

Gemeinsamer Abschlussbericht (Auszug)

InnoGlas

Innovative Heiztechniken zur Energieeinsparung und Qualitätsverbesserung in der Glasindustrie

Förderkennzeichen 16IN0527

Technische Universität Bergakademie Freiberg - Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik (IWTT); Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik (IKGB)

Laufzeit des Vorhabens: 01.04.2007 - 31.12.2010

Berichtszeitraum 01.04.2007 – 31.12.2010

Zusammenfassung und Ausblick

Nach dem jetzigen Stand der Technik werden für Heizzwecke in der Glasindustrie Gasbrenner oder elektrische Heizungen eingesetzt. Das Vorhaben hatte zum Ziel die Entwicklung, Evaluierung und vorteilhafte Nutzung von gasbeheizten Strahlungs-Porenbrennern, um eine Energieeinsparung und Qualitätsverbesserung bei Hochtemperaturprozessen in der Glasindustrie zu ermöglichen. Im Rahmen des Projekts wurden umfangreiche Arbeiten zur Entwicklung eines vollkeramischen Porenbrenners für Hochtemperaturanwendungen durchgeführt. Diese umfassten die Gehäuseentwicklung inklusive Keramikentwicklung sowie die Simulation und Modellierung von Spannungen im Gehäuse, die Entwicklung einer Flammensperre und die Untersuchungen einer Flammensperre aus Hohlkugelkorund, die Tests zur Eignung einer Schaumkeramik aus Zirkonoxid als Brennzonen und den Aufbau des Brenners sowie die Anpassung der Komponenten an die Brennergeometrie. Im Rahmen der Gehäuseentwicklung wurden sieben Werkstoffe entwickelt und getestet. Alle Brennerkomponenten wurden Tests im Freibrand und im Hochtemperaturofen im Labor unterzogen. Weiterhin wurden Untersuchungen zur Langzeitstabilität der Brenner bei konstanten Temperaturen und dynamische Tests mit wechselnden Temperaturen durchgeführt. Zwei der entwickelten Gehäusewerkstoffe haben ein gutes Verhalten gezeigt und sich für die weiteren Untersuchungen bei den nachfolgenden Feldtests qualifiziert: ein Werkstoff auf Basis von SiC-Mullit (QK 7/13) und ein Werkstoff auf Basis von Zirkon-Mullit (ZM 7/13). Als Ergebnis der Brennerentwicklung ergaben sich eine Flammensperre in Form einer Al₂O₃-Faserlochplatte und eine Brennzonen aus SiSiC- Schaumkeramik.

Die Evaluierung der entwickelten vollkeramischen Porenbrenner erfolgte in 2 Feldtestapplikationen: Vorwärmtrommel zur manuellen Herstellung von Kunstglas (diskontinuierlicher Betrieb) bei der Glasfachschiele in Zwiesel und Arbeitswanne zur Herstellung von Weißglas (automatischer Betrieb, kontinuierlich) bei Saint-Gobain Oberland AG, Verallia Deutschland in Neuburg an der Donau. Hierzu wurden auch die notwendigen Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitskonzepte entwickelt und umgesetzt. Bei der Applikation Arbeitswanne wurden die vorhandenen Gasbrenner durch insgesamt sechs Porenbrenner mit einer Leistung von je 27 kW (Gesamtleistung von 162 kW) ersetzt. Die Brenner wurden dabei in zwei Brennersteine mit je drei Brennern eingebaut. Es wurden über 2150 Betriebsstunden bei einer Betriebstemperatur von ca. 1320 °C erfolgreich absolviert.

In der Vorwärmtrommel an der Glasfachschiene wurden 4 Porenbrenner eingebaut. Die Leistung variierte zwischen 16,5 kW und 54 kW (max. 91 kW) bei einer Betriebstemperatur von ca. 1300 °C. In dieser Applikation war die Langzeitstabilität der Brennerreaktionszone aus SiSiC bedingt durch die Betriebsbedingungen begrenzt.

Bei beiden Anwendungen waren die CO- und NO_x-Emissionen der Brenner sehr niedrig.

Parallel dazu wurden die Möglichkeiten für weitere Anwendungen der Porenbrenner in der Glastechnologie wie im Bereich der Speiserbeheizung bei der Glasfaserherstellung, im Einlegebereich von Glasschmelzwannen, bei der Behandlung von Emails, bei der Tropfenkonditionierung von Behälterglas, und der Konditionierung von Flachglas überprüft .

Es wurde die gute Eignung der Porenbrenner für Heizaufgaben in der Glasindustrie nachgewiesen.