

27.07.2007

## Erneuerbare der Zukunft

Juni 2007

Wie werden sich die Erneuerbaren Energien weiterentwickeln? Kathrin Henneberger (Praktikantin) stellt drei zukunftssträchtige Innovationen vor: Solarfolien, Algen liefern Wasserstoff und Skysails.

### 1) Solarfolien

Konventionelle Solarzellen aus Silizium müssen 0,2 Millimeter dick sein. Die mit der CIS Technologie gebauten Solarmodule bestehen aus einer Schicht, die nur wenige Mikrometer (1/1000 mm) dick ist. Diese aktive Schicht besteht aus einer spezifischen Kupfer-Indium-Selen (CuInSe<sub>2</sub>)-Anordnung und wird großflächig direkt auf das Trägermaterial, Glas oder Metall aufgebracht. Die aus der Solarzelle gewonnene elektrische Spannung kann direkt an zwei Anschlüssen abgenommen werden. Während Siliziumsolarmodule aus mehreren kleinen Modulen zusammengelötet werden, können CIS-Module aus einem Guss von der Größe einer halben Zimmertür hergestellt werden. Die CIS-Module können sogar auf flexiblen Unterlagen angebracht werden. Der Wirkungsgrad der dünnen Folien liegt bei zirka 12%. Normale Siliziumzellen haben einen Wirkungsgrad von 15%.

### 2) Hydrogenase

Wasserstoff gilt als ein zukünftiger Energieträger, der Erdöl und Erdgas ablösen kann. Derzeit wird Wasserstoff aber noch zu 90% aus fossilen Brennstoffen hergestellt. Mehrere Universitäten, wie in Bonn oder Bochum, erforschen die umweltfreundlichere Herstellung von Wasserstoff mit der Hilfe von Grünalgen. Der dortige Vorgang ist energieärmer und setzt weniger CO<sub>2</sub> frei.

Mikroalgen wie Grünalgen oder Cyanobakterien erzeugen unter bestimmten Wachstumsbedingungen und mit Hilfe der Photosynthese Wasserstoff. Das Enzym Hydrogenase, ein Protein, katalysiert den Umsatz von Wasserstoff und ist für dessen Herstellung in der Grünalge unverzichtbar.

WissenschaftlerInnen versuchen die Abgabe von Wasserstoff der Grünalge zu steigern.

#### Die Schwefeldiät

Aus dem Sonnenlicht stammende Energie wird normalerweise von Pflanzen in chemische Energie verwandelt. Diese wird für den Aufbau der Biomasse verwendet. Damit Algen statt dessen stärker Wasserstoff abgeben, werden sie auf eine Schwefeldiät gesetzt. Den Algen wird also der Schwefel, der wichtigste Bestandteil ihrer Nahrung, entzogen. Deshalb fahren die Algen ihren Stoffwechsel herunter. Ein Teil der Photosynthese läuft aber weiter auf Hochtouren und erzeugt große Mengen energiereicher Verbindungen, die die Zellen gar nicht verwerten kann. Sie setzen diese überschüssige Energie in Form von Wasserstoff frei. Die Hydrogenase-Konzentration ist in den Grünalgen normalerweise niedrig, weil die Wasserstoff-Synthese nur für Hungerzeiten benötigt wird. Je weniger Hydrogenasen aber vorhanden sind, desto weniger Wasserstoff wird frei gesetzt. Dem Hydrogenase-Gen kann ein Turbo vorgeschaltet werden, der dafür sorgt, dass die Erbinformation häufiger abgelesen wird und die Alge entsprechend mehr Enzyme produziert. Dadurch steigert sich die Abgabe von Wasserstoff von der Grünalge.

Das derzeitige Problem ist jedoch, dass die meisten Hydrogenasen sehr sauerstoffempfindlich sind. Die ForscherInnen suchen deshalb nach einer Turboalge mit sauerstoffunempfindlichen Hydrogenasen.

Inzwischen gibt es Turboalgen die bis zu 100mal mehr Wasserstoff herstellen als normale Algen.

Allerdings liegt der Wirkungsgrad bei ca. 2 % und ist deshalb noch nicht ökonomisch.

Wasserstoffherzeugung aus Solarzellen liegt dagegen bei 15% und Wasserstoffgewinnung durch Dampfreformierung bei bis zu 80%.

### **3) Skysails- Schifffahrt im Klimaschutz nicht vergessen!**

Die Schifffahrt ist nicht in dem Kyoto-Protokoll integriert, obwohl der Verkehr auf dem Meer auch einen großen Teil zur Treibhausgasproduktion beiträgt. Insgesamt 5% der globalen CO<sub>2</sub> Emissionen und 7% der weltweiten Schwefeldioxidemissionen. Ihr Ausstoß ist damit höher als der des globalen Flugverkehrs. Mit dem Schiff werden derzeit 90% der Handelsgüter weltweit transportiert. Und der Schiffsverkehr wird mit steigendem Wirtschaftswachstum weiter zunehmen. Das IPCC empfiehlt deshalb die Schiffe umzurüsten. Eine Möglichkeit sind dabei "Skysails".

#### **Segel der Zukunft**

Die in Hamburg ansässige Firma "Skysails" entwickelt spezielle Winddrachen für Schiffe. Dieses SkySails-System kann problemlos als zusätzlicher Windantrieb auf fast allen Schiffen nachgerüstet werden. Bis zu 10-35% der Treibstoffkosten können, je nach Schiff und Windverhältnissen, eingespart werden. Bei optimalen Bedingungen kann der Verbrauch von Treibstoff sogar um 50% verringert werden. Dadurch können hohe Treibstoffkosten, sowie Treibhausgase gespart werden. Mit konsequentem Einsatz der SkySails-Technologie können laut Firma sogar jährlich über 146 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden. Das ist ungefähr 15% der deutschen CO<sub>2</sub> Emissionen.

Internet: <http://www.skysails.info/>

---

Auf der Homepage finden Sie Beiträge von Praktikantinnen und Praktikanten aus dem Büro Höhn. Die hier geäußerten Positionen und Informationen spiegeln nicht unbedingt die Meinung von Bärbel Höhn wider.