



FOTO: BMW GROUP, LEICHTMETALLGIESSEREI LANDSHUT



Serienkernfertigung mit Inotec.

Anorganisches Bindersystem im Sandwich zwischen „Technology Push“ und „Market Pull“

Die Basis für einen dauerhaften Erfolg?

VON JENS MÜLLER, HILDEN

Die wachsende Bedeutung der Anorganik bzw. anorganischer Binder in diesen Zeiten lässt sich schon an der Anzahl der Publikationen erkennen,

sei es auf nationalen wie internationalen Konferenzen oder auch in Fachmagazinen. Doch welche Faktoren haben eigentlich dazu beigetragen, dass wir heute über anorganische Serienprozesse im Automobilbereich diskutieren können?

Es ist nicht zu leugnen, dass hier ein ganz neuer Markt entstanden ist, mit neuen Produkten und Innovationen sowie mit Produktmodifikationen – nicht nur seitens der Binderhersteller, sondern auch im Bereich der Maschinen- und Werkzeugtechnik sowie auch im Bereich Services, die begleitend zu dieser Technologie angeboten werden.

Die erfreuliche Entwicklung anorganischer Binder im Gießereimarkt lässt sich auf einen Mix von Technology Push- und Market Pull-Effekten zurückführen. Doch was heißt eigentlich Technology Push und was ist Market Pull? Gerade für die Entwicklung anorganischer Binder wie Inotec waren sowohl Technology Push- als auch Market Pull-Effekte von großer Bedeutung. Häufig verwischen zwar die Grenzen zwischen Technology Push und Market Pull, jedoch soll im Folgenden versucht werden, die Entwicklungen der letzten vier Jahre in diesem Bereich entsprechend einzuordnen.

FOTO: BMW GROUP, LEICHTMETALLGIESSEREI LANDSHUT

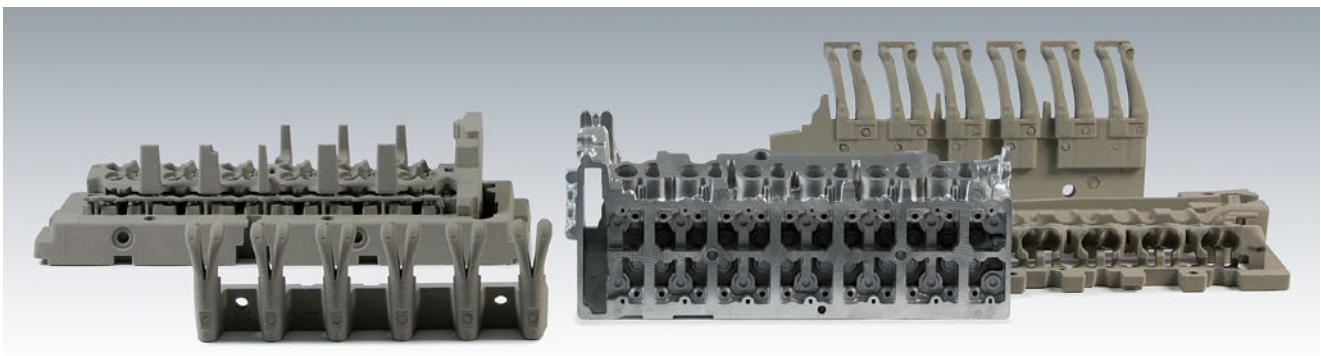


Bild 1: Zylinderkopf für einen 6-Zylinder-Dieselmotor und Sandkerne.

Beim Technology Push geht die Initiative in erster Linie vom Unternehmen selbst aus. Hier wird versucht, über die technische Kompetenz die Innovationskraft zu stärken. Das setzt voraus, dass das Unternehmen erheblich in Forschungs- und Entwicklungsarbeiten investiert und entsprechende Ressourcen freisetzt. Dabei ist das Ergebnis dieser Innovation nicht allein auf Produkte beschränkt, sondern kann auch Serviceleistungen umfassen. Hingegen geht beim Market Pull-Effekt eher die Initiative vom Kunden aus, der seine Bedürfnisse äußert und daraufhin in optimaler Weise ein neues Produkt erhält, das diesen Erfordernissen gerecht wird.

Im Allgemeinen geht die höhere Innovationskraft vom Technology Push aus, während der Market Pull häufig in Modifikationen bestehender Produkte resultiert. Die Gefahr besteht jedoch, dass bei alleiniger Fokussierung auf Technology Push am Markt vorbei entwickelt wird.

Ein bekanntes Beispiel oder besser gesagt ein Gesicht, das für Technology Push steht, ist bei Apple zu finden. Steve Jobs, der den Technology Push geradezu vorbildlich praktizierte, kreierte immer wieder Megatrends, die zu einer hohen Innovationskraft in der Branche führten. Ein Beispiel für Market Pull war die Entwicklung des Netbooks, das seine Ursprünge im größeren Laptop findet.

Im Folgenden soll ein kurzer Rückblick auf die jüngsten Entwicklungen anorganischer Binder gegeben werden:

Bei der Gießereifachmesse GIFA 2003 hat die Anorganik ihre Renaissance erlebt und erhebliches Interesse bei den Besuchern ausgelöst. Leider konnten die damals geweckten Hoffnungen und Erwartungen nicht ganz erfüllt werden – die Kernstabilität war noch nicht ausreichend, um im Großserienprozess eingesetzt zu werden. Auch die Gussflächenqualität war noch zu sehr durch Sandanhaftungen beeinträchtigt. Doch die Weiterentwicklung des Bindersystems ermöglichte bereits zur GIFA 2007 erste Großserienfertigungen, wie beispielsweise die von Wassermantelkernen für Kurbelgehäuse [1]. Die filigranen Geometrien von Wassermänteln erforderten im Laufe der Zeit weitere Entwicklungen, um beispielsweise die Deformationsstabilität beim Abgießen zu verbessern. Neue Lösungen in der Binderentwicklung halfen, die Fließfähigkeit der Formstoffmischungen zu verbessern, sodass auch sehr komplexe Geometrien wie Wassermäntel für Zylinderköpfe hergestellt werden konnten. Unterstützt wurde das Ganze durch Entwicklungen der Simulationstechnik, die besonders hilfreich beim Auslegen der Kernkästen waren. Kunden wie auch Anbieter haben realisiert, dass im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren wie Cold-Box das

KURZFASSUNG:

Seit nunmehr sechs Jahren steigen die Stückzahlen „anorganisch“ hergestellter Gussstücke stetig, und das in einem hinsichtlich Produktivität so anspruchsvollem Gusssegment wie der Herstellung von Aluminiummotorblöcken und -zylinderköpfen. Gegenseitig beeinflussende Faktoren, wie die Innovationskraft der Bindemittelhersteller, das lösungsorientierte Denken der Maschinen- und Werkzeughersteller, die Motivation und Bereitschaft der Kunden und neue technische Möglichkeiten, wie etwa die Simulation, sind wesentliche Stützpfiler dieser Entwicklung gewesen. Das Wechselspiel von Technology Push- und Market Pull-Effekten führte einerseits zu völlig neuen Überlegungen, andererseits aber auch zur Anpassung bestehender Konzepte im Sinne der anorganischen Kernherstellung. Prozessbedingte Vorteile, wie etwa die deutliche Produktivitätssteigerung im Gießprozess im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren, oder auch die drastische Herabsetzung von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, kamen auf diese Weise erst richtig zum Tragen, sodass fortan nicht mehr nur die ökologischen Vorteile für einen Wechsel zur anorganischen Kernherstellung sprechen. Ein weiterer und von der Bedeutung nicht zu unterschätzender Technology Push resultiert aus Sekundäreffekten der Anorganik: durch Absenkung von Kokillentemperaturen und dadurch schnelleren Erstarrungszeiten lassen sich Gefügeeigenschaften verbessern und Gusskomponenten gezielt hinsichtlich mechanischer Eigenschaften verbessern, ein weiterer Entwicklungsschritt in Richtung hoch aufgeladener und leistungsstarker, aber dabei emissionsarmer Motoren.

technische Setup, sprich Maschinen und Werkzeugtechnik, von wesentlich größerer Bedeutung ist.

Mit den ersten Großserien wurde auch das Thema der Regenerierung relevant. Über Laborversuche und Pilotanlagen erfolgte schließlich die Entwicklung einer ersten Serienanlage, die jüngst in Betrieb genommen wurde.

Wenn man insbesondere die letzten sechs Jahre Revue passieren lässt, kann regelrecht von einem Technologieschub gesprochen werden.

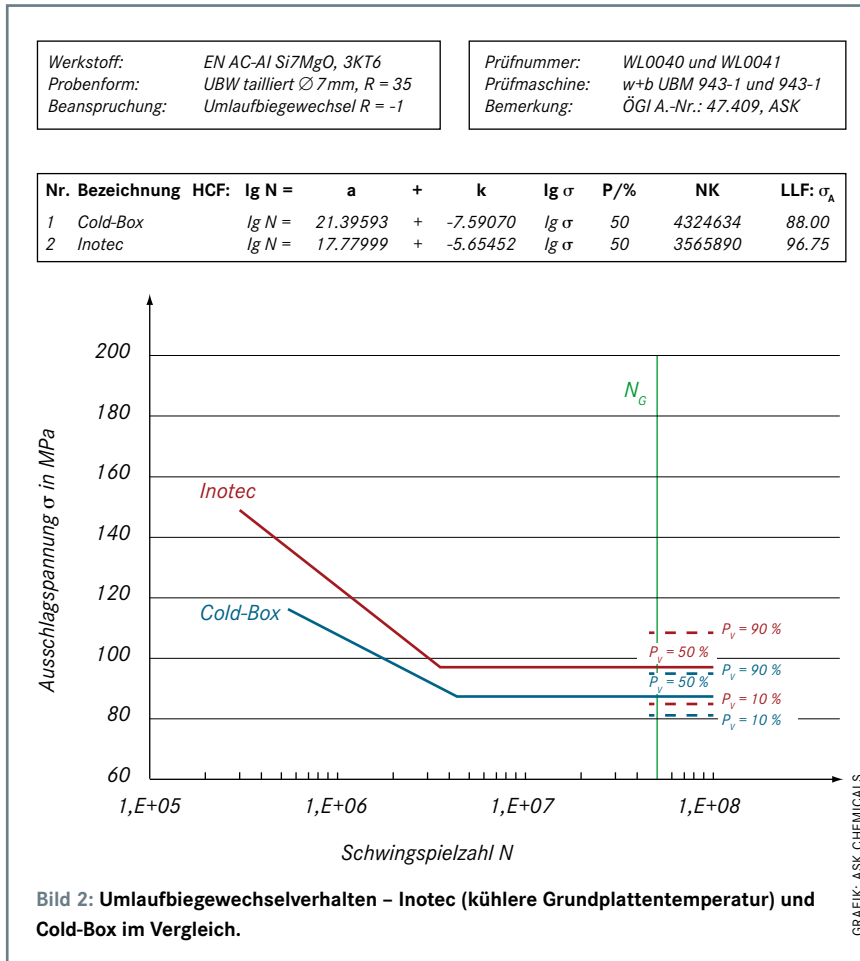
Forschung und Entwicklung

Die Forschung und Entwicklung, obwohl eigentlich für den Technology Push verantwortlich, befindet sich natürlich ständig im Abgleich mit den Bedürfnissen des Kunden.

Startpunkt der Entwicklung der jüngsten anorganischen Binder war die Heißhärtung silicatischer Systeme. Jedoch zeigte sich, wie bereits anfangs dargestellt, dass das Festigkeitsniveau (insbesondere die Entnahmefestigkeit) bei Weitem nicht ausreichte, um einen Serienprozess darzustellen. Diese Problemstellung gab den Anstoß für die Entwicklung des Promotors, ein Additiv auf Mineralbasis, welches diese Unzulänglichkeit wettmachte. Auch im Hinblick auf weitere Anforderungen, wie beispielsweise an die Oberflächengüte der Gussstücke oder an die Deformationsstabilität, wurde der Promotor weiterentwickelt und modifiziert [2]. Die kontinuierliche Entwicklung führte zu einem System, welches in seiner Fließfähigkeit deutlich verbessert wurde und daher zur Fertigung komplexer Geometrien geeignet war (Bild 1).

Tabelle 1: Produktivitätsgewinn – Rechenbeispiel anhand eines Gussstückes bzw. Kerns für einen Zylinderkopf eines 6-Zylinder-Dieselmotors, hergestellt im Schwerkraftkokillengießverfahren.

	Bindersystem	
	Cold-Box	Inotec
Erstarrungszeit in min	6	5,5
Abgüsse ohne Reinigung	15	257
Reinigungsaufwand innerhalb 24 h in min	320	20
Gussausbringung in Stück/h	7,8	10,8



stückes bzw. Kerns für einen 6-Zylinder-Dieselmotor, hergestellt im Schwerkraftkokillengießverfahren (Tabelle 1).

Während ein konventionell mit dem Cold-Box-Verfahren gefertigtes Gussteil ca. 6 min für die Erstarrung benötigt, kann im Fall des Inotec-Kerns die Grundplattentemperatur der Kokille, begünstigt durch fehlendes Kondensat, abgesenkt werden, sodass das fertige Gussteil bereits nach 5,5 min entnommen werden kann. Im Fall des Cold-Box-Kerns muss die Kokille nach 15 Abgüssen gereinigt werden. Mit Inotec ist es hingegen möglich, 24 h rund um die Uhr zu gießen und die Kokille routinemäßig nach diesen 24 h zu reinigen. Effektiv führt dies zu einer deutlichen Produktivitätssteigerung. Während mit Cold-Box rechnerisch nur etwa 7,8 Gussstücke/h hergestellt werden können, sind es bei Einsatz von Inotec ca. 10,8 Gussstücke/h.

Verbesserte Bauteileigenschaften

Die kürzeren Erstarrungszeiten haben natürlich nicht nur einen positiven Einfluss auf Taktzeiten, sondern beeinflussen in erster Linie auch die Gefügequalität positiv. Dies zeigte sich zum einen in der Praxis, konnte aber auch anhand einer Studie, die zusammen mit dem Österreichischen Gießereinstitut ÖGI, Leoben, durchgeführt wurde, verifiziert werden [3]. Hierbei wurden in einer temperierbaren Doppelstufenkokille ein Cold-Box-Kern und ein Inotec-Kern zeitgleich abgossen und die Gussstücke hinsichtlich ihrer statischen und dynamischen Festigkeitseigenschaften untersucht. Es zeigten sich neben der verringerten Porosität bessere Bruchdehnungs- und Zugfestigkeitswerte. Die Gussstücke, die mit Inotec gefertigt wurden, zeigten auch in der Wechselbiegeprüfung deutlich höhere Werte (Bild 2). D. h., hier ist zu erwarten, dass die Gussstücke einer höheren Belastung standhalten und eine deutlich höhere Sicherheit in der Materialbeständigkeit liegt. Das wiederum eröffnet neue Potentiale hinsichtlich der Reduzierung von Wanddicken und ist daher ein weiterer Schritt in Richtung Downsizing und Entwicklung leistungsstarker und gleichzeitig emissionsarmer Motoren.

Die Vorteile der Anorganik beschränken sich daher nicht nur auf die Umwelt allein, sondern es sind nun vielmehr im Serienprozess weitere Vorzüge zu erkennen, die im Bereich Qualität, Ökonomie und Technologie angesiedelt sind [4]. Mit anderen Worten ist hier ein Technology Push-Effekt entstanden, der über die ursprünglichen Bedürfnisse des Kunden nach einem umweltverträglichen Bindersystems hinausgeht. Dies zeigte sich vor einigen Jahren noch nicht so deutlich, da die Erfah-



Bild 3: Kernfertigung bei der ASK CoreTech GmbH in Moosburg.

Mit zunehmendem Sandverbrauch stellte sich natürlich auch die Frage nach einer geeigneten Regenerierungsmethode für anorganische Kernsande. Entsprechende Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten mündeten 2011 in die Konstruktion einer ersten Serienanlage. Jede einzelne dieser Entwicklungen wurde zum Patent eingereicht, die Patente wurden zum Teil bereits erteilt.

Vorteile im Gießprozess

Wesentliche Treiber für den Erfolg der Anorganik sind die Vorteile in der Reinigung und Instandhaltung der Gießwerkzeuge. Dass anorganische Binder nicht nur ökologisch sinnvoll sind, sondern auch durchaus Vorteile hinsichtlich der Produktivität bieten, zeigt das Rechenbeispiel eines Guss-

rungen mit anorganischen Bindersystemen im Serienbetrieb eher gering waren.

Im Hinblick auf die Bedeutung der Anorganik war diese Entwicklung ein entscheidender Wandel, da nicht mehr nur der Umweltaspekt priorisiert wurde [5]. Zudem ist es ein Zeichen wahrer Nachhaltigkeit, wenn der ökologische Nutzen auch wirtschaftlich nicht nur vertretbar ist, sondern sogar Vorteile birgt. Vor allem bei der Reinigung und Wartung können deutliche Vorteile erzielt werden, was nicht nur ein Kostenvorteil ist, sondern auch die Produktivität, wie soeben beispielhaft gezeigt, deutlich verbessert.

Der Technologieaspekt war und ist vor allem auch für die OEMs (original equipment manufacturer) ein wichtiger Punkt, der dafür sorgt, dass sich diese sehr intensiv mit der anorganischen Kernherstellung auseinandersetzen [6].

Kürzere Entwicklungszeiten durch Simulation

Die anorganische Kernherstellung hängt in hohem Maße von der richtigen Werkzeugauslegung ab. Das Prozessfenster einer anorganischen Kernfertigung ist als weitaus enger zu bezeichnen als das herkömmlicher Kernherstellungsmethoden. Daher erscheint es umso wichtiger, hier ein möglichst optimales Setup einzustellen. Ein wesentliches Hilfsmittel, das vor allem in jüngster Vergangenheit verstärkt genutzt wird, ist die Simulation. Hierbei ist es möglich, bereits im Vorfeld zu prüfen, ob der Kern über eine ausreichend gute Verdichtung verfügt, oder ob gegebenenfalls Schwachstellen im Kernkastendesign vorhanden sind.

Ebenso ist es möglich, mit geeigneten Programmen die Trocknung des Kerns durch das beheizte Werkzeug oder die heiße Spülluft zu simulieren. Beides hilft, kritische Parteien im Vorfeld zu erkennen und entsprechende Korrekturmaßnahmen einzuleiten. Bei vielen Kunden wird die Simulation bereits standardmäßig eingesetzt, um insbesondere bei Neuprojekten wertvolle Zeit einzusparen, die ansonsten für Werkzeugänderungen und -anpassungen aufgebracht werden müsste.

Lohnkernfertigung zwischen Market Pull und Technology Push

Bei der ASK Chemicals GmbH, Hilden, zeigt sich das Commitment zur Anorganik auch darin, dass bewusst das Risiko eingegangen wurde, eine eigene, rein anorganische Kernmacherei aufzubauen (Bild 3). Es wurde einem Kundenwunsch nach externer Fertigung entsprochen, also auf den Market Pull reagiert. Dennoch können die hier unter Serienbedingungen erworbenen



Bild 4: Verhindert das Austrocknen an den Düsen – Ultraschallvernebler im Bereich der Schussplatte.

FOTO: LAEMPE



Bild 5: Benetzung der Sandmischung am Verfahrenswagen.



Bild 6: Abdeckung für Abwurftrichter.

FOTOS: LUEBER



Bild 7: Schneckendosierer mit elektronischer Wägezelle.

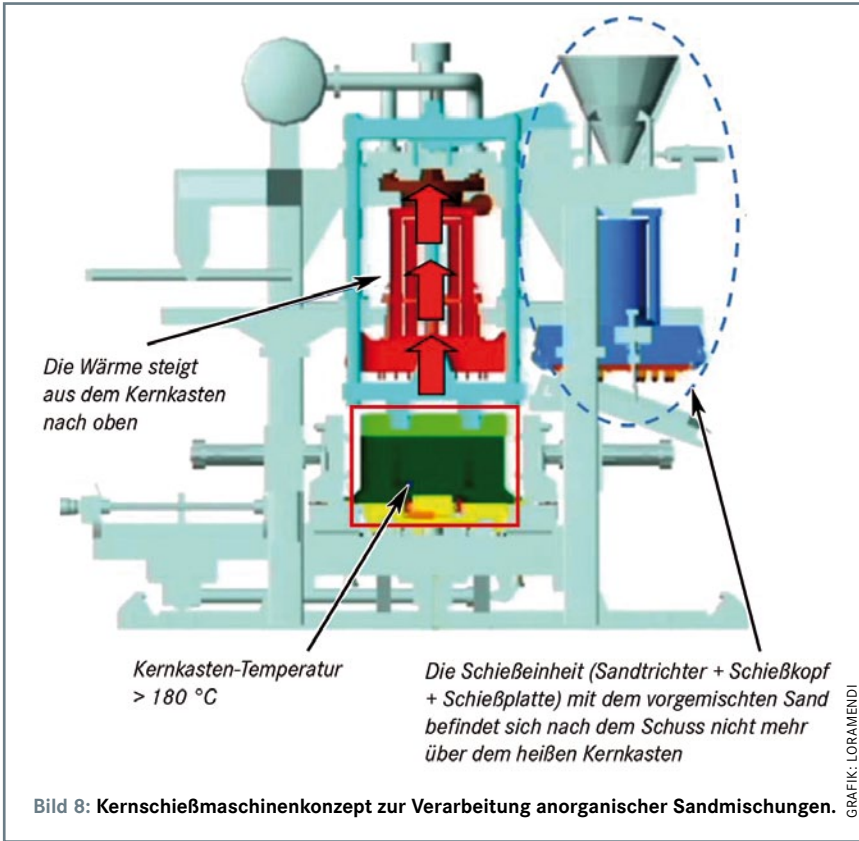


Bild 8: Kernschießmaschinenkonzept zur Verarbeitung anorganischer Sandmischungen.

beim Kunden neue Lösungen entwickelt wurden, die auf die Bedürfnisse der Anorganik Rücksicht nehmen.

Nur einige Beispiele sollen im Folgenden kurz dargestellt werden. Diese technischen Neuerungen sind kein Muss für den Einsatz der Anorganik, sie bieten allerdings eine Reihe von Vorteilen, die das Arbeiten mit der Anorganik erleichtern und die Leistungsfähigkeit der Systeme zusätzlich ausreizen.

Bild 4 zeigt einen Ultraschallvernebler im Bereich der Schussplatte. Mit diesen kleinstvernebelten Wassertröpfchen wird verhindert, dass der Sand in den Schussdüsen, die direkt oder indirekt mit dem heißen Werkzeug in Kontakt kommen, vorzeitig aushärtet und diese verstopfen. Hier macht man sich eine eigentliche Schwäche des Systems, nämlich die Feuchtesensibilität, zu Nutze.

Gleiches gibt es auch für verschiedenste andere Stellen, die mit dem gemischten Sand in Kontakt kommen, ob im Schussrohr oder wie in Bild 5 dargestellt am Mischer bzw. am Verfahrwagen, der die Sandmischung in die Maschine abwirft. Durch diese Maßnahmen können die Standzeiten

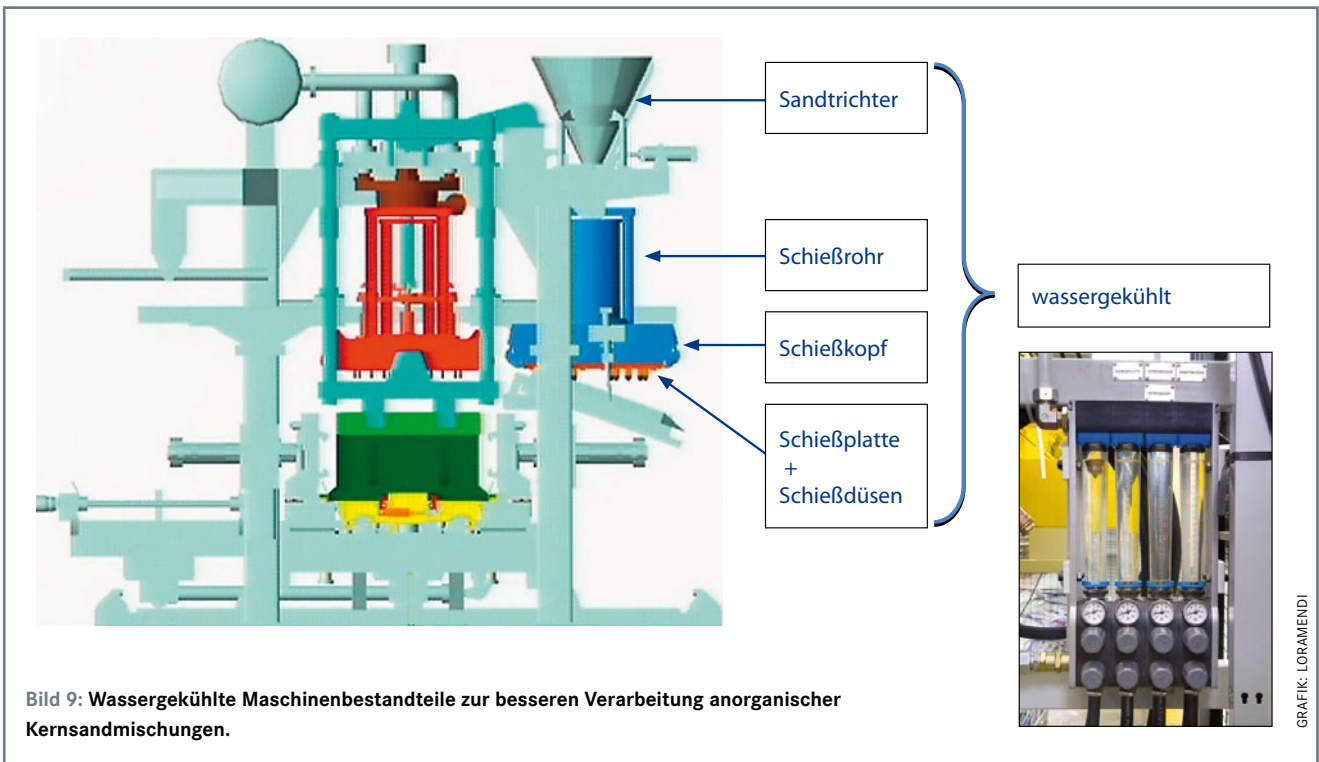


Bild 9: Wassergekühlte Maschinenbestandteile zur besseren Verarbeitung anorganischer Kernsandmischungen.

Kenntnisse durchaus als Treiber für Technology Push gewertet werden. Darüber hinaus bietet dieses Werk die Möglichkeit, auch Projekte mit weiteren Kunden, die momentan nicht über entsprechende Voraussetzungen für eine anorganische Kernherstellung verfügen, voranzutreiben, ohne dass kundenseitig große Investitionen getätigt werden müssten. Derzeitig werden hier zwei Großserien gefertigt.

Neue Lösungen im Bereich Werkzeug- und Maschinenteknik

Rund um die Anorganik ist ein neuer Markt entstanden. Hier kann durchaus von einer gewissen Eigendynamik gesprochen werden. Die Maschinenhersteller haben sich zunehmend mit den Charakteristiken der Anorganik auseinandergesetzt, sodass resultierend aus den Gesprächen vor Ort

und Verfügbarkeiten der jeweiligen Maschinenteile deutlich erhöht werden. Der Reinigungsaufwand wird minimiert und die Kosten können im Vergleich zu herkömmlichen Kernherstellungsverfahren vermindert werden.

Es gibt auch einige kleinere Modifikationen bestehender Anlagentechniken, die gezielt im Sinne der Anorganik verändert wurden, selbst wenn es nur Kleinigkeiten



FOTOS: LUEBER

Bild 10: Leistungsstarke Begasungseinheit zur Erzeugung der Heißluft.

sind wie beispielsweise die in **Bild 6** dargestellte Abdeckung des Abwurftrichters. Diese verhindert den ständig stattfindenden Luftaustausch und eine Austrocknung und Reaktion der Formstoffmischung durch Luft oder CO₂.

Das Wägesystem des Schneckendosiergerätes in **Bild 7** ist mit einer elektronischen Wägezelle ausgestattet, um die Kleinstmengen an Additiv - oder auch Promotor genannt - so genau wie möglich zu dosieren. Kleine Variationen und Ungenauigkeiten könnten hier sonst den Unterschied zwischen einem guten Gussteil und Ausschuss ausmachen.

Auch neue Kernschießmaschinenkonzepte (**Bild 8**) unterliegen den Anforderungen der Anorganik und helfen mit den Stärken und Schwächen des Systems optimal umzugehen. Ziel dieses Konzeptes ist, alle Maschinenteile, die Kontakt mit der Sandmischung haben, von der Wärmekontaktzone fernzuhalten. Das Werkzeug hat eine Temperatur von ca. 180 °C, weshalb die Wärme natürlich aufsteigt, was unweigerlich zu einer vorzeitigen (Teil-)Reaktion führt, bei der die Sandlebenszeit der Formstoffmischung beeinträchtigt werden kann. Das führt zwar noch nicht beim 1. oder 2. Schuss zu Problemen, kann aber unter Serienbedingungen zur verkürzten Standzeit der Maschine führen. Nur während der Schusszeit steht die Schießeinheit über dem heißen Kernkasten, die Kontaktzeit ist somit minimiert.

Eine weitere technische Neuerung ist, dass im Prinzip alle Flächen, ob nun im Sandtrichter, im Schießrohr, der Schießkopf oder auch die Schussplatte bis hin zu den Schussdüsen, wassergekühlt sind (**Bild 9**). So wird in optimaler Art und Weise gewährleistet, dass es nicht zu unerwünschten Vorreaktionen in der Schießeinheit kommt. Die Sandlebenszeit wird dadurch extrem verlängert.

Ebenso wichtig ist es, die Kerne in optimaler Weise zu härten, einerseits durch den beheizten Kernkasten, andererseits

durch die heiße Spülluft. So können Taktzeiten realisiert werden, die mit bestehenden Verfahren vergleichbar oder besser als diese sind.

Um eine konstante Temperaturführung zu gewährleisten, wurden unter anderem Begasungsgeräte konzipiert, die in der Lage sind, im Serienbetrieb prozesssicher eine Temperatur zwischen den Zyklen von >150 °C zu halten (**Bild 10**). Das ist besonders wichtig, um Schwankungen im Prozess und somit Schwankungen in der Aushärtung und damit Kernqualität zu vermeiden.

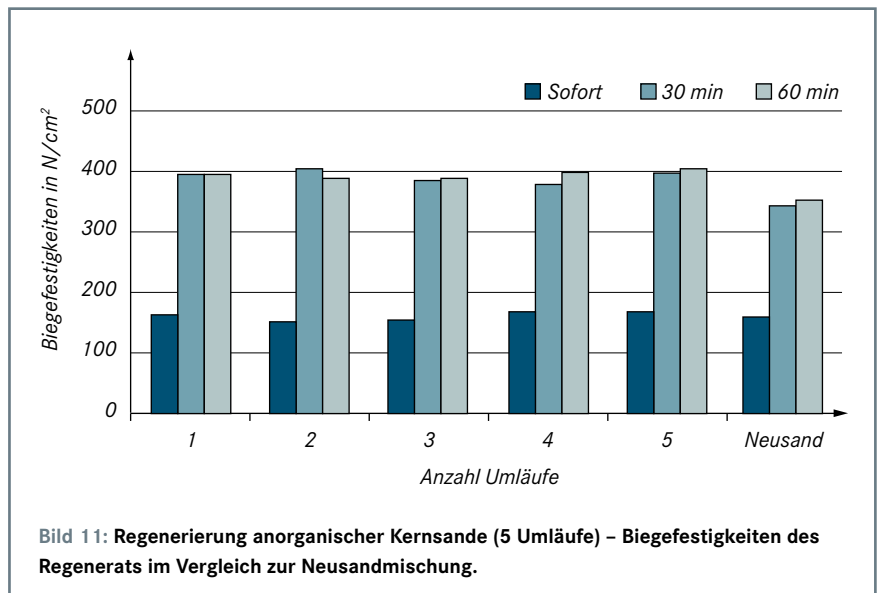


Bild 11: Regenerierung anorganischer Kernsande (5 Umläufe) – Biegefestigkeiten des Regenerats im Vergleich zur Neusandmischung.



Bild 12: Serienanlage zur Regeneration anorganischer Gießereialsande bei der BMW Group, Leichtmetallgießerei Landshut.

Altsandregenerierung

Ein wesentliches Thema der vergangenen Jahre war die Regeneration des anorganischen Altsandes. Dieses Thema kommt natürlich erst auf, wenn ausreichend Sandmengen vorhanden sind, die es zu entsorgen und bestenfalls zu regenerieren gilt. Klar ist auch, dass eine wirkliche Nachhaltigkeit des anorganischen Prozesses nur dann gegeben ist, wenn der hier dargestellte Sandkreislauf vom Kernherstellen über das Gießen bis zum Regenerieren geschlossen wird.

Umfangreiche Untersuchungen in Zusammenarbeit mit der BMW Leichtmetallgießerei, Landshut, und der TU München, die über entsprechende Mengen an zu regenerierenden Sanden verfügten, haben schließlich zu einem Regenerierungskonzept geführt, das den gestellten Ansprüchen an die Kern- und Gussqualität gerecht wird [7].

Die Entwicklung erfolgte stufenweise von ersten Laborversuchen über eine Pilotanlage bis hin zur jetzt kommerziellen Anlage, die just in Betrieb genommen wurde und somit die erste Regenerierungsanlage für einen solchen Prozess weltweit ist.

Dass hier keine Einschränkungen hinsichtlich des Festigkeitsniveaus der Kerne angenommen werden mussten, ist in **Bild 11** dargestellt. Die Probekörper, hergestellt mit den regenerierten Sanden, zeigen sowohl nach dem 1. als auch nach dem 5. Umlauf hervorragende Festigkeitseigenschaften. Die Festigkeiten liegen sogar über dem Niveau des Neusandes, was im Serienprozess die Überlegung zulassen könnte, hier sogar mit abgesenktem Binderanteil zu arbeiten.

Bei der Regenerierung kann man guten Gewissens von einer Symbiose aus Technology Push und Market Pull reden. Einerseits war es die Anforderung des Marktes, hier eine Lösung anbieten zu können, andererseits wurde seitens der Forschung und Entwicklung viel Zeit investiert, um den Prozess und die Parameter auf die Anorganik abzustimmen.

Bild 12 zeigt die weltweit erste Regenerierungsanlage für eine anorganische Kernherstellung im Automotivbereich, errichtet in der BMW Leichtmetallgießerei Landshut. Die Anlage besteht im Wesentlichen aus zwei Teilen, einer mechanischen und einer thermischen Stufe.

Anwendung für die Herstellung von Eisenguss

Ein Market Pull-Effekt, der quasi aus dem Technology Push im Aluminiumgießverfahren resultiert, ist das Interesse vieler Gießereien für ein auf den Eisenguss zugeschnittenes äquivalentes Produkt [8]. Sicherlich sind die Vorteile hier eher ökologisch geprägt, da positive Effekte, wie etwa geringerer Reinigungsaufwand von Kokillen und dadurch erhöhte Produktivität im Sandgießverfahren natürlich entfallen. Allerdings zeigt sich, dass anorganische Binder auch in diesem Bereich technische Vorteile bieten können. **Bild 13** zeigt einen Domkernabguss in Gusseisen mit Lamel-

lengraphit mit einem Inotec-Kern (blauer Kreis). Die anderen, zum Teil mit erheblichen Gussfehlern behafteten Abgüsse stammen von unterschiedlichen Cold-Box-Sandmischungen. Deutlich wird, und das zeigt sich auch bei einer Reihe von Praxistests, dass die Anorganik hier Vorteile bieten kann, z. B. keine Blattrippenbildung. Hier liegt ein weiterer Fokus der Forschung und Entwicklung, nämlich die Innovationskraft ebenfalls auf diese Applikationen zu übertragen.

Zusammenfassung

In den letzten vier Jahren haben durch eine Reihe unterschiedlicher Market-Pull- und Technology Push-Effekte anorganische Binder im Gießereimarkt eine enorme Entwicklung erfahren. Während in den Anfängen der Anorganik „nur“ die umweltrelevanten Vorteile im Vordergrund standen, hat sich das Bild insofern gewandelt, dass heutzutage auch andere Vorzüge, vor allem die Produktivitätserhöhung im Gießprozess durch geringeren Reinigungsaufwand oder aber auch neue gießtechnische Möglichkeiten durch die Absenkung der Kokillengrundplattentemperatur, in einem Atemzug genannt werden.

Durch das steigende Interesse an der anorganischen Kernherstellung haben sich auch die Werkzeug- und Maschinenhersteller intensiv mit der Thematik auseinandergesetzt und individuelle Lösungen geschaffen, um die prozessabhängigen Nachteile auszumerzen. Nur so können die Vorteile der Anorganik in optimaler Weise genutzt werden.

Entscheidend für die jüngste Entwicklung war und ist jedoch das Commitment der ersten Serienanwender zur Anorganik und die Entschlossenheit, ein gewisses Risiko bei der Einführung einer neuen, so vielversprechenden Technologie einzugehen. Nur so können nachfolgende Unternehmen überzeugt werden, denselben Weg einzuschlagen (First Follower), um letztendlich erkennen und sagen zu können: „Es funktioniert ja wirklich“.

Dr. Jens Müller, ASK Chemicals GmbH, Hilden

Literatur:

- [1] *Giesserei* (2008) Nr. 6, S. 32-35.
- [2] *Giesserei-Praxis* (2007) Nr. 5, S. 192-194.
- [3] *Giesserei-Praxis* (2009) Nr. 11, S. 359-366.
- [4] *Giesserei-Erfahrungsaustausch* (2009) Nr. 11, S. 6-7.
- [5] *Giesserei* (2010) Nr. 8, S. 66-69.
- [6] *MTZ* 72 (2011) Nr. 6, S. 484-489.
- [7] *Giesserei* (2009) Nr. 11, S. 40-44.
- [8] *Giesserei* (2011) Nr. 4, S. 36-40.



Bild 13: Domkernabguss in GJL (Gießtemperatur: 1420 °C) – die mit Inotec hergestellten Abgüsse zeigen im Vergleich zu den im Cold-Box-Verfahren hergestellten keine Ansätze von Blattrippen.