



**Thema für Bachelor / Master / Diplom / Beleg / Praktikum
für Studierende der Studienrichtungen Verfahrenstechnik, Maschinenbau,
Informatik, Mathematik**

Übertragungsfunktionen für die Untersuchung des Stofftransports in porösen Materialien mittels
der *Frequency Response*-Methode

Transfer functions for the study of mass transfer in porous solids by frequency response method

Beschreibung:

Die effektive Reaktionsgeschwindigkeit als entscheidendes Merkmal einer katalytischen Reaktion beeinflusst maßgeblich die Auslegung eines chemischen Prozesses. Die Untersuchung des Stofftransports eines Fluids innerhalb des Porensystems eines Katalysators stellt jedoch eine analytische Herausforderung dar. In diesem Zusammenhang bietet *Frequency Response* (FR) eine zerstörungsfreie Methode zur Analyse von katalytischen Materialien hinsichtlich des Diffusions- und Sorptionsverhaltens von Sondenmolekülen. Die gängigen Modelle stellen eine idealisierte Beschreibung des Stofftransports dar. Ein alternativer Ansatz zur Beschreibung der in der Porenstruktur des Katalysators ablaufenden Prozesse ist der Einsatz von Übertragungsfunktionen. Diese Abstraktionsmethode, die häufig in der Regelungstechnik verwendet wird, beruht auf der Reduzierung des Reaktors auf eine *Black Box*, die in Bezug auf ein reales, steuerbares Eingangssignal und ein reales, messbares Ausgangssignal die gleiche Funktionalität aufweist wie das reale System. Der Vorteil dieser Methode ist die Beschreibung des Gesamtsystems, ohne dass alle im Inneren des Reaktors ablaufenden Prozesse bekannt sein müssen. In einem ersten Schritt soll mit Hilfe von Methoden der Systemtheorie ein allgemeines Modell erstellt und an die Versuchsanlage vor Ort angepasst werden. Im Anschluss kann die allgemeine Funktion systematisch nach den verschiedenen bekannten und unbekanntem Teilprozessen aufgeschlüsselt werden, was die Möglichkeit bietet, in späteren Phasen des Projekts die Diffusions- und Sorptionseigenschaften des Fluids und eventuell auftretende Nichtlinearitäten zu untersuchen.

Aufgaben:

- Literaturstudium zur Theorie der FR-Methode und zu Übertragungsfunktionen
- Mitarbeit bei der Entwicklung eines Modells zur Beschreibung von Stofftransportprozessen mittels Übertragungsfunktionen
- Durchführung von experimentellen Messungen zur Validierung des Modells

Voraussetzungen:

- Grundlegende Kenntnisse in Kontroll- bzw. Systemtheorie
- Technisches Interesse und Engagement

Folgende Kenntnisse sind für die Bearbeitung des vorgestellten Themas von Vorteil:

- Gute analytische Kenntnisse über transiente Signale und Verständnis ihrer Laplace-/Fourier-Transformationen
- Erfahrung in der Programmierung, speziell mit PYTHON
- Erfahrung mit MATLAB oder einem ähnlichen Programm

Betreuende Hochschullehrerin: Prof. Dr. rer. nat. habil. Cornelia Breitung

Betreuer: Dr. Constantino Grau Turuelo constantino.grau@tu-dresden.de
Rebecca Grün rebecca.gruen@tu-dresden.de