

Forschung

Daniel Nocera: „Die medizinische Forschung erhält in den USA jährlich 18 Milliarden Dollar, Energieforschung nur eine Milliarde.“ Der Professor für Chemie am MIT möchte imitieren, wie Pflanzen die Sonnenenergie nutzen. Und damit die Energie der Zukunft sichern. Was fehlt, ist genügend Geld.

„Arnie mischt Republikaner auf“

Margarete Endl

Wenn Daniel Nocera, Chemieprofessor am Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, USA, vom Energiehunger der Menschheit spricht, wird er sehr konkret: Von nun an bis 2050 müsste an jedem zweiten Tag irgendwo auf der Welt ein neues Atomkraftwerk in Betrieb gehen. Die gesamte Anbaufläche der Erde müsste für Biomasse verwendet werden, um Energie zu erzeugen. Zum Essen gäbe es nichts. Der Öl-, Gas- und Kohleverbrauch müsste auf heutigem Niveau bleiben, damit die CO₂-Emissionen das Klima nicht noch weiter aufheizen. Der Energiekonsum würde von derzeit 14 Terawatt (TW) auf 28 bis 35 TW steigen – das ist noch die günstigste Prognose.

Die Daten stammen vom Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) und basieren auf der Annahme eines weltweit zunehmenden Bruttosozialprodukts pro Kopf um jährlich 1,4 Prozent sowie eines aufgrund des Bevölkerungswachstums ebenfalls steigenden Energieverbrauchs um 2,3 Prozent jährlich; beides ist historischer Durchschnitt. Nur das Biomasse-statt-Essen-Beispiel ist Noceras eigene Illustration. Den ein-

zigen Ausweg aus dem Dilemma stellen neue Energiequellen dar. Nocera setzt auf die unermessliche Energie der Sonne. „Die Sonne liefert in einer Stunde mehr Energie auf die Erde, als die Menschen in einem Jahr verbrauchen“, sagt er. Nocera möchte imitieren, wie Pflanzen die Sonnenenergie nutzen, und eine künstliche Fotosynthese schaffen. Auf diesem Gebiet arbeitet auch Günther Knör, Chemieprofessor an der Johannes-Kepler-Universität Linz, der Nocera Mitte Dezember zu einem Vortrag nach Linz holte. Mit dem Ziel, einen Hörsaal voller Studenten zu motivieren, die Energieform der Zukunft zu entdecken. „You can do it“, sagte Nocera den jungen Hoffnungsträgern. „You can be the hero of mankind.“

economy: Sie wollen die Fotosynthese der Pflanzen imitieren. Was tun Sie konkret?

Daniel Nocera: Es geht darum, Wasser zu spalten. Und Photonen einzufangen. Sie teilen Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Das ist der Treibstoff, der auch uns Menschen am Leben hält. Wenn wir in ein Salatblatt beißen, wenn wir Gemüse essen, kauen wir ein Photon, das von der Sonne stammt. Denn die Pflanze nimmt das Sonnenlicht plus Kohlendioxid und

Wasser auf und baut daraus ein Blatt, das Zucker und Stärke enthält. Durch unsere Verdauung verwerten wir diese Energie. Mit einer Brennstoffzelle in unserem Körper, die Cytochrom c Oxidase genannt wird, setzen wir die chemisch gespeicherte Sonnenenergie wieder frei.

Seit wann betreiben Sie diese Forschung?

Seit ich meine wissenschaftliche Karriere vor 25 Jahren begonnen habe. Ich wusste damals schon, dass ich Solarenergie in Brennstoffe verwandeln möchte. Das Problem dabei war, dass viele grundlegende Bereiche noch nicht erforscht waren. Etwa Elektronen- und Protonentransfer in biologischen Systemen.

Vor 27 Jahren ging die Präsidentschaft von Jimmy Carter zu Ende, der sich für Sonnenenergie stark gemacht hatte.

Genau. Carter gründete das US-Energieministerium.

Hat Carter Sie beeinflusst?

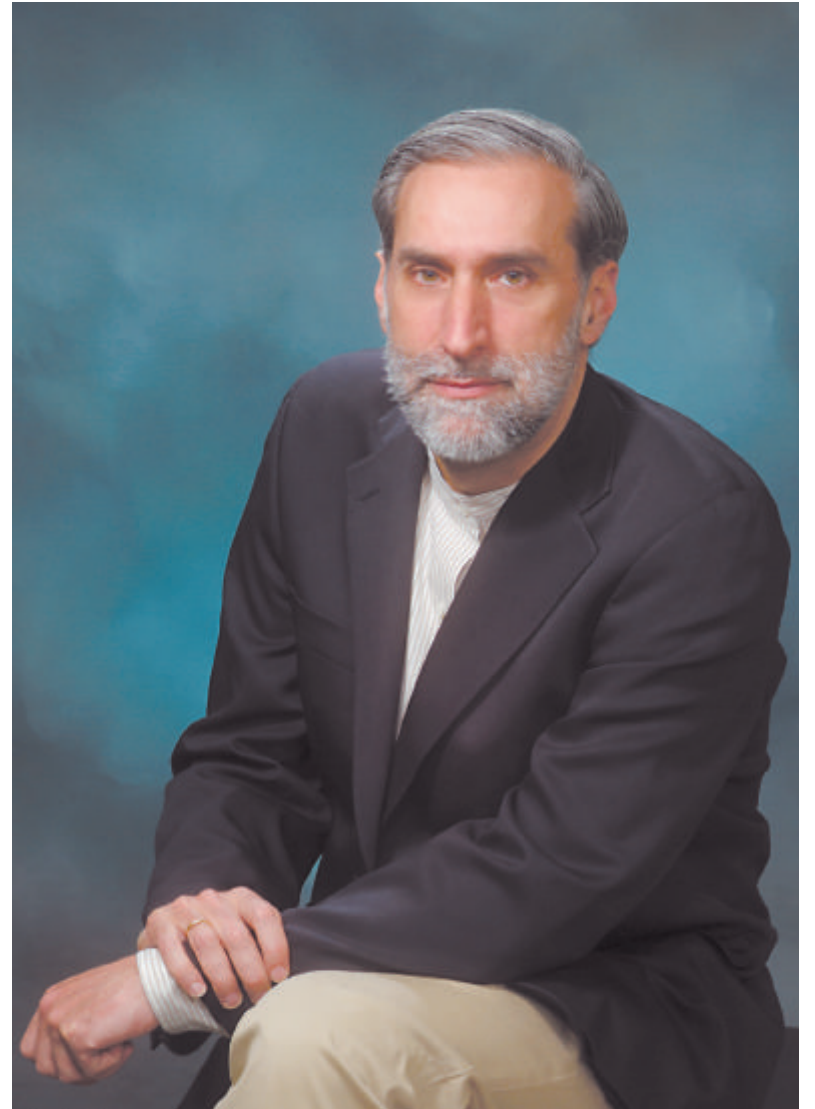
Ganz sicher. Ich studierte bei Harry Gray am California Institute of Technology. Seine Forschung wurde vom Energieministerium finanziert. Ich bin ein wissenschaftliches Überbleibsel der Carter-Regierung.

Nachher ist die Solarenergieforschung verkümmert. Warum?

Weil Erdöl wieder billig wurde. Und – ich weiß nicht, ob ich das sagen soll – wir haben eine starke Armee, die große Teile der Welt unterdrücken konnte.

Das ist allgemein bekannt. Nun ist Erdöl teuer, und aus Klimaschutzgründen müssen wir auf CO₂-freie Energien umsteigen. Wird nun genügend in die Forschung investiert?

Nein. Dabei werde ich überannt von jungen Leuten, die in meinem Labor forschen wollen. Denen muss ich sagen, dass ich kein Geld habe, um sie zu bezahlen. Und keinen Laborplatz. Das Absurde ist, dass ein Teil meiner Forschungsprojekte auch wesentlich für die Biologie ist. Untersuchungen zum Elektronen- und Protonentransfer sind für Radikalreaktionen von Enzymen sehr wichtig. Diese Forschung wird großzügig von den National Institutes of Health finanziert. Die medizinische Forschung in den USA erhält jährlich 18 Mrd. Dollar (etwa 12,5 Mrd. Euro, Anm.), Energieforschung nur eine Mrd.



Als Student profitierte Daniel Nocera vom Weitblick des US-Präsidenten Jimmy Carter. Er förderte die Solarforschung. Foto: MIT

Wer forscht noch zu künstlicher Fotosynthese?

Ungefähr zehn bis 15 Gruppen forschen daran weltweit. Eines der wichtigsten Zentren ist in Uppsala in Schweden. Das sollten aber 3000 Gruppen tun statt zehn. Wir haben ein riesiges Problem zu lösen. Wenn man genügend Geld in die Energieforschung steckt, kann ich garantieren, dass wir mit einer Lösung kommen. Wir sind 25 Personen in meinem Labor am MIT. Doch so mächtig und berühmt das MIT ist – einige der besten Ideen habe ich von Leuten an der Montana State University erhalten. So funktioniert Wissenschaft. Entdeckungen passieren oft nebenbei und zufällig. Gut an Amerika sind die vielen privaten Förderer von Universitäten. Reiche Leute machen sich zunehmend Sorgen um das Klima und stecken ihr Geld in die Energieforschung.

Sie leben in Massachusetts. Tut der Bundesstaat etwas für die CO₂-Reduktion?

Sehr wenig. Dabei ist Massachusetts liberal. Am meisten macht Kalifornien.

Arnie?

Arnie ist umwerfend. Liberale wie ich wollten Schwarzenegger anfangs hassen. Wir können es nicht. Er predigt Energieeffizienz, er ist beliebt, er ist ehrlich. Er hat die Republikaner aufgemischt. Er wollte vier Mrd. Dollar Sondersteuer von der Erdölindustrie, um sie in Forschung für erneuerbare Energie zu stecken. Diese Initiative ist aber im Oktober gescheitert, weil die Industrie eine große Kampagne dagegen startete.

Ist von den Demokraten eine Energiewende zu erwarten?

Die Dummheit bei Energiefragen herrscht in beiden Parteien. Die Politiker haben keine Ideen, und sie sind nicht mutig.

US-Risikokapitalfirmen investieren in erneuerbare Energie.

Sie sind im Augenblick dabei, ihr Geld wieder abzugeben. Nämlich aus der Ethanolproduktion. Investoren verstehen vielleicht nicht, worum es bei CO₂ geht, aber wenn es ums Geld geht, lernen sie es schnell. Ethanol ist eine Blase, die in Amerika gerade zerplatzt.

Im Fördertopf

Die Europäische Kommission stellt im Zuge des siebenten Forschungsrahmenprogramms weitere 1,75 Mrd. Euro für 32 Forschungsbereiche zur Verfügung. Einen Schwerpunkt bildet der Klimaschutz. Gefördert werden unter anderem Forschungsarbeiten zu Umweltthemen, wie die Erforschung der Anhebung des Meeresspiegels, der Auswirkungen des Klimawandels auf die Ökosysteme des Arktischen Meeres, der Folgen der UV-Strahlung für die Gesundheit des Menschen und die Modellierung der künftigen Auswirkungen der Energienutzung auf die Umwelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die Bereiche Lebensmittel, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie, wo zur Einreichung von Projekten aufgerufen wird, die zu einem besseren Verständnis der Fettleibigkeit führen. Ebenso werden Vorhaben gefördert, die neue Verfahren für die Herstellung sauberer, kohlenstoffeffizienter Biokraftstoffe hervorbringen. Die Mobilität der Forscher wird gleichfalls unterstützt. Für das Marie-Curie-System für den internationalen Mitarbeiteraustausch wird ebenso Geld zur Verfügung gestellt. Das Ziel ist dabei, die Beziehungen europäischer Forschungseinrichtungen zu ihren internationalen Partnern zu stärken. Zudem gibt es spezielle Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen für die Forschungszusammenarbeit mit Indien im Bereich Werkstoffe und mit Russland im Energiebereich. Mehr Infos unter http://cordis.europa.eu/fp7/mcp_de.html. jake

