

ESF-Promotionsstipendium – Hochtemperaturwerkstoffanalysen und Auswirkungen eines emissionsarmen Brenners im klimaneutralen Wasserstoffbetrieb

Übersicht zum Projekt

Im Rahmen der zukünftig geplanten Wasserstoffinfrastruktur, welche sich aus dem Sektorkopplungsgedanken über die Power-to-Gas Technologien ergibt, soll der fossile Energieträger Erdgas durch regenerativen und klimaneutral bereitgestellten Wasserstoff substituiert werden. Der Wechsel des chemischen Energieträgers auf Wasserstoff führt zu einer nahezu vollständigen Vermeidung von Treibhausgas-Emissionen. Für die Industrie, insbesondere die Hersteller von Gasgeräten, wie bspw. Gasbrennersysteme, stellt dieser Wandel eine enorme technische Herausforderung dar. Durch die Umstellung kommt es zu starken Änderungen der charakteristischen und für den Einsatz relevanten Verbrennungseigenschaften des Energieträgers Gas (z.B. Wobbe-Index, Verbrennungstemperatur, Brenngeschwindigkeit, Zündverzugszeit). Die Endverbrauchertechnologien müssen auf diese Substitution vorbereitet werden. Bisher fehlt das technologische Wissen, um die Lücke in der Wertschöpfungskette bis zum Endverbraucher zu schließen und geeignete Sicherheitskonzepte zu integrieren. Innerhalb des Promotionsvorhabens soll der Einfluss der Wasserstoffverbrennung auf die Materialien im Brennraum und am Brennerkopf genauer untersucht werden. Resultierende Problematiken sollen umfassend ermittelt und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden.

Arbeitsschwerpunkte

Der Schwerpunkt dieses Projekts liegt in der experimentellen und numerischen Untersuchung des Einflusses von Erdgas-Gemischen mit volatilen Wasserstoffanteilen bishin zum reinen Wasserstoff auf konventionelle, für die Verbrennung von Erdgas

ausgelegte Brennersysteme bei der technischen Verbrennung. Dabei werden die Interaktionen des zugeführten Wasserstoffs mit den im Brennerbau konventionell eingesetzten Werkstoffen mittels geeigneter Verfahren aus der Werkstoffprüfung untersucht. Zudem steht die Ermittlung wesentlicher verbrennungstechnischer Parameter, wie Löschabstand, Zündgrenzen, Streckungsraten sowie der Brenngeschwindigkeit im Fokus. Dabei kommen eine Brennkammer mit Lasermesstechnik (LIF, Raman und Rayleigh) sowie verschiedene Modellbrennersysteme zum Einsatz.

Kernaussagen/-ergebnisse

Das Ziel des Vorhabens ist die wissenschaftlich fundierte Kenntnis des Einflusses von volatilen Wasserstoffanteilen im Erdgasnetz auf Endanwendergeräte. Die Auswirkungen werden sowohl werkstoffseitig als auch von der verbrennungstechnischen Seite umfassend untersucht. Durch diese kombinierte Betrachtung resultiert neben neuartigen Grundlegenden auch die Möglichkeit Empfehlungen für geeignete Sicherheitskonzepte sowie Vorschläge zur Materialauswahl in hoch beanspruchten Bereichen des Brennerbaus auszusprechen.

Förderkennzeichen
100380877 [ESF, SAB]

Budget
57.600 €

Abschluss/Laufzeit
10/2019 – 09/2022

Ansprechpartner
Chris Fritsche
Chris.Fritsche@iwtt.tu-freiberg.de