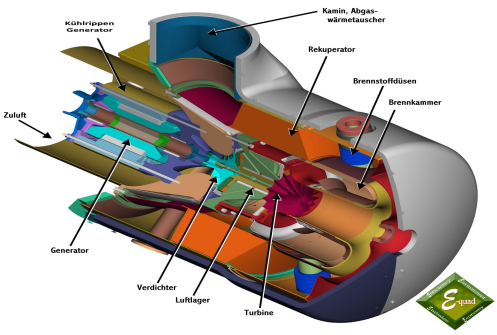
Justin Lydement

Diplomand	Justin Lydement
Examinator	Prof. Dr. Urs Baier
Experte	Hans Burch, Gemeinde, Horgen, ZH
Themengebiet	Biomasse und Biogas

Optimale Nutzung und Verwertung von anfallendem Klärgas auf Kläranlagen im Raum Zürichsee

Semesterarbeit

Biomethan-Aufbereitungsanlage Meilen



Schnittbild der Mikrogasturbine Capstone C65 (ostfalia.de)

Biogas Zündstrahlmotoren BHKW (oelcheck.de)

Ausgangslage: In der Schweiz gibt es rund 450 Abwasserreinigungsanlagen, welche den anfallenden Klärschlamm in einer anaeroben Schlammvergärung verwerten. Bei der Schlammvergärung wird energiereiches Klärgas produziert. Dieses Klärgas wird an den meisten ARA in einem Gas-Otto-Motor-BHKW oder Mikrogasturbine- BHKW verwertet. Als Endprodukt produziert das BHKW elektrische und thermische Energie. Die elektrische Energie kann ins Stromnetz eingespeist oder direkt vor Ort genutzt werden. Die resultierende thermische Energie wird hauptsächlich an der ARA als Prozesswärme genutzt, jedoch kann die Wärme auch in ein Fernwärmenetz eingespeist werden. Ein grosser Nachteil der BHKW Gasverwertung ist, wenn zu viel thermische Energie produziert wird als benötigt. Dies passiert überwiegend in den wärmeren Monaten des Jahres. Die überschüssige Wärme wird als Verlust an die Umwelt abgegeben. Im Vormarsch sind Gasaufbereitungsanlagen, welche gewisse Vorteile im Vergleich zu BHKW aufweisen. Mit der Gasaufbereitung und Einspeisung ins Erdgasnetzt übernimmt das Erdgasnetz eine Speicherfunktion. Das eingespeiste Bioerdgas kann zum günstigen Zeitpunkt wieder aus dem Netz bezogen werden, zum Beispiel kann es in einem BHKW verwertet werden wenn, 100% der Wärmeenergie genutzt werden kann.

Ziel der Arbeit: Die Zielsetzung der Arbeit ist eine Bestandesaufnahme der bestehenden Technologien und Rahmenbedingungen der selektierten ARA zu machen. Diese werden im folgenden Bericht unter den Hauptkategorien Kosten, Energie und ökologische Aspekte untersucht. Die verwerteten Informationen können danach gegenübergestellt werden, um die wirtschaftlich interessanteste und ökologisch sinnvollste Verwertungsart zu eruieren. Daraus können Schlussfolgerungen und Empfehlungen für optimale Klärgas-verwertungsszenarien für ARA im Raum Zürichsee gezogen werden.

Ergebnis: Für die Arbeit wurden für die Gasaufbereitungsanlagen zwei Modelle berechnet. Erstens wurde die Wirtschaftlichkeit berechnet, wenn die Gasaufbereitungsanlage von einer separaten Firma betrieben wird (Modell 1) und zweitens wenn die Gasaufbereitungsanlage von der ARA selbst betrieben wird (Modell 2). Bei Modell 1, ist (am Beisiel der ARA Rapperswil) der Einsatz eines Otto-Motor-BHKWs das wirtschaftlich interessanteste Gasverwertungsverfahren. Für das Modell 2, ist das wirtschaftlich interessanteste Verwertungsverfahren die Gasaufbereitung mit Aminwäsche.