

Biotreibstoffe

## Die ganze Alge nutzen

Aus Algenzellen lässt sich Biotreibstoff herstellen. Forscher versuchen, die Systeme hierfür rentabler zu gestalten.

von **Stephanie Lahrtz** | 10.1.2016, 06:24 Uhr

Hundert Liter schillernd grüne Algensuppe plätschern über eine weisse Teflonrutschbahn im kürzlich eröffneten [Algentechnikum in Ottobrunn](#) nördlich von München. Sie sprudeln durch die Zacken eines kammartigen Wehrs und verschwinden glucksend im Abguss, um wenige Sekunden später am oberen Ende der Rutschbahn die Abfahrt von neuem zu beginnen. Aus Lipiden im Inneren der Algenzellen wollen Forscherteams von der Technischen Universität München demnächst Kerosin herstellen. In einem Jahr hoffe man erstmals zu einem kurzen Flug mit einem Helikopter abheben zu können, der nur von «grünem» Kerosin angetrieben werde, sagt der Biotechnologe Thomas Brück, der fachliche Leiter des Technikums.

### Teurer Treibstoff

Doch ob in den kommenden Jahren tatsächlich in nennenswerten Mengen Treibstoff aus Algen produziert werden wird, ist fraglich. Die Euphorie der letzten Jahre, die auf der Idee basierte, dass man nur mit Sonne, Wasser, Algen und einigen Nährstoffen auf kargem Land umweltverträglichen Treibstoff herstellen könnte, ist vor allem ausserhalb der Forschung spürbar abgeflaut. Bis jetzt produziert keine der vor wenigen Jahren [in den USA gestarteten](#) Firmen Algentreibstoff in handelsüblichen Mengen.

Zwar seien sowohl die [Umwandlung der Algenlipide in Biodiesel](#) als auch die Zucht der Algen gut machbar, sagt Christian Ludwig vom Paul-Scherrer-Institut (PSI) in Villigen. Aber rentabel sei dies eben leider nicht. Ein Liter Algentreibstoff würde den Kunden mindestens fünf- bis zehnmal so viel kosten wie ein Liter fossiler Brennstoff. Forscher versuchen daher, das System auf allen Ebenen zu optimieren. Kostentreiber gebe es viele, erklärt Dominik Behrendt, Algenexperte am [Forschungszentrum Jülich](#). Der Bau von Zuchtanlagen ebenso wie die mehrstufige Ölgewinnung aus Algenlipiden seien teuer. Daher will man die Ausbeute an Algen beziehungsweise Lipiden erhöhen. Behrendt versetzt die Organismen hierfür in einen Hungerzustand, in dem sie kaum wachsen, aber vermehrt Inhaltsstoffe herstellen.

### Abwasser oder Salzlake

Sein Münchner Kollege Brück analysiert derweil eine Vielzahl an Salzwasseralggen, um die für potenzielle Anlagenstandorte jeweils produktivste Variante zu bestimmen. Im Algentechnikum in Ottobrunn simuliert das Münchner Team dafür die Temperaturen, die Luftfeuchtigkeit und dank speziellen LED-Leuchten auch die Lichtverhältnisse möglicher Standorte, sei es in Südspanien, Brasilien oder China.

Getestet werden auf der ganzen Welt in Salzwassertümpeln gesammelte Algensorten. Durch die Verwendung von Salzwasser als Nährmedium trete

man nicht in Konkurrenz zu Trinkwasserversorgung und Landwirtschaft, so erklärt Brück die Wahl. Zudem sei in Salzwasser die Gefahr stark minimiert, dass aus der Umgebung ins Algenbecken eingetragene Parasiten überhandnehmen.

Ein ebenfalls preisgünstiges Nährmedium wäre Abwasser, etwa aus der Fischzucht. So würde man Nährstoffe wiederverwerten und aus Abfall einen Wert generieren, erläutert der PSI-Forscher Ludwig. Dominik Refardt von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften hat solches Abwasser in seiner 200-Liter-Anlage in Wädenswil im vergangenen Sommer mit Chlorella-Algen getestet. Das habe zwar über Wochen gut funktioniert und man könne so im Jahr etwa fünf Kilogramm Algenmasse pro Quadratmeter Anlagenfläche produzieren, berichtet er. Doch als ein Pilz in das offene Becken gelangt sei, sei «die ganze Suppe innert Tagen gekippt». Eventuell müsse man von Anfang an ein Algengemisch kultivieren, um die Probleme von Monokulturen zu verringern, spekuliert er. Doch welche Spezies miteinander harmonieren und zudem ausreichend Lipide produzieren, ist völlig offen.

## Biogas aus nassen Algen

Möglicherweise wäre es effizienter, nicht die isolierten Lipide zu verwenden, sondern **aus den kompletten Algen** Gas zu gewinnen, vermutet Ludwig. Er hat am PSI zusammen mit Frédéric Vogel ein Verfahren zur Herstellung von Methan aus Algenzellen entwickelt. Dabei wird der nasse Algenbrei bei 400 Grad Celsius und 300 Bar Druck aufbereitet. Das Wasser geht dabei in einen fluiden oder sogenannt überkritischen Zustand über: dicht wie eine Flüssigkeit, aber mit der Viskosität eines Gases. Hierbei werden die Salze und damit die Nährstoffe aus dem Nährmedium und der Algenbiomasse abgeschieden und können wiederverwendet werden. Wie teuer ein Kubikmeter Algengas in Zukunft wirklich sein werde, könne man erst sagen, wenn man eine grosstechnische Kombianlage für Zucht und Gasherstellung habe, so Ludwig. Zurzeit könne man also noch nicht abschätzen, ob Gas aus Algen wirklich rentabel sei.

Auch Brück möchte künftig ganze Algen aus dem Algentechnikum verwerten. Die Lipide sollen der Treibstoffproduktion dienen. Die Reste könne man in eine Biogasanlage einspeisen, sagt er. Er plant, aus ihnen Wasserstoff herzustellen, der bei den katalytischen Prozessen zur Alkangewinnung aus den Algenlipiden benötigt werde. Um diese Prozesse effizienter zu gestalten, wird an der Technischen Universität München auch an der Verbesserung der nötigen Katalysatoren getüftelt.

Die Forscher gehen allerdings davon aus, dass es selbst unter optimalen Bedingungen kommerziell nicht rentiert, Algen ausschliesslich als Biotreibstofflieferanten zu züchten. Algen führten zwei bis drei Prozent des Sonnenlichts in Energieträger über, so Refardt. Eine Solarzelle schaffe das Zehnfache. Algen zu nutzen, sei sicherlich ökologisch sinnvoll, sagt der Fachmann. Als kommerzielles Produkt hätten sie aber nur dann eine Zukunft, wenn man die Algen mehrfach verwerte, also die Energiegewinnung mit Abwasserreinigung kombiniere oder Algenrückstände aus der Produktion von

Kosmetika oder Nahrungsmittelzusätzen energetisch verwerte.

Copyright © Neue Zürcher Zeitung AG. Alle Rechte vorbehalten. Eine Weiterverarbeitung, Wiederveröffentlichung oder dauerhafte Speicherung zu gewerblich vorherige ausdrückliche Erlaubnis von Neue Zürcher Zeitung ist nicht gestattet.