

FOTOS: PROMEOS

Modell einer bei den Edelstahlwerken Schnees installierten Pfannenaufheizstation mit Abgasnutzung, die aus fünf Pfannenparkplätzen und drei Beheizungssystemen für unterschiedliche Behältergrößen besteht.

## Neue Standards bei Beheizungssystemen in Gießereien

Das Schmelzen und Warmhalten von Metall ist ein erheblicher Kostenfaktor in Gießereien. Der Energieverbrauch hierfür ist sehr hoch. Mit neuen Technologien kann dieser jedoch erheblich reduziert und die Produktivität und Qualität verbessert werden. Promeos, ein Hersteller von Spezialbrennern, bietet hierfür die entsprechenden Beheizungssysteme.



Bild 1: Pfannenbeheizungssystem für Aluminium (1,25 t) mit 100 kW-Brenner.

VON CHRISTIAN BOOB UND  
CONCHITA ENCINAS, ERLANGEN

Die promeos GmbH, Erlangen, wurde 2003 als Ausgliederung der Universität Erlangen von Dr. Jochen Volkert gegründet. Ziel war es, das neuartige Verbrennungssystem Porenbrenner zur Serienreife zu bringen. Die ersten beiden Jahre waren geprägt von der Entwicklung und Erprobung spezieller Materialien für die Porenbrennertechnologie. Heute ist das Brennersystem serienreif; bei seinem Einsatz legt promeos einen Schwerpunkt auf Gießereien. Die Beheizungssysteme können überall dort eingesetzt werden, wo Wärme gezielt und schnell eingebracht werden muss – etwa bei Aluminium, Stahl oder

Guss. In Gießereien werden sie zum Beispiel bei der Vorwärmung von Pfannen, Rinnen und Werkzeugen angewendet.

### Porenbrennertechnologie

Das Unternehmen entwickelt und produziert Spezialbrenner, wie den sogenannten Porenbrenner, bei dem die Verbrennung nicht mehr in einer offenen Flamme stattfindet, sondern in einer porösen Hochtemperaturkeramik, dem Verbrennungsreaktor. Durch ihn ist eine flammenlose, volumetrische Verbrennung in Form eines glühenden Keramikschaums möglich. Dieser kann sowohl als strahlende Oberfläche als auch als homogene Hitzequelle genutzt werden.



Bild 2: Rinnenheizung von oben.

Das voll vorgemischte Luft-/Brennstoffgemisch wird zunächst durch eine erste Verteil- und Vorwärmzone geleitet. Diese ist als poröse Platte mit definierter Lochstruktur ausgeführt und verhindert ein vorzeitiges Zünden des Gemisches und damit ein Zurückschlagen der Flamme. Innerhalb der sich anschließenden Reaktionszone stabilisiert sich die Verbrennung. Das Gemisch wird in den Poren chemisch umgesetzt, das heißt verbrannt. Da ein Teil der freigesetzten Verbrennungswärme unmittelbar an den Festkörper (üblicherweise eine Hochtemperaturkeramik) abgegeben wird, welcher durch Festkörperleitung und -strahlung für eine extrem schnelle Wärmeausbreitung in alle Raumrichtungen sorgt, kann die Verbrennungsgeschwindigkeit auf den 100- bis 1000-fachen Wert ansteigen. Das Resultat ist eine flammenlose, volumetrische Verbrennung, die sich ausschließlich innerhalb der Vielzahl kleiner Reaktoren, den Poren der Keramik, stabilisiert – unabhängig von der Brennerleistung.

Die Folge ist unter anderem ein deutlich effizienterer Wärmetransport auf oder in das Schmelzgut oder den Ofen. Die glühende Keramikstruktur kann sowohl als strahlende Oberfläche als auch als homogene Heißluft-beziehungswise Abgasquelle genutzt werden, welche die Wärme vollkommen gleichmäßig abgibt. Dadurch werden sogenannte Hotspots vermieden. Das zu erwärmende Objekt wird gleichmäßig, schnell und homogen erwärmt.

Um die Erwärmung noch zu verbessern, wird häufig mit Strahlkörpern gearbeitet. Durch die Strahlkörper werden die Oberfläche bzw. Strahlfläche und damit auch die Strahlungsleistung um ein Vielfaches vergrößert.

### Pfannenbeheizungssysteme

Pfannenbeheizungssysteme werden inzwischen in immer mehr Gießereien eingesetzt. Durch die effektiven Beheizungskonzepte mittels Porenbrennertechnologie, bei der es keine offene Flamme gibt, wird die Wärme sehr schnell und homogen in die Pfanne eingebracht. Die Aufheizzeit verkürzt sich dadurch deutlich und die Produktivität und Qualität werden gesteigert (Bild 1).

Ob es sich um eine kleine Pfanne mit 30 kg Inhalt oder um eine 17 000-kg-Pfanne für große Gussteile für Windkraftanlagen handelt – alle Systeme haben eines gemeinsam: Sie reduzieren die Energiekosten deutlich. Die Reduktion beläuft sich auf bis zu 70 %, wie an installierten Beheizungssystemen bei promeos-Kunden ermittelt wurde.

Im November 2010 wurde bei den Edelstahlwerken Schmees GmbH in Langenfeld eine komplette Pfannenvorwärmesta-

tion mit drei Beheizungsstationen und fünf Abstellplätzen vom Bundesumweltminister offiziell übergeben und in Betrieb genommen (Bild S. 80, Bericht S. 15).

Das Unternehmen spart durch den Einsatz der neuen promeos Brennertechnologie rund 61 400 m<sup>3</sup> Erdgas pro Jahr, ca. 60 % der Primärenergie, und damit ca. 114 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente ein.

Durch die homogene Vorwärmung der Pfannen wird das Feuerfestmaterial weniger beansprucht, wodurch sich die Lebensdauer erhöht. Durch reduzierte Reinigungs- und Zustellzeiten der Pfannen konnte die Produktivität des Prozesses erheblich erhöht werden.

Weitere Vorteile ergeben sich z. B. durch verbesserte Arbeitsbedingungen wie Reduktion des Lärmpegels.

### Gießrinnen- und Filterboxbeheizungssysteme

Die mit Feuerfestmaterial ausgekleideten Gießrinnen und Filterboxen werden vor Gießbeginn auf die benötigte Zieltemperatur vorgeheizt. Dazu sind in die Deckel der Filterboxen und Gießrinnen maßgeschneiderte flammenlose Porenbrenner integriert. Die Wärme wird sowohl über Infrarotstrahlung als auch konvektiv schonend und homogen auf die Feuerfestoberfläche bzw. das Filtermedium übertragen, sodass ein unkontrolliertes Abkühlen der Schmelze verhindert wird. Hotspots durch lokale Überhitzungen wie bei offenen Flammen werden komplett vermieden, dadurch werden die Standzeiten der eingesetzten Feuerfestmaterialien und Filter erhöht. Beim Zuheizen während des Gießprozesses wird durch die hohe Modulationsfähigkeit der Porenbrenner immer nur die Energiemien-

## Flüssigmetall-Transport TRANSMETALL TM 2500

### Gabelstapler-Anbaugerät TRANSMETALL TM 2500:

- Pfanneninhalte 2500kg Aluminium
- Pfannenschnauze für geschlossenen Gießstrahl

### Vorteile:

- Schnell: Pfannenwechsel in Minuten
- Sicher: Pfannenverriegelung und freie Sicht auf Fahrweg und Pfanne
- Optional: Pfannendeckel für weite Fahrstrecken
- Effizient: Kein Absteigen vom Stapler notwendig
- Wirtschaftlich: Nur 5t-Stapler für 2500kg Flüssigmetall



Herwig Baumann  
Talweg 8  
75433 Maulbronn  
Fon : +49 (0) 70 43 / 20 96  
Fax : +49 (0) 70 43 / 88 05  
Internet : www.ibb-baumann.de  
E-mail : info@ibb-baumann.de



### Hydraulische Funktionen:

- Pfanne verriegeln
- Pfanne schwenken, links/rechts je 90°
- Pfanne auskippen, Kippwinkel 95°

www.ph-werbung.de

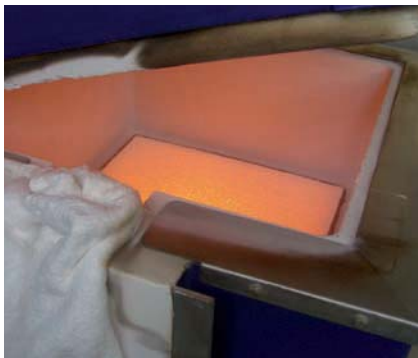


Bild 3: Filterbox.

ge zugeführt, die auch wirklich benötigt wird – dies erhöht die Prozesssicherheit.

Die üblicherweise auftretenden Temperaturverluste der Schmelze in den Gießrinnen zwischen Schmelzofen und Gießstation können reduziert oder gar verhindert werden, somit wird ein Überhitzen der Schmelzöfen überflüssig.

Die Modularität der stufenlos regelbaren „Brenner-in-Deckel-Systeme“ erlaubt u. a. die problemlose Nachrüstung bestehender Anlagen. Neben fest installierten Beheizungslösungen bietet promeos mobile Systeme an, die auch bei wechselnden Entnahmeorten und komplizierten Rinnensystemen eine optimale Erwärmung der Rinne sicherstellen. Selbst komplette Rinnensysteme (Bild 2) und Filterboxen (Bild 3) können konzipiert und geliefert werden. Die Pyrotek Deutschland GmbH, Grevenbroich, setzt als Hersteller von Filterboxen und Rinnenanlagen auf promeos-Brenner und statet seine Anlagen damit aus.

### Werkzeugbeheizungssysteme

Eine optimale Vorwärmung der Gießwerkzeuge ist für die Qualität der Gussprodukte essenziell. Maßgeschneiderte Beheizungswerkzeuge von promeos übertragen durch Infrarotstrahlung und gezielte Konvektion die notwendige Wärme in die Werkzeugoberflächen. Dabei werden die Form der Werkzeuge sowie die jeweils zugrunde liegenden Prozesse bei der Auswahl von Brennerform und -leistung individuell berücksichtigt. Die modulare Bauweise der Beheizungswerkzeuge und die flammenfreie Porenbrennertechnik erlauben die individuelle Anpassung der unterschiedlichen Werkzeuge mit vertretbarem Aufwand. Nichtsdestotrotz ist es dennoch oft möglich, zahlreiche ähnliche Werkzeuge mit nur einem Beheizungssystem vorzuwärmen (Bild 4).

Die hohe Energiedichte und Wärmeübertragung mittels Infrarotstrahlen und Konvektion erlauben eine sehr schnelle Erwärmung der Werkzeuge. Verkürzungen der Aufheizzeit um 50 % und mehr sind die Regel. Hotspots werden dabei durch eine homogene Wärmeeinbringung ver-

mieden. Mit den verkürzten Aufheizzeiten wird Produktionszeit gewonnen, durch die optimale Erwärmung der Werkzeuge wird zudem der Ausschuss reduziert und die Standzeit der Werkzeuge erhöht.

Die Beheizungssysteme für Pfannen, Werkzeuge oder Filterboxen arbeiten alle von „innen nach außen“. Über einen Brenner, häufig in Verbindung mit einem Strahlkörper, wird die Wärme nach außen an das zu erwärmende Objekt abgegeben.

Der nächste Entwicklungsschritt sind Beheizungssysteme für Warmhalte- und Schmelztiegelöfen in der Aluminiumbranche. Vor kurzem wurde promeos ein entsprechendes Patent für ein Beheizungskonzept für Warmhalte- und Schmelztiegelöfen erteilt. „„Unser Ziel ist es, auf der Thermprozess 2011 in Düsseldorf ein erstes Konzeptdesign für Warmhalte- und Schmelzöfen zu präsentieren. Als Serienprodukte angebotene Öfen erwarten wir für das Jahr 2012“, so Dr. Jochen Volkert Geschäftsführender Gesellschafter von promeos. Auf der Thermprozess 2011 stellt promeos in **Halle 9, Stand F52, Pavilion 9**, aus.

### Warmhalteöfen

Beim Beheizungssystem für einen Warmhalteofen wird das Prinzip der Pfannenbeheizung umgekehrt. Beheizt wird von „außen nach innen“. Letztendlich ist eine Pfannenbeheizung ähnlich wie ein Warmhalteofen. Wird in den unteren Bereich der Pfanne ein Brenner integriert und der Tiegeleinsatz von einem Strahlkörper von außen erwärmt, so erhält man einen Warmhalteofen. Kernstück ist ein Brennraum und ein Strahlkörper mit integrierter Abgasführung. Die heißen Abgase

durchströmen den Brennraum von unten nach oben und erwärmen hierbei den Strahlkörper. Die vom Strahlkörper ausgesandte Infrarotstrahlung in Verbindung mit der Abgasführung sorgen für eine effektive und homogene Erwärmung des Tiegels. Durch Integration eines Thermoelements kann die Zieltemperatur in Verbindung mit einem Temperaturregler sehr konstant gehalten und maximale Prozesssicherheit gewährleistet werden. Im Gegensatz zur induktiven Beheizung gibt es keine Schmelzbadbewegungen. Durch die Umstellung von elektrischer Beheizung auf Gasbeheizung kann der Energiebedarf zusätzlich reduziert werden. Durch die Porenbrennertechnologie, bei der es keine offene Flamme gibt, kommt es nicht zu lokalen Erwärmungen oder Hotspots am Tiegel. Der gesamte Warmhalteofen kann kompakter gebaut werden, so dass sich die Abmessungen und der Platzbedarf für die Aufstellfläche reduziert.

Derzeit laufen bei promeos die ersten Versuche und Konzepte. Bis zur Thermprozess 2011 werden gemeinsam mit Kunden die exakten Zielspezifikationen definiert, welche dann schon eine belastbare Quantifizierung der zu erwartenden Vorteile dieses neuen Ofenkonzeptes erlaubt.

Ein weiterer Artikel über ein Beheizungssystem für einen Warmhalte- bzw. Schmelztiegelofen von promeos erscheint in Ausgabe 6 der GIESSEREI.

*Christian Boob, Conchita Encinas, promeos GmbH, Erlangen*

[www.promeos.com](http://www.promeos.com)

**Gifa 2011, Halle 13, Stand C27-4, Pavilion 13.**



Bild 4: Haubenofen für Werkzeugtemperierung.