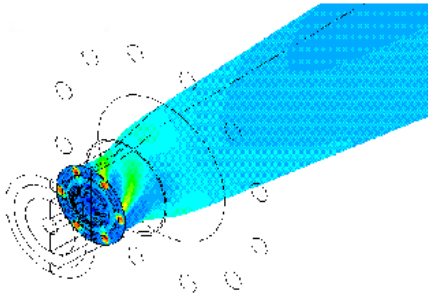


Simulation eines Gasbrenners - Neukonzeption



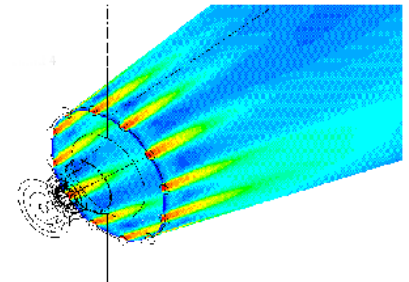
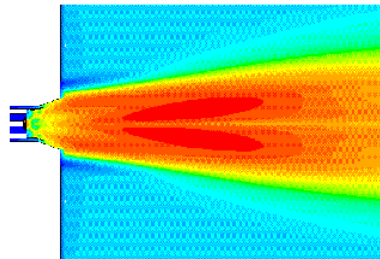
Vorgehensweise

Es wurden numerische Simulationen der Temperatur-, Spezies- und Geschwindigkeitsverhältnisse in der rechteckigen Brennkammer durchgeführt. Als Bilanzierungsgrenze wurde ein halbumendlicher Raum gewählt. Die Breite der Brennkammer wurde so groß gewählt, dass die Rückströmung nicht durch die Bilanzierungsgrenzen beeinflusst wurde.

Zusätzliches auf die Flammenachse konzentriertes Erdgas kann die Stabilität der Flamme erhöhen, nach außen gerichtete Düsen können reduzierende Zonen schaffen, um somit die NO_x -Konzentrationen zu senken. Aus der Geschwindigkeitsverteilung konnten Rückschlüsse über den Achsabstand benachbarter Brenner gewonnen werden. Bis zu einem Abstand von 3 Brennerdurchmessern ließ sich eine Zusaugung der Rauchgase erkennen.

Problemstellung

Mit einer CFD-Simulation sollte überprüft werden, ob ein neu entwickelter NO_x -Brenner eine „vernünftige“ Flamme erzeugt. Ausreichende Stabilität sowie vernünftige Ausbrandergebnisse sollten aufgezeigt werden. Anhand der CO - und NO_x -Werte bzw. deren Verteilung sollten Rückschlüsse auf das Ausbrandergebnis gewonnen werden. Folgende Einfluss- und Optimierungsgrößen sollten variiert und untersucht werden: Anzahl der Stufenluftdüsen (Tertiärluft), Winkel der Impellerflügel und Drallzahl. Außerdem sollte anhand des externen Rezirkulationsgebietes die Frage beantwortet werden, welcher Achsabstand benachbarter Brenner eingehalten werden muss. Die für den Vollastfall optimierte Betriebseinstellung sollte zudem auch für einen Teillastfall überprüft werden.



Ergebnisse

Aufgrund der Simulationsergebnisse ist eine „vernünftige“ Flamme zu erwarten. Durch optimierte Betriebseinstellungen konnte das Temperaturniveau gesenkt werden, was tendenziell zu sehr niedrigen NO_x -Werten führt. Zur Verbesserung der Rauchgaszusaugung wurde die Anzahl der Stufenluftdüsen auf 8 optimiert. Bei einer Impellerflügelanstellung von 30° (entspricht 70% Versperrung) wurden sehr hohe Temperaturwerte in der Nähe des Brenners beobachtet. Um die Kühlwirkung zu verbessern, wurde der Winkel auf 45° erhöht (entspricht 60% Versperrung). Die Simulationsrechnungen stellen eine Basisauslegung dar. In der Inbetriebnahmephase dienen verschiedene Eingriffsmöglichkeiten zur praktischen Optimierung. Die Anstellung der Erdgasdüsen kann beispielsweise fast beliebig verändert werden.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Thomas Klasen
☎ +49 (0) 201-183 7521

