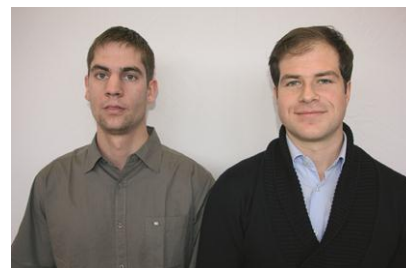


Reinigung von Crackgas in einer Pilotanlage für Thermal Swing Druckadsorption bei 20 bar

Die vorliegende Bachelorarbeit wurde am Institut der Material- und Verfahrenstechnik im Labor für Verfahrenstechnik durchgeführt. Ziel der Arbeit waren die Inbetriebnahme und der Ausbau einer Thermal Swing Druckadsorptions-Pilotanlage (TSA) sowie der Aufbau einer angepassten Analytik. Anlagen dieser Art werden zur Crackgasreinigung eingesetzt. Crackgase entstehen beim Cracken in petrochemischen Anlagen und enthalten als Hauptkomponenten Kohlenwasserstoffe (vor allem Methan und Ethen). Bei der Crackgasreinigung werden unerwünschte Bestandteile wie z.B. Wasser abgetrennt. Dies wird durch den Einsatz von Molekularsieben bewerkstelligt. Dabei können die Kohlenwasserstoffmoleküle an der Oberfläche von Molekularsieben haften. Bei den erhöhten Regenerationstemperaturen können diese Moleküle miteinander reagieren und bilden schmierige und klebrige Reaktionsprodukte. Diese reduzieren die Adsorptionskapazität der Anlage.

Um dieses Phänomen zu untersuchen, wurde die TSA-Pilotanlage so weit ausgebaut, dass damit Langzeitversuche durchführbar sind. Messdaten liefern die an der Anlage eingebauten Druck- und Temperatursensoren. Zusätzlich wurden ein Gaschromatograph und ein Hygrometer mit der Anlage gekoppelt, um detaillierte Daten über die Gaszusammensetzung zu gewinnen. Die Inbetriebnahme der Anlage erfolgte schrittweise. In einem ersten Schritt wurde mit Stickstoff, gesättigt mit Wasser, adsorbiert und desorbiert. Versuche mit Crackgas werden im Anschluss an die Bachelorarbeit durchgeführt.

Die Anlage wurde in wesentlichen, teils sicherheitskritischen Punkten modifiziert und erweitert. So wurden zum Beispiel die Säulen zusätzlich isoliert, um einen kleineren Temperaturunterschied zwischen Gaseintritt und -austritt während der Regeneration zu erzielen. Weiter wurden die Kompressoren getauscht, um die geforderten Flüsse auch bei höherem Druck zu gewährleisten. Es wurden Gasleitungen aus dem Ex-Raum zur Analytik hin verlegt und Leckageleitungen in den Abluftschacht gezogen. Ein Programm zur Auswertung und Charakterisierung der Messdaten und eine Simulation der Anlage wurden erarbeitet. Ausserdem wurden Änderungen an der Steuerungssoftware vorgeschlagen.



Diplomierende
Daniel Brunner
Samuel Regli

Dozierende
Thomas Spielmann
Thomas Martin Zähringer



Thermal Swing Druckadsorptions-
Anlage mit den beiden
Adsorptionssäulen.