

Analyse der Gesamteffizienz von Gasaufbereitungsanlagen auf Abwasserreinigungsanlagen

Studiengang: BSc in Bauingenieurwesen | Fachgebiet: Bauingenieurwesen
Betreuer: Lorenz Guyer
Experte: Beat Kobel

Durch die Faulung von Klärschlamm auf Abwasserreinigungsanlagen entsteht natürliches Klärgas, bestehend aus CO₂ und Methan. Um das Gas gesetzeskonform ins bestehende Erdgasnetz einspeisen zu können, muss das CO₂ vom Methan abgetrennt werden. Hierfür gibt es verschiedene Methoden, welche auf ihre Gesamteffizienz untersucht werden. Auf Basis der Resultate werden Vor- und Nachteile sowie Optimierungspotentiale aufgezeigt.

Ausgangslage

In der Schweiz wird immer mehr erneuerbares Klärgas zu Biogas aufbereitet und ins öffentliche Erdgasnetz eingespeist. Hierfür gibt es verschiedene Verfahren, um das Gas in die gewünschte Qualität zu bringen. In der Theorie sind die Effizienzen der Verfahren bekannt, in der Praxis werden diese jedoch häufig nicht erreicht und können optimiert werden.

Ziel

Im Rahmen dieser Arbeit sind die Effizienzen der drei in der Schweiz üblichen Biogasaufbereitungsverfahren (Aminwäsche-, Membran- und PSA-Verfahren) anhand der Betriebsdaten der arabern, ARA Thunersee und STEP Fribourg zu eruieren. Auf Basis der Resultate sollen Optimierungsmöglichkeiten gefunden und eine Aussage über das Einsparpotential für die ganze Schweiz getroffen werden.

Vorgehen

Eine erste Feststellung über die Gesamteffizienz der verschiedenen Anlagen konnte vorgängig mit einer Projektarbeit aufgezeigt werden. Diese basierte jedoch auf der Auswertung von gemittelten Jahreswerten. In der vorliegenden Arbeit werden in der ersten Phase die Anlagen vor Ort vertieft analysiert und die Betriebsdaten für das Jahr 2021 so detailliert

wie möglich erhoben. Für die Auswertung werden die Daten aufbereitet, damit die Anlagen aussagekräftig miteinander verglichen werden können. Dies umfasst zusätzlich die Berechnung des Methanschlupfs, der ökologisch betrachtet wichtig für die Wahl des Verfahrens ist. In der zweiten Phase werden Potentiale zur Optimierung der Anlagen aufgezeigt. Abschliessend werden die gewonnenen Erkenntnisse der Beispielanlagen auf alle laufenden Anlagen der Schweiz übertragen, was zu einer Aussage über das theoretische Einsparpotential führt.

Schwerpunkt

Die Datenaufbereitung und Auswertung bilden den Schwerpunkt dieser Arbeit. Die Resultate bestätigen die Feststellungen aus der Projektarbeit. Je nach Betrachtungsweise ist das Aminwäsche- oder PSA-Verfahren am effizientesten. Das Membranverfahren scheint dagegen noch nicht ganz ausgereift. Da die Anlagen alle relativ neu sind, besteht jedoch auch bei den schlechter bewerteten Anlagen nur ein geringes Optimierungspotential. Somit ist schweizweit bei laufenden Anlagen nicht mit einem grossen Einsparpotential zu rechnen. Bei der Planung und Realisierung neuer Anlagen wird jedoch empfohlen, auf die gewonnenen Erkenntnisse dieser Arbeit zurückzugreifen.



Lukas Heinzelmann



Membranmodul ARA Thunersee



Verdichter arabern