



# Biowasserstoff-Magazin

## Energie für neues Denken

Biowasserstoff und Energiepflanzen • 15.07.2009

### Themenheft „Biowasserstoff und Energiepflanzen“

**In diesem Themenheft bringen wir Beiträge zum Thema „Biowasserstoff und Energiepflanzen“.**

Diese Neuauflage enthält die Beiträge der Sonderausgabe „Biowasserstoff und Energiepflanzen“ vom 21.03./02.05./12.09.08 und ersetzt diese. Zusätzlich sind neue Beiträge enthalten. Weitere Ergänzungen/Beiträge zu diesem Thema folgen.

Unsere Newsletter-Abonnenten informieren wir jeweils einige Tage vor dem Erscheinen einer neuen Ausgabe. Melden Sie sich für den Bezug unseres Newsletters an: <http://biowasserstoff-magazin.richey-web.de>, damit Sie keine Ausgabe versäumen. Unter dieser Adresse finden Sie auch weitere Informationen sowie die Ausgaben unseres Biowasserstoff-Magazins.

Anregungen und Kritiken sind willkommen: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

#### Inhalt:

- Das Zweikultur-Nutzungskonzept
- Terra Preta
- SAFE - Agroforstsysteme
- Industrielle Landwirtschaft – eine Bestandsaufnahme
- Der unterschätzte Wald
- Bleibt der Naturschutz auf der Strecke?
- Das Nicht-Biosprit-Wunder
- Moorbürg- die Kraft-/Wärme Kopplung von gestern
- Energie sparen – neue Gedanken zum alten Thema
- Lebensmittel und Energie
- Zitate zum Thema Lebensmittel/Nahrungsmittel
- Wasserhyazinthe – Plage und Chance nicht nur für Afrika
- IGNISCUM® - die neue Energiepflanze

Impressum: Seite 40

### Das Zweikultur-Nutzungskonzept - Torsten Pörschke

#### Revolution im Energiepflanzenanbau

An der Universität Kassel-Witzenhausen wurde von einem Team unter Leitung von Prof. Dr. K. Scheffer und Dr. R. Stülpnagel ein neues umweltverträgliches Anbaukonzept für Energiepflanzen entwickelt. Im Zeitraum von 2005 bis 2008 finden jetzt an verschiedenen Standorten in Deutschland die entsprechenden Freilandversuche statt. Gefördert wird dieses Teilprojekt eines Verbundvorhabens von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR).



(Fortsetzung auf Seite 2)

**CO<sub>2</sub>-Reduzierung ist ein weltweites Thema. Mit dem raschen Einstieg in die Biowasserstoff-Wirtschaft könnte man den CO<sub>2</sub>-Ausstoß kräftig reduzieren!**

(Fortsetzung von Seite 1)

### Schnell nachwachsende Biomasse

Die Ziele des Projektes sind:

- Erzielung hoher Flächenerträge mit geringem Energieaufwand
- Schutz bzw. Erhöhung der Pflanzenartenvielfalt,
- Erhaltung genetischer Ressourcen,
- Verhinderung von Bodenerosion,
- Vermeidung von Nährstoff- und Pestizideinträgen in das Grundwasser,
- Bereitstellung brenntechnisch hochwertiger Brennstoffe

Erprobt wird das Zwei-Kulturnutzungskonzept an folgenden Standorten:

- ◆ **Mecklenburg-Vorpommern:** Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (LFA), Gülzow
- ◆ **Thüringen:** Thüringische Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), Abt. Pflanzenproduktion, Dornburg
- ◆ **Niedersachsen:** LWK Niedersachsen; Geschäftsbereich Landwirtschaft, Oldenburg; Versuchsstation Werlte
- ◆ **Nordrhein - Westfalen:** LWK Nordrhein-Westfalen, Landwirtschaftszentrum Haus Düsse
- ◆ **Bayern:** Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), Straubing
- ◆ **Hessen:** Justus-Liebig-Universität Gießen, Lehr- und Versuchsbetrieb Rauischholzhausen
- ◆ **Hessen:** Universität Kassel, Fachbereich Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, Witzenhausen

Der Ertrag und die Ertragsstabilität sollen gegenüber dem traditionellen Einkultur-Nutzungskonzept mit Silomais, Sonnenblumen bzw. Winterroggen nach abfrierender Sommerzwischenfrucht als Erosionsschutz gegenübergestellt werden. Untersucht werden ferner der Einfluss von klimatischen Schwankungen durch Beobachtung über mehrere Jahre und die speziellen Eigenschaften der Sorten von Energiepflanzen auf unterschiedlichen Bodentypen. Von den möglichen Wandlungsverfahren für die Energiegewinnung stehen nur die Biogasgewinnung und die Herstellung von BtL-Diesel/SUNFUEL im Blickpunkt des Projektes. Das ist gleichzeitig der Schwachpunkt der Angelegenheit. Auf die Herstellung von Biowasserstoff wird nicht eingegangen.



Bilder mit freundlicher Genehmigung von [www.bio-wasserstoff.de](http://www.bio-wasserstoff.de)

(Fortsetzung auf Seite 3)

**Mit dem Zweikultur-Nutzungskonzept und Bio-Wasserstoff den CO<sub>2</sub>-Ausstoß drastisch reduzieren!**

(Fortsetzung von Seite 2)

Im Kern des neuen Anbausystems geht es um die Ernte von möglichst zwei Kulturpflanzen innerhalb eines Jahres auf der gleichen Ackerfläche. Der Ausreifungsprozess der Erstkulturen wird dabei nicht abgewartet. Das ist auch nicht nötig, da es ja auf den maximalen Ertrag an Biomasse ankommt und nicht auf die Frucht der Pflanzen. Damit wird Zeit gewonnen, die für den Anbau einer Zweitkultur zur Verfügung steht. Um die Bodenerosion gering zu halten, wird die Saat der Zweitkultur zwischen die noch im Boden vorhandenen Stoppeln der Erstkultur bzw. nach flacher Bodenbearbeitung ausgebracht. Damit werden einige Hauptforderungen von Greenpeace erfüllt. Die Ackerfläche des sonst im Winter brachliegenden Bodens wird geschützt, der Nährstoffaustrag und die Lachgasemission aufgrund der eingeschränkten Bodenbearbeitung gering gehalten.

Besonderes Augenmerk wird auf eine den Ackerboden schonende Fruchtfolge gelegt. Dazu stellt man entsprechende Untersuchungen an. Als mögliche Pflanzen stehen für die Aussaat vor der kalten Jahreszeit heimische Wintergetreide, Raps, Rüben, Futterpflanzen und Stickstoff bindende Winterleguminosen (z.B. Wintererbse) zur Verfügung. Geerntet wird 3 bis 4 Wochen vor der Vollreife. Damit werden fast 100 Prozent der sonst üblichen Erträge realisiert. Für die Folgekultur ab Ende Mai/Anfang Juni können dann Sonnenblumen, Hanf, Ölrettich, Mais, Hirse, oder Gräser genutzt werden. Diese Pflanzen sollten eine gewisse Resistenz gegenüber Trockenheit aufweisen und die Erträge werden stärker schwanken, als bei der Winterfrucht. Bewässerung kann hier einen gewissen Ausgleich schaffen, soweit dies ökologisch vertretlich möglich ist.

Das neue Anbaukonzept hat noch mehr Vorteile. Es ist damit möglich, entsprechende Sorten- und Artenmischungen auszubringen. Hier besteht die Chance, alte Kultursorten zusammen mit pflanzengenetisch unterschiedlichen neuen Sorten gemeinsam auszusäen. Wichtig ist am Ende ja nur der Ertrag an Biomasse. Eine besondere Qualität muss diese nicht aufweisen. Ackerwildpflanzen (landläufig als Unkräuter bezeichnet) können weitgehend in den Kulturen stehen bleiben. Sie sind schließlich ebenfalls Biomasse und bieten Nahrungsgrundlage für weitere Pflanzen- und Tierarten. Die Ertragsverluste durch Ackerwildpflanzen halten sich wegen der frühen Ernte der Hauptkultur in Grenzen. Die Samenreife ist meist noch gar nicht erreicht, deshalb kann auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln weitgehend verzichtet werden. Eine genetische Vielfalt der Hauptkultur schützt zusätzlich vor dramatischen Ernteaussfällen bei auftretenden Krankheiten und anderen Ereignissen. Einer der Hauptkritikpunkte für den Anbau von Energiepflanzen wird damit hinfällig. Wir bekommen Artenvielfalt statt Monokultur. Gleichzeitig wird der Biotopverbund wieder hergestellt, da sich auf den Ackerflächen ja fast ständig Pflanzen befinden. Eine Staffelung der Erntetermine kann dafür sorgen, dass bestimmte Tierarten entsprechende Rückzugsmöglichkeiten in Nachbarkulturen finden. Auch das ist ein Vorteil des Anbausystems. Die jährlichen Erträge an Biomasse (Trockenmasse) liegen um mindestens 50 Prozent über denen des herkömmlichen Energiepflanzenanbaus. Stark verunkrautete Teilflächen in Ökolandbetrieben können vorzeitig abgeerntet werden und die Biomasse findet eine sinnvolle Verwendung.

### **Wasser- und Bodenschutz inklusive**

Die Stickstoffeinträge ins Oberflächen- und Grundwasser bleiben beim Zweikultur-Nutzungssystem gering. Für den Energiepflanzenanbau sind auch in Deutschland genügend Flächen übrig. Selbst bei einer Ausweitung des ökologischen Landbaus wird eingeschätzt, dass ein zusätzlicher Flächenbedarf ausgeglichen werden kann, da gleichzeitig durch Verringerung des Fleischkonsums (wie von Greenpeace u.a. gefordert) weniger Futtermittelflächen benötigt werden.

Nach der Ernte verbleiben keine leicht abbaubaren und Stickstoff emittierenden Reststoffe auf dem Feld zurück. Reststickstoffmengen im Boden können durch spätreifende Mais- oder Sonnenblumensorten gebunden werden. Bei Getreide entfällt die Spätdüngung und somit 30 Prozent der gesamten Düngermenge. Der Anbau von Sorten mit niedrigem Eiweißgehalt ist ebenfalls möglich, auch das reduziert

(Fortsetzung auf Seite 4)

*Mit dem Zweikultur-Nutzungskonzept und Bio-Wasserstoff neue Energie für alle!*

(Fortsetzung von Seite 3)

den Stickstoffbedarf.

Der Humusgehalt des minimal bearbeiteten Bodens wird über die verbleibende Masse an Wurzeln und Stoppelresten stabilisiert. Umfangreiche Feldversuche haben ergeben, dass es wenig zielführend ist, die Humusgehalte ackerbaulich genutzter Böden um jeden Preis zu erhöhen. Für eine Erhöhung der Humusgehalte um eine Einheit werden 10 Einheiten organischer Primärschubstanz (z.B. Stroh) benötigt. Die anderen neun Einheiten werden im Rahmen des Prozesses wieder veratmet (kalte Verbrennung). Zwar kann Humus neben seiner positiven Wirkung zur Bodenverbesserung auch zum Binden des Klimagas CO<sub>2</sub> beitragen, dem stehen allerdings zeitlich limitierende Faktoren beim Klimaschutz gegenüber. Langfristig gesehen bleibt natürlich die Humusbildung eine erstrebenswerte Angelegenheit. Im angesprochenen Projekt der Universität Kassel-Witzenhausen werden Nährstoff- und Humusbilanzen erstellt und Boden- sowie Pflanzenproben genommen.

### Ökologische Bewertung Zweikultur-Nutzungssystem:

Natürliches Öko-System	Konventionelles Agrar-System	Ökologischer Landbau	Energiepflanzen Ökosystem
Artenvielfalt	Monokulturen	Monokulturen, Pflanzenschutz durch mech. Bearbeitung	Artenvielfalt, Arten- u. Sortenmischung, Tolerierung v. Wildpfl.
Biotop-Verbundsystem	Keine Biotope, offene Nährstoffkreisläufe	Keine Biotope	Biotope wieder herstellbar
Geschütztes Grundwasser	Grundwasser-Gefährdung	Grundwasser-Gefährdung	Grundwasserschutz Verzicht auf Pestizide, Dauerbegrünung
Geschützter Boden	Bodenbearbeitung, Humusabbau und geringe Biodiversität	Intensive Bodenbearbeitung zur Unkrautkontrolle, gute Humuswirtschaft	Bodenschutz durch minimale Bodenbearbeitung u. Direktsaat, geringer Humusabbau

Bild mit freundlicher Genehmigung von [www.bio-wasserstoff.de](http://www.bio-wasserstoff.de), Karl-Heinz Tetzlaff

Der Anbau von Energiepflanzen nach dem Zweikulturnutzungssystem führt zu einem besseren Umwelt- und Naturschutz als der Öko-Landbau.

### Verwertung der Biomasse

Nach der Ernte durch einen Häcksler geht es darum, die gewonnene feuchte Biomasse zu lagern. Schließlich wird Energie rund ums Jahr benötigt und nicht nur in der Erntezeit. Biomassen mit einem Wassergehalt von bis zu 15 Prozent sind lagerstabil. Das gewonnene Produkt hat in der Regel einen Wassergehalt von über 50 Prozent. Hier bietet sich die aus der Landwirtschaft bekannte Silagebereitung unter Anwendung der Zerkleinerung (Häckseln), hoher Verdichtung und Milchsäurebakterien an. Mit dem Verfahren können fast alle holzartigen Pflanzen haltbar gemacht werden. Bei der Konservierung geht ca. 12 Prozent der geernteten Energiemenge verloren.

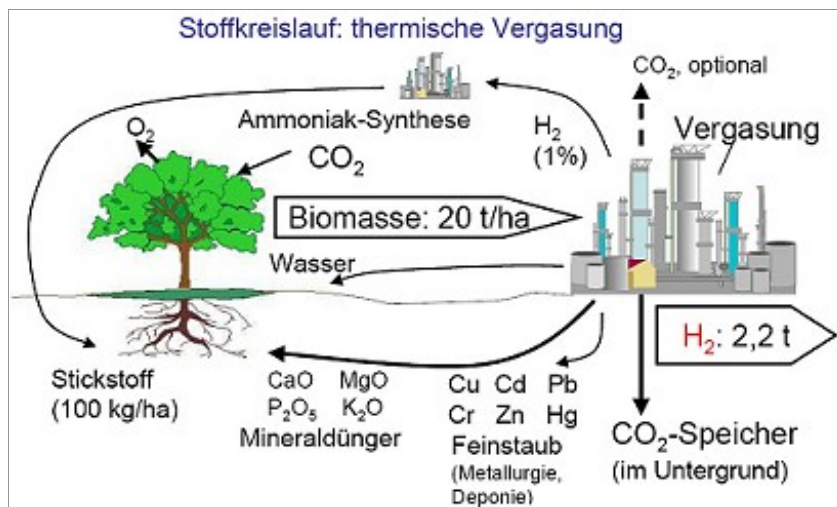
Wenn die Silage zum Einsatz kommt, durchläuft sie dann mehrere Verarbeitungsstufen. Zunächst wird sie mechanisch entwässert. Das geschieht mit handelsüblichen Schneckenpressen. Der gewonnene Presssaft enthält leicht abbaubare organische Substanzen, die in einer Biogasanlage problemlos ge-

(Fortsetzung auf Seite 5)

**Das Zweikultur-Nutzungskonzept und Bio-Wasserstoff bringt Unabhängigkeit von Öl und Gas!**

(Fortsetzung von Seite 4)

nutzt werden können. Gleichzeitig enthält der Presssaft 50 Prozent des Stickstoffs und 40 bis 80 Prozent der anderen Mineralstoffe, die durch die Pflanzen aufgenommen worden sind. Diese sind dann auch in dem Gärrest der Biogasanlage enthalten und können unmittelbar wieder auf die Felder ausgebracht werden. Eine nur mit Presssaft betriebene Biogasanlage hinterlässt auch kaum Abfälle, die Nachgären können. Der Durchlauf des Eingangsmaterials dauert hier dann nicht viele Tage sondern nur Stunden. Anschließend wird das gewonnene Biogas in einem Steam-Reformer mit CO-Shift zu Wasserstoff umgesetzt. Die ausgepresste Biomasse kommt ebenfalls in einen Steam-Reformer, der daraus Wasserstoff gewinnt. Über verschiedene dazu geeignete Biomasse-Vergasungsverfahren berichten wir fortlaufend in unseren Ausgaben.



### Einzugsgebiet einer Wasserstoff-Fabrik



Bilder mit freundlicher Genehmigung von [www.bio-wasserstoff.de](http://www.bio-wasserstoff.de), Karl-Heinz Tetzlaff

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna und bei den genannten Quellen. Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor. Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

**“Bio-Wasserstoff” kann helfen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß drastisch zu reduzieren!**

## Terra Preta - Torsten Pörschke

**Vorwort: Für engagierte und nachhaltig wirtschaftende Land- und Forstwirte möchten wir in diesem Heft Anregungen zur praktischen Umsetzung von neuen Ideen geben. Jeder kann selbst recherchieren und überlegen, ob er einen Teil oder alle Varianten umsetzen kann. Wir machen keine Werbung für ausgesuchte Firmen und schließen jede Form von Gewährleistung aus.**

### **Terra Preta und Terra Mulata (portugiesisch!) - das natürliche Wunder vom Amazonas**

Hinter diesen Begriffen stecken weitere Mosaiksteinchen für den Aufbau der solaren Wasserstoffwirtschaft auf Basis von Biomasse. Die in unseren Breiten vorkommenden Böden mit der Bezeichnung Schwarzerde bzw. Braunerde können von der Fruchtbarkeit her mit Terra Preta bzw. Terra Mulata verglichen werden. Sie bestehen aus einer Mischung von Holzkohle (Kohlenstoff), tierischen Exkrementen und Kompost mit Tonscherben bzw. Muschelschalen (Phosphor, Calcium) vermischt. In Südamerika wurden in Gebieten mit relativ unfruchtbaren Böden (Regenwald im Amazonasgebiet) Stellen mit meterdicker Terra Preta entdeckt. Möglicherweise handelt es sich sogar um einen wachsenden Boden, der dem mitteleuropäischen Torfmoor sehr ähnlich ist. Das muss aber erst noch erforscht werden.

Alte Indianervölker, wie die der Tupi, machen seit mehr als 2.000 Jahren großen Gebrauch von den Eigenschaften des Bodens. Die enthaltenen Holzkohle (10 bis 40 Prozent Anteil) verhindert das Auswaschen von Nährstoffen aus dem Boden und speichert Feuchtigkeit für trockene Zeiten. Auf den Boden fallendes organisches Material soll sich nach gewisser Zeit in Terra Preta umwandeln. Die Nutzung solcher Böden würde zukünftig in Urwaldregionen die Brandrodung wesentlich verringern können. Auch könnten in Gebieten mit wenig fruchtbaren Böden die Bedingungen verbessert und die Erträge wesentlich gesteigert werden.

Geologen aus Bayreuth haben mit brasilianischen Kollegen einige Versuche angestellt und im Jahr 2003 bereits beachtliche Ergebnisse mit Terra Preta erreicht. Angepflanzte Bananenstauden wuchsen bis zu 5 m jährlich in die Höhe. Auch auf den Philippinen gibt es Projekte mit selbst hergestellter Biokohle. Hier scheinen sich auch stickstoffbindende Bakterien (*Azospirillum*) und Humus bildende Bodenorganismen an der Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit beteiligt zu haben. Wurden Plantagen, Treibhäuser oder Pflanzkübel einmal mit Terra Preta bedeckt, kamen sie in Südamerika jahrzehntelang ohne zusätzlichen Dünger aus. Der deutlich verbesserte Zuwachs von Bodenbakterien und Wurzelmykorrhizen konnte bei den experimentellen Versuchen nachgewiesen werden. Gleichzeitig werden offenbar giftige Bodenmoleküle wie Kupfer oder Stickoxide adsorbiert und damit die Ausspülung von Nährstoffen in das Grundwasser weitgehend verhindert. Die günstigen Bedingungen sorgen für eine gute Bodendurchlüftung, reduzieren die Entstehung von Methan- und Lachgasemissionen und verstärken die Stickstofffixierung. Je nach anzubauender Kultur können zwischen 10 und 120 t Biokohle pro Hektar in den Boden eingebracht werden. Damit würde man zugleich Kohlenstoff langfristig binden.

Biokohle - abgezweigt aus der Biowasserstoff-Produktion kann also einen wichtigen praktischen Beitrag zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Ackerflächen liefern. Etwa 300 bis 500 Mio. Menschen leben noch vom Wanderfeldbau mit Brandrodung. Sie nutzen ungefähr 30 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche von 1.500 Mio. Hektar. Durch das rasante Bevölkerungswachstum in den meist armen Ländern ist eine Brachezeit für solche genutzten Flächen von ca. 20 Jahren nicht mehr gegeben, ein Teufelskreislauf, der die Böden auslaugt.

(Fortsetzung auf Seite 7)

(Fortsetzung von Seite 6)



Terra-Preta - die schwarze Färbung lässt die Struktur deutlich erkennen.  
Bild mit freundlicher Genehmigung von PD Dr. Bruno Glaser, UNI Bayreuth

Dabei könnten sich die Menschen vor Ort selber helfen, wenn sie selbst Holzkohle in Ziegelmeilern (Umwandlungskoeffizient: 42 Prozent) oder auf noch einfachere Weise herstellen und diese dann mit Nährstoffen vermischt (z.B. Tierknochen) in die Ackerböden einbringen würden. Einige Erprobungen im Labor-, Gewächshaus- und Feldversuch auf Terra Firme im Norden von Manaus (Brasilien) mit Reis und Hirse verliefen sehr viel versprechend. Die eingebrachte Holzkohle und der Holzessig (kondensierter Rauch) sorgten offenbar für eine bessere Bodenatmung, für eine größere Mikrobienbiomasse, für Populationswachstum und eine höhere Effizienz der Mikrobien. Direkte Messungen des mit Holzkohle aufgewerteten stark verwitterten Bodens ergaben synergetische Effekte mit dem gleichzeitig ausgebrachten mineralischen Dünger. Gleichzeitig wurde auch organischer Dünger untersucht und eine dauerhaft gesteigerte Bodenfruchtbarkeit festgestellt. Abfälle der Holzkohleproduktion werden heute schon als Zusatzstoff für Hühnerfutter und für die Kompostierung genutzt.

(Fortsetzung auf Seite 8)

(Fortsetzung von Seite 7)

Damit zeigt sich, dass die Menschen die Vorteile der Holzkohle schon heute anwenden, ohne sich immer über die Zusammenhänge im klaren zu sein. Auch ohne Biowasserstoff-Fabrik und teuren Mineraldünger ist lassen sich bereits jetzt die Böden aufwerten.

Wer das alles einmal selbst in unseren Breiten ausprobieren möchte, sollte sich eine Quelle zur Beschaffung von Biokohle (Holzkohle) suchen und weitere Informationen einholen. Erste Unternehmen wagen sich bereits an die Umsetzung der Idee. Die Schweizer Delinat AG aus Horn handelt mit Ökoweinen und beschäftigt sich intensiv mit Methoden zur Bodenverbesserung. In den Weinbergen von Mythopia (französische Schweiz) wurden 2008 erste großflächige Versuche mit Biokohle durchgeführt, wobei unterschiedliche Kohleformen und -mischungen in die Versuchsflächen eingebracht worden sind. Im Juni 2009 wird die erste Pyrolyseanlage für die Herstellung von 1.000 t Biokohle pro Jahr in Betrieb gehen, die auf verschiedenen Partnerweingütern in Frankreich, Spanien und Italien erprobt werden soll. Dabei unterscheiden sich die Bodentypen und Klimaverhältnisse. Wir sind gespannt auf die praktischen Ergebnisse und kommen darauf demnächst wieder zurück.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna und bei den genannten Quellen. Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor. Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)



## SAFE - Agroforstsysteme - Torsten Pörschke

### Symbiose auf dem Feld - die Agro-Forstwirtschaft

Die letzten 50 Jahre der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union (früher Europäische Gemeinschaft) haben in den Mitgliedsländern zu einer Vollversorgung mit Lebensmitteln geführt und eine fortlaufende ökologische Zerstörung der ländlichen Siedlungsgebiete verursacht. Mit der Intensivierung und Mechanisierung der Landwirtschaft, der Trockenlegung von Feuchtgebieten und anderen Formen der "Landgewinnung" verschwanden schrittweise die bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges noch vorhandenen gemischten Bewirtschaftungsflächen.

Die landwirtschaftlichen Beihilfen und Direktzahlungen aus Brüssel waren und sind an bestimmte Kriterien und Bestimmungen geknüpft, die Leute mit gesundem Menschenverstand nicht verstehen können. Flächen mit vielen Bäumen auf der Ackerfläche erhielten bzw. erhalten nach diesem System geringere GAP-Zahlungen. Das führte zu einer fast vollständigen Entfernung von Bäumen, Sträuchern und Hecken auf den Feldern sowie zu einem drastischen Rückgang der Streuobstwiesen. Mit dem Verschwinden der Mischkulturen trat auch ein Wissensverlust bei den Landwirten über diese Form der Landwirtschaft ein. Deshalb ist es Zeit, diese Entwicklung umzukehren und wieder zu einer naturnahen Bewirtschaftung zurückzukehren.



Bildquelle: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) (Freie Verwendung)

Die vollkommen abwegige Theorie der heutigen konventionellen Land- und Forstwirtschaft, nach der eine Kultur aufs Feld und ein Baum in den Wald gehört muss beendet werden. Dass uns allen dar-

(Fortsetzung auf Seite 10)

(Fortsetzung von Seite 9)

aus nur Vorteile erwachsen, wurde anhand des EU-Projektes Silvoarable Agroforestry For Europe (SAFE) festgestellt.

Stark eingebunden in die SAFE-Forschungen waren die Universitäten Wageningen (Niederlande) und Montpellier (Frankreich). Auf einer Fläche von insgesamt 200 ha wurden in 5 Ländern (Großbritannien, Frankreich, Griechenland, Italien, Spanien) an insgesamt 12 verschiedenen Standorten Kombinationen von Kulturpflanzen mit Bäumen ausprobiert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es ein "System" für alle Bedingungen nicht geben kann, sondern immer die örtlichen Gegebenheiten in die Überlegungen und praktischen Umsetzungen einfließen müssen. Sorten, Arten und Anbaumethoden sind gut aufeinander abzustimmen.



Bildquelle: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) (Freie Verwendung)

Im Mittelpunkt der Versuche von 2001 bis 2005 stand der Weizenanbau. Um die Ernte mit dem Mährescher gewährleisten zu können, wurden Baumreihen im Abstand von 15 bis 40 Metern gepflanzt und die Bäume jährlich beschnitten. Je Hektar Ackerfläche waren 30 bis 100 Bäume vorgesehen. Die Forscher konnten nachweisen, dass die Produktion eines Hektars mit einer Mischung aus Wallnüssen bzw. Pappeln und Weizen der Produktion von 0,9 Hektar Weizen freistehend und 0,3 bzw. 0,4 Hektar Walnüssen/Pappeln entspricht (Zahlen beziehen sich auf einen kompletten Zyklus nach 20 Jahren!). Die Ergebnisse sind überraschend und stellen die bisherigen Möglichkeiten zur Ertragssteigerung in der Landwirtschaft mit 20 bis 30 Prozent in Form von Biomasse kom-

(Fortsetzung auf Seite 11)

(Fortsetzung von Seite 10)

plett in den Schatten. Betrachtet man die Ertragssteigerung nach Endprodukten, ergibt sich ein Produktivitätszuwachs von 60 Prozent.

Das Phänomen lässt sich mit Hilfe logischer Überlegungen einfach erklären. Der natürliche Wettkampf mit den Kulturpflanzen sorgt dafür, dass die Bäume tiefer verwurzeln und ein Wurzelnetz unter den oberflächlichen Bodenschichten ausbreiten. Wasser und Nährstoffe, die die Kulturen nicht aufnehmen, werden von den Bäumen genutzt. Die Bäume auf den Feldern stehen weitgehend frei und können sich besser entwickeln. Die Kulturpflanzen werden vor starkem Wind sowie übermäßigen Regenfällen durch das Auffangen von Oberflächenwasser geschützt und die Wasser-/Winderosion des Bodens wesentlich verringert. Die einjährigen Kulturen und die Bäume sollten sich so gegenseitig ergänzen, dass der Schattenwurf der Bäume nicht zu einer Verringerung des Ertrages der Kultur führt. Entsprechende Untersuchungen dazu wurden während des SAFE-Projektes geführt und die Informationen darüber sind öffentlich für jedermann zugänglich. Es gibt z.B. auch entwickelte Modelle für Süddeutschland, die den vermischten Anbau von Raps und Kirschbäumen simulieren.



Bildquellen: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) (Freie Verwendung)

Viele Landwirte würden bereits heute die neuen (und doch uralten) Anbaumethoden anwenden, wenn ihnen nicht die bestehenden Regeln und Bestimmungen Fesseln anlegen würden. Seit 2001 werden in Frankreich Agro-Forstsysteme mit Agrar-Umwelt-Maßnahmen finanziell gefördert, denn die geringeren Zahlungen aus Brüssel für die Flächen müssen ja irgendwie kompensiert werden.

In Deutschland dagegen hat sich bisher nichts getan und von der Politik ist auch keine Hilfe zu erwarten. Deshalb werden Landwirte hier zunächst erst einmal selbst versuchen, die Lage zu verändern. Dazu sollten zunächst bis zu 20 Prozent der landwirtschaftlichen Fläche mit der Form des Mischanbaus bewirtschaftet werden. Damit kann jeder erst einmal seine eigenen Erfahrungen sammeln und den aktuellen Einkommensverlust auf ein Minimum begrenzen.

Mit der Anpflanzung von hochwertigen Hölzern wie Nussbäume, Kirschbäume, Birnbäume, Ahorn usw. wird ein Sparkapital für die Zukunft angelegt, das nach 20 bis 60 Jahren zur Verfügung steht (je nach Baumart). Langfristig können damit auch die großen Mengen an Tropenhölzer, die immer noch in die EU importiert werden, eingespart werden. Der Möbelindustrie und dem Baugewerbe stehen zusätzliche wertvolle Rohstoffe zur Verfügung, um daraus langlebige Vollholzmöbelstücke herstellen zu können sowie das Bauen mit Naturmaterialien zu ermöglichen.

Neben einer optischen Aufwertung der Landschaft hat der Mischanbau auch den Vorteil, dass sich

(Fortsetzung auf Seite 12)

(Fortsetzung von Seite 11)

biologische Vielfalt einstellt. Seltene Tiere, Insekten und Pflanzen kehren wieder in die neuen Lebensräume zurück. Die angepflanzten Bäume dienen nicht vordringlich der Gewinnung von Obst und Nüssen, sondern eher der Symbiose mit den Kulturpflanzen. In den ersten zehn Jahren machen die Bäume durch das Aufasten zusätzliche Arbeit, dafür wird der Einsatz von Landmaschinen auf der Fläche weiter gewährleistet. Anschließend wachsen die Bäume in den meisten Fällen ohne weitere Eingriffe. Erst Feldversuche wurden bereits 1988 von der britischen Universität Leeds begonnen. Aufgrund ihrer Erfahrungen empfiehlt sie einen Feldstreifen von 18 bis 24 Metern und dazwischen 2 Meter breite Streifen mit Kirsche, Walnuss, Esche und Bergahorn. In Deutschland fanden 2003 erste Versuche in Groß Zecher (Schleswig-Holstein) auf einer Fläche von 7,5 Hektar statt. Hier wachsen neben den Kulturen auch Ahorn, Sorbus, Kirsche und Robinie. Der Biobetrieb Klosterhof (Bayern) bewirtschaftet seit 1998 Strauch-Agroforstsysteme auf Basis von Dauerkulturen wie Hagebutten, Salicyl-Weiden und Wildhasel. Der Phantasie sind keine Grenzen gesetzt, jeder sollte für sich die beste Variante suchen.

Eine Studie innerhalb des SAFE-Projektes ergab, dass sich für den Mischanbau in Europa etwa 90 Mio. Hektar Ackerfläche eignen, darunter befinden sich 63 Mio. Hektar mit Umweltproblemen. Bei einer landwirtschaftlich genutzten Fläche von 200 Mio. Hektar in der EU-27 sind das fast die Hälfte aller Flächen.

Hier liegt genügend Potential für Biomasse, um den Biowasserstoff voranzubringen und die Natur aufblühen zu lassen. Somit lassen sich Flächen für den Nahrungsmittelanbau und für den Energiepflanzenanbau auf eine nachhaltige Bewirtschaftung umstellen. Die bei der Holzgewinnung anfallenden Reststoffe lassen sich problemlos in den Kreislauf des Biowasserstoffs einbringen. Holz der schnellwüchsigen Pappel (nicht so wertvoll) könnte auch komplett in einer Biowasserstoff-Fabrik bzw. einer Bioraffinerie verwertet werden.

Im Übrigen wird in den meisten tropischen Ländern noch Agroforstwirtschaft betrieben. Das ICRAF (Weltzentrum für Agroforstwirtschaft) in Bogor, Indonesien bündelt entsprechende Aktivitäten und sorgt für entsprechenden Erfahrungsaustausch. Wir sind also nicht allein auf der Welt.

Hinweis zu den verwendeten Bildern: Eigentlich sollten Originalbilder aus dem SAFE-Projekt verwendet werden. Leider haben wir - trotz mehrfacher Anfrage - weder eine Freigabe noch eine Antwort von <http://www1.montpellier.inra.fr/safe/english/index.htm> erhalten.

Wir bemühen uns weiterhin um eine Freigabe und fügen die Bilder dann später ein.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna und bei den benannten Quellen. Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor. Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Industrielle Landwirtschaft – eine Bestandsaufnahme

Torsten Pörschke

Nach dem Landwirtschaftsteil des dritten IPCC-Berichtes zum Weltklima und einem neuen Greenpeace-Report gehen zwischen 17 und 32 Prozent der weltweit emittierten Treibhausgase auf das Konto der Landwirtschaft. Als Treibhausgase im Sinne dieser Feststellung werden dabei Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Methangas (CH<sub>4</sub>) angesehen. Als Hauptursachen benennen Wissenschaftler wie Pete Smith die Gewinnung von zusätzlichem Ackerland aus Urwald, die Erhöhung der weltweiten Viehbestände und die Überdüngung der Felder.

Den Schätzungen zu Folge werden jährlich 8,5 bis 16,5 Mrd. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (enthält alle o.g. Treibhausgase) durch Böden und Nutztiere freigesetzt. Offenbar ist das Bestimmen recht schwierig, wie die Bandbreite der genannten Zahlen beweist. Die Umwandlung von Wald und anderen Flächen in Ackerfläche setzt 2,9 bis 5,9 Mrd. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente frei, während die unmittelbare Landwirtschaft 5,1 bis 6,1 Mrd. Tonnen erzeugt. Dort teilen sich die Emissionen das Methangas (25-mal so klimawirksam wie CO<sub>2</sub>) mit 3,3 Mrd. Tonnen, das Lachgas (N<sub>2</sub>O; 300-mal so klimawirksam wie CO<sub>2</sub>) mit 2,8 Mrd. und das unmittelbare Kohlendioxid mit 0,04 Mrd. Tonnen.

Eine genauere Aufgliederung unter Berücksichtigung eines Mittelwertes zeigt folgende Quellen der Freisetzung (alles CO<sub>2</sub>-Äquivalente):

Lachgas aus den Böden	2,128 Mrd. t
Methangas aus Viehhaltung	1,792 Mrd. t
Verbrennung von Biomasse	0,672 Mrd. t
Reisanbau	0,616 Mrd. t
Verrottung von Mist	0,413 Mrd. t
Düngemittelherstellung	0,410 Mrd. t
Bewässerung	0,369 Mrd. t
Maschinen zur Bodenbearbeitung	0,158 Mrd. t
Pestizideinsatz	0,072 Mrd. t
Summe	6,630 Mrd. t

Alle bisher genannten Zahlen basieren auf demselben Bericht. Dass schon Differenzen innerhalb des Berichtes an verschiedenen Textstellen auftreten, soll nicht weiter stören. Schließlich kommt es darauf an, die ungefähren Relationen in der Sache zu erkennen, um entsprechende Gegenmaßnahmen ergreifen zu können. Vor allem die Lachgasemissionen bei der Bodenbearbeitung und der Methangasausstoß der Viehwirtschaft sind die Hauptkritikpunkte. Aus dieser Bestandsaufnahme werden folgende Forderungen für eine nachhaltigere Landwirtschaft aufgestellt: den Kunstdüngereinsatz zu verringern, brachliegende Böden zu vermeiden, den Humusanteil auf dem Acker zu erhöhen und weniger Fleisch zu erzeugen. Das Einsparpotential wird auf bis zu 6 Mrd. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente geschätzt. Aus Sicht der echten Wasserstoffwirtschaft auf Grundlage des Zweikultur-Nutzungskonzeptes gibt es dazu nichts hinzuzufügen. Die Ziele sind identisch.

(Fortsetzung auf Seite 14)

(Fortsetzung von Seite 13)

### **Die heutige Formel für Biomasseverwendung**

Greenpeace hat eine generelle Leitlinie für die energetische Verwendung von Biomasse ausgegeben. Danach soll sie für die dezentrale Wärme- und Stromerzeugung verwendet werden. Hier wird vor allem an eine Nutzung in Kraft-/Wärmekopplungsanlagen gedacht. Am Markt sind bereits Biogasanlagen und Biomassefeuerungsanlagen mit angeschlossenem BHKW. Außerdem wird in steigendem Umfang gereinigtes Biomethangas (aus Biogas hergestellt) in das öffentliche Erdgasnetz eingespeist. Zu dem bisherigen Konzept dieser Form der Energienutzung haben wir bereits in früheren Ausgaben des Biowasserstoff-Magazins berichtet. Hier sollte eine generelle Weiterentwicklung des Gedankens hin zur dezentralen Nutzung in Brennstoffzellen erfolgen. Das gilt sowohl für die Nutzung von Erdgas/Biomethangas als auch für Wasserstoff.

Für den Verkehrssektor werden durch Greenpeace andere Mobilitätskonzepte, Investitionen und gesetzliche Regelungen zur Steigerung der Effizienz gefordert. Biomasse soll im Verkehrssektor nicht verwendet werden. Deshalb wurde eine Initiative ins Leben gerufen, um das Drei-Liter-Auto SMILE in Produktion gehen zu lassen. Dafür kann jeder eine Kaufabsichtserklärung unterzeichnen. Der SMILE ist unter dem Gesichtspunkt der echten Wasserstoffwirtschaft eine gute Übergangslösung, bis die Brennstoffzelle für mobile Anwendungen im Jahr 2012 marktreif und ökonomisch herstellbar ist. Ein Ausbau der Angebote des ÖPNV (andere Mobilitätskonzepte) dient der Lösung anderer Probleme im Zusammenhang mit dem Individualverkehr, die mit Biowasserstoff nicht gelöst werden können.

### **Entwicklungsstufen der Biomasseverwendung**

Aus Wind, Wasser und Photovoltaik kann nur Strom produziert werden. In Deutschland verteilt sich der Endenergiebedarf aber auf Wärme (55 Prozent), Treibstoff (28 Prozent) und Strom (17 Prozent). Eine Rückumwandlung von Strom in Wärme und die Verwendung von Strom als Treibstoffersatz ist grundsätzlich möglich, setzt allerdings voraus, dass genügend regenerativ erzeugter Strom insgesamt zur Verfügung steht.

Biomassepotential aus:

- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Kommunen und Landschaft
- Industrieabfälle

Das größte Potential an energetisch nutzbarer Biomasse kann nur die Landwirtschaft zur Verfügung stellen, wobei der Anteil der zur Fermentation benutzten Güllemengen nur zwischen 5 bis 10 Prozent betragen wird. Eine Verringerung der Viehbestände ist aus vielerlei Gründen gewünscht. Der Weg führt dabei auch über Biogasanlagen. Doch das würde auf Dauer zu kurz greifen.

Die Nachteile der herkömmlichen Biogasanlagen liegen in dem niedrigen Nettoenergiegewinn von 50 Prozent (bezogen auf die eingesetzte Biomasse) und die hohen Investitionskosten für gasdichte Nachgärbehälter. Zum einen verbleiben ca. 30 Prozent der Biomasse unvergoren im Gärrückstand, zum anderen werden 50 Prozent der Wärme des angeschlossenen BHKW für die Beheizung des Fermenters benötigt. Diese Werte sind mit technischen Verbesserungen sicherlich etwas zu senken, grundsätzlich bleiben die Probleme allerdings systembedingt erhalten. Der Nachgärbehälter muss dicht sein, sonst kommt es zu zusätzlichen Methangasemissionen (Klimagas, 25-fache Wirkung gegenüber CO<sub>2</sub> !!!).

Es ist also Zeit, die Verwertung von Biomasse auf eine andere Basis zu stellen. Die größten Zukunftschancen hat die Biomassevergasung. Gemeinsam mit der herkömmlichen Biogasanlage kann der

(Fortsetzung auf Seite 15)

***“Bio-Wasserstoff” kann helfen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß drastisch zu reduzieren!***

(Fortsetzung von Seite 14)

Steam-Reformer mehr als 90 Prozent der in der Biomasse enthaltenen Energie für uns nutzbar machen. Das ist fast eine Verdoppelung des bisherigen Wertes. Die Fermentationstechnik in Biogasanlagen wird zukünftig folgende Ausgangsstoffe verarbeiten:

- Presssaft aus der Aufarbeitung feuchter Biomasse für den Steam-Reformer
- Reste der Lebensmittelverarbeitung
- Bioabfall von Haushalten
- Gülle und Klärschlamm

Biomasse wird in einem ersten Schritt zukünftig nicht mehr verbrannt, sondern kalt ausgepresst. Die Umsetzung des Presssaftes bzw. der anderen Ausgangsstoffe erfolgt in herkömmlichen Biogasanlagen. Ausgepresste Biomasse und solche mit geringem Wassergehalt sowie Biogas finden anschließend den Weg in einen Steam-Reformer, der daraus statt Biogas (methanhaltiges Gasgemisch) Wasserstoff herstellt.

### **Biospritproduktion - eine Sackgasse**

Unter Biokraftstoffen der ersten Generation zählen Rapsdiesel, Pflanzenöl und Bioethanol aus Getreide. Sie waren als erster Ersatz für aus Erdöl hergestellten Otto- und Dieselmotoren verfügbar. Als Biokraftstoffe der zweiten Generation gelten BtL-Diesel, Sun-Fuel und Zellulose-Ethanol. Bei allen bisher genannten Biokraftstoffen handelt es sich um Übergangslösungen, von denen man jetzt schon weiß, dass der weltweite Bedarf damit niemals gedeckt werden kann. Häufig wird eine bestimmte Qualität der Anbauprodukte für die Weiterverarbeitung gefordert, die zum Anbau von Monokulturen führt und den massenhaften Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln erfordert. Diese ineffiziente Nutzung von Biomasse muss aufhören. Sie führt zu enormen Umweltschäden und zu einer immer stärkeren Segmentierung im Infrastrukturbereich, die viel Geld kostet und wenig Nutzen bringt.

Für den Anbau der am häufigsten verwendeten Ausgangsrohstoffe Raps, Mais, Soja, Zuckerrohr und Palmöl werden immer mehr Flächen mit neuen Monokulturen bebaut. Die USA mischen größere Mengen Ethanol (aus Mais) dem Benzin zu, in Brasilien werden immer neue Soja- und Zuckerrohrplantagen anstelle des einstigen Urwaldes angelegt und in Indonesien wird Regenwald für weitere Palmölplantagen abgeholzt. Die drei neu gebauten Ethanolabriken in Deutschland (Schwedt, Zeitz und Zörbig) verarbeiten jährlich 1,5 Mio. Tonnen Getreide und die Flächen für den Rapsanbau sind hierzulande sprunghaft angestiegen.

Die EU-Zielvorgabe bis 2020 lautet, dass 10 Prozent aller Kraftstoffe zu diesem Zeitpunkt aus nachwachsenden Rohstoffen stammen soll. Deutschland möchte sogar 20 Prozent schaffen. Vor allem durch eine Beimischungsquote soll dieses Ziel erreicht werden. Wahrscheinlich müssen dazu größere Mengen auch importiert werden. Für Europa wird mit volkswirtschaftlichen Verlusten in Höhe von 33 bis 65 Mrd. Euro gerechnet, wenn die Pläne realisiert werden sollten. Bei Einsatz von Biomasse in herkömmlicher Kraft-/Wärmekopplung ersetzt 1,00 MJ etwa 0,95 MJ Mineralöl. Im Autotank sind es nur 0,35 bis 0,45 MJ. Das liegt an den schlechten Wirkungsgraden der Verbrennungsmotoren, die auch beim SMILE kaum besser sind.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna.  
Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor.  
Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

***“Bio-Wasserstoff” kann helfen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß drastisch zu reduzieren!***

## Der unterschätzte Wald - Torsten Pörschke

Nachhaltiges Wirtschaften bedeutet mehr, als nur Biomasse zur Energiegewinnung anzubauen und abzuernten. Es wäre sehr kurzsichtig, sich ausschließlich auf das Zweikultur-Nutzungskonzept zu konzentrieren und die umliegenden Probleme links liegen zu lassen.



Eine der Voraussetzungen für das Funktionieren einer uns dauerhaft ernährenden und mit Energie versorgenden ökologischen Landwirtschaft ist die ausreichende Versorgung mit Wasser. Ohne diesen Grundstoff des Lebens geht gar nichts. In Mitteleuropa ist das Angebot an Süßwasser im allgemeinen noch recht gut, sieht man einmal von in einigen Sommern auftretenden Dürreperioden ab. Allerdings gehen Klimaforscher davon aus, dass sich auch bei uns die Wetterextreme stärker bemerkbar machen werden.

Das bedeutet auf der einen Seite kurz heftigere Niederschläge, die zu lokalen größeren Hochwasserkatastrophen führen, und auf

der anderen Seite immer höhere Temperaturen im Sommer über einen langen Zeitraum, ohne das Regen fällt. Die letzten Jahre haben uns mit dem Elbehochwasser von 2002 und dem Extremsommer von 2006 schon einen Vorgeschmack auf die Zukunft gegeben.

### Wasserspeicher und Leben

Der Wald ist nicht nur ein Erholungsort und Sauerstoffspender für uns Menschen, sondern er erfüllt noch viele andere wichtige Funktionen. Besonders hervorzuheben ist im Hinblick auf eine nachhaltige Landwirtschaft die Wasserspeicherwirkung unserer einheimischen Wälder. Die Hochwasserschäden in den letzten 10 Jahren haben uns 13 Mrd. Euro gekostet, Hitze und Dürre zusätzlich 1 Mrd. Euro. Es ist im Interesse der gesamten Bevölkerung, hier entstandene Schiefereien zu beseitigen und der Natur wieder mehr Raum und Vitalität zu geben.

Etwa ein Drittel der Fläche in Deutschland ist von Wald bedeckt. Ohne Einfluss des Menschen würde sich unter den heutigen klimatischen Bedingungen nach 200 bis 300 Jahren eine natürliche Baumvegetation in Deutschland einstellen, die zu ca. 95 Prozent aus Laubwäldern (ca. 73 Prozent Buchenwälder, 22 Prozent Eichen- und sonstige Eichenmischwälder) besteht. Diesen Wäldern wären Tannen (vor allem in Süd- und Mitteldeutschland) sowie Fichten und Kiefern beigemischt. Wir dagegen haben heute naturferne Bestände mit ca. 60 Prozent Nadelbäume, 13 Prozent Buchen sowie 26 Prozent Eichen und andere Laubbäume. Damit wir uns nicht falsch verstehen, der Wald ist in seiner Zusammensetzung in der Vergangenheit nicht statisch gewesen und wird sich auch in der Zukunft je nach herrschenden Klimabedingungen verändern.

Das naturferne Waldbild von heute ist eine Folge der industriellen Forstwirtschaft und der viel zu hohen Wildbestände in den meisten Revieren. Vor allem der Verbiss der Jungbäume in Aufforstungsgebieten durch Reh- und Damwild lässt am Ende meist nur wenige Baumarten groß werden, hauptsächlich Fichte und Kiefer. Sie schmecken offenbar nicht so gut. Auch wenn es die Tierschützer gar nicht gern hören, nach Abwägung der Interessen zwischen einer gesunden Flora bzw. Fauna muss sehr bald eine stärkere Bejagung stattfinden, damit sich andere Baumarten wieder leichter ausbreiten können.

(Fortsetzung auf Seite 17)



(Fortsetzung von Seite 16)

Argumente von der baldigen Ausrottung des Reh- und Damwildes halten einer nüchternen Betrachtung der Dinge nicht stand. Vielmehr ist es vor allem in Deutschland so, dass sich aufgrund der Interessen einer Jagdlobby in den letzten 100 Jahren eine Kultur der Hegejagd aufgebaut hat, die den "Umbau" der Wälder in naturnahe Ökosysteme extrem teuer (Wildschutzzäune) oder unmöglich macht. Da gehen engagierte Menschen in ihrem Urlaub freiwillig zum Aufforsten von Wäldern ins Gebirge, der Steuerzahler finanziert die teuren Baumsetzlinge und die hohen Wildbestände sorgen am Ende dafür, dass die Arbeit und das Geld umsonst eingesetzt worden sind. Selbst in Nationalparks sind große Gebiete mit Fichtenmonokulturen belegt, die für eine Trophäenjagd vorgehalten werden, obwohl eigentlich hier ein artenreicher Bestand heranwachsen müsste. Wer sich für die Thematik mehr interessiert, sollte das Buch "Tatort Wald - Klimawandel und kranke Umwelt - was die Jagdlobby mit kaputten Wäldern zu tun hat" von Claus-Peter Lieckfeld lesen. Hier schreibt einer, der über 50 Jahre lang in verschiedenen Revieren Deutschlands sowie in Ministerien gearbeitet hat. Und er ist nicht der einzige, der den Mut hat, die Missstände öffentlich zu machen. Auch Hermann Graf Hartzfeld, einer der größten Privatwaldbesitzer in Deutschland, nennt die Dinge beim Namen. Nur 5 Prozent aller Reviere im Land, so schätzt er, sind vom Wildbestand her mit einer nachhaltigen Waldwirtschaft vereinbar. In weiteren etwa 20 Prozent der Reviere sind die Bedingungen noch einigermaßen akzeptabel. Hier ist ein Umdenken aller Waldbesitzer (ob staatlich oder privat ist egal) gefragt.

Im Mittelalter, als es noch viele natürliche Feinde wie den Bär, den Luchs und den Wolf in den einheimischen Wäldern gab, waren die Reh- und Damwildbestände viel niedriger als heute. Das Unheil nahm seinen Lauf nach dem Jahr 1948, als das reiche Bürgertum nach dem Adel nun zur Jagd blies und sich mit allerlei nutzlosem Kram (Geweih, Hörner etc.) schmücken wollte. Seither geht es nur um die Aufzucht und den Abschuss des Zwölfenders. Sicher gab es das auch vorher schon, nur der Massenbedarf bringt halt das Fass zum Überlaufen. Da an den einflussreichen Stellen in der Politik viele Freizeitjäger sitzen, kommt der Aufbau von artenreichen Mischwäldern trotz aller offiziell beteuerten Programme und Pläne nicht vorwärts. Die Fichtenmonokulturen werden mit den jetzt in Gang gesetzten Klimaveränderungen schon in wenigen Jahrzehnten nicht mehr klarkommen. Wärme und geringe Niederschläge



im Sommer begünstigen den Borkenkäfer und die Fichtenblattwespe. Sie werden die bereits jetzt stark geschwächten Bestände spürbar dezimieren, davon gehen Forstwirtschaftsexperten aus. Die Stangenwälder sind auch wesentlich anfälliger gegen starken Winddruck und halten den Wetterextremen kaum stand. Ein gestufter Mischwald ist in jeder Hinsicht die bessere Alternative. Die Wälder brauchen wieder mehr Elsbeeren, Eichen, Ahorne, Tannen und Sträucher wie Schneeball, Waldweidenröschen, Türkenbund oder Hasenlattich. Erst eine artenreiche und dem jeweiligen Standort angepasste Vegetation ermöglicht auch eine effektive Speicherung der Niederschläge. So können die extremen Schwankungen des Wasserangebots in Zukunft besser aufgefangen und die Wassermengen gleichmäßiger wieder abgegeben werden. Es gibt bereits gute Beispiele für artenreiche Wälder, die nebenbei sich auch noch ökonomisch rechnen. Wer heute auf Monokulturen setzt, wird in wenigen Jahren wahrscheinlich nur noch finanzielle Verluste einfahren, von den Auswirkungen auf die Landwirtschaft mal ganz ab-

(Fortsetzung auf Seite 18)

(Fortsetzung von Seite 17)

gesehen.

### Es geht auch ohne Luftschadstoffe

Schaut man auf die alljährlichen Waldschadensberichte in Deutschland, dann irritiert es schon, dass sich trotz der heute wesentlich besseren Luftqualität der Anteil der deutlich geschädigten Waldflächen in den zurückliegenden 20 Jahren kaum verändert hat. Nach den neuesten Erhebungen sind die Bestände zu 28 Prozent stark, zu 40 Prozent leicht und nur zu 32 Prozent gar nicht geschädigt. Warum ist das so? Nun, offenbar sind viele Luftverunreinigungen wie Stickoxide (Verkehr) oder Ammoniak (Landwirtschaft) aufgrund ihres Stickstoffgehaltes zugleich Nährstoffe, die das Baumwachstum fördern. Zugleich entsteht zusätzlicher Bedarf an anderen Nährstoffen, die an den meisten Standorten nicht verfügbar sind. Paradox - die Bäume könnten gut wachsen, leiden aber unter Nährstoffmangel infolge der Überdüngung mit Stickstoff. Der Wald wird anfällig gegenüber Pilz- und Insektenbefall sowie Trockenheit. Statt das Problem an den Wurzeln zu packen, versucht man durch aufwendige Filtertechnik die Emissionen zu reduzieren.



Eine Schadstoffquelle für den Wald wurde in den letzten 20 Jahren schrittweise beseitigt. Besonders arg setzte in den 1970er Jahren den Bäumen der saure Regen zu. Mittlerweile ist der Schwefeldioxidausstoß um rund 90 Prozent gesenkt worden. Bei den Stickoxiden konnte nur eine Reduzierung um 50 Prozent erreicht werden. Bei heißen Wetter wird somit die bodennahe Ozonbildung gefördert, das zu einer Schädigung der Blätter und Nadeln beiträgt und die Fotosynthese beeinträchtigt. Wenn es regnet, verbindet sich das Stickoxid mit den Wassertropfen zu einer dünnen Säure, die im Boden versickert. Das Ammoniak, aus Viehmist und Gülle entweichend, nimmt den gleichen Weg. Diese beiden Quellen tragen hauptsächlich zur Versauerung der Böden bei. Das Sickerwasser schwemmt dann wichtige Mineralien wie Calcium, Kalium und Magnesium weg und setzt pflanzenschädliche Stoffe wie Aluminium

frei. Als einziges Gegenmittel bleibt im Moment die Bestreuung der Waldflächen mit Kalk. Diese Form der Neutralisierung der Säuren kann nicht unbegrenzt wiederholt werden, sonst droht die Entstehung von Kalkböden.

### Voller Umwelt- und Klimaschutz zum günstigen Preis

Das Biowasserstoff-Konzept wird in Zukunft zu einer wesentlichen Verringerung der Schadstoffemissionen führen. Schwefeldioxid, Stickoxide und andere schädliche Gase können bei der Bereitstellung und dem Verbrauch der Energie nicht mehr entstehen. Wasserstoff wird in Brennstoffzellen nur zu Wasser umgewandelt und die Wälder, Naturschutzflächen und Felder atmen auf.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna.  
Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor.  
Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Bleibt der Naturschutz auf der Strecke? - Torsten Pörschke

### Der Natur- und Artenschutz braucht neue Ansätze

Wie wir bereits bei den Betrachtungen über den Zustand der Wälder gesehen haben, kommt es nicht darauf an, ob viel Geld in die Aufforstung in Bergwäldern, den Schutz vor Wildverbiss (Zäune etc.) oder der Reinigung von Abgasen aus Industrie, Verkehr und Haushalten gesteckt wird, sondern auf die Beseitigung der wahren Ursachen für die Zustände. "Rote Listen" für bedrohte Tier- und Pflanzenarten gibt es schon lange. Trotz ständig steigender finanzieller Ausgaben in diesem Bereich, der vielen wirklich engagierten Menschen und der immer konsequenteren Vertreibung des Menschen aus geschützten Gebieten mittels Gesetzen und Verordnungen ist die Lage in den letzten Jahrzehnten kaum besser geworden. Woran liegt das?

### Die Wurzeln packen

Zunächst erst einmal bleibt festzuhalten, dass die Natur keinen statischen Zustand kennt. Lebensräume und die dort vorkommenden Arten sind schon immer den äußeren Einflüssen von Boden, Niederschlag, Klima usw. ausgesetzt gewesen. Es hat Warm- und Kaltzeiten auf der Erde gegeben und niemand kann bestimmte Entwicklungen in der Natur mit auf Papier geschriebenen Regelungen rückgängig machen. Deshalb macht es wenig Sinn, innerhalb eines regional begrenzten Gebietes Pflanzen und Tiere zählen zu wollen und daraus dann abzuleiten, dass sich z.B. eine bestimmte Vogelart kurz vor dem Kollaps ihrer Bestände befindet. Aber genau das macht man bei der Aufstellung der "Roten Listen" in Deutschland! Vielleicht fühlen sich jetzt viele Naturschützer von diesen Zeilen angegriffen, es ist aber nicht beabsichtigt, jemanden zu verletzen. Es geht uns mehr darum, eine bereits von einigen Wissenschaftlern in Gang gesetzte Diskussion aufzugreifen und in einen offenen Dialog einzutreten. Wer das Thema für sich vertiefen möchte, der sollte sich das Buch "Die Zukunft der Arten - Neue ökologische Überraschungen" von Josef H. Reichholf besorgen.

Es steht ganz außer Frage, dass die heutige Form der Landwirtschaft die Artenvielfalt besonders bedroht. Hier sind insbesondere die Überdüngung der Böden (auch teilweise durch Gülle im Ökolandbau!!!), die Beseitigung von Strukturen in der Landschaft (Gräben; Tümpel; Feldraine; Hecken; Korridore, die einzelne Biotope miteinander verbinden) und Vereinheitlichung der Lebensbedingungen zu nennen. Durch zu starke Ausbringung von Nährstoffen auf den genutzten Flächen "wandern" diese über die Böden, das Grund- und Oberflächenwasser sowie die Luft. Dabei werden auch bisher noch "magere Böden" mit immer mehr Stickstoff und anderen Mineralstoffen "gedüngt". Wer aber weiß, dass gerade diese nährstoffarmen Böden die größte Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten beherbergen (ca. 75 Prozent), der wird auch verstehen, dass damit auch eine Verarmung der Tier- und Pflanzenwelt einhergehen muss.

Aber auch der bisher praktizierte Naturschutz selbst steht dem eigentlichen Ziel häufig im Weg. Heute gilt z.B. das gezielte Entnehmen von einzelnen Bäumen im Wald als der "ökologische Maßstab" bei der Bewirtschaftung von Wäldern. Größere Abholzungsmaßnahmen werden generell als Kahlschlag (auf engl.: clearcutting) verdammt und zu unrecht pauschal gebrandmarkt. Favorisiert wird mit dieser Aussage auf keinen Fall eine großflächige "Ernte" (wie in Regenwaldgebieten praktiziert), die zu Bodenerosion führt, sondern das Anlegen von kleinen frei geschlagenen Boxen, die dann bestimmten Arten Lebensbedingungen verschaffen (z.B. Wärme und Trockenheit am Boden), die sie in einem hochgewachsenen Wald niemals finden würden. Das Biowasserstoff-Konzept ist ideal dafür geeignet, die neben dem anfallenden Holz der Forstwirtschaft gewonnene Biomasse für den Kreislauf in der Natur aufzubereiten und auch noch Energie daraus zu gewinnen.

(Fortsetzung auf Seite 20)

(Fortsetzung von Seite 19)

Kleine Störungen im Ökosystem sind nicht generell schädlich, obwohl viele glauben, durch die Aufrechterhaltung eines Status quo würde der Natur am besten geholfen sein. Auch an diese Erkenntnis werden wir uns gewöhnen müssen. Nicht nur das Schaffen von Kahlschlag-Boxen im Wald, sondern auch das Wiedermalen von Kies- und Sandabgrabungen kleiner und mittlerer Größe für private Zwecke in der unmittelbaren Nähe des Wohnortes (z.B. für Hausbesitzer interessant) führen zum Entstehen neuer wertvoller Biotope, die im Zuge der Zentralisierung und des generellen Verbotes von Grabungen einfach weggefallen sind. Dadurch konnten keine Kleingewässer mehr entstehen, keine Böschungen abbrechen und der Boden nicht driften. Nicht die Errichtung von Krötenschutzzäunen an Straßen rettet die Fauna, sondern die Schaffung von entsprechenden Lebensbedingungen. Es ist also fatal, dass in der Landschaft sämtliche Flächen zuwuchern und genormte Industriebäume heranwachsen. Es hat sich gezeigt, dass dadurch die Artenvielfalt abnimmt.

Auch die wenig zielgerichtete Jagd hat massiven Anteil daran, dass der Naturschutz bei uns kaum vorkommt. Komisch ist z.B., dass die angeblich seltenen Hasen und einige Greifvögel (Mäusebussard, Habicht, usw. mit erteilter Ausnahmegenehmigung – wer erteilt die denn?) geschossen werden dürfen, die andererseits angebrachte massive Bejagung von Rot-, Dam- und Schwarzwild einfach nicht stattfindet. Selbst kleinste Teiche und Tümpel werden mit Jungfischen besetzt, damit die Angler "ihr" Glück finden können. Damit verschwinden aber die sicheren Lebensräume für Kriechtiere und Lurche. Wir brauchen keine neuen Gesetze, Vorschriften und Reglementierungen – wir brauchen wie in der Landwirtschaft einen neuen Ansatz! Es macht keinen Sinn, an der Natur interessierte Menschen von ihr fern zu halten, in dem man Tafeln und Zäune aufstellt. Wichtiger sind eine entsprechende Bildung, Möglichkeiten zur Selbsterfahrung (die kaum noch stattfinden kann, weil "seltene" Pflanzen und Tiere nicht bekannt sind, nicht einmal Naturschutzbehörden so etwas sammeln und ausstellen dürfen!) und entsprechende Begeisterung für die Natur in der Öffentlichkeit.

Damit hätten wir auch schon die drei wichtigsten Ursachen für den Rückgang von Arten bei uns in der Natur genannt, wobei die Landwirtschaft offenbar mit mindestens 70 bis 80 Prozent daran beteiligt ist. Die dagegen häufig von den Massenmedien und Naturschützern aufgeführten Probleme wie Zersiedelung der Landschaft, Industrie und Verkehr rangieren weit dahinter, auch wenn das viele nicht wahrhaben wollen.

### **Naturschutz kontra Energiepflanzenanbau?**

Natürlich gibt es Chancen und Risiken durch den Anbau von Energiepflanzen. Die hauptsächlichen Bedenken gegen Nutzung von Energiepflanzen und anderer Biomasse zur Energiegewinnung sind:

- Schaffung "besenreiner" Wälder
- Entwässerung von Feuchtgebieten durch Kurzumtriebsplantagen
- Auflösung der Wald- /Feld- Grenzen
- Gefährdung von Natura-2000-Gebieten
- "Vermaisung" und "Verrapsung" der Landschaft
- Verlust der Agro-Biodiversität
- Massenhafter Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln

Wie bereits in einigen anderen Artikeln in diesem Heft dargestellt, ist das Zweikultur-Nutzungskonzept besser als jeder Ökolandbau. Dadurch entfallen die meisten der genannten Vorbehalte. Besenreine

(Fortsetzung auf Seite 21)

(Fortsetzung von Seite 20)

Wälder und Kurzumtriebsplantagen sind nicht notwendig, davon konnten Sie sich hier ebenfalls überzeugen. Bei stillgelegten Flächen muss mit Augenmaß vorgegangen werden, wenn diese wieder landwirtschaftlich genutzt werden sollen. Vor allem Standorte mit mageren Böden und an Waldrändern sollten frei von extensiver landwirtschaftlicher Nutzung bleiben. Niemand will bereits vorhandene Schutzgebiete wieder abschaffen.

Bereits mit kleinen Maßnahmen, wie das Anpflanzen von Hecken, das Stehen lassen von Baumgruppen und Wäldchen auf Feldern, Schaffung von Kleingewässern und die Verbindung von Waldgebieten durch teilweise für Wildtiere durchlässige Weidekorridore werden der Natur entsprechende Freiräume durch die Landwirtschaft zurückgeben.

Über weitere innovativen Anbaumethoden von Nahrungs- und Energiepflanzen gibt es viel zu berichten. Es liegt auch an uns, das neue Wissen zu nutzen, um die Landwirtschaft zum Verbündeten für den Artenschutz zu machen.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna.  
Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor. Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Das Nicht-Biosprit-Wunder - Torsten Pörschke

Die Diskussion über eine erhöhte Beimischungsquote (jetzt 10 Prozent) von Biokraftstoffen zum herkömmlichen Kraftstoff in Deutschland und die wilden Hochrechnungen zum Biomassepotential für die Erzeugung von BtL (Biomass-to-Liquid) – Kraftstoff, Biodiesel und Bioethanol zeigen eigentlich nur die Hilflosigkeit der aktuellen Politik und die Aussichtslosigkeit für eine Vollversorgung mit den benötigten Energiemengen. Niemand spricht sich gegen sinnvolle Energiesparmaßnahmen im Bereich der Mobilität aus (Stichwort Dreiliter-Auto). Hier könnten in den Industrieländern schon noch erhebliche Erfolge erzielt werden. Allerdings dürften die Einsparungen gerade einmal reichen, um die in den Schwellen- und Entwicklungsländern in Gang gesetzte Dynamik auf diesem Gebiet auszugleichen. Mit einem solchen Nullsummenspiel ist der Erde und uns kaum geholfen.

Der angebliche Flächenprimus Biomethan bzw. die Biokraftstoffe der zweiten Generation können dem Biowasserstoff in einer echten Wasserstoffwirtschaft bei weitem nicht das Molekül reichen. Die nachfolgende Grafik belegt das eindrucksvoll:

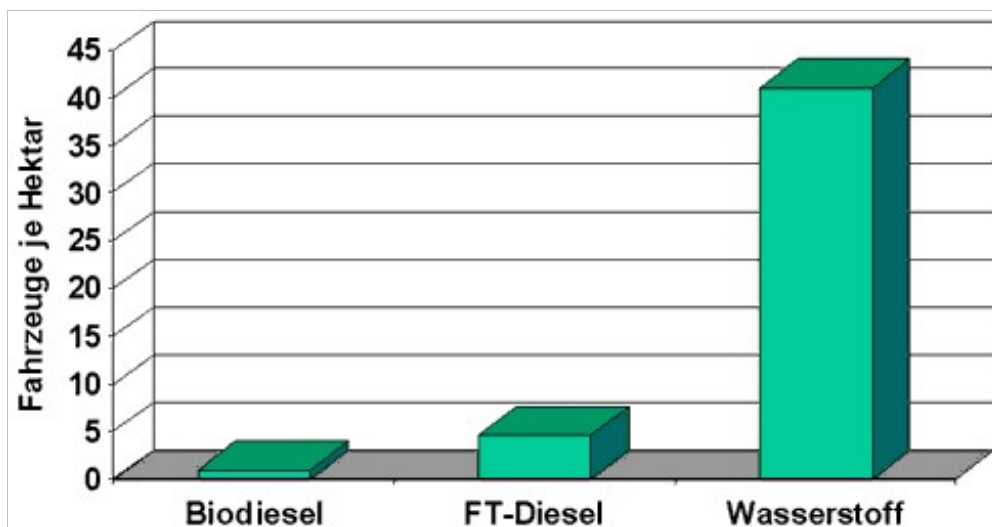


Bild mit freundlicher Genehmigung von Karl-Heinz Tetzlaff, [www.bio-wasserstoff.de](http://www.bio-wasserstoff.de)

Für das Verständnis der Darstellung benötigt man kein Hochschuldiplom und auch keine komplizierten Formeln. Folgende Gleichung versteht jeder:

$$Zi.1 * Zi.2 * Zi.3 = \text{Anzahl der Fahrzeuge pro Hektar}$$

$$6 * 2 * 3 = 36$$

Wird das Zweikultur-Nutzungskonzept für die BtL-Herstellung in der Landwirtschaft angewendet, dann können 6 herkömmliche PKW (Zi. 1) mit Verbrennungsmotor von einem Hektar Ackerfläche 20.000 km weit fahren. Die Energieausbeute für Biowasserstoff aus einer Tonne Biomasse ist doppelt so hoch (Zi. 2) wie für BtL-Kraftstoff. Der Wirkungsgrad der Brennstoffzelle in einem mit Wasserstoff angetriebenen PKW ist gegenüber dem Verbrennungsmotor dreimal höher (Zi. 3).

Wer jetzt noch die Differenz zwischen den 36 Wasserstoff-PKW`s in der Gleichung und den 40 PKW`s in der Grafik sucht, der findet die „versteckte“ Energie bei der Bremsrückgewinnung der Fahrzeuge. Bei Wirkungsgradberechnungen des Hauptantriebs ist diese nach der üblichen Berechnungsmethode natürlich nicht berücksichtigt.

(Fortsetzung auf Seite 23)

**Wenn schon Energie sparen, dann doch bitte richtig - mit Biowasserstoff!**

(Fortsetzung von Seite 22)

Mit einer Schönheitsrechnung hat die Sache nichts zu tun, wie nachfolgende zusätzliche Erläuterungen belegen mögen.

Bei der Herstellung von BtL-Kraftstoff werden von der ursprünglich in der Biomasse gespeicherten Energie durchschnittlich 40 Prozent genutzt. Der Rest sind prozessbedingte Verluste (Energie für die Herstellung von Synthesegas und die Fischer-Tropsch-Synthese; Anfall unerwünschter Nebenprodukte der FT-Synthese). Gut nutzbar sind nur der BtL-Diesel und das Naphta. Die ebenfalls entstehende Wachse und Parafine müssten in einem zusätzlichen technologischen Prozess unter weiteren Energieverlusten zu Kraftstoffen umgewandelt werden.

Heutige Verbrennungsmotoren haben Wirkungsgrade von 20 bis 30 Prozent im Bestpunkt. Bei Teillast liegen sie darunter.

Bei der Herstellung von Biowasserstoff (Energieverluste nur bei Herstellung eines Synthesegases!) werden zwischen 80 und 85 Prozent der in der Biomasse enthaltenen Energie genutzt. Auch diese Angabe bezieht sich, wie bei BtL-Kraftstoff, auf den unteren Heizwert der Biomasse. Nachgelagerte, Energie verschlingende Verarbeitungsprozesse entfallen. Unter Druck strömt der Wasserstoff nahezu verlustfrei in Pipelines bis zur Tankstelle und wird dort auf 700 bar verdichtet (Abwärmenutzung im Bereich der Tankstelle!). Drucktanks in den Fahrzeugen nehmen den gasförmigen Sekundärenergieträger Wasserstoff auf.

Brennstoffzellen mit einem Wirkungsgrad von 60 Prozent sorgen für den Antrieb. Die Bremsenergie wird über Superkondensatoren zurück gewonnen und verringert den Energieverbrauch der Fahrzeuge zusätzlich (nicht in dem o.g. Wirkungsgrad einbezogen!!!). Die Klimatisierung kann mit Hilfe der Abwärme der Brennstoffzelle an Bord der Fahrzeuge realisiert werden (ebenfalls nicht in den o.g. Wirkungsgrad einbezogen!!!).

Eine Wasserstoffbetankung für einen Bus dauert keine 10 Minuten mehr, ein Aufladen von Akkumulatoren (egal welcher Bauart) mit vergleichbarem Energieinhalt benötigt mehrere Stunden. Wer noch eine bessere Idee für die Biomassenutzung im Bereich der Mobilität hat, sollte sich umgehend mit uns in Verbindung setzen. Darauf sind wir wirklich gespannt.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna.  
Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor. Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Moorburg- die Kraft-/Wärmekopplung von gestern

Torsten Pörschke

### Moorburg - klingt wirklich düster und dunkel

Schaut man dieser Tage (Anfang April 2008) Richtung Hamburg, dann wird einem so richtig schwindelig. Einst sollte aus der ehrwürdigen Hansestadt ein leuchtendes Beispiel für die Anwendung von Wasserstoff und Wasserstofftechnologien in Europa werden. Die Koalitionsverhandlungen zur Regierungsbildung im Bereich Umwelt und Energie deuten allerdings darauf hin, dass man eine riesige Chance einfach vergeigt. Der Marsch in das Reich der Zwerge hat längst begonnen, doch an der Elbe wird unbeirrt am alten Königreich der Riesen festgehalten.

Zunächst wollte Vattenfall zur Energieerzeugung ein großes Steinkohlekraftwerk mit insgesamt 1.640 MW am Standort Moorburg errichten. Dazu sollten zwei Kraftwerksblöcke mit je 820 MW elektrischer Leistung gebaut werden. Einer dieser Blöcke wäre als Kraft-/Wärmekopplungsanlage ausgeführt worden. Damit wollte man 450 MW thermische Leistung zusätzlich für ein geplantes Fernwärmenetz zur Verfügung stellen. Trotz der kombinierten Nutzung hätte der Wirkungsgrad insgesamt nur ca. 52 Prozent betragen. Die Baukosten wurden mit 1,7 Mrd. Euro angegeben. Gegen das Kohlemonster entfachten die Umweltverbände einen Orkan.

Aber jetzt flaut der Wind stark ab. Denn nun versucht sich der wahrscheinlich neue, ach so visionäre "Klimaschutz-Senat" der Hanseaten mit wahrhaft alten Ladenhütern des letzten Jahrhunderts aus der Affäre zu ziehen. Zunächst wird mit den Elefanten RWE, E.ON und EnBW ein wenig gespielt. Die sollen eventuell ein modernes Gaskraftwerk mit 800 MW elektrischer Leistung errichten. Das könnte einen Wirkungsgrad von etwas über 60 Prozent haben. Dann zerrt man die Giraffe Lichtblick in die Manege. Die soll doch bitte schön ein Gaskraftwerk mit Kraft-/Wärmekopplung bauen. Als Größenordnung werden 600 bis 700 MW elektrische Leistung und ein Wirkungsgrad von bis zu 80 Prozent genannt. Am Ende wird bestimmt ein tolles Riesenbaby geboren. Dabei hat man noch nicht einmal einen Vertrag über die Lieferung des Erdgases in der Tasche. Die Pleite der Lichtblick-Tochter Concord-Power mit dem Erdgaskraftwerk in Lubmin (1.200 MW) zeigt, wo im Energiewunderland Deutschland die Musik spielt. Das Geschäft möchte jetzt E.ON selber machen. Am Erdgashahn sitzen ganz andere. Ohne Gazprom wäre dieses Kraftwerksprojekt schon tot.

„Schlecht gebrüllt Löwe.“, möchten wir ihnen zurufen, nur leider hört uns niemand. Dabei geht es uns nur darum zu zeigen, wie sinnlos heute unter der Flagge des Klimaschutzes den Menschen ein Energiesystem verkauft wird, das allenfalls ins Museum gehört.

### Gesunder Menschenverstand ist gefragt

Die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom (auch aus Biomasse!!!) in Kraft-/Wärme-Kopplungsanlagen (BHKW) stellt für viele ökologisch orientierte Bürger das Nonplusultra der Energieversorgung dar. Der Strom wird bei solchen Anlagen in das bestehende Netz eingespeist und die Wärme über aufwendig isolierte Rohrleitungen zum Verbraucher transportiert.

Im Winter klappt das alles prima, da ist es meistens schön kalt. Deshalb sind auch Gesamtwirkungsgrade von 75 bis 80 Prozent für solche kombinierten Kraftwerke keine Hexerei. In der wärmeren Jahreszeit (Mai bis September üblicherweise) geht der Wärmebedarf dann rapide zurück. Im Hochsommer will niemand seine Heizkörper aufdrehen.

(Fortsetzung auf Seite 25)



(Fortsetzung von Seite 24)

Damit sinkt dann auch der Wirkungsgrad der Technik entsprechend stark ab. Das kann bei kleineren Anlagen zu einem unwirtschaftlichen Betrieb bzw. zum Abschalten führen. Bei dem geplanten Kraftwerk von Lichtblick in Hamburg werden die uns blendenden Werte also nur in der kalten Jahreszeit erreicht. Bei der Verwendung von Biowasserstoff ist das völlig anders. Hier wird aus dem beim Verbraucher ankommenden Wasserstoff in einer Brennstoffzelle gleichzeitig Wärme und Strom (zu 50 % Wärme/zu 50 % Strom) mit einem Wirkungsgrad von über 90 Prozent erzeugt und auch nur dann, wenn wirklich Energie benötigt wird. Darüber haben wir im Magazin Nr. 5 bereits ausführlich berichtet.

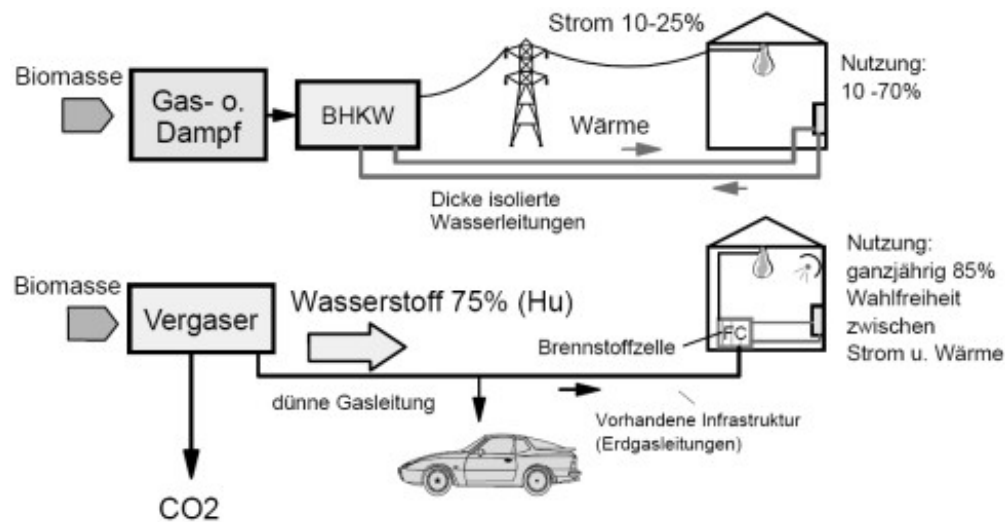


Bild mit freundlicher Genehmigung von Karl-Heinz Tetzlaff, [www.bio-wasserstoff.de](http://www.bio-wasserstoff.de)

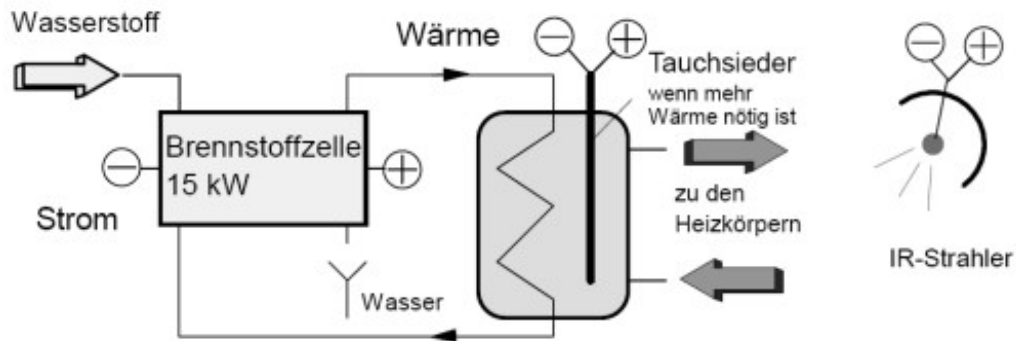
Hier geht zu keiner Jahreszeit unnötig Energie verloren. Der breite Regelbereich einer direkt mit Wasserstoff aus der Gasleitung betriebenen Brennstoffzelle gestattet, in Sekundenbruchteilen auf Lastwechsel zu reagieren. Bei 30 Prozent Teillast geben die heute von der Industrie entwickelten BZ-Geräte für Erdgas meist den Geist auf und müssen abgeschaltet werden. Die Reaktionszeiten der Geräte liegen eher im Minutenbereich. Wegen der vorgeschalteten Mini-Wasserstofffabrik (Reformer) wird auch in Zukunft kaum mehr drin sein. Nur ein Wechsel auf den Sekundärenergieträger Wasserstoff befreit von diesen Sachzwängen. Für den Sommer bietet sich sogar der Anschluss von Kälteabsorptionstechnik an. Damit könnte man Innenräume von Gebäuden auf einem erträglichen Temperaturniveau halten und die Abwärme der BZ sinnvoll nutzen.

Fast haben wir schon Mitleid mit denen, die sich sicher und geborgen fühlen in der wohligen Wärme des Erdgases. Schläft ruhig weiter, bis dann im Jahr 2015 der Höhepunkt der Erdgasförderung auf der Welt erreicht sein wird. Selbst in den Vorstandsetagen von Shell hat man schon begriffen, was die Stunde geschlagen hat. Nur in der Ökogemeinde glaubt man an Wunder. Also, wenn im Jahr 2012 das neue Gaskraftwerk ans Netz geht, dann wird es schwer, für 30 bis 40 Jahre den Stoff der Träume zu beschaffen. Und wir alle (!!!) zahlen die Rechnung dafür. Wegen dem Biogas in Erdgasqualität sollten wir uns auch keinen Illusionen hingeben, auch damit kann unser Wärmebedarf in Industrie und Haushalten niemals vollständig gedeckt werden.

(Fortsetzung auf Seite 26)

(Fortsetzung von Seite 25)

Ach so, sollte es noch eine bessere Idee als die Brennstoffzelle für die Kraft-/Wärmekopplung in einer Wasserstoffwelt geben, dann schreiben sie uns. Für interessante Vorschläge haben wir immer ein offenes Ohr.



Der Wirkungsgrad ist in allen Lastzuständen stets 116%

Bild mit freundlicher Genehmigung von Karl-Heinz Tetzlaff, [www.bio-wasserstoff.de](http://www.bio-wasserstoff.de)

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna bzw. bei den genannten Quellen. Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor. Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Energie sparen - Torsten Pörschke

### Energie sparen - neue Gedanken zum alten Thema

Gerade ist die Woge des Protestes wegen der steigenden Weltmarktpreise für Lebensmittel über die Bioenergie hinweg gebräust. Die einfache Botschaft der laufenden Kampagne hat jeder normale Mensch verstanden. Wir müssen uns für eine Sache entscheiden. Entweder wir haben genug zum Essen zu Preisen auf dem Teller, die sich auch die Leute in den armen Ländern leisten können oder wir füllen unsere Kraftstofftanks mit Ökosprit vom Acker. Ende der Diskussion. Wirklich?

Äpfel kann man nicht mit Birnen vergleichen, das haben wir alle schon mal gehört, oder? Es sollte sich also jeder davor hüten, unsere bunte Welt durch Schwarz-/Weißmalerei darstellen zu wollen. Unterscheiden sie bitte die beiden Energiesysteme Stromwirtschaft (haben wir heute) und echte Wasserstoffwirtschaft (können wir morgen haben) sehr genau. Sie sind nur noch im entfernten miteinander verwandt. Aussagen über die heutige Stromwirtschaft treffen nicht automatisch auf die solare Wasserstoffwirtschaft zu. Diesen Satz sollten sie immer im Hinterkopf haben, wenn sie diesen Artikel hier weiter lesen.

Eines der auslösenden Probleme für die derzeitigen Diskussionen um den Bioenergiebereich ist, dass sich heute der Bedarf der großen Industrienationen im System der „alten Stromwirtschaft“ mit den vorhandenen Anbauflächen für Energiepflanzen nicht decken lässt. Bei der Problemlösung macht man es sich so einfach wie möglich. Wozu gibt es schließlich einen Weltmarkt. Also schnell die Taschen mit richtig viel Geld gefüllt und ab zum Anbieter mit den größten Reserven.

Brasilien bietet Zuckerrohr, Argentinien Sojaöl, Indonesien und Malaysia Palmöl an usw.. Natürlich werden dann in den Entwicklungs- und Schwellenländern Urwälder für neue Plantagen gerodet, Ackerflächen zur Energiegewinnung für die Industrieländer belegt und die Preise für andere Nahrungsmittel ziehen wegen der gleichzeitigen Nachfrage bei Getreide, Raps, Mais usw. stark an. Zudem hat das Rennen um die besten Ausgangspositionen beim Biosprit auch noch viele Raub- und Glücksritter angezogen, die sich jetzt so richtig in einer neuen Arena austoben wollen. Spekulationen an den Börsen sind keine neue Erscheinung. Sie tragen mit zu den bekannten Problemen bei.

Denken sie einfach auch mal darüber nach, wem es nützen könnte, dass die Bioenergie mit einer schlaueingefädelten Kampagne in eine kleine Nische gedrängt wird.

Nachdem sie die beiden Artikel „Das Nicht-Biosprit-Wunder“ und „Moorburg- die Kraft-/Wärmekopplung von gestern“ in diesem Sonderheft gelesen haben, fällt es ihnen nicht mehr ganz so schwer, die folgenden Argumente richtig einzuordnen.

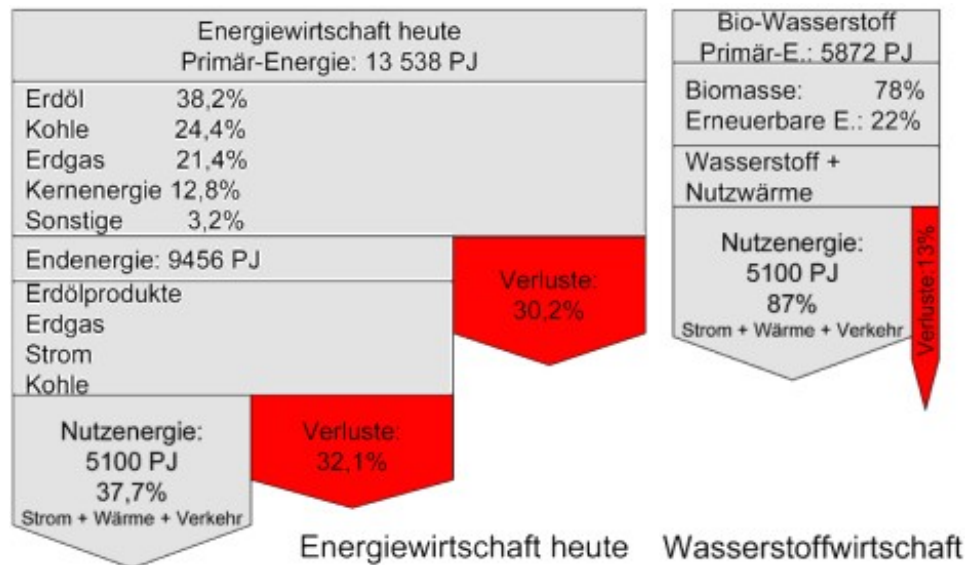
### Führen alle Wege nach Rom?

Energiesparen wollen wir alle. Gut, dass es einen gemeinsamen Nenner gibt, von dem man ausgehen kann. Es gibt zwei Möglichkeiten von Energiesparen. Zunächst wäre da die Verminderung von Umwandlungsverlusten von einer Energieform in eine andere. Heute geht ca. 2/3 der eingesetzten Primärenergie den Bach runter, ohne dass jemand sie nutzen kann. Für jeden linear denkenden Energiespezialisten ist das natürlich „das Ding“. Hier setzen die so genannten Effizienzschulen an. Die tollsten Tipps und Varianten sind im Umlauf. Jeder präsentiert seine eigenen Zahlen und jongliert gekonnt mit produzierten und vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der Gipfel ist die Theorie vom Faktor 4, d.h. mit der Hälfte des heutigen Energieeinsatzes wird die doppelte Menge an Waren und

(Fortsetzung auf Seite 28)

(Fortsetzung von Seite 27)

Dienstleistungen unters Volk gebracht. Hurra, vielleicht können wir es so schaffen.



Darstellung der Energieverluste Energiewirtschaft heute und Wasserstoffwirtschaft – Die hohe Effizienz der Wasserstofftechnologien halbiert den Bedarf an Primärenergie (Mit freundlicher Genehmigung von Karl-Heinz Tetzlaff, [www.bio-wasserstoff.de](http://www.bio-wasserstoff.de))

Dann gibt es noch eine andere Form von Energiesparen. Sie kommt aus einer ganz anderen Richtung. Die erste Überlegung ist, wie ich mit geringsten energetischen Umwandlungsverlusten eine Versorgung auf dem heutigen Verbrauchsniveau (z.B. in Deutschland) realisieren kann. Im Gegensatz zur heute vorhandenen Stromwirtschaft kommt eine solare Wasserstoffwirtschaft mit 13 Prozent Energieverlust sehr schlank daher. Deshalb ist auch der Primärenergieeinsatz wesentlich geringer. Dennoch müsste bei Umsetzung dieses Energiekonzeptes niemand:

- Gebäude aufwendig dämmen
- Heizenergie und Strom sparen
- auf Urlaubsreisen mit dem Auto, der Bahn, dem Flugzeug oder dem Schiff verzichten.

Den verringerten Primärenergiebedarf der EU-27, der USA, Kanadas usw. in einer Wasserstoffwelt können die überzähligen landwirtschaftlichen Anbauflächen ohne Probleme decken. Das vorhandene Potential beleuchten wir noch. Die Vollversorgung mit Lebensmitteln bleibt davon unberührt.

Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass also die derzeit am meisten Energie (pro Kopf der Bevölkerung) verbrauchenden Industriestaaten nicht auf den Import von Bioenergie angewiesen sind. Selbst Japan ist da keine Ausnahme, denn auch für Länder mit begrenzter landwirtschaftlicher Nutzfläche gibt es elegante Lösungen. Später erfahren sie dazu mehr.

Somit wird sich in der solaren Wasserstoffwirtschaft auch niemand darüber aufregen dürfen, dass für unsere Energieversorgung irgendwelche Bäume im Regenwald gefällt oder Felder in Südamerika, Afrika und Asien mit Energiepflanzen bestellt werden. Punkt.

(Fortsetzung auf Seite 29)

(Fortsetzung von Seite 28)

Biowasserstoff bezieht auch energiehaltige Problemstoffe mit ein und sorgt für eine umweltgerechte Entsorgung. Müll, Klärschlamm, Gülle, Schlachtabfälle usw. sind gute Wasserstofflieferanten, die heute noch im großen Stil illegal entsorgt oder unsinnigerweise verbrannt werden. Über die Möglichkeiten einer umfassenden Abfallverwertung in einer solaren Wasserstoffwirtschaft berichten wir in unserem geplanten Sonderheft „Abfallwirtschaft und Biowasserstoff“.

In einer solaren Wasserstoffwirtschaft haben wir mehr als genug Potential für die Erzeugung von Energie. Die heute vorgeschlagenen Lösungen zur Energieeinsparung (s.v.) können dann noch zusätzlich in einem zweiten Schritt realisiert werden. So dürfte sich schrittweise und langfristig durch Anwendung von Solararchitektur und Niedrigenergiestandards bei der Errichtung neuer Gebäude der Bedarf an landwirtschaftlichen Flächen und Ökostrom weiter verringern.

Stromsparende Geräte und neue Mobilitätskonzepte sind ebenfalls willkommen. Damit können wir der Natur zusätzlich wieder Räume zur Verfügung stellen. Falls es uns dann noch gelingt, die weltweite Bevölkerung von bald 9 Mrd. Menschen durch Bildung und wirtschaftliche Entwicklung in den heute armen Ländern zurückzuführen, dann entstehen weitere Gestaltungsspielräume.

Für welche Form des Energiesparens würden sie sich denn entscheiden, wenn sie wählen könnten?

Die Avantgarde der Stromwirtschaft hat noch immer den Plan, in der Zukunft sämtliche Energie (Strom, Wärme, Mobilität) mit Hilfe von Ökostrom zu erzeugen. Die Idee dabei ist, vor allem im Transportsektor die hohen Energieumwandlungsverluste massiv zu verringern. Die Elektrifizierung des Verkehrs in einem Land wie Deutschland baut allerdings ziemlich hohe Hürden auf. Schon für die normale Stromerzeugung für Industrie und Haushalte können im Moment nicht gleichzeitig Atom- und Kohlekraftwerke durch Alternativen ersetzt werden. Sollten eines Tages 25 Prozent der Fahrzeuge in unserem Land mit Strom angetrieben werden, müssten dafür 50.000 MW Kraftwerksleistung bereitgestellt werden.

Mit dieser Variante einer möglichen zukünftigen Energiewirtschaft setzen wir uns bald ausführlicher im Sonderheft „Energiekonzepte“ auseinander, das entsprechend ergänzt wird. Es kann sich jeder selbst eine Meinung dazu bilden, ob Strom oder Wasserstoff als Sekundärenergieträger besser ist. Wir fürchten den Ökostromvorschlag mit Gleichstrom-Hochspannungsnetzen nicht, denn den Bürger kommt ein solches System teuer zu stehen und die dafür benötigte Zeit für den Aufbau haben wir nicht.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna und den genannten Quellen. Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor. Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

## Lebensmittel und Energie - Torsten Pörschke

### Wird die Ethik über Bord geworfen?

Ja, es ist eine Schande, dass auch heute noch Menschen auf dieser Welt verhungern müssen. Ja, Lebensmittel müssen auch für die Armen bezahlbar bleiben. Ja, die Erzeugung von Holzpellets, Biogas und Biosprit usw. wird niemals ausreichen, um den Energiebedarf weltweit abzudecken. Also verzichten wir doch lieber ganz auf die Bioenergie oder lassen sie in einer Nische. Schließlich gilt es zu allererst Milliarden von Menschen satt zu bekommen.

Jeder, der heute zur Zukunft der Energieerzeugung befragt wird, möchte sich hinter dem völlig nebulösen Begriff Energiemix verstecken. Mit einer solchen Antwort kann man schön im Strom der Zeit schwimmen. Man fällt nicht auf, kann keine Fehler machen und niemand kann an dieser Meinung Kritik üben. Wie die verschiedenen regenerativen Energien einmal in einem großen und ganzen System zusammenwirken sollen, das ist alles noch nicht so richtig klar. Es gibt verschiedene Ansätze und alle bisher vorgestellten Modelle beginnen beim Strom. Aber warum eigentlich? Der Energiebedarf in Deutschland besteht zu mehr als 50 Prozent aus Wärme, in unserem eigenen Haushalt fast zu 80 Prozent. Das Dämmen von Gebäuden kann zwar den Energiebedarf verringern, löst aber grundsätzlich das Problem nicht, dass fossile Energie zum Heizen für Milliarden von Menschen komplett ersetzt werden muss.

Wer eine Vision hat, der muss sich auch der Kritik stellen und das wollen wir auch. Wir unterstützen nun einmal ein Energiekonzept, das zuallererst auf den Anbau von Energiepflanzen setzt, weil das die bisher ökonomisch günstigste und schnellste Variante für den Umbau der Energiewirtschaft ist. Ersteres ist auch für die aufstrebenden großen Länder in Asien von großer Bedeutung, schließlich haben die im Vergleich zu uns wesentlich geringere finanzielle Mittel pro Einwohner zur Verfügung als wir. Das sollten wir niemals vergessen, wenn wir von diesen Ländern einen Beitrag zum Klimaschutz einfordern. Wir wollen auch den Teufel nicht an die Wand malen, wenn es um klimatische Veränderungen geht. Dennoch möchten wir erwähnen, dass es ernstzunehmende Wissenschaftler gibt, die einen kompletten Ausfall des Monsunregens über Asien für möglich halten. Die sich ständig weiter ausbreitende Dunstglocke (wegen Erdöl-, Kohle- und Biomasseverbrennung) könnte in naher Zukunft dafür sorgen. Eine Verschiebung der Zone des Monsuns lässt sich z.B. in Ladakh/Indien bereits feststellen. Im schlimmsten Fall ist dann die Ernährung von fast 3 Milliarden Menschen nicht mehr gesichert.

Der Direktor der UN-Umweltbehörde UNEP, Achim Steiner, sieht die aktuelle Lage im Bereich der Lebensmittel nüchtern. Derzeit, so ist seine Aussage, gibt es genug Lebensmittel weltweit. Die heutigen Reserven an Weizen und Getreide seien allerdings zu niedrig, dazu kämen einige Ernteauffälle und ein weltweit steigender Bedarf. Das sind gleichzeitig die Ursachen dafür, dass an den Börsen die Preise für landwirtschaftliche Produkte steigen. Steiner hält den konkurrierenden Anbau von Energiepflanzen zur Biospritproduktion (unterstützen wir auch nicht!) für überbewertet. Der Preis für Mais ist gerade wieder in sich zusammengefallen. Die Problematik wird die Welt dennoch weiter beschäftigen, soviel ist sicher. Zur Lösung des Konfliktes sind allerdings neue Wege zu beschreiten.

In der EU entbrennt mittlerweile eine Diskussion darüber, wie die künftige Agrarpolitik aussehen soll. Schön, dass man erkannt hat, wohin der massenhafte Export von subventionierten Lebensmitteln in Entwicklungsländern geführt hat. Afrikanische Bauern haben z.B. häufig gar keine Chance mehr, ihre selbst angebauten Lebensmittel günstiger zu verkaufen als die Importware. Das führt zur Aufgabe der eigenen Produktion. Gefragt ist also eher eine regionale Erzeugung von Lebensmitteln in diesen Ländern selbst, die auch der eigenen wirtschaftlichen Entwicklung dient. Das ist der ökologisch sinnvollste Ansatz, auch zur Vermeidung von Transporten. Ganz nebenbei können sich die reichen Industrienationen einige hundert Milliarden Euro für die Subventionierung der eigenen Landwirtschaft sparen.

(Fortsetzung auf Seite 31)

(Fortsetzung von Seite 30)

### **Warum es keine wirkliche Konkurrenz gibt**

Nachdem wir also geklärt haben, dass sich die Entwicklungsländer in Südamerika, Asien und Afrika zukünftig wieder stärker selbst ernähren müssen, können wir uns der eigenen Versorgung zuwenden. Niemand wird bestreiten, dass die EU-27, die USA, Kanada, Australien u.a. den Bedarf der eigenen Bevölkerung an Nahrungsmitteln decken können. In den letzten Jahren wurden große Flächen stillgelegt, um die Preise auf dem Weltmarkt stabil halten zu können. Wir wollen hier keine wilden Rechnereien veranstalten. Wer es ganz genau wissen will, sollte sich das Buch "Bio-Wasserstoff" (<http://www.biowasserstoff.de/h2/Buch/buch.html>) von Karl-Heinz Tetzlaff besorgen. Der Inhalt ist mit dem Taschenrechner gut nachprüfbar. Das kann jeder selbst machen, ohne ein Diplom in Energiewirtschaft in der Tasche zu haben.

Fest steht, dass für eine Vollversorgung der Bundesrepublik Deutschland mit Biowasserstoff eine Ackerfläche von ca. 10 Mio. ha gebraucht wird. Dabei rechnet man mit einer Ernte im Zweikultur-Nutzungskonzept von 20 t Biomasse pro ha und Jahr (Ausbeute 2,2 t Wasserstoff/ha). Sollten es später wegen Rückzüchtungen mal 30 oder 40 t Biomasse pro ha sein, umso besser. In unserem Land leben 80 Mio. Menschen. Für die EU wurde im Jahr 2007 eine offizielle Studie erstellt, die das Potential der Bioenergie für die Politik aufzeigen soll. In diesem Papier kommt man bei Vollversorgung der eigenen Bevölkerung mit Lebensmitteln zu dem Schluss, dass im Jahr 2010 ca. 28 Mio. ha und im Jahr 2020 ca. 50 Mio. ha Ackerfläche für den Anbau von Energiepflanzen zur Verfügung stehen werden. Ohne Biowasserstoff ließen sich 36 Prozent der benötigten jährlichen Energie durch Biomasse gewinnen, so das Papier. Bei einer vollständigen Umstellung auf Wasserstoff besteht Vollversorgung, weil die 480 Mio. Einwohner der EU-27 mit den 50 Mio. ha Ackerfläche (reicht für 400 Mio. E.), dem Holz und den Holzabfällen, dem Biomüll (alles durch Vergasung der Biomasse) und dem Ökostrom (durch Elektrolyse) aus den bereits vorhandenen Wasser-, Wind- und Solarkraftwerken (reicht für die restlichen 80 Mio. E.) genügend Quellen zur Verfügung haben.

Die USA verfügen über 410 Mio. ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon sind 170 Mio. ha Ackerfläche. Für die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrung reichen heute 120 Mio. ha aus (für Vegetarier nur 12 Mio. ha!!!). Das bedeutet, dass genau wie in der EU-27 hier 50 Mio. ha für den Anbau von Energiepflanzen zur Verfügung stehen. Damit müssen z.Z. nur 300 Mio. Menschen versorgt werden. Also werden hier gar nicht alle überzähligen Flächen zur Produktion von Biowasserstoff gebraucht! Für Kanada dürfte die Sache noch besser aussehen, da dort der Ökostrom durch die großen Wasserkraftwerke nennenswertere Beiträge leisten kann und Ackerflächen im Verhältnis zur Einwohnerzahl reichlich vorhanden sind.

Wie unschwer zu erkennen ist, fallen die USA und Kanada noch nicht einmal als Nahrungsmittlexporteure aus, sollte die weltweite Lage es erfordern. Apropos, bereits heute werden in den USA fast 10 Mio. ha mit Mais für die Produktion von Ethanol belegt.

Natürlich sollten wir die Entwicklungsländer nicht vergessen. Für Indien gibt es ein ausführliches Szenario, das im Buch "Bio-Wasserstoff" beschrieben ist. Wir verzichten hier auf eine Wiederholung. Wer sich dafür interessiert, wird sich ohnehin dazu selbst genauer informieren wollen.

Bis 2020 werden wir bei den Energiepflanzen Erträge von 30 t Biomasse/ha und mehr sehen. Zusätzlich kann weiterer Ökostrom bereitgestellt werden. Das alles wird dazu führen, dass der Flächenbedarf sich wieder verringert. Dadurch entstehen überall zusätzliche Reserven zur Nahrungsgewinnung, für den Naturschutz usw. Es gibt noch größere Potentiale an Biomasse auf der Welt, die bisher kaum berücksichtigt worden sind. Aber das ist schon wieder eine andere Geschichte.

Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna.  
Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor. Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

## Zum Schluss zwei Zitate zum Thema ‚Nahrungsmittel/Lebensmittel‘

Zitat (16. April 2008, 11:02 Quelle: Greenpeace-Magazin)

### Wieczorek-Zeul: «Schleusen» von Lebensmitteln muss beendet werden

Berlin (dpa) - Entwicklungsministerin Heidemarie Wieczorek-Zeul (SPD) dringt angesichts der sich verschlechternden Ernährungslage in Entwicklungsländern auf ein rasches Ende der Agrar-Exportsubventionen. Das sei ein Ziel bei den Verhandlungen in der Welthandelsorganisation (WTO) und müsse so schnell wie möglich umgesetzt werden, sagte sie am Mittwoch im WDR-Hörfunk. Das «Schleusen» subventionierter Lebensmittel in Entwicklungsländer entmutige die dortige Nahrungsmittelproduktion und müsse beendet werden.

Wieczorek-Zeul bekräftigte zugleich die Entscheidung ihres Hauses, dem UN-Welternährungsprogramm zehn Millionen Euro als Nothilfe zur Verfügung zu stellen. Dies könne aber nicht zulasten anderer Aufgaben in Entwicklungsländern gehen. «Und das spricht selbstverständlich dafür, dass die Mittel für Entwicklungszusammenarbeit steigen», sagte die Ministerin auch mit Blick auf die strikte Ablehnung von Finanzminister Peer Steinbrück (SPD), den Entwicklungsetat in den kommenden Jahren stärker steigen zu lassen.

Zitat-Ende

Zitat (gekürzt), Quelle: <http://de.news.yahoo.com/dpa2/20080416/tbs-un-umweltdirektor-sagt-verschrfung-d-9657051.html> - (DPA - Mittwoch, 16. April, 13:20 Uhr)

### UN-Umweltdirektor sagt Verschärfung der Nahrungskrise voraus

Paris (dpa) - Der Direktor der UN-Umweltbehörde UNEP, Achim Steiner, rechnet mit einer Verschärfung der Nahrungsmittelkrise. Unterdessen geht dem UN-Welternährungsprogramm (WFP) wegen der hohen Nahrungspreise das Geld für die Nothilfe gegen Hungersnöte aus.

«Wir haben auf den Weltmärkten einen Preiszuwachs bei Lebensmitteln, der die Grundversorgung von hunderten Millionen Menschen bedroht», sagte UNEP-Chef Steiner dem Bayerischen Rundfunk. «Die Preiseskalation macht uns große Sorgen.» Der Trend werde «uns noch lange, lange beschäftigen». Die Konkurrenz des Anbaus von Biospritpflanzen hält er für überbewertet. Grundsätzlich gebe es derzeit weltweit genug Lebensmittel. Allerdings würden die Reserven an Getreide und Reis zu niedrig gehalten, dazu kämen Ernteausfälle und eine hohe Nachfrage. ...

Angesichts von Nahrungsmittelkrise und Hungerrevolten fordert der gestern vorgestellte Weltagrarbericht internationaler Experten eine radikale Neuausrichtung der globalen Landwirtschaft. Die Anbaumethoden müssten weltweit geändert werden, um Arme besser zu versorgen und den Gefahren sozialer Unruhen und ökologischer Katastrophen zu begegnen, heißt es in einem Bericht.

Die industrielle Landwirtschaft mit Monokultur und intensivem Einsatz von Kapital oder Pestiziden sei an Grenzen gestoßen. Die Zeit zum Handeln sei knapp. ...

Zitat-Ende

### Kommentar zu diesen Zitaten - Manfred Richey

Das **Zweikultur-Nutzungskonzept** (siehe ersten Beitrag in dieser Ausgabe) und die **effiziente Nutzung** der so gewonnenen Biomasse durch Erzeugung von Biowasserstoff mit anschließender direkter Nutzung mittels Brennstoffzellen (höchster Wirkungsgrad = geringste Verluste) zur **dezentralen Erzeugung** von Strom und Wärme (im Sommer Kälte!) bieten die **besten Lösungsmöglichkeiten!**

Erheblich besser jedenfalls, als die in diesem Beitrag beschriebene alte Kraft-Wärmekopplung, die man in Moorbürg anstelle des ursprünglich geplanten Kohlekraftwerks realisieren möchte (Beitrag in dieser Ausgabe, S. 24).

Das Problem sind die großen und mächtigen Energiekonzerne. Diese können nur bei zentraler Stromerzeugung richtig Geld verdienen und nehmen daher auch zweit- und drittbeste Lösungen mit schlechtem Wirkungsgrad in Kauf. Nach außen hin wird dann alles in ein nettes Umweltmäntelchen verpackt und den Menschen vorgegaukelt, was man doch Gutes für die Umwelt tut. Die besten Lösungen – dezentrale Energieerzeugung mittels Brennstoffzellen direkt aus Biowasserstoff – werden im besten Fall verschwiegen, im schlimmsten Fall unterdrückt.

*Die großen Energiekonzerne blockieren die wirklich besten Lösungen aus Eigennutz!*



## Wasserhyazinthe - Plage und Chance nicht nur für Afrika

Torsten Pörschke

### Die blaue Perle von Afrika braucht Hilfe

Der Viktoriasee ist mit 68.870 qkm der zweitgrößte Süßwassersee der Erde und bis zu 85 m tief. Durch den Bau des Owen-Fall-Damm am Victoria-Nil im Jahr 1954 wurden die bis dahin sichtbaren Owen- und Ripon-Wasserfälle geflutet. Um seine Energiebedürfnisse abzudecken hat Uganda im Jahr 2002 ein zweites Wasserkraftwerk in Betrieb genommen. Seither sinkt der Wasserspiegel ziemlich stark. Der in den 1960ern ausgesetzte Nilbarsch gilt mittlerweile als Symbol für die gezielte Vernichtung natürlicher Lebensräume aus kommerziellen Gründen. Nach einem kurzen Aufschwung in der Fischindustrie ist mittlerweile der große Katzenjammer gekommen. Die Fänge gehen stark zurück und die meisten einheimischen Buntbarscharten haben den Konkurrenzkampf verloren. Das Ablassen von weitgehend ungeklärtem Abwasser der Industrie und der menschlichen Siedlungen um den See führt zu übermäßigem Algenwachstum (Nährstoffüberschuss).

Zu guter Letzt sorgt eine wuchernde Wasserpflanze für massive Probleme, die Wasserhyazinthe (*Eichhornia crassipes*). Sie ist eine Zierpflanze aus Brasilien (für das Aquarium zu Hause geeignet), die sich seit 1823 über verschiedene Stationen in der Welt auch nach Afrika verbreitet hat. Da diese Pflanze vor Ort keine natürlichen Fressfeinde hat, kann sie sich jetzt ungehindert im Viktoriasee ausbreiten. Durch die Zuflüsse des Sees ist für ständigen Nachschub gesorgt. Im Jahr 1995 waren ca. 90 Prozent der ugandischen Küste mit Wasserhyazinthen bedeckt. Eine solche Pflanzendecke verdoppelt ihre Fläche nur innerhalb von zwei Wochen. Aber nicht nur die Ufer wachsen dadurch zu, es bilden sich auch schwimmende Matten auf der Wasseroberfläche des Sees.

Durch den Lichtmangel unter der sich bildenden Decke sterben andere Wasserpflanzen ab, ihnen folgen die Fische. Die Wasserhyazinthen entziehen dem Wasser zusätzlich Sauerstoff und übersäuern es. An den Zuflüssen sinkt die Fließgeschwindigkeit und Schlamm lagert sich ab. Krokodile, Schnecken (Übertragung des Schneckenfiebers!) und Moskitos (Malariaquelle!) finden gute Lebensbedingungen. Die Pflanzenteppiche wirken außerdem störend auf Schifffahrt, Fischerei und Energieerzeugung (Zuflussrohre der Wasserkraftwerke!). Nigeria hat bereits erste Mähmaschinen entwickelt, um die Plage eindämmen zu können. Mittlerweile wird auch versucht, einen Nutzen aus der Pflanze ziehen zu können. Hierbei denkt man an die Produktion von Möbeln und die energetische Verwendung für die Herstellung von Biogas.



(Fortsetzung auf Seite 34)

(Fortsetzung von Seite 33)

### **Entwicklungshilfe einmal anders**

Die Wasserhyazinthe stellt ein erhebliches Biomassepotential dar, das für den Aufbau einer Biowasserstoff-Wirtschaft genutzt werden könnte. Da diese Pflanze mittlerweile die meisten Gewässer in Afrika bedroht (wie auch in Asien...), sollte ein Pilotprojekt, finanziert durch den Etat des Ministeriums für Entwicklungshilfe, Vorarbeit für eine generelle Lösung leisten und entsprechende Abhilfe am Viktoriasee schaffen. Wie wäre es statt einsamer Biogasanlagen mit einer integrierten Wasserstoff-Fabrik? Gleichzeitig könnte man Brennstoffzellen unter den harten klimatischen Bedingungen testen und eine Modellregion aufbauen. Einige größere Städte am See bieten sich für die Aufstellung eines Wirbelschichtvergasers für Biomasse mit integrierter Biogasanlage für Presssaft an. Hier gibt es lokale Industrie, Flughafen und eine größere Anzahl öffentlicher Gebäude, die einen entsprechenden Energiebedarf haben. Kraft-/Wärme-/Kältekopplung (Klimatisierung!!!) auf höchstem Niveau, die nach und nach für eine stetig wachsende Zahl von Menschen verfügbar sein wird. Natürlich können sich die meisten Menschen in Afrika zunächst erst einmal die für sie teuren Brennstoffzellen gar nicht leisten (Solarmodule aber ebenso wenig, denn die kosten pro installiertem kW ein Mehrfaches der Biomassevergasung!!!) und die Verteilungsstruktur über Rohrleitungen fehlt meist völlig. Aber mit den Ballungszentren kann man ja schon mal beginnen. Ohnehin wird sich die wirtschaftliche Entwicklung des afrikanischen Kontinentes bald erheblich beschleunigen. Gleichzeitig kann so ein kostengünstiges Energiesystem wachsen, ohne dass erst die Fehler aus den entwickelten Ländern wiederholt werden.

### **Gewinner auf allen Seiten**

Die Nutzung der Wasserhyazinthe wird mehrere positive Effekte auf die Bevölkerung haben. Zum einen bekommen die Menschen ein gesichertes Einkommen, die sich mit dem Abernten der Energiepflanzen und dessen Transport beschäftigen. Denkbar sind später auch entsprechende "Zuchtfarmen", die das ungeheure Wachstumspotential der Pflanze lokal begrenzt in vielleicht künstlich angelegten Becken nutzen. Na und das aus der Wasserstoffherstellung gewonnene Wasser kann als sauberes Trinkwasser genutzt werden. Eine Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion entsteht dadurch überhaupt nicht. Im Gegenteil, durch das Zurückdrängen der Wasserhyazinthe können andere Wasserpflanzen im See wieder Licht und Sauerstoff bekommen und die Fische finden wieder reichlicher Nahrung. Mehr Fische bedeuten wieder mehr Erwerbsmöglichkeiten und eine verbesserte Versorgung mit Nahrungsmitteln.

In diesem Zusammenhang kann dann auch gleich noch mit dem Bau von ersten Kläranlagen für die Industrie und Städte begonnen werden, um das starke Algenwachstum durch Abwässer zu verringern. Hier bietet sich die Anwendung einer völlig neuen und preisgünstigen biologischen Technologie an, über die wir demnächst in diesem Heft berichten werden. Also wie wäre es mit einem konkreten Projekt, das von der Öffentlichkeit nachvollzogen werden kann und uns nebenbei wertvolle Erfahrungen für die weitere Entwicklung liefert? Und wenn es am Viktoria-See funktioniert, dann kann man die Pflanze überall auf der Welt nutzen.

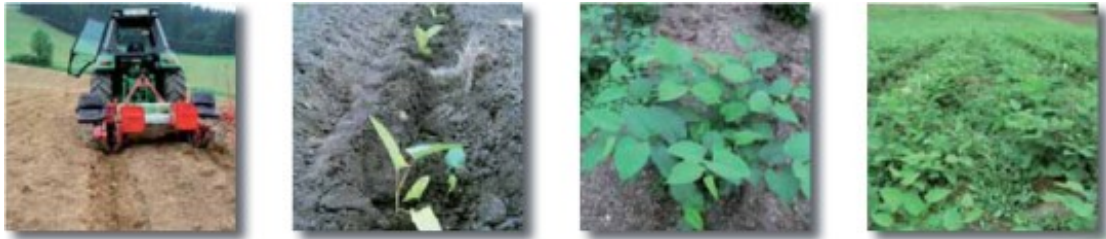
Alle Rechte an diesem Artikel liegen bei Torsten Pörschke, Pirna.  
Nutzung / Veröffentlichung nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung durch den Autor. Anfragen zur Nutzung/Veröffentlichung bitte an: kontakt@bio-wasserstoff.info

## IGNISCUM® - die neue Energiepflanze - Manfred Richey

Bilder und Texte (auszugsweise) mit freundlicher Genehmigung von [www.2e-erneuerbare-energien.de/](http://www.2e-erneuerbare-energien.de/)

### Was ist IGNISCUM®?

IGNISCUM® ist eine sehr schnellwüchsige, mehrjährige (perennierende) krautige Pflanze. Sie ist in Ihrer Weiterentwicklung völlig neuartig. Als Reynoutria Hybride gehört sie zu der Familie der Knöterichgewächse (Polygonaceae). Da sie in Deutschland gezüchtet wurde überlebt sie Winter problemlos. Sie kommt mit sehr ariden Verhältnissen (400 mm Jahresniederschlag) sowie mit feuchten Begebenheiten gut zu recht.



Aus technischer Sicht ist darauf zu verweisen, dass alle gängigen Maschinen, angefangen bei der Pflanztechnik (Gemüsepflanzmaschinen) über die Erntetechnik (reihenunabhängiger Maishäcksler) bis zur Verwertungstechnik (Biomasseheizkraftwerk, Pelletierwerk...), die am Markt etabliert und erprobt sind, eingesetzt werden können.

Im Frühling treibt sie aus winterfesten „Wurzelstöcken“ (Rhizome) neue Triebe, die innerhalb weniger Wochen eine Höhe von bis zu 3 Metern erreichen, wobei (je nach Standort und Klima) die Pflanze einen Höhenzuwachs von bis zu 10 cm am Tag erreichen kann. Die unglaublichen Massenerträge und Verwendungsmöglichkeiten sowie die anhaltenden Diskussionen auf dem Energiemarkt können die Pflanze zukünftig zu einem der nachgefragtesten Rohstoffe machen. Erträge können verdoppelt und Kosten halbiert werden. Die Wertschöpfungskette ist enorm und reicht von medizinischen Einsatzgebieten bis zur Kraftstofferzeugung.



IGNISCUM® - Stängel im Juli

(Fortsetzung auf Seite 36)

(Fortsetzung von Seite 35)

### Ertragsmöglichkeiten

Zahlen und Fakten die vorab in Gutachten erhoben wurden, stimmen uns positiv. Ein öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Landwirtschaft kam im August 2006 zu erstaunlichen Ergebnissen die sich in Zahlen wie folgt darstellen:

„...Ertragsermittlung der Einzelpflanzen und Berechnung des Flächenertrages:

Die Berechnung des Flächenertrages erfolgt sowohl für die Gesamtfläche wie für den Kernbereich, unter Berücksichtigung der durch die Wiegeschritte (20kg) bedingten Schwankungsbreite des Erntegewichtes der IGNISCUM -Triebe. Die ermittelten Ergebnisse und die entsprechenden, hochgerechneten

Schwankungsbreite der Waage	Gesamtparzelle 100 %		Kernparzelle 87,5 %		Randbereich 12,5 %	
	5,3m <sup>2</sup> /kg	ha/t	2,7m <sup>2</sup> /kg	ha/t	2,6m <sup>2</sup> /kg	ha/t
-20 kg	140	264,2	122,5	453,7	17,5	67,3
Gewicht	160	301,9	140	518,5	20	76,9
+20 kg	180	339,6	157,5	583,3	22,5	86,5

alle Werte sind Hochrechnungen und bezogen auf die Frischmasse

Flächenerträge sind in nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt.“

Der Grund für die hohen Biomassenerträge der Pflanze ist unter anderem, dass der bestehende Wurzelballen alle Energie in die Triebe bringt, statt in die Wurzel ausläufer. Ihre hohe Blattmasse pro Einzelpflanze ermöglicht ihr, Wasser im Boden zu binden, welches ohne IGNISCUM durch Transpiration verloren gehen würde. Durch diese Verbesserung des Mikroklimas werden Blattstreu und Humus besser umgesetzt und eingearbeitet. Die Folge ist eine Bodenverbesserung durch Erhöhung des pflanzenverfügbaren Wassers und organischer Substanz. Die Möglichkeiten und idealen Eigenschaften sollten gewissen Zweifeln voran stehen. Die hochgesteckten Ziele der Politik sind Ansporn genug schnell, günstige, ökologisch und ökonomisch verträgliche Lösungen zu finden.

### Beitrag zur CO2-Reduzierung

Die klimapolitische Zielsetzung ist es, den Gesamtanteil der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch zu steigern und somit auch den CO2 Ausstoß verbindlich zu senken. Demzufolge sind Diskussionen und Debatten im Fernsehen alltäglich geworden. Australien erlaubt in Zukunft nur noch den Gebrauch von Energiesparlampen um seinen Verpflichtungen an unsere Natur nachzukommen.

Diese Pflanze kann durch ihre hohe Blattmasse und ihr rasantes Höhenwachstum einen beträchtlichen Teil CO2 aufnehmen und zwischenspeichern. Bei der energetischen Verwendung wird zwar ein neutraler Kreislauf eröffnet, so wie bei jeder Pflanze, aber er schädigt natürlich nicht zusätzlich unsere Umwelt, wie fossile Energieträger. Nein, er ist sogar wesentlich positiver zu sehen, da die Wurzel sehr hohe Massen CO2 unterirdisch binden kann. Zudem erweitert IGNISCUM die Palette der verfügbaren Energiepflanzen und damit die Biodiversität innerhalb dieses so bedeutenden Segmentes.

### Standorttreue

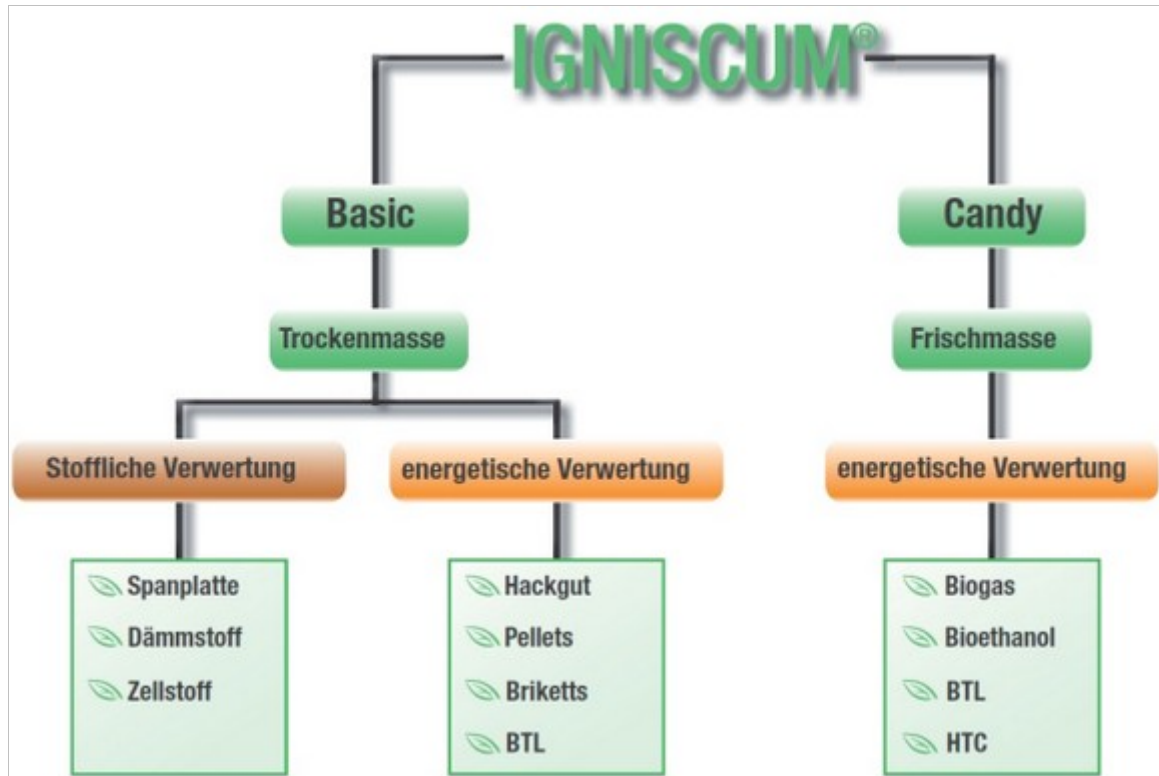
Ihre Blüten sind klein, weiß und steril und bieten keine Chancen der generativen Vermehrung. Selbst die vegetative Vermehrung über die Ausbreitung durch Wurzel ausläufer ist bei dieser Pflanze nur schwach ausgebildet. Sie bleibt in den über 20 jährigen Versuchen des Züchters absolut standorttreu.

(Fortsetzung auf Seite 37)

(Fortsetzung von Seite 36)

Dies ist ein wesentlicher Vorteil für einen arbeitskostenminimierten Anbau von IGNISCUM gegenüber anderen Sorten.

### Nutzungsmöglichkeiten



Zu den weiträumigen Nutzungsmöglichkeiten gehören sämtliche Arten der energetischen sowie der stofflichen Nutzung.

[Anmerkung: Bio-Wasserstoff fehlt (noch) in dieser Übersicht. Gerade der Einsatz als Frischmasse (feuchte Biomasse) zur Erzeugung von Biowasserstoff würde hervorragende Erträge ermöglichen.]

### Heizwert bei Verbrennung

Durch dieses sehr breit gefächerte Spektrum an Verwendungsmöglichkeiten sehen wir in der Nützlichkeit der Pflanze hohe wissenschaftliche und kommerzielle Erfolgsaussichten.

Diese werden unterstützt durch bereits getätigte Untersuchungen in dem Bereich der Verbrennung. Ein Prüfprotokoll der Firma InfraServ, Knapsack, welche mit der Ermittlung des Heizwertes Ende 2006 beauftragt wurde, finden Sie unter <http://www.2e-erneuerbare-energien.de/website/dokumente.html>.

Das Ergebnis der Untersuchung zeigt, dass der Wert im Mittel zwischen unterem und oberem Heizwert bei 16,6 kJ/g liegt. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit Holz und steht dem in nichts nach. Konkurrenzprodukte sind in dieser Form auf dem deutschen Markt noch nicht bekannt.

(Fortsetzung auf Seite 38)

(Fortsetzung von Seite 37)

## Übersicht

<b>Anbau:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- einfach, da etablierte Technik oder manuelle Arbeit möglich</li> <li>- Ballenpflanzen bieten höchste Qualität und Anwuchserfolge</li> <li>- 7.500 Pflanzen pro Hektar (100m x 100m)</li> <li>- keine tief greifende und aufwendige Bodenbearbeitung</li> <li>- ertragsschwache Standorte</li> <li>- CO<sub>2</sub> neutral</li> <li>- Sicherung von Rohstoffen zur Energiegewinnung</li> <li>- Höhenlagen bis zu 750m über NN</li> </ul>
<b>Pflege:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- geringe Düngung (Bodenabhängig)</li> <li>- keine chemische Behandlung, da keine Schadorganismen</li> <li>- Etablierungszeitraum 3 Jahre</li> <li>- Bodenverbesserung durch tiefen Aufschluss</li> </ul>
<b>Ernte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache Ernte mit handelsüblichen Geräten (Maishäcksler)</li> <li>- ab dem 3. Jahr volle Ertragsfähigkeit (40 t TM/ha)</li> <li>- Ganzpflanzenernte (viele Nutzungsmöglichkeiten)</li> <li>- Möglichkeit der Kombination mit anderen Energiepflanzen</li> </ul>
<b>Pflanze:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nicht giftig!</li> <li>- ab dem 3. Jahr ca. 20 Jahre jährlich beerntbar</li> <li>- wird vom Wild gern als Deckung genutzt, aber nicht verbissen</li> <li>- sehr hohe Massenerträge</li> <li>- Rückhalt von Oberflächenwasser, Wasserspeicherung</li> <li>- stoffliche, energetische und medizinische Einsetzbarkeit</li> </ul>

Tabelle 2 – Übersicht

---

### **Achtung: Bitte nicht verwechseln!**

#### **Wichtige Information:**

Die neue Sorte IGNISCUM® ist das Ergebnis einer 20-jährigen Zucht- und Selektionsarbeit, bei der die ursprünglich aus den wilden invasiven Knöterichsorten (Fallopia, Reynoutria) durch Kreuzung entwickelte Pflanze ihre invasiven Eigenschaften verloren hat.

#### **Wichtiger Hinweis:**

Erhöhte Vorsicht bei im Handel befindlichen Energiepflanzen namens Fallopia-(Reynoutria)-Bohemica (Böhmischer Knöterich) und Fallopia-(Reynoutria)-Japonica (Japanischer Knöterich). Diese sind nach wie vor extrem aggressiv invasiv und für den Anbau nicht geeignet.

#### **Damit hat IGNISCUM® nichts zu tun!!!**

---

Soweit die Informationen über IGNISCUM®

Bilder und Texte (auszugsweise) mit freundlicher Genehmigung von [www.2e-erneuerbare-energien.de/](http://www.2e-erneuerbare-energien.de/)

Auf der nächsten Seite folgt eine Zusammenfassung.

(Fortsetzung auf Seite 39)

(Fortsetzung von Seite 38)

## Zusammenfassung

### **IGNISCUM® - die neue Energiepflanze**

Eine vollkommen neuartige schnellwüchsige, mehrjährige, krautige Pflanze. Diese wurde hier in Deutschland gezüchtet und überlebt unsere Winter problemlos.

Das erstaunliche aber ist ihre hohe Massenleistung. Mit 20 - 40 Stielen pro Quadratmeter erreicht sie innerhalb weniger Wochen eine Höhe von 3 - 4 m. Das bedeutet in der Vegetationsperiode einen Höhenzuwachs von 5 - 7 cm pro Tag.

### **Anpflanzung und Ernte**

Die Pflanzung erfolgt mit ca. 7.500 Pflanzen pro ha mit den derzeit gängigen Gemüsepflanzmaschinen. IGNISCUM® bleibt überjährig unbegrenzt ohne Ertragsverlust auf dem Feld. Ihre Ertragshöchstmasse erreicht sie nach ca. 3 Jahren wobei der Ertrag in den Folgejahren gleich bleibt. Die Ernte erfolgt 2 - 3-mal pro Jahr mit handelsüblichen Maishäckslern.

### **Erntertrag Frischmasse**

Frischmasse IGNISCUM® in Tonnen je ha (Haupternte):

- bei 20 Stielen / m<sup>2</sup> = 304,4 t / ha
- bei 30 Stielen / m<sup>2</sup> = 456,6 t / ha

### **Erntertrag Trockenmasse**

Trockenmasse IGNISCUM® in Tonnen (Ernte ca. Jan./Febr.):

- bei 20 Stielen / m<sup>2</sup> = 42,8 t / ha
- bei 30 Stielen / m<sup>2</sup> = 64,2 t / ha

Trockenmasse IGNISCUM® in Tonnen (Ernte ca. Oktober)

- bei 20 Stielen / m<sup>2</sup> = 60,8 t / ha
- bei 30 Stielen / m<sup>2</sup> = 91,3 t / ha

Wenn die Werte des Erntertrags 'Frischmasse' ansieht und bedenkt, dass gerade für die Erzeugung von Biowasserstoff feuchte (nasse) Biomasse hervorragend geeignet ist, dann wird das herausragende Potenzial von IGNISCUM® für diesen Einsatz klar.

Um die Eignung für die Biowasserstofferzeugung zu definieren, müssen keine aufwendigen Versuche durchgeführt werden. Zur Anlagensteuerung wäre eine Elementaranalyse aber hilfreich. Mit den bis jetzt gemessenen Ernterträgen (auch bei geringen Niederschlägen) könnte sich das von Karl-Heinz Tetzlaff in seinem Buch 'Wasserstoff für alle' angegebene Potenzial der Biomasse verdoppeln. Dieser Umstand ist hoch interessant, da bereits bei einem Einsatz von 'normaler' Biomasse in Deutschland und der EU eine fast 100-prozentige Energieversorgung mit Biowasserstoff möglich wäre. Oder – anders formuliert – es würde die Hälfte der bisher angenommenen Anbaufläche ausreichen, um Deutschland (bzw. die EU-Länder) mit genügend Biomasse zur dezentralen Herstellung von Biowasserstoff zu versorgen.

Damit lassen sich alle Einwände der Potenzialkritiker widerlegen.

IGNISCUM® ist anspruchslos und pflegeleicht und somit hervorragend dazu geeignet, in großem Stil angebaut zu werden. Damit könnten die Abhängigkeiten von den Primärenergien Öl, Gas und Uran beendet werden. Durch den Anbau vor Ort und die gleichzeitige dezentrale Biowasserstoff-Erzeugung bleiben zudem das Geld und die Arbeitsplätze in der jeweiligen Region.

Wir sollten alles daran setzen, den Einstieg in die 'echte' Wasserstoffwirtschaft mit Biowasserstoff so schnell wie möglich auf den Weg zu bringen. Die Voraussetzungen – technisch und pflanzlich – sind vorhanden. Sie müssen nur angewandt und gefördert werden. Hier sind Politiker und Industrie gleichermaßen gefordert.

***Die Möglichkeiten und das Potenzial sind vorhanden - sie müssen nur umgesetzt werden!***

## Impressum

Herausgeber/Verantwortlich

Manfred Richey

Im Wasserfall 2

D-72622 Nürtingen

Telefon: 07022 - 46210

Web: [www.biowasserstoff-magazin.de](http://www.biowasserstoff-magazin.de)E-Mail: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info)

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors dar.

Themenhefte des Biowasserstoff-Magazins erscheinen in unregelmäßigen Abständen im PDF-Format und ausschließlich online.

Wir sind ungebunden und unabhängig und wollen die Idee des Bio-Wasserstoffs als **neue umweltfreundliche Energie für alle** verbreiten. Beiträge sind willkommen - senden Sie diese bitte online an: [kontakt@bio-wasserstoff.info](mailto:kontakt@bio-wasserstoff.info).

**Mitstreiter / Mitautoren gesucht!****Die Zeit ist reif***für den Einstieg in die Bio-Wasserstoff-Technologie.**Die Technik ist bekannt und beherrschbar, das Know-how vorhanden - **man muss nur wollen.****,man‘ - das sind die Politiker und Verantwortlichen der Energieerzeuger/Energiewirtschaft.**Ein hervorragendes Nachschlagewerk ist das Buch "Wasserstoff für alle" von Karl-Heinz Tetzlaff. Es zeigt mit Beschreibungen und Berechnungen den bereits heute möglichen Weg auf, wie man mit Bio-Wasserstoff alle Energieprobleme nachhaltig lösen kann.**Mehr unter: <http://www.bio-wasserstoff.de>***Helfen auch Sie mit:****Lesen -****Denken -****Weitersagen -****Handeln -****Druck machen...****... den Politikern und Verantwortlichen!****Warten auf Bio-Wasserstoff**

Wir erleben heute einen Wandel, den wir einerseits noch nicht so ganz begreifen können, der uns andererseits verunsichert und Angst macht. Das Öl, lange Jahre preiswert, hat wesentlich mit dazu beigetragen, dass wir den heutigen Wohlstand in den Industrieländern genießen können. Doch jetzt geht es zu Ende und hat uns in eine Abhängigkeit gebracht, aus der wir nur schwer wieder heraus kommen.

Dazu kommt die Diskussion über die **Klimaveränderungen**, die hauptsächlich durch den von Menschen verursachten **CO2-Anstieg** verursacht werden sollen. Das gesamte **CO2-Thema** wird zudem **kontrovers** dargestellt und diskutiert. Einige Wissenschaftler nehmen als Wirkung der genannten Treibhausgase eine Verhinderung der *Entwärmung* der Erde in der Art eines Isolators (z.B. Wolldecke) an. Andere behaupten, dass wir heute am Ende einer Serie mehrerer Eiszeiten (Kaltzeiten) leben. Die Temperaturen heute (und seit ca. 2 Millionen Jahre) seien jedoch immer noch wesentlich niedriger (um ca. 10 Grad) als die im Erdmittelalter (Zeit der Saurier). Eine weitere Gruppe untersucht derzeit den **Einfluss von Wüstenstaub**, der in großem Ausmaß (mehrere hundert Millionen Tonnen) in die Atmosphäre gewirbelt wird und sich in großen Höhen um die ganze Welt ausbreitet. Messungen ergaben, dass die Strahlung innerhalb dieser Staubschicht um 20 - 25 % geschwächt wurde. Welchen Einfluss hat das auf unser Klima? **Und dann kommt noch Methan ins Spiel** - bisher übersehen oder ignoriert?

**Was soll man glauben? Wem soll man glauben?** Es ist nicht einfach, sich im Gewirr aller dieser Meinungen selbst eine möglichst neutrale, unabhängige und dennoch zutreffende - oder wenigstens weitestgehend zutreffende - Meinung zu bilden. Wir werden weiter recherchieren, diesen Beitrag ausbauen und ergänzen.

Fest steht, dass **in wenigen Jahren eine unabhängige, dezentrale Energieversorgung möglich wäre**, wenn man ernsthaft in die **Biowasserstoff-Wirtschaft** einsteigen würde. Biowasserstoff, aus Biomasse verschiedenster Art, die aus der nahen Umgebung kommt, dezentral erzeugt und dann in Gasleitungsnetze eingespeist, könnte uns alle unabhängig machen. Dieser Biowasserstoff wäre billig herstellbar, würde tausende Arbeitsplätze vor Ort schaffen und das Geld bliebe in den jeweiligen Regionen. Außerdem würde die Umwelt geschont, wir würden unabhängig von teuren und unsicheren Importen (Öl, Gas) und der Wohlstand bliebe erhalten - könnte gar gesteigert werden. **Erste Ansätze sind da: Der Bund startet ein milliardenschweres Programm, das marktfähige Brennstoffzellenantriebe** unter anderem für Autos, Busse und Schiffe bringen soll. Mehr unter <http://biowasserstoff-magazin.richey-web.de/neuigkeiten.htm>

***“Bio-Wasserstoff” ist eine Strategie zur Befreiung aus der selbstverschuldeten Abhängigkeit vom Öl.***