

Bio-inspired photonics for enhanced microalgal photosynthesis in biofuels

Ergebnisse in Kürze

3D-gedruckte Koralle besser als natürliches Pendant

Korallen dienen als Wirt für Algen und bieten eine geschützte Umgebung für die Photosynthese, während die Algen im Gegenzug für die leuchtenden Farben der Korallen verantwortlich sind und sie mit Zucker versorgen. Ein EU-finanziertes Forschungsteam hat Korallenstrukturen in 3D gedruckt, die diese Symbiose wirkungsvoller nachahmen als natürliche Exemplare.



© Irina Markova, Shutterstock

Die gegenseitig vorteilhafte Beziehung zwischen Algen und Korallen begann vor Millionen Jahren und ist wesentlich für die Gesundheit von Korallenriffen, die etwa [einem Viertel der Meereslebewesen](#)  einen Lebensraum bieten. Der Wettkampf um Platz und Sonnenlicht zwischen verschiedenen Meeresorganismen hat dazu geführt, dass Korallen ihre Struktur anpassen, um Licht für die ansässigen Mikroalgen einzufangen und zu streuen.

Durch EU-Finanzierung des Projekts [BioMIC-FUEL](#)  haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Cambridge erfolgreich dieses Mikro-Ökosystem der Koralle nachgeahmt und eine Mikroalgenpopulation erzeugt, die 100-mal dichter ist als bei natürlichen Korallen. „Unser Ziel war die Verwendung von Korallen als Vorbild für die Entwicklung produktiverer Methoden zur Mikroalgenzüchtung. Anders als derzeitige Methoden, die flüssige Wachstumsmedien und externe Lichtquellen von oben einsetzen, ahmt unser von der Natur inspirierter Ansatz erfolgreich nach,

wie Korallen Licht einfangen und für die Mikroalgen streuen“, erklärt Daniel Wangpraseurt, Meeresbiologe an der Universität Cambridge.

3D-Druck liefert fruchtbaren Boden für Algenwachstum und Photosynthese

Das Forschungsteam entwickelte eine ausgefeilte Technologie für 3D-Biodruck, die die detaillierten Korallenstrukturen reproduzieren kann und die komplexen Muster und Funktionen des lebenden Gewebes der Koralle nachahmt. Mit dieser Methode lassen sich in wenigen Minuten Strukturen mit Mikrometerauflösung drucken.

„Bei Anwendung klassischer extrusionsbasierter oder Tintenstrahldruckverfahren würde ein Großteil der Zellen sterben, da diese Prozesse Stunden dauern. Das wäre, als würde man einen Fisch an Land halten; die Zellen, mit denen wir arbeiten, überleben nicht lange außerhalb ihres Nährbodens. Unser Verfahren arbeitet mit schnellem Durchlauf und bietet sehr hohe Druckgeschwindigkeiten. Es ist nicht nur mit Algenzellen, sondern auch mit menschlichen und tierischen Zellen kompatibel“, erklärt Wangpraseurt.

Anhand einer Kombination aus verschiedenen mit Zellulose-Nanomaterialien angereicherten Biopolymeren und Hydrogelen entwickelte das Forschungsteam künstliches Korallengewebe und ein Korallenskelett, das die optischen Merkmale lebender Korallen nachahmt. Algen waren auch in der Mischung enthalten. Dieser neuartige Ansatz zum Biodruck war eine beachtliche Leistung. „Die Arbeit mit leichten Materialien, die grundsätzlich nicht einfach zu handhaben sind, stellte eine Herausforderung dar. Aber der wahre Erfolg unseres Biodruck-Ansatzes hing an der Untersuchung von Materialien, die zwar nur gering mit Licht interagieren (um Korallenstrukturen mit hoher Auflösung zu schaffen), dieses aber trotzdem für die Algen brechen“, erklärt Silvia Vignolini vom Fachbereich Chemie der Universität Cambridge.

Bionische Korallen könnten Riffe entlasten oder die Ernährung verbessern

Die neu hergestellten hybriden, lebenden, bionischen Korallen können hohe Algenzellendichten von bis zu 109 g/ml beherbergen. Sobald sie weiterentwickelt ist, könnte die Biodruck-Technologie in effizienten Bioreaktoren eingesetzt werden, um Algen mit hohem Nährwert zur Verwertung in der Lebensmitteltechnologie zu züchten. Darüber hinaus dienen die 3D-gedruckten Korallen als Modellsystem zur Erforschung der Erhaltung von Korallenriffen: Steigende Temperaturen und ein erhöhter Säuregehalt der Ozeane stören die anfällige Symbiose und führen dazu, dass Korallen Algen abstoßen und weiß werden. Dieser Prozess wird

„Korallenbleiche“ genannt.

„Derzeit konzentrieren wir uns auf die Weiterentwicklung unserer Technologie für High-End-Anwendungen, bis wir einen hohen Durchlauf erreichen können. In der Zukunft könnte unsere Methode skalierbar sein, um hochwertige Produkte in großem Umfang zu produzieren“, fasst Wangpraseurt zusammen. Die Projektergebnisse wurden in „[Nature Communications](#)“ [↗](#) veröffentlicht. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben kürzlich auch ein Start-up namens „[mantaz](#)“ [↗](#) gegründet, das kostengünstige, von Korallen inspirierte Ansätze zum Einfangen von Licht verwendet, um Algenbioprodukte in Entwicklungsländern zu züchten.

Schlüsselbegriffe

BioMIC-FUEL, Mikroalgen, Biodruck, 3D-gedruckte Koralle, Symbiose, Korallenriff, Korallenbleiche

Entdecken Sie Artikel in demselben Anwendungsbereich

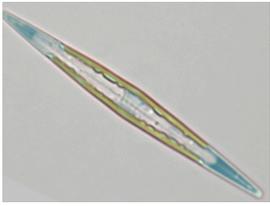


Mit diesen EU-finanzierten Projekten wird die klimaneutrale Zukunft Europas gestaltet



Hybrid-Photokatalysatoren wandeln CO₂ in umweltfreundliche solare Brennstoffe um





Marine Biotechnologie von der Forschung zur Anwendung



Nach Lösungen fischen: Wie Fischerei nachhaltig wird



Projektinformationen

BioMIC-FUEL

ID Finanzhilfvereinbarung: 702911

[Projektwebsite](#)

DOI

[10.3030/702911](https://doi.org/10.3030/702911)

Projekt abgeschlossen

EK-Unterschriftsdatum

26 Februar 2016

Startdatum

1 Januar 2017

Enddatum

31 Dezember 2019

Finanziert unter

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie Actions

Gesamtkosten

€ 251 857,80

EU-Beitrag

€ 251 857,80

Koordiniert durch

THE CHANCELLOR MASTERS
AND SCHOLARS OF THE
UNIVERSITY OF CAMBRIDGE

United Kingdom

Verwandte Artikel



WISSENSCHAFTLICHE FORTSCHRITTE

Skulpturen künftiger Arten, Ozeane der Vergangenheit verstehen



27 Februar 2025

Letzte Aktualisierung: 14 August 2020

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/421816-3d-printed-coral-better-than-the-natural-equivalent/de>

European Union, 2025