

# 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 300000 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 SCHELSKE

Das 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

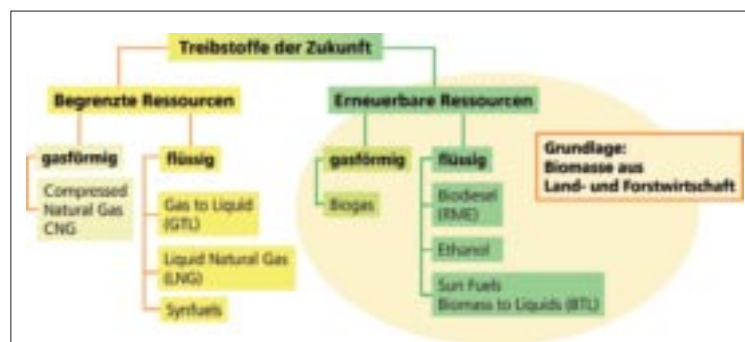
Dipl. Umwelt-Natw. ETH, Mitarbeiterin bei der Ernst Basler und Partner AG und bei der Informationsstelle BiomassEnergie.

## Hans-Christian Angele

Dipl. Ing.-Agr. ETH/IMBA 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.



Erneuerbare Ressourcen dank der Verwertung von Biomasse.

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 Pflanzenölen, welche mit Methanol zu Methyl-ester umgesetzt werden. Als Nebenprodukt fällt Glycerin an. Biodiesel wird in Europa hauptsächlich aus Raps und zu einem kleinen Teil aus Sonnenblumen hergestellt. In einzelnen Ländern werden auch gebrauchte Speise- und Pflanzenöle verwertet. In Nordamerika dienen Mais und Sojabohnen als pflanzliches Ausgangsmaterial, in Südostasien Palm- und Kokosnussöl. Methyl-ester hat ähnliche Eigenschaften wie Diesel und kann für normale Dieselmotoren getankt werden.

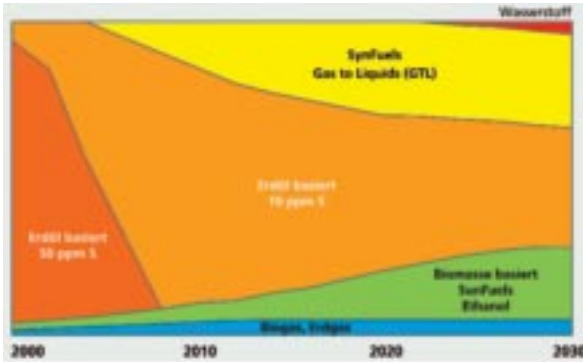
Sunfuels sind synthetische Treibstoffe, die über thermochemische Verfahren (Pyrolyse, Fischer-Tropsch-Verfahren usw.) hergestellt werden.

Dabei entstehen Öle, die als Ausgangsmaterial für die Produktion eines Diesel- bzw. Benzinersatzes dienen. Oft werden Katalysatoren eingesetzt, die den Wirkungsgrad erhöhen. Die grosstechnische Herstellung von Sunfuels steht noch in der Anfangsphase.

## Der Markt für Biotreibstoffe wächst weltweit

Alleine beim Ethanol wird erwartet, dass bis 2012 die Produktion in der Grössenordnung der fünffachen Menge des heutigen schweizerischen Benzinverbrauchs liegen wird (38 000 Mio. l/Jahr). Für Biodiesel wird zwischen 2002 und 2012 mit einer 25-fachen Steigerung der Produktionsmenge gerechnet. Bei den drei wichtigsten Akteuren im weltweiten Biotreibstoffmarkt – Brasilien, den USA und Schweden – steht aktuell die Ethanolproduktion im Vordergrund.

In Brasilien wird seit den 1970er-Jahren Ethanol aus Zuckerrohr gewonnen. Ein Viertel aller brasilianischen Fahrzeuge sind bereits ethanolbetrieben. Im Rahmen des Projektes Probiobiodiesel laufen in Brasilien diverse Forschungs- und Anwendungsprojekte zur Förderung von Biodiesel. Ziel ist ein Pflichtanteil von 10 Prozent Biodiesel (hergestellt aus Rizinus-, Palm-, Soja- und Sonnenblu-



Perspektive der Biotreibstoffe aus Sicht der Autohersteller.

menöl) im Treibstoff. Damit stünde das Land auch bei den Biodieselproduzenten an erster Stelle. In den USA wird Ethanol seit den frühen 1980er-Jahren hergestellt. Bis 2012 wird dort mit 200000 neuen Arbeitsplätzen und Investitionen von 5,3 Milliarden US-Dollar im Bereich Biotreibstoffe gerechnet. Beim Biodiesel sind Deutschland mit 1400 Biodiesel-Tankstellen und Österreich die wichtigsten europäischen Herstellerländer.

Citroën, Fiat, Iveco, Mercedes, Opel, Volvo, VW und bald auch Peugeot weiten derzeit ihr Gasfahrzeuge-Angebot aus. Bis in weiterer Zukunft andere Technologien, wie z.B. Wasserstoff, vorhanden sind, setzen die Autohersteller auf Biotreibstoffe.

Wer heute ein Fahrzeug mit Biotreibstoffen fährt, muss noch geringere Fahrleistungen, kleinere Reichweiten, ein dünneres Tankstellennetz und kürzere Wartungsintervalle in Kauf nehmen. In einer Umfrage vom April 2005 waren 95 Prozent der in Deutschland befragten Autofahrenden bereit, auf Biotreibstoffe umzusteigen. Der höhere Anschaffungspreis wird überwiegend akzeptiert, sofern er sich durch geringere Betriebskosten amortisieren lässt.

### Mit Biotreibstoff auf Schweizer Strassen

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

Ethanol spielt bisher erst als Nebenprodukt in der Zellulosefabrik Attisholz 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 An-

## 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)

baupraktiken 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 Gemeinschaftsanlagen 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. ●

## 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.