

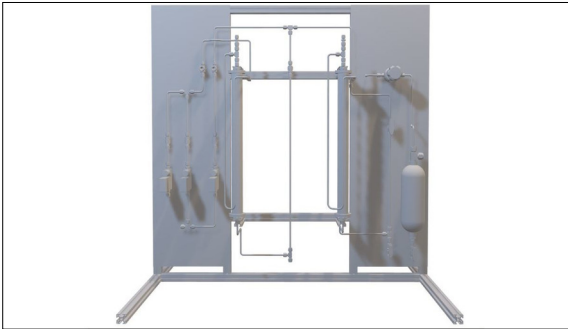


Jann
Sprecher

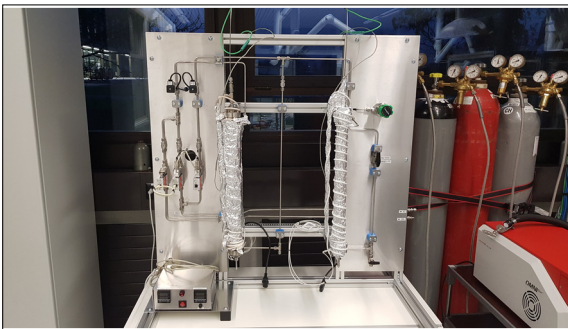
Student	Jann Sprecher
Examinator	Prof. Dr. Andre Heel
Themengebiet	Umwelttechnik allgemein

Evaluation und Integration eines mehrstufigen Reaktorkonzepts

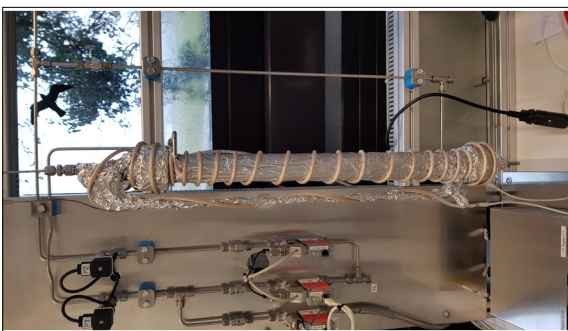
Fischer-Tropsch Synthese von E-Fuels



CAD Modell
Eigene Darstellung



FT-Anlage
Eigene Darstellung



Heizungswicklung Reaktor
Eigene Darstellung

Einleitung: Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein bewährtes Verfahren um aus Synthesegas E-Fuels wie zum Beispiel Benzin, Diesel, Kerosin, DME, Naphta, Olefine usw. herzustellen. Entwickelt wurde es 1925 von den Deutschen Forschern Franz Fischer und Hans Tropsch [1]. Das Verfahren war besonders in der Zeit des Zweiten Weltkriegs von Bedeutung. Durch Kohlevergasung konnte eine Unabhängigkeit von Ölressourcen erreicht werden. Nach dem Krieg konnte wieder günstig Öl importiert werden und das Verfahren geriet etwas in die Vergessenheit. Später in der Ölkrise wurde der Fischer-Tropsch-Synthese wieder vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt.

Heute ist das Verfahren vor allem interessant, wenn für den Prozess CO₂ verwendet wird, somit lassen sich CO₂-neutrale Kraftstoffe herstellen. Größere CO₂-Emittenten wie Zementwerke, könnten durch Integration einer FT-Synthese einen zusätzlichen Beitrag für sich selbst und die Umwelt leisten. Die steigenden CO₂-Abgaben auf fossile Treibstoffe tragen dazu bei, dass synthetische Treibstoffe wieder vermehrt Interesse finden.

Heutige Anlagen sind meist verfahrenstechnisch gut optimiert. Ein wichtiger Bestandteil liegt in der Effizienzsteigerung durch leistungsfähige Katalysatoren. Damit könnten höhere Umsätze erzielt werden. Der Prozess kann durch die Verwendung eines Katalysators auch so verbessert werden, dass zum Beispiel bei tieferem Druck und Temperaturen schon höhere Umsätze erzielt werden können. Die in diesem Dokument beschriebene Anlage sollte so konzipiert werden, um in Zukunft Katalysatoren zu testen und zu optimieren.

Aufgabenstellung: Es soll ein geeignetes mehrstufiges Reaktorsystem aufgebaut werden, mit welchem Katalysatoren für die Synthese von E-Fuels erforscht werden können. Damit soll in künftigen Projekten auch die Gesamteffizienz und Ausbeute eines FT-Prozesses verbessert werden. [1]

- Evaluation eines mehrstufigen Reaktorkonzepts für Druck/Temperatur-Synthesen
- Konzeption, Konstruktion und Beschaffung der Einzelteile für das Reaktorsystem
- Aufbau, Integration und wenn möglich erste Inbetriebnahme
- Präsentation und Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes

Ergebnis: Das Reaktorkonzept wurde nach den gewünschten Anforderungen evaluiert, konzipiert und aufgebaut und bietet somit eine ideale Grundlage, verschiedene Produkte mittels der Fischer-Tropsch-Synthese herzustellen. Sämtliche Sensoren funktionieren und die Anlage hält einem Druck von 30 bar problemlos stand. Die Reaktoren können ohne weiteres in gewünschter Zeit auf eine Temperatur von bis zu 450°C erhitzt werden und sind modular ausgelegt, so dass sie in die bestehende Gasversorgung und Analytik integrierbar ist. Die Testanlage konnte somit im Leerlauf, d.h. ohne optimierten Katalysator und Eduktgase bereits Ihre einwandfreie Funktion beweisen.