

**Erneuerbare Energie: Trendumkehr dank CO<sub>2</sub>-neutralen Treibstoffen**

# Biotreibstoffe entlasten das Klima

**Ein Drittel des Schweizer Energieverbrauchs und mehr als ein Drittel der schweizerischen CO<sub>2</sub>-Emissionen gehen auf Kosten der Mobilität – Tendenz steigend. Mit CO<sub>2</sub>-neutralen Biotreibstoffen könnte eine Trendumkehr erreicht werden: Wenn 300 000 Benzin- und Dieselfahrzeuge gegen Gasfahrzeuge eingetauscht würden, liesse sich das für 2010 festgesetzte Ziel der Schweizer Klimapolitik erreichen.**

VON KATHARINA LAMMECK,  
 HANS-CHRISTIAN ANGELE UND  
 OLIVER SCHELKSKE

**D**as Hauptargument für den Einsatz von Biotreibstoffen ist der Klimaschutz. Die Energie- und Treibhausgasbilanzen der Biokraftstoffe fallen im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen wesentlich besser aus [1]. Auch die Luftqualität kann durch Biotreibstoffe verbessert werden. Biogasfahrzeuge verursachen 60 bis 95 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-, SO<sub>2</sub>- und PM10-Emissionen als Benzin- und Dieselfahrzeuge.

Biogas entsteht aus der anaeroben Vergärung von Biomasse. Als Ausgangsmaterial dienen Klärschlamm und landwirtschaftliche Abfälle wie Gülle und Mist sowie Grüngut, Speisereste und andere organische Abfälle. In Vergärungsanlagen (z.B. Kompogas) produzieren Bakterien aus diesen Ausgangsstoffen Biogas, ein Gemisch aus Kohlendioxid, Stickstoff und vor allem Methan. Auf Erdgasqualität aufbereitet kann das Biogas als Kraftstoff eingesetzt werden. Aus 1 Tonne Biomasse entstehen 50 bis 150 m<sup>3</sup> Biogas, was im Durchschnitt etwa 70 Litern Benzin entspricht. Biogas kann heute an Erdgas- oder speziellen Kompogas-

Tankstellen bezogen werden. Ein Gasfahrzeug funktioniert gleich wie ein Benzinauto; per Knopfdruck kann

**Katharina Lammeck**

Dipl. Umwelt-Natw. ETH, Mitarbeiterin bei der Ernst Basler und Partner AG und bei der Informationsstelle BiomassEnergie.

**Hans-Christian Angele**

Dipl. Ing.-Agr. ETHIMBA HSG, Partner bei der Ernst Basler und Partner AG und Leiter der Informationsstelle BiomassEnergie.

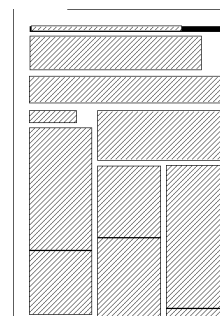
**Oliver Schelske**

Dr. sc. nat. und dipl. Volkswirt, Mitarbeiter bei der Ernst Basler und Partner AG im Bereich Umweltökonomie.

während der Fahrt von Gas- auf Benzinbetrieb gewechselt werden.

Ethanol wird aus stärke- bzw. zuckerhaltigen Pflanzen gewonnen. Zunächst werden die Kartoffeln, Rüben oder Körner hydrolysiert. Die stärkehaltigen Ausgangsmaterialien müssen zuerst «verzuckert» werden, bevor Hefebakterien den Zucker vergären können. Nach Destillation und Entwässerung kann der entstandene Alkohol als Treibstoffzusatz in Benzin oder Diesel verwendet werden. Herkömmliche Motoren können problemlos mit Mischungen bis zu 20 Prozent Ethanol betrieben werden.

Biodiesel entsteht aus Pflanzen-



ölen, welche mit Methanol zu Methyl-  
ester umgesetzt werden. Als Neben-  
produkt fällt Glycerin an. Biodiesel  
wird in Europa hauptsächlich aus  
Raps und zu einem kleinen Teil aus  
Sonnenblumen hergestellt. In einzel-  
nen Ländern werden auch gebrauchte  
Speise- und Pflanzenöle verwertet. In  
Nordamerika dienen Mais und Soja-  
bohnen als pflanzliches Ausgangsmat-  
erial, in Südostasien Palm- und Ko-  
kussussöl. Methyl-ester hat ähnliche  
Eigenschaften wie Diesel und kann für  
normale Dieselmotoren getankt wer-  
den.

*Sunfuels* sind synthetische Treib-  
stoffe, die über thermochemische Ver-  
fahren (Pyrolyse, Fischer-Tropsch-  
Verfahren usw.) hergestellt werden.  
Dabei entstehen Öle, die als Aus-  
gangsmaterial für die Produktion eines  
Diesel- bzw. Benzinersatzes dien-  
en. Oft werden Katalysatoren ein-  
gesetzt, die den Wirkungsgrad er-  
höhen. Die grösste technische Herstel-  
lung von *Sunfuels* steht noch in der  
Anfangsphase.

### **Der Markt für Biotreibstoffe wächst weltweit**

Alleine beim Ethanol wird erwar-  
tet, dass bis 2012 die Produktion in der  
Grössenordnung der fünffachen Men-  
ge des heutigen schweizerischen Ben-  
zinverbrauchs liegen wird (38 000 Mio.  
l/Jahr). Für Biodiesel wird zwischen  
2002 und 2012 mit einer 25-fachen  
Steigerung der Produktionsmenge ge-  
rechnet. Bei den drei wichtigsten Ak-  
teuren im weltweiten Biotreibstoff-  
markt – Brasilien, den USA und  
Schweden – steht aktuell die Ethanol-  
produktion im Vordergrund.

In Brasilien wird seit den 1970er-  
Jahren Ethanol aus Zuckerrohr ge-  
wonnen. Ein Viertel aller brasiliani-  
schen Fahrzeuge sind bereits  
ethanolbetrieben. Im Rahmen des  
Projektes Probiobiodiesel laufen in Bra-  
silien diverse Forschungs- und Anwen-  
dungsprojekte zur Förderung von Bio-  
diesel. Ziel ist ein Pflichtanteil von 10

Prozent Biodiesel (hergestellt aus Ri-  
zinus-, Palm-, Soja- und Sonnenblu-  
menöl) im Treibstoff. Damit stünde  
das Land auch bei den Biodieselpro-  
duzenten an erster Stelle. In den USA  
wird Ethanol seit den frühen 1980er-  
Jahren hergestellt. Bis 2012 wird dort  
mit 200 000 neuen Arbeitsplätzen und  
Investitionen von 5,3 Milliarden US-  
Dollar im Bereich Biotreibstoffe ge-  
rechnet. Beim Biodiesel sind Deutsch-  
land mit 1400 Biodiesel-Tankstellen  
und Österreich die wichtigsten eu-  
ropäischen Herstellerländer.

Citroën, Fiat, Iveco, Mercedes,  
Opel, Volvo, VW und bald auch Peu-  
geot weiten derzeit ihr Gasfahrzeuge-  
Angebot aus. Bis in weiterer Zukunft  
andere Technologien, wie z.B. Wasser-  
stoff, vorhanden sind, setzen die Auto-  
hersteller auf Biotreibstoffe.

Wer heute ein Fahrzeug mit Bio-  
treibstoffen fährt, muss noch geringe  
Fahrleistungen, kleinere Reichweiten,  
ein dünneres Tankstellennetz und  
kürzere Wartungsintervalle in Kauf  
nehmen. In einer Umfrage vom April  
2005 waren 95 Prozent der in Deutsch-  
land befragten Autofahrenden bereit,  
auf Biotreibstoffe umzusteigen. Der  
höhere Anschaffungspreis wird über-  
wiegend akzeptiert, sofern er sich  
durch geringere Betriebskosten amori-  
sieren lässt.

### **Mit Biotreibstoff auf Schweizer Strassen**

Die Schweizer Gaswirtschaft und  
einheimische Biogasproduzenten för-  
dern gemeinsam CO<sub>2</sub>-neutrales Bio-  
gas als Treibstoff. Derzeit fahren rund  
1250 Gasfahrzeuge durch die Schweiz.  
An 52 Tankstellen ist bereits Gas er-  
hältlich (vgl. unter [www.erdgastanken.ch](http://www.erdgastanken.ch)). Das Paul Scherrer Institut der  
ETH forscht an zukünftigen Technolo-  
gien zur Methanisierung von Holz und  
an optimierten Verfahren zur Biogas-  
gewinnung aus Gülle.

Ethanol spielt bisher erst als Ne-  
benprodukt in der Zellulosefabrik At-  
tisholz eine untergeordnete Rolle. Die

Fabrik in Attisholz stellt auch das Ethanol für das Pilotprojekt der Alcosuisse etha+ her (vgl. «Umwelt Focus»

Nr. 1/2005, S. 28/29). Ein neuer Treibstoff mit dem Namen bEnzin5 enthält Normalbenzin mit 95 Oktan und fünf Prozent Ethanol. etha+ ist ein vom Bund unterstütztes Projekt der Alcosuisse und hat zum Ziel, bis ins Jahr 2010 fünf Prozent des Benzinverbrauchs in der Schweiz durch Ethanol zu ersetzen.

Um dies zu erreichen, sollen ab 2008 jährlich 45 Mio.

Liter Ethanol produziert werden. Von Molke über Rüben und Randen soll die neue Anlage unterschiedlichste landwirtschaftliche Überschüsse und Abfälle verwerten können.

Biodiesel (RME) wird derzeit in der Schweiz nur in einer Anlage hergestellt. Mit nur 1,35 Mio. Litern pro Jahr wird weniger produziert, als möglich wäre; der Biodiesel wird hauptsächlich in der Landwirtschaft eingesetzt. Für Sun Fuels gibt es in der Schweiz erste Projektideen: In Flaach im Kanton Zürich ist eine Pilotanlage geplant, die Holz und Haushaltsabfälle verarbeitet. Bei niedrigen Temperaturen (500 °C) wird die zerkleinerte Biomasse in einer Destillationsanlage mit Hilfe eines Katalysators zu Diesel umgewandelt. Dieses Verfahren heisst katalytische drucklose Verölung (KDV). Verschiedene ökonomische und ökologische Fragen sind noch zu klären, bevor Fahrzeuge mit synthetischen Treibstoffen auf Schweizer Strassen zum Alltag gehören.

### **Den Klimarappen gezielt einsetzen**

Laut Bundesamt für Energie könnten bis zu einem Drittel der importierten Mineralölprodukte durch Treibstoffe aus eigener Biomasse ersetzt werden [2]. Dies wäre ein wichtiger

Beitrag zum Klimaschutz. Wenn die Schweiz selber Biotreibstoffe produziert, erhöht sie die Unabhängigkeit ihrer Energieversorgung. Für die Landwirtschaft entstehen neue Einkommensmöglichkeiten und damit auch positive Beiträge zur Regionalentwicklung. Die vorgesehene Aufhebung der Treibstoffzölle auf klimaneutralen Treibstoffen wird dazu beitragen, dass Biogas- und langfristig die Ethanolproduktion wirtschaftlich betrieben werden können. Für die Schweiz ist es wichtig, technologisch am Ball zu bleiben: innovative Technologien zur Herstellung von Biotreibstoffen werden zu einem wichtigen Exportfaktor.

Eine einheimische Treibstoffproduktion kann mit nachhaltigen Anbaupraktiken und Naturschutzbestrebungen kombiniert werden. Doch bevor Anbaubiomasse diskutiert wird, sollen vorhandene Potenziale ausgeschöpft werden. Ob der Bauer langfristig als Treibstoffproduzent in die politische Landschaft der Schweiz passt, hängt neben ökologischen und wirtschaftlichen Überlegungen auch vom Selbstverständnis der Landwirtschaft ab. Praktisch alle landwirtschaftlichen Produkte können im Ausland billiger hergestellt werden. Die Treibstoffproduktion macht dann Sinn, wenn mit gleich bleibenden oder sinkenden staatlichen Stützungsmaßnahmen ein höherer Gesamtnutzen erreicht werden kann. Diese Überlegungen zeigen: Die Chancen überwiegen; dennoch müssen wirtschaftliche und ökologische Risiken ernst genommen werden. Gleichzeitig muss den marktreifen Technologien zum Durchbruch verholfen werden. Der von der Erdölvereinigung vorgeschlagene und vom Bundesrat übernommene Klimarappen könnte diese Strategie unterstützen. Bis zum Jahr 2020 sollten 10 Prozent des Treibstoffverbrauchs mit Gas und davon 10 bis 25 Prozent durch biogene Gase abgedeckt werden. Mit den Erträgen aus dem Klimarappen könnten beispielsweise Gemein-

schaftsanlagen in der Landwirtschaft, Installationen zur Gasaufbereitung oder Gasfahrzeuge gefördert werden. Damit würde auch der Grundgedanke des CO<sub>2</sub>-Gesetzes wieder aufgenommen: Massnahmen im eigenen Land haben Priorität.

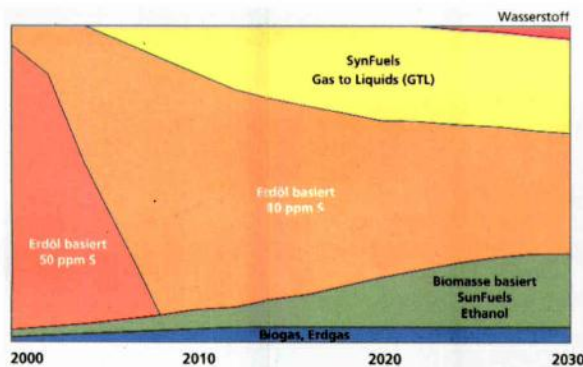
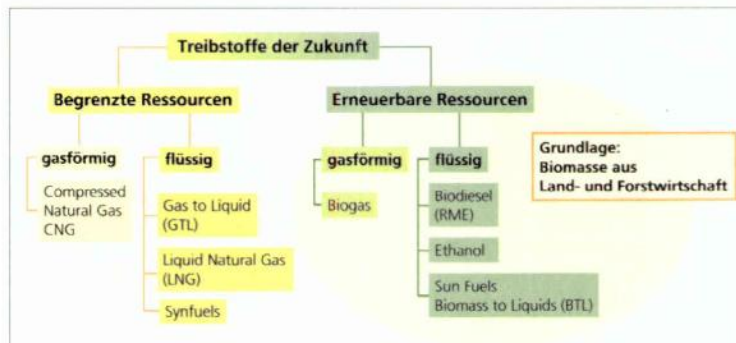
## BiomassEnergie

Im Rahmen des Programmes Energie Schweiz ist BiomassEnergie die Informationsstelle für Unternehmen, Landwirte und Gemeinden zur energetischen Nutzung von Biomasse. Neben der Produktion von Strom und Wärme sind biogene Treibstoffe eine weitere, wichtige Möglichkeit der nachhaltigen Verwertung von Biomasse.

Informationsstelle BiomassEnergie, c/o Ernst Basler + Partner AG, Zollikerstr. 65, 8702 Zollikon, Tel. 044 395 11 11, Fax 044 395 12 34, E-Mail: [biomasse@ebp.ch](mailto:biomasse@ebp.ch), [www.biomasseenergie.ch](http://www.biomasseenergie.ch)

## Literatur

- [1] IFEU (2004): CO<sub>2</sub>-neutrale Wege zukünftiger Mobilität durch Biokraftstoffe: Eine Bestandsaufnahme. Heft R 523 (2004). Abschlussbericht über das Vorhaben Nr. 814. Frankfurt 2004.
- [2] BFE (2004): Potentiale zur energetischen Nutzung von Biomasse in der Schweiz. Bern 2004.
- [3] IEA (2004): Biofuels for Transport. Paris 2004.



Perspektive der Biotreibstoffe aus Sicht der Autohersteller.