

Ein Mikroskop, das Grosses schafft

Seit das **Adolphe-Merkle-Institut** seinen Betrieb in der Klinik Garcia aufgenommen hat, verfügen die Forscher dort über ein hochleistungsfähiges Elektronenmikroskop. Damit lässt sich zum Beispiel abbilden, wie Nanomaterialien sich in menschlichen Zellen verhalten.

URS HAENNI

«Es waren die teuersten zehn Meter für einen Transport.» Barbara Rothen-Rutishauser seufzt noch heute, wenn sie an den Einbau des neuen Transmissions-Elektronenmikroskops in das Adolphe-Merkle-Institut (AMI) in der Klinik Garcia vor einem Jahr denkt. Die Transportfirma habe das 600 000 Franken teure Gerät

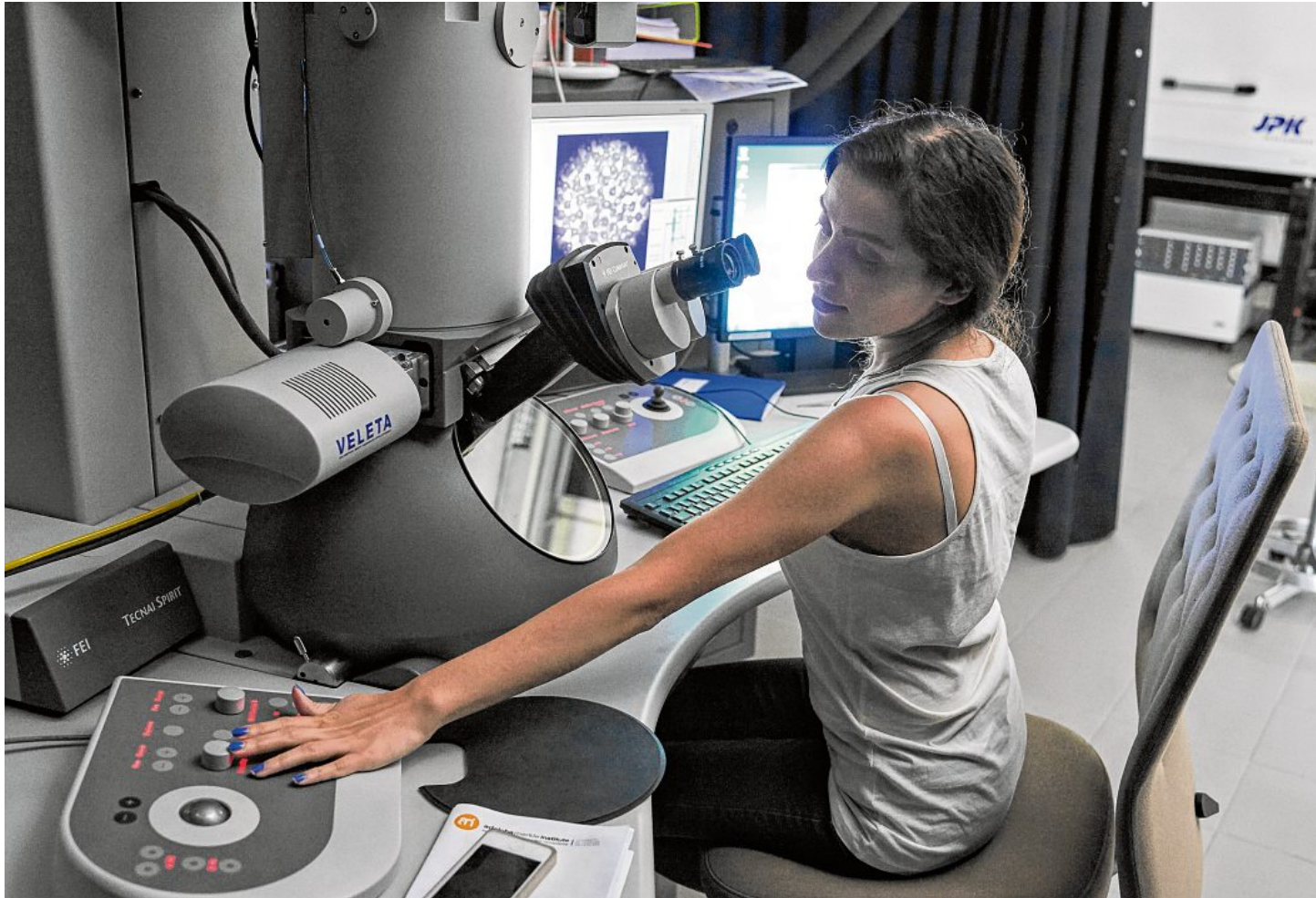


bis vor die Haustüre geliefert und konnte ab da keine Verantwortung mehr übernehmen. So brauchte es eine zusätzliche Versicherung, um das Hightechgerät über Rampen und Treppen in ein Untergeschoss des Gebäudes zu bewegen.

«Das Gerät ist auch nicht dafür gemacht, um herumgeschoben zu werden», sagt Rothen, Co-Leiterin der Abteilung Bio-Nanomaterialien am AMI. Jetzt befindet sich das Elektronenmikroskop in einem abgedunkelten Raum, der möglichst wenig Vibrationen ausgesetzt ist. «Das Gerät kann den Querschnitt eines Haars auf einen Durchmesser von 30 Metern vergrössern», sagt Dimitri Vanhecke, Verantwortlicher für Mikroskope am AMI. Da stören schon Vibrationen, die ein auf der Perolles-Allee fahrender Bus verursacht.

Bereits in den provisorischen Räumlichkeiten in Marly hatten die Wissenschaftler des AMI ein Elektronenmikroskop benutzt. Dieses war aber mittlerweile 30 Jahre alt. Das neue Tomografie-Elektronenmikroskop ist gemäss Vanhecke zwar «nicht das beste Gerät der Welt, aber es kann sehr, sehr viel». Vor allem erlaube es Abbildungen in 2D und in 3D. «Es spricht mehrere Sprachen und passt somit bestens zu Freiburg», sagt er.

Das Mikroskop ist etwa 2,5



Golnaz Isapour, Forscherin am Adolphe-Merkle-Institut, gewinnt mit dem Elektronenmikroskop Einblicke in kleinste Partikel. Bild Charles Ellena

Meter hoch. Es funktioniert ähnlich wie ein Lichtmikroskop, nur sei die Anordnung gerade umgekehrt, erklärt der Mikroskopist. Die Lichtquelle befindet sich oben, aber es verwendet nicht Licht, sondern Elektronen. Diese machen durch elektromagnetische Linsen das Präparat sichtbar, welches der Forscher auf Pulthöhe vor sich hat. Er kann das Bild wie bisher über ein Okular sehen, oder er sieht es via Kamera auf einem von zwei Bildschirmen.

Im Gegensatz zu früher, als Mikroskopiebilder mit Silbernitrat auf Negative gebrannt werden mussten, sind die Bilder heute elektronisch sofort zur Weiterverwertung bereit. Sie erscheinen in zwei Farbtönen: Schwarz und Weiss.

Insbesondere die elektromagnetischen Linsen erhitzen beim Benützen und müssen

mit Wasser gekühlt werden. Dazu ist eine Pumpe nötig, die wiederum vibriert. Auch diese Störquelle galt es, vom Gerät fernzuhalten.

Forschung: Krebszellen und neue Materialien

Am AMI laufen verschiedene Forschungsprojekte, bei welchen das Transmissions-Elektronenmikroskop wertvolle Dienste leistet. Dimitri Vanhecke fasst einige davon zusammen:

- **Biomedizin:** «Wir versuchen herauszufinden, wo Nanomaterialien in den Zellen sind, wie sie da reinkommen und wie sie verteilt sind. Indem wir diese Materialien lokalisieren können, untersuchen wir, wie sie von mensch-

lichen Zellen aufgenommen werden. Dieses Wissen kann in der Medizin Anwendung finden.»

- **Liposomen:** «Es laufen Projekte zur Untersuchung der Medikamenten-Verabreichung. Insbesondere interessiert die Verabreichung von Antikrebs-Medikamenten in Krebszellen. Mit einem genaueren Wissen diesbezüglich müssten nicht wie bei einer Chemotherapie Wirkstoffe über den ganzen Körper in

ten Genf und Basel und die ETH Zürich und Lausanne. In Freiburg werde es von Doktoranden und Postdoktoranden aller fünf Forschungsgruppen

verdünnter Form verabreicht werden. Da sind wir auf dem Sprung von der Grundlagenforschung zur Anwendung.»

- **Materialforschung:** «Nehmen wir harte Materialien wie Kristalle und Metallpartikel: Betrachtet man sie auf atomarer Ebene, erkennt man verschiedene Schichten. Dank einem reflektierenden Elektronenstrahl können wir den Abstand zwischen diesen Schichten und ihren Atomen messen.» *uh*

des Instituts und auch von anderen Departementen der Fakultät benutzt. Dimitri Vanhecke erstellt den Benutzungsplan, nachdem mit den Benutzern abgeklärt ist, ob der Einsatz des Geräts wissenschaftlich Sinn macht. Aber noch so ist das Transmissions-Elektronenmikroskop täglich ausgelastet, oft auch an Wochenenden.

Trends, Daten, Bild

«Es ist ein Routinegerät für die Nanoforschung und typisch für die Materialwissenschaften», sagt Vanhecke. «Man muss Materialien charakterisieren können und aufzeigen, wo in einer Zelle sie sich befinden.» In den neun Monaten, in denen das Gerät im Einsatz ist, habe man dadurch einige wissenschaftliche Artikel publizieren können. «Aber es geht nicht so schnell, dass in diesen neun Monaten auch viele Resultate herauskommen. Erst suchen die Forscher nach Trends, dann prüfen sie die Relevanz der Daten und am Schluss entsteht dank dem Mikroskop ein Bild, das ausdrückt, was die wissenschaftliche Forschung erhärtet hat.»

Sommerserie

Freiburg Hightech – Besuch im Labor

Ob an Instituten der Hochschulen oder der Universität, in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Unternehmen oder in Zusammenarbeit von privaten und öffentlichen Partnern: In Freiburg wird viel geforscht. Oft abseits der öffentlichen Wahrnehmung leisten Forscher und Entwickler Grosses. Sie untermauern den Ruf Freiburgs, ein fortschrittlicher Innovationsstandort zu sein. Im Rahmen einer Sommerserie blicken die Freiburger Nachrichten in Labors des ganzen Kantonsgebietes und gewähren Einblicke in Projekte, welche die Zukunft prägen sollen. *uh*

Light-Variante für Hochwasserschutz

Weniger teuer, dafür tiefere Schutzziele: Das Wasserbauunternehmen der Bibera präsentierte seinen Delegierten in Jeuss ein überarbeitetes, aber noch nicht definitives Massnahmekonzept, das künftig das Grosse Moos vor Überschwemmungen schützen soll.

MARGRIT KÄCH

JEUSS Trotz der aktuell grossen Trockenheit haben sich die Delegierten des Wasserbauunternehmens der Bibera (WBU Bibera) an ihrer Versammlung mit dem Hochwasserschutz beschäftigt. Denn die Bibera kann bei anhaltendem Regen zu einem reissenden Fluss werden, der die Felder im Grosse Moos überschwemmt.

Um die Felder zu schützen, befand sich das WBU Bibera seit 2008 mit einem Hochwasserschutzprojekt. Das bisherige Konzept ging von zwei Varianten aus: Entweder den Biberkanal direkt Richtung Chablais-Wald in den Murtensee ableiten, oder in einem südlichen Bogen um das Belle-

chasse-Gelände lenken. Beide Varianten verursachen Bruttokosten von 55 Millionen Franken, zwei Fünftel fallen für die Renaturierung und drei Fünftel für den Hochwasserschutz an. Die Delegierten wiesen beide Konzepte an ihrer ausserordentlichen Versammlung im Oktober 2014 zurück: Die Kosten und der Landbedarf seien zu hoch, begründeten sie. Am Mittwochabend stellte das Wasserbauunternehmen Bibera nun eine finanziell schlankere Version vor, eine Variante light. «Das definitive Konzept wird aber erst im Herbst auf dem Tisch liegen», hielt WBU-Präsident Ueli Minder fest.

Lukas Hunzinger des Planungsbüros Flussbau AG stellte sie vor: Anhand der Gefah-

renkarte seien die Querprofile und das Terrain entlang der Bibera neu vermessen worden, erklärte er. «Heute haben wir eine bessere Datengrundlage, wie viel Wasser die Bibera abführen oder eben nicht abführen kann», sagte er. Und die Grobanalyse der Abflusskapazität für Bibera, Gran Canal, Erligraben und Galmizkanal zeige, wo sich am ehesten Rückstaus bilden.

Fazit: Die Abflusskapazität ist kleiner als angenommen. Die bisherigen Varianten gingen davon aus, das Gemüseland vor einem 50-jährigen Hochwasser (HQ50) zu schützen. «Wollen wir wirklich etwas ändern, müssen wir das Schutzziel nach unten korrigieren», erklärte Hunzinger. Die aktuelle Hypothese geht



Die Bibera. Bild Aldo Ellena/a

von einem HQ20 aus. Gekoppelt mit Massnahmen, die ganz gezielt und nicht auf der

gesamten Streckenlänge der Bibera umgesetzt würden. Ein weiteres Einsparpotenzial sei, weniger auf Ökologie zu setzen. Oder die ganz schlanke Variante: den Status quo beibehalten. Letzteres löst jedoch nicht das Problem des Landbedarfs: «Das Gesetz schreibt uns vor, bis 2018 beidseits der Bibera Gewässerraum zu schaffen. Egal ob wir Schutzmassnahmen vornehmen oder nicht», klärte Ueli Minder die Delegierten auf.

Um wie viel günstiger die Variante light sein wird, steht laut den Verantwortlichen noch nicht fest. Man gehe von Einsparungen bis höchstens 40 Prozent aus, wagt Minder eine vorsichtige Prognose. Fakt ist hingegen, dass bei der billigeren Variante prozentual

weniger Geld vom Bund fliessen wird und die Restkosten für die Gemeinden ansteigen werden. Im Herbst soll die Light-Variante den Delegierten zur Vernehmlassung vorgelegt werden. Sie könnten sich dann immer noch für eines der ersten zwei Konzepte entscheiden, so Hunzinger.

Jörg Schneider, Präsident der Schätzungscommission, informierte über das Projekt Kostenverteiler im Perimeter des WBU: «Ziel ist, einen einfachen und für die Gemeinden gut anwendbaren Kostenverteiler zur Hand zu haben», sagte er. Ebenso möchten die Verantwortlichen im Hinblick auf die Gründung eines Gemeindeverbands auch die bernischen Anstössergemeinden mit ins Boot holen.