

Projektierung eines brennstofftechnischen Prozesses (WS 2012/2013)

Lv.-Nr : 22316
 Dozenten: Bajohr / Götz / Ortloff
 Termin: 14-tägig, freitags 11:30-13:30 Uhr
 SWS : 3
 Vorbesprechung: Fr., 19.10.2012, 11:30 Uhr im SR EBI (Raum 101.3; Geb. 40.11)

Thema: Auslegung einer Dreiphasen-Methanisierung für eine Power-to-Gas Prozesskette

Aufgabenstellung

Die Nutzung der Erdgasinfrastruktur zur indirekten Speicherung elektrischer Energie aus fluktuierend anfallender Wind- und Sonnenenergie entsprechend Abb. 1 ist eine vielversprechende Möglichkeit zur Lösung der Energiespeicherproblematik. Dabei werden Überangebote an elektrischer Energie zur Erzeugung von H₂ per Elektrolyse verwendet. Der Wasserstoff wird anschließend zusammen mit CO₂, z. B. aus einer Biogasanlage, entsprechend Gl. 1 zu Methan umgewandelt und in Form von SNG (Substitute Natural Gas) in das Erdgasnetz eingespeist, gespeichert und verteilt.

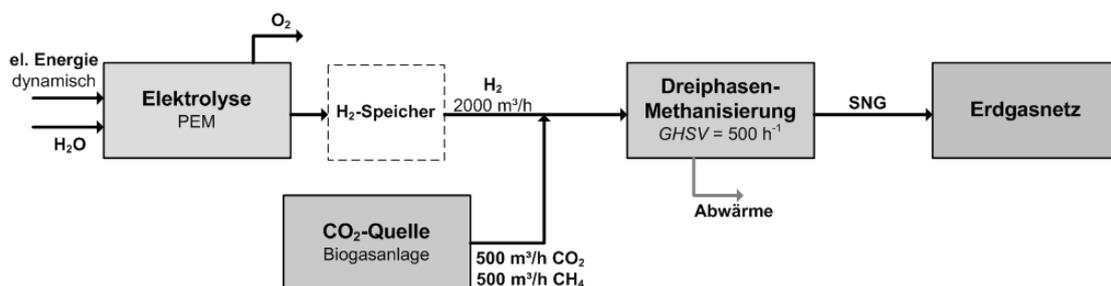
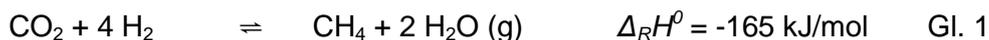


Abb. 1: Prozesskette für die Speicherung von elektrischer Energie in Form von Methan

Die Abfuhr der Reaktionswärme ist bei der Methanisierung eine große technische Herausforderung. Exotherme, heterogen katalysierte Gasphasenreaktionen werden überwiegend in Festbettreaktoren durchgeführt. Wirbelschichten werden immer wieder versuchsweise eingesetzt, und darüber hinaus werden auch Dreiphasenreaktoren angewendet. Jede Reaktorkonfiguration hat ihre eigenen Vor- und Nachteile. Für die Methanisierung von CO₂ wird am Engler-Bunte-Institut untersucht, ob der Dreiphasenreaktor (Abb. 2) für diesen Anwendungsfall – speziell unter dem Aspekt stark fluktuierenden Betriebs und mittelgroßer Anlagen – Vorteile insbesondere gegenüber Festbettreaktoren aufweist.

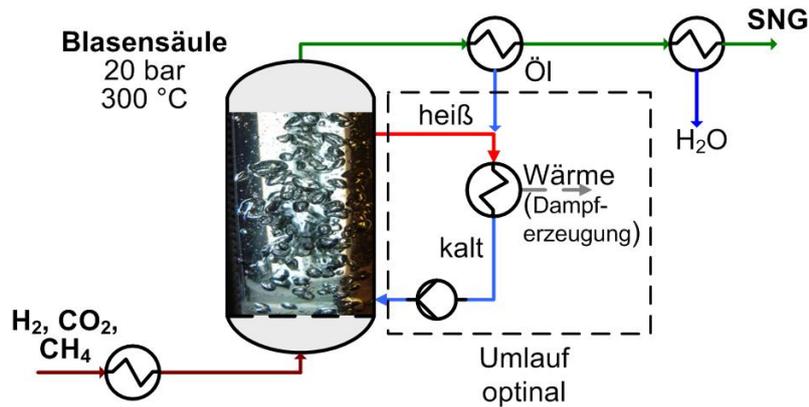


Abb. 2: Prinzipskizze der Dreiphasen-Methanisierung

Im Rahmen des Projektierungskurses ist ein Dreiphasen-Methanisierungsreaktor auszulegen. Dabei sollen ein kommerzieller Nickel-Katalysator und die Suspensionsflüssigkeit X-BF (Polydimethylsiloxan) eingesetzt werden. Die Produktgasqualität des SNG muss entsprechend den DVGW-Arbeitsblättern G 260 und G 262 gewährleistet sein.

Bei der Auslegung soll ein Konzept entwickelt werden, um die Reaktionswärme effizient aus dem Reaktionssystem abzuführen, beispielsweise durch Umpumpen der Flüssigkeit oder durch interne Wärmeträgermedien.

Die Dynamik des Anfalls elektrischer Energie aus Erneuerbaren kann dazu führen, dass die Methanisierung zeitweise stark gedrosselt oder sogar abgestellt werden muss. Diese Fälle sind bei der Auslegung zu berücksichtigen, mit dem Ziel, den Methanisierungsreaktor möglichst permanent auf Temperaturen $> 200\text{ °C}$ zu halten.

Vorgehen

Innerhalb dieses Kurses werden Gruppen aus Studierenden und Betreuern mit unterschiedlichen Verantwortungsbereichen gebildet. Üblicherweise wird folgende Einteilung vorgenommen:

- Projektleitung und MSR + Rohrleitungen
- Verfahrenstechnik
- Apparate und Maschinen

Die einzelnen Gruppen arbeiten eng zusammen und werden jeweils von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter betreut. Sie organisieren sich selbst im Rahmen eines von der Projektleitung aufgestellten Terminplans. Der Arbeitsfortschritt, sowie der Projektablauf werden in Projekttreffen, die nach Absprache ca. 14-tägig einberufen werden, besprochen. Die Projektleitung führt abschließend alle Arbeitsergebnisse zum Projektbericht zusammen.

Weitere Details werden in der Vorbesprechung mitgeteilt.

Organisatorisches

Anmeldung: spätestens bei der Vorbesprechung oder bei Manuel Götz (manuel.goetz@kit.edu, Tel.: 0721/608-42575), bzw. Felix Ortloff (felix.ortloff@kit.edu, Tel.: 0721/608-44815).

Vorbesprechung: Fr., 19.10.2012, 11:30 Uhr

Ort: Seminarraum EBI (Raum 101.3; Geb. 40.11)