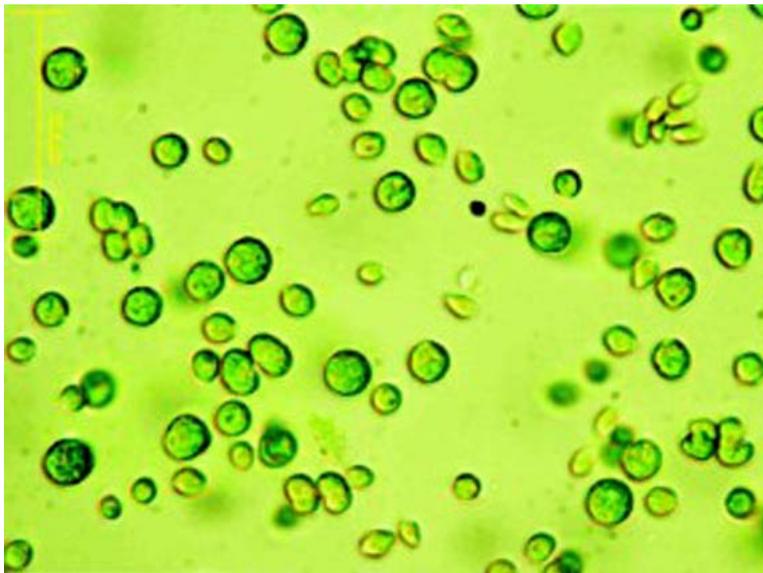


„Grüne“ Energie aus Algen

„Algenplattform“ am KIT entwickelt effiziente Photoreaktoren und neuartige Methoden für den Zellaufschluss



Energielieferanten der Zukunft: Mikroalgen unterm Mikroskop. (Foto: Florian Lehr)

Angesichts der Verknappung petrochemischer Rohstoffe und des Klimawandels ist die Entwicklung CO₂-neutraler nachhaltiger Brennstoffe eine der drängendsten Herausforderungen unserer Zeit. Energiepflanzen wie Raps oder Ölpalme sind wegen der Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion in die Diskussion geraten. Einen wichtigen Beitrag für die Energieversorgung von morgen könnte daher die Kultivierung von Mikroalgen bieten. Um diese energetisch nutzen zu können, entwickeln Wissenschaftler am KIT geschlossene Photoreaktoren und neue Verfahren für den Zellaufschluss.

Mikroalgen sind einzellige, pflanzenartige Organismen, die Photosynthese betreiben und Kohlendioxid (CO₂) in Biomasse umwandeln. Aus dieser Biomasse lassen sich sowohl Wert- und Wirkstoffe, als auch Energieträger wie Biodiesel gewinnen. Da Algen bei ihrem Wachstum zuerst die Menge an CO₂ aufnehmen, die sie später bei der energetischen Nutzung wieder freisetzen, lässt sich Energie aus



KIT-Zentrum Energie: Zukunft im Blick

Dr. Elisabeth Zuber-Knost
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-2089
Fax: +49 721 608-3658

Weiterer Kontakt:

Monika Landgraf
Pressestelle
Tel.: +49 721 608 8126
Fax: +49 721 608 3658
E-Mail: Monika.Landgraf@kit.edu

Algen im Gegensatz zu konventionellen Energieträgern CO₂-neutral gewinnen.

Neben der Chance der CO₂-neutralen Kreislaufwirtschaft, haben die Algen noch einen weiteren Vorteil: Industrielle CO₂-Emissionen lassen sich als „Rohstoff“ nutzen, da Algen bei hohen Kohlendioxid-Konzentrationen schneller wachsen und damit mehr energetisch nutzbare Biomasse produzieren.

Dies ist jedoch nicht ihr einziger Pluspunkt: „Verglichen mit Landpflanzen produzieren Algen bis zu fünfmal so viel Biomasse pro Hektar und enthalten 30 bis 40 Prozent energetisch nutzbare Öle“, so Professor Clemens Posten, der diese Forschung am Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik am KIT leitet. Da sich Algen auch in ariden, also trockenen Gegenden kultivieren lassen, die sich für den Landbau nicht eignen, bestehe kaum Konkurrenz zu den Agrarflächen. Dazu sind dort jedoch geschlossene Systeme notwendig.

Gegenwärtig werden Algen in offenen Becken in südlichen Ländern mit relativ geringer Produktivität produziert. Genau hier setzt Postens neue Technologie an. „Wir gehen verfahrenstechnisch ganz anders heran und arbeiten mit geschlossenen Photo-Bioreaktoren“, so der Wissenschaftler. „Unsere Anlagen wandeln Sonnenenergie mit fünffach höherem Wirkungsgrad in Biomasse um als offene Becken.“ Die Plattenreaktoren stehen dabei senkrecht, ähnlich wie Photovoltaikzellen. „So sieht jede Alge ein bisschen weniger Licht, die Anlage arbeitet dafür aber mit höherem Wirkungsgrad“, betont der Biologe und Elektrotechniker.

Die Algenproduktion funktioniert daher nicht nur in Ländern mit extrem hoher Sonneneinstrahlung. Die meisten Algen benötigen maximal zehn Prozent des ankommenden Sonnenlichts. Der Rest werde einfach verschwendet, falls man nicht ein optimales Lichtmanagement im Photo-Bioreaktor habe, so der Wissenschaftler Posten. Denn in der Sahara gebe es gerade mal doppelt so viel Sonne wie bei uns, dafür müsse man dort aber den Reaktorinhalt kühlen. Weitere Vorteile des geschlossenen Systems sind drastische Ersparnisse an Wasser und Düngemitteln. Dabei ist auch eine Doppelnutzung zur Produktion von Lebensmitteln oder Feinchemikalien aus den Algen und der anschließenden energetischen Verwertung der Restbiomasse denkbar.



Neu entwickelter Plattenreaktor für ein optimales Lichtmanagement bei der Kultivierung von Mikroalgen. (Foto: Florian Lehr)

An Postens Institut ist eine der beiden Arbeitsgruppen des KIT angesiedelt, die intensiv auf dem Gebiet der Algen-Biotechnologie forschen. „Bei der Entwicklung von Photo-Bioreaktoren gehören wir mittlerweile zu den drei Standorten weltweit, in denen man in der Verfahrenstechnik, und nicht nur in der Biologie, deutlich vorankommt“, so Posten.

Wo sein Forschungsgebiet am Campus Süd des KIT aufhört, setzt die Abteilung Hochleistungsimpulstechnik am Institut für Hochleistungsimpuls- und Mikrowellentechnik am KIT-Campus Nord an. Hier geht es darum, mittels Elektroimpulsbehandlung der Algenbiomasse die wertvollen Inhaltsstoffe zu entlocken. Bisher hat Dr. Georg Müller, der die Abteilung leitet, zusammen mit Partnern aus Forschung und Industrie den Aufschluss von Pflanzenzellen wie Oliven, Weintrauben, Äpfeln, Zuckerrüben und terrestrischen Energiepflanzen erforscht und teilweise großtechnisch umgesetzt. „Unser Ziel ist es, neue wirtschaftliche und nachhaltige Extraktionsverfahren zu entwickeln, um möglichst viel energetisch nutzbare Zellinhalte aus den Algen zu erhalten“, so Müller. „Bei unserem Verfahren werden Pflanzenzellen für sehr kurze Zeit einem hohen elektrischen Feld ausgesetzt. Dies führt zur Perforierung der Zellmembran und Freisetzung von Inhaltsstoffen“.

Die Kooperation der beiden Arbeitsgruppen soll nun das vorhandene Know-how bündeln und nutzt dazu eine Anschubfinanzierung des KIT-Zentrums Energie. Geplant ist der Aufbau einer KIT-„Algenplattform“ für die energetische Nutzung von Mikroalgen. Mittelfristig sollen hierfür auf dem Campus Nord des KIT Pilot- und Demonstrationsanlagen entstehen unter Nutzung der räumlichen und infrastrukturellen Vorteile. „Damit knüpfen wir einen wichtigen Knoten in der momentan rapide ablaufenden Vernetzung in der Algenbiotechnologie“, so Posten. Um die Energiegewinnung aus Algen wirtschaftlich zu machen, wird es darum gehen, die Investitions- und Betriebskosten für Photo-Bioreaktoren gering zu halten und gleichzeitig hocheffiziente Verfahren zur Ernte und für den Aufschluss der Algen zu entwickeln.

Um den Kreislauf zur vollständigen energetischen Nutzung der Algenbiomasse zu schließen, gehen die KIT-Forscher noch einen Schritt weiter. Die nach der Extraktion verbleibende Biomasse (60-70 Prozent) soll durch das am Campus Nord entwickelte Verfahren der hydrothermalen Vergasung in weitere Energieträger wie Wasserstoff oder Methan umgewandelt werden.

In der Energieforschung ist das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) eine der europaweit führenden Einrichtungen: Das KIT-Zentrum Energie vereint grundlegende und angewandte Forschung zu allen relevanten Energieformen für Industrie, Haushalt, Dienstleistungen und Mobilität. In die ganzheitliche Betrachtung des Energiekreislaufs sind Umwandlungsprozesse und Energieeffizienz mit einbezogen. Das KIT-Zentrum Energie verbindet exzellente technik- und naturwissenschaftliche Kompetenzen mit wirtschafts-, geistes- und sozialwissenschaftlichem sowie rechtswissenschaftlichem Fachwissen. Die Arbeit des KIT-Zentrums Energie gliedert sich in sieben Topics: Energieumwandlung, erneuerbare Energien, Energiespeicherung und Energieverteilung, effiziente Energienutzung, Fusions-technologie, Kernenergie und Sicherheit sowie Energiesystemanalyse.

Im Karlsruher Institut für Technologie schließen sich das Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft und die Universität Karlsruhe zusammen. Damit entsteht eine Einrichtung international herausragender Forschung und Lehre in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Im KIT arbeiten insgesamt 8000 Beschäftigte mit einem jährlichen Budget von 700 Millionen Euro. Das KIT baut auf das Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation. Es setzt neue Maßstäbe in der Nachwuchsförderung und zieht Spitzenwissenschaftler aus aller Welt an. Für die Wirtschaft fungiert das KIT als wichtiger Innovationspartner.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter:
www.kit.edu

Die Fotos können in druckfähiger Qualität angefordert werden unter:
presse@verwaltung.uni-karlsruhe.de oder +49 721 608-7414.