

ESF-Promotionsstipendium - Entwicklung von Prinzipien zur Konstruktion emissionsarmer Verbrennungssysteme für wasserstoffhaltige Gasgemische

Übersicht zum Projekt

Mit dem Ziel der Dekarbonisierung und der geplanten Abkehr von rein fossilen Brennstoffen gewinnt die Nutzung von wasserstoffhaltigen Brenngasen sowie die verbesserte Ausnutzung niederkalorischer Gase zunehmend an Bedeutung. Mit der angestrebten sukzessiven Substitution fossilen Erdgases durch Biogas und besonders den aus erneuerbaren Quellen erzeugten Wasserstoff lässt sich die CO₂-Emission nachhaltig reduzieren. Im selben Zuge kommt es jedoch zu signifikanten Änderungen der charakteristischen und für den technischen Einsatz relevanten Verbrennungseigenschaften des neuen Energieträgermixes Gas (z.B. Wobbe-Index, Flammentemperatur, Brenngeschwindigkeit oder Zündverhalten). Dies wirkt sich in technischen Verbrennungssystemen auf die Stabilität von Flammen und die Bildungsmechanismen von Schadstoffen (wie z.B. NO_x) aus.

Arbeitsschwerpunkte

Schwerpunkte des Projektes sind die experimentellen und numerischen Untersuchungen bezüglich möglicher Strategien zur Stabilisierung und Emissionsminderung von technischen Flammen mittels Drall. Dazu wird im ersten Teil des Projektes eine Modellbrennkammer (s. Skizze aus Abb. 1) genutzt, um Parameter wie Flammenform, -stabilität und deren Auswirkungen auf Emissionen in Abhängigkeit von Brennergeometrie, Verbrennungsregime und Wasserstoffanteil an sowohl vorgemischten als auch unvorgemischtem Drallflammen zu untersuchen. Die daraus gewonnenen Ergebnisse fließen in den zweiten Abschnitt des Projektes ein, der eine Skalierung der Modellflammen auf den kleintechnischen Maßstab (bis 50 kW) darstellt.

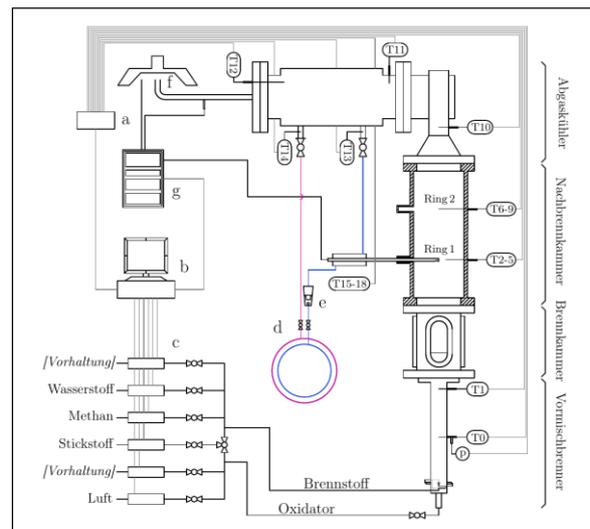


Abb 1: Schema der einstufigen Modellbrennkammer

Kernaussagen/-ergebnisse

Ziel des Projektes ist eine detaillierte Kenntnis des Dralleinflusses auf die Stabilität und Schadstoffbildung von Flammen sowie die Skalierbarkeit modellhafter Flammen auf den kleintechnischen Maßstab. Weiterhin werden mit Projektabschluss Strategien angestrebt, die eine sinnvolle Integration von Wasserstoff in verbrennungstechnische Vorgänge im Rahmen von Thermoprozessen ermöglichen.

Förderkennzeichen

100343232 [ESF, SAB]

Budget

57.600 €

Abschluss/Laufzeit

10/2018 – 09/2021

Ansprechpartner

Martin Hefe

Martin.Hefe@iwtt.tu-freiberg.de