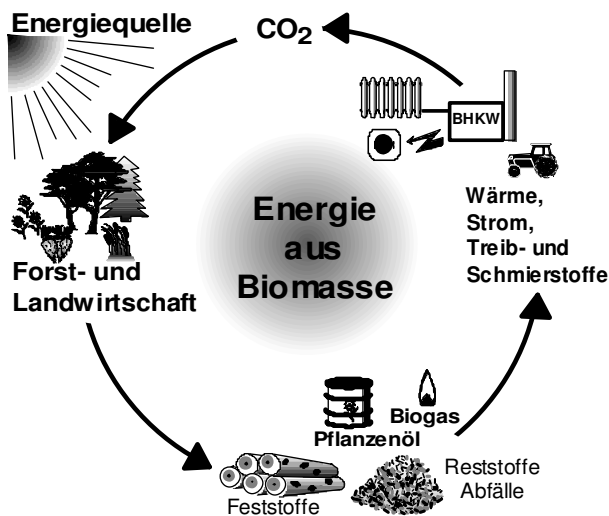


Info Nr. 9

Biomasse - Nachwachsende Energie aus Land- und Forstwirtschaft



Biomasse ist gespeicherte Sonnenenergie (Photosynthese)

Der Begriff Biomasse umfaßt pflanzliche, aber auch tierische Produkte, die der chemisch-technischen Nutzung oder der Energiegewinnung dienen. Die wichtigsten Nutzungsbereiche außerhalb der Energiegewinnung sind:

- **Öle und Fette aus Raps, Sonnenblume, Lein, Senf:**
für Schmier-/Hydrauliköle, Lacke/Farben, Kosmetika
- **Stärke aus Mais, Kartoffeln, Weizen:**
für Papier/Pappe, Baustoffe, Klebstoffe, Verpackungsmaterial, Waschmittel
- **Fasern aus Flachs, Hanf:**
für Textilien, Baustoffe, Papier, Kunststoffe
- **Holz und Zellstoff:**
für Papier/Pappe, Pharmazeutika, Waschmittel
- **Zucker aus Zuckerrüben, Zuckerhirse:**

für Pharmazie, Farbstoffe, Kosmetika, Waschmittel, Lösungsmittel

Die Hauptvorteile der Biomassenutzung sind:

- Keine CO₂-Anreicherung der Erdatmosphäre
- * Nachwachsende Rohstoffe haben einen **geschlossenen Kohlenstoffkreislauf** und tragen daher bei energetischer Nutzung global nicht zum CO₂-Problem bei, denn bei der Verbrennung kann nur soviel CO₂ abgegeben werden, wie bei der Photosynthese vorher aus der Atmosphäre aufgenommen wurde.
- Unerschöpfliche Energiequelle
- * Im Gleichgewicht mit ihrem Anbau genutzt, stellen nachwachsende Energieträger somit eine unerschöpfliche Energiequelle dar, von der keine wesentlichen Umweltbelastungen ausgehen.

(* Quelle: Broschüre „Erneuerbare Energien“, Bundesminister für Forschung und Technologie, 4. Auflage, Okt. 1995, Seiten 103 u. 104)

- Herstellung umweltverträglicher Produkte
- Beitrag zu einer kreislaforientierten Wirtschaftsweise
- Neue Perspektiven für die Landwirtschaft (vor allem im Energiebereich)
- Sinnvolle Nutzung landwirtschaftlicher Stilllegungsflächen.

Dies gilt allerdings nur im ökologischen Landbau, d.h. ohne Pestizideinsatz und ohne Monokulturen !!!

Energie aus Biomasse

Das **Potential** der Biomasse für die weltweite **Energieversorgung** ist enorm: Der Biomassezuwachs eines Jahres ist ca. 6 mal größer als der gesamte Weltprimärenergieverbrauch.

In der BRD hat Biomasse derzeit das größte Potential unter den regenerativen Energieträgern, nach einer Prognos-Studie ist eine Vervierfachung bis 2005 möglich. Das entspräche dann einem Anteil von 4-6% des heutigen Primärenergieverbrauchs der BRD.

Im Bereich der energetischen Nutzung von Biomasse kann man **zwei Formen der Biomasse** unterscheiden:

- **Primärbiomasse**

Das sind Pflanzen, wie sie in der Natur vorkommen, z.B. Holz, Lein, Sonnenblumen.

- **Abfälle und Rückstände**

Das sind Schalen, Sägemehl, Tierische Exkremente, Stroh, Äste usw..

Die **Hauptumwandlungstechniken** von Biomasse in nutzbare Energie / Energieträger sind:

- **Physikalische Verfahren:** Pelletieren, Brikkettieren, Häckseln, Ölpresen
- **Thermochemische Verfahren:** Verbrennung, Vergasung
- **Biologische Verfahren:** Vergärung

Aus Biomasse können also feste, flüssige, gasförmige Brennstoffe sowie Wärme direkt und in einem zweiten Schritt mechanische oder elektrische Energie erzeugt werden. Somit kann Biomasse alle heute benötigten Sekundärenergieträger bereitstellen und besitzt gleichzeitig den großen Vorteil der Lagerfähigkeit (Energiespeicherung). Im Hinblick auf die CO₂-Problematik erweist sich energetische Biomassennutzung als neutral: bei der Energiegewinnung wird nur soviel CO₂ abgegeben, wie die Pflanzen vorher in der Wachstumsphase aufgenommen haben.

Erzeugung und Anwendung

Die wichtigsten und auch wirtschaftlich interessantesten Techniken zur energetischen Nutzung von Biomasse sind:



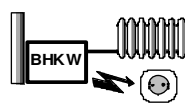
Feststoffe

Primärbiomasse als Basis für Wärme- und Stromerzeugung

Holz hackschnitzel und Stroh

Rest- und Schwachholz wird zu Holz hackschnitzeln verarbeitet.

Das Stroh stammt entweder aus Getreideernnten, oder von Schilfarten.



Kraft-Wärmekopplung

Anwendung von Hackschnitzeln und Stroh zur Wärme- und Stromerzeugung

In modernen Feuerungsanlagen erzeugen diese Brennstoffe Wärme zu Heizzwecken, die z.B. in Siedlungen und/oder Industriegebieten über Nahwärmenetze verteilt wird.

In Produktionsanlagen kann aus diesen Brennstoffen Prozeßwärme gewonnen werden.

Heiz- und Prozeßwärmeanlagen werden sinnvollerweise gleichzeitig zur Stromerzeugung über Dampfturbinen genutzt.

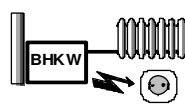
Diese Anlagen sind CO₂ - neutral; zusätzlich liegt ihr Schadstoffausstoß weit unter dem von Anlagen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden.



Pflanzenöl

Naturbelassenes Pflanzenöl

Naturbelassenes Pflanzenöl wird aus Raps oder Sonnenblumen kalt gepresst.



Kraft-Wärmekopplung

Anwendung von Pflanzenöl zur Wärme- und Stromerzeugung

Naturbelassenes Pflanzenöl erzeugt in speziell dafür konstruierten Blockheizkraftwerken (BHKW) gleichzeitig Wärme und Strom (Verhältnis ca. 60:40) und versorgt damit Tagungsstätten, Schulen, Hallenbäder, Krankenhäuser usw. Einige Beispiele sind:

- Freibad mit Campingplatz Heideck,
- Schule/Turnhalle Wendelstein,
- Nahwärmenetz Hilpoltstein: Freibad, Schule, Stadthalle, Stadtverwaltung, Wasserwerk, Feuerwehr
- Landvolkshochschule Pappenheim,
- Mehrfamilienhaus Sulzkirchen, ...



Anwendung von Pflanzenöl als Motorkraftstoff

Pflanzenöl eignet sich als umweltfreundlicher Ersatztreibstoff in umgerüsteten Dieselmotoren für die Schifffahrt, Landwirtschaft und Baumaschinen. Also überall dort, wo Wasser- und Bodenverschmutzung durch Mineralöle und mineralische Fette vermieden werden soll.

Ein Großeinsatz von Pflanzenölen in PKWs und LKWs des Individualverkehrs kann erst dann zu einer spürbaren Umweltentlastung beitragen, wenn die Fahrzeuge wesentlich sparsamer als heute arbeiten, und das Verkehrsaufkommen z. B. mit Hilfe des ÖPNV und des schienengebundenen Verkehrs für Personen und Güter deutlich reduziert wird. Der augenblickliche Verbrauch an Diesel durch den Individualverkehr ist mit den in Deutschland verfügbaren Anbauflächen nur zu etwa 5 - 10% zu decken.

Der Einsatz des sogenannten Biodiesels (Rapsmethylester, auch „RME“ genannt) in Dieselfahrzeugen ist aufgrund des zusätzlichen Verarbeitungsschrittes der Veresterung (Energiebedarf für Verarbeitung und Transporte) gegenüber dem direkten Einsatz von Pflanzenölen eine Energieverschwendung. RME wird nur deshalb eingesetzt, weil viele der heutigen Dieselmotoren das unbehandelte Pflanzenöl noch nicht verbrennen können.

Von der Energiebilanz her ist es wesentlich vernünftiger und technisch problemlos möglich, Dieselmotoren an Pflanzenöl als Treibstoff anzupassen; für Mercedes-Benz-Motoren ist dies bereits möglich.



Energie aus pflanzlichen Abfällen und anderen organischen Rückständen

Der wichtigste Energieträger, der aus pflanzlichen Abfällen und tierischen Exkrementen durch Vergärung gewonnen wird, ist das **Biogas**.

Erzeugung von Biogas



Die folgende Tabelle zeigt die wesentlichen Erzeuger von Biogas:

Biogas			
Landwirtschaft	Industrie/ Gewerbe	Kommunen/ Entsorger	Kläranlagen/ Deponien
Ziele			
<ul style="list-style-type: none"> Energiegewinnung Güllebehandlung energetische Nutzung außerlandwirtschaftlicher Materie 	<ul style="list-style-type: none"> Energiegewinnung Abbau organischer Substanz in Abwässern 	<ul style="list-style-type: none"> Energiegewinnung biologische Abfallbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> Energiegewinnung Reduzierung organischer Substanz (Kläranlagen) sinnvolle Nutzung von entweichendem Biogas (Deponiegas)
Substrate			
<ul style="list-style-type: none"> Gülle außerlandwirtschaftliche organische Reststoffe 	<ul style="list-style-type: none"> organische Stoffe der agroindustriellen Produktion hoch belastete organische Abwässer 	<ul style="list-style-type: none"> organische Fraktion des Hausmülls 	<ul style="list-style-type: none"> Klärschlamm (Kläranlagen) organische Reststoffanteile auf Deponien

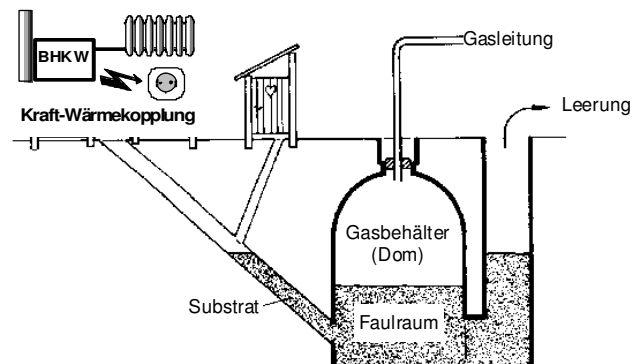
Quelle Reinhard Wiedemann, C.A.R.M.E.N.

Die Tabelle verdeutlicht auch, daß Biogas aus einer Vielzahl von Abfallstoffen gewonnen werden kann. Die „thermische Behandlung“ (Verbrennung) organischer Abfälle in Müllverbrennungsanlagen, wie sie noch vielerorts praktiziert und gefordert wird, ist eine Energieverschwendung und unnötige Umweltbelastung.

Verfahren zur Biogasgewinnung

Organische Rest- und Abfallstoffe aus Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie (Schlachthöfe, Molkereien, Konservenfabriken usw.) werden in Faulbehältern unter Sauerstoffabschluß zu **Biogas** vergoren. Dabei entsteht neben dem Gas auch hochwertiger Dünger (biologische Gülleentsorgung).

Als Beispiel ist hier die **Biogasgewinnung in der Landwirtschaft** dargestellt.



Prinzip einer Biogasanlage

Anwendung von Biogas zur Wärme- und Stromerzeugung

Biogas wird überwiegend in Heizkesseln zur Wärmeerzeugung oder in Blockheizkraftwerken (BHKW) zur gleichzeitigen Wärme- und Stromproduktion eingesetzt.

Erzeugung und Verwendung von Biogas liegen in der Regel räumlich und zeitlich eng beieinander, weil dadurch Transport- und Lageraufwendungen gespart werden.

Die Kombination aus thermischer und photovoltaischer Sonnenenergie mit Biogasanlagen als Puffer für sonnenarme Perioden bilden eine ökologisch vorteilhafte Basis für eine stabile Wärme- und Stromversorgung



Energie aus „Zuckerpflanzen“ Bioalkohol

Aus Zuckerpflanzen wie der Zuckerrübe kann Bioalkohol (Bioethanol) gewonnen werden. Dabei anfallende Reststoffe können auch als Futtermittel dienen.

In Deutschland ist die industrielle Produktion von Bioethanol als Treibstoff noch nicht über Pilotanlagen hinaus gediehen.

Die durchschnittlichen Erträge von Biokraftstoffen zeigt folgende Tabelle:

Bioethanol	
Zuckerrübe	6.000 l/ha
Kartoffel	5.000 l/ha
Topinambur	5.000 l/ha
Mais	2.300 l/ha
Weizen	2.000 l/ha
zum Vergleich:	
Rapsöl	1.350 l/ha

(Quelle: Broschüre „Erneuerbare Energien“, Bundesminister für Forschung und Technologie, 4. Auflage, Okt. 1995, S. 107)



Anwendung von Bioethanol als Treibstoff, bzw. Treibstoffzusatz

Besonders in Brasilien und den USA wird Bioethanol als Treibstoff oder Treibstoffzusatz für den Individualverkehr verwendet.

Gegenüber dem Einsatz von Bioalkohol als Spirit sind die gleichen Vorbehalte angebracht, wie bei „Biodiesel“. Der Energieaufwand für die Herstellung ist groß, und es besteht die Gefahr, daß das eigentliche Problem des sparsameren Treibstoffeinsatzes für Verkehrsaufgaben verdrängt wird.



Wirtschaftlichkeit von Biobrennstoffen

Hierzu eine Tabelle, die einen Vergleich von Biomasse mit Heizöl herstellt

Brennstoff	Heizwerte gebräuchlicher Brennstoffe kJ/kg	Preis für ein Öläquivalent [€]*
Stroh	14.300	0,09 - 0,43
Getreide	15.000	0,25 - 0,50
Schilfarten	14.500	0,20 - 0,40
Holz	16.000	0,13 - 0,31
Braunkohle trocken	20.000	0,45 - 0,50
Steinkohle	32.000	0,26 - 0,42
Heizöl	42.000	

*) Menge, die den Heizwert von 1 kg Heizöl hat

(Quelle: Broschüre „Erneuerbare Energien“, Bundesminister für Forschung und Technologie, 4. Auflage, Okt. 1995, S. 105)

Hieraus ist ersichtlich, daß Biomasse mit fossilen Energieträgern wie Heizöl (ca. 0,50 €/l) oder Erdgas (10-15% teurer als Heizöl) heute schon ökonomisch konkurrieren kann.

Was können wir tun?

Energie aus Biomasse kann einen wesentlichen Beitrag zu einer ökologischen Energieerzeugung leisten. Nicht jede Privatperson kann aber Biomasse direkt nutzen. Wir können jedoch in vielen Ebenen auf Entscheidungsträger einwirken, diese Energieform sinnvoll einzusetzen.

Typische Anwendungen finden sich im kommunalen Bereich, bei Bauträgern, in der Landwirtschaft und in der Industrie.

Haben Sie Fragen zum umweltverträglichen Umgang mit Energie, dann sprechen Sie uns an, oder arbeiten Sie in der Gruppe NEUE ENERGIE mit!

Wir treffen uns jeden 4. Do. im Monat um 20⁰⁰, Treffpunkt: siehe BN Homepage, oder Info 1
Adressen: Bund Naturschutz, Tel.: 09131/23668, Fax: 09131/4011231, oder M. Rubruck Tel.: 09133/2578
Homepage BN Erlangen: www.fen-net.de/bn-erlangen, E-Mail: bn-erlangen@fen-net.de