

«KREATIVITÄT KOMMT AUS DER PRAXIS»

Mithilfe von
Sonnenlicht will
GRETA PATZKE
Wasserstoff produzieren
und das globale
Energieproblem lösen.

Von Mathias Plüss (Text)
und Henrik Franklin (Illustration)

Frau Patzke, Ihr Forschungsansatz soll das Energieproblem lösen. Werden wir uns stark einschränken müssen?

Nein. Ich möchte, dass wir das zivilisatorische Level halten können, ohne die Ökosysteme und Gleichgewichte der Erde zu untergraben. Mein Ziel ist, eine Technologie zu entwickeln, um absolut saubere Energie aus nachhaltigen Quellen zu produzieren.

Wie wollen Sie das erreichen?

Mit der künstlichen Fotosynthese, der Herstellung von Wasserstoff durch die Spaltung von Wasser mittels Sonnenlicht. Bildlich gesprochen suchen wir nach einem magischen Pulver, das man ins Wasser streuen kann, und wenn man das Ganze an die Sonne stellt, gibt es daraus Wasserstoff und Sauerstoff.

Dank der Fotosynthese können Pflanzen die Sonnenenergie für sich nutzen. Sie wollen also

einen Prozess imitieren, den es in der Natur seit Jahrmillionen gibt?

Im Prinzip schon. Aber Sie können einen Vorgang aus der Natur nicht einfach ins Labor übertragen. Das wäre, wie wenn Sie einem Menschen ein Auge entnahmen und es einem Roboter einpflanzen, um diesem das Sehen beizubringen. Das funktioniert nicht. Wir suchen nach einer Technologie, die einfach, robust, günstig und auch effizienter ist als die Fotosynthese in der Natur.

Die künstliche Fotosynthese gilt als eines der schwierigsten Gebiete der Chemie. Warum?

Wasser ist eine sehr stabile Verbindung, und das ist gut so. Stellen Sie sich vor, Sie wären in den Badeferien und das Meerwasser würde sich spalten, wenn die Sonne darauf scheint. Das wäre furchtbar. Damit die Spaltung in Gang kommt, braucht es einen Katalysator, und danach suchen wir. Wir benötigen sogar zwei Katalysatoren, einen für den Sauerstoff und einen für den Wasserstoff. Mein Gebiet ist die Katalyse des Sauerstoffs. Das ist der schwierigere Teil.

Wie funktioniert so ein Katalysator?

Wir haben verschiedene Ansätze. Meist arbeiten wir mit Kobalt. Letzten Sommer haben wir eine Arbeit über einen Kobalt-Komplex publiziert, ein einzigartiges Molekül, das die gewünschten Eigenschaften in sich zu vereinen scheint. Nun wollen wir dieses studieren. Wissen Sie, die grundlegenden Kriterien der Katalyse sind noch nicht genau verstanden. Manchmal kommt es mir so vor, als würde man 100 Autos bauen und davon sind 2 exzellent, 48 nicht so gut und 50 Schrott – und man weiss nicht, warum das so ist.

Es braucht also Glück?

Etwas Zufall ist auf jeden Fall dabei. Die Prozesse sind so komplex, dass man nicht alle Variablen gleichzeitig kontrollieren kann.

Verstehe ich Sie richtig, dass es eher Jahrzehnte als Jahre geben wird, bis die künstliche Fotosynthese einsatzbereit ist?

Wenn man einen guten Katalysator findet, kann es rasch gehen. Wenn nicht, kann es dauern.

Die künstliche Fotosynthese eröffnet ein riesiges Geschäftsfeld – warum forschen Firmen nicht in diesem Bereich?

Die Industrie wird sich sicher einschalten, wenn sie einen extremen Durchbruch sieht. Wir sind aber noch im Status der Grundlagenforschung.

Angenommen, wir wären schon so weit und könnten mit Ihrer Methode sauber und günstig Wasserstoff herstellen. Was tun wir damit?

Sie können den Wasserstoff verwenden, um mit einer Brennstoffzelle Strom zu produzieren. Oder Sie können ihn zur Herstellung von künstlichen Treibstoffen nutzen, von synthetischem Benzin. Das entsprechende Verfahren heisst Fischer-Tropsch-Synthese und wurde schon im Zweiten Weltkrieg praktiziert.

Zur Nutzung der Sonnenenergie gibt es doch schon Solarzellen. Warum brauchen wir auch noch die künstliche Fotosynthese?

Die Fotovoltaik ist eine ausgereifte, faszinierende Technologie, aber sie hat einen Pferdefuss: sie liefert Strom – das heisst, Sie können die Energie nicht speichern, Sie brauchen ein Netz.

Und bei der künstlichen Fotosynthese nicht?

Nein, da haben Sie ja den Wasserstoff, mit dem Sie weiterarbeiten können. An Orten, wo es kein Stromnetz gibt, wird diese saubere Technologie garantiert ihre Berechtigung haben. Überhaupt sollten wir es vermeiden, uns auf eine einzige Technologie zu stürzen, wie wir es bei Öl und Gas getan haben.

Wie sind Sie zu Ihrer Forschung gekommen?

Ich habe mein Handwerk von der Pike auf gelernt, mich fundamental mit Nanopartikeln und chemischen Clustern beschäftigt. Erst als ich darin wirklich fit war, habe ich mir gesagt:

Jetzt möchte ich der Gesellschaft etwas zurückgeben. Also an anwendungs- und zukunftsrelevanten Themen arbeiten. Ohne die solide Grundlage ginge es nicht.

Worin besteht eigentlich der kreative Teil Ihrer Arbeit als Naturwissenschaftlerin?

Im Alltag. Wenn ich zehn oder elf Stunden hier an der Universität bin, ist für echte Kreativität oft wenig Raum. Da gibt es die Mitarbeiter, die Arbeit in der Institutsleitung, Veröffentlichungen, Anträge und so weiter. Kreativ bin ich an den komischsten Orten – beim Duschen, beim Sport oder beim Gang über den schönen Irchel-Campus im Norden Zürichs. Da kommen auf einmal die Ideen.

Ist das vergleichbar mit der Arbeit eines Künstlers?

Ja, insofern es meiner Erfahrung nach keine Kreativität im luftleeren Raum gibt. Ein Maler stellt sich wahrscheinlich nicht einfach vor die Leinwand und malt. Er macht 499 Skizzen, und bei der 500. sagt er: Das ist es! In der Wissenschaft ist es ähnlich. Kreativität kommt aus der Praxis.

Sie haben 2017 den «Credit Suisse Award for Best Teaching» der Universität Zürich bekommen. Was bedeutet Ihnen diese Auszeichnung?

Sehr viel, ich bin ausserordentlich dankbar. Es ist eine Anerkennung dafür, dass es mir gelingt, junge Wissenschaftler für die Chemie zu begeistern. □

Greta Patzke, 43, hat in Hannover Chemie studiert und an der ETH Zürich habilitiert. Seit 2007 arbeitet sie am Institut für Chemie der Universität Zürich – seit 2016 ist sie ordentliche Professorin. 2017 gewann sie den «Credit Suisse Award for Best Teaching».