

Bachelorarbeit

Dampfdruckmessung von Pyrolyseölen

Im Rahmen der Energiewende soll Biomasse langfristig Erdöl als Kohlenstoff basierenden Energieträger ersetzen. Biomasse hat jedoch den Nachteil, dass aufgrund ihrer relativ niedrigen Energiedichte ein Transport über größere Strecken nicht wirtschaftlich ist. Eine Möglichkeit dieses Problem zu umgehen, ist die Biomasse in einem ersten Schritt dezentral mittels Schnellpyrolyse zu verflüssigen und dabei die Energiedichte zu erhöhen. Hierbei wird die Biomasse unter Luftabschluss möglichst schnell erhitzt. Das entstehende Pyrolysegas wird wiederum möglichst schnell abgekühlt, wobei Pyrolyseöl auskondensiert. Dieses Verfahren wird bereits im bioliq®-Prozess am KIT Campus Nord im Pilotmaßstab umgesetzt (<http://www.bioliq.de/>).

Für rechtliche Transportbestimmungen aber auch zur Modellierung der Pyrolyseöle sind thermodynamische Daten nötig. Besonders der Dampfdruck des Pyrolyseöls ist hierbei eine interessante Größe. Aufgrund der sich durch die Biomasse ständig ändernden Zusammensetzung, ist es nötig eine einfache und schnelle Messmethode zur Verfügung zu stellen. Die Norm ASTM D6378 ist hierfür ein möglicher Kandidat. Es handelt sich dabei um eine Dampfdruckmessung nach dem expandierenden Kolben Prinzip. Diese hat den Vorteil, dass sie ohne Probenvorbereitung angewandt werden kann und innerhalb weniger Minuten durchführbar ist. Die Firma Grabner Instruments hat zudem bereits ein System entwickelt, dass auch für hochviskose Stoffe, wie Pyrolyseöl geeignet ist.

Inhalt der Arbeit ist die Untersuchung der Anwendbarkeit der Norm ASTM D6378 auf Pyrolyseöle. Hierfür steht am Institut für Technische Thermodynamik und Kältetechnik (ITTK) ein Gerät des Fabrikates VPXpert der Firma Grabner Instruments inklusive crude oil package zur Verfügung (<http://www.grabner-instruments.com/products/vaporpressure/vpxpert.aspx>). Damit sollen sowohl der Dampfdruck bei prozessrelevanten Temperaturen als auch ganze Dampfdruckkurven verschiedener Pyrolyseöle vermessen werden. Die experimentellen Daten gilt es anschließend bezüglich Unsicherheiten und Reproduzierbarkeiten zu bewerten. Zudem sollen Einflussparameter, wie die Aufheizrate, Expansionsverhältnisse und Einspritztemperatur systematisch untersucht werden. Am Ende der Arbeit soll eine Empfehlung für einen Messstandard für Pyrolyseöle gegeben werden.

Beginn der Arbeit: ab sofort
Art der Arbeit: experimentell
Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. K. Schaber
Betreuer: Dipl.-Ing. Yannik Ille
Kontakt: yannik.ille@kit.edu