

Pressemitteilung

Ruhr-Universität Bochum

Meike Drießen

27.01.2020

<http://idw-online.de/de/news730492>

Forschungsergebnisse
Biologie, Energie, Meer / Klima
überregional



Wie genau Cyanobakterien CO₂ so effizient umwandeln

Fotosynthetische Organismen nutzen mithilfe von Sonnenlicht Kohlenstoffdioxid aus der Luft zum Aufbau von Biomasse. Cyanobakterien sind dabei besonders effizient, weil sie das Gas zunächst in wasserlösliche Kohlensäure umwandeln und zwischenspeichern. Wie genau sie das machen, konnte ein Forschungsteam der Ruhr-Universität Bochum (RUB) gemeinsam mit internationalen Kollegen erstmals im Detail klären. Das macht es künftig möglich, die Tricks der Bakterien zu nutzen, zum Beispiel für die Produktion nachhaltiger Kraftstoffe. Das Team berichtet in der Zeitschrift Nature Communications vom 24. Januar 2020.

Kohlensäure wird in der Zelle zwischengespeichert

Cyanobakterien nutzen für die Umwandlung von gasförmigem CO₂ aus der Luft einen speziellen Membranproteinkomplex – eine Variante des fotosynthetischen Komplex I. Er arbeitet zum einen als Protonenpumpe, ist aber zusätzlich mit einem einzigartigen Modul versehen, das CO₂ aus der Atmosphäre konzentriert. Das gasförmige CO₂ wird dabei unter Energieverbrauch in wasserlösliche Kohlensäure umgewandelt, die dann in der Zelle gespeichert wird. Die dafür notwendige Energie stammt aus Sonnenlicht und wird durch weitere fotosynthetische Proteine bereitgestellt, mit denen der Komplex verbunden ist.

Durch die Analyse der molekularen Struktur des Komplexes mittels Kryoelektronenmikroskopie in Kombination mit Computersimulationen und weiteren biochemischen Experimenten konnte das Team um Privatdozent Dr. Marc Nowaczyk vom Lehrstuhl Biochemie der Pflanzen den Mechanismus dieser biologischen CO₂-Umwandlung erstmals aufklären. „Wir waren überrascht, dass die molekularen Details des Prozesses doch anders sind als zuvor gedacht“, resümiert der Biologe.

Effizientere Fotosynthese für Nutzpflanzen oder nachhaltige Kraftstoffe

Die Aufklärung des Prozesses legt den Grundstein dafür, seine Bausteine künftig zu nutzen. „Auf dieser Basis könnte man versuchen, die fotosynthetische Effizienz anderer Organismen wie Nutzpflanzen weiter zu verbessern, oder man könnte diese in der Natur vorkommenden molekularen Prinzipien für eine effiziente Energieumwandlung auf synthetische Systeme übertragen, zum Beispiel zur Produktion nachhaltiger Solarkraftstoffe“, hofft Nowaczyk, der auch an der Entwicklung solcher Biohybridsysteme zur fotosynthetischen Energieumwandlung forscht. „Mich fasziniert dabei die Modularität der molekularen Bausteine, die wie in einem Baukastensystem neu miteinander kombiniert werden können“, erklärt er.

Kooperationspartner

Die Studie ist eine Zusammenarbeit zwischen Dr. Marc Nowaczyk, Privatdozent an der RUB, Prof. Dr. Ville Kaila von der Stockholm University und Dr. Jan Schuller, Forscher am Max-Planck-Institut für Biochemie und Emmy-Noether

Gruppenleiter an der Universität Marburg, sowie weiteren Forscherinnen und Forschern der beteiligten Institute und der Universität Osaka.

Förderung

Die Arbeiten wurden gefördert durch den European Research Council (Grant Nummer 715311), die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen der Forschungsgruppe FOR 2092 (NO 836/3-2), des Schwerpunktprogramms 2002 (NO 836/4-1) und des Projekts NO 836/1-1. Weitere Förderung kam von der Emergence of Life Initiative (TRR235) und der Knut and Alice Wallenberg Foundation.

Originalveröffentlichung

Jan M. Schuller, Patricia Saura, Jacqueline Thiemann, Sandra K. Schuller, Ana P. Gamiz-Hernandez, Genji Kurisu, Marc M. Nowaczyk, Ville R.I. Kaila: Redox-coupled proton pumping drives carbon concentration in the photosynthetic complex I, in: Nature Communications, 2020, DOI: 10.1038/s41467-020-14347-4

Pressekontakt

Privatdozent Dr. Marc Nowaczyk
Lehrstuhl Biochemie der Pflanzen
Fakultät für Biologie und Biotechnologie
Ruhr-Universität Bochum
Tel.: +49 234 32 23657
E-Mail: marc.m.nowaczyk@rub.de

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Privatdozent Dr. Marc Nowaczyk
Lehrstuhl Biochemie der Pflanzen
Fakultät für Biologie und Biotechnologie
Ruhr-Universität Bochum
Tel.: +49 234 32 23657
E-Mail: marc.m.nowaczyk@rub.de

Originalpublikation:

Jan M. Schuller, Patricia Saura, Jacqueline Thiemann, Sandra K. Schuller, Ana P. Gamiz-Hernandez, Genji Kurisu, Marc M. Nowaczyk, Ville R.I. Kaila: Redox-coupled proton pumping drives carbon concentration in the photosynthetic complex I, in: Nature Communications, 2020, DOI: 10.1038/s41467-020-14347-4

URL zur Pressemitteilung: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-14347-4> - Originalpaper

URL zur Pressemitteilung: <https://homepage.ruhr-uni-bochum.de/marc.m.nowaczyk/> - Homepage der Arbeitsgruppe



Jacqueline Thiemann (links) und Marc Nowaczyk wollen demnächst bei Cyanobakterien abgucken.
RUB, Marquard. Das Bild darf nur für die Berichterstattung im Zusammenhang mit der Presseinformation "Wie genau Cyanobakterien CO₂ so effizient umwandeln" vom 27.1.2020 verwendet werden.