

## **Bestimmung von Schwefeldepositen auf Festbettkatalysatoren durch elektrische Sensoren**

Verfasser: Dipl.-Ing. Andreas Düsel

### **Zusammenfassung**

Bei vielen großtechnischen Prozessen werden heterogene Katalysatoren eingesetzt, um die Kinetik ablaufender Reaktionen zu beschleunigen. Raue Umgebungsbedingungen und Reaktionen von Katalysatorbestandteilen mit verschiedenen Reaktionspartnern führen dazu, dass der eingesetzte Katalysator im Laufe der Zeit zunehmend deaktiviert wird. Ein Beispiel dafür ist die Verschwefelung von Festbettkatalysatoren durch Spuren von Schwefelverbindungen in den Einsatzstoffen.

Damit eine möglichst optimierte Ausnutzung der Kapazitäten einer Produktionsanlage erreicht wird, ist es unter anderem nötig, den Grad der Deaktivierung des eingesetzten Katalysators zu berücksichtigen. Oftmals liegen jedoch keine aktuellen Informationen hinsichtlich des Katalysatorzustandes vor, so dass eine Deaktivierung erst bei merklichen Änderungen der Reaktionsumsätze festgestellt wird.

Das Ziel dieser Diplomarbeit war es, ein Sensorkonzept zu entwickeln und zu testen, welches erlaubt, mit Hilfe der Impedanzmessung direkt (*in-situ*) die Schwefelbeladung eines Katalysators zu ermitteln.

Hierzu wurde ein Prüfstand aufgebaut, mit dem verschwefelnde und regenerierende Bedingungen in einem Laborreaktor erzeugt werden konnten. In diesem Reaktor wurden Experimente mit Sensorelementen durchgeführt, die aus einem nickelhaltigen Katalysator hergestellt wurden. Es konnte gezeigt werden, dass die gemessene Impedanz dieser Sensoren stark mit den variierenden Versuchsbedingungen zusammenhängt. Literaturbasiert konnten Vermutungen angestellt werden, welche Reaktionen den beobachteten Signaländerungen zugrunde liegen. Ziel war es außerdem, einen Zusammenhang zwischen der Schwefelbeladung und dem gemessenen Sensorsignal zu finden.

Eine allgemeingültige Aussage konnte im Rahmen dieser Arbeit noch nicht getroffen werden, da die gesammelten, verlässlichen Versuchsdaten nicht vollständig ausreichten. Aufgrund der in dieser Arbeit gewonnenen Erfahrung konnte jedoch bestätigt werden, dass ein Sensoreffekt auftritt und ein umfassender Ausblick mit Vorschlägen für weiterführende Versuche erstellt werden, so dass in folgenden Arbeiten zu diesem Thema die Korrelationsfindung zwischen Sensorsignal und Schwefelbeladung sowie die Aufklärung des für die gemessenen Signale zugrundeliegenden Mechanismus deutlich vereinfacht wird.

### **Kontakt**

E-Mail: Funktionsmaterialien@Uni-Bayreuth.de  
Telefon: +49 921 55 7400