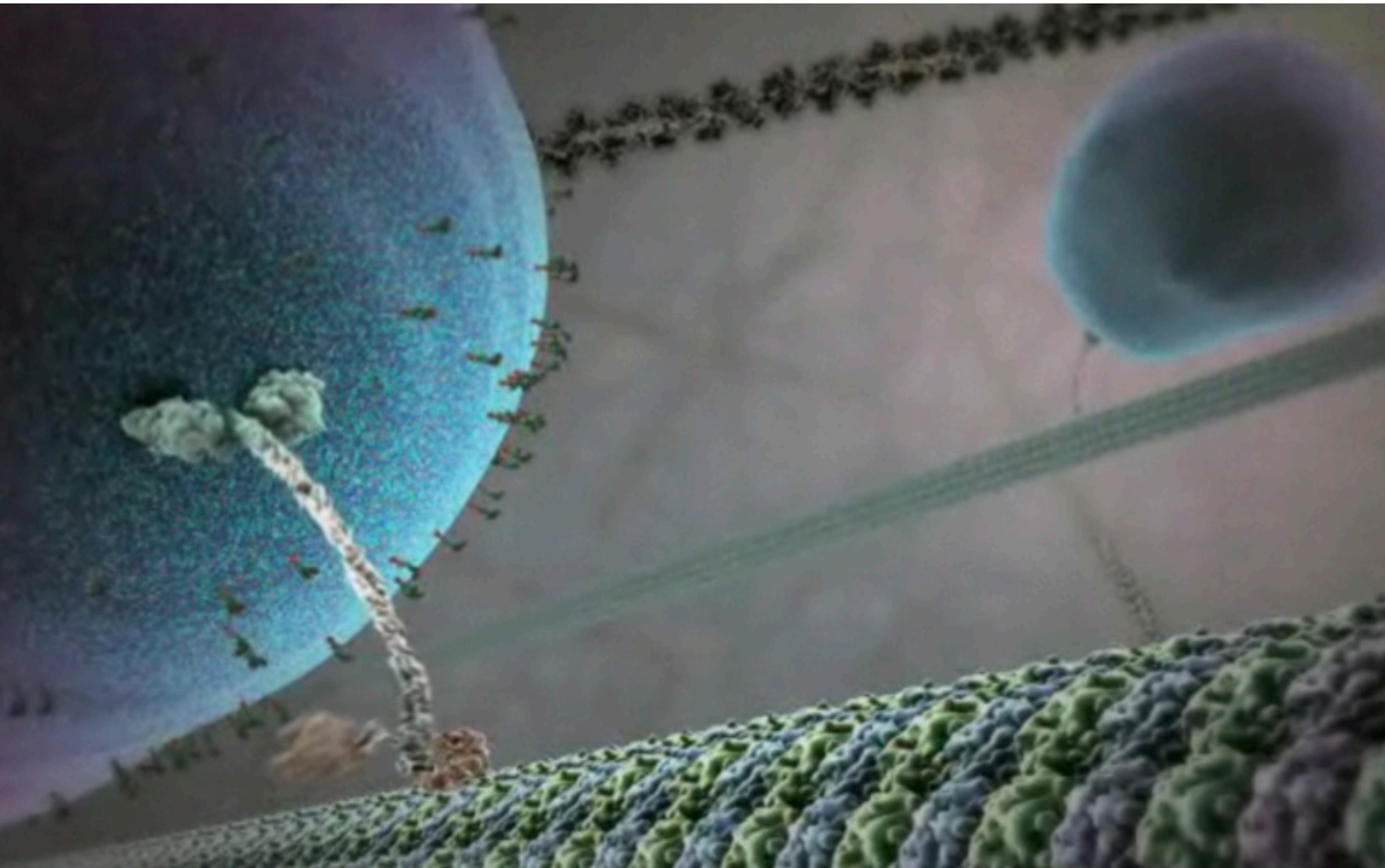


BODYBUILDER MIT KÖPFCHEN

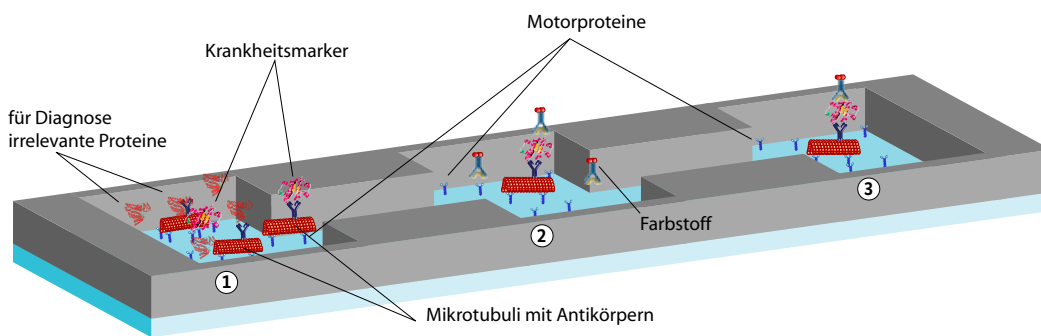


Ein Motorprotein läuft auf einer Eiweißstraße (Mikrotubulus) und befördert ein Membranvesikel – eine Art Transportsack, der etwa das Hormon Insulin enthalten kann.

*Seit einer Milliarde Jahren schleppen winzig kleine **Motorproteine** gewaltige Lasten durch Zellen. Am Dresdner Zentrum für Innovationskompetenz „B CUBE“ nutzen Forscher die Kraftsportler jetzt für medizinische Diagnose-Chips und andere nanotechnologische Anwendungen.*

Gräuliche Plattenbauten auf der einen, kalkweiße Fünfstöcker auf der anderen Straßenseite, die Elbe noch nicht ganz in Sichtweite, dafür zwei Bushaltestellen und ein „Netto“ nebenan. Die Arnoldstraße in Dresden-Johannstadt ist eine funktionale Wohngegend, in der man eher ein Fitnessstudio als internationale Spitzenforschung erwartet. Konsequenterweise hat sich in

Energie direkt in Bewegung umwandeln können“, erklärt Stefan Diez. Doch nicht nur daraus resultierende Wirkungsgrade von über 50 Prozent machen die Motorproteine interessant: „Wir arbeiten mit Kinesinmotoren, die sich mit völlig gleichmäßigen Schritten entlang von so genannten Mikrotubuli vorwärtsbewegen.“



Beim Drei-Kammer-Diagnosechip machen sich die B CUBE-Forscher die Transportkräfte der Motorproteine zunutze: In Kammer ① befinden sich mit Antikörpern markierte Mikrotubuli. An ihnen heften sich die gewünschten Krankheitsmarker an und werden durch die Motorproteine in Kammer ② transportiert. Dort werden sie mit Farbstoffen markiert und in Kammer ③ gebracht, wo sie ausgelesen werden können.

der Hausnummer 18 das „Thomas Sport Center“ eingerichtet. Wer hier trainiert, stählt seine Muskeln mit Kurz- und Langhanteln, feilt an seinen Schritten im Aerobic- oder Zumba-Kurs – und hat vermutlich keine Ahnung, dass der wahre Spitzensport drei Etagen weiter oben stattfindet. Dort werden am Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) „B CUBE – Center for Molecular Bioengineering“ beindruckende Lasten bewegt, werden Myriaden von Schritten mit beispielloser Präzision ausgeführt.

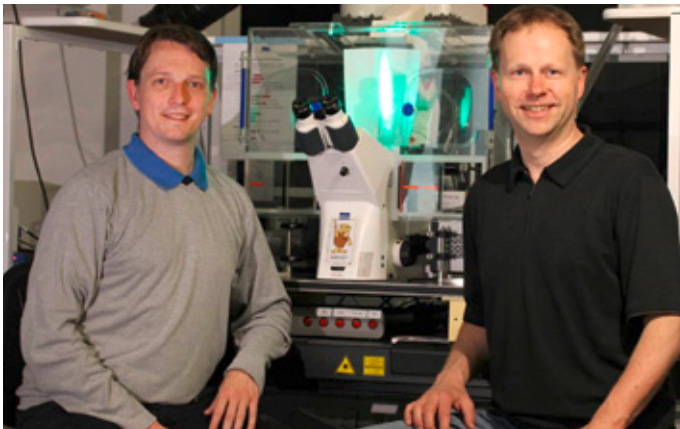
Athletischer Körper, riesige Füße

Hinter einer unscheinbaren Klarglastür im 4. Stock offenbart sich ein fast 1.000 Quadratmeter großes Labyrinth aus blauen Linoleumfluren, Laboren sowie Kühl- und Büroräumen. Im fakultätsübergreifenden Forschungszentrum B CUBE der TU Dresden sind zwei Nachwuchsforschergruppen und zwei Professuren beheimatet. Eine von ihnen hat Stefan Diez inne. Der gelernte Physiker und Heisenberg-Professor für BioNano-Werkzeuge ist sozusagen einer der Übungsleiter am ZIK B CUBE; seine kraftstrotzenden Schützlinge sind nur wenige Nanometer große Proteine mit ganz speziellen Eigenschaften: „Wir forschen an so genannten Motorproteinen, die chemische

Das kommt Stefan Diez so locker über die Lippen wie den Aerobic-Trainern drei Etagen tiefer ihre Kommandos – ist aber dennoch erklärungsbedürftig: Proteine sind die Bausteine des Körpers, Bodybuilder im Wortsinn. In Zellen übernehmen sie die verschiedensten Aufgaben. Als Kinesinmotoren transportieren sie auf ihren Köpfchen Lasten wie etwa Hormonpakete, die um ein Vielfaches größer sind als sie selbst. Das andere Ende ihres athletischen Körpers bilden zwei überdimensionale Füße. Angetrieben von der zuckerhaltigen Verbindung Adenosin-triphosphat (ATP) laufen die Motorproteine auf den röhrenförmigen Proteinfasern, den Mikrotubuli. Schwerebepackt wandern sie diese Eiweißstraßen mit exakt 8 Nanometer langen Schritten entlang. Ein faszinierender Prozess – der seit rund einer Jahrmilliarde in pflanzlichen und tierischen Zellen abläuft. Was aber hat das mit der biotechnologischen Spitzenforschung zu tun, die das B CUBE für sich reklamiert?

Bildgebung dank Crowdsurfing

„Wir lösen die Motorproteine und Mikrotubuli aus ihrer natürlichen Umgebung, der Zelle, heraus und untersuchen sie in einem künstlichen Umfeld“, erklärt Stefan Diez. Dadurch lernen



Mit dem Fluoreszenzmikroskop können Stefan Diez (rechts) und Till Korten beobachten, welche enormen Lasten die winzigen kleinen Motorproteine innerhalb und außerhalb der Zelle bewegen.

er und seine Kollegen, Funktion und Fehlfunktionen der Proteine besser zu verstehen, die auch bei Krankheiten wie Alzheimer eine Rolle spielen.

Die Dresdner Forscher gehen aber noch einen entscheidenden Schritt weiter und setzen Motorproteine für Prozesse ein, die so in der Natur gar nicht vorkommen. Sie kleben die Kinesinmotoren verkehrt herum auf ein Trägermaterial und lassen sie die Mikrotubuli mit ihren Füßen weitergeben. „Dabei entsteht ein Transporteffekt wie beim Crowdsurfing auf Rockkonzerten“, erläutert Stefan Diez. Die Mikrotubuli bestücken er und seine Kollegen mit Farbstoffen oder auch mit Antikörpern, an denen nur spezielle Stoffe haften und so bewegt werden können. Auf diese Weise entstehen ganz neue nanotechnologische Anwendungen wie z.B. Computer auf Proteinbasis. Auch für die optische Bildgebung lassen sich Motorproteine und Mikrotubuli einspannen. Am reizvollsten finden Stefan Diez und sein Kollege Till Korten allerdings die molekularen Sortiermaschinen.

Dreißig Minuten bis zur Leukämie-Diagnose

„Mit unseren molekularen Sortiermaschinen filtern wir aus dem komplexen Gemisch Blut genau die Bestandteile heraus, die man für eine Diagnose braucht“, sagt Till Korten. Am ZIK B CUBE forscht der promovierte Biochemiker an der Steuerung eines Chips, der die medizinische Diagnostik revolutionieren soll. Dafür kleben die Dresdner Forscher Hunderttausende von Motorproteinen in drei kleine Kammern. In die erste füllen sie Mikrotubuli, an denen Antikörper aus einem selbstentwickelten Baukastensystem haften. Geben die Mediziner nun einen Tropfen Blut dort hinein, lagern sich Krankheitsmarker an die Mikrotubuli an und werden durch die Motorproteine in die zweite Kammer gebracht. Dort werden sie mit Farbstoffen markiert, die dann in der dritten Kammer ausgelesen werden können. Damit die Nano-Bodybuilder nicht bereits ohne Bluts tropfen mit dem Workout beginnen, sind sie auf konsequente

Trainer angewiesen: „Über die Temperatur oder den Treibstoff ATP können wir die Motorproteine ein- und ausschalten“, erklärt Till Korten.

Die Vorteile liegen für ihn auf der Hand: „Im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden brauchen solche Chips keine Pumpen, keinen Strom und nur einen Bruchteil der teuren Antikörper.“ Ihr Minimalismus soll die Diagnose-Chips später einmal zu günstigen Einwegprodukten machen, die fernab großer Labore funktionieren – in der Dresdner Hausarztpraxis genauso wie in der afrikanischen Savanne. Doch das ist für Till Korten noch nicht einmal der größte Vorzug: „Wir haben die Vision, später einmal Krankheiten wie etwa Leukämie innerhalb von 30 Minuten diagnostizieren zu können.“ Es gibt viele unterschiedliche und gerade bei Kindern sehr aggressive Leukämie-Arten, die jeweils eine spezielle Therapie erfordern. Heute verstreichen bis zur präzisen Diagnose oft unfassbare drei Monate – verlorene Behandlungszeit, die der Motorprotein-Chip in Zukunft fast komplett einsparen soll.

Umzug statt Zumba

Vier Jahre nach dem Beginn der Unternehmen-Region-Förderung gehört das ZIK weltweit zu den forschungsstärksten Gruppen auf dem Feld nanotechnologischer Anwendungen. Bald werden die knapp 80 B CUBE-Mitarbeiter neue Kollegen bekommen: „Wir planen eine dritte Professur und mittelfristig eine Aufstockung auf rund 150 Mitarbeiter“, stellt Stefan Diez in Aussicht. Rund 500 Meter östlich der Arnoldstraße soll deshalb bis 2016 der 2.700 Quadratmeter große Neubau für das ZIK entstehen. Das BIOTEchnologische Zentrum der TU Dresden, einer der wichtigsten Forschungspartner, wird dann zu den neuen Nachbarn gehören. Auf ein Fitnessstudio im Haus müssen die B-CUBE-Forscher dann allerdings verzichten. Doch wen interessieren schon Hanteltraining und Zumba, wenn er Motorproteine in Nanometergröße zum Hochleistungssport antreiben kann? ■