

## Promotionsstelle zum Thema „Ligandenverknüpfte Platin-Nanopartikel: Ein neues potentialreiches Material für die katalytische Gassensorik“

Kontakt: Dr. Sebastian Kunz  
Telefon: 0421-218-63187  
Email: [sebkunz@uni-bremen.de](mailto:sebkunz@uni-bremen.de)

Im Rahmen eines von der DFG geförderten Projekts ist im Institut für Angewandte und Physikalische Chemie eine Promotionsstelle für 3 Jahre zu vergeben.

Voraussetzung ist ein abgeschlossenes Chemie Studium mit Diplom oder Master mit gut bis sehr guten Leistungen. Die Kandidatin / der Kandidat sollte sowohl synthetisch als auch experimentell interessiert sein. Das Projekt ist eine Zusammenarbeit mit dem Institut für Mikrosensoren, -aktoren und -systeme (IMSAS) der Universität Bremen. Die Bereitschaft, interdisziplinär zu arbeiten und sich unter anderem mit technischen Fragestellungen auseinanderzusetzen ist daher zwingend notwendig. Vorkenntnisse in den Bereichen kolloidale Nanopartikelsynthese und heterogene Katalyse sind wünschenswert aber keine Voraussetzung. Da das vorgeschlagene Promotionsthema (siehe Projektthema unten) Aspekte aus der Anorganischen, Physikalischen und Technischen Chemie abdeckt, sind Bewerbungen aus den drei genannten Chemiefachrichtungen möglich.

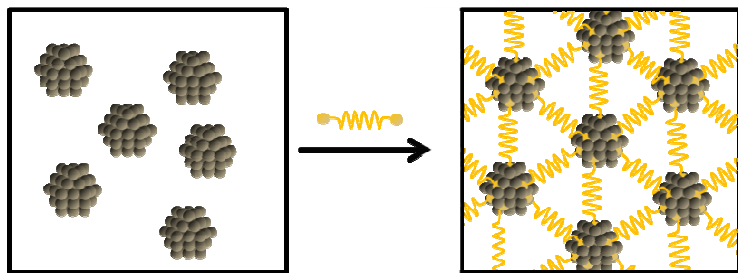
Bei Fragen schicken Sie uns eine E-Mail an die oben aufgeführte Adresse.

Folgende Bewerbungsunterlagen sind per Email einzureichen:

1. Bewerbungsschreiben, in dem Sie erklären, warum Sie sich für das unten aufgeführte Thema interessieren.
2. Tabellarischer Lebenslauf.
3. Bachelorzeugnis und falls das Studium bereits abgeschlossen ist das Masterzeugnis.

### Projektthema:

Durch Zusammenarbeit der Institute für Angewandte und Physikalische Chemie sowie dem Institut für Mikrosensoren, -aktoren und -systeme (IMSAS) wurde in den vergangenen Jahren unter anderem eine neue Katalysatorart für die Detektion von  $H_2$  entwickelt.<sup>1</sup> Das katalytische Material besteht aus Pt Nanopartikeln, die mit organischen Linkern verknüpft sind und so ein poröses Netzwerk mit



hoher Partikeldichte und katalytischer Aktivität bilden (s. Abb. 1).<sup>2</sup> Die Netzwerke lassen sich auf einem Mikrosensor formen und können so zur katalytischen Umsetzung von  $H_2$  mit Luftsauerstoff genutzt werden, wobei die Reaktionswärme als Messsignal genutzt wird (s. Abb. 2).

Ziel des Projekts ist es, durch systematische Untersuchungen mit dem Fokus Selektivität und Stabilität ein grundlegendes Verständnis für ligandenverknüpfte Nanopartikelnetzwerke als neuartige katalytische

Abbildung 1 In den vergangenen Jahren wurde eine Methodik entwickelt, wie sich katalytische, surfactant-free Nanopartikel mit organischen Linkern verknüpfen lassen. Die Materialien zeichnen sich durch eine Dichte an katalytischen Zentren und einer geringen Wärmekapazität aus, wodurch sie sich insbesondere sehr gut für die katalytische Gassensorik eignen.

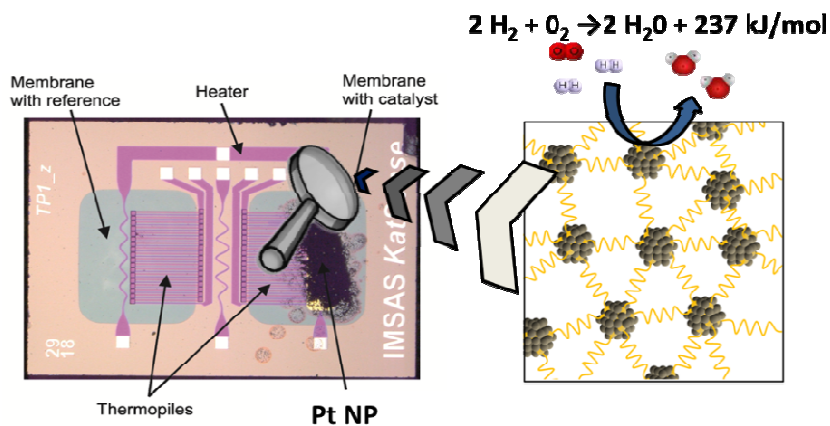


Abbildung 2 Ligandenverknüpfte Nanopartikel lassen sich auf jede Art von Substrat wachsen. Im diskutierten Bsp. ist dies ein Mikrosensor der durch Nutzung der Reaktionswärme es ermöglicht  $\text{H}_2$  in kleinsten Mengen mit schnellen Ansprechzeit zu detektieren.

lytische Materialien zu entwickeln, wobei die Gassensorik als ein Anwendungsgebiet genutzt wird. Es sollen neue ligandenverknüpfte Nanopartikelnetzwerke synthetisiert und charakterisiert werden, die sich hinsichtlich des Partikels (Größe, bimetallische Systeme) und des Liganden (Kohlenstoffgerüst und funktionelle Gruppe) unterscheiden. Zeitgleich wird ein neuer adiabatischer Reaktor für *in-situ* spektroskopische Untersuchungen (IR- und UV-Vis Spektroskopie) mit online Gasanalytik (Quadrupolmassenspektrometrie) entwickelt, der als thermoelektrischer Mikrosensor einsetzbar ist. Mithilfe von IR Spektroskopie sollen die Gerüststrukturen der Liganden untersucht werden.<sup>3</sup> UV-Vis Spektroskopie ermöglicht es, das Auftreten von Sinterungsprozessen der Nanopartikel zu erfassen. Durch online Gasanalytik soll außerdem die Selektivität unterschiedlicher Materialien für die katalytische Umsetzung von  $\text{H}_2$  in Anwesenheit anderer oxidierbarer Spezies untersucht werden. Ziel ist es, final einen optimierten katalytischen Mikrosensor auf der Basis ligandenverknüpfter Nanopartikelnetzwerke zu designen.

## Referenzen

- (1) Brauns, E.; Morsbach, E.; Kunz, S.; Bäumer, M.; Lang, W. *Sens. Actuator B-Chem.* **2014**, *193*, 895.
- (2) Morsbach, E.; Spéder, J.; Arenz, M.; Brauns, E.; Lang, W.; Kunz, S.; Bäumer, M. *Langmuir* **2014**, *30*, 5564.
- (3) Morsbach, E.; Brauns, E.; Kowalik, T.; Lang, W.; Kunz, S.; Baumer, M. *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2014**, *16*, 21243.