

# Wie heften sich Zellen an Oberflächen fest?

Studien von Ullrich Schwarz wichtig für regenerative Medizin und die Herstellung künstlichen Gewebes

Von unserer Mitarbeiterin

Ute Eppinger

Zellen haben es ihm angetan. Dabei ist Ullrich Schwarz Physiker. Für ihn aber kein Widerspruch. „Im Gegenteil“, lacht der neue Professor für theoretische Biophysik am Zoologischen Institut der Universität Karlsruhe. Schwarz war schon immer an breiter, übergreifender Forschung interessiert. Und fügt hinzu: „In biologischen Systemen finden viele Prozesse statt, die etwas mit Physik zu tun haben.“

Geboren in Stuttgart belegte Schwarz, der immer auch schon ein Faible für Naturwissenschaften hatte, im Gymnasium Leistungskurse für Chemie und Deutsch und liebäugelte damit, Germanistik zu studieren. Schließlich schwenkte er doch auf Physik um: „Für mich die Grundlegendste aller Naturwissenschaften“, erklärt Schwarz (Foto: pr), der zum Wintersemester von der Uni Heidelberg an die Fridericiana in Karlsruhe wechselte.

Seine Doktorarbeit schrieb Schwarz, der in Freiburg, Baltimore und München studierte, am Potsdamer Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung über die Physik weicher Materie. Ein zweijähriger Forschungsaufenthalt führte Schwarz 1998 bis 2000 an die materialwissenschaftliche Abteilung des Weizmann-Instituts in der Nähe von Tel Aviv, Israel. Danach kehrte er als Nachwuchsgruppenleiter nach Potsdam zurück, wo er sich der wechselseitigen Abhängigkeit zwischen biologischen Zellen und den sie umgebenden Materialien widmete.

Nach der Habilitation in Potsdam zog es den theoretischen Physiker nach Heidelberg an das neu gegründete Zentrum für Modellierung und Simulation in den Biowissenschaften, wo er

eng mit experimentell arbeitenden Forschern zusammen arbeitete. Der Schwerpunkt seiner Arbeitsgruppe lag in der Modellierung und Computersimulation von Prozessen an der Schnittstelle zwischen belebten und unbelebten Systemen.

Schwarz untersucht, wie sich Zellen an Oberflächen festheften. Und wie und warum biologische Zellen auf die mechanischen Eigenschaften ihrer Umgebung reagieren. Ein solches Verständnis ist auch für viele biomedizinischen Anwendungen wichtig, zum Beispiel im Bereich regenerative Medizin oder für künstliches Gewebe.

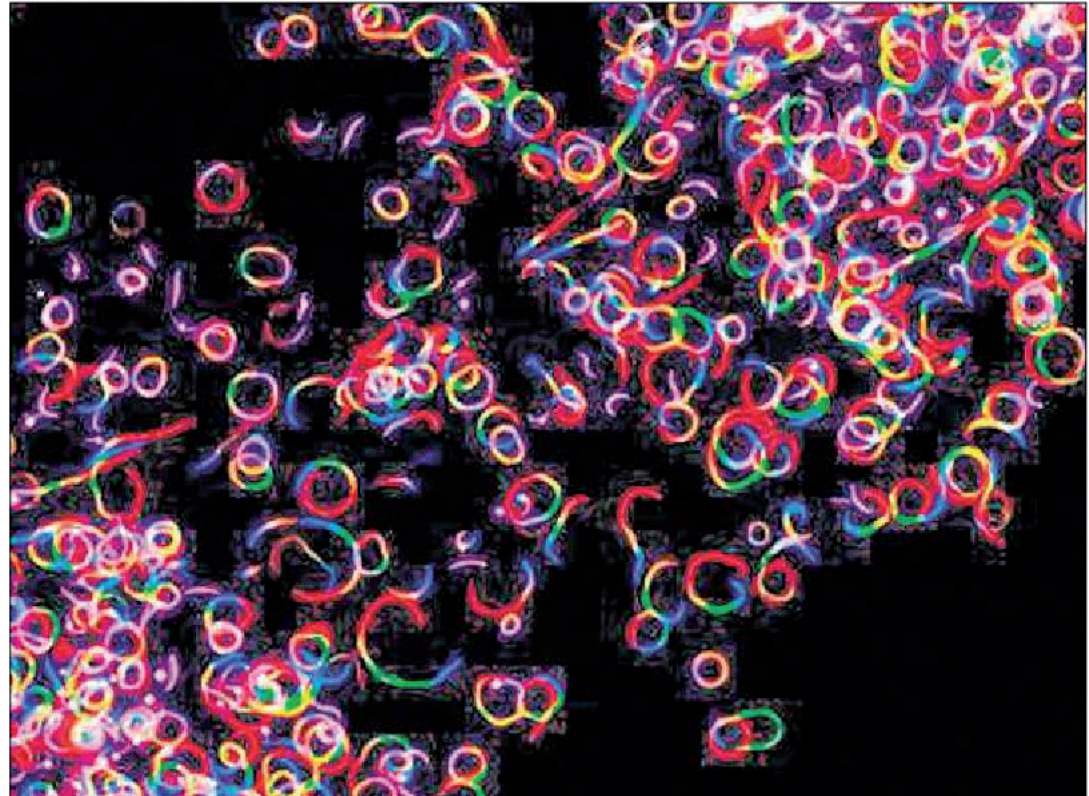
Deshalb umfasst seine Forschung auch mehrere Gebiete. Die theoretische Physik stellt die Methoden bereit, um das Aneinanderhaften der Zellen (Zelladhäsion) zu beschreiben. Die Physik der weichen Materie erklärt, wie die dabei wirkenden Kräfte aus den Eigenschaften der Materie folgen. Die Biologie der Zellen zeigt dann, wie mechanische Eigenschaften der Umgebung in der Zelle umgesetzt werden.

„Ständig wirken unterschiedliche Kräfte auf Körperzellen ein“, erklärt Schwarz. Vor allem wenn man dabei an Zellen in mechanisch aktivem Gewebe wie Lunge, Knochen oder Muskeln denkt. Wer einmal Arm oder Bein eingegipst hatte, weiß, wie schnell die Muskulatur unter dem Gips nachlässt. „Da fehlt der mechanische Input“, erklärt Physiker Schwarz.

Außerdem interessiert sich Schwarz für weiße Blutkörperchen, die im Blutstrom mitschwimmen, wo sie ebenfalls großen Kräften ausgesetzt sind. Treffen sie in der Nähe eines Infektionsherdes auf eine Gefäßwand, gehen sie mit dieser schwache Bindungen ein. So rollen sie entlang der Gefäßwand weiter. Am Infektionsherd bleiben sie stehen und kriechen aus der Blutbahn zur Entzündung.



Ullrich Schwarz



IN KREISBAHNEN bewegen sich die meisten Parasiten, vermutlich weil das eine effektive Suchstrategie im Gewebe ist. Um die Dynamik wiederzugeben, wurden die verschiedenen Zeitintervalle mit unterschiedlichen Farben markiert.

Foto: Hygieneinstitut/Uni Heidelberg

In Heidelberg hatte Schwarz eng mit der Uniklinik kooperiert, etwa bei der Untersuchung der Bewegung von Malaria-Parasiten. Nach dem Stich einer infizierten Mücke in die Haut des Menschen ist der Malaria-Erreger sehr mobil und versucht, rasch in Blutgefäße und Lymphbahnen zu wandern. Lässt sich seine Mobilität einschränken, könnte eine Malaria-Erkrankung womöglich verhindert werden.

In Karlsruhe ist Schwarz nicht nur Mitglied in der Fakultät für Chemie und Biowissenschaften, sondern auch in der Fakultät für Physik. Auf diese Weise kann er auch in Karlsruhe seine fächerübergreifende Forschung fortsetzen. „Arbeit gibt es noch genug“, meint Schwarz, „gerade an der Schnittstelle zwischen Physik und Biologie entstehen im Moment ganz neue Forschungsgebiete“.