

## Schwerpunktprogramm

### „Materialsynthese nahe Raumtemperatur“



#### Projektbeschreibung

### Synthese intermetallischer Phasen in ionischen Flüssigkeiten

Antragsteller	<b>Prof. Dr. Juri Grin</b>
Institution	Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe Dresden Nöthnitzer Str. 40 01187 Dresden Tel.: 0351/4646-4000 E-Mail: <a href="mailto:grin@cpfs.mpg.de">grin@cpfs.mpg.de</a>
Antragsteller	<b>Prof. Dr. Thomas Straßner</b>
Institution	Technische Universität Dresden Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie Lehrstuhl für Physikalische Organische Chemie 01062 Dresden Tel.: 0351/463-38571 E-Mail: <a href="mailto:thomas.strassner@tu-dresden.de">thomas.strassner@tu-dresden.de</a>

#### Kurzfassung des Projektantrags

Die Präparation intermetallischer Phasen bei niedrigen Temperaturen bleibt eine herausfordernde Aufgabe. In den vergangenen Jahren wurden Redoxreaktionen an reaktiven intermetallischen Präkursoren zu einer vielseitigen Methode, insbesondere für die Herstellung metastabiler intermetallischer Verbindungen, entwickelt. Bisher wurden solche Reaktionen hauptsächlich als Gas-Fest-Reaktionen geführt. Andererseits sind Redoxreaktionen gelöster Cluster-Spezies in Ammoniak oder organischen Aminen bekannt, die Zugang zu neuen Metalloid-Spezies, z. B. zu Clusterpolymeren, bieten. In den meisten Fällen werden hier allerdings Produkte erhalten, die Lösungsmittelmoleküle oder Komplex-Kationen enthalten. In dieser Hinsicht könnten Redoxreaktionen in der Lösung einer ionischen Flüssigkeit einen alternativen Zugang zu neuen rein intermetallischen Phasen bieten. In bisherigen Versuchen, dies zu realisieren, liefen jedoch die Redoxreaktionen aufgrund der zu hohen Reaktivität der eingesetzten ionischen Flüssigkeiten gegenüber empfindlichen Präkursoren wie den Zintl-Phasen sehr schnell und schwer kontrollierbar sowie vornehmlich heterogen ab, so dass vor allem amorphe Produkte erhalten wurden. Dieses Projekt hat einerseits das Ziel, inerte ionische Flüssigkeiten zu entwickeln, die sich dazu eignen, intermetallische Phasen mit Zintl-Anionen bei niedriger Temperatur aufzulösen und damit möglich werdende systematische Untersuchungen kontrollierter homogener Redoxreaktionen zu neuen metastabilen intermetallischen Phasen durch gezielte Zugabe geeigneter Oxidationsmittel durchzuführen. Die Anwendbarkeit derartiger Redoxreaktionen auf salzartige Carbide soll ebenso untersucht

werden. Dies verspricht Zugang zu neuen Carbiden oder sogar zu Kohlenstoffmodifikationen mit polymeren Strukturmotiven. Andererseits sollen topotaktische Redoxreaktionen geeigneter Präkursoren in gezielt hergestellten Ionischen Flüssigkeiten durchgeführt werden, deren Reaktivität und Lösungsvermögen für Produktspezies eine vollständige Umsetzung des Präkursors erlauben. Dies verspricht Zugang zu technisch interessanten, auf andere Weise jedoch schwierig erhältlichen Produkten wie graphen-analogen Siliciumschichten. Für die Untersuchungen im Rahmen dieses Projektes werden sogenannte TAAILs (Tunable Alkyl-Aryl Ionic Liquids) gezielt hergestellt, deren Imidazolium-Kationen funktionalisierte Phenylsubstituenten zur Einstellung elektronischer Eigenschaften und somit der Reaktivität als Protonenquelle tragen. Die Alkyl-Seitenketten sollen anionische Gruppen oder Polyether-Reste besitzen, die eine Erhöhung der Löslichkeit von Salzen oder salzartigen Verbindungen durch Komplexierung von Kationen ermöglichen. Die protische Aktivität solcher Ionischen Flüssigkeiten wird weiterhin durch den selektiven Austausch von Wasserstoffen an den Kohlenstoffatomen des Imidazol-Kerns gegen inerte Aryl-Substituenten eingestellt.