



Prof. Dr. David Rubie, Bayerisches Geoinstitut (BGI); Prof. Dr. Stephan Förster, Lehrstuhl für Physikalische Chemie I; Prof. Dr. Rüdiger Bormann, Präsident der Universität Bayreuth (von li.).

ERC Advanced Grants für exzellente Bayreuther Wissenschaftler

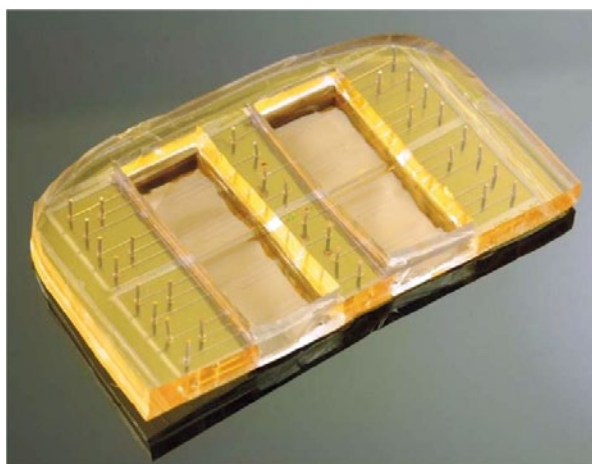
Der Europäische Forschungsrat (ERC) hat zwei Wissenschaftler der Universität Bayreuth mit hochdotierten Advanced Grants ausgezeichnet: Prof. Dr. Stephan Förster, Lehrstuhl für Physikalische Chemie I, und Prof. Dr. David Rubie, der eine Forschungsprofessur am Bayerischen Geoinstitut – einem Forschungszentrum der Universität Bayreuth – innehat. Der ERC Advanced Grant ist der höchste EU-Wissenschaftspreis. Er wird individuell an exzellente Forscherinnen und Forscher verliehen, deren Projekte für ihre jeweiligen Wissenschaftsgebiete zukunftsweisend sind und herausragende Erkenntnisse erwarten lassen.

Nanopartikeln beim Wachsen zuschauen – Grundlagenforschung für das Design neuer Materialien

Nanopartikel sind winzige Teilchen, nicht größer als 100 Nanometer, die als Bausteine von Funktionsmaterialien in zahlreichen Hochtechnologien zum Einsatz kommen. Welche Prozesse laufen ab, wenn ein Nanopartikel entsteht und anschließend auch noch wächst, weil sich weitere molekulare Strukturen anlagern? Dieser Frage wird sich Prof. Dr. Stephan Förster in seinem Projekt „Structural evolution at the nano- and mesoscale (STREAM)“ widmen, das mit 2,4 Mio. Euro gefördert wird. Zusammen mit seinen Bayreuther Mitarbeitern will er in die ‚Lebensabschnitte‘ einzelner Nanopartikel vordringen – angefangen vom Entstehungsstadium, der sog. Keimbildung, bis hin zu späten Wachstumsphasen. Von besonderem Interesse sind beispielsweise die ultraschnelle Entstehung von Kunststoffteilchen und die Selbstorganisation von Amphiphilen, die für hochwirksame Medikamente oder Reinigungsmittel benötigt werden.

Für die experimentellen Untersuchungen in diesem Forschungsprojekt hat Förster ein neuartiges Konzept entwickelt. Es ist auf organische und anorganische Nanopartikel gleichermaßen anwendbar. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Verbindung von Mikrofluidik-Chips mit Röntgen-Mikrostrahlbeugung. Dadurch ist es möglich, in Abständen von wenigen Tausendstel Sekunden sichtbar zu machen, wie die Keimbildung und das Wachstum von Nanopartikeln verlaufen.

Die zu erwartenden Erkenntnisse sind nicht allein für die Grundlagenforschung äußerst wertvoll. Voraussichtlich werden sie das Design molekularer Großstrukturen für technologische Anwendungen erheblich voranbringen, bis hin zur Entwicklung neuer Materialien für die Energie-, die Informations- und die Medizintechnik. „Je besser wir verstehen, wie sich molekulare Strukturen schrittweise zu immer größeren Einheiten zusammenfügen, desto effizienter können Materialien entwickelt werden, die aufgrund ihrer Eigenschaften und Strukturen für spezielle technologische Anwendungen optimal geeignet sind“, erklärt Förster und fügt hinzu: „Diese Perspektive ist umso attraktiver, als wir in den nächsten Jahrzehnten mit einer zunehmenden Verknappung von Rohstoffen rechnen müssen.“



Mikrofluidik-Chip,
mit dem die Keimbildung (in der Forschung
auch als „Nukleation“ bezeichnet) und das
Wachstum von Nanopartikeln untersucht wird.



Rekonstruktion des Zusammenpralls der frühen Erde mit einem Himmelskörper von der Größe des Mars. Derartige Massen schlugen mit einer Geschwindigkeit von rund 10 km pro Sekunde auf die Erde und andere Planeten ein und setzten enorme Schmelzprozesse in Gang. Mit freundlicher Genehmigung / Courtesy NASA/JPL-Caltech.

Weitere Informationen:

www.spitzer.caltech.edu/images/2713-ssc2009-16a-Planetary-Demolition-Derby

Auf den Spuren der Planetengeschichte:

Neue Erkenntnisse durch Integration von Geochemie und Astrophysik

Die Erde und die terrestrischen Planeten des Sonnensystems (Merkur, Venus und Mars), die gleichfalls einen metallischen Kern und einen schalenförmigen Aufbau besitzen, sind rund 4,6 Milliarden Jahre alt. Welche Prozesse haben dazu geführt, dass sie ihre heutige Masse und Struktur haben? In seinem mit rund 1,8 Mio. Euro geförderten Projekt ACCRETE wird Prof. Dr. David Rubie dieser Thematik auf den Grund gehen, geplant ist dabei eine Zusammenarbeit mit Astrophysikern und Planetenforschern in Frankreich und den USA.

Ursprünglich hatten die Erde und die terrestrischen Planeten eine viel kleinere Masse als heute. Infolge der Gravitation haben sie jedoch zusätzliche Materie aus dem Universum an sich gezogen – ein Vorgang, der in der Forschung als „Akkretion“ bezeichnet wird. Vor allem Kollisionen führten zu einer Vergrößerung der Masse: Himmelskörper, manche so groß wie der Mond, prallten auf die Planeten und verschmolzen mit ihnen. Um diese Prozesse zu berechnen, hat die Astrophysik leistungsstarke mathematische Modelle entwickelt. Unabhängig davon hat die Geochemie bisher daran gearbeitet, entstehungsgeschichtliche Prozesse im Inneren der Planeten aufzuklären. Hier entstanden infolge von Kollisionen riesige Ozeane aus Magma. Darin sonderten sich flüssige Metalle allmählich ab, sanken nach unten und bildeten den Planetenkern; flüssige Silikate hingegen bildeten einen Hauptbestandteil in darüber liegenden Schichten.

Wie sich chemische Elemente während der ersten 200 Millionen Jahre der Erdgeschichte getrennt und auf verschiedene Bereiche des Erdinneren verteilt haben, wollen Rubie und seine Mitarbeiter noch präziser erkunden, als dies in bisherigen Simulationsexperimenten gelungen ist. In den Hochdruck-Laboratorien des Bayerischen Geoinstituts können sie dafür Drücke bis zu 100 Gigapascal erzeugen, wie sie in 2.400 km Tiefe im Erdinneren herrschen. „Der innovative Charakter des ACCRETE-Projekts liegt darin, dass wir diese Forschungen und die Modelle der Astrophysik miteinander integrieren werden“, erläutert Rubie. „Dadurch können wir die Erforschung der Erd- und Planetengeschichte auf eine breitere Grundlage stellen und neue Einsichten in das Sonnensystem gewinnen.“

Mit Prof. Dr. David Rubie erhält zum zweiten Mal ein Wissenschaftler des Bayerischen Geoinstituts einen ERC Advanced Grant; 2009 war Dr. Daniel Frost diese Auszeichnung verliehen worden.

Ansprechpartner für weitere Informationen:

Prof. Dr. Stephan Förster
Lehrstuhl Physikalische Chemie I
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Tel: +49 (0)921 / 55-2760
E-Mail (Skr.): elisabeth.duengfelder@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. David Rubie
Bayerisches Geoinstitut (BGI)
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Tel: +49 (0)921 / 55-3711
E-Mail: dave.rubie@uni-bayreuth.de

Text und Redaktion: Christian Wißler M.A.

Bild S.1: Chr. Wißler; zur Veröffentlichung frei.

Bild S.2: Lehrstuhl für Physikalische Chemie I, Universität Bayreuth; zur Veröffentlichung frei.

Bild S.3: Courtesy NASA/JPL-Caltech, siehe auch:
www.spitzer.caltech.edu/images/2713-ssc2009-16a-Planetary-Demolition-Derby.

In hoher Auflösung zum Download:

www.uni-bayreuth.de/blick-in-die-forschung/46-2011-Bilder/