sind die UDICELL™ Filter enorm belastbar und effizienzfördernd bei der Herstellung von Stahlgussstücken, mittleren bis großen Eisengussstücken sowie im Feingussbereich.

Abgestimmt auf kundenspezifische Anforderungen entwickelt und fertigt ASK Chemicals maßgeschnei-

derte Filter mit speziellen Oberflächen und Dichtungen. Dies reicht von kleinsten Ausführungen für den Feinguss bis zu Top-Lösungen für Gussteile im mehrstelligen Tonnagebereich.

Schaumkeramische Filter finden auch in anderen Industriebereichen Anwendung, so z.B. als Brennhilfsmittel für Sinteröfen, flammlose Brenner oder bei der Rauchgasfiltration. ASK Chemicals bedient mit seinen hocheffizienten Systemen auch diese Einsatzgebiete.

Weiterführende Informationen zum das Filterprogramm der ASK Chemicals sind zu finden unter www.ask-chemicals.com/filters.

Quelle: ASK Presseausendung vom 13. 2. 2014

Kontaktadresse:

ASK Chemicals GmbH
zH Frau Verena Skelnik
Manager Marketing & Communications
D-40721 Hilden
Reisholzstraße 16–18
Tel.: +49 (0)211 71103-0
Fax: +49 (0)211-71103-70
E-Mail: info@ask-chemicals.com
www.ask-chemicals.com



„Wissen schafft Wertschöpfung“ MAGMAacademy – Programm 2014 in neuem Katalog

Unter dem neuen Motto „Wissen schafft Wertschöpfung“ stellt die MAGMAacademy ihr umfangreiches Weiterbildungsangebot rund um die Gießprozess-Simulation in einem neuen Katalog vor.

Das Angebot von mehr als hundert Seminaren, Workshops und Schulungen bietet 2014 den Teilnehmern umfassende Weiterbildungsmöglichkeiten zur Optimierung ihrer Fertigungsprozesse, der Gussteilqualität und von Gussteilkonstruktionen mit Hilfe der Gießprozess-Simulation.

Die werkstoff- und prozessorientierten Schulungen und Workshops vermitteln den Teilnehmern das notwendige Wissen für einen effizienten

Umgang mit MAGMA⁵, der Simulationslösung der Aachener MAGMA GmbH. Seminare richten sich neben den Softwareanwendern insbesondere auch an Nutzer der Ergebnisse von Simulationen. Sie zeigen die Einsatzmöglichkeiten und das Potenzial der Simulation für unterschiedliche Anwendungen, Gusswerkstoffe sowie in Querschnittsbereichen wie Gussteilkonstruktion, Qualitätssicherung und für das Management auf. Verantwortliche in Gießereien und Gussteilabnehmer, die von Simulationsergebnissen profitieren möchten, sind damit in der Lage, die Gießprozess-Simulation als Optimierungswerkzeug in ihrem Wirkungsbereich effizient zu nutzen.

Während die Seminare eine breite Palette von Anwendungen aufzeigen, sind die Schulungen der MAGMAacademy auf den soliden Umgang mit der Simulationssoftware MAGMA⁵ bzw. MAGMASOFT® ausgerichtet. Die Workshops sind praxisorientierte Fachveranstaltungen für Anwender, die ausgewählte Simulationsthemen vertiefen möchten.

Das Programm der MAGMAacademy orientiert sich an den etablierten Strukturen und erfolgreichen Inhalten des Vorjahres, bietet jedoch eine Reihe neuer Angebote zur Wissensvermittlung: Upgrade-Schulungen und ein neuer Workshop widmen sich den Möglichkeiten zur Etablierung von robusten Prozessen und op-

timierten Lösungen für Gussteildesigns und Fertigungsabläufe mit der neuen Version von MAGMA⁵.

Das Seminar „Simulationsgestützte Entwicklung von hochwertigem Aluminiumguss“ diskutiert die Grundlagen und Anwendungen für die Herstellung von hochwertigen Aluminiumgussteilen in Sand- und Kokillenguss. Druckgießer haben die Möglichkeit, sich in einem Fortgeschrittenen-Seminar zum Thema „Methodischer Druckguss – von der Machbarkeitsstudie zum robusten Serienprozess“ zu informieren.

Das neue Seminar „Methodische Auslegung der Kernfertigung“ erschließt die Möglichkeiten der Kernprozess-Simulation zur Werkzeugauslegung und Prozessoptimierung.

Mit der MAGMAacademy verfolgt die MAGMA das Ziel, die Nutzung der Gießprozess-Simulation auf allen Unternehmens- und Anwendungsebenen zu intensivieren. Damit soll das Wertschöpfungspotenzial in der Gussteilentwicklung und zur Auslegung von robusten Prozessen besser ausgeschöpft werden. Mit der Gießprozess-Simulation erhalten Gießer und Gussverbraucher ein Werkzeug, um technische und wirtschaftliche Entscheidungen auf der Basis zuverlässiger Informationen und eines umfassenden Verständnisses von Einflussgrößen auf die Bauteilqualität zu treffen. Effizientere Prozesse, höhere Gussteilqualität, stärkere Innovationskraft und verbesserte Zusammenarbeit mit Kunden durch die Nutzung der Gießprozess-Simulation

steigern Wettbewerbsfähigkeit und Wertschöpfung in gleicher Weise.

Der MAGMAacademy-Katalog für 2014, separate Veranstaltungsflyer oder Informationen zu den genauen Inhalten und Terminen der einzelnen Angebote können unter E-Mail academy@magmasoft.de angefordert werden.

www.magmasoft.de/de/academy

Quelle: MAGMA Presseaussendung vom Februar 2014

Kontaktadresse:

MAGMA Gießereitechnologie GmbH
zH Fr. Karola Thews
D-52072 Aachen | Kackertstraße 11
Tel.: +49 (0)241 88901 74
Fax: +49 (0)241 88901 62
E-Mail: K.Thews@magmasoft.de
www.magmasoft.de



StrikoWestofen führt mobile Website und anlagenspezifische QR-Code-Kennung ein

Kunden der StrikoWestofen Group erhalten künftig noch schneller anlagenspezifische Hilfestellung. Möglich macht dies die neue mobile Website des Unternehmens, die entsprechende Kontaktmöglichkeiten vorsieht. Via QR-Code, der an allen bestehenden Anlagen nachgerüstet wird, können die Servicetechniker so zielgerichtet beraten. Die schnelle Auswertung von Störmeldungen trägt eindeutig zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit bei.



Möglichkeit, Anlagenparameter automatisch zu versenden und eine Auswertung der Störmeldungen zu erhalten. So ist das System binnen kürzester Zeit wieder einsatzbereit. Zudem haben Benutzer über das neue mobile Konzept OEM-Ersatzteile für ihre spezielle Anlagenkonfiguration im Blick. Eine Online-Datenbank liefert

Welches Ersatzteil verbessert die Leistungsfähigkeit meiner Anlage? Was bedeutet die angezeigte Fehlermeldung? Warum sinkt die Effizienz meines Systems? Die Gründe, warum Betreiber von Schmelz- und Dosieranlagen eine schnelle und spezifische Unterstützung durch kompetente Service-Partner benötigen, sind vielfältig. „Service hört bei StrikoWestofen nicht nach der Planung und Auslieferung der Anlagen auf“, erklärt Holger Stephan, Leiter Service und Spare Parts bei StrikoWestofen. „Auch unsere prozesssicheren Schmelz- und Dosiersysteme unterliegen einem Verschleiß. In einem solchen Bedarfsfall ist eine schnelle und anlagenspezifische Reaktion wichtig, da im wahrsten Wortsinn

jede Minute bares Geld kostet. Unser neues Serviceangebot über die mobile Website erhöht daher insbesondere die Anlagenverfügbarkeit.“

Servicekonzept und rasche Lösungen

Das neuartige, mobile Servicekonzept ermöglicht nun einen direkten anlagenbezogenen Kontakt zu den entsprechenden Servicepartnern bei StrikoWestofen. Hierzu wird das Unternehmen alle ausgelieferten Schmelz- und Dosiersysteme künftig mit einer individuellen QR-Code-Kennung versehen. Diese beinhaltet alle wichtigen Informationen zur Anlage und ermöglicht somit anlagenspezifischen Support. Zukünftig bietet StrikoWestofen außerdem die

die entsprechenden Ersatzteilbeschreibungen.

Das mobile Service-Konzept präsentierte StrikoWestofen erstmals auf der Euroguss 2014 in Nürnberg. Der Zugang zur mobilen Website ist über jedes tragbare Endgerät mit Internetfunktion möglich.

Quelle: Presseaussendung v. 8. 2. 2014

Kontaktadresse:

StrikoWestofen GmbH
D-51643 Gummersbach
Hohe Straße 14
zH Fr. Katharina Seidler
Tel.: +49 (0)22 61 70 91 108
Fax: +49 (0)22 61 70 91 51 08
E-Mail: kse@strikowestofen.com
www.strikowestofen.com



Hexagon Metrology führt neue 360° Smart Inline Measurement Solutions ein



Neue Lösungen erfüllen den wachsenden Bedarf an umsetzbaren Informationen in der Automobil-Produktionslinie.

Hexagon Metrology hat die Einführung der 360° Smart Inline Measurement Solutions (360° SIMS) angekündigt. 360° SIMS ist eine neue Gruppe von Messlösungen, die vollständig in anspruchsvolle Automobil-Produktionslinien integriert werden kann, um Hersteller beim Start, während der Anlaufzeit und in der laufenden Produktion zu unterstützen. Die Lösungen ermöglichen eine Vollflächenprüfung und die Messung kritischer Merkmale von bis zu 100 Prozent der produzierten Karosserien, Teile und Baugruppen. Durch die Kombination zuverlässiger Messtechnikmethoden, innovativer Software und Sensortechnologien, hat Hexagon Metrology eine fortschrittliche Methode der Prozesskontrolle für ein umfassendes Qualitätsverständnis entwickelt.

360° SIMS Installationen werden an die jeweilige Umgebung angepasst und sind für industrielle Anwendungen konzipiert. Die Installationen umfassen typischerweise in der Fertigungsumgebung erprobte Weißlicht-Bereich Messsensoren von

HexagonMetrology und leistungsstarke cloud-basierte Softwareanwendungen. Mit einer einfachen Touchscreen Benutzeroberfläche können Benutzer bereits nach einer kurzen Einarbeitung Messungen überwachen, Ergebnisse visualisieren und Ursachen von Qualitätsbelangen identifizieren.

360° SIMS sind kompatibel mit den üblicherweise verwendeten Industrierobotern, PLCs, Automationsgeräten und Sicherheitsausrüstungen. Zell-Konfigurationen können in der Produktionslinie, nahe der Linie und offline eingerichtet werden, um alle Kundenanwendungen innerhalb der Produktionsbereiche Stanzen, Karosseriebau und Endmontage zu unterstützen. Andere Optionen sind ein zum Patent angemeldetes Ausrichtungs- und Messgerät für große Objekte, innovative Softwareanwendungen zur Visualisierung und Analyse großer Datensätze und feste optische Sensoren zur Unterstützung der Messaufgaben. 360° SIMS Zellen können beliebig entlang der Produktionslinie und in der Produktions-

halle platziert werden, um die Dimensionskontrollstrategie des Kunden zu unterstützen.

„Mit unseren 360° Smart Inline Measurement Solutions bieten wir unseren Kunden aus der Automobilbranche ein System der nächsten Generation – zur Erfüllung des wachsenden Bedarfs an aufschlussreichen und umsetzbaren Informationen, zur Beschleunigung von Produktfreigaben und zur Qualitätsüberwachung,“ sagt Giacomo Barilà, Leiter des Bereichs Automatische Messsysteme bei Hexagon Metrology. „Es ist ein großer Schritt in Richtung der digitalen Fabrik der Zukunft und integriert die stärksten Hexagon Metrology Produkte. Wir haben ein voll-automatisches Hochgeschwindigkeits-System entwickelt, das Automobilherstellern und Tier-One Lieferanten neue Einblicke in die Qualität bietet.“

„Das neue 360° SIMS Angebot ergänzt unsere führende Blechteile-, horizontale und Gantry KMG Produktpalette, seit 30 Jahren ein Eckpfeiler der Automobil-Messtechnik. Mit diesem neuen Angebot beliefern wir weiterhin unsere weltweiten Kunden direkt im Fertigungsbereich,“ ergänzt Giacomo Barilà.

Weitere Informationen zu den Lösungen finden Sie unter <http://360sims.hexagonmetrology.com>

Quelle: Presseaussendung von Hexagon Metrology v. 4. 3. 2014

Kontaktadresse:

Hexagon Metrology EMEA
zH Fr. Melanie Stutz | Marketing & Communications Coordinator
CH-8152 Glattbrugg | Europastrasse 21
Tel.: +41 (0)44 809 3577
Fax: +41 (0)44 809 2568
melanie.stutz@hexagonmetrology.com
www.hexagonmetrology.com



FOSECO bietet neue Dosierofen-Auskleidung für Aluminiumgießereien

Der Einsatz energiesparender Dosieröfen in Aluminiumgießereien ist heutzutage Stand der Technik. Fosenco verfügt über eine neue, mehrteilige und hochisolierende Auskleidung aus INSURAL, die einbaufertig geliefert wird und eine hohe Standzeit bietet. Statt in mehreren Wochen ist

eine Neuzustellung vor Ort beim Kunden innerhalb von 3 bis 4 Werktagen möglich. Durch die geringe Benutzbarkeit von INSURAL lässt sich der Ofenraum leicht reinigen, das Metall wird vor unerwünschten Verunreinigungen geschützt. Außerdem ist aufgrund der trockenen Zustel-

lung keine Sinterung mehr erforderlich und die guten Isoliereigenschaften ermöglichen Energieeinsparungen von bis zu 17%. Weitere Vorteile sind der extrem geringe Korundaufbau, ein fugenfreier Badbereich, keine Risse im Bereich der Heizstäbe und die einfache Demontage.



INSURAL Dosierrofen-Auskleidung von Foseco für Aluminiumgießereien

Passend dazu werden einteilige INSURAL Dosierrohre, Fülltrichter aus INSURAL und Tongraphit, ISOPRIME Schutzrohre zum Schutz von Heizelementen, EKATHERM Thermoelementschutzrohre sowie ZYAROCK Füllrinnen zur Isolierung und zur Vermeidung von Oxidbildung angeboten.

Quelle: FOSECO Presseausendung vom März 2014

Kontaktadresse:
Foseco Foundry Division
Vesuvius GmbH
zH Hrn. Guiseppo Sortino
Verkaufsingenieur NE-Gießereien
D-46325 Borken
Gelsenkirchener Str. 10
Tel.: +49 (0)171 411 49 00



TYROLIT übernimmt Mehrheit an der südafrikanischen Grinding Techniques Pty

Der Schleiftechnologiekonzern TYROLIT ist mit diesem Unternehmenskauf nun auf allen fünf Kontinenten mit eigenen Produktionen aktiv vertreten

Seit 21. Jänner 2014 ist die TYROLIT Gruppe mit rund 51 Prozent an der Grinding Techniques (Pty) Ltd mit Sitz in Krugersdorp, Südafrika, beteiligt und fasst somit erstmals mit einer eigenen Gesellschaft auf dem afrikanischen Kontinent Fuß. Die Zukunft des Standortes in Krugersdorp ist gesichert, über den Kaufpreis wurde Stillschweigen vereinbart.

Wachstum trotz Konsolidierung der Schleifmittelbranche

Die TYROLIT Gruppe stärkt durch die Übernahme ihre Division Handel. Erstmals ist die Unternehmensgruppe in Afrika mit einer eigenen Produktion vor Ort vertreten. „Für uns entstehen durch diese Übernahme Synergien, die eine ambitionierte, lokale Wachstumsstrategie ermöglichen. Neben dem Markteintritt in angrenzende Länder soll die Akquisition die bestehenden Marktanteile von Grinding Techniques (Pty) Ltd in Südafrika nicht nur festigen, wir glauben mit unserem breiten Produktsortiment einerseits und dem gut ausgebauten Vertriebsnetz der Grinding Techniques (Pty) Ltd andererseits, deutlich Marktanteile hinzugewinnen zu können“, unterstreicht das Executive Board der TYROLIT Gruppe.

Die bisherigen Eigentümer, Andre Bezuidenhout und William Rudolph Bezuidenhout, bleiben als Gesellschafter und Geschäftsführer im Unternehmen und wollen den künftigen Weg gemeinsam mit der TYROLIT Gruppe bestreiten.

Zweite große Übernahme nach Nestag AG

Neben der Grinding Techniques (Pty) Ltd ist dies mit der 100-prozentigen Übernahme der Nestag AG bereits die zweite Unternehmensübernahme in diesem Jahr. Mit 1. Jänner 2014 übernahm die TYROLIT Hydrostress AG – ein zur TYROLIT Gruppe zählendes Unternehmen, zuständig für die Entwicklung und Produktion von Schneid- und Bohrmaschinen, sesshaft in Pfäffikon – 100 Prozent der Anteile der Nestag Diamant und

Schleiftechnik AG mit Sitz in Eptingen bei Basel/CH.

Quelle: Tyrolit Presseausendung vom 3. 3.2014

Kontaktadresse:
TYROLIT Schleifmittelwerke
Swarovski K.G.
zH Mag. Christian J. Koidl
Head of Corporate Communication
A-6130 Schwaz, Swarovskistrasse 33
Tel.: +43 5224 500 2374
E-Mail: christian.koidl@tyrolit.com
www.tyrolit.com

TYROLIT Gruppe

TYROLIT ist weltweit einer der größten Hersteller für gebundene Schleif-, Trenn-, Bohr- und Abrichtwerkzeuge sowie von Maschinen für die Bauindustrie. Das Familienunternehmen der Swarovski Gruppe besteht seit 1919 und beschäftigt derzeit über 4.600 Mitarbeiter an 27 Produktionsstandorten in 11 Ländern. TYROLIT stellt in den Divisionen Bau, Stein, Keramik und Glas, Handel, Metall und Präzision 80.000 verschiedene Produkte her. Diese werden über 28 Vertriebsgesellschaften und weitere Distributoren in mehr als 65 Ländern den Kunden auf der ganzen Welt angeboten.

Grinding Techniques (Pty) Ltd

Grinding Techniques (Pty) Ltd ist mit rund 230 Mitarbeitern (davon 34 Vertriebsmitarbeitern) ein führender Produzent und Händler von gebundenen Schleifwerkzeugen in Südafrika. Das im Jahr 1981 gegründete Familienunternehmen hat sich einen hervorragenden Namen am Heimmarkt gemacht.

Nestag Diamant und Schleiftechnik AG

Die Nestag AG ist ein Handelsunternehmen für Diamantwerkzeuge und Spezialmaschinen. Das 50 Jahre alte Familienunternehmen beliefert vor allem das Bauhauptgewerbe sowie den Baufachhandel. Ein weiteres Standbein des Unternehmens ist der Vertrieb von Bodenschleifmaschinen und Werkzeugen. Während der letzten Jahrzehnte hat die Nestag AG einen hervorragenden Namen im Bauhandelssegment errungen.




**Mitglieder-
informationen**

Neue Mitglieder

Persönliche Mitglieder

Dipl.-Ing. **Bernhard Dichtl**, MBA.,
Leiter Unternehmensentwicklung,
Georg Fischer Fittings GmbH, 3160
Traisen, Mariazellerstraße 75
Privat: 4863 Seewalchen, Buchberg 4

Dipl.-Ing. **Kurt König**, Leiter Giesse-
rei, Georg Fischer Fittings GmbH,
3160 Traisen, Mariazellerstraße 75
Privat: 3363 Ulmerfeld, Dippersdorf 6

Dipl.-Ing. **Norbert Schütze**, Leiter
Anwendungstechnik Mould & Core,
Vesuvius GmbH Borken, D-46325
Borken, Gelsenkirchenerstraße 10
Privat: D-48683 Ahaus, Margarethen-
straße 11

Personalia – Wir gratulieren zum Geburtstag



Herrn Kommerzialrat
Ing. **Michael Zimmer-
mann**, A-2486 Potten-
dorf-Landegg, Eisen-
städterstraße 33, **zum
70. Geburtstag** am
7. 4. 2014.

Geboren am 7. 4. 1944 in Wien als
Sohn einer Gießfamilie, besuchte
Michael Zimmermann die HTBL
Wien X, Abtlg. Gießereitechnik, wo
er 1964 auch maturierte, und legte
hierauf auch die Gießereimeisterprü-
fung ab.

Nach dem frühen Tod des Vaters
übernahm er 1964 die väterliche Gie-
ßerei in der Huttengasse 57–65, 1160
Wien, die KR Michael Zimmermann
als P. & M. Zimmermann GmbH, Me-
tall- u. Leichtmetallgusswerk/Warm-
presswerk als geschäftsführender Ge-
sellschafter gemeinsam mit seinem
Bruder bis 2011 geführt hat.

Das mittelständige Unternehmen
war spezialisiert auf Komponenten-
fertigung von Hochsicherheitsteilen
aus Aluminiumgusslegierungen, ins-
besondere für Bremssysteme für die

Schienen- und Nutzfahrzeugver-
kehrstechnik.

Neben seiner verantwortungsvol-
len praktischen Tätigkeit im eigenen
Unternehmen engagiert sich Ing. Mi-
chael Zimmermann seit vielen Jah-
ren auch für die Gemeinschaftsanlie-
gen seiner Branche. So gehört er seit
1971 dem Fachverbandsausschuss
der Gießereiindustrie Österreichs in
der WKÖ an und war von 1988 bis
2005 dessen Obmann, seither Ob-
mann-Stellvertreter.

Seit 1982 ist Ing. M. Zimmermann
Vorstandsmitglied des Vereins für
praktische Gießereiforschung –
Österr. Gießerei-Institut, Leoben, und
derzeit auch stellvertretender Vorsit-
zender und Ehrenmitglied dieses
Gremiums.

Als Mitglied der Wirtschaftskurie
der WKÖ führt Michael Zimmer-
mann den Titel Kommerzialrat.

Seit 1993 nimmt KR Zimmermann
als stellv. Umweltsprecher der Sparte
Industrie der WKÖ, seit 2004 als
Umwelt- und Energiesprecher die In-
teressen der Branche wahr. Außer-
dem ist er seit langem Verhandlungs-
leiter der österreichischen Gießerei-
industrie bei den jährlichen Kollektiv-
vertragsverhandlungen.

1990 war KR Zimmermann Präsi-
dent des CAEF, 1989 und 1991 hatte
er die Vizepräsidentschaft dieser Ver-
einigung europäischer Gießereiver-
bände inne.

Im Vorstand des ACR – Austrian
Cooperative Research – wurde ihm
1997 die Vizepräsidentschaft über-
tragen.

In Anerkennung seiner umfangrei-
chen ehrenamtlichen und gemein-
nützigen Tätigkeiten ehrte die Repu-
blik Österreich KR Zimmermann
1994 durch Verleihung des Goldenen
Ehrenzeichens. Das Land Wien ver-
lieh ihm 2004 das Silberne Ehrenzei-
chen.

Seit April 2001 ist KR Ing. M. Zim-
mermann mit großem Engagement
Vorsitzender des Vereins Österrö-
chischer Gießereifachleute VÖG.



Frau **Wilhelmine
Heintschel**, A-2500
Baden, Hildegardgas-
se 20/6, **zum 70. Ge-
burtstag** am 19. April
2014.

Geboren 1944 in Wien, begann Wil-
helmine Heintschel Ihre Berufslauf-
bahn als Industriekaufmannlehrling
1958 bei der ELIN in Wien. Nach Ab-
schluss dieser Lehre 1961 besuchte
sie die Abendmaturaschule und
wechselte 1962 in das damalige Elin-
Werk Gießerei Möllersdorf. Einmal
Gießereiluft geschnuppert, ist sie mit
kurzen Unterbrechungen der Gießere-
rei treu geblieben. Zu Beginn war
Frau Heintschel im Verkauf als An-
gestellte und nach der Privatisierung
des Unternehmens von 1990 bis
2000 war sie als Prokuristin der
„EISENGIESSEREI MÖLLERSDORF“
tätig.

Mitglied im Verein Österreichischer
Gießereifachleute ist Frau Wil-
helmine Heintschel seit 1994.



Herrn Professor Dipl.-
Ing. Dr.rer.nat. Dr.h.c.
Friedrich Klein, D-
73431 Aalen, Schlei-
ermacherstraße 20,
zum 75. Geburtstag
am 22. April 2014.

Geboren 1939 in Völklingen/Saar,
studierte Friedrich Klein nach sei-
nem Abitur in Völklingen 1958 Me-
tallphysik und Metallkunde an der
Universität Saarbrücken, wo er nach
seinem Studienabschluss als Di-
plomingenieur weiter als Dissertant
und wissenschaftlicher Assistent bis
Ende 1968 tätig war. Dr. Klein wech-
selte dann als Oberingenieur an das
damals neu geschaffene Institut für
Verformungskunde und Gießereiwes-
sen der TU München zu Prof. Dr. F.
Fischer, wo er auch einen Lehrauf-
trag für das Fach Gießereikunde an
der Fakultät für Maschinenbau und
Elektrotechnik erhielt. In diese Zeit
fallen auch Dr. Kleins erste Indus-
triekontakte im Rahmen von Ge-
meinschaftsaufgaben auf dem Gebiet
der Urformtechnik.

Von August 1973 bis Februar 1975
sammelte Dr. F. Klein als Assistent
des Gießereileiters in den BHS-Wer-
ken Weiherhammer Industrieerfah-
rung, setzte aber auch während die-
ser Zeit seine Vorlesungstätigkeit
und Betreuung von Diplomanden
und Dissertanten an der TU Mün-
chen fort.

Ab März 1975 war Dr. F. Klein
Hochschullehrer an der HTW Aalen
und betreute das Fachgebiet Urform-

technik und Werkstoffkunde in Lehre und Forschung.

Verbunden mit der Lehrtätigkeit war die Übernahme der Geschäftsleitung der Arbeitsgemeinschaft Gießertechnik, einer Gesellschaft bürgerlichen Rechts, die zum 1. 1. 1991 in das TZ ARGE Metallguss der Steinbeis-Stiftung überführt wurde und seit 2007 als GmbH tätig ist.

Bis 2004 fand alljährlich das Aalener Gießereisymposium statt, auf dem über eigene Untersuchungen und neue technologische Entwicklungen berichtet wurde. Die Veranstaltung wurde ab dem Jahr 2005 als Aalener Praxistage von der Arbeitsgemeinschaft Metallguss jährlich weitergeführt.

Mit über 400 wissenschaftlichen Vorträgen, Veröffentlichungen und Buchbeiträgen kann Prof. Klein auf sein wissenschaftliches Wirken zurückblicken. Dazu gehört unter anderem auch die Entwicklung der ersten 3D-Computertomografie für technische Anwendungen. Sie ist Grundlage der zur Zeit weltweit gefragten Anlagen.

Ende August 2004 wechselte Prof. Dr. F. Klein nach fast 30-jähriger Tätigkeit in den Ruhestand und übergab seine Position an der HTW Aalen an Prof. Dr.-Ing. Lothar Kallien.

Zur gleichen Zeit richtete Prof. Klein in Aalen die AAGE Entwicklungsgießerei ein, an der Weiterentwicklungen von Verfahren und Gussteilen umgesetzt werden.

Herr Professor Dr. Friedrich Klein ist ein weit über die Grenzen seines Landes hinaus anerkannter und hochgeschätzter Fachmann auf seinem umfangreichen Arbeitsgebiet und Mitglied zahlreicher Fachorganisationen.

Seit 2002 ist er auch Mitglied des Vereins Österreichischer Gießereifachleute.



Herrn Dir. i.R. Dipl.-Ing. **Karl Probst**, A-3133 Traismauer, Nussdorferstrasse 32, **zum 75. Geburtstag** am 23. April 2014.

Geboren 1939 in Krems/Donau, studierte Karl Probst nach der 1957 mit Auszeichnung in Krems abgelegten Matura Technische Physik an der TU Wien und schloss das Studium als Diplomingenieur ab. Bereits während seiner Studienzeit begann er seine berufliche Laufbahn ab 1961

bei der J. M. Voith AG – Maschinenfabrik und Gießerei, St. Pölten. Seine Einsatzgebiete waren in der Einstiegszeit physikalisch-mathematische Problemfelder, wie z. B. Schwingungsmessungen und -berechnungen an hydraulischen Kraftübertragungssystemen, die Analyse von Reibschwingungen bei Lokomotiven und diverse Elastizitäts- und Festigkeitsberechnungen.

1969 wurde ihm die Leitung der Abteilung Terminwesen der J.M. Voith AG übertragen und die Handlungsvollmacht erteilt. 1971 erfolgte die Ernennung zum Obergeringieur. Nebenberuflich wirkte er als Lehrbeauftragter an der Höheren Technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalt St. Pölten. Karl Probst unterrichtete dort von 1965 bis 1979 die Gegenstände Physik und Mechanik an den Abteilungen Maschinenbau, Elektrotechnik und Nachrichtentechnik.

Die J.M. Voith AG übertrug ihm neben seinen bisherigen Aufgaben 1972 auch die Leitung des Arbeitskreises EDV. In diesem Rahmen realisierte er als Projektleiter die Einführung der EDV in Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Vorkalkulation (Preisbildung) und in der Fertigung mit zum Teil selbst geschaffener Software bzw. mit auf Voith-Bedürfnisse modifizierten Standardprogrammen der EDV-Anbieter.

Im selben Jahr wurde er auch zum Assistenten der Betriebsdirektion ernannt. Seine berufliche Laufbahn bei Voith setzte er 1980 als Leiter der Zentralen Werksplanung und Stellvertreter des Betriebsdirektors fort. 1981 wurde er zum Betriebsdirektor ernannt und erhielt die Gesamtprokura erteilt. Daneben übertrug man ihm auch die Funktion des gewerbe-rechtlichen Geschäftsführers.

Neben seinen verantwortungsvollen Aufgaben im Produktionsbereich bis hin zur Außenmontage wirkte Dir. Probst auch bei Strukturangepas-sungsmaßnahmen und Kostensenkungsprogrammen sowie bei der Gründung von Joint Ventures in der ehemaligen Sowjetunion und der VR China intensiv mit.

Im Rahmen der Konzernumstrukturierung bei Voith wurden die Produktbereiche Antriebstechnik, Kraftwerkstechnik und Verfahrenstechnik in selbstständige GmbH & Co KGs ausgegliedert. Im Zuge dieser Veränderung übernahm Dir. Dipl. Ing. Karl Probst die Leitung des in der Aktiengesellschaft zentral geführten Bereiches Personal- und Sozialwesen. Die-

sem Bereich waren auch die Lehrlingsausbildung und Aus- und Weiterbildung zugeordnet. Mit dem Wechsel in das neue Betätigungsfeld wurde Karl Probst von der Arbeitgeberseite auch in den Beirat des Arbeitsmarktservice St. Pölten entsandt.

Dir. Dipl. Ing. Karl Probst war ab 1988 Ausschussmitglied beim Fachverband der Gießereiindustrie und ab 1989 Stellvertreter des Fachverbandsvorstehers.

Seine Mitgliedschaft im Verein Österreichischer Gießereifachleute besteht seit 1989.

Mit seinem Eintritt in den Ruhestand im Jahre 2000 beendete Dir. Dipl. Ing. Karl Probst seine aktive Berufslaufbahn.

Seine Freizeit in der Pension, so weit sie zur Verfügung steht, nützt er für Reisen insbesondere in den ägäischen Inselraum und für Besuche von Museen, Ausstellungen und Konzerten in Wien und Salzburg.

Mit Erreichung des 75. Geburtstages haben sich natürlich altersbedingte Veränderungen im Tagesablauf ergeben. So entfällt das Forellenfischen und reduziert sich die Gartenpflege. Geblieben ist die Tätigkeit beim AMS als Arbeitgebervertreter in diversen Gremien. Ab Mitte 2014 wird Herr DI Probst zum Wiener und übersiedelt mit Gattin in den 2. Bezirk.

Herrn Dipl.-Ing. **Bernd Wendinger**, D-86899 Landsberg am Lech, Johann-Schmidt-Straße 27, **zum 50. Geburtstag** am 30. April 2014.

Herrn KR Dipl.-Ing. Dr.techn. **Robert Sponer**, A-2353 Guntramsdorf, Anton Wildgansweg 7, **zum 85. Geburtstag** am 11. Mai 2014.



Geboren in Zwittau, Mähren, als Sohn eines Textilfabrikanten, wurde das Leben von Robert Sponer schon nach dem Besuch von 5 Klassen Realgymnasium von den Kriegswirren erfasst, sodass er erst nach dem Krieg 1947 in Wien die Externistenmatura ablegen konnte. Es folgte ein geordnetes Studium an der Technischen Hochschule Wien, Fakultät Chemie, Abteilung Gas- und Feuerungstechnik. Den Abschluss als Diplomingenieur machte er im

November 1954 und drei Jahre später wurde ihm von der TH Wien nach abgelegtem Rigorosum der akademische Grad eines Doktors der technischen Wissenschaften verliehen.

Kurz darauf legte Dr. Robert Sponer 1960 die Ziviltechnikerprüfung für das Fachgebiet Gas- und Feuerungstechnik ab und erhielt die Befugnis, den Titel Zivilingenieur zu tragen.

Die berufliche Laufbahn von Dr. Robert Sponer begann schon 1953 mit seiner Tätigkeit als wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Physikalische Chemie der TH Wien und 1954 als Leiter des Heizgerätelabors der Heizgerätefabrik Karl Meller in Wien. 1959 wurde er mit der Gesamtleitung des Betriebes betraut. Ab Mai 1960 erhielt Dr. Sponer die Einzelprokura der Fa. Ing. Gustav Weiss, Eisengießerei Wien, eines Schwesterunternehmens der Fa. Meller. 1969 wurde er Geschäftsführender Gesellschafter der Fa. IRE, Öfen- u. Metallwarenfabrik GmbH in Wien und 1980 auch Geschäftsführender Gesellschafter der Fa. EGW Eisengießerei Weiss Ges.m.b.H. in Wien-Liesing.

Neben seiner hauptberuflichen Tätigkeit wirkte Herr Dr. Robert Sponer in zahlreichen Gremien mit: Im Fachverband der Gießerei-Industrie Österreichs war er von 1962 bis 1996 Vorstandsmitglied, während eines Großteils dieser Zeit als Obmannstellvertreter.

Als Vorsitzender des arbeitsrechtlichen Ausschusses oblag ihm von 1968 bis 1995 bei den jährlichen Lohn- und Kollektivvertragsverhandlungen mit der Gewerkschaft die Interessen der Gießerei-Industrie zu vertreten. Eine zeitaufwendige, nicht immer dankbare Aufgabe.

Ab 1970 war Dr. Sponer im Rahmen der Sektion Industrie der Bundeskammer (heute Wirtschaftskammer Österreich) Vorsitzender des neu gegründeten „Komitees für menschengerechte Arbeitsgestaltung“. Zahlreiche Sitzungen und Sozialpartner-Veranstaltungen mussten abgehalten werden.

Im Kuratorium des Forschungsförderungs fonds FFF hat Dr. Sponer in den Jahren 1987 bis 1994 die Gießereiindustrie vertreten. Auch in verschiedenen Normenausschüssen und Umweltverhandlungen hat er aktiv mitgestaltet.

Im Jahre 1974 wurde Dr. Robert Sponer der Titel Kommerzialrat verliehen.

Ab 1964 war er Mitglied des Vorstandes des Vereins für praktische

Gießereiforschung des Österreichischen Gießereii nstitutes, Leoben, dessen Vorstandsvorsitz er ab 1977 stellvertretend und von 1983–1996 hauptverantwortlich inne hatte.

1983 wurde ihm die goldene VÖG-Ehrennadel verliehen und im Jahre 1997 verlieh der Verein für praktische Gießereiforschung – ÖGI seinem langjährigen Mitglied und Vorsitzenden die Ehrenmitgliedschaft



Herrn Dipl.-Ing. **Peter Haensel**, D-40699 Erkrath, Rathelbecker Weg 3B, **zum 75. Geburtstag** am 3. Juni 2014

Peter Haensel wurde am 3. Juni 1939 als Sohn der Eheleute Baurat h. c. Dipl.-Ing. Georg Haensel (des späteren langjährigen Direktors der TRM Tiroler Röhren- und Metallwerke in Hall i.T.) und dessen Ehefrau Alice in Riga, Lettland, geboren. Nach Besuch der Volksschule in Schruns und in Jenbach sowie des Realgymnasiums in Innsbruck mit Matura-Abschluss im Jahr 1957 studierte er Eisenhüttenwesen an der Montanistischen Hochschule (der heutigen Montanuniversität) in Leoben. Während seines Studiums war er 2 Jahre als wissenschaftliche Hilfskraft an der Lehrkanzel für Mathematik und Darstellende Geometrie bei Professor Koch tätig. Nach Absolvierung des Militärdienstes begann er im Juni 1968 seinen beruflichen Werdegang bei den Buderus'schen Eisenwerken in Wetzlar, zunächst als Versuchingenieur, ab 1972 als stellvertretender Abteilungsleiter. 1973 übernahm er in der überbetrieblichen Qualitätskontrolle die spezielle Aufgabe, Kontrollablaufsysteme für sechs Buderus-Gießereien aufzubauen und zu überwachen sowie in diesen Werken eine Systematik für die Qualitätskostenermittlung zu erstellen.

Im Januar 1975 wechselte Dipl.-Ing. Peter Haensel an das Institut für Gießereitechnik in Düsseldorf mit Aufgaben in Forschung und Beratung sowie als Immissionschutzbeauftragter.

Im Januar 1980 trat er in die Redaktion des Vereins Deutscher Gießereifachleute ein und übernahm 1997 die Leitung der Redaktion des Vereins Deutscher Giessereifachleute, Herausgeber der weltweit angesehenen Fachzeitschrift *Giesserei*, der wissenschaftlichen Fachzeitschrift

Giessereiforschung, der englischsprachigen Kennzifferzeitschrift *Casting Plant + Technology International* sowie neben Büchern und einer Reihe weiterer Titel des bekannten *Giesserei Jahrbuches*, des früheren *Giesserei-Kalenders*.

Mit seinem Charme und seinem Humor erwarb sich Peter Haensel viele Freunde im In- und Ausland. Seine vielfältigen Kontakte zu Fachleuten aus allen Bereichen des Gießereiwesens haben dazu geführt, dass die GIESSEREI ihren Lesern immer fundierte Berichte mit hohem Informationswert bieten konnte.

Von 1991 bis 2003 war Peter Haensel der deutsche Vertreter im Editing Committee des CEN/TC 190 Gießereiwesen in der europäischen Normung.

Während seiner Studienzeit feierte Peter Haensel mit dem Leobner Bridge-Team national und international eine Reihe von Erfolgen, so gewann er mehrfach den Alpenpokal.

Mitglied des VÖG ist Dipl.-Ing. Peter Haensel seit 2004.



Herrn **Hubert Kalt**, A-1110 Wien, Meidlgasse 13/7/5/19, **zum 75. Geburtstag** am 4. Juni 2014.

In Wien geboren, absolvierte Hubert Kalt nach dem Besuch der Grundschulen von 1953 bis 1956 die Former- und Gießerei-Lehre in der Eisengießerei R. Trebitsch in Wien, die er mit der Facharbeiterprüfung abschloss. In der Folge war er in dieser Gießerei bis 1972 als Handformer tätig. Schon 1965 hatte H. Kalt auch die Meisterprüfung für Metall- und Eisengießer abgelegt und übernahm ab 1972 die Gießereimeisterstelle im Gusswerk Brunn – J. Kudlacek bis zur Betriebsstilllegung im März 1977. Nach rund einem Jahr Tätigkeit im Schmelzbetrieb der ÖGUSSA (Österr. Gold- und Silberscheideanstalt) in Wien wechselte Hubert Kalt 1978 als Gießereitechniker und Außendienstmitarbeiter zur Firma Ashland Südchemie Hantos in Wien, wo er als Stellvertreter des Werkmeisters auch Laborverantwortung für die Produkt-Ein- und Ausgangskontrolle zu tragen hatte. 1984 erhielt Hubert Kalt Handlungsvollmacht, ein Jahr später wurde ihm Prokura erteilt. Von 1992 bis zu seinem Ausscheiden in die Pension Ende 2000 war Hubert Kalt Geschäftsführer der Ash-

land Südchemie Hantos GmbH in Wien.

Herr Hubert Kalt ist seit 1985 Mitglied des Vereins Österreichischer Gießereifachleute und seit April 2001 auch Vorstandsmitglied und ehrenamtlicher Kassier.

Herrn Ing. **Hans Ableidinger**, A-1190 Wien, Pokornygasse 4a, **zum 70. Geburtstag** am 4. Juni 2014.



Geboren in Wien, absolvierte Hans Ableidinger hier auch die Grundschulen und die HTL für Gießertechnik.

Nach Ableistung des Präsenzdienstes begann er seine Berufslaufbahn 1966 in der Modelltischlerei des Wiener Unternehmens Wagner Biro, wo er sich bis zum Leiter der Gießerei emporar-

beitete. 1974 beschloss Ing. Hans Ableidinger sich selbständig zu machen und gründete die Firma Engineering Ableidinger + Co., Technology for Iron and Steel Foundries, welche bis heute auf den Gebieten Beratung und Lieferung von Gießereihilfsstoffen für Stahl- und Stahlwalzen-Gießereien weltweit erfolgreich tätig ist.

Herr Ing. Hans Ableidinger ist seit 1971 Mitglied im VÖG.

Der Jubilarin und den Jubilaren ein herzliches Glückauf!

Wir trauern um



Herrn Professor Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Peter R. Sahn, der am 19. Dezember 2013 im Alter von 79 Jahren verstorben ist.

Peter R. Sahn vollendete 1959 seine Universitätsausbildung an der TU Berlin als Gießerei-Ingenieur und promovierte dort im Jahre 1961. Danach folgte er einem Angebot nach Princeton, N.J./USA in das Forschungslabor der „Radio Corporation of America“ und betrieb dort avancierte Materialforschung. 1968 kehrte er nach Europa zurück, wo er eine Stelle in der Materialforschung der Brown Boveri, Baden/Schweiz, übernahm und später als Abteilungsleiter in deren zentrales Forschungslabor nach Heidelberg wechselte.

Im Jahre 1979 wurde Peter R. Sahn ordentlicher Professor und Direktor des Giesserei-Instituts an der RWTH Aachen. Primäres Ziel seiner Forschungsaktivitäten war es, den wissenschaftlichen Ansatz der Gießereikunde zu verstärken. Die Umsetzung verfolgte er mit einem klaren Konzept, das er unter dem Begriff der „innovativen Erstarrungstechnologien“ zusammenfasste. Hierzu initiierte er umfassende Forschungsaktivitäten auf den Gebieten Feinguss, Gerichtete Erstarrung, Schnelle Erstarrung sowie Erstarrung unter Schwerelosigkeit. Er verstand es, für diese Themen und sein Institut erhebliche Finanzmittel durch öffentliche Forschungsförderung und aus der Industrie einzuwerben.

Statt der Durchführung umfangreicher Versuchsreihen wollte Prof. Sahn, dass man Abläufe versteht

und damit den Prozess im wahrsten Sinne des Wortes berechenbar macht. Simulation der Prozesse war für ihn nicht nur eine Technik, sondern der notwendige Schlüssel zum Verständnis für die quantitativen Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung. Denken entlang der Prozesskette war für ihn damals schon praktizierte Vorgehensweise: Prozess – Gefüge – Eigenschaften war einer seiner oft gebrauchten Lehrsätze, den er seinen Schülern als Leitfaden vermittelte.

Prof. Sahn war ein ungewöhnlich guter Motivator. Seinen Mitarbeitern brachte er großes Vertrauen entgegen und bot ihnen permanent neue Chancen und große Freiräume für ihre wissenschaftliche Arbeit und ihre persönliche Entwicklung. Von ihm wurden 118 Promotionen am Gießerei-Institut der RWTH Aachen betreut.

Er nutzte sein weltweites Netzwerk, um die Forschung auf diesem Gebiet in Deutschland zu internationalisieren und brachte viele ausländische Forscher nach Aachen. Er ermöglichte so den jungen Mitarbeitern die Diskussion und die Zusammenarbeit mit den namhaften Wissenschaftlern der Welt.

Sein Interesse an neuen, auch durchaus ungewöhnlichen Forschungsaktivitäten führte dazu, dass ihm die Wissenschaftliche Projektführung der Deutschen Raumlabormissionen D1, D2 sowie MIR 97 in den Jahren 1985, 1993 und 1997 übertragen wurde. Diese Großforschungsprojekte erforderten einen ausgesprochen interdisziplinären Ansatz und haben neben den fachlichen Herausforderungen das internationale Netzwerk erweitert und Sichtweisen ermöglicht, die bis dahin für Gießerei-Ingenieure nicht vorstellbar waren.

Sahn dachte unternehmerisch und war auch immer an der Umsetzung interessiert: Sobald Wissen oder eine Technik industriell nutzbar schien, plante er den Transfer in die Industrie und förderte Ausgründungen aus dem Institut. „Die Gießer müssen es selber nutzen!“ war seine oft ausgesprochene Überzeugung. Ein besonderes Anliegen war ihm dabei, die von ihm nach Deutschland gebrachte, bis dahin in Gießerkreisen unbekannt numerische Simulation von Gieß- und Erstarrungsvorgängen zur Anwendung zu bringen.

Konsequenterweise führte sein umfassendes Wirken 1986 zur Gründung des *Applikationszentrums für innovative Werkstoff-Technologien (AiT)* in Vilseck (heute ATZ-EVUS). Im gleichen Jahr wurde ACCESS, das „Aachener Centrum für Erstarrung unter Schwerelosigkeit“ von ihm initiiert und gestartet. Die intensiven Entwicklungsarbeiten am Gießerei-Institut auf dem Gebiet der Simulation waren Basis für die Gründung der MAGMA Gießertechnologie GmbH 1988. Prof. Sahn war auch hier der Initiator und einer der Gründungsgesellschafter des Unternehmens. Er hat die zunehmende Akzeptanz und heute weltweite Verbreitung dieser Methode mit Genugtuung und großer Freude verfolgt.

Durch sein erfolgreiches Wirken konnte er viele anfängliche Vorbehalte beseitigen. Seine Arbeit wurde weltweit anerkannt und durch höchste Ehrungen gewürdigt. 1986 erhielt Professor Sahn als erster Ingenieur den hochdotierten Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Im Jahr 1994 wurde Professor Sahn mit dem Bundesverdienstkreuz 1. Klasse ausgezeichnet, 1995 wurde er mit der Ehrendoktor-

würde der Universität Hannover und als erster Ausländer mit der Mitgliedschaft in der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften geehrt.

Der Verein Deutscher Gießereifachleute ehrte Professor Sahm 1999 mit seiner höchsten Auszeichnung, der Adolf-Ledebur-Denk Münze.

Nach dem formalen Ruhestand 1999 ließ sich Professor Sahm noch mehrere Jahre in die Pflicht nehmen und führte die Geschäfte des Instituts einschließlich des Vorlesungsbetriebs aktiv weiter, bis ein Nachfolger berufen wurde.

Professor Sahm hat gedankliche Grenzen gesprengt und viele Jahre

voraus gedacht. Die Gießer profitieren erst heute von vielen seiner Ideen und den Ergebnissen seiner Arbeit. Er hat sich um die Gießertechnik weltweit verdient gemacht und ist ein bleibendes Vorbild: Er hat Gießereiwissenschaft neu definiert!

Wir trauern um



Herrn **Horst Gsöllpointner**, 9551 Bodensdorf, Seeblickstraße 13, der am 14. Februar 2014 im 81. Lebensjahr verstorben ist.

Am 10. August 1933 in Bodensdorf am Ossiachersee geboren, besuchte Horst Gsöllpointner Grundschule und Unterstufengymnasium in Villach und anschließend die Bundesgewerbeschule, Fachschule für Maschinenbau, in Klagenfurt. Die erste Berührung mit Gießereien fand bei seinen Ferienpraktika statt: in den Firmen Eisen-, Temper- und Metallgießerei Uxa-Vogelsinger in Kufstein und Kärntner Maschinenfabrik Villach.

Während seiner späteren Beschäftigung bei der Fa. Wallpach in Golling im Werkzeug- und Spritzguss-

formenbau besuchte Gsöllpointner die Abendschule für Werkmeister in Salzburg und wechselte nach deren Abschluss als Meister zu Uxa-Vogelsinger. Sein Verantwortungsbereich waren die Gießereimaschinen, die Metallmodelle, Kokillen etc. Gefertigt wurden damals Wasserpumpen für Garvens, GG-Motorradzylinder für Fuchs (später Fuchs Königer und HMW), ferner Moped- und Motorradzylinder von 125 bis 250 cm³, Al-Einspritzpumpen für Friedmann, Teile für Messerschmidt Nähmaschinen und vieles mehr. 1953 wurde die Gießerei geschlossen. Ein ehemaliger Kunde, der Textildruckmaschinenhersteller Zimmer aus Kufstein, übersiedelte nach Klagenfurt und Gsöllpointner erhielt die Aufgabe, eine Kontrollabteilung aufzubauen.

1961 trat Horst Gsöllpointner in die KMF Kärntner Maschinenfabrik

Villach ein, wo ihm bald die Gießereileitung übertragen wurde. Das Gusspektrum umfasste Teile für Landmaschinen, Stahlwerkskokillen und Stahlwerksverschleißguss für Böhler, Alpine und Felten, Gussteile für die Österreichischen Bundesbahnen sowie für die Zement und Chemische Industrie.

Von 1966 bis zur Stilllegung der Produktion im Jahr 1990 konnte Horst Gsöllpointner seine reichen Praxiserfahrungen als Außendienstmitarbeiter der Fa. Dipl.-Ing. R. Ziegler Gießerei und Hüttenbedarf, Liezen, in den Betreuungsgebieten Österreich und Jugoslawien einsetzen. Im Anschluss daran bis zu seiner Pensionierung 1992 war er für das Elektrodenwerk Steeg am Gießereisektor tätig.

Horst Gsöllpointner war seit 1965 Mitglied des Vereins Österreichischer Gießereifachleute.

Die österreichische Gießereifamilie wird den beiden Verstorbenen immer ein ehrendes Gedenken bewahren!

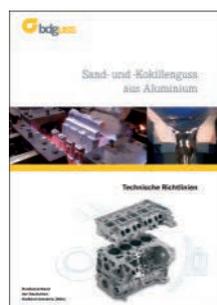
Bücher und Medien



Sand- und Kokillenguss aus Aluminium – Technische Richtlinien

Sonderheft des BDG Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie, D-40237 Düsseldorf, überarbeitete Fassung vom Februar 2010. Die 80seitige Broschüre kann über rita.parnitzke@bdguss.de bezogen

oder von der technischen Website des BDG www.kug.bdguss.de aus der Rubrik „Publikationen“ kostenlos heruntergeladen werden.



werkstoffe zeichnen sich durch sehr gute Gebrauchseigenschaften aus. Besonders hervorzuheben ist das

Die Technischen Richtlinien für Sand- und Kokillenguss aus Aluminium sind in erster Linie für den Konstrukteur und Fertigungsingenieur bestimmt. Aluminium-Guss-

günstige Festigkeits-Gewichts-Verhältnis. Die vorteilhaften physikalischen Eigenschaften des Aluminiums sind durch die Metallurgen für die verschiedensten technischen Anforderungen so entwickelt und modifiziert worden, dass die Aluminiumgusslegierungen als Konstruktionswerkstoffe die moderne Technik mittragen.

Aus dem Inhalt: Aluminium – Gusswerkstoffe für Sand- und Kokillenguss / Wärmebehandlung von Aluminium-Gussstücken / Form- und Gießverfahren / Gestaltung / Prozesssimulation zur Bauteil- und Werkzeugauslegung / Oberflächenbehandlung / Hinweise zur Gussstückanfrage und Wirtschaftlichkeit

Ausbildung zum Gießereitechnologen

Nach einem Jahr Pause findet wieder die Ausbildung zum Gießereitechnologen statt!

Zielsetzung des Seminars ist eine Höherqualifikation von Gießereimitarbeitern durch praxisnahe Vermittlung von - speziell auf die Gießereiindustrie abgestimmten - technischen und betriebswirtschaftlichen Inhalten.

Das Seminar ist modular aufgebaut und umfasst 3 technische und 3 betriebswirtschaftliche Module zu je 2,5 Tagen, wobei der technische Teil in Einheiten für Eisen-Gießer und Nichteisen-Gießer unterteilt ist.

	Technik	Betriebswirtschaft
Modul 1	25. Sept. bis 27. Sept. 2014	23. Okt. bis 25. Okt. 2014
Modul 2	20. Nov. bis 22. Nov. 2014	11. Dez. bis 13. Dez. 2014
Modul 3	15. Jan. bis 17. Jan. 2015	05. Feb. bis 07. Feb. 2015

Projektpräsentation und Prüfung: 06. März 2015

Das Weiterbildungsseminar ist auf **25 Teilnehmer** begrenzt, um einen guten Lernerfolg zu gewährleisten.

Anmeldeschluss ist der 29. Aug. 2014

Für einen positiven Abschluss der Ausbildung ist eine Anwesenheit von 80 % erforderlich. Die Absolventen erhalten nach bestandener Prüfung ein Zertifikat.

Ausbildungskosten: € 4.950,-

Teilnehmer aus Mitgliedsunternehmungen des Fachverbandes der Österreichischen Gießereiindustrie, des ÖGI oder des VÖG erhalten eine Ermäßigung von **30 %**.

KONTAKT & ANMELDUNG: Dr. Thomas Pabel

Österreichisches Gießerei-Institut | Parkstraße 21 | 8700 Leoben

Tel.: +43 3842 431010 | Fax: +43 3842 431011 | office@ogi.at | www.ogi.at



Druckguss-Technologie

Von den Grundlagen zur Prozessoptimierung

Beschreibung

Dieses Seminar vermittelt in 3 Tagen die Grundkenntnisse des Druckgießens in theoretischer und praktischer Form.

Inhalt

Theoretischer Teil

- Grundlagen der DG-Legierungen (Normen, Zusammensetzungen, Gefüge, Metallurgie,...)
- Schmelzequalität und Schmelzereinigung
- Der Druckgießprozess (Grundlagen und Aufbau)
- Gießgerechtes Konstruieren
- DG-Formauslegung (mathematisch, thermisch, mechanisch)
- Simulation als Werkzeug für einen sauberen DG-Prozess

Praktischer Teil

- Rechnerische Auslegung eines realen Bauteils
- Abgüsse des zuvor ausgelegten Bauteils mittels ÖGI-DG-Maschine (Bühler SC53 D)
- Routinemäßige Qualitätsanalysen (UDIP, ALSPEK, Therm. Analyse)
- Bauteilprüfung mittels Computertomografie, Metallographie
- Prozessoptimierung und Möglichkeiten der Gussfehlererkennung und -vermeidung
- Auswertung und Diskussion der Ergebnisse

Zielgruppe

Projektleiter, Schichtführer, Konstrukteure, Maschineneinsteller

Abschluss

Zertifikat, kurze Abschlussprüfung, Anwesenheitspflicht

Teilnehmerzahl

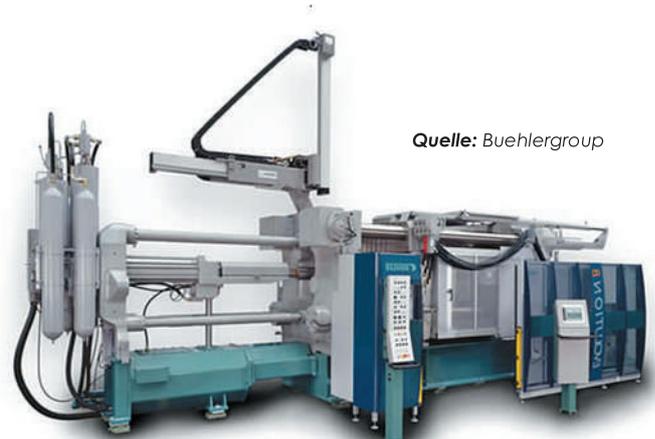
Aufgrund der praktischen Übungen ist die maximale Teilnehmerzahl für dieses Seminar auf 12 Teilnehmer begrenzt, Mindestteilnehmerzahl 6.

(Skripten sind im Preis inkludiert)

Kursort: ÖGI

Termin: 24. bis 26. September 2014
Anmeldeschluss: 29. August 2014

Preis: € 900,- Netto pro Person



Quelle: Bühlergroup

KONTAKT & ANMELDUNG: Dr. Thomas Pabel

Österreichisches Gießerei-Institut | Parkstraße 21 | 8700 Leoben
Tel.: +43 3842 431010 | Fax: +43 3842 431011 | office@ogi.at | www.ogi.at

Akkreditierte Prüfstelle
EN ISO/IEC 17025



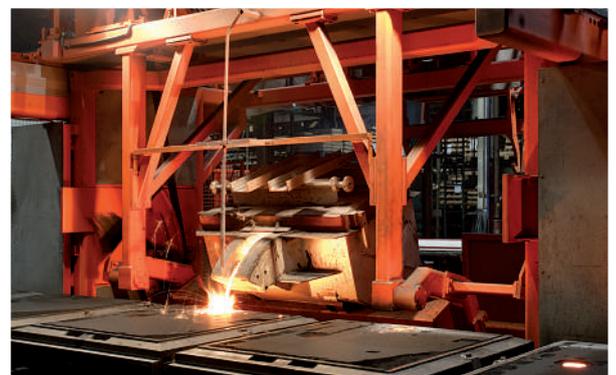


sinto

New Harmony » New Solutions™

www.sinto.com

DER PARTNER FÜR **GIESSEREIEN**



- **Einzelformmaschinen**
- **Automatische Formanlagen**
- **Kastenlose Formmaschinen**
- **Gießautomaten**
- **Software für Gießereien**



DI Johann Hagenauer
Ingenieurbüro für Giesserei und Industriebedarf
Hauptstraße 14 · A-3143 Pyhra, Austria
Telefon + 43(0)2745/24172-0
Telefax + 43(0)2745/24172-30
Mobil + 43(0)664/2247128
johann.hagenauer@giesserei.at
www.hagi.at · www.giesserei.at

hws

HEINRICH WAGNER SINTO
Maschinenfabrik GmbH SINTOKOGIO GROUP
Bahnhofstraße 101 · D-57334 Bad Laasphe
Tel. +49 (0) 2752 907-0 · Fax +49 (0) 2752 907-280
www.wagner-sinto.de