

Gas-Porenbrenner in der Aluminiumindustrie – Energieeinsparung und Prozessverbesserung

Steigende Energiepreise und scharfer Wettbewerbsdruck erfordern höhere Energieeffizienz und steigende Produkt- und Prozessqualität in der Aluminiumindustrie. Indem herkömmliche Energiesysteme durch moderne Beheizungstechnologien – wie die Porenbrennertechnologie – ersetzt werden, können beide Herausforderungen gleichzeitig angegangen werden. Eine selektivere und homogenere Wärmeeinbringung in die Thermoprozesse reduziert die Ausschussrate sowie den Energieverbrauch. Der vorliegende Beitrag berichtet über verschiedene Anwendungen der flammenlosen Gas-Porenbrenner von promeos in der Aluminiumindustrie. Er dokumentiert die Vorteile für verschiedene Anwendungen entlang der Wertschöpfungskette des Aluminiums – mit dem Ergebnis, einen hohen Kundennutzen zu schaffen.



Dipl.-Ing. Clarissa Kellner
promeos GmbH, Erlangen (Germany)

T: +49 (0)9131 5367-21
E-Mail: kellner@promeos.com



Dr.-Ing. Jochen Volkert,
promeos GmbH, Erlangen (Germany)

T: +49 (0)9131 5367-0
E-Mail: volkert@promeos.com

Einführung

Die Aluminiumindustrie zeichnet sich unter anderem durch zahlreiche, sehr energieintensive Produktions- und Verarbeitungsprozesse aus: Neben der Primär- bzw. Sekundäraluminiumgewinnung erfordert die Prozesskette vom Schmelzen über die Material-Logistik (Flüssig-Al-Transport bzw. -Vorhaltung) bis hin zum Gießprozess enorm viel Energie. Dabei muss die in die jeweiligen Verfahrensschritte eingebrachte Prozesswärme exakt dosiert, möglichst homogen, schonend und stufenlos regelbar eingebracht werden.

Thermoprozesse zu optimieren um Energie einzusparen und gleichzeitig die Prozess- und Produktqualität zu erhöhen, ist das erklärte Ziel kontinuierlicher Verbesserungsprozesse.

Gas-Porenbrenner

Der Gas-Porenbrenner *areo*, ein speziell für Industrieanwendungen konzipierter Vormischbrenner, bietet dafür beste Voraussetzungen: Keine freien Flammen, hohe Leistungsdichte (bis zu 3 MW/qm), stufenlose Leistungsregelung im Bereich $P_{max}/P_{min} = 20/1$ bei immer homogener Temperaturabstrahlung sowie freie geo-

metrische Gestaltbarkeit der Brennermodule. Der Porenbrenner bietet eine bisher unbekanntene Flexibilität bei der Integration von Gasbrennern in bestehende Prozessanlagen und eine deutlich verbesserte Prozessführung bei der Realisierung neuer Anlagenkonzepte.

Abbildung 1 zeigt die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten für den Porenbrenner in der Aluminiumverarbeitung.

Sowohl das Schmelzen von Aluminium als auch die Temperierung/ Konditionierung von Flüssigaluminium auf seinem Weg zu den jeweiligen Gießstationen erfordert eine gleichmäßige und strömungsarme Wärmeeinbringung in das Material. Ziel dabei ist es, energieeffizient zu beheizen und unter anderem lokale Verdampfungen sowie verstärkte Oberflächeneffekte (Eintrag von Fremdstoffen, Oxidation und Krätzbildung) zu verhindern. Letzteres gilt nicht nur für die Schmelzwannen/ -tiegel selbst, sondern

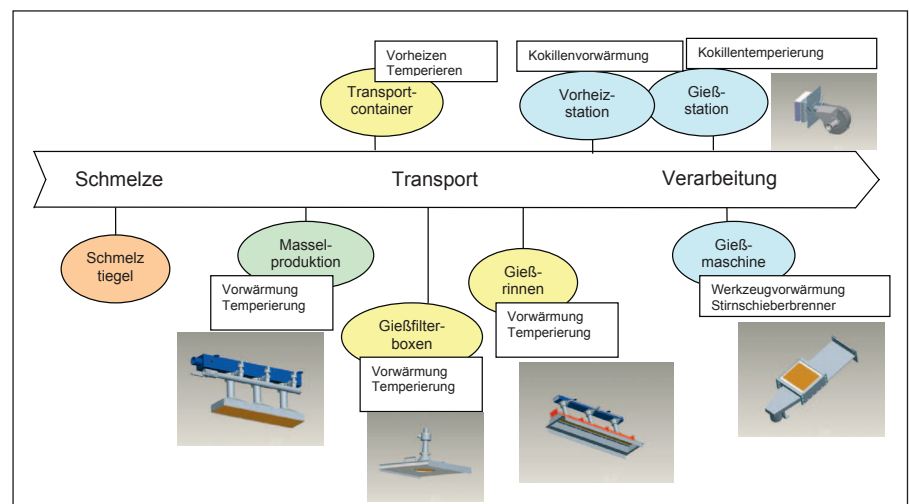


Abb. 1: Einsatz von Porenbrennern im der Aluminium-Industrie

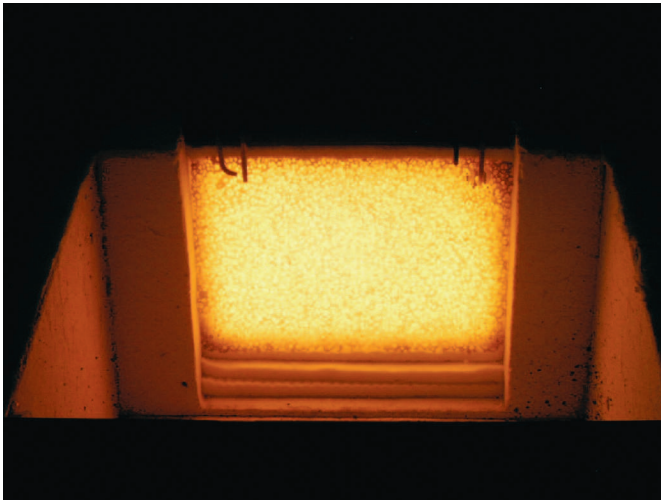


Abb. 2: Porenbrenner als Stirnschieberbrenner in eingebautem Zustand

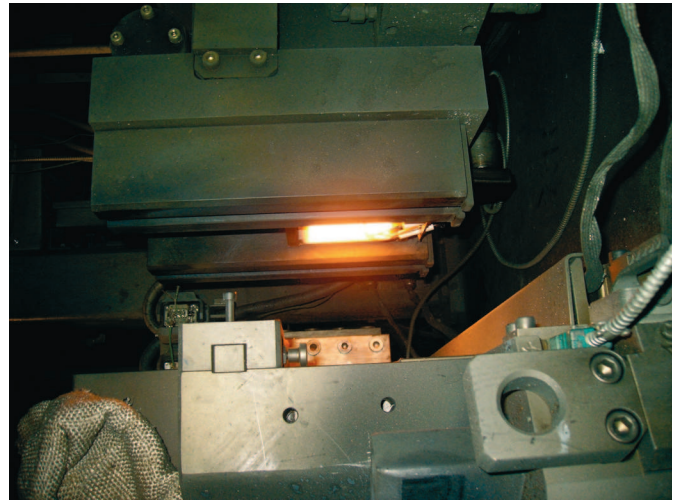


Abb. 3: Porenbrenner integriert in die Verteilerbox zur Vorwärmung der Kokille

auch für die Transportbehälter, welche nach Möglichkeit schnell und homogen unter Vermeidung von Temperaturspitzen getrocknet und vorgewärmt werden müssen.

Auch die bei den Gießereien betriebenen Warmhalteöfen erfordern eine schonende Temperierung des Aluminiums auf die jeweilige Gießtemperatur, ohne die gebildete Aluminiumoxidhaut zu zerstören. Dies würde nämlich zu einer Lunkerbildung beim Gießprozess und somit zu einer verringerten Produktqualität führen.

Ferner ist es bei der Verteilung des flüssigen Aluminiums in Rinnensystemen und über Filterboxen wichtig, dass das Feuerfestmaterial schnell und schonend getrocknet und vorgewärmt wird, um ein frühzeitiges Erstarren der Schmelze zu verhindern. Bei sehr langen Rinnensystemen muss darüber hinaus die Rinne zusätzlich abgedeckt und kontinuierlich beheizt werden.

Vor dem eigentlichen Gießprozess ist es notwendig, die Kokillen vorzuwärmen, um sofort eine gute Produktqualität zu erhalten. Abhängig vom Produkt, ob Einzel- oder Serienguss, muss schon der erste Abguss die geforderte Qualität aufweisen. Bei Seriengüssen kann durch Reduzierung der Vorgüsse die Ausschussquote reduziert werden. Die Schonung der Kokille mittels homogener Vorwärmung ist eine weitere Anforderung an die Vorwärmeinheit.

Im Folgenden sind zwei konkrete Anwendungen von Porenbrennern in der Aluminiumverarbeitung beschrieben. Diese dokumentieren beispielhaft das vorhandene Verbesserungspotenzial durch den Einsatz von maßgeschneiderten, flammenlosen Brennern aus dem Hause promeos.

Anwendungen des Gas-Porenbrenners

Automobilindustrie: Beheizung von Stirnschiebern für Zylinderköpfe

Die Gießwerkzeuge werden vorgewärmt und während des Gießvorganges gezielt beheizt. Die Substitution herkömmlicher Brenner durch Porenbrenner resultierte in einer Verkürzung der Aufwärmzeit (30 Prozent), einer Vermeidung von sogenannten „hot spots“ und einer geometrisch exakt vorzugebenden Wärmeeinbringung entsprechend der Form der Stirnschieber (Spezifikation: Niederdruckkokille aus Stahl; Temperatur 550 °C).

Automobilindustrie: Niederdruckkokillenguss von Motorblöcken – Ausrüstung von Vorwärmstationen für die Gießwerkzeuge

Die Gießwerkzeuge werden vor dem Gießprozess in Vorwärmstationen erwärmt. Die Einführung von Porenbrennern und einer Temperaturregelung, welche die Abgastemperatur auf 800°C begrenzt, brachte erhebliche Betriebs-

kosteneinsparungen durch die Vermeidung von „hot spots“. Gleichzeitig konnte eine Beschleunigung der Aufheizzeit realisiert werden, das heißt: Energieeinsparung um mehr als 20 Prozent (Spezifikation: Niederdruckkokille; Temperatur: Gießform 300°C, Heißluft 800°C; Aufheizzeit: Reduzierung von bisher > 4 auf jetzt < 3 Stunden).

Zusammenfassung

Die beschriebenen Anwendungen zeigen exemplarisch die Einsatzgebiete des Porenbrenners und den erreichten Nutzen für den Anlagenbetreiber. Der promeos-Porenbrenner bringt die Energie gezielt dort ein, wo sie gebraucht wird. Solche innovativen Prozessverbesserungen senken die Produktions- und Energiekosten und erhöhen die Produktqualität. Damit kann der weiteren Entwicklung der Energiepreise und der Verlagerung von Produktionsstätten ins Ausland entgegen gewirkt werden.