



# Zwei Professoren auf Mission Impossible

Zwei Professoren an der Uni Linz wollen aus dem CO<sub>2</sub> der Luft Methanol, also Treibstoff, gewinnen. Und sie wollen die Fotosynthese der Pflanzen imitieren. Noch ist das Utopie. Vorerst wird an den Grundlagen geforscht.

## Margarete Endl

Sie wollen Treibstoff aus der Luft gewinnen. Und zwar Methanol aus dem reichlich in der Atmosphäre vorhandenen Kohlendioxid. Wenn ihnen das gelingt, würden sie gleichzeitig helfen, das Klimaerwärmungsproblem des Planeten zu lösen. Das Projekt, mithilfe von Sonnenenergie aus CO<sub>2</sub> Methanol zu erzeugen, firmiert in Linz unter dem Namen „Solar Fuel“.

Und sie wollen die Arbeit von Pflanzen imitieren. Sie wollen mithilfe von Katalysatoren und Sonnenenergie Wasser spalten und Wasserstoff erzeugen. Die Idee firmiert weltweit als künstliche Fotosynthese. Serdar Sariçiftçi und Günther Knör, beide Professoren am Institut für Chemie an der Johannes-Kepler-Universität in Linz, planen das derzeit noch Utopische, um die Energieprobleme der Menschheit zu lösen.

## Private Geldgeber

Der Ort für die Mission (Im-)Possible ist äußerlich unscheinbar: ein aus Beton gegossener Hochbau der späten 1970er Jahre am Universitätsgelände in Linz, längst schäbig geworden. Der Lift zuckelt in den achten Stock. Dort arbeiten hinter einer Tür mit dem Schild „Solar Fuel“ bislang acht Leute, weitere Dissertanten werden gesucht. Am anderen Ende des Gangs liegt das Büro von Serdar Sariçiftçi, drei Stockwerke tiefer jenes von Günther Knör.

Bezahlt wird die Forschung am utopischen Treibstoff von einem privaten Investor, der zu diesem Zweck das Unternehmen Solar Fuel Technology gegründet hat, an dem auch Sariçiftçi beteiligt ist. „Wir sind gemeinsam auf bestimmte Entwicklungen gestoßen“, sagt Sariçiftçi. „Aus CO<sub>2</sub> und Wasser werden wir Kohlenwasserstoffe machen. Ähnlich wie die Pflanzen. Die machen es seit einer Milliarde Jahren.“

Die Verknüpfung von bahnbrechender Forschung mit privatwirtschaftlichem Engagement hat Sariçiftçi von seinem Lehrer, Vorbild und Mentor gelernt – von Nobelpreisträger Alan Heeger. Von 1992 bis 1996 arbeitete Sariçiftçi bei Heeger an der University of California in Santa Barbara. Gemeinsam forschten sie zu organischen, halbleitenden Polymeren – für die Entdeckung der elektrischen Leitfähigkeit von Polymeren erhielten Heeger und seine Kollegen Alan MacDiarmid und Hideki Shirakawa im Jahr 2000 den Nobelpreis für Chemie.

## Amerikanischer Geist

Als Sariçiftçi 1996 an die Universität Linz berufen wurde, brachte er nicht nur sein Wissen über organische Solarzellen mit, sondern auch amerikanischen Unternehmergeist. Das heißt, produktfähiges Wissen möglichst bald in ein kommerzielles Spin-off ausgliedern, eigenes Geld in das Projekt zu stecken und Investoren zu suchen. In einem Christian-Doppler-Labor entwickelten er und seine Studierenden die organischen Solarzellen weiter. „Wir haben aus Plastikwerkstoffen ein Material entwickelt, das einen fotovoltaischen Effekt hat, also Licht in elektrischen Strom umwandelt“, sagt Sariçiftçi. „Dazu mischen wir organische Polymere mit Fullerenen, großen Kohlenstoffmolekülen, zusammen.“

„Aus CO<sub>2</sub> und Wasser werden wir Kohlenwasserstoffe machen. Ähnlich wie die Pflanzen.“

SERDAR SARIÇIFTÇI,  
PHYSIKER

Der Vorteil: Diese Solarzellen können auf riesigen Druckmaschinen gedruckt werden. Deshalb kostet die Produktion nur



Gemeinsam nach den Sternen greifen: Serdar Sariçiftçi (links) und Günther Knör bündeln ihr Wissen in Physik und Chemie und arbeiten an der Entwicklung solarer Treibstoffe. Foto: JKU

einen Bruchteil im Vergleich zu den auf Silizium basierenden Solarzellen. Die biegsame Form ermöglicht neue Anwendungen – man kann die Solarzellen zusammenrollen und wie eine Isomatte zum Campen mitnehmen. Der Nachteil: Die Haltbarkeit ist begrenzt, und der Wirkungsgrad ist noch gering. Die Herstellung in großem Maßstab läuft gerade in Boston an.

## Die Wasserspalter

Während das Prinzip der Fotovoltaik, aus Sonnenenergie Strom zu gewinnen, bereits eine etablierte Technologie ist, arbeitet Günther Knör an einer – noch – reinen Utopie.

„Wir versuchen, die Sonnenenergie so zu speichern, wie die Pflanzen es uns vormachen: in Form von chemischen Verbindungen, die wir dann als Brennstoffe nutzen können“, erklärt Knör. Die Pflanzen gewinnen ihre Energie durch Fotosynthese. Knör will die künstliche Fotosynthese von Treibstoffen vorantreiben.

„Wir suchen nach Katalysatoren, mit denen man Wasser durch Sonnenlicht in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zerlegen kann. Das wol-

len wir ähnlich wie die Pflanzen direkt auf fotochemischem Weg erreichen.“

Bisher scheitern Forscher weltweit noch immer am ersten entscheidenden Schritt: der Verknüpfung von zwei Sauerstoffatomen. Dazu hat Knör neue Ideen. Es ist ihm gelungen, künstliche Blattfarbstoffe zu entwickeln, die Tageslicht nutzen, um Wassermoleküle katalytisch umzuwandeln.

„Wir suchen einen Stoff, den man ins Wasser gibt, und das Wasser teilt sich.“

GÜNTHER KNÖR,  
CHEMIKER

Dabei entsteht als Zwischenprodukt Wasserstoffperoxid, das sehr leicht weiter in Sauerstoff gespalten werden kann. Mit den so freigesetzten Elektronen und Protonen können Chemiker durch Katalyse solarer Wasserstoff gewinnen. „Vereinfacht gesagt: Wir suchen einen Stoff, den man ins Wasser gibt, und das Wasser teilt sich“, sagt Knör.

Auch die Arbeit, die hinter der Tür mit dem Schild „Solar Fuels“ passiert, ist Grundlagenforschung. Einer der beschrittenen Wege ist es, mit Licht an Metalloberflächen gebundene Katalysatoren zu aktivieren, um einen Teil der Sonnenenergie in einer chemischen Bindung zu speichern. Technische Details werden nicht verraten. Die Konkurrenz schläft nicht.

## „Wir werden es schaffen“

Günther Knör kreist seit der Dissertation um sein liebstes Forschungsthema, die künstliche Fotosynthese. Nebenbei setzt er seine fotochemische Forschung für die Entwicklung von Krebstherapien ein.

Wie ist es, für ein Ziel zu arbeiten, das man vielleicht erst in 50 Jahren, mit Krückstock und grauen Haaren, erreicht? „In der Grundlagenforschung muss man einen langen Atem haben, bis die Zeit reif ist“, sagt Knör. „Dann explodieren die Dinge. Irgendeiner dieser Generation wird es in den nächsten Jahrzehnten schaffen.“

„Das werden wir schaffen“, unterbricht Sariçiftçi. „Wir werden zeigen, dass das keine Utopie ist.“