



Zwei Millionen Euro für Mikroskop

Einem Salzburger Team unter der Leitung der Materialwissenschaftlerin Simone Pokrant (Bild) ist es gelungen, eine Infrastrukturförderung in Höhe von rund zwei Millionen Euro einzuwerben.

Es ist das erste Projekt dieser Art, das die Universität Salzburg für sich verbuchen konnte.

GABRIELE PFEIFER

Die Mittel der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG werden für die Aufrüstung eines hochauflösenden Transmissionselektronenmikroskops (TEM) verwendet. Damit eröffnen sich für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zahlreiche neue Forschungsmöglichkeiten, unter anderem zur erneuerbaren Energie auf Wasserstoffbasis. Projektstart war der 1. April 2021.

Was macht man mit einem Transmissionselektronenmikroskop? „Es dient der hochauflösenden Abbildung und Charakterisierung zahlreicher Materialien oder Stoffe“, erläutert Simone Pokrant, Professorin für Funktionsmaterialien an der Universität Salzburg. Pokrant beschäftigt sich mit Materialien im Bereich erneuerbarer Energien, beispielsweise von Batterien oder photoelektrochemischer Wasserspaltung. „Meine Hoffnung ist, dass wir in der Zukunft den Treibstoff Wasserstoff direkt aus Sonnenlicht gewinnen können“, sagt Pokrant. So könne es beispielsweise wasserstoffbetriebene Autos geben oder auch Heizungen, die mit Wasserstoff betrieben werden. Derzeit werde Wasserstoff, der auch vielfach in der Metallindustrie verwendet wird, noch aus Erdöl gewonnen und dieser ist hochgradig CO₂-belastet. Die Alternative, die die Salzburger Materialwissenschaftlerin untersucht, ist die direkte Gewinnung aus Sonnenlicht. Dieser sogenannte grüne Wasserstoff hätte den großen ökologischen und finanziellen Vorteil, dass er als Treibstoff umweltfreundlich CO₂-frei und im Gegen- satz zu Strom gut speicherbar ist. „Um hier die Forschung voranzutreiben, brauchen wir das Transmissionselektronenmikroskop, und zwar mit all den zusätzlichen

Funktionen wie energiefilterten Aufnahmen und Probenuntersuchungen bei tiefen Temperaturen, die wir mithilfe der FFG-Mittel implementieren werden.“ Die Forschungen an dieser Zukunftstechnologie sind zeitintensiv. Massenproduktion von grünem Wasserstoff könnte in rund 30 Jahren möglich sein.

Das Transmissionselektronenmikroskop, das im Jahr 2018 im Rahmen des Interreg-Projekts „n2m“ angeschafft wurde, hat derzeit eine Basisausstattung und die Aufrüstung mit einem Energiefilter, einem Kryohalter und einer Kryopräparationseinheit erlaubt nun auch Untersuchungen an strahlempfindlichen Proben und Spektroskopie. Das Gesamtvolumen dafür beträgt 1,948 Millionen Euro. Projektstart für das auf drei Jahre ausgelegte Projekt war der 1. April 2021.

Zunächst müssen alle Gerätschaften nach und nach bestellt werden, teils in den USA, teils in Deutschland. Im Anschluss erfolgt die Implementierung, die umfangreich und zeitintensiv ist. „Wir müssten die Methodikimplementierung in drei Jahren schaffen. So ist zumindest unser Plan“, sagt Pokrant. „Es war für uns alle ein freudiges Erschrecken, da uns klar war, dass es jetzt so richtig losgeht.“

Um die Möglichkeiten des aufgerüsteten Geräts möglichst effizient zu nutzen, hat sich Pokrant nicht nur mit Kolleginnen und Kollegen aus den Materialwissenschaften, sondern insbesondere der Biologie zusammengetan. Die beiden Bereiche haben gemeinsame Interessen wie beispielsweise die Herangehensweise an die Bestrahlung empfindlicher Materialien. Denn viele Materialien reagieren sehr empfindlich auf die Durchstrahlung mit Elektronen. „Es kann passieren, dass die Materialien durch die Bestrahlung zerstört werden. Wir Materialwissenschaftler können hier viel von den Biologen lernen, da sie im Umgang mit

empfindlichen Materialien bereits bessere Techniken entwickelt haben. Umgekehrt sind wir im Einsatz kontrasterhöhender Techniken geübt.“ Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit können die beiden Forschungsbereiche voneinander profitieren und gemeinsam die jeweilige Methodik besser weiterentwickeln.

Aus dem Fachbereich Chemie und Physik der Materialien sind neben Simone Pokrant noch Gilles Bourret und Gregor Zickler beteiligt. Zickler betreut derzeit das TEM, das am Standort Itzling positioniert ist, und war an einer Aufrüstung des Geräts sofort interessiert. Bourret verfolgt ähnliche Forschungsinteressen wie Pokrant. In der Biologie benötigt Professorin Nicole Meisner-Kober das hochauflösende TEM für ihre Arbeit an extrazellulären Vesikeln (EV). Dabei handelt es sich um winzige, nur etwa 100 Nanometer große Partikel, die von allen Zellen an die Umgebung abgegeben werden. Die Vesikel transportieren biologisch aktive Moleküle zwischen Zellen und Geweben im Körper. „Eine Nutzung der körpereigenen Vesikel als Nanotransporter für pharmazeutische Wirkstoffe würde einen Durchbruch in der modernen Arzneimittelforschung ermöglichen“, betont Meisner-Kober. Dies könnte beispielsweise durch eine zielgerichtete Verabreichung von Chemotherapeutika in einen Tumor geschehen oder die Möglichkeit, neuartige Wirkstoffklassen wie etwa RNA-Therapeutika zu verabreichen, so Meisner-Kober weiter.

Dies ist eines der Forschungsthemen, die seit 2018 in Salzburg durch eine Allianz zwischen PLUS (Paris Lodron Universität Salzburg), PMU (Paracelsus Medizinische Privatuniversität) und SALK (Salzburger Landeskliniken) als international kompetitives Forschungszentrum zur Entwicklung von Vesikel-Therapien etabliert wurden. Da diese Vesikel – ähnlich wie das Virus SARS-CoV-2 – kleiner als die Lichtbeugungsgren-

ze sind, können sie nur mithilfe von hochauflösender Elektronenmikroskopie sichtbar gemacht werden. Und dies ist nur durch die Aufrüstung des bestehenden Elektronenmikroskops möglich. Eine weitere TEM-Spezialistin ist die zweite Biologin im Bunde, Astrid Obermayer.

Simone Pokrant, Professorin für Funktionsmaterialien, ist seit 2018 an der Uni Salzburg. „Salzburg ist für mich ein Nachhausekommen“, sagt die gebürtige Altöttingerin (Bayern). Seit ihrem 20. Lebensjahr ist sie in der ganzen Welt unterwegs und freut sich, nun in Salzburg sesshaft geworden zu sein. Vor allem machen ihr Forschung und Lehre großen Spaß. „Es ist eine sehr lohnende Aufgabe, Wissen weiterzugeben und sich mit jungen Menschen zu beschäftigen.“ Zuvor war Pokrant in großen Unternehmen beschäftigt und ist nun von der Praxis in die Wissenschaft und Lehre zurückgekehrt. Ihr Weg führte von Tübingen und Marburg, wo sie Chemie studierte, in die USA nach Berkeley. Nach zahlreichen weiteren Stationen kam sie schließlich nach Deutschland zurück, um bei dem Zeiss-Konzern als Produktmanagerin für Transmissionselektronenmikroskope zu arbeiten. „Mit der Zeit hatte ich den Eindruck, dass meine Arbeit zu wirtschafts- und finanzorientiert ist.“

Sie ging in die Naturwissenschaft, nahm bei der Empa (Schweiz) eine Gruppenleiterstelle an und setzte sich dort mit Materialien für Anwendungen im Energiebereich, insbesondere für Batterien und photoelektrochemische Wasserspaltung, auseinander. Im Anschluss war sie zwei Jahre Professorin für Physikalische Chemie in Saarbrücken. Mit ihrer Tätigkeit an der Paris Lodron Universität Salzburg schließt sich der Kreis. Hier kann sie alle ihre sowohl in der Industrie als auch an Universitäten erworbenen Kenntnisse für ihre Forschungsarbeit nutzen und diese auch an die junge Generation weitergeben.