

NEUE WEGE

Aktuelles von der Düker Kundengießerei

Ausgabe 02



Liebe Leserin, lieber Leser,

herzlich willkommen zur aktuellen Ausgabe unseres Kundenmagazins „Neue Wege“. Der Titel ist für uns Programm – denn eine Kundengießerei, die wie Düker schon über 500 Jahre auf dem „Buckel“ hat, musste im Laufe der Jahrzehnte und Jahrhunderte unzählige Male neue Wege beschreiten, um zukunftsfähig zu bleiben.

Der neue Weg „3D-Druck“ scheint sich auf den ersten Blick für eine Gießerei aber leider nicht zu eignen – Gussteile muss man schließlich gießen, nicht drucken. Aber im Herstellungsprozess kann der 3D-Druck doch äußerst intelligent eingesetzt werden: um Gießformen oder -kerne ganz ohne Modell oder Kernkasten herzustellen. Das Hauptthema in diesem Heft!

Gussqualitäten zielgerecht zusammenzustellen beginnt in der Gattierung für den Schmelzbetrieb. Bei Düker im Werk Laufach wird seit kurzem über eine optimierte Prozessleittechnik dafür gesorgt, dass von der Gattierung über den Schmelzvorgang bis zur Analyse und Analysenkorrektur alle Parameter integriert gesteuert und nachvollziehbar protokolliert werden. Die Grundlage für die Einhaltung der Qualitätskriterien unserer Kunden.

Wir hoffen, dass wir mit den Themen dieses Hefts Ihre Interessen getroffen haben und würden uns über Ihre Anmerkungen, Rückfragen oder Kommentare sehr freuen!

Ihr Düker Kundenguss-Team

Ihre Ansprechpartner im Verkauf:



Pascal Fischer

Tel. +49 6093 87 305

E-Mail pascal.fischer@dueker.de



Jutta Fries

Tel. +49 6093 87 306

E-Mail jutta.fries@dueker.de

Inhalt	Seite
Neue Fertigungsverfahren	
AFC – Additive Form Casting	3 – 5
Fertigungssteuerung	
Optimierte Prozessleittechnik im Schmelzbetrieb	6 – 7

Titelbild: 3D-Druck aus Formsand

Düker **NEUE WEGE**

Herausgeber:
Düker GmbH
63846 Laufach

Verantwortlich:
Ursula Vogler

Redaktionsanschrift:
Düker GmbH
Abt. „Neue Wege“
Hauptstr. 39 – 41
63846 Laufach
Tel. 06093 87-580
E-Mail verkauf.kundenguss@dueker.de
www.dueker.de

Layout und Satz:
MAINTTEAM
Bild · Text · Kommunikation GmbH
Goldbacher Straße 14
63739 Aschaffenburg

AFC – Additive Form Casting

Additives Fertigungsverfahren hält Einzug im Düker-Kundenguss

In den letzten 20 Jahren haben sich die additiven Fertigungsverfahren mit ihren spezifischen Eigenschaften rasant entwickelt. Es ist faszinierend zu beobachten, wie komplexe Geometrien wie von Geisterhand gesteuert aus Pulvern, Drähten, Flüssigkeiten oder Sanden entstehen. Der 3D-Druck bzw. die neuen additiven Fertigungsverfahren machen dies möglich. Viele Branchen prognostizieren dadurch gewaltige Umwälzungen in den Fertigungsmöglichkeiten und in der Fertigungstechnik.

Was ist Vision und was ist Stand der heutigen Technik?

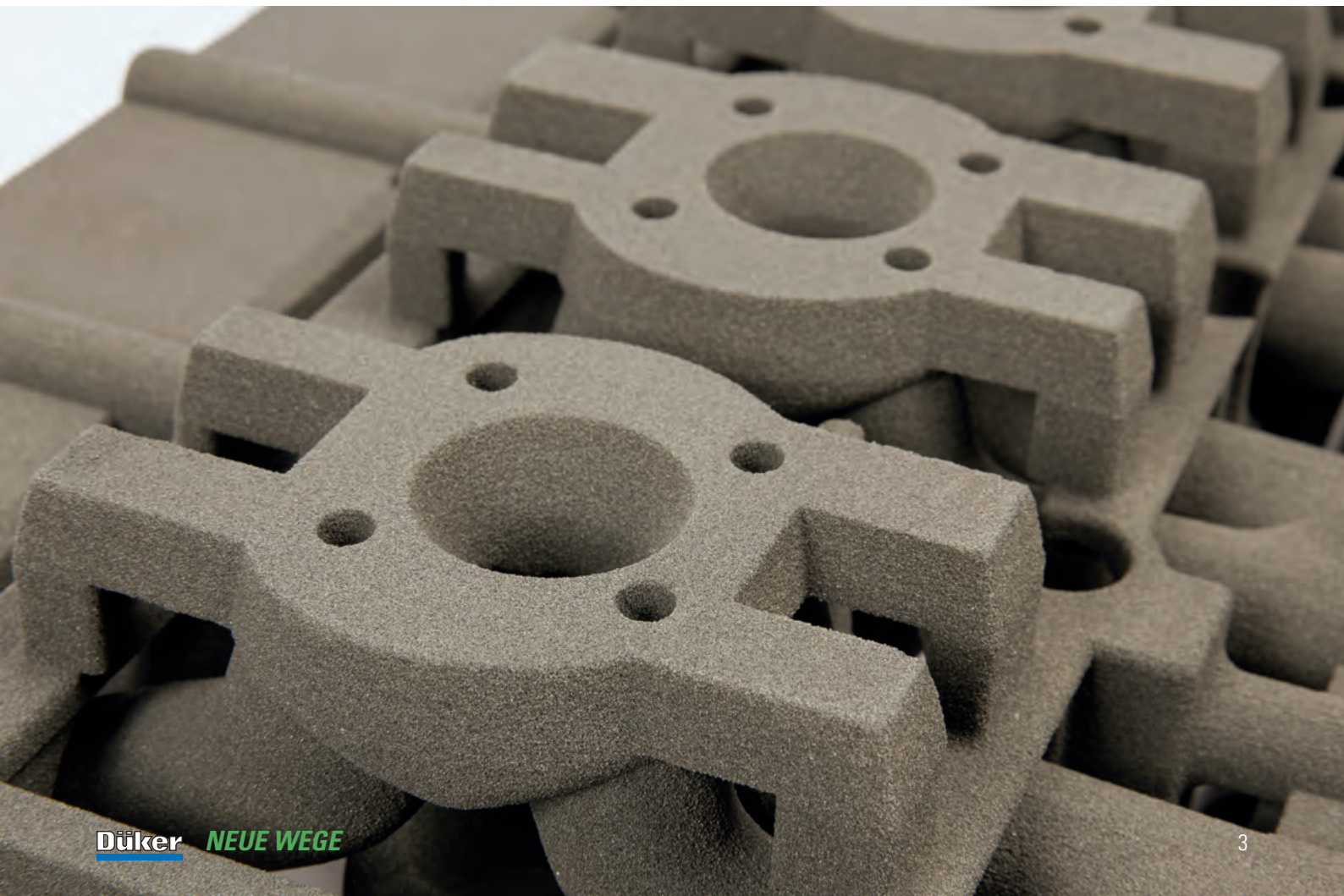
Die Firma Düker setzt sich im Bereich Kundenguss seit geraumer Zeit mit diesem Thema auseinander. Welche Potentiale ergeben sich für unseren Kunden und worin liegen die wirtschaftlichen und technologischen Grenzen? Um diese Frage zu beantworten, muss man zunächst die Abläufe im AFC-Verfahren verstehen. Wie funktioniert dieses additive Verfahren, wie entstehen die Gussteile und vor allem: Wie nahe liegen die Eigenschaften der damit erstellten Gussteile an denen des Serienprodukts? Kann AFC eine vergleichbare oder gar höhere Produktqualität erreichen?

Das AFC-Verfahren

Gussteile, die wir im AFC-Verfahren herstellen, sind „echte Gussteile“. Sie entstehen in derselben Art und Weise wie die Gussteile aus unserer Serienfertigung.

Der entscheidende Unterschied liegt darin, dass Düker zur Herstellung der Sandformen keine Modelleinrichtung einsetzt. Basis und Voraussetzung zur Entstehung der Formen ist ein CAD-Datensatz des Gussteils. Nicht mehr und nicht weniger, denn allein aus dieser CAD-Vorgabe werden die Voraussetzungen für den Abguss geschaffen. Der Ablauf bis zur fertigen Gießform beschreibt sich wie folgt:

Das Düker Engineering-Team entwickelt auf Basis der CAD-Kundendaten den Gussrohling. Die optimale Lage des Gussteils in der späteren Sandform, die Speisungstechnik und die Gussteilschwindung, welche beim Erstarren der Teile auftritt, werden durch unser Team in der Vorbereitung berücksichtigt.



VERFAHREN

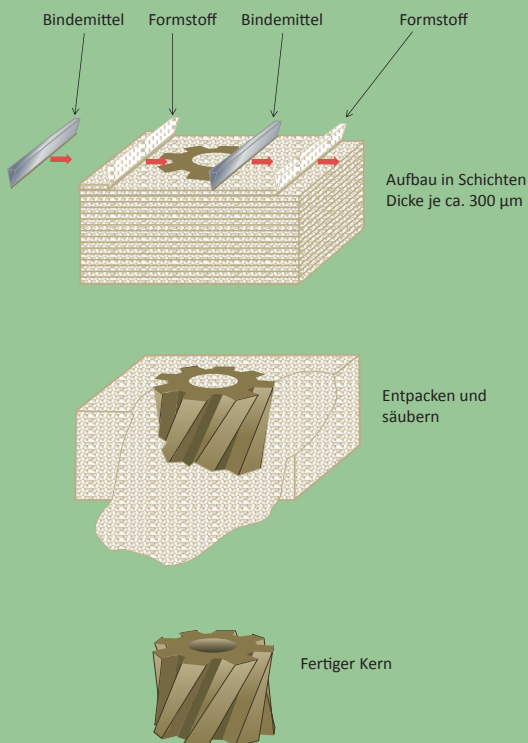
Es folgt die gießtechnische Auslegung, das sogenannte Formkonzept. Angussysteme werden kreiert, die erforderliche Speisung wird berechnet. Die für den späteren Abguss erforderlichen Randbedingungen werden im CAD-System entworfen und festgelegt.

Düker setzt ergänzend zu den klassischen Berechnungen eine hoch moderne Simulationssoftware ein. Diese erlaubt den „Blick in die Zukunft“, und wir erzielen eine hohe qualitative Sicherheit bereits in der Konzeptphase.

Im nächsten Schritt folgt die Besonderheit des AFC-Verfahrens. Die Sandform entsteht in einem sogenannten „Plotter“. Schicht für Schicht druckt dieser Plotter die Form in einer „Jobbox“, und nach wenigen Stunden steht das fertige Produkt, in unserem Fall die Gießform oder der Gießkern, zur Verfügung.



3D-Druck eines Gießkerns



Vorteile und Potenziale des Verfahrens

Der Hauptvorteil des Verfahrens liegt wie beschrieben darin, Gussteile ohne Einsatz von Modellen herzustellen. Die additiven Sandformen sind, genau wie im Serienprozess, verlorene Formen, die nach Entnahme des Gussteils recycelt werden. Dadurch geht ausschließlich die Form, jedoch kein Formsand verloren, und die Umwelt wird geschont.

Das Verfahren eignet sich optimal als Entwicklungsinstrument, welches wir unseren Kunden gerne zur Verfügung stellen. Neue Produkte, die bisher nur auf dem Rechner zu sehen sind, werden in kurzer Zeit in Guss realisierbar und können zur Erprobung weiter bearbeitet werden. Geometrische Anpassungen sind einfach umzusetzen. Alleine die Änderung des CAD-Datensatzes und das Plotten einer weiteren Form ermöglichen den erneuten Abguss einer verbesserten Variante.

Die Entwicklungszeit wird durch dieses Verfahren signifikant verkürzt. So ist es gängige Praxis, Erstmuster innerhalb weniger Wochen herzustellen, für die im Serienprozess Monate verstreichen. Eine enorme Flexibilität im Hinblick auf Konstruktionsänderungen ist gegeben.

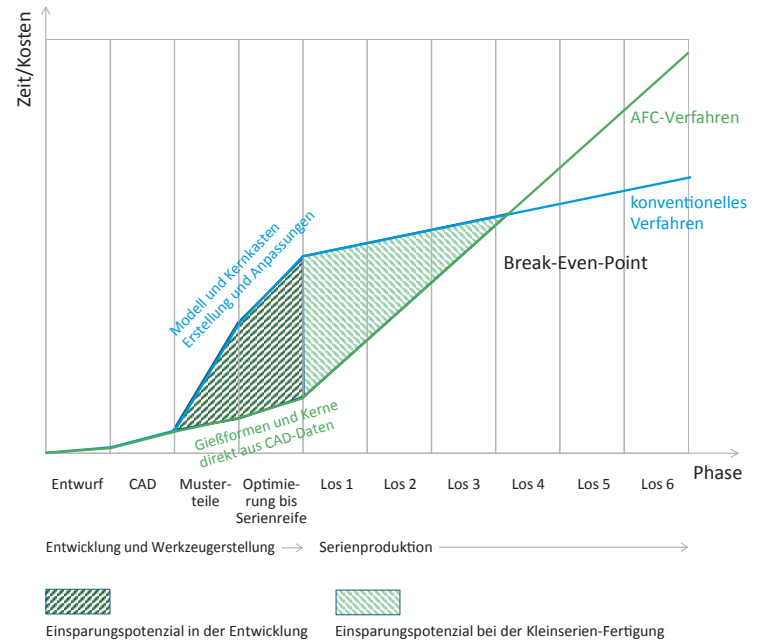


Bild: Voxeljet

Wie immer eine Kostenfrage

Eine gewisse Einschränkung darf bei all den Vorteilen jedoch nicht unberücksichtigt bleiben. Die additive Formherstellung ist inzwischen technologisch ausgereift. Geometrisch und im Bezug auf die Präzision der Formen gibt es nahezu keine Grenzen. Dennoch ist die Herstellung dieser Hightech-Formen, bedingt durch die komplexe Anlagentechnologie, heute noch ein kostenintensiveres Verfahren. Im Vergleich zur konventionellen Formherstellung rechnet sich das Gießen mit additiv hergestellten Formen überwiegend für Prototypen, Muster oder Kleinstserien. Mittel- und Großserien werden nach wie vor auf unseren modernen Anlagen und mit der bewährten Modelltechnologie hergestellt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass unser innovatives AFC-Verfahren dann zum Einsatz kommt, wenn es darum geht, schnell, flexibel und ohne den Einsatz teurer Modelle zu fertigen. Die geforderte Entwicklungszeit neuer Produkte wird immer kürzer, und ohne Erprobung ist ein Serienstatus kaum erreichbar. Aus dieser Tatsache heraus wird „Additive Manufacturing“ unaufhaltsam voranschreiten und in den kommenden Jahren aus der Entwicklung und Fertigung nicht mehr wegzudenken sein.

Optimierte Prozessleittechnik im Schmelzbetrieb

Integrierte Steuerung von der Gattierung bis zur Analyse

Bei Düker in Laufach werden jährlich ca. 25.000 Tonnen Flüssig-eisen geschmolzen. Der Schmelzbetrieb verbraucht ca. 65% der elektrischen Gesamtleistung des Werkes – ein elementarer Ansatzpunkt für das Thema Energieeffizienz.

Daneben setzen die Anforderungen unserer Kunden an die Qualität der gefertigten Gussteile reproduzierbare Verfahrensschritte und überprüfbare Qualitätsmaßstäbe voraus.

Integrierte Steuerung des gesamten Schmelzprozesses

Die optimierte Prozessleittechnik gewährleistet die durchgängige Überwachung und automatische Steuerung aller für den Schmelzbetrieb erforderlichen Funktionen und Verfahrensabläufe. Sie sorgt für den Daten- und Informationsaustausch mit übergeordneten Leitsystemen sowie die Auswertung und Protokollierung der Betriebsdaten. Mit der Neuinstallation der Gattierungsoptimierung ist das System jetzt so aufgebaut, dass die gesamte Prozesskette von der Gattierung über die Chargierung, das Einschmelzen, die Analysenkorrektur, das Energiemanagement und die Arbeit aller Hilfs- und Nebenaggregate integriert ist.

Die Verfahrensabläufe und Betriebsdaten werden visuell dargestellt, vom System ständig überwacht und protokolliert. Neu ist

dabei ein Baustein zur sicheren Planung und Durchführung von Schmelzchargen hinsichtlich der Zusammenstellung der Roh- und Zuschlagstoffe, der Chargenkosten sowie der Analysenüberwachung und -korrektur.

Steuerung per Display direkt im Gattierungskran

Entsprechend den im Produktionsplan vorgegebenen Richtanalysen und den dafür hinterlegten Werkstoffrezepten führt das System den Kranfahrer dann durch den gesamten Gattierungsprozess.

Nachdem er das Rezept angewählt hat, werden für jeden Rohstoff das Sollgewicht, das zugeführte Istgewicht und die Differenz zwischen Soll- und Istgewicht auf einem Display dargestellt. Der Kranfahrer entnimmt der entsprechenden Gattierbox das Material und befüllt damit so lange die Chargierrinne, bis die Anzeige „Differenz“ innerhalb der vorgegebenen Toleranz ist. Mit Bestätigung der Taste „nächster Rohstoff“ erfolgt eine Weiterschaltung zur Gattierung des nächsten Rohstoffes. Der Kranfahrer verfährt so lange, bis der letzte Rohstoff der Gattierrinne zugeführt ist.

Nach Abschluss der Gattierung wird das Einsatzmaterial dem Schmelzofen mittels der Chargierrinne zugeführt („chargiert“).

Einsatzmaterialien in der Gattierung:

- Gusschrott in verschiedenen Sortierungen
- Roheisen in verschiedenen Sortierungen
- Stahl-Kupol (Träger, Schienen, Grobbleche)
- Stanzabfälle
- Rollmops (aufgerollte Stahlbänder)
- Späne unterschieden nach Werkstoff
- Kreislaufmaterial unterschieden nach Werkstoff
- Ofen-Kreislauf
- C-Formlinge
- FeSi-Formlinge

Rohstoff	Soll / kg	Ist / kg	Diff / kg
Stahl-Kupol	240	0	240
Si-Hackschrott	720	350	370
Kreislauf GJS-500	3520	2829	691
Späne GJS-500	3520	0	3520
Summe:	8000	3179	4821

Kein Vertun möglich: Display im Gattierkran

Zielgerichteter und gesteuerter Energieeinsatz

Im anschließenden Schmelzprozess wird mittels Schmelzprozessor und der rechnergesteuerten Fahrweise die entsprechend erforderliche Energiemenge zugeführt. Hierbei gilt es, Verbrauchsspitzen zu verhindern:

Energieversorger stehen in der Verantwortung, die benötigte Energie möglichst effizient und umweltschonend bereitzustellen. Wenn unvorhersehbare Verbrauchsspitzen abgefangen werden müssen, kann dies nur mit einer Energie-Überproduktion geschehen, die im Widerspruch hierzu steht. Daher ist es gelebter Umweltschutz, Verbrauchsspitzen zu verhindern und ein mit dem Versorger vereinbartes Leistungsmaximum unbedingt einzuhalten. Auch dies wird von der neuen Prozessleittechnik berücksichtigt. Durch eine auf Trendwerten basierte Regelung werden die Öfen dennoch effektiv und effizient gesteuert.

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser...

Am Ende der Einschmelzphase wird die chemische Zusammensetzung des Eisens über Thermo- und Spektralanalyse geprüft. Dazu sendet das Spektrometer die ermittelte IST-Analyse (Gehalt chemischer Elemente in %) direkt an das Leitsystem. Das System

errechnet auf Basis VORGABE zu IST eine eventuelle Analysenkorrektur. Dabei berücksichtigt das System die chemische Zusammensetzung von jedem Einsatzstoff und gibt dem Bediener die Korrekturmenge in Masse (kg) an. Nach durchgeführter Analysenkorrektur erfolgt eine erneute Prüfung, bis die Endanalyse innerhalb der Vorgabegrenzen liegt. Die Analysen werden gespeichert und es erfolgt der Abstich der Schmelzcharge.

Planbar und rückverfolgbar

Über die Gießchargen erlaubt es das neue System, vom fertigen Produkt ausgehend sämtliche dazugehörigen Parameter aus dem Schmelzbetrieb auszulesen. Wo bisher die Analyse als erster Parameter zur Verfügung stand, kann jetzt der Prozess bis zur Gattierung zurückverfolgt werden.

Mit dem neu installierten Prozessbaustein verfügt Düker über ein Gesamtkonzept für Automatisierung, Überwachung und Dokumentation. Düker unterstreicht damit neben seinem hohen Qualitätsanspruch und der Verantwortung gegenüber der Umwelt auch seinen Anspruch auf Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit.



Für den Einschmelzprozess ist bei Düker Laufach eine moderne leistungsstarke Mittelfrequenz-Induktionstiegelofenanlage mit zwei Schmelztiegeln à 8 to Fassungsvermögen und einer Schmelzleistung von 10 to/Std. im Einsatz.

KUNDENGUSS

FORMSTÜCKE UND ARMATUREN

ABFLUSSTECHNIK

TE TECHNISCHES - EMAIL

Düker GmbH

Hauptstraße 39 – 41
D-63846 Laufach

Tel. +49 6093 87-580
Fax +49 6093 87-8580

Internet: www.dueker.de
E-Mail: verkauf.kundenguss@dueker.de