

Entwicklung eines neuartigen Holzvergaserreaktors

Mit dem Atomausstieg und der Energiewende rücken erneuerbare Energieerzeuger in den Fokus. Ein wichtiger nachwachsender Energieträger ist Holz. Um die im Holz gespeicherte Energie effektiv nutzen zu können, entstand am Institute of Computational Physics (ICP) die Idee, einen Holzvergaser zu bauen.

Die vorliegende Bachelorarbeit orientiert sich am Vorgehen der klassischen Produktentwicklung. Die Arbeit wird dabei in drei Phasen unterteilt. Dabei wird auf Basis des existierenden Experimental-Holzvergasers, ein neuer auf Kohlevergasung optimierter Reaktor konstruiert. Der Fokus liegt dabei auf einem günstigen Aufbau sowie einer möglichst guten Isolation.

Um die Aufgabe zu erfüllen wurde eine Anforderungsliste und eine Funktionsstruktur erstellt. Anschliessend wurden Umsetzungsideen in einem Morphologischen Kasten gesammelt. Daraus sind zwei Varianten ausgearbeitet worden. In Reviews sind die beiden Varianten auf ihre Stärken und Schwächen analysiert worden. Daraus wurde ein Variantenentscheid erstellt. In diesem wurde beschlossen die Varianten zu einem Entwurf zu kombinieren. Die für den Entscheid ausschlaggebenden Kriterien sind die Lebensdauer, die Isolation sowie die Einfachheit der Wartung. Der im Entwurf erarbeitete Vergaser ist in mehreren Schichten aufgebaut. Die innerste Schicht bildet ein Keramikrohr, welches zum Schutz der Isolation dient. Um die Isolation dünn und die Montage möglichst einfach zu gestalten, wird WDS-Pulver eingesetzt. Das Pulver befindet sich zwischen dem Keramikrohr und einem Stahlmantel. Die Pelletförderung erfolgt über eine Förderschnecke. Anschliessend werden die Pellets durch einen Kegel im Reaktor verteilt. Die Entzündung der Pellets erfolgt über einen Luftherhitzer, der heisse Luft in das Kohlebett bläst. Die entstehende Asche wird mit Hilfe eines Trichters am Boden des Reaktors in den dafür vorgesehenen Behälter geleitet.

Gemäss dem Review-Bericht erfüllt der Holzvergaser die Anforderungen, es besteht jedoch noch Optimierungspotenzial. Die Isolation kann weiter verbessert werden zum Beispiel durch das Anbringen einer Isolation an den Anschlüssen. Die Herstellungskosten können gesenkt werden etwa durch den Einsatz eines günstigeren Materials als Keramik. In einem weiteren Schritt müssen weitere Versuche am Experimentalvergaser durchgeführt werden. Das Ziel dieser Versuche sollte es sein mehr Erfahrungen im Zustand der Kohlevergasung zu sammeln und anhand dieser den vorliegenden Entwurf weiter zu optimieren.



Diplomand
David Schwyn

Dozierende
Adrian Fassbind
Gernot Kurt Boiger



Aussenansicht des neuentwickelten
Holzvergasers