



Matthias Frommelt

Student	Matthias Frommelt
Examinator	Prof. Dr. Markus Friedl
Themengebiet	Thermo- und Fluidynamik
Projektpartner	Stadt St. Gallen, Abteilung Umwelt und Energie, St. Gallen, SG

Power-to-Gas Integration im KHK St.Gallen



Areal des KHK St. Gallen

Ausgangslage: Im Zuge des grossen Zubaus an erneuerbaren Energien stellt sich immer dringlicher die Frage, wie produzierte Energie für die zeitversetzte Nutzung zwischengespeichert werden kann. Als eine Schlüsseltechnologie wird dafür Power-to-Gas (PtG) angesehen.

Die Stadt St. Gallen unternimmt mit dem eigenen Energiekonzept 2050 vorbildhafte Anstrengungen für den Klimaschutz und ist auch deswegen unter den Energiestädten ganz vorne mit dabei. Die Stadt hat als logische Folgerung daraus Interesse an PtG.

An der Rechenwaldstrasse 30 betreibt die Stadt St. Gallen ein Kehrichtheizkraftwerk (KHK) und eine Abwasserreinigungsanlage. Strom aus dem KHK, der nicht in den Eigenbedarf geht, wird ins Netz eingespeist. Auf dem Areal stehen CO₂-Quellen und eine breit gefächerte Infrastruktur zur Verfügung, was für PtG eine gute Ausgangslage darstellt.

Vorgehen: Diese Vorstudie untersucht, ob und wie sich eine PtG-Anlage wirtschaftlich auf dem Areal betreiben lässt und wieviel CO₂ dadurch eingespart werden kann. Es soll damit eruiert werden, welchen Beitrag PtG zur Erreichung der Ziele des Energiekonzepts 2050 leisten kann.

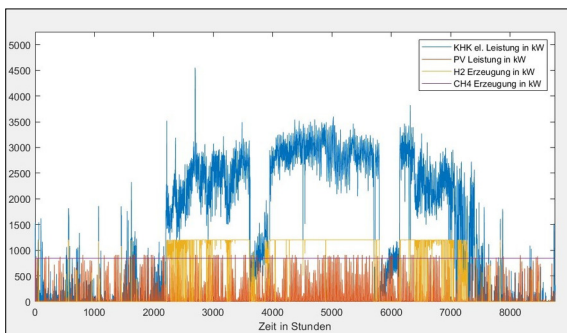
Ausgehend von den realen Bedingungen an der Rechenwaldstrasse wurde eine Simulation erstellt, die Energie-, Edukt- und Produktströme berechnet und für einen typischen Jahresverlauf darstellt. Mit editierbaren technischen und wirtschaftlichen Parametern berechnet die Simulation die annualisierten Kosten der Anlage und die Gesteungskosten für die Produkte. Davon ausgehend wird untersucht, welche Märkte sich für die Produkte erschliessen lassen und wieviel CO₂ sich durch die Bedienung dieser Märkte einsparen lässt.

Fazit: Es hat sich gezeigt, dass sich die PtG-Anlage sowohl wirtschaftlich als auch in Bezug auf die Ziele des Energiekonzepts 2050 lohnt. Für das Produkt Methan wurde die Einspeisung ins Gasnetz als wirtschaftlich erschliessbarer Markt identifiziert und für das Produkt Wasserstoff ein Waste-to-Wheels-Konzept. Dabei werden die Entsorgungsfahrzeuge durch wasserstoffbetriebene Fahrzeuge ersetzt oder entsprechend umgerüstet. Der erzeugte Wasserstoff reicht aus, um die gesamte Flotte zu betreiben.

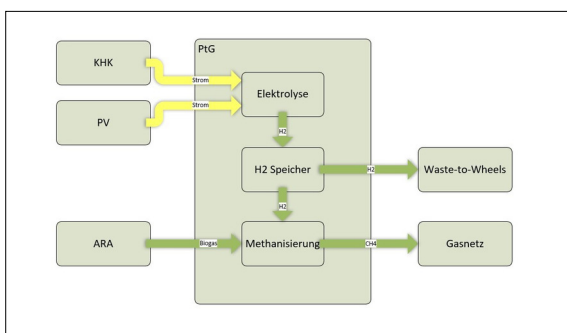
Insofern kann empfohlen werden, das Konzept weiter zu entwickeln und nach bestandener genauerer Prüfung gegebenenfalls umzusetzen. Als Nebenresultat hat sich auch gezeigt, dass eine grosse PV-Anlage auf dem Areal umsetzbar und wirtschaftlich wäre.

Zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit sollten Wege gesucht werden, um die Stromkosten zu senken. Dies ist möglich mit dem Bezug der Energie aus dem nahe gelegenen Kraftwerk Grafenau und mittels Systemdienstleistungen.

Das Risiko dürfte bei Waste-to-Wheels am höchsten sein, aber es wird über die Landesgrenzen hinaus Aufmerksamkeit erregen.



Jahresverlauf von Energieströmen (Simulation)



Anlagenschema der gewählten Konfiguration