

Weiterentwicklung eines Holzvergaserreaktors

In der vorliegenden Bachelorarbeit wird ein bestehender Experimentalholzvergaser in Zusammenarbeit mit der Berchtold Apparatebau AG Thalwil und dem ICP der ZHAW weiterentwickelt. Die Bachelorthesis ist ein weitergeführtes Projekt aus vorangegangenen Arbeiten. Die Problematik des Holzvergaser Stand 2014 besteht in der Betriebsweise, in der kein stationärer Zustand gefunden wurde und die mit einem Durchbrand des Reaktors endete.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, für den Experimentalholzvergaser einen stationären Betriebspunkt zu finden. Zusätzlich sollte die Anlage weiter automatisiert werden sowie weitere Erkenntnisse zu verschiedenen Betriebsarten liefern. Dazu war ein möglichst grosser Gasvolumenstrom mit hohem Brennwert erwünscht.

Damit verschiedene Betriebsarten gefahren und mit der Automatisierung begonnen werden konnte, musste der Experimentalholzvergaser konstruktiv umgebaut und mit neuen Komponenten sowie Messsensoren erweitert werden. Nach der Weiterentwicklung sollten unterschiedliche Arbeitsmodi wie Gleichstrom mit Lanze, reiner Lanzenbetrieb oder Kreuzstrombetrieb mit oder ohne Lanzen möglich sein. Zudem waren für den Wärmeentzug im Reaktor Wassernebeldüsen geplant. Die Luftzufuhr wird nun mit Nadelventilen reguliert und anschliessend über Durchflussmesssensoren gemessen. Bezüglich der Software sollten im Hintergrund übersichtlichere und schnellere Programmblöcke mit einem vordergründig benutzerfreundlichen Interface programmiert werden. Zusätzlich waren Versuche für eine ausgiebige Analyse durchzuführen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit resultieren aus den Experimenten. Sie basieren mehrheitlich auf qualitativen Beobachtungen von Temperaturverläufen und visuellen Diagnosen der Austrittsflamme. Die Lösungen erfüllen annähernd alle Anforderungen. Bewährt hat sich an erster Stelle der reine Lanzenbetrieb und an zweiter der Gleichstrom mit Lanze durch den grossen Volumenstrom des Austrittsgases und dem qualitativ hoch eingeschätzten Brennwert. Hingegen als vollumfänglich stationäre Betriebsart hat sich der Gleichstrom mit Lanze und der Kreuzstrom erwiesen.

In einem weiteren Schritt müssten Langzeitversuche die stationären Versuche validieren. Das Austrittsgas sollte näher untersucht werden, da es für die Wirtschaftlichkeit entscheidend ist. Künftig sind Versuche mit realitätsnahe Brennstoff zu fahren, wie z.B. Hackschnitzel. Um die Gangbildung zu unterbinden wäre ein Rüttelmotor empfehlenswert.



Diplomierende

Simon Dicht
Ivo Meuli

Dozierende

Thomas Hocker
Gernot Kurt Boiger



Experimentalholzvergaser im Gleichstrombetrieb mit Lanze während eines Versuches.