

Es werde Licht!

Wie in Pflanzen Proteine der Sonnenenergie den Weg weisen

Melanie Plöckinger

Institut für Theoretische Physik

Der Klimawandel erfordert dringend Alternativen zu fossilen Energieträgern. Eine „gesunde“ Energiequelle, die uns die Natur bietet, ist die Photosynthese. Dabei wird in Bakterien und Pflanzen Sonnenenergie in chemische Energie umgewandelt, um sie dann auf Abruf nutzen zu können.

Viele Details der Photosynthese, deren „Abfallprodukt“ *Sauerstoff* – Grundlage unseres Lebens – ist, sind noch nicht entschlüsselt. Melanie Plöckinger studierte in ihrer Masterarbeit den allerersten Schritt, den Lichtsammelprozess. *„Die Sonnenenergie wird durch Farbstoffmoleküle der Pflanze, zum Beispiel Chlorophyll, eingefangen und zu einem Reaktionszentrum transportiert, wo dann energiereiche Moleküle produziert werden“*, erklärt sie. *„Beim Aufspalten der Moleküle kann die zum Zusammenbau benutzte Energie wiedergewonnen und weiter verwendet werden“*.

Der Lichtsammelprozess hat eine äußerst hohe Effizienz, fast alle eingesammelten Lichtteilchen („Photonen“) kommen am Reaktionszentrum an. Ihre Energie nimmt jedoch auf dem Weg dorthin etwas ab. Damit wird erkauft, dass der Energietransport in einer festgelegten räumlichen Richtung ablaufen kann. Dazu muss jedes der Chlorophylle – die ja an sich alle chemisch identisch sind – durch seine Umgebung verändert werden. Die Chlorophylle sind in Proteine, gefaltete Ketten aus Aminosäuren, eingebettet. Diese nehmen einen Teil der Energie aus den Chlorophyllen auf und machen sie so unterscheidbar. Dadurch kann die Energie von Chlorophyll zu Chlorophyll gewissermaßen die „Leiter“ herunterhüpfen und so zum Reaktionszentrum gelangen.

Jeder Lichtsammelkomplex setzt sich aus Hunderten Atomen zusammen. Daher kann man die beschriebenen Prozesse nicht exakt berechnen. *„Sinnvolle Modelle für den Einfluss der Proteine und anderer Farbstoffmoleküle auf ein Chlorophyll zu finden, ist schwierig“*, sagt Melanie, *„es bleibt herausfordernd, nach den ausgeklügelten Mechanismen der Natur unsere eigenen Sonnenenergiekraftwerke zu bauen“*.