



📷 Matthias Rögner (links) und Marc Nowaczyk untersuchen die besonderen Eigenschaften von Proteinen, die in Cyanobakterien für die Fotosynthese entscheidend sind. © RUB, Kramer

## BIOLOGIE

# Warum ein Fotosyntheseprotein am liebsten im Dreierpack arbeitet

Eigentlich ist das Protein auch einzeln voll funktionstüchtig. Weshalb es sich trotzdem zusammenlagert, war bislang ein Rätsel.

Dass ein zentrales Protein der Fotosynthese als Dreiergruppe effizienter arbeitet als allein, hat ein internationales Forscherteam gezeigt. Die Wissenschaftler wollten ergründen, warum die Proteine sich stets zu dritt zusammenlagern, obwohl sie eigentlich auch einzeln

voll funktionsfähig sind. Zuvor waren Forscher davon ausgegangen, dass der symmetrische Dreierpack schlicht stabiler ist. Die aktuellen Ergebnisse belegen jedoch, dass es nicht nur um Statik geht, sondern dass der Proteinverbund auch funktionell hoch dynamisch zusammenarbeitet.

In der renommierten Fachzeitschrift „Nature Plants“ beschreibt ein deutsch-japanisches Team unter Beteiligung von Prof. Dr. Matthias Rögner und Privatdozent Dr. Marc Nowaczyk vom RUB-Lehrstuhl für Biochemie der Pflanzen die Ergebnisse.

## **Proteine kommunizieren miteinander**

Wenn Pflanzen Sonnenlicht in nutzbare chemische Energie umwandeln, ist unter anderem ein Protein namens Photosystem 1 entscheidend. Angetrieben durch die Lichtenergie transportiert es Elektronen von der Innenseite der Fotosynthesemembran nach außen. In Cyanobakterien, die wie Pflanzen von der Fotosynthese leben, liegt das Photosystem 1 kaum einzeln vor. Meist lagern sich drei Proteine zusammen. Strukturell betrachtet bilden sie dabei eine symmetrische Anordnung.

» Unsere Ergebnisse zeigen deutlich, dass zwischen den drei Proteinen im Verbund eine Kommunikation stattfindet.

– Matthias Rögner

In der aktuellen Studie zeigten die Forscher jedoch, dass in dem Dreierverbund eine Asymmetrie entsteht, wenn die Photosysteme auf der Außenseite der Membran mit anderen Proteinen interagieren: Dann ändert eines der Proteine in der Dreiergruppe seine Struktur,

was sich auch auf seine Nachbarn auswirkt und Prozesse auf der Innenseite der Membran beeinflusst. „Unsere Ergebnisse zeigen deutlich, dass zwischen den drei Proteinen im Verbund eine Kommunikation stattfindet“, folgert Matthias Rögner.

Das dynamische Zusammenspiel der Photosysteme kann wesentlich dazu beitragen, den Elektronentransfer durch die Membran zu regulieren und damit die Effizienz der Fotosynthese zu erhöhen.

## **i** Langjährige Kooperation

Das Team vom Lehrstuhl für Biochemie der Pflanzen forscht seit über zehn Jahren gemeinsam mit dem Proteinforschungsinstitut der Osaka-Universität in Japan. Die Zusammenarbeit lebt nicht nur von wechselseitigen Forschungsaufenthalten, sondern ist in einen Kooperationsvertrag beider Fakultäten und Universitäten eingebettet.

## **i** Originalveröffentlichung

Hisako Kubota-Kawai, Risa Mutoh, Kanako Shinmura, Pierre Sétif, Marc M. Nowaczyk, Matthias Rögner, Takahisa Ikegami, Hideaki Tanaka, Genji Kurisu: X-ray structure of an asymmetrical trimeric ferredoxin-photosystem I complex, *Nature Plants*, 2018, DOI: [10.1038/s41477-018-0130-0](https://doi.org/10.1038/s41477-018-0130-0)