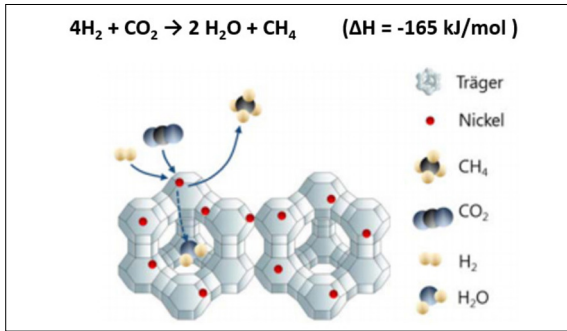




Patrick Gassmann

Student	Patrick Gassmann
Examinator	Prof. Dr. Andre Heel
Themengebiet	Anlagenbau und Projektmanagement

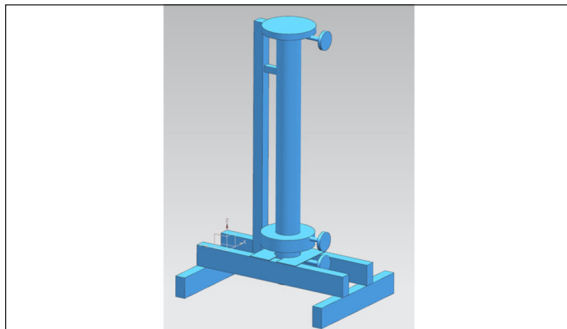
Evaluierung, Konzeptionierung und Planung einer Sorption Biogasanlage



Sabatier Reaktion und Zeolithe
P. D. A. Heel, „Aufgabenstellung“ Rapperswil, 2020

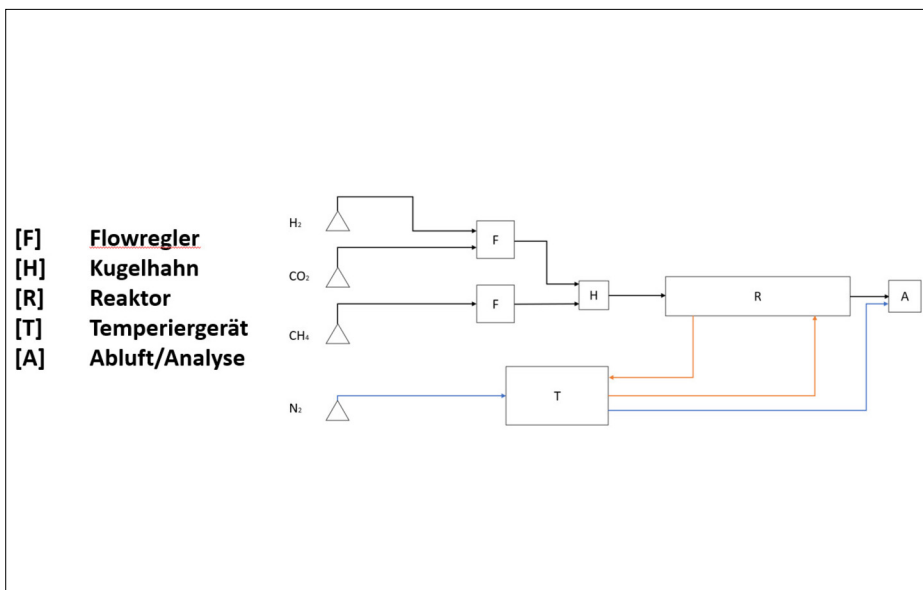
Einleitung: Für eine zukünftige und stabile Schweizer Energieversorgung sind neue und innovative Lösungen nötig, um verschiedenen Sektoren zu koppeln. Eine dieser Möglichkeiten Erneuerbare oder Überschussenergie zu speichern und Strom- sowie Gasnetze zu koppeln, ist die Methanisierung von Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid. Das daraus erzeugte Methan kann einfach im bestehenden Gasnetz transportiert werden, was eine stabile Versorgung ermöglicht. Dafür benötigt die Industrie neue Systeme, die dieser Aufgabe gewachsen sind.

Ziel der Arbeit: Ziel der Arbeit ist die Konzeptionierung und Planung eines skalierbaren Sorptionsreaktors für Biogasanlagen. Das Gasgemisch aus H₂ und CO₂ im Verhältnis 4:1 wird zu Methan umgewandelt. Dazu wird ein Reaktor verwendet, welcher mit einem nickelbeschichteten Zeolith versehen ist. Der Reaktor wird durch ein speziell konzipiertes Rohrsystem und eines Thermoöls auf Betriebstemperatur gebracht. Durch eine spezielle Zu- und Abführung der Wärme ergeben sich Vorteile, Reaktionswärme besser abzuführen und Hot Spots zu vermeiden. Dies erlaubt ein Scale-up des Reaktors mit nahezu beliebigen Durchmessern, aber ohne Hot Spots. Damit ist ein direkter Transfer von Laboranlagen zu Industrieanlagen möglich.



Reaktorkonzept mit Halterung
Eigene Darstellung

Ergebnis: Pro m³ an Reaktivgas ergibt sich eine notwendige Wärmeabfuhr von 2.27 kW, die das neue System einfach und lokal abzutransportieren vermag und konventionell zu Problemen und Hot Spot Bildung geführt hätte. Auf diese Weise kann eine chemische und mikrostrukturelle Materialdegradation unterbunden werden, da Betriebstemperaturen oft von 300 auf über 600°C steigen. Durch die aktive Wärmerückgewinnung kann nun ein zweiter Reaktor als Parallelsystem betrieben werden und ein quasikontinuierlicher Betrieb wird ermöglicht. Erste energetische Abschätzungen zeigen, dass sich beide Reaktoren energetisch selbsterhaltend sind und die freiwerdende Energie zur Trocknung des Sorptionskatalysators ausreichen würden.



Anlagenkonzept
Eigene Darstellung