



Die Firma Düker in Laufach verfolgt konsequent eine nachhaltige Unternehmenspolitik.

## Neue, umweltschonendere Cold-Box-Technologie im Einsatz

Der Verzicht auf kennzeichnungspflichtige Stoffe in Teil 1 des neuen Cold-Box-Binders hat es der Düker GmbH aus Laufach ermöglicht, ihre Emissionen nachhaltig zu reduzieren.

VON VERENA SANDER UND WERNER NEUN, HILDEN, SOWIE MICHAEL POETZSCH, LAUFACH

Emissions- und Arbeitsplatzgrenzwerte stellen große Herausforderungen für Gießereien dar, die durch immer strengere gesetzliche Auflagen stetig an Bedeutung gewinnen. Insbesondere die Einhaltung von Emissionsrichtlinien ist für die Standortsicherung essenziell. Die Einhaltung dieser gesetzlichen Vorgaben und Richtlinien gewinnt immer mehr an Bedeutung und steht den technischen und ökonomischen Aspekten mittlerweile in nichts nach. Moderne Gießereien, wie die Düker GmbH aus Laufach, verfolgen eine nach-

haltige Unternehmenspolitik, bei der die drei Säulen Wirtschaftlichkeit, soziale Verantwortung und Umweltschutz gleichermaßen im Fokus stehen. Das Beispiel der Firma Düker zeigt, wie der Einsatz der neuen Ecocure Blue-Technologie Umwelt- und Arbeitsschutz stützt und gleichzeitig eine effiziente und hochproduktive Kernfertigung ermöglicht.

Düker zählt als mittelständisch geprägtes Unternehmen zu den führenden Herstellern von Armaturen und Druckrohrformstücken für die Trinkwasser- und Gasversorgung sowie von Rohren und Formstücken für die Abflusstechnik (Bild 1). Die Kompetenz beginnt bei der Konstruktion und reicht über die Simula-

tion, den Modellbau, das Gießen und Bearbeiten bis hin zur Beschichtung. Darüber hinaus fertigt Düker hochsäurefest emailierte Komponenten und Rohre für den Anlagenbau der Chemie- und Pharmaindustrie.

Ein weiteres Geschäftsfeld ist der Bereich Kundenguss, wo schwerpunktmäßig Teile für Robotik, Maschinenbau und die Bahn gefertigt werden. Das Unternehmen aus dem bayrischen Laufach versteht sich hier als Vorreiter in seiner Branche und ist stets bestrebt, neue Produkte und Lösungen für seine Kunden zu entwickeln. Ein Beispiel hierfür ist die serienreife Herstellung eines mischkristallinen ferritischen Gusseisens, das erst unlängst in



**Bild 1:** Düker fertigt Armaturen und Druckrohrformstücke für die Trinkwasser- und Gasversorgung sowie Rohre und Formstücke für die Abflusstechnik.



**Bild 2:** Michael Poetzsch ist sehr zufrieden mit der Emissionssenkung.

der DIN EN 1563 als neue Werkstoffgruppe aufgeführt wurde. Düker hat sich seit 2012 intensiv mit diesem neuen Werkstoff befasst und fertigt diesen seit 2014 seriensicher. Kunden von Düker werden damit neue Möglichkeiten der Bauteiloptimierung und eine verbesserte Bearbeitbarkeit geboten.

Das Unternehmen stellt höchste Ansprüche an die Qualität seiner Produkte und hat schon 1993 ein modernes Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001 eingeführt. Die ökologische und soziale Ausrichtung des Unternehmens wird durch die Anwendung wichtiger Managementsysteme deutlich. Düker betreibt ein zertifiziertes Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001 und ein Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001, ergänzt um ein zertifiziertes Arbeitsschutzmanagement nach BS OHSAS 18001.

### Emissionen im Gießprozess

Lösungsmittel und leicht flüchtige Stoffe, die im ersten Teil des Cold-Box-Binders enthalten sind, werden als potenziell schädlich für die Umwelt sowie die Gesundheit der Mitarbeiter eingestuft. Die neue Cold-Box-Technologieplattform von ASK Chemicals, Hilden, Ecocure Blue, bietet Gießereien bereits jetzt die Möglichkeit, im Cold-Box-Teil 1 komplett auf kennzeichnungspflichtige Inhaltsstoffe zu verzichten und die BTX-Emissionen, speziell Benzol, deutlich zu reduzieren. Einer der ersten Anwender der Technologie ist die Firma Düker. Die Ecocure Blue High Efficiency (HE)-Systeme vereinen dabei entlang des gesamten Prozesses ökonomische und ökologische Vorteile ohne Abstriche hinsichtlich Reaktivität, Festigkeit und Gussergebnis.

Die meisten Schadstoffe in Gießereien treten während des Gießens auf: Durch die hohen Temperaturen verdampft ein großer Teil der in Kern und Form enthaltenen Lösungsmittel, das Phenol, das

Formaldehyd sowie weitere Restmonomere. Im Anschluss verbrennen Polyurethanketten durch die Reaktion mit dem Sauerstoff in der Form, den Kernen und an den luftzugewandten Flächen. Sobald der Sauerstoffgehalt zu gering wird, setzt die thermische Zersetzung organischer Bestandteile ein, die sogenannte Pyrolyse, zu deren Produkten BTX, CO, NO<sub>x</sub> sowie andere Schadstoffe gehören.

Die Entwicklungen der vergangenen Jahre zielten darauf ab, insbesondere Lösungsmittlemissionen bei der Kernherstellung zu vermeiden oder diese zumindest gezielt abzuführen. „Zugleich galt und gilt es die wachsenden Ansprüche an die Gusstücke bei den spezifischen Modifikationen des Bindersystems zu berücksichtigen“, erklärt Pierre-Henri Vacelet, Market Manager für den Bereich Binder bei ASK Chemicals. Entscheidend für die wirtschaftliche und ökologische Bewertung sind dabei unter anderem der Katalysatorverbrauch und die Amin-Begasungszeit. Bei der Weiterentwicklung der Binder wurde in jüngster Zeit vorrangig versucht, Einfluss auf den Geruch oder die freiwerdenden BTX-Stoffe zu nehmen.

### Besserer Wirkungsgrad bei gleichzeitiger Senkung der Bindermenge

Aufgrund der strengeren Auflagen, die ab 2020 eine drastische Reduktion der Phenolemissionen vorschreiben, bemüht sich das Unternehmen Düker bereits seit 2013, den Anteil leichtflüchtiger Aromaten zu senken und die Prozesse entsprechend umzustellen. „Zum damaligen Zeitpunkt traten wir auf der Suche nach Unterstützung an ASK Chemicals als Innovations- und Technologiepartner heran, um an unserem Produktionsstandort in Laufach insbesondere die Benzol-Emissionen beim Abgießen zu reduzieren“, berichtet Michael Poetzsch, Gießereileiter bei Düker (Bild 2). Der Ansatz sollte sein, den Bindergehalt der Cold-Box-Kerne ohne Einbußen bei den technischen und qualitativen Eigenschaften und der Gussteilqualität soweit wie möglich zu verringern und

**Bild 3:** Die neue Ecocure Blue-Technologie bietet Vorteile beim Umwelt- und Arbeitsschutz. Die Resonanz der Düker-Angestellten war in Bezug auf den Geruch durchweg positiv.





darüber die Emissionen zu senken. Ein erster Erfolg konnte durch den Einsatz des Cold-Box High Efficiency-Systems Ecocure HE von ASK Chemicals erzielt werden, das 2014 in die Serienproduktion eingeführt wurde.

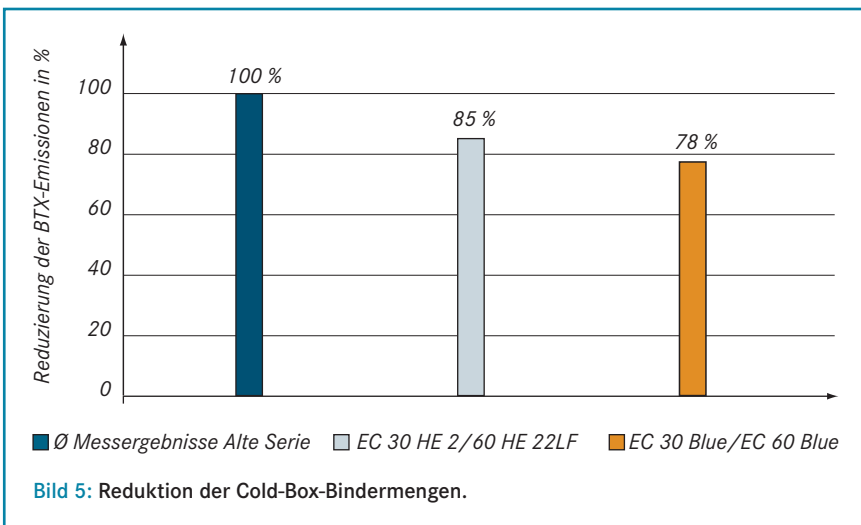
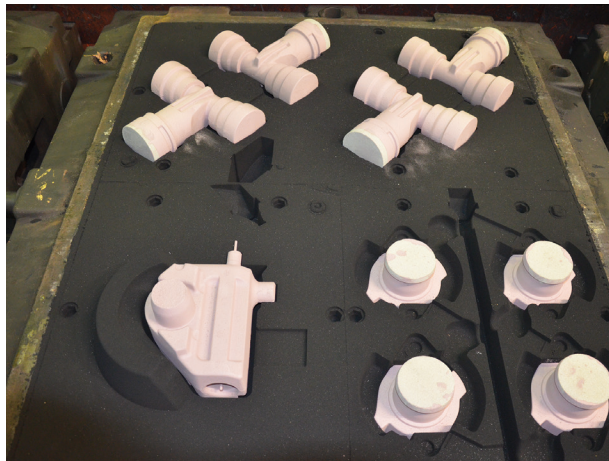
Aufbauend auf der Erkenntnis, dass nach dem Abgießen durch Verdampfung binnen Sekundenbruchteilen Monomere und im weiteren Verlauf der Gießphase vor allem BTX beziehungsweise NO<sub>x</sub> entstehen, entwickelte ASK Chemicals bereits 2008 diese hocheffiziente Binder-technologie, deren hoher Wirkungsgrad eine gleichzeitige Senkung der Binder-menge ermöglicht. „Die mechanischen Eigenschaften der Sandkerne, die mit diesen HE-Systemen hergestellt wurden, waren trotz Binderreduzierung mit denen herkömmlicher Produkte vergleichbar. Die Erhöhung der Reaktivität führte zu einer deutlichen Steigerung der Sofortfestigkeit, die es erlaubte, die weiteren Bearbeitungsschritte bereits nach kurzer Zeit prozesssicher zu durchlaufen“, führt Vacelet aus. Die daraus resultierende Amineinsparung schlägt sich zudem in puncto Geruch, aber auch durch die geringeren Materialkosten und eine weniger ausgeprägte Klebeneigung positiv in der Bilanz nieder. In der Folge wurde die Ecocure-Technologie stetig weiterentwickelt.

Um den Einfluss der Bindemittelkomposition auf die Zusammensetzung der Emissionen weiter zu untersuchen, hat ASK Chemicals neben anderen Methoden in den letzten Jahren vor allem das Hoodstack-Verfahren eingesetzt. Diese Analyse erlaubt einen Nachweis von flüchtigen organischen Verbindungen, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, gasförmigen stickstoff- und schwefelhaltigen Emissionen sowie eine Quantifizierung der Leitsubstanzen.

**Keine kennzeichnungspflichtigen Inhaltsstoffe mehr in Teil 1**

Eine gezielte Verringerung des Monomergehaltes, vor allem des freien Phenols, wurde dabei zunächst hintangestellt, da die Entwicklung einer solchen Lösung äußerst komplex war und Modifikationen der bestehenden Produktionsanlagen erforderlich machte. Gemeinsam mit Düker wurden diese Schritte ab Juni 2015 in Angriff genommen. Bereits im September desselben Jahres stellte ASK Chemicals erste Laborarbeiten und Anfang 2016 auch Ergebnisse der Weiterentwicklung vor. Am Ende stand die auf Phenolharz basierende Cold-Box-Technologie Ecocure Blue, für die alle auf dem Markt verfügbaren Katalysatoren, die üblichen Sandqualitäten sowie

**Bild 4:** Das Laufacher Unternehmen fertigt den überwiegenden Teil seines Kernspektrums mit dem neuen Binder Ecocure Blue.



zahlreichen Sandadditive verwendet werden können. Mit Ausnahme von Di Basic Ester (DBE) in Deutschland enthält Ecocure Blue keine Bestandteile, die aufgrund ihres Arbeitsgrenzwerts erwähnt werden müssen. Lediglich Teil 2 der Cold-Box-Formulierung basiert weiterhin auf Isocyanat, das ausgewiesen werden muss. „Teil 1 des neuen Cold-Box-Binders trägt keine Gefahrstoffsymbole mehr. Das bedeutet für uns eine große Erleichterung, was den Transport und die Lagerung des Binders anbelangt. In erster Linie ist es jedoch ein klares Plus für den Arbeitsschutz und ein wichtiges Signal an unsere Mitarbeiter“, hebt Poetzsch hervor. Bei dem Ecocure Blue-System wird von den Mitarbeitern der Geruch gegenüber dem Vorgängersystem als weniger ausgeprägt wahrgenommen und es ist aufgrund seiner Inhaltsstoffe als arbeitsplatzfreundlich einzustufen (Bild 3).

Entwickelt für das Eisen- und Stahlgießen, eignet sich das System unter anderem für die Fertigung von Hydraulikteilen, Turboladern, Bremsscheiben und Motorblöcken. Das Laufacher Unternehmen fertigt mit der Ecocure Blue-Technologie den überwiegenden Teil seines Kernspektrums, von Teilen mit wenigen Gramm schweren

filigranen Geometrien (Bild 4) bis hin zu 100 kg schweren Formstückkernen.

Der Einsatz der Ecocure Blue-Plattform erlaubt es, die Emissionen über den gesamten Prozess von der Kernfertigung über den Abguss bis zum Entformen zu senken – ohne auf die Vorteile der High-Efficiency-Technologie mit ihrer Möglichkeit, Sofortfestigkeiten gezielt zu optimieren, verzichten zu müssen. „Das ist von größter Wichtigkeit, insbesondere in Anbetracht der Tatsache, dass die Taktzeiten immer kürzer, die Gussteile und Geometrien komplexer und die Wandstärken dünner werden“, bestätigt Poetzsch. Eine nachhaltige Lösung vereint damit produktivitätssteigernde Faktoren wie sehr gute mechanische Festigkeiten, eine exzellente Reaktivität und hervorragende Guss-ergebnisse mit Aspekten des Umwelt- und Gesundheitsschutzes sowie der Arbeitssicherheit.

**Benzolemissionen in der Luft um 66 % gesenkt**

Die Firma Düker konnte im Rahmen eines Langzeittests über vier Monate und der anschließenden Serieneinführung zeigen,

dass selbst gegenüber der effizienten Ecocure HE-Technologie eine Binderreduktion um 7 % möglich ist (Bild 5). Verglichen mit einer noch 2014 eingesetzten konventionellen Lösung konnte die Binderzugabe um 22 % gesenkt werden. Durch den Einsatz der neuen Ecocure Blue-Technologie konnten die BTX Werte in ihrer Gesamtheit, und speziell die der Benzolemissionen während des Gießprozesses, um 66 % gesenkt werden. Eine Erkenntnis aus den Messergebnissen eines unabhängigen Messinstitutes, das mit den BTX-Messungen beauftragt wurde (Bild 6). Weiter konnte die Reduzierung der BTX-Emissionen im Grünsand-Altsand um 34 % im Vergleich zum Vorgängersystem nachgewiesen werden.

„Es ist uns wichtig, möglichst wenige Emissionen an unsere Umgebung abzugeben und soweit wie möglich geruchsneutral zu fertigen. Neben kleineren, selbst durchgeführten Versuchen haben wir deshalb von Beginn an Langzeittests von einem unabhängigen Institut durchführen lassen“, resümiert Poetzsch. Der aktuelle Emissionsgrenzwert von 5 mg/m<sup>3</sup> Luft wird – dank des neuen Binders – eingehalten, während man noch mit dem Vorgängersystem knapp darüber lag. Durch die Abstimmung des Ecocure Blue-Systems auf die eingesetzte

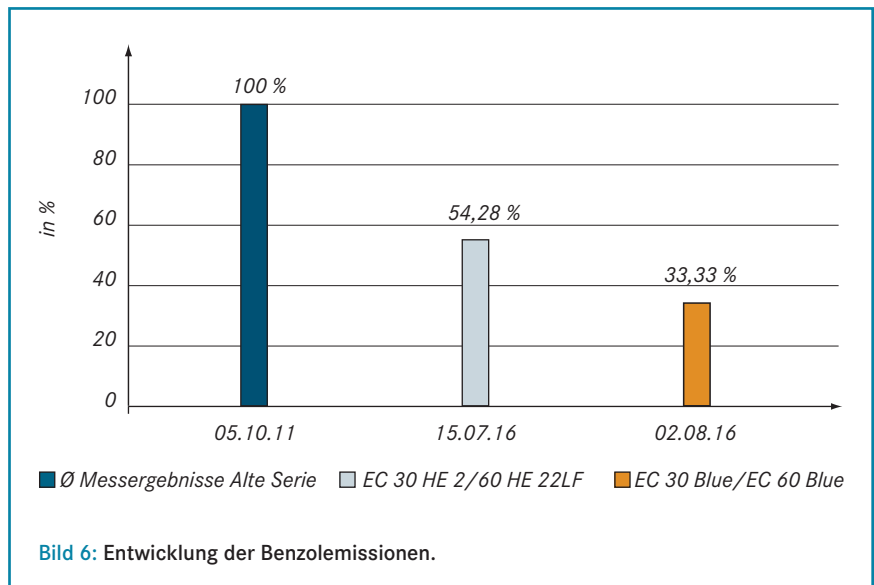


Bild 6: Entwicklung der Benzolemissionen.

Sandqualität konnte auch mit der erreichten Binderreduktion mehr als Kostenneutralität erreicht werden, sodass die neueste Technologie nicht zwingend die Mischungskosten erhöht.

„Der neue Binder erfüllt voll unsere Erwartungen an die Festigkeitseigenschaften des Kernsandsystems und die letztendlich daraus resultierende Gussteilqualität. Wir sind mit dem Ergebnis sehr zufrieden. Die Einführung des neuen Binders ist somit

auf ganzer Linie als nachhaltig zu bezeichnen, da wir so hochwertige Gussteile sicher und wirtschaftlich herstellen können“, zeigt sich Poetzsch zufrieden.

Die Autoren bedanken sich bei ASK Chemicals und der Firma Düker für die Unterstützung bei der Erstellung des Artikels.

[www.dueker.de](http://www.dueker.de)  
[www.ask-chemicals.com](http://www.ask-chemicals.com)