

International stärker

TEXT: Jens Eber

Wie lässt sich poröses Material so gründlich abdichten, dass wirklich nichts mehr hindurchkommt? Forschende aus Stuttgart und den USA verfolgen gemeinsam einen vielversprechenden Ansatz: gelebte Internationalisierung.

INTERNATIONALISIERUNG: EIN BEISPIEL

In vielen technischen Anwendungen ist möglichst undurchlässiges Gestein gefragt: Betonwände sollen Flüssigkeiten aufhalten, Deiche werden aus Sand und größeren Gesteinsfraktionen gebaut, Sandsteinformationen könnten bei der Einlagerung von Kohlenstoffdioxid helfen. Stein, egal ob künstlich oder natürlich entstanden, hat aber die Eigenschaft, dass er in einem gewissen Maße porös ist, das heißt, er ist für Flüssigkeiten oder Gase zumindest teilweise durchlässig.

Ein unscheinbares Bakterium stellt nun eine mögliche Lösung dar, um das poröse Gestein abzudichten. *Sporosarcina pasteurii* bildet in großen Mengen Enzyme, die Harnstoff abbauen können. Es kommt natürlich im Boden vor und ist dort völlig unauffällig. Kommt das Bakterium aber mit großen Mengen Harnstoff und Kalzium in Verbindung, fällt Kalk aus. Aus der weichen Biomasse der Bakterien bildet sich ein festes Mineral.

Dieses Phänomen wollen Forschende in einem internationalen Projekt des Sonderforschungsbereichs 1313 – „Grenzflächengetriebene Mehrfeldprozesse in porösen Medien – Strömung, Transport und Deformation“ – der Universität Stuttgart nutzen. Ihre Idee ist, Bakterien und Reaktionsstoffe in Gestein einzubringen, so dass der ausfallende Kalk die Poren verschließt. Dafür kooperieren Wissenschaftler des Stuttgarter Instituts für Wasser- und Umweltsystemmodellierung (IWS) und der Montana State University (MSU) in Bozeman, Montana, in den USA. Die Teams ergänzen sich mit ihren unterschiedlichen Expertisen: „Unsere Stärke ist das Modellieren, die Kollegen in Montana sind spezialisiert aufs Experimentieren“, erklärt apl. Prof. Holger Class, stellvertretender Leiter des Lehrstuhls für Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung am IWS.

Dr. Adrienne Phillips vom Center for Biofilm Engineering an der MSU bestätigt das: „Das Team in Stuttgart nutzt unsere Ergebnisse, um die Modelle zu kalibrieren. Wir nutzen wiederum die Modelle, um experimentelle Ergebnisse vorherzusagen.“ Auf diese Weise trage die internationale Zusammenarbeit auch dazu bei, teure und aufwendige Feldversuche effektiver zu planen.

Wo liegen die besonderen Herausforderungen? Einzeln betrachtet, sagt Holger Class, seien alle in diesem Projekt berührten Prozesse tatsächlich relativ simpel und bereits erforscht. „Die Schwierigkeit ist, dass sie mit komplexer Strömungsmechanik gekoppelt sind.“ Johannes Hommel ergänzt: „Nur dort, wo Reaktionsstoffe hintransportiert werden, können sie auch zu Kalk reagieren.“ Sobald die Kalkausfällung aber stattfindet, verändern sich der Porenraum und dadurch zugleich die Strömung. Um ein Gestein wiederum verlässlich abzudichten, müssen die Reaktionen im gewünschten Bereich gleichmäßig angeregt werden. Die im Porenraum ablaufenden Interaktionen sind, so Hommel, „nicht trivial, und wir wollen sie besser verstehen“. Dabei arbeiten die Forscherinnen und Forscher auch eng mit dem Porous Media Lab am Institut für Mechanik der Universität Stuttgart zusammen. ➔



Forscher der Universität Stuttgart bei einem Biofilm-Workshop an der Montana State University.



Prof. Rainer Helmig
Sprecher des Sonderforschungsbereichs (SFB) 1313.

„Durch Internationalisierung ist ein Qualitätssprung in der Forschung entstanden.“

INTERNATIONALISIERUNG: DIE STRATEGIE

„International vernetzt“ lautet ein strategisches Ziel der Universität Stuttgart als „Intelligentes System“. Prof. Rainer Helmig hat – gemeinsam mit Prof. Andrea Barth und Beatrix Becker – das Schlüsselement „Intelligentes System“ im Rahmen der Exzellenzstrategie bearbeitet.

➔ Herr Prof. Helmig, welchen Stellenwert hat Internationalisierung in der Wissenschaft?

PROF. RAINER HELMIG Ich bin fest davon überzeugt, dass durch Internationalisierung ein Qualitätssprung in der Forschung entstanden ist. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erhalten die Chance, sich im internationalen Umfeld zu behaupten, und lernen auch, Toleranz für andere Kulturen und Vorgehensweisen zu haben. Das hat sowohl wissenschaftlich als auch gesellschaftspolitisch einen hohen Stellenwert. Ohne Internationalisierung geht aus meiner Sicht gar nichts mehr.

Führt Internationalisierung auch zu wissenschaftlichem Mehrwert?

RH Ja, weil man auch andere Ansätze sieht. Nur ein Beispiel: Alle Mitarbeitenden im Sonderforschungsbereich 1313 sollen drei Monate ins Ausland gehen, dadurch bekommen sie andere Einblicke zum gleichen Thema. Das bereichert die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler selbst, aber auch unsere Arbeitsgruppe. Solcher Austausch führt erfahrungsgemäß zu guten Ergebnissen.

Wie äußert sich das konkret in der Biofilm-Forschung?

RH Wir Stuttgarter sind ja vor allem erfahren darin, numerische Konzepte und Modelle zu entwickeln. Ergänzend brauchen wir hochkarätige Experimentatoren, um unsere Ansätze in jeglicher Hinsicht zu kalibrieren. Die Kolleginnen und Kollegen in Montana sind solche Partner. Das hat sich seit 25 Jahren entwickelt. Wir wollen das künftig noch unterfüttern mit dem Austausch junger Bachelor- und Masterstudierenden.

Wie wird sich die Internationalisierung weiterentwickeln?

RH Universitäten brauchen heute strategische Partner. Sie müssen als Teams aus Wissenschaft und Verwaltung miteinander kommunizieren, forschen und gemeinsam Projekte generieren. Dabei können Universitäten mit ähnlichen Schwerpunkten in hohem Maße voneinander profitieren. Themen wie Umwelt oder Wasserqualität können wir nicht allein in Deutschland wissenschaftlich lösen, da müssen wir global herangehen. Junge Leute können so Netzwerke und Wissen entwickeln. Auch wir Hochschullehrende sollten ins Ausland gehen, damit wir mit Kollegen vor Ort forschen können. Das ist ein extremer Mehrwert im Sinne des Austausches und des Zugewinns an Wissen. ➔

KONTAKT

PROF. DR. RAINER HELMIG Mail: rainer.helmig@iws.uni-stuttgart.de
Telefon: +49 711 685 64741

Fotos: S. 80 Universität Stuttgart, S. 81 Uli Regenscheit