



»Schlenks« mit verschiedenen Katalysatoren prüft Praktikantin Anne Machka im Leibniz-Institut für Organische Katalyseforschung an der Uni Rostock. Für die Katalyse suchen die Wissenschaftler nach Substanzen, die chemische Reaktionen beschleunigen oder in Gang setzen.

Energie aus Wasser gewinnen

Der Natur auf der Spur – Rostocker Institut schaut bei den Pflanzen ab

Von Reinhard Brockmann

Rostock (WB). Es klingt wie ein unerfüllbarer Wunschtraum der Menschheit, und doch wird ernsthaft daran geforscht: Energiegewinnung im großen Stil nur aus Wasser.

Der Chemiker und Leibnizpreisträger Prof. Matthias Beller arbeitet an der Spaltung von Wasser in die atomaren Bausteine Wasserstoff und Sauerstoff, wenngleich die massenhafte Anwendung in weiter Ferne liegt. Der entstehende Wasserstoff ließe sich dann als Energiequelle nutzen.

Die gewünschte chemische Reaktion ist längst bekannt - allerdings genau umgekehrt, Chemielehrer schätzen im Unterricht den Hallo-Wach-Effekt bis heute: Hält man ein brennendes Streichholz in ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff (Knallgas), verwandeln sich diese Elemente explosionsartig in eine kleine Wasserlache.

Noch steht die Forschung am Anfang. Die Spaltung von Wassermolekülen gelingt nicht zuverlässig genug. Auch ist die Zahl der Spaltungsvorgänge zu gering, um industriell interessant zu sein. Aber: Erste Ansätze mehrerer Forschungsgruppen zeigten klar, dass die Idee nicht reine Fantasie sei, betont Beller.

So suchen Forscher weltweit nach geeigneten Katalysatoren,

die - wie ein Zauberstab - die gewünschte Reaktion in großem Stil und effizient auslösen. Katalysatoren sind den meisten als Autoabgasfilter bekannt. In der Wissenschaft bedeutet Katalyse die Lehre von der Beschleunigung von Stoffumwandlungen.

Beller kennt ein anschauliches Beispiel: »Zwischen chemischen Substanzen, die miteinander reagieren sollen, vermittelt ein Katalysator wie ein Tanzlehrer, der Paare zusammenbringt.« Das Besondere: Der Katalysator selbst wird kaum verbraucht. Im Idealfall reicht ein Katalysatormolekül aus, um Millionen von gewünschten Produktmolekülen zu erzeugen.

Die Wissenschaftler im Leibniz-Institut für Katalyse an der Universität Rostock, dem Prof. Beller vorsteht, wissen, dass sie noch etwas brauchen, um aus den Komponenten Strom zu erzeugen, nämlich Energie, um den Prozess anzuregen und am Laufen zu halten. Allerdings: Nur wenn vorne weniger Energie eingesetzt wird, als hinten herauskommt, geht die Rechnung auf.

Den Ausweg aus der Kostenfalle soll die Natur weisen. So wie Pflanzen endlos verfügbare Sonnenstrahlung nutzen, wenn sie in ihrem Blattgrün Energie gewinnen, versuchen die Wissenschaftler Wasser unter Zuhilfenahme von

Sonnenenergie zu spalten. Das kennt man derzeit bereits unter Mithilfe von Titandioxid-Katalysatoren.

Bei der Spaltung von Wasser geht es noch um Grundlagenforschung. Die Natur hat hier die Photosynthese in Millionen von Jahren perfektioniert. Daneben sind in der Umwelt so genannte Biokatalysatoren massenhaft anzutreffen. Wird et-

wa ein Apfel aufgeschnitten, färben sich die freigelegten Flächen braun, denn Zellbestandteile reagieren mit dem Sauerstoff in der Luft. Dabei entstehen Chromophore, die für die Farbänderung verantwortlich sind. Auch die menschliche Verdauung beruht auf katalytischen Vorgängen. Nahrung wird von Enzymen zer-

legt, um Energie bereitzustellen. Biokatalysatoren werden schon vielfältig industriell eingesetzt: so enthält jedes Waschmittel Enzyme, die helfen, Schmutz katalytisch zu zersetzen.

»An die 90 Prozent aller chemischen Produkte, die man heute mit modernen Verfahren herstellt, basieren auf Katalyse«, sagt Beller mit Blick auf das ungemein breite Arbeitsgebiet. Letztlich gehe es den Chemikern darum, mit Katalysatoren verschiedenste Dinge gezielter und umweltfreundlicher zu synthetisieren. Ein weiteres Ziel sind auch Stoffumwandlungen, für die es bisher keine »natürlichen« Katalysatoren gibt.

Bei der Herstellung von Materialien, Farben, Medikamenten sind menschengemachte und biologische Katalysatoren ebenso dabei wie in der Düngemittelproduktion. Ein Zukunftsfeld für die Katalyseforschung liegt in der Umsetzung von Biomasse. Beller: »Wenn es uns gelingt, generell Abfälle aus pflanzlicher Produktion nutzbar zu machen, lässt sich eine Konkurrenz zum Nahrungsmittelanbau minimieren. Bezogen auf Raps heißt das, nicht nur deren Körner für die Biodieselproduktion zu nutzen, sondern die gesamte Pflanzensubstanz.«

Der 45jährige Chemiker aus Rostock ist mit seiner Familie häufiger in Westfalen anzutreffen. Seine Frau Dr. Anja Fischer-Beller - ebenfalls Chemikerin - stammt aus Porta Westfalica.

»Wie ein Tanzlehrer bringt der Katalysator die idealen Paare zusammen.«

Prof. Matthias Beller



Prof. Matthias Beller, Chemiker und Leibnizpreisträger aus Rostock