

Semsterarbeit, Bachelorarbeit oder Masterarbeit

Untersuchung von Mischgasen aus Methan und Wasserstoff: Auswirkungen auf in-situ und TDLAS basierte CH₄-Messgeräte sowie Untersuchung des Strömungsverhaltens

NN

Beim Verbundforschungsprojekt „Entwicklung einer semi-autonomen Messdrohne zur Detektion, Lokalisierung und Quantifizierung von Methanleckagen“ (smarte Methandrohne) geht es um die Reduktion klimaschädlicher Methanemissionen. Im Vordergrund steht die Methanlokalisierung bei Biogasanlagen, Deponien und schwer zugänglichen Inspektionsorten wie Brücken. Die Detektion und Quantifizierung soll mittels eines Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy (TDLAS) Sensors, montiert an einem Unmanned Aircraft System (UAS), erfolgen (siehe Abbildung 1).



Abb. 1: UAS: DJI M300

In der Arbeit sollen in-situ und TDLAS-Sensoren für Methan untersucht werden, wenn sie zur Konzentrationsmessung von Mischgasen aus Methan und Wasserstoff (bei bekanntem Mischungsverhältnis) eingesetzt werden. Es soll untersucht werden, wie sich eine Beimischung von Methan auf die vorhandenen Methan-Sensoren auswirken und ob und unter welchen Umständen diese weitergenutzt werden können. Es ist die Fragestellung zu beantworten, ob aus den Bildern der Gaskamera zwischen reinem Methan, Methan-Stickstoff-Mischgasen und Methan-Wasserstoff-Mischgasen unterschieden werden kann. Hierzu kann bspw. die Grauwertverteilung oder die vermutlich sichtbare Auftriebsdynamik (Strömungsverhalten) bewertet werden. Hierbei ist auch die Freisetzungsart (z.B. Freistrahler oder diffuser Austritt) und Menge zu variieren.



Abb. 2: eingesetzte Messgeräte

Folgende Teilaufgaben sind vorgesehen:

- Einarbeitung in den Stand der Technik bei TDLAS-basierten und in-situ Messgeräten, sowie die Gaskamera.
- Planung und Durchführung von Versuchsreihen an bestehendem Laborprüfstand und Anpassung des Prüfstandes für den Betrieb mit Wasserstoffmischgasen
- Auswirkung auf Methan-Sensoren beim messtechnischen Einsatz an Mischgasen mit bekanntem Mischverhältnis (z.B. 80/20, 50/50, 20/80).
- Untersuchung der Sichtbarkeit und der Unterscheidbarkeit der Gase in den Bildsequenzen der Gaskamera.
- Dokumentation und Präsentation der Arbeit.

Bei Interesse melden Sie sich bitte bei Herrn Kistner (lars.kistner@mrt.uni-kassel.de).

Betreuer: L. Kistner, Dr.-Ing. R. Schmoll, Univ.-Prof. Dr.-Ing. A. Kroll
Beginn: ab sofort möglich
Geplantes Ende: nach Vereinbarung

Literaturhinweise:

- [1] V. Schröder, E. Askar, T. Tashqin, and A. K. Hab, “Sicherheitstechnische Eigenschaften von Erdgas-Wasserstoff-Gemischen,” Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Sep. 2016.
- [2] G. Müller-Syring and M. Henel, “Wasserstofftoleranz der Erdgasinfrastruktur inklusive aller assoziierten Anlagen,” DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH, Abschlussbericht, Feb. 2014.
[Online]. Available: https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/g1_02_12.pdf
- [3] H. Dörr et al., “Untersuchungen zur Einspeisung von Wasserstoff in ein Erdgasnetz,” Energie-, Wasser-Praxis, vol. 11, S. 50–59, 2016.