

Press release**Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.****Dr. Karin J. Schmitz**

12/12/2022

<http://idw-online.de/en/news806418>Research results, Scientific Publications
Biology, Chemistry
transregional, national

GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER

Symbiotische CO₂-Speicherung - Biotechnologische Mikrobengemeinschaft als Kohlenstoffsенke

Die Natur besitzt mit der Photosynthese ein leistungsfähiges System, um der Atmosphäre Kohlendioxid zu entziehen und zu speichern (sequestrieren). Der Aufbau von Biomasse allein nutzt das Potenzial jedoch nicht aus. Ein chinesisches Forschungsteam hat durch genetisches Engineering eine Mikrobengemeinschaft erzeugt, die als lebende Kohlenstoffsенke dienen könnte. Darin wird Kohlendioxid erst durch Photosynthese in Zucker und dann in nützliche Chemikalien umgewandelt. Die Studie wurde in der Zeitschrift *Angewandte Chemie* veröffentlicht.

Verschiedene Bakterienstämme werden biotechnologisch genutzt, um bestimmte Chemikalien herzustellen. So produzieren manche genveränderte Stämme Milchsäure, aus der der biologisch abbaubare Kunststoff Polylactid gefertigt wird. Andere reichern Vorstufen für Biokraftstoffe oder Pharmaka an. Da die Bakterien jedoch Energie und Nahrung benötigen, ist eine bakterielle Produktion von Chemikalien oft wenig effizient.

Phototrophe Organismen produzieren dagegen auf natürliche Weise Zucker aus Kohlendioxid, Wasser und Sonnenlicht. In einer symbiotischen Gemeinschaft könnten Chemikalien produzierende Bakterien auf diesen Zucker als Nahrung zugreifen. Sie wären somit eine mögliche Kohlenstoffsенke. Allerdings produzieren viele photoautotrophe Organismen Saccharose als Speicherzucker. Und gerade mit diesem Zucker können die biotechnisch genutzten Bakterien nicht viel anfangen.

Die Arbeitsgruppe von Jun Ni an der Jiaotong-Universität Shanghai suchte daher systematisch nach biotechnologisch veränderbaren Bakterienstämmen, die natürlicherweise auf Saccharose wachsen. Und wurden mit einem Meeresbakterium namens *Vibrio natriegens* fündig. „*V. natriegens* verfügt zum Glück über den gesamten Reaktionsweg zum Transport und dem Stoffwechsel von Saccharose,“ schreiben die Forschenden. Zudem sei das Meeresbakterium genetisch manipulierbar und vertrage Salzstress. Salz wiederum regt Cyanobakterien, die Photosynthese betreiben, zur Saccharoseproduktion in sich gegenseitig verstärkenden Prozessen an.

Aus dem bekannten Cyanobakterium *Synechococcus elongatus* und *V. natriegens* baute das Forschungsteam dann ein integriertes modulares System zur CO₂-Sequestrierung auf. An den Cyanobakterien verbesserten sie durch Gen-Engineering die Zuckerproduktion, und *V. natriegens* statteten sie mit einem Gen aus, das die Zuckeraufnahme erhöht. Als unerwartet effizienten Transporter der hergestellten Saccharose beobachteten die Forschenden Vesikel, mit denen die Cyanobakterien den Zucker ausschleusten und die das Meeresbakterium leicht aufnehmen konnte.

Vier Varianten von *V. natriegens* stellte das Team her, um entweder Milchsäure, Butandiol zur Biokraftstoffsенthese oder Coumarin und Melanin als Vorstufen für Chemikalien und Pharmaka zu produzieren. In Symbiose mit den Cyanobakterien produzierten die Bakterien die Chemikalien mit einer negativen Kohlenstoffbilanz. „Dieses System konnte mehr als 20 Tonnen Kohlendioxid pro Tonne Produkt aufnehmen,“ berichtet das Team. Die Autor:innen der Studie sehen ihre Ergebnisse als Beweis dafür, dass symbiotische Mikrobengemeinschaften als wirksame

Kohlendioxid senken verwendet werden können.

Angewandte Chemie: Presseinfo 29/2022

Autor/-in: Jun Ni, Shanghai Jiao Tong University (China), tearroad@sjtu.edu.cn

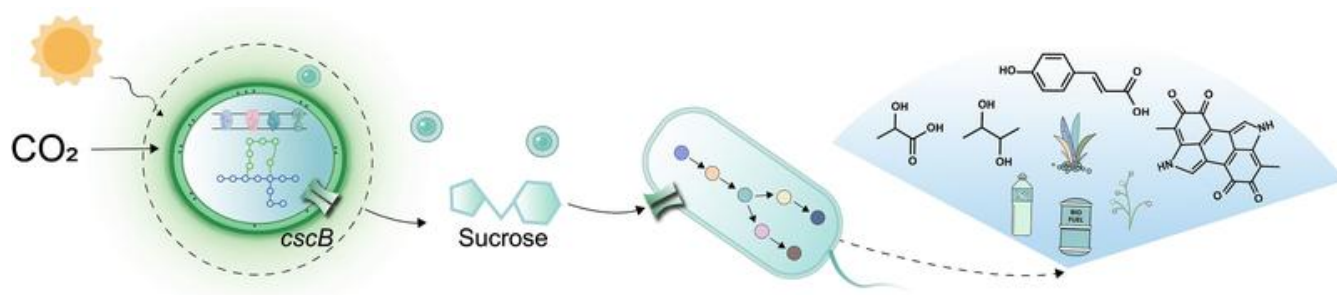
Angewandte Chemie, Postfach 101161, 69451 Weinheim, Germany.

Die "Angewandte Chemie" ist eine Publikation der GDCh.

Original publication:

<https://doi.org/10.1002/ange.202215013>

URL for press release: <http://presse.angewandte.de>



Symbiotische CO₂-Speicherung Biotechnologische Mikrobengemeinschaft dient als Kohlenstoffsенke
(c) Wiley-VCH