

## Auf dem Weg zur Klimaschutzregion BUND besucht Algenversuchstation

Am 03.08.2012 fand unter der Leitung von Ronja Münkler vom Fraunhofer-Institut, die Exkursion „Biogas aus Algen“ in Reutlingen statt. Dazu fanden sich 16 interessierte TeilnehmerInnen mit unterschiedlichen Motivationen auf dem Gelände der Firma FairEnergie ein, sowie ein Kamerateam des regionalen Fernsehsenders RTF1 um einen Einblick in die Versuchsanlage und den Fortschritt dieser Technologie zu erhalten. Die Veranstaltung erfolgte im Rahmen des BUND-Aktionsprogramms



„Klimaschutz im Biosphärengebiet Schwäbische Alb“ und könnte für die Region in Zukunft eines der Standbeine darstellen, um sich autark mit regenerativer Energie zu versorgen. Damit dies geschieht, arbeiten seit einigen Jahren Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts daran, die effizientesten Wege zu finden, Energie aus Algen zu gewinnen und einsetzbar zu machen. Dafür werden verschiedene Algenarten, jedoch vorwiegend die Art *Chlorella vulgaris*, in sogenannten Biophotoreaktoren herangezüchtet. Dies sind ca. 10 cm breite und 2-3 m<sup>2</sup> große transparente Plastikbehälter, die mit normalen Leitungs- aber auch Regenwasser gefüllt werden, sowie verschiedener Nährsubstraten. Anschließend setzt man die Reaktoren dem Sonnenlicht aus und lässt die zugeführten Algenkulturen darin gedeihen. Die Photosynthese-Effizienz ist dabei bemerkenswert hoch: Liegt sie bei „normalen“ Pflanzen zwischen 0,5%

und 1,5% erreichen Algen unter Laborbedingungen 5% bis 8%. Eines der großen Probleme jedoch, mit denen die Wissenschaftler zu kämpfen haben, ist die Überhitzung. Bleiben die Reaktoren zu lange ungekühlt der Sonne ausgesetzt, können Temperaturen von über 45°C in der Flüssigkeit entstehen, Daher wird alle zwei Minuten eine Sprinkleranlage aktiviert die die Reaktoren auch bei großer Hitze auf Algen freundliche 30°C herunterkühlt.



Befindet sich im Reaktor nach einiger Zeit genug Algenmasse, lassen die Forscher die Kulturen „hungern“, führen ihnen also keine weiteren Nährstoffe zu. Dadurch erzeugen diese nur wenige Zellen umfassenden, winzigen Organismen Lipide also Fette, die dem Pflanzenöl sehr ähnlich sind und zur Biodieselerzeugung verwendet werden können. Der Photobioreaktor wird anschließend halb entleert um noch ausreichend Kulturen für die

nächste Wachstumsphase zu erhalten. Der abgepumpte Teil wird indes aufwendig zentrifugiert um die festen Bestandteile von den flüssigen abzutrennen.

Eine Faustregel besagt, dass sich in einem Liter dieser Flüssigkeit etwa 10g Algen-Trockensubstanz befindet, davon ist wiederum die Hälfte, also 5g Fett. Das Fett ist äußerst hochwertig und kann neben der energetischen Nutzung auch als Lebensmittel oder Kosmetik-zusatzstoff verwendet werden. Die restliche, entfettete Algenmasse hingegen wird in einem anderen Teil der Versuchsanlage, zusammen mit Lebensmittelresten, zu hochwertigem Biogas in klassischen Fermentern vergoren. Dieses Biogas kann durch weitere Aufbereitung dem konventionellen Erdgasnetz zugeführt werden – es besteht nach der Reinigung zu über 95% aus Methan. Alternativ lässt es sich auch direkt in einem BHKW weiterverarbeiten um Wärme und Elektrizität zu erzeugen. Die daraus entstehenden Abgase eignen sich theoretisch dazu, neue Algenkulturen mit Nährstoffe zu versorgen, vor allem das darin enthaltende CO<sub>2</sub>. Jedoch hat sich in den bisherigen Versuchsreihen herausgestellt, dass Schwefelprodukte und weitere aggressive Schadstoffe aus den Verbrennungsabgasen das Algenwachstum behindern anstatt es zu fördern und nur reines, also synthetisches CO<sub>2</sub> führte bislang zu zufriedenstellenden Ergebnissen; dazu Ronja Münkel: „Zur Zeit arbeiten wir noch an einer Lösung, irgendwann wird es uns gelingen Verbrennungsabgase für die Algenkultivierung effektiv zu nutzen“. Aber auch die Gärreste aus der Biogasanlage beinhalten wertvolle Nährstoffe. Es besteht die Möglichkeit, sie als Dünger auf Felder für die Landwirtschaft einzusetzen, sowie sie dem Wasser, in dem die Algen gedeihen, zuzuführen.

Diese mehrstufige Methode der Energieerzeugung durch Algen ist praktisch CO<sub>2</sub>-neutral und fast unbegrenzt möglich, da Algen nicht in Konkurrenz zu Anbauflächen der Lebensmittelerzeugung stehen. Photobioreaktoren können theoretisch ebenso wie PV-Anlagen auf Dächern installiert werden, oder auf trockenen, nährstoffarmen Flächen die für die Landwirtschaft uninteressant wären. Doch nicht nur das Problem des Abtrennens der Trockenmasse aus der Flüssigphase, stellt die Wissenschaft vor einer großen Herausforderungen „der technische Aufwand und der Energieeinsatz sind nach wie vor hoch und wirtschaftlich unrentabel“, so Ronja Münkel. Das Problem des Herunterkühlens der Reaktoren hingegen versuchen die Wissenschaftler des Fraunhofer-Institutes auf eher unkonventionelle Weise zu lösen. Durch Zufall haben sie entdeckt, dass eine bestimmte Algensorte aus dem Oman hitzeresistent ist und somit keine weitere Kühlung braucht um prächtig zu gedeihen. Somit sind und bleiben Algen ein spannendes Gebiet mit viel Potential und viel Forschungsaufwand. Der BUND wird weiterhin mit Interesse diese Entwicklung verfolgen und bedankt sich bei allen Beteiligten.



*Autor: Alexander Baneth  
Mittwoch, 22. August 2012  
Tübingen*