

UniKolleg im Wintersemester 2014

am 04.11.2014 mit dem Thema:

„Extreme Oberfläche bei kleinem Volumen: Hochporöse Materialien

Nach den einleitenden Worten übergab Frau Galow das Wort an Herrn Prof. Dr. Klepel.

Prof. Klepel eröffnete seinen Vortrag zunächst mit der Vorstellung seiner Vita. Die HörerInnen erfuhren, dass Prof. Klepel den Beruf eines „Chemikers“ mit den Stationen Berufsausbildung als Chemiefacharbeiter und Studium, von der Pike auf erlernte bis hin zur Promotion und Berufung als Professor an die FH Lausitz/BTUCS-S, Lehrgebiet Technische Chemie.



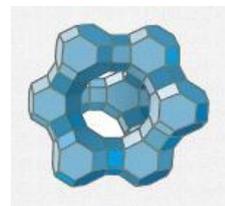
Prof. Klepel an seinem Arbeitsplatz

Zunächst erläuterte Prof. Klepel den Begriff „Hochporöser Feststoff“. Dabei handelt es sich um Feststoffe mit geringem Volumen und mit großer spezifischer Oberfläche im Mikro- bis Nano-Bereich.

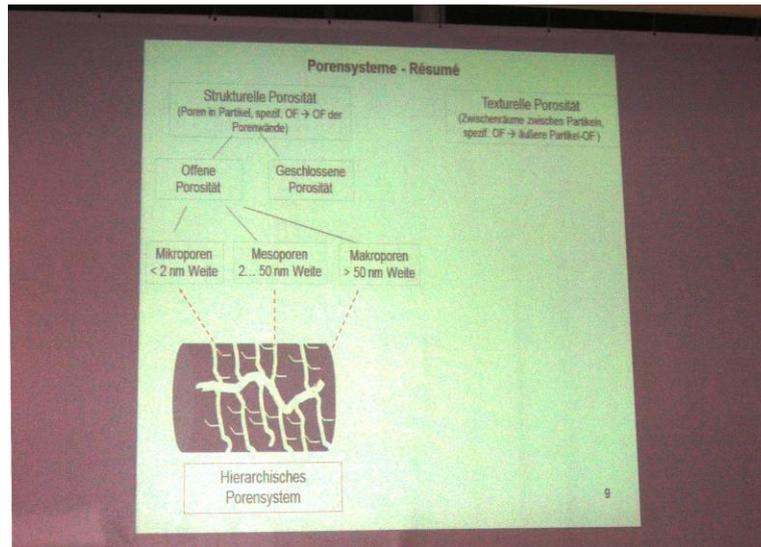
Die allgemeinen Einsatzgebiete derartiger Stoffe in der Industrie sind u.a. die Verwendung als Filter, als Gasspeicher; Einsatz in Akkumulatoren. Hauptanwendungsgebiete der Materialien sind die Katalyserverfahren (Crackverfahren) in der petrochemischen Industrie zur Treibstoffproduktion.

Prof. Klepel erklärte die Bereitstellung von hochporösen Materialien, die auf zwei Wegen erfolgen kann: Durch Teilen der Partikel (texturale Porosität), in deren Ergebnis Partikel mit Oberflächen von $1 \text{ cm}^2/\text{g}$ bei 1 cm Radius bis hin zu Partikeln mit Oberflächen bis $1000 \text{ cm}^2/\text{g}$ bei 1 mm Radius entstehen und durch „Bohren“ in Partikeln (strukturelle Porosität), hier können Partikel im Mikrometerbereich mit Oberflächen bis zu $1 \text{ m}^2/\text{g}$ entstehen.

Im Weiteren konzentrierten sich die Ausführungen von Prof. Klepel auf die für eine technische Anwendung wichtigsten porösen Materialien, hier besonders auf die Zeolithe („der siedende Stein“). In der Fachliteratur werden sie als den natürlichen Kristallen ähnlich beschrieben. Zeolithe gehören zur Familie der wasserhaltigen Gerüstsilikate und weisen spezifische Oberflächen von bis zu $1000 \text{ m}^2/\text{g}$ auf.



Die SeniorInnen erfuhren, dass ein Abbau natürlicher Zeolithe hauptsächlich in Regionen vulkanischen Ursprungs weltweit erfolgt. Daneben ist die Herstellung künstlicher Zeolithe stark angestiegen. Die Weltproduktion von Zeolithen liegt im Megatonnen-Bereich (10^6).



Porensystem - Resume: strukturelle Porosität – texturale Porosität

Der technologisch-chemische Prozess zur Herstellung von Zeolithen in den einzelnen Stufen bis zum Gel (Alumosilikat) wurde den ZuhörerInnen erläutert.



Struktur der hochporösen Materialien: makroporös – mesoporös - mikroporös

Die Zeolithe haben wegen ihrer hervorragenden Adsorptions- und Ionenaustauschigenschaften in der Industrie vielfältige Verwendungsmöglichkeiten. Der größte Anteil des Bedarfs an Zeolithen mit 80 bis 95 Prozent besteht durch die Anwendung von Katalyseverfahren (Crack-Verfahren) in der treibstoffherzeugenden Industrie.

Zum Ende seiner Ausführungen nannte und erklärte der Referent einige besondere Beispiele für die Anwendung und Verwendung hochporöser Materialien auf: u.a. in der Waschmittelindustrie, bei der Herstellung alkoholfreien Bieres, der Herstellung hochreinen Sauerstoffs, beim Einsatz in der Kälte- und Wärmetechnik, Einsatz bei der Wärmespeicherung in Geschirrspülern, besonders bei der Geschirrtrocknung mit dem Effekt einer Energieeinsparung von ca. 20 bis 25 Prozent, beim Einsatz für ein selbstkühlendes Bierfass.

Mit einem Ausblick in die Zukunft, in der die hochporösen Materialien noch mehr an Bedeutung gewinnen werden, wie z.B. in der Nanotechnologie oder bei der Herstellung künstlicher Gewebe für medizinische Zwecke (Knochengewebe), schloss Prof. Klepel seine Ausführungen.

In der sich anschließenden Diskussion wurde u.a. die Frage nach der Entsorgung von Zeolithen gestellt. Prof. Klepel erläuterte, dass Zeolithe den in der Natur vorkommenden Silikaten sehr ähnlich sind und so eine Entsorgung relativ unproblematisch zu sehen ist.



Prof. Klepel im Gespräch mit Teilnehmern des UniKollegs

Abschließend kann eingeschätzt werden, dass es sich bei dieser Vorlesung im Rahmen des UniKollegs um ein sehr anspruchsvolles Thema handelte, bei dem bei den ZuhörerInnen „verschüttetes“ Chemiewissen aus Schule und Studium wieder aufgefrischt werden konnte.

Peter Schulze