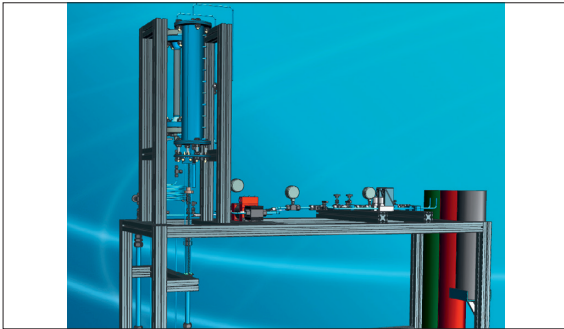


Yanick Schaufelberger

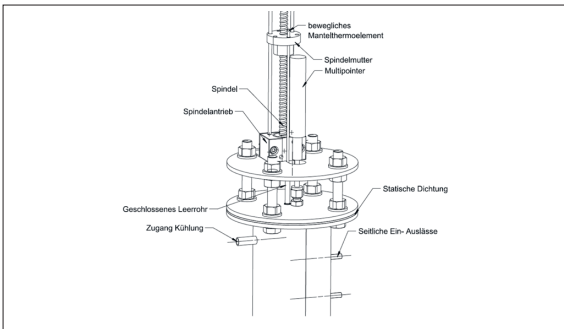
Diplomand	Yanick Schaufelberger
Examinator	Boris Meier
Experte	Dr. Abdullah Öngören, Geberit International AG, Rapperswil-Jona, SG
Themengebiet	Produktentwicklung
Projektpartner	IET, HSR, Rapperswil, SG

Entwicklung eines Laborreaktors zur Prozessanalyse der Methansynthese

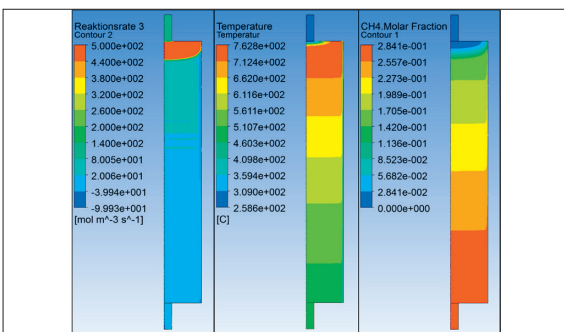
zum vertieften Verständnis des Power-to-Gas-Prozesses



Gesamtanlage



Finales Konzept



Ergebnisse der chemisch-thermischen Simulationen

Ausgangslage: Die Methansynthese ist ein Verfahren zur Herstellung eines erneuerbaren, gasförmigen Energieträgers. Dabei wird aus Wasserstoff und Kohlendioxid Methan gewonnen. Mit der Entwicklung eines Laborreaktors für die Methansynthese verspricht sich das IET, sein Know-how in diesem Bereich zu vertiefen. Durch eine möglichst gute Temperaturanalyse sowie die Entnahme von Gasproben aus verschiedenen Bereichen des Reaktors sollen die darin ablaufenden Prozesse besser verstanden werden. Zudem sollen verschiedene Betriebsarten des Reaktors ermöglicht werden.

Vorgehen: Der Ablauf dieser Arbeit lässt sich in folgende Bereiche unterteilen:

- **Erarbeitung der Grundlagen:** Im ersten Teil dieser Arbeit wurde ein Überblick zu den stattfindenden Prozessen bei der Methansynthese erstellt. Zudem wurden Sinn und Zweck der Methansynthese aufgezeigt.
- **Konzipieren:** Um die gewünschten Funktionen des Reaktors zu realisieren, wurde ein grosser Konzeptionsprozess durchlaufen. Einige Konzeptideen wurden daraufhin weiter verfolgt und auf ihre Tauglichkeit hin geprüft.
- **Auslegung und Konstruktion:** Die in der Konzeptionsphase erarbeiteten Teilkonzepte wurden in der Konstruktionsphase miteinander verbunden. Dabei galt es besonders die vorhandenen Platzverhältnisse der bestehenden Anlage effizient zu nutzen und die verschiedenen Komponenten für einen sicheren Betrieb des Reaktors auszulegen.
- **Simulationen:** Neben einigen kleineren CFD-Simulationen, welche der Auslegung des Reaktors dienten, wurde der fertig konstruierte Reaktor noch mit dem bereits bestehenden Simulationsmodell auf seine voraussichtliche Methanproduktion hin überprüft. Die in der Simulation ablaufenden Zusammenhänge wurden so genau als möglich aufgezeigt und die Einflüsse einiger Simulationsparameter untersucht.

Ergebnis: Als Resultat dieser Arbeit entstand ein fertig konstruierter Reaktor, welcher zum Experimentieren mit verschiedenen Betriebszuständen einlädt und somit die Grundlage für weitere Forschung auf diesem Gebiet schafft. Durch die Kombination einer direkten Temperaturmessung mittels eines Multipoint-Thermofühlers und einer weiteren Temperaturmessung mittels eines beweglichen Mantelthermoelements können die im Reaktor auftretenden Temperaturen überprüft werden. Zudem können Proben aus verschiedenen Bereichen des Reaktors entnommen werden. Dies hilft, die bereits gemachten sowie die noch folgenden Simulationen auf Ihre Richtigkeit hin zu überprüfen, damit sie bei grösseren Projekten zuverlässig angewendet werden können.