

Bachelorarbeit

Engler-Bunte-Institut, Chemische Energieträger – Brennstofftechnologie (EBI ceb)

Arbeitsgruppe: Katalytisch-chemische Verfahren der Brennstoffwandlung (Dr.-Ing. S. Bajohr)

Bestimmung von Gaslöslichkeiten für die Dreiphasen-Methanisierung

Aufgrund der Energiewende wird der Anteil erneuerbarer Energien im Stromnetz in den nächsten Jahren deutlich steigen. Im Zuge dessen werden am EBI ceb verschiedene Power-to-Gas Technologien erforscht, welche eine Kopplung von Strom- und Erdgasnetz ermöglichen.

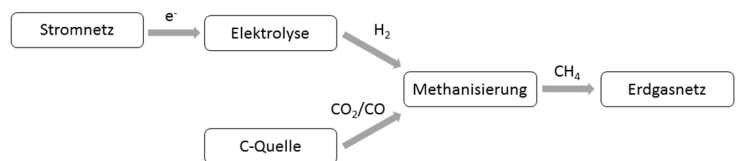


Abbildung 1: Power-to-Gas Ansatz zur Kopplung von Strom- und Gasnetz

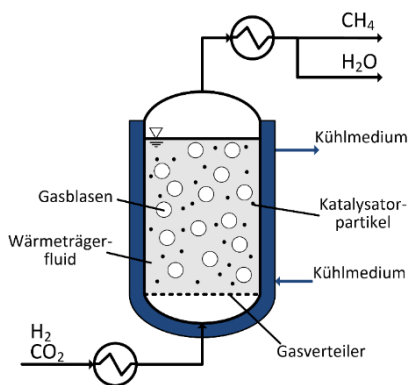


Abbildung 2: Schematische Darstellung des dreiphasigen Blasensäulenreaktors

Eine Möglichkeit Überschussstrom im Gasnetz zu speichern bietet die Elektrolyse mit anschließender Dreiphasen-Methanisierung (3PM). Die 3PM findet in einem Blasensäulenreaktor statt: Die (festen) Katalysatorpartikel sind in einer Flüssigphase (Dibenzyltoluol, DBT) suspendiert und werden durch den eintretenden Gasstrom fluidisiert. Durch die Flüssigphase ist eine einfache Temperaturkontrolle im Reaktor möglich, dadurch zeichnet sich der Blasensäulenreaktor im Vergleich zu anderen Reaktorkonzepten durch eine sehr hohe Dynamikfähigkeit aus.

Der Stofftransport im Dreiphasen-Reaktor wird maßgeblich von der Löslichkeit der Edukt- und Produktgase in der Flüssigphase DBT bestimmt. Deshalb sollen die zugehörigen Henry-Koeffizienten gemessen werden, um den Stoffübergang und dadurch die intrinsische Reaktionskinetik zu beschreiben.

Aufgabenstellung:

Im Rahmen der Arbeit werden Versuche an einer Laborapparatur zur Bestimmung von Gaslöslichkeiten durchgeführt. Dabei werden die Henry-Koeffizienten von Wasserstoff (H_2), Kohlenstoffdioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Wasser (H_2O) in Dibenzyltoluol bestimmt. Die Messungen sollen den für die Dreiphasen-Methanisierung relevanten Druck- und Temperaturbereich ($p < 20$ bar, $T < 340$ °C) abdecken. Zusätzlich soll die Abhängigkeit der Henry-Koeffizienten vom Hydriergrad von DBT untersucht werden.

Beginn: ab März 2024

Ansprechpartner:

Mathias Held, M. Sc.
Geb. 40.51; Raum 207
Engler-Bunte-Ring 1
76131 Karlsruhe
E-Mail: mathias.held@kit.edu
Telefon: +49 (0)721 608-42564



Abbildung 3: Sorptionsapparatur zur Bestimmung von Henry-Koeffizienten