

Schwerpunktprogramm

„Materialsynthese nahe Raumtemperatur“



Projektbeschreibung

Intermetallische Cluster und Nanopartikel

Antragsteller **Privatdozentin Dr. Silke Behrens**

Institution Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Katalysatorforschung und Technologie (IKFT)
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Telefon +49 721 60826512
Fax +49 721 60822244
E-Mail silke.behrens@kit.edu

Antragsteller **Prof. Dr. Claus Feldmann**

Institution Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Anorganische Chemie
Engesserstraße 15
76131 Karlsruhe
Telefon +49 721 608-42855
Fax +49 721 608-44892
E-Mail claus.feldmann@kit.edu

Kurzfassung des Projektantrags

Neue intermetallische Cluster und intermetallische Nanopartikel bieten interessante Eigenschaften, die von Größenquantisierungseffekten über kooperativen Magnetismus bis hin zu hoch effizienter/spezifischer Katalyse reichen. Im Hinblick auf metastabile intermetallische Verbindungen sind verschiedene Voraussetzungen zu berücksichtigen: (1) Syntheseverlauf bei niedrigen Temperaturen unter kinetischer Reaktionskontrolle; (2) Verwendung schwach koordinierender Lösungsmittel, die nicht an Metallkationen koordinieren; (3) Verwendung von Lösungsmitteln, die unedle Metalle nicht oxidieren. Zusammengenommen weisen diese Voraussetzungen klar auf ionische Flüssigkeiten (IFs) als geeignete Lösungsmittel. Die Bildung neuer intermetallischer Cluster und Nanopartikel soll hier durch Reaktion geeigneter Ausgangsmaterialien in ionischen Flüssigkeiten erfolgen und wird durch Charakterisierung der erhaltenen Verbindungen belegt (z. B. Röntgenbeugung an Pulvern und Einkristallen, Elektronenmikroskopie). Zudem wird die voranschreitende Nukleation in situ verfolgt (z. B. mit DLS, UV-Vis, DSC). Aus der großen Zahl potentieller Kombinationen an Metallen werden binäre und ternäre Phasen von Mn, Fe, Co, Cu, Al, Sn und Pd im Vordergrund stehen. Für einige Kombinationen, insbesondere wenn unedle Metalle beteiligt sind (z. B. Mn, Fe, Al, Sn), ist bislang nur eine begrenzte Zahl an intermetallischen Clustern und Nanopartikeln bekannt. Insbesondere bei Beteiligung unedler Metalle entfalten IFs zudem ihr volles Potential für die chemische Synthese, so dass eine große Zahl neuer Verbindungen und Zusammensetzungen zu erwarten ist. Im Hinblick auf die Materialeigenschaften sind intermetallische Cluster und Nanopartikel schließlich als Seltenerdmetall-freie Magnete (z. B. MnAl- oder Heusler-Typ Cu_2MnAl und Cu_2MnSn).

Phasen) oder als kostengünstige, umweltfreundliche Katalysatoren (z. B. FeSn_2 , CoSn_2 or $\text{Al}_{13}\text{Fe}_4$ für Hydrierungen) von großem Interesse.