

## › Leichter als Aluminium und stabiler als Stahl

# Materialien mit Carbonfasern aus Algen

Im Verbund mit heimischem Granit oder anderen Hartgesteinen ermöglichen Carbonfasern völlig neue Konstruktionsmaterialien und Baustoffe. Theoretische Berechnungen zeigen: Werden die Carbonfasern aus Algenöl hergestellt, entzieht die Herstellung der innovativen Materialien der Atmosphäre mehr Kohlendioxid als dabei freigesetzt wird. Ein von der Technischen Universität München (TUM) angeführtes Forschungsprojekt soll diese Technologien nun weiter voranbringen.

### › Ulrich Marsch<sup>1</sup>

Herstellungsverfahren, die mehr Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) verbrauchen als sie selbst freisetzen, stuft der aktuellste Weltklimareport (IPCC Special Report on Global Warming of 1.5 °C) als wichtige Option ein, den Klimawandel doch noch in den Griff zu bekommen.

Ziel des anfangs Juli gestarteten Projekts mit dem Titel «Green Carbon» ist es, auf Algenbasis Herstellungsverfahren für Polymere und carbonfaserbasierte Leichtbaumaterialien zu entwickeln, die beispielsweise in der Flug- und Automobilindustrie eingesetzt werden können.

Begleitet wird die Entwicklung der unterschiedlichen Prozesse von technologischen, ökonomischen und Nachhaltigkeitsanalysen. Die Forschungsarbeiten der TU München fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit rund 6,5 Mio. Euro.

### Mikroalgen binden Kohlendioxid

Durch ihr schnelles Wachstum können Mikroalgen, wie sie im weltweit einzigartigen Algentechnikum auf dem Ludwig Bölkow Campus der TU München kultiviert werden, das Treibhausgas CO<sub>2</sub> aktiv in Form von Biomasse speichern. Das CO<sub>2</sub> wird unter anderem in Form von Zucker und Algenöl gebunden. Aus diesen können mit chemischen und biotechnologischen Prozessen Ausgangsstoffe für verschiedenste industrielle Prozesse gewonnen werden. Ölbildende Hefen erzeugen beispielsweise



Pariya Shaigani, Doktorandin am Werner Siemens-Lehrstuhl für Synthetische Biotechnologie, auf einem e-Scooter mit Trittbrett aus einem Verbund von Granit und Carbonfasern aus Algen.

aus den Algenzuckern Hefeöl, ein Ausgangsstoff für nachhaltige Kunststoffe. Ausserdem lässt sich das Hefeöl enzymatisch in Glycerin und freie Fettsäuren spalten. Die freien Fettsäuren sind Ausgangsmaterial für weitere Produkte, unter anderem hochwertige Additive für Schmierstoffe; das Glycerin lässt sich in Carbonfasern umwandeln.

### Nachhaltige Produktion von Carbonfasern

Im weiteren Verlauf des Projekts werden die Kunststoffe mit den Carbonfasern zu entsprechenden Verbundmaterialien zusammengeführt. «Die aus Algen hergestellten Carbonfasern sind absolut identisch mit den derzeit in der Industrie eingesetzten Fasern», sagt Projektleiter Thomas Brück, Professor für Synthetische

Biotechnologie an der TU München. «Sie können daher für alle Standardprozesse im Flugzeug- und Automobilbau genutzt werden.»

Darüber hinaus lassen sich aus Carbonfasern und Hartstein mit einem Verfahren des Industriepartners TechnoCarbon Technologies neuartige Konstruktionsmaterialien herstellen. Sie haben nicht nur eine negative CO<sub>2</sub>-Bilanz, sondern sind leichter als Aluminium und stabiler als Stahl.

### Originalpublikation

*Carbon Capture and Sustainable Utilization by Algal Polyacrylonitrile Fiber Production: Process Design, Techno-Economic Analysis, and Climate Related Aspects.* Uwe Arnold, Thomas Brück, Andreas De Palmenaer und Kolja Kuse, *Industrial & Engineering Chemistry Research* 2018 57 (23), 7922-7933, DOI: 10.1021/acs.iecr.7b04828

*Energy-Efficient Carbon Fiber Production with Concentrated Solar Power: Process Design and Techno-economic Analysis.* Uwe Arnold, Andreas De Palmenaer, Thomas Brück und Kolja Kuse. *Industrial & Engineering Chemistry Research* 2018 57 (23), 7934-7945, DOI: 10.1021/acs.iecr.7b04841

### Kontakt

Prof. Dr. Thomas Brück  
Technische Universität München  
Werner Siemens Lehrstuhl für Synthetische Biotechnologie  
Lichtenbergstrasse 4  
D-85748 Garching  
+49 89 289 13253  
brueck@tum.de  
www.wssb.ch.tum.de

<sup>1</sup> Dr. Ulrich Marsch, Corporate Communications Center, TU München