

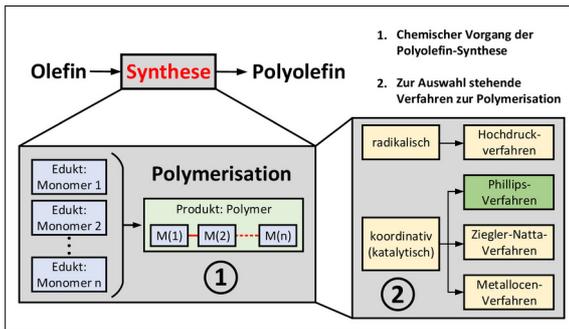


Silvan Tobias Schmid

Student	Silvan Tobias Schmid
Examinator	Boris Meier
Themengebiet	Energy and Environment

Kunststoffsynthese aus Olefinen

Modellierung, Konzept und Umsetzung einer Laboranlage

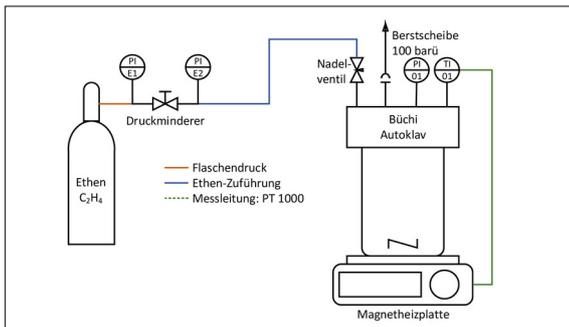


Polyolefin-Synthese aus Olefinen: Chemischer Vorgang der Polymerisation.

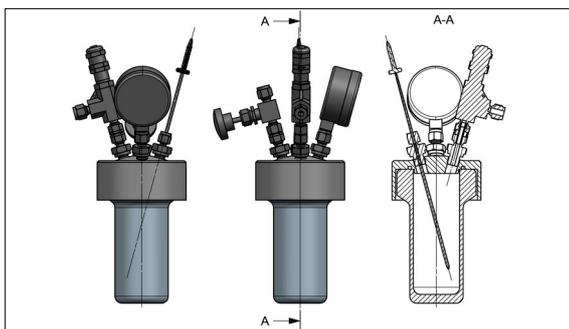
Ausgangslage: Kunststoff ist ein sehr vielseitig einsetzbares Material, welches in der jüngeren Vergangenheit durch seinen teilweise unkontrollierten Einsatz in Ländern ohne funktionierendes Kreislaufsystem etwas in Verruf geraten ist. Wird die Problematik der verbesserungswürdigen Materialrücknahme ausser Acht gelassen, bleibt noch immer die Abhängigkeit der Kunststoffe vom Erdöl als zweite grosse Problematik bestehen. Die Gruppe der Polyolefine, welche etwa die Hälfte aller Kunststoffe ausmacht, basiert auf Olefinen, welche bis anhin mittels petrochemischen Steamcracking-Prozessen aus Erdöl gewonnen werden. Solche Olefine lassen sich aber auch aus erneuerbaren Quellen gewinnen. Hier möchte das IET Institut für Energietechnik ansetzen.

Ziel der Arbeit: Das IET verfolgt im Projekt 'Power-to-Gas' das Ziel, Methan aus erneuerbaren Quellen zu erzeugen. Im Folgeprojekt 'Power-to-Product' möchte das Institut weitere Produkte auf nachhaltige Weise erzeugen können. So beschäftigen sich vergangene und aktuelle Arbeiten damit, Methanol und Olefine herzustellen und dort setzt auch diese Vertiefungsarbeit an. Ihr Ziel ist es, aus den gewonnenen Olefinen Polyolefine produzieren zu können. Natürlich wird dies weltweit von grossen Firmen der Petroindustrie schon in diversen grossen Anlagen im 24-h-Betrieb gemacht. Dieses Projekt soll aufzeigen, ob es für 'fachfremde' Einrichtungen möglich ist, Polyolefine auf Basis von nachhaltigen und erneuerbaren Quellen erzeugen zu können.

Vorgehen: Aufgrund der etwas fachfremden Thematik wurden umfangreiche Grundlagen zu den Themen Olefine, Polyolefine, Polyolefin-Synthese, der derzeitigen Situation in der Industrie und weiteren daraus abgeleiteten Unterthemen erarbeitet. Durch Erkenntnisse aus den erarbeiteten Grundlagen wurde eine praktische Umsetzung eines evaluierten Verfahrens analysiert und ausgearbeitet. Zur Umsetzung des zuvor ausgearbeiteten Konzepts wurde ein Laboraufbau und seine Bestandteile den Anforderungen entsprechend ausgelegt und mittels 3D-CAD konstruiert. Parallel zur Auslegung der Bestandteile des Aufbaus, wurde eine Simulation mit der Prozesssimulationssoftware Aspen Plus V10 durchgeführt. Dort lag der Fokus auf dem Erkenntnisgewinn bezüglich den Auswirkungen von unterschiedlichen Zuführungsmengen der Ausgangsstoffe und dem Einfluss von verschiedenen Reaktorparametern.



RI-Schema des Laboraufbaus zur Polymerisation von Ethen mittels Phillips-Verfahren (Chrom-Katalysator)



Eingesetzter Edelstahl-Hochdruck-Autoklav des Schweizer Herstellers Büchi.