

Simulation eines Plasma-Brenners und Betrachtung der Energieeffizienz beim Einsatz in Hochtemperaturanwendungen

Hintergrund: Hochtemperaturprozesse, wie etwa in der Glas-, Stahl- oder Zementindustrie, gehören zu den energieintensivsten Vorgängen in Österreich und auch weltweit. Nach wie vor wird die benötigte Energie durch die Verbrennung fossiler Energieträger bereitgestellt. Durch Bestrebung einer klimaneutralen Produktion wird vermehrt auf die Substitution mit Wasserstoff gesetzt. Eine Elektrifizierung der Prozesse mit Strom aus erneuerbaren Quellen konnte bislang nur in kleinem Maßstab erreicht werden, da elektrische Heizelemente die geforderten Energiedichten nicht erbringen konnten oder deren Beständigkeit nicht gegeben war. Eine Alternative für die Elektrifizierung von thermischen Prozessen bietet dabei der Plasma-Brenner. Dabei wird elektr. Energie direkt verwendet um ein Trägergas in den Plasma-Zustand überzuführen. Das Gas selbst tritt dann mit ca. 5.000 K aus dem Brenner aus und kann zur Beheizung von Hochtemperaturprozessen angewendet werden. In Abbildung 1 ist ein kommerzieller Plasma-Brenner zu sehen.



Abbildung 1: Plasma-Brenner (Quelle: www.pyrogenesis.com)

Im Zuge der vorliegenden Masterarbeit soll nun ein Simulationsmodell zur Berechnung des Plasma-Brenners angewendet werden, welches auf der Vorarbeit einer Masterarbeit beruht (siehe Abbildung 2). Die berechneten Strömungs- und Temperaturprofile des Brenners sollen in weiterer Folge mit einem Modell der Instituts-Brennkammer (ebenfalls verfügbar) gekoppelt werden. Durch die umfangreiche Vorarbeit zu diesem Thema kann eine Durchführung der Arbeit innerhalb von 6 Monaten gewährleistet werden.

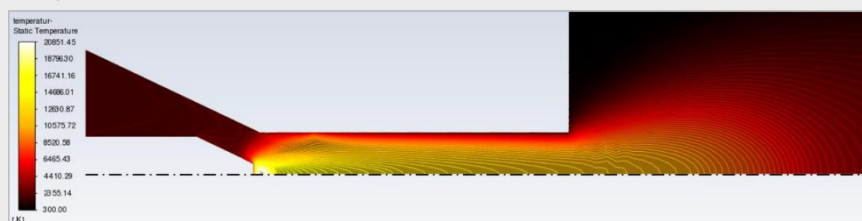


Abbildung 2: Temperaturverlauf im Plasma-Brenner (Quelle: MA Wagner)

Inhalte der Arbeit:

- Literaturrecherche und Einarbeitung in das Thema Plasma-Brenner
- Berechnung Plasma-Brenner mit unterschiedlichen Betriebsparametern in ANSYS Fluent
- Koppelung Plasma-Brenner mit Brennkammer-Modell
- Durchführung einer Parameterstudie
- Vergleich der Wärmeströme in der Brennkammer durch den Plasma-Brenner mit den Wärmeströmen bei herkömmlicher Verbrennung
- Darstellung der Ergebnisse und Dokumentation der Arbeit

Rahmenbedingungen:

Beginn: sofort
 Dauer: ca. 6 Monate
 Ort: @ IWT, TU Graz
 Bezahlung: gegeben

Kontakt:

Univ.-Prof. Dr. Christoph Hochenauer
 Institut für Wärmetechnik – TU Graz
 Inffeldgasse 25/B, A-8010 Graz
 Tel. +43 316 873 - 7301
christoph.hochenauer@tugraz.at

Ass.Prof. Dr. Rene Prieler
 Institut für Wärmetechnik – TU Graz
 Inffeldgasse 25/B, A-8010 Graz
 Tel. +43 316 873 - 7810
rene.prieler@tugraz.at