Pflanzen spalten Wasser und gewinnen Energie: Nach diesem Vorbild wollen Greta Patzke und ihr Team Solarenergie chemisch speichern können.

GRETA PATZKE

Ein Lichtblick fürs Klima

Die Chemieprofessorin erforscht an der Universität Zürich die künstliche Fotosynthese und will so die globalen Energieprobleme lösen.

[redacted]

Interview: Barbara Halter
Fotos: Roland Tännler

Das Büro der Professorin ist so aufgeräumt, dass es fast leer wirkt. Auf dem Pult steht ein ewiger Kalender, ein Designklassiker aus dem Museum of Modern Art. Greta Patzke selbst trägt gern Schwarz und hat eine Vorliebe für mexikanischen Silberschmuck. Seit dem Jahr 2000 lebt und arbeitet die gebürtige Bremerin in Zürich, ihr Einbürgerungsverfahren ist am Laufen. Die 42-Jährige leitet am Departement für Chemie der Universität Zürich eine 14-köpfige Arbeitsgruppe, die vor allem an der künstlichen Fotosynthese forscht. Gelingt das Unterfangen, wären die Energieprobleme dieser Erde deutlich kleiner. Patzke spricht rasant, und ihre tiefe Leidenschaft für die Chemie wirkt ansteckend.

GRUEN: Frau Patzke, Sie kommen von zwei Konferenzen aus dem Ausland zurück, morgen fliegen Sie los in die USA. Werden Sie eines Tages in ein Flugzeug steigen, das dank der künstlichen Fotosynthese ohne Kerosin auskommt?

Das wünschen wir uns natürlich! Prinzipiell steht dem nichts entgegen. Ein Ziel unserer Forschung ist, den Wasserstoff aus der künstlichen Fotosynthese in einen primären Treibstoff wie Methanol weiterzuverarbeiten.

Klingt kompliziert. Wie erklären Sie einem Laien, was Sie und Ihr Team tun?

Eigentlich sehr simpel. Unsere fossilen Ressourcen schwinden, und die Menschheit wird in den kommenden Jahren immer mehr Energie benötigen. Wenn es uns gelingt, unsere grösste Energiequelle, die Sonne, effizient anzuzapfen, können wir diesen Bedarf im Prinzip decken. Die Fotovoltaik liefert bereits günstigen Strom. Wir wollen die Solarenergie aber chemisch speichern können. Mit der künstlichen Fotosynthese möchten wir vom Sonnenlicht direkt zum chemischen Energieträger gelangen. Ohne längere Umwege.

Wie soll das gehen?

Wie es die Pflanzen bei der natürlichen Fotosynthese tun: Sie spalten mithilfe von Licht Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff – der Wasserstoff ist dann der Energieträger, Sauerstoff ist primär ein Nebenprodukt. Diesen Vorgang zu kopieren, ist aber chemisch sehr anspruchsvoll und in der Praxis schwierig umsetzbar.

Womit kämpfen Sie?

Stellen Sie sich einen Tag am Strand vor: Die Sonne strahlt mit voller Energie aufs Meer. Passiert irgendwas? Zum Glück nicht, es wäre ja beunruhigend, wenn Wasser spontan durch Sonnenlicht gespalten würde! Die Pflanzen dagegen haben Systeme geschaffen, mit denen sie diese Wasserspaltung bewältigen können. Eine der wichtigsten Aufgaben der Chemie im Allgemeinen ist die Katalyse. Das heisst, Prozesse zum Laufen zu bringen, die unter normalen Bedingungen nur schwer funktionieren. Wir suchen also nach Katalysatoren, die dem Wasser auf die Sprünge helfen.

Wie muss man sich einen solchen Katalysator vorstellen?

Im Labor testen wir eine grosse Bandbreite an Katalysatoren mit günstigen Metallen. Sie reichen von kleinen Molekülen über Nanopartikel hin zu Oxiden. Oder man kann Katalysatoren mit sehr effizienten, aber teuren Edelmetallen verwenden. Die Frage ist, was am Ende gangbar und praktisch ist.

Können Sie abschätzen, wie schnell die Forschung der künstlichen Fotosynthese vorangeht?

Wir sind nicht die Einzigen, die daran forschen. In Japan zum Beispiel sind grosse Triebkräfte am Werk, in den USA arbeitet das Joint Center for Artificial Photosynthesis, das JCAP, unter grossem Druck daran. Der Durchbruch liegt in der Luft, aber man kann nicht sagen, ob er in fünf oder zehn Jahren kommt. Fortschritte in der Chemie verlaufen oft nicht linear, sondern quantensprungartig.

Und wann könnte die breite Masse von dieser Erfindung profitieren?

Da bleibe ich mit Prognosen vorsichtig. Kann man häufiger vorkommende Metalle wie Kobalt, Mangan oder Kupfer katalytisch verwenden, hat man bessere Karten für eine breitere Kommerzialisierung.

Man stellt sich die Arbeit im Labor als jahrelanges akribisches Tüfteln vor. Sind Sie ein besonders geduldiger Mensch?

Ich glaube, man muss vor allem zur richtigen Zeit ungeduldig sein und den nötigen Drive haben, um immer neue Gebiete zu erobern. Geduld braucht es bei der Publikation von Ergebnissen. Da darf man nicht →

„Der Durchbruch in der künstlichen Fotosynthese liegt in der Luft."

Die Professorin und einige Forscher aus ihrem Team: die Chemielabors befinden sich auf dem Campus Irchel der Universität Zürich.

PROJEKT **LIGHTCHEC**

Vom Sonnenlicht zur chemischen Energie: Forscher der Universität Zürich sowie der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Dübendorf (Empa) haben sich seit 2013 zum Forschungsschwerpunkt **LightChEC** (Light to Chemical Energy Conversion) zusammengeschlossen. Ziel ist es, Energie aus Sonnenlicht direkt als Wasserstoff zu speichern. Dazu wird die natürliche **Fotosynthese** mit chemischen Katalysatoren kopiert. Prof. Greta Patzke und ihr Team befassen sich mit der Synthese von Katalysatoren, die für die Wasseroxidation benötigt werden. Das Projekt wird von Prof. Dr. Roger Alberto geleitet und beschäftigt 39 Forscher in acht verschiedenen Teams. **www.lightchec.uzh.ch**

voreilig und überstürzt Dinge an die Öffentlichkeit bringen.

Sie wurden bereits mit 33 Jahren Professorin. Das tönt nach zielgerichteter und fleissiger Arbeit. Blieb und bleibt da Zeit für ein Leben neben der Chemie?

Zwingend! Ich engagiere mich in Thinktanks wie Zurich Minds oder anderen Foren. Ich brauche Kritik und Anregung von Kollegen aus der Wirtschaft, der Kultur und den Nachbarsdisziplinen. Ohne ein Feedback kann man sich ziemlich schnell verrennen. Dann habe ich meinen Mann, er ist auch Chemiker und arbeitet für die Industrie, was zu spannenden Diskussionen führt. Man braucht ein stabiles und erfüllendes Privatleben, denn das Wissenschaftsgeschäft ist so fordernd und kompetitiv wie die Musikbranche: Oft landet man Hits – und manchmal auch nicht.

Was tun Sie, wenn die Hits ausbleiben?

Ich habe mein Portefeuille weit ausgebreitet und arbeite auch an Nebenzweigen. Eine sehr befriedigende Forschung, die in Zusammenarbeit mit der Medizinischen Fakultät abläuft, ist die Entwicklung neuer antibiotischer Materialien gegen resistente Keime. Das ist eine fast noch dringendere Aufgabe als das Energieproblem.

Ein Umweltwissenschaftler der ETH Zürich hat sich für dieses Jahr vorgenommen, nie in ein Flugzeug zu steigen. Flugreisen fördern den wissenschaftlichen Austausch, schädigen aber gleichzeitig die Umwelt. Wie gehen Sie mit diesem Dilemma um?

Ich bin keine Automobilistin, habe keinen Fernseher, minimiere meinen Stromverbrauch, esse kein Fleisch, versuche, meine Dinge lange zu nutzen, und kaufe nicht ständig Neues – daher sind die jährlichen Geschäftsreisen, die ich sorgfältig abwäge, gerechtfertigt. Die internationale Vernetzung ist für den wissenschaftlichen Fortschritt unabdingbar.

In den USA arbeiten über 100 Wissenschaftler für das JCAP, 75 Millionen Dollar wurden in fünf Jahre investiert. Wie steht die Universität Zürich im Vergleich da?

Wir sind gut gestartet. Mein Forschungsteam ist ein Teil des universitären Forschungsschwerpunkts «LightChEC» *(siehe Infobox),* und wir arbeiten gemeinsam an der künstlichen Fotosynthese. Wir sind räumlich alle sehr nahe und stark intellektuell miteinander vernetzt. Das macht uns stark und bringt Vorteile.

Wer die künstliche Fotosynthese zu hoher Effizienz bringt, ist ein Anwärter für den Nobelpreis. Treibt Sie das an?

Es wäre unlauter, Nein zu sagen – langfristig ja, aber nicht in der täglichen Arbeit. In der lebenslangen Perspektive möchte man natürlich etwas Bleibendes erreichen. Als 1987 die Forscher Georg Bednorz und Alex Müller von IBM in Rüschlikon für ihre Entdeckung von Supraleitung in keramischen Materialien den Physik-Nobelpreis erhielten, hat mich das als Schülerin sehr fasziniert. Es war für mich der Zündfunke, um in den Naturwissenschaften zu arbeiten.

Wie gross ist Ihre Motivation, die Welt zu verbessern?

Gross. Unser ganzer Lifestyle wäre ohne Chemie nicht möglich. Sie gibt uns Medikamente, Kosmetik, optimiert die Ernährung, färbt Kleidung. Ohne Chemie würden wir wie die Höhlenbewohner leben, in Fellen herumlaufen und rohe Speisen essen.

Gibt es eine Erfindung, an der Sie sonst noch gern mitwirken würden?

Die Entwicklung neuer Antibiotika habe ich bereits erwähnt, ein weiteres Feld ist die Ernährungstechnologie. Wir müssen alternative Proteinquellen zur konventionellen Massentierhaltung erschliessen, wie zum Beispiel künstliches Fleisch. Das ist noch so ein Bereich des täglichen Lebens, der mich wissenschaftlich sehr interessiert!

Mit 33 Jahren wurde Greta Patzke Professorin, seit 16 Jahren lebt die gebürtige Bremerin in der Schweiz.

„Man braucht ein stabiles Privatleben, denn das Wissenschaftsgeschäft ist fordernd und kompetitiv.“

DER GRUEN-FOOTPRINT

Wie ökologisch ist der Ernährungsstil von Greta Patzke?

1 Trinken	5
2 Milch	6
3 Zubereitung / Esslokal	5
4 Fleisch und Fisch	24
5 Saisonalität	6
6 Einkaufsort	2
7 Eier	5
8 Genussmittel	5
Total Punkte	**58**

58 Punkte = Ein hervorragendes Resultat für Greta Patzke! Sie punktet als Vegetarierin. Sie würde auch im Bio-Laden einkaufen. «Doch in meinem Job bin ich froh, wenn abends überhaupt noch ein Supermarkt offen hat.»

Der GRUEN-Footprint wurde vom WWF Schweiz für SI GRUEN entwickelt. Der Test soll für den Alltag sensibilisieren und Spass bereiten. Berechnen Sie Ihren eigenen Footprint auf den Seiten 12 und 13.

Burgerstein BIOTICS-G mit lebenden Bakterien- und Hefekulturen sowie Mikronährstoffen gehört zum Morgen wie das Frühstück. Denn regelmässig eingenommen gibt es Ihnen ein gutes Bauchgefühl. Biotin trägt zur Erhaltung der normalen Darmschleimhaut bei und die Vitamine B6 und B12 unterstützen die Funktion des Immunsystems. www.burgerstein-biotics.ch

Tut gut. *Erhältlich in Apotheken und Drogerien – Gesundheit braucht Beratung.*

Burgerstein BIOTICS

Wie war das schon wieder mit der Fotosynthese? www.kepler-magazin.de/photosynthese-verstaendlich/