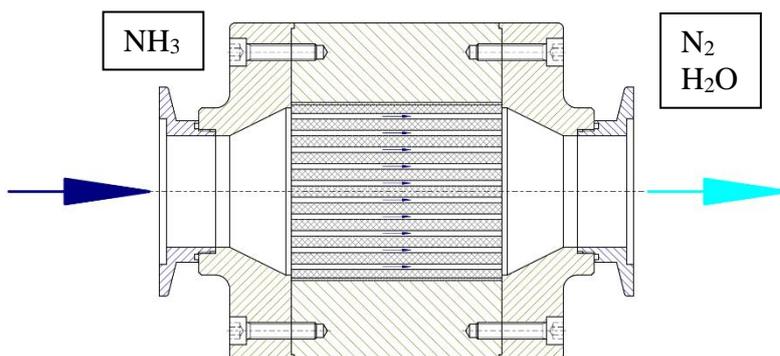


Bachelor-/Masterarbeit

Numerische Berechnung und Untersuchung von Plasmareaktoren zur effektiven Abgasreinigung

Gasreinigung liefert einen wertvollen Beitrag zum Umweltschutz und ist in vielen verschiedenen technischen Anwendungsfällen zu finden. Abgase treten in unterschiedlichen Prozessen auf, etwa in chemischen Reaktoren der Verfahrenstechnik oder als Verbrennungsprodukte in Kraftmaschinen, beispielsweise bei Schiffen und PKWs. Die gängigen Verfahren zur Gasreinigung basieren auf mechanischer Abscheidung (z.B. Partikelfilter) oder Katalysatoren. Am Institut für Energieforschung und Physikalische Technologien wurde ein neues Verfahren entwickelt, das mithilfe von kaltem Plasma, bestehend aus elektrisch geladenen Gasmolekülen, Radikalen und weiteren reaktiven Gasspezies, chemische Reaktionen der unerwünschten Schadstoffe einleitet und diese so in äußerst effektiver Art und Weise vermindert.



In dieser Arbeit soll ein Prototyp mit Hilfe numerischer Simulationen untersucht werden. Dieser ist in Form von paarig angeordneten Platten konstruiert, in denen das Plasma erzeugt wird. Durch die Spalten strömt das zu reinigende Abgas. Ammoniak (NH_3) wird in einer exothermen Reaktion zu Stickstoff und Wasser oxidiert. Die dabei frei werdende Energie sorgt zusammen mit der Plasmaerzeugung für eine Erwärmung des gesamten Systems. Der Plasmareaktor ist hinsichtlich seines Strömungs- und des thermischen Verhaltens zu untersuchen. Dafür sollen Strömungssimulationen und damit gekoppelte thermische Simulationen des Plasmareaktor (Fluid und Festkörper) durchgeführt werden. Dazu wird die Geometrie als CAD-Datensatz zur Verfügung gestellt. Aus diesem muss ein Simulationsmodell erstellt werden, das hilft, die folgenden Fragen im Rahmen der Problemstellung zu beantworten:

- Wie sieht die Strömung aus? (laminar, turbulent, Strömungswiderstand)
- Was für Folgen hat die Wärmeentwicklung infolge chem. Reaktionen und Plasmaerzeugung (homogener Wärmeeintrag, Wärmeleitung)?
- Was für Betriebsgrenzen hat der Plasmareaktor? (z.B. Volumenstromabhängigkeit, Erhitzung)

Der Kandidat soll Erfahrungen in numerischen Berechnungen vorweisen können (Ansys Workbench). Außerdem sind gute Kenntnisse im Fach Strömungsmechanik erforderlich.

Betreuer der Arbeit: Dipl.-Ing. Christian-Henrik Walter / Dr. rer.nat. Sebastian Dahle
Ort der Durchführung: ITM / IEPT TU Clausthal
Beginn: sofort möglich
Kontakt: 05323 72 3522 / chw@tu-clausthal.de /