



Produktionshalle der Grunewald GmbH in Bocholt. Das Unternehmen hat in den letzten Jahren insbesondere das Niederdruckgießen von dünnwandigen Aluminiumsandgussteilen weiterentwickelt.

PEP SET – ein effizientes und umweltverträgliches Bindersystem

Die Anforderungen an Gießereien im globalen Wettbewerb werden immer höher. Zu hohem Kostendruck und kurzen Lieferzeiten treten höchste Qualitätsansprüche. Pünktlich zum 50-jährigen Bestehen hat die Gießerei Grunewald aus Bocholt diesen Anforderungen Rechnung getragen: mit einer neuen Halle und hochmoderner Verfahrenstechnik in der Formerei und Regenerierung konnte sie ihre Kapazitäten erheblich erweitern. Zusammen mit ASK Chemicals aus Hilden wurde im Zuge dessen ein neuartiges PEP SET-System entwickelt, das optimal auf die Prozesse vor Ort eingestellt ist.

**ANTON GIENIEC, NATASCHA HURKES,
PETER VIETORIS, HILDEN, UND
HARALD DIECKHUES, BOCHOLT**

Der Gussbereich ist neben dem Werkzeug- und Komponentenbau das dritte große Standbein der internationalen Firma Grunewald, die an sechs Standorten weltweit 240 Mitarbei-

ter beschäftigt. Grunewald ist in Europa einer der führenden Hersteller von dünnwandigen Aluminiumstrukturteilen für den Automobilbereich, die Halbleiterindustrie und den Maschinenbau und besitzt exzellentes Know-how in der Fertigung von Prototypen und Kleinserien für die unterschiedlichen Branchen. Aufgrund neuer und immer vielfältiger werdender

Kundenanforderungen und steigendem Kostendruck wurde 2013 die Erweiterung der Gießerei auf insgesamt 2800 m² realisiert. Dies war ein wichtiger Schritt für die Zukunftssicherung und erlaubte es, die gesamte Produktion an einem Standort zu bündeln und neu zu strukturieren.

Bereits im Anfangsstadium wurde gemeinsam mit ASK Chemicals an einer Um-

stellung des Bindersystems gearbeitet, um weitere Optimierungen aus prozess- und kostentechnischer Sicht wie zum Beispiel die Verbesserung der Gussqualität und höhere Produktivität bei der Formherstellung erreichen zu können.

Das bis dahin verwendete Furanharzsystem konnte vor allem den Ansprüchen an eine verbesserte Gussoberfläche bei gleichzeitig verbesserter Produktivität nicht genügen. Auch die thermische Regenerierfähigkeit von Furan-Altsanden ist einigen Beschränkungen unterworfen: Ein thermisch regenerierter Formstoff aus einem säurehärtenden Verfahren weist einen hohen Anteil an Metalloxiden auf. Diese Metalloxide verlangsamen die säurekatalysierten Aushärtungsreaktionen auf dem Regenerat (Bild 1).

Die Verwendung von thermisch regeneriertem Formstoff im Vergleich zu Neusand und mechanisch regeneriertem Altsand verlängert die Entformungszeit nahezu um das Dreifache. Um die Reaktivität (Entformungszeit) auf das Niveau eines mechanisch regenerierten Altsandes zu bringen, ist eine Erhöhung des Säurekatalysators um ca. 30 % erforderlich. Eine Erhöhung des Säurekatalysatoranteils führt jedoch zur erheblichen Erhöhung der SO₂-Emissionen und hat zudem eine Verschlechterung der Gussqualität zur Folge.

Eine thermische Sandregenerierung war zunächst nicht vorgesehen, bot aber nach eingehender Analyse den Vorteil einer höheren Regeneratqualität und durch die Erhöhung der Regeneratquote einer Verringerung des zu deponierenden Abfallsandes um fast 15 %.

Als potenzielles Alternativsystem für Grunewald kam aufgrund vieler überragender Vorteile vor allem das Polyurethan-NoBake, das sogenannte PEP SET-System, in Frage. Es basiert auf einer Polyadditionsreaktion zwischen einem Phenolharz (Polyol-Komponente) und einer Isocyanat-Komponente. Bei PEP SET handelt es sich um ein 3-Komponenten-System, bestehend aus einem Binder (Teil 1), einem Härter (Teil 2) und einem flüssigen Katalysator. Die Aushärtung verläuft ohne Bildung von Abspaltungs- und Nebenprodukten wie Wasser oder Formaldehyd (Bild 2).

Das PEP SET-System zeichnet sich durch eine relativ lange Verarbeitungszeit bei einer gleichzeitig sehr raschen Durchhärtung aus (Bild 3) und garantiert somit höchste Produktivität durch sehr schnelle Taktzeiten.

Die Festigkeiten liegen auf einem sehr hohen Niveau (Bild 4), dadurch wird es ermöglicht, die Zugabe von Binder deutlich zu reduzieren, wodurch die Emissio-

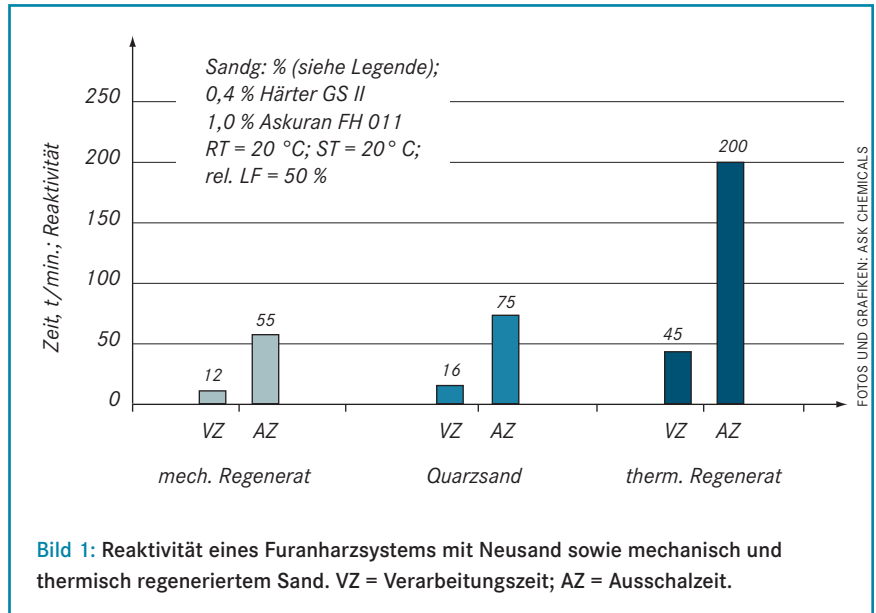


Bild 1: Reaktivität eines Furanharzsystems mit Neusand sowie mechanisch und thermisch regeneriertem Sand. VZ = Verarbeitungszeit; AZ = Ausschaltzeit.

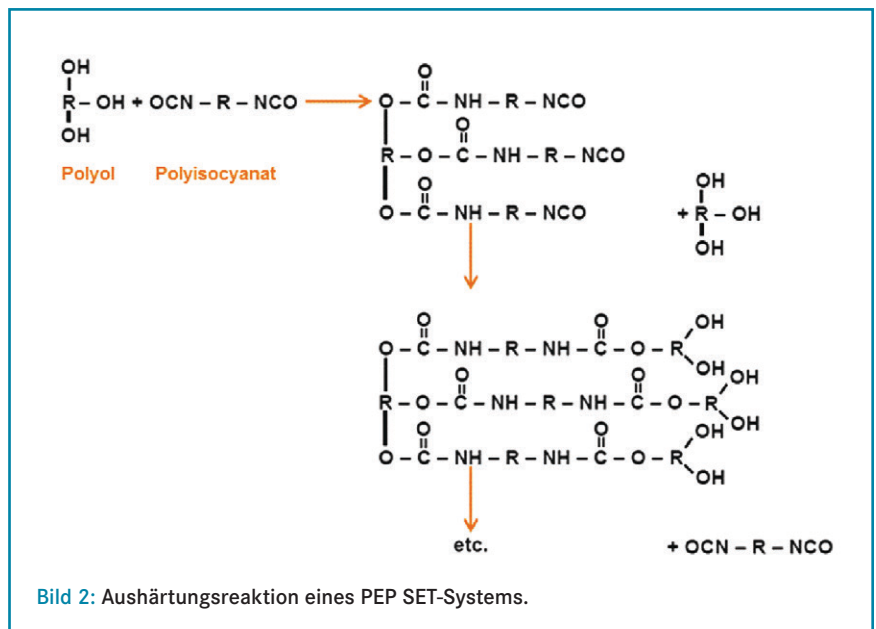


Bild 2: Aushärtungsreaktion eines PEP SET-Systems.

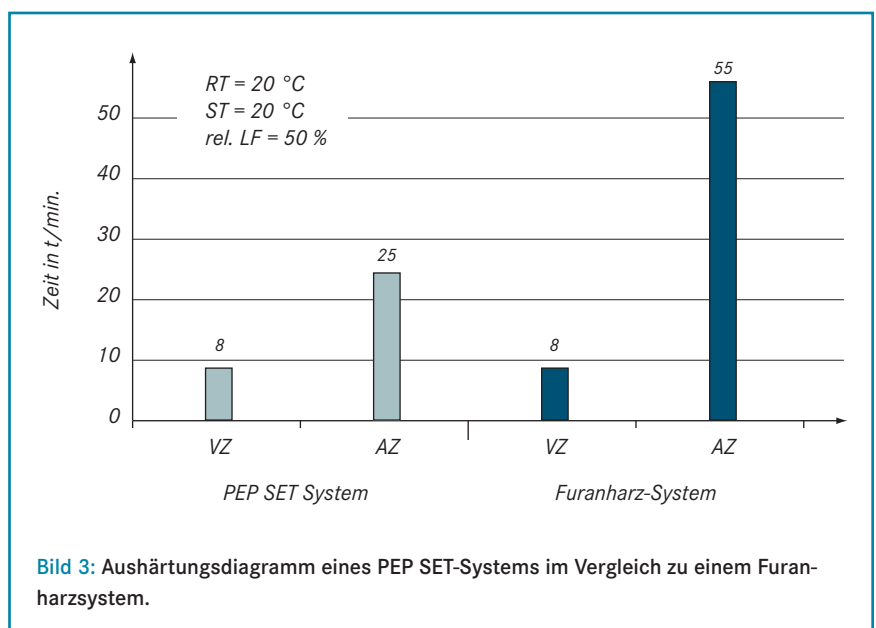


Bild 3: Aushärtungsdiagramm eines PEP SET-Systems im Vergleich zu einem Furanharzsystem.

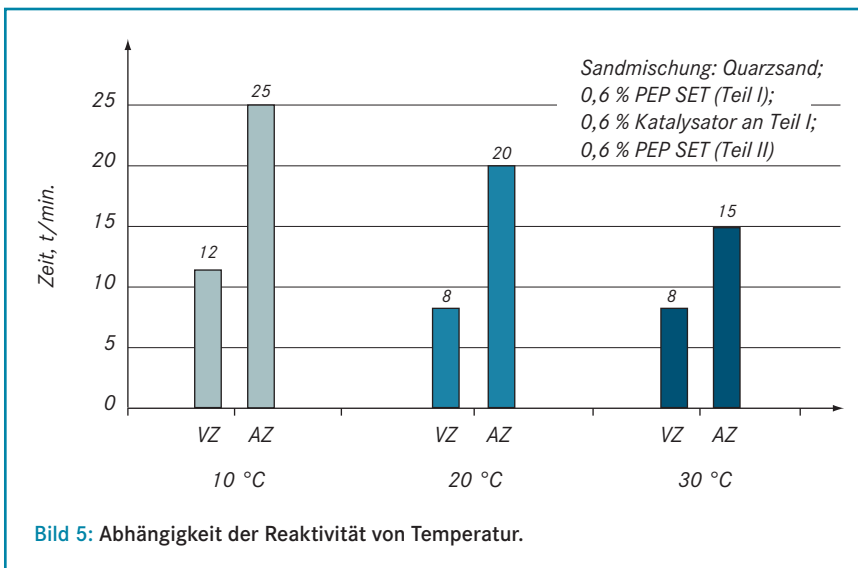
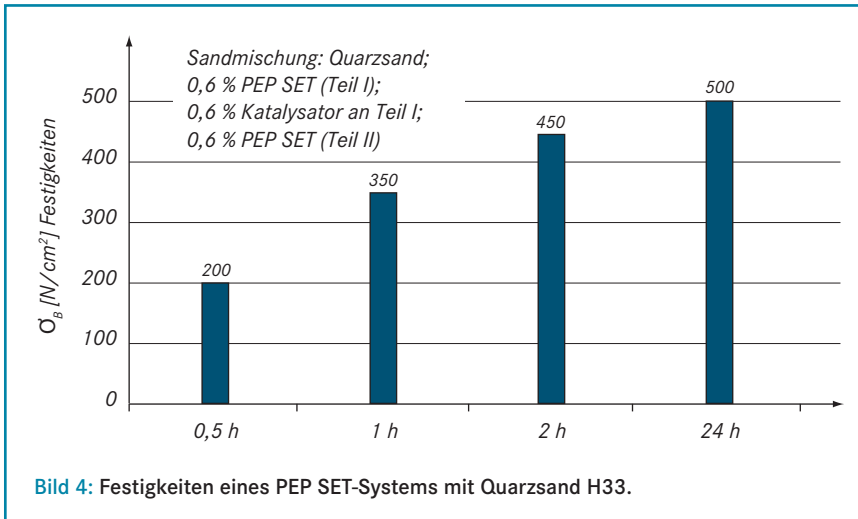


Tabelle 1: Kenndaten des thermischen Regenerates vs. Quarzsand H 33.

Kenndaten	Thermisches Regenerat	Quarzsand H 33
Mittlere Korngröße in mm	0,27	0,27
Feinkornanteil (< 0,125 mm) in %	0,30	0,40
AFS-Zahl	52	53
pH-Wert	9,3	7,0
Elektrische Leitfähigkeit in µS/cm	49	11
Glühverlust in %	0,15	0,00

nen der Schadstoffe beim Formen und Gießen reduziert werden. Die Standardzugaben eines PEP SET-Systems liegen sehr oft unter 0,6 % je Teil.

Die Geschwindigkeit der Aushärtung ist nur unwesentlich von der Umgebungstemperatur und/oder Sandtemperatur abhängig (Bild 5) und lässt sich fast beliebig mit der Quantität bzw. Qualität des Katalysators steuern (Katalysatormenge bezogen auf Teil 1: 0,5 - 5,0 %).

Ein weiterer für Grunewald wichtiger Aspekt, nämlich die chemische Inertheit gegenüber den in der Gießerei verwendeten Styropormodellen, konnte durch die Wahl optimierter Lösungsmittelkombinationen und Herstellungsverfahren sowohl für Teil 1 als auch Teil 2 erfüllt werden (Bild 6).

In enger Zusammenarbeit wurde ein neuartiges PEP SET-System entwickelt, das ohne Schichten direkt auf Styropormodellen beim Aluminiumgießen einsetzbar ist.

PEP SET 10 Teil 1, PEP SET 20 Teil 2 und der Katalysator 3595/20 werden seitdem erfolgreich für die Herstellung von Formen mit thermisch regeneriertem Formstoff in der Serienfertigung eingesetzt. Die Gussteile werden nun mit so exzellenten Oberflächen erzeugt, dass der

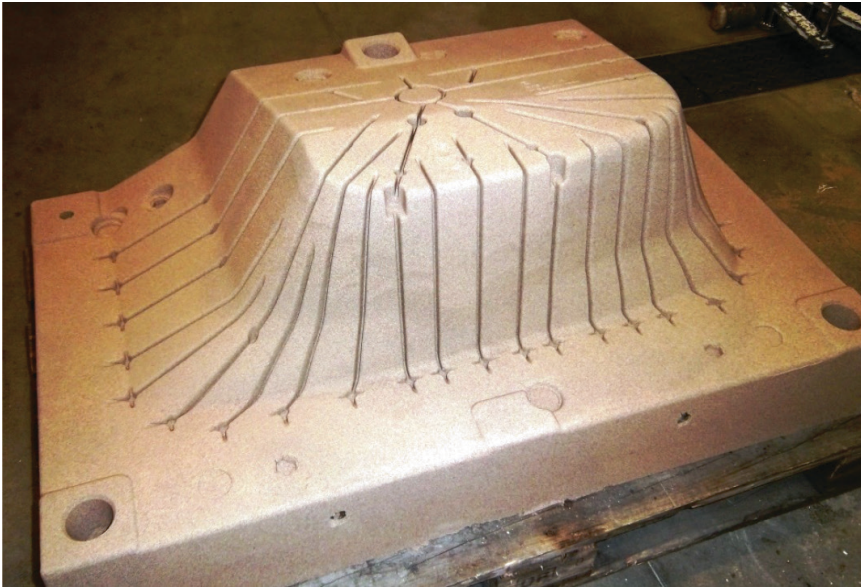


Bild 8: PEP SET-Form mit thermischem Regenerat.

Anteil der Nacharbeit, besonders in tiefen Taschen und Kavitäten stark zurückgegangen ist (Bild 7).

Durch das optimal eingestellte Verhältnis von Verarbeitungs- zu Ausschaltzeit, einhergehend mit sehr hohen Endfestigkeiten, konnte die Taktzeit in der Formerei erheblich gesteigert werden. Die exzellente Fließfähigkeit des PEP SET-

Formstoffs erlaubt es, auch feinste Modellkonturen mit höchster Präzision abzuformen, was aber auch zur Folge hat, dass die Ansprüche an den einwandfreien Zustand der Modelle und der Qualität des Formen- und Werkzeugbaus enorm zugenommen haben.

Die Sandfestigkeiten erreichen auch mit dem thermischen Regenerat sehr ho-

he Werte. Trotz der teilweise komplizierten Geometrien kann mit Hilfe des neuen Systems mit niedriger Beileimung gearbeitet werden. Die thermische Aufbereitung des Altsandes läuft sehr stabil (Tabelle 1) und ermöglicht ein ressourcenschonendes sowie kostensparendes Arbeiten.

Durch die effiziente Zusammenarbeit zwischen der Grunewald Gießerei und ASK Chemicals konnte ein neuartiges PEP SET-System entwickelt und die Produktivität und Gussqualität erheblich gesteigert werden. Gleichzeitig werden durch die thermische Regenerierbarkeit des Altsandes sowie die mögliche niedrige Beileimung Kosten gespart, Emissionen gesenkt sowie die Gesundheit der Mitarbeiter und die Umwelt geschont.

www.ask-chemicals.de
www.grunewald.de

Anton Gieniec, Business Line Manager No-Bake Europa, Natascha Hurkes, Laborleiterin, und Peter Viotoris, Gebietsverkaufsleiter Deutschland Nord-West, ASK Chemicals GmbH, Hilden, sowie Harald Dieckhues, Leiter Gießerei, Grunewald GmbH, Bocholt.