

Schwerpunktprogramm

„Materialsynthese nahe Raumtemperatur“



Projektbeschreibung

Nanostrukturen unedler Metalle durch Synthese in Ionischen Flüssigkeiten (BaseMet-IL)

Antragsteller	PD. Dr. Silke Behrens
Institution	Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Katalysatorforschung und Technologie (IKFT) 76344 Eggenstein-Leopoldshafen Tel.: 721/608-26512 E-Mail: silke behrens@kit.edu
Antragsteller	Prof. Dr. Claus Feldmann
Institution	Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Anorganische Chemie 76131 Karlsruhe Tel.: 721/608-42855 E-Mail: claus feldmann@kit.edu

Kurzfassung des Projektantrags

Im Hinblick auf intermetallische Cluster und Nanopartikel konnten wir hochreaktive Carbonylcluster (z. B. $[\text{BMIm}]_2\{\text{PbMn}(\text{CO})_5\}_6\text{I}8$, $\{\text{GeI}_3\text{Fe}(\text{CO})_3\}_2\text{FeI}_4$, $(\text{GeI}_3)_2\text{Fe}(\text{CO})_4$, $\text{Ge}_{12}\{\text{Fe}(\text{CO})_3\}_8\text{I}_4$, $[\text{EMIm}][\text{Sn}_2\text{I}_7\text{Fe}(\text{CO})_3]$, $[\text{Co}\{1,4\text{-C}_6\text{H}_4(\text{CN})_2\}_2\{\text{NTf}_2\}_2][\text{Sn}\{\text{Co}(\text{CO})_4\}_3\}_2$) und intermetallische Nanopartikel (z. B. Systeme Fe-Sn, Co-Sn, Ni-Ir, Ni-Os, Pd-Sn, Pt-Sn) durch IF-basierte Synthese erhalten. Weiterhin konnten wir die Bildung bimetallischer Nanopartikel über direkte IF-basierte Synthese oder durch Zersetzung von in IF hergestellten Carbonylclustern zeigen. Neben der detaillierten Charakterisierung von Zusammensetzung und Struktur haben wir schließlich die katalytischen Eigenschaften der genannten bimetallischen Nanopartikel verifiziert. Die spezifischen Eigenschaften der IF (d. h. Redoxstabilität, thermische Stabilität, schwach koordinierende Eigenschaften) stellten sich für den Zugang zu reaktiven Carbonylclustern und bimetallischen Nanopartikeln als essentiell heraus.

Basierend auf unseren Resultaten der ersten Förderperiode werden wir die IF-basierte Synthese hochreaktiver, stark oxophiler unedler Metallnanostrukturen adressieren. Konkret fokussieren wir dabei auf metalloide Cluster und Nanopartikel von Ti, Nb, Si und Ge. Neben der explorativen Synthese und der fundamentalen strukturellen Charakterisierung werden wir die Materialeigenschaften untersuchen, wobei insbesondere Größenquantisierungseffekte und Fluoreszenz (z. B. für Si, Ge, Si-Ge) sowie die katalytischen Eigenschaften (z. B. für bimetallische Ti-Pd, Ti-Pt, Nb-Pd, Nb-Pt Systeme) am Beispiel von Hydrierungen als Testreaktion von Interesse sind. Im Hinblick auf oxophile und hochreaktive, unedle Metalle

wie Ti, Nb, Si und Ge sind IF-basierte Synthesen grundsätzlich ideal, wurden bislang jedoch wenig untersucht. IF-basierte Synthesestrategien können hier somit einen neuen und verlässlichen Zugang zu hoch reaktiven, unedlen Metallnanostrukturen eröffnen.