

Chemiker nutzen das Sonnenlicht

FORSCHUNG Für ihr neues Verfahren diente Prof. Dr. Burkhard König und seinem Team von der Uni Regensburg die Photosynthese der Pflanzen als Vorbild.

VON LOUISA KNOBLOCH, MZ

REGENSBURG. Als erneuerbare Energiequelle wird die Sonne längst genutzt: Photovoltaikanlagen erzeugen auf Hausdächern oder in Solarparks auf der grünen Wiese aus Sonnenlicht elektrischen Strom. In der Chemie fand das Sonnenlicht bisher jedoch keine Verwendung. „Das Problem ist, dass das sichtbare Licht nicht sehr viel Energie hat“, sagt Prof. Dr. Burkhard König vom Institut für Organische Chemie der Universität Regensburg. Als sichtbares oder farbiges Licht bezeichnet man den für Menschen sichtbaren Teil des Spektrums zwischen ultraviolettem Licht und infrarotem Licht.

Im Rahmen des Graduiertenkollegs „Chemische Photokatalyse“ haben König und sein Team innerhalb von zwei Jahren ein Verfahren entwickelt, das es erstmals ermöglicht, sichtbares Licht zu nutzen, um chemische Reaktionen zu aktivieren. Ihre Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift „Science“ veröffentlicht. Als Vorbild diente den Wissenschaftlern die Photosynthese der Pflanzen. Diese absorbieren – etwa über das Chlorophyll in den Blättern – Licht und nutzen die Energie, um in chemischen Reaktionen aus Kohlendioxid und Wasser die benötigten Kohlenhydrate und Sauerstoff zu erzeugen.

Lichtteilchen werden aufsummiert

Die Energie eines Lichtteilchens (Photons) reicht jedoch nicht aus, um die stabilen chemischen Bindungen zu überwinden. Das ist König zufolge auch sinnvoll – sonst würden bei Sonnenschein um uns herum ständig chemische Reaktionen ablaufen. Die Pflanzen umgehen dieses Problem, indem sie bei der Photosynthese die Energie von mehreren Lichtteilchen aufsummieren und diese dann gebündelt verwenden, um die gewünschte Reaktion durchzuführen.

Dieses Prinzip nutzen auch König und seine Kollegen: Bei ihrem Verfah-



Chemiker der Universität Regensburg haben ein Verfahren entwickelt, das es ermöglicht, sichtbares Licht für chemische Reaktionen zu nutzen. Foto: Universität Regensburg

EIN PIONIER DER PHOTOCHEMIE

► **Chemische Reaktionen**, die durch die Einwirkung von Licht initiiert werden, bezeichnet man als Photochemie. Ein Beispiel ist die Photosynthese.

► **Als Pionier der Photochemie** gilt der italienische Chemiker Giacomo Ciamician (1857-1922). Er entdeckte viele photochemische Reaktionen.

► **1912 beschrieb** Ciamician im Fachmagazin „Science“ seine Vision einer auf Sonnenenergie basierenden Industrie „ohne Rauch und Schornsteine“.

ren absorbiert ein Photokatalysator nacheinander zwei blaue Lichtteilchen. „Wir laden ihn quasi auf wie eine Batterie“, sagt König. Mit der Energie der zwei Lichtteilchen ist es dann möglich, kleine Moleküle zu erzeugen, wie sie etwa bei der Synthese von Farbstoffen oder Medikamenten benötigt werden. „Die Energie eines einzelnen Photons würde für diese Reaktion nicht ausreichen“, erläutert König. Bei zwei Lichtteilchen ist derzeit allerdings Schluss. Ziel der Forscher

ist es jedoch, in Zukunft drei oder gar vier Photonen für eine Reaktion aufzusummieren.

Schritt zur nachhaltigen Chemie

Da Sonnenlicht nicht immer verfügbar ist, sorgen im Labor farbige Leuchtdioden für das benötigte sichtbare Licht. „Mit LEDs lässt sich sehr intensives Licht kostengünstig erzeugen“, sagt König. Der Photokatalysator im Experiment wird mit blauem

Licht beleuchtet. „Es hat die höchste Energie des sichtbaren Lichts“, erklärt König. Energie brauchen alle chemischen Reaktionen. Bislang dienten zu meist fossile Rohstoffe wie Erdöl oder Erdgas als Energiequelle. Mit der Nutzung von sichtbarem Licht gehen die Regensburger Chemiker einen Schritt in Richtung Nachhaltigkeit.

Prof. Dr. Burkhard König

Foto: Knobloch