

ALGAETEX – Textilien aus Mikroalgen

Aus Algen gewonnene Biopolymere für die Verwendung in Textilien und Schuhen

Das treibt uns an

Algen haben ein immenses Potenzial als Bio-Rohstoff, um Erdöl-basierte synthetische Fasern für die Herstellung von Textilien zu ersetzen: Mit ihnen lassen sich leichte und trotzdem hochstabile Werkstoffe produzieren, durch die Kunststoffe ersetzt werden können. Sie wachsen zudem schnell und können sehr effizient Kohlendioxid aufnehmen und in Sauerstoff umwandeln. Neben dem tropischen Regenwald bilden Algen damit die „zweite“ grüne Lunge unseres Planeten. Da die Algen für die Textilverarbeitung nicht im Meer, sondern in Bioreaktoren gewonnen werden, ist die Produktion an keine bestimmten Standorte gebunden und die Algen könnten in Gebieten kultiviert werden, in denen erneuerbare Energien genutzt werden könnten, um eine gute Ökobilanz zu erreichen. Auf diese Weise können Algen als Katalysator für die Abkehr von fossilen Rohstoffen wirken – bis hin zur Etablierung einer Bioökonomie.

Ein weiterer entscheidender Vorteil: Die Gewinnung von kultivierten Mikroalgen kommt im Gegensatz beispielsweise zu Baumwolle ohne Pestizide und den enormen Wasserverbrauch aus. Algen sind somit eine multifunktionale, erneuerbare Ressource und ein ganz neuer Hoffnungsträger auch für die deutsche Textilindustrie.

Das wollen wir erreichen

Ziel des Projekts ALGAETEX ist es, die technische Machbarkeit der Herstellung thermoplastischer Biopolymere aus Algen für textile Anwendungen zu demonstrieren. Innerhalb der Projektlaufzeit werden verschiedene Polymer-Synthesewege erforscht, die den höchstmöglichen Anteil an algenbasierten Rohstoffen nutzen. Diese neuartigen Biopolymere werden schmelzgesponnen und zu hochwertigen textilen Anschauungsmodellen (Demonstratoren) verarbeitet, die für die Sportartikelindustrie relevant sind, wie z. B. gestrickte Schuhoberteile oder T-Shirts. Ziel ist es, im Labormaßstab das Potenzial für die spätere industrielle Anwendung nachzuweisen. Dabei wird die Algenkultivierung und -extraktion in einem realen operativen Umfeld vollzogen.

So gehen wir vor

Beginnend mit der Algenkultivierung werden die Biomasseproduktivität und der Lipid-, also der Fettgehalt, eines bestimmten Algenstammes durch verschiedene Wachstumsmethoden und -parameter optimiert. Das daraus resultierende Algenfett-Säuregemisch wird extrahiert und zur Herstellung eines Biopolymers verwendet. Die angestrebten Eigenschaften ähneln dabei denen von Polyamiden oder Polyester, die üblicherweise in der Textilindustrie verwendet werden. Die auf diese Weise gewonnenen Biopolymere werden über die gesamten nachgelagerten Produktionsprozesse, wie das Spinnen von Garnen, das Texturieren, Stricken etc. verfolgt und bewertet.

Sobald die so hergestellten Garne und Textilien bestimmte mechanische Eigenschaften und Anforderungen an Herstellungsprozesse und Trageeigenschaften erfüllen, werden Anschauungsmodelle, sog. Demonstratoren, hergestellt und getestet. Lebenszyklus-Bewertungen und techno-ökonomische Analysen werden für die gesamte Wertschöpfungskette der Verarbeitung durchgeführt. Das Projekt zielt darauf ab, mögliche wirtschaftliche Umsetzungen zu bewerten, sobald das technische Konzept und der ökologische Nutzen nachgewiesen sind.

Aktueller Stand

Aktuell haben die Wissenschaftler*innen des ALGAETEX Projekts im Rahmen der von der Bundesregierung geförderten BIOTEXFUTURE Forschungen rund 200 g Biopolymere aus Algen gewonnen. Das klingt nicht nach viel, doch für die im Labormaßstab durchgeführten Experimente ist das eine beachtliche Ausbeute, wobei es bis zum Ende des Projektzyklus zwei bis drei Kilogramm sein sollen. Die Zutaten der innovativen Algen-Polymere sind bestimmte Algenstämme, LED-Licht, spezifische Gase sowie Nährstoffe. Die Algen werden in Foto-Bioreaktoren kultiviert. Die Algenpolymere sind sehr robust und mit Polyamiden auf Erdölbasis vergleichbar. Aktuell kann das Polymer mit 60% Algenanteil in eine textile Fläche verarbeitet werden, in Zukunft besteht aber auch das Potenzial diesen Anteil auf 100% zu erhöhen.

Nach Aussagen des Forschenden-Teams, eignet sich das Material sowohl für den Einsatz in T-Shirts als auch für Schuhe. Das Team arbeitet an der Erstellung von Demonstratoren für beide Einsatzbereiche. Bislang konzentrieren sich die Forschungen auf einen ausgewählten Algenstamm, doch sollen weitere Algenarten auf ihre Eignung untersucht werden, die potenziell interessant sein könnten.

Was aktuell noch im Labor-Maßstab abläuft, soll später in modular aufgebauten Fabriken funktionieren, die man sich als Bio-Raffinerien vorstellen kann, so die Vision der Wissenschaftler*innen. Der Forschungs-Photo-Bioreaktor misst 3 x 3 x 3 m. Angedacht sind später Photo-Bioreaktoren im Format von Schiffscontainern, die nach Belieben miteinander verbunden werden können. Der Energieaufwand ist relativ hoch, doch kann hier durch den Einsatz erneuerbarer Quellen eine gute Ökobilanz erzielt werden, zumal die Algen der Umwelt CO₂ entziehen.

Neben der Forschung an den algenbasierten Biopolymeren selbst, beschäftigt sich das ALGAETEX Team auch mit den Möglichkeiten des Recyclings. Dabei ist man sehr optimistisch, wiederverwertbare Produkte herstellen zu können. Das Team plant ein Algen-T-Shirt oder einen Algen-Sportschuh bis 2030 als Ergebnis der Forschungen auf den Markt zu bringen. Der Tenor der Forscher*innen beim ALGAETEX Projekt lautet: „Das Projekt hat viel Potenzial!“

Projektpartner

adidas AG
Fraunhofer IGB
ITA – Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University
Universität Bayreuth

Projektleitung

Dr. Jonathan Meakin
E-Mail: jonathan.philip.meakin@adidas.com
Henning Löcken, M.Sc. (stv.)
E-Mail: henning.loecken@ita.rwth-aachen.de

Pressekontakt

Nicole Espey, M.A.
BioTexFuture: Projektmanagement Office
ITA-Veranstaltungs- und Stakeholdermanagement

ITA – Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University
Otto-Blumenthal-Str. 1
52074 Aachen
Tel.: +49 241 80-23418
Mobil: +49 176 268 180 64
Fax: +49 241 80-22422
Nicole.Espey@ita.rwth-aachen.de

Über BIOTEXFUTURE

BIOTEXFUTURE ist ein vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) geförderter Innovationsraum zur Forschung an biobasierten Textilien. Er wird in Kooperation von der RWTH Aachen (ITA, Institut für Textiltechnik und STO, Lehrstuhl für Technik – und Organisationssoziologie) und der adidas AG geleitet. Gemeinsam arbeiten die Industrie- und Forschungspartner an der Umstellung der textilen Produktionsprozesse und Verfahrenstechnologien von erdölbasiert auf biobasiert.

Weitere Informationen: www.biotextfuture.info

Im Juli 2024

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird durch das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) im Rahmen des Förderkonzeptes „Innovationsräume Bioökonomie“ (Förderkennzeichen: 031B0454) gefördert und vom Projektträger Jülich (PTJ) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin / beim Autor.