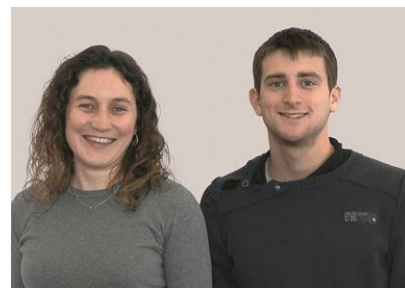


Teerbildung und -reduktion bei der Pyrolyse von Holz und HTC-Kohle

Fossile Rohstoffe zeichnen sich durch eine fortschreitende Verknappung aus, dies wirkt sich auf Energiepreise aber auch auf die Verfügbarkeit von Standardchemikalien aus. Unter diesem Gesichtspunkt wird diskutiert, inwiefern Biomasse an ihre Stellen treten könnte. Es gibt verschiedene Ansätze für Verfahren, welche die Biomasse in nützliche Substanzen überführen können. Eines davon ist die Pyrolyse, wobei Biomasse in Abwesenheit von Sauerstoff thermisch degradiert wird. Die Pyrolyse ist ein altes Verfahren, aber rückt insofern wieder in Betracht, da die Möglichkeit zur Produktion eines hochwertigen Pyrolysegases vorhanden ist. In dieser Arbeit wurde untersucht, ob die teerfreie Produktion eines Synthesegases mittels Pyrolyse aus Holzpellets möglich ist. Zur Untersuchung des Pyrolyse-Prozesses wurden zwei Anlagen aufgebaut. Mit der ersten Anlage wurde das grundsätzliche Verhalten der Pyrolyse untersucht, um anschliessend die Erweiterung der Anlage zu planen. Zudem wurden das Abstraktionsvermögen von Biokohle und Holzpellets im Grundsatz studiert, damit ausgesagt werden konnte, wie viel Substanz aus einer Rohstoffmenge überhaupt produziert werden kann. In der erweiterten Anlage wurde eine Crackzone eingebaut, welche das Ziel hatte im Pyrolysegas enthaltene organische Bestandteile weiter zu degradieren, um so ausschliesslich zu Gas und Rückstand ohne Produktion von Teeren zu gelangen. In der Crackzone wurden verschiedene Filtermaterialien untersucht (Stahlwolle, Zeolith 10 Å, Aktivkohle), um aufgrund der Messungen zu erfahren, welche Materialien am besten zur Reduktion von Teeren geeignet sind. Weiter wurde die Zusammensetzung der entstehenden, gereinigten Pyrolysegase untersucht.

Die Voruntersuchungen ergaben, dass von den Holzpellets 80 % und von der Biokohle 68 % der Gesamtmasse abstrahiert werden können. Versuche zur Pyrolyse von Holzpellets ohne Crackzone ergaben eine Teerproduktion von 53 %, mit der Aktivkohle als Crackfilter bei 900 °C ergaben sich lediglich 13 % flüssige Kondensate (die Feuchtigkeit der Holzpellets beträgt 8.1 %). Teere konnten mit den hier angewandten Methoden nicht mehr nachgewiesen werden. Die Gasproduktion konnte von 0.18 l/g auf 0.96 l/g gesteigert werden. Das Gas erreichte eine gute Qualität; die Zusammensetzung betrug 44.0 % H₂, 31.7 % CO, 14.8 % CO₂, 7.2 % Methan (Ethan und Stickstoff in Spuren, < 0.3 %).



Diplomierende
Victoria Maurer
Serge Zihlmann

Dozent
Thomas Spielmann



In der obigen Abbildung werden die Holzpellets vor und nach der Pyrolyse gezeigt. Die Pellets werden durch die Pyrolyse kleiner und leichter, und bestehen danach fast ausschliesslich aus Kohlenstoff. Die restlichen Bestandteile wurden zu Ölen und Gas zersetzt.



Die durch die Pyrolyse erhaltene Flüssigkeit besteht aus einer wässrigen und öligen Phase. Die Öle können als Treibstoff verwendet werden. In dieser Arbeit wurde jedoch versucht die Ölproduktion zu reduzieren, um die Ausbeute des Synthesegases zu erhöhen.