

Neue Technologien zur Nutzung von Biomasseenergie

Vorwärts mit Biotreibstoffen

(ch-fo) Einheimische Biomasse kann einen bedeutenden Teil des Schweizer Treibstoffbedarfs decken. Neben Biogas, Ethanol und Biodiesel gewinnen synthetische Biotreibstoffe in Zukunft vermehrt an Bedeutung.

IRENE BÄTTIG

Als der Treibstoff im zweiten Weltkrieg knapp wurde, besann man sich auf eine schon länger bekannte Technologie: die Holzvergasung. Viele Lastwagen und Autobusse wurden zu dieser Zeit auf den Betrieb mit Holzgas umgebaut. Heute sind es knapper werdende Erdölreserven und Klimaschutzbestrebungen, die unser Interesse wieder auf die heimischen Energiequellen lenken. Das Potenzial für Energie aus Biomasse ist beträchtlich. Ein grosses Reservoir schlummert in unseren Wäldern. Eine Million Tonnen Holz könnte pro Jahr zusätzlich verwertet werden, ohne den Wald zu übernutzen. Dies entspricht vier Prozent des heutigen Treibstoffverbrauchs. Aber auch aus Grünabfällen oder Ölen, Zucker und Stärke in Pflanzen lassen sich Biotreibstoffe in Form von Biogas, Biodiesel oder Bioethanol herstellen. Laut Schätzungen des Bundesamtes für Energie könnten maximal bis zu einem Drittel der importierten Mineralölprodukte durch Treibstoffe aus Biomasse ersetzt werden.

Vom Holz zum Treibstoff

Das Prinzip der Holzvergasung ist einfach: In einem Behälter wird klein gehacktes Holz mit nur wenig Sauerstoff verschwelt. Es entsteht ein Gemisch aus den brennbaren Gasen Wasserstoff, Kohlenmonoxid, CO₂, Methan, und Nebenprodukten wie Teer, Russ und Staub. Zu Kriegszeiten wurde dieses Gas direkt in den Motoren verbrannt. Dies war aber eine ziemlich übel riechende und nicht sehr saubere Angelegenheit. Nicht nur die gesetz-



Holz und Stroh sind mögliche Rohstoffe für synthetische Biotreibstoffe. Aus Überschussgetreide kann Bioethanol und aus Raps Biodiesel hergestellt werden. (ch-fo/Photocase, Alcosuisse)

lichen Vorschriften liessen heute solche Holzvergaser in Fahrzeugen nicht mehr zu – kaum jemand möchte vor der Abfahrt mit dem Auto zuerst «anfeuern» und laufend Holz nachlegen. Deshalb werden Wege gesucht, Holz und andere Biomasse in Grossanlagen zu vergasen und das so genannte Synthesegas in flüssige oder gasförmige Treibstoffe umzuwandeln.

Eine Möglichkeit ist, mit Hilfe von Katalysatoren synthetisches Methan zu erzeugen, das ins Erdgasnetz eingespeist werden kann. Das Paul Scherrer Institut (PSI) im aargauischen Villigen forscht an dieser Methode. «Eine Testanlage mit einer Leistung von zehn Kilowatt hat gezeigt, dass die Technik funktioniert», sagt Samuel Stucki

vom PSI. Eine Pilotanlage mit einer Leistung von einem Megawatt ist geplant.

Die zweite Variante ist, die Synthesegase zu einem flüssigen Treibstoff zu verarbeiten. Mit einem bereits seit den 20er Jahren bekannten Verfahren wird das Gasgemisch über Katalysatoren zu langkettigen Kohlenwasserstoffen umgewandelt. Weil die Länge der Ketten durch die Reaktionsbedingungen gesteuert werden kann, lässt sich dieser synthetische Diesel auf die Bedürfnisse der Automotoren anpassen. In Deutschland produziert eine Pilotanlage diesen Designer-Treibstoff mit Erfolg. Zusammen mit einem Erdölkonzern und Autoherstellern ist nun eine Anlage im grossen Stil geplant.



Zukunft synthetische Treibstoffe

Einen anderen Weg zur Herstellung von synthetischem Biodiesel geht die W. Müller Konstruktionen AG in Flaach zusammen mit dem Zürcher Ingenieurbüro Verenum: Mit Unterstützung des Bundesamtes für Energie entwickeln sie ein Verfahren, bei dem zerkleinerte Biomasse in einer Destillationsanlage direkt zu Öl verarbeitet wird. Aus 5 kg Holz soll so mindestens 1 kg Diesel entstehen.

Die Herstellung synthetischer Biotreibstoffe hat einen grossen Vorteil gegenüber anderen Verfahren: Als Rohstoffe lassen sich alle möglichen Formen von Biomasse verwerten – sei es Holz, Stroh, Energiepflanzen oder auch Bioabfälle. Heute stecken diese

Verfahren zwar noch in der Anfangsphase, doch ihre Bedeutung wird in Zukunft stark zunehmen.

Alkohol im Tank

Schon weiter sind Technologien zur Gewinnung von Biogas aus landwirtschaftlichen oder gewerblichen Vergärungsanlagen. Zu Erdgasqualität aufbereitet ist es bereits heute an vielen Gastankstellen erhältlich.

Wer mit einem Benzinauto unterwegs ist, kann schon bald Treibstoff tanken, dem 5 Prozent Bioethanol zugemischt ist. Der hoch reine Alkohol wird über Vergärung und anschließende Destillation aus stärke- und zuckerhaltigen Pflanzen gewonnen. In Brasilien fahren bereits 25 Prozent der Autos mit Bioethanol, hergestellt aus Zuckerrohr. Die Alcosuisse, ein Profitcenter der Eidgenössischen Alkoholverwaltung, hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2010 flächendeckend Benzin mit 5 Prozent Bioethanol zu verkaufen. «Ein Viertel des Bioethanols, rund 45 Mio. Liter, sollen im Inland erzeugt werden», erklärt Pierre Schaller von Alcosuisse. Die dazu notwendige Anlage soll landwirtschaftliche Abfallprodukte und Überschüsse, wie Molke, Rüben, Randen oder deklassierte Kartoffeln verwerten.

Eine untergeordnete Bedeutung hat in der Schweiz der aus Rapsöl hergestellte Treibstoff Rapsmethylester (RME). Aufgrund der aufwändigen Verarbeitung vermag die Produktion in unseren Breitengraden weder ökologisch noch ökonomisch zu überzeugen. In tropischen und subtropischen Ländern wie Brasilien macht es schon mehr Sinn, eigens zur Gewinnung von Biotreibstoffen Energiepflanzen anzubauen – Voraussetzung ist eine nachhaltige Produktionsweise. In der Schweiz aber gilt es, die vorhandenen Potenziale – Waldholz, Grünabfälle und Gülle – zu nutzen.

www.biomasseenergie.ch

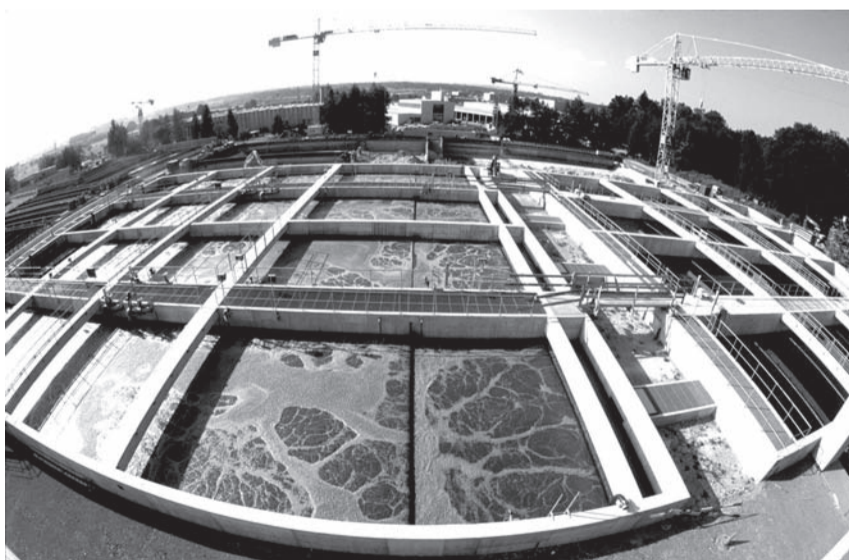
Trend: Abwasserreinigungsanlagen (ARA) setzen auf Biogasveredelung

Grosses Energie-Potenzial mit Biogas

(ch-fo) Der Anwendungsbereich der erneuerbaren Energien zeigt erfreuliche Fortschritte. Seit Anfang Jahr wird erstmals von einer ARA (Abwasserreinigungsanlage) Biogas ins Erdgasnetz eingespeist. Mehrere ARA-Betreiber wollen nachziehen und leisten damit einen wertvollen ökologischen Beitrag.

JRIS BERNET

Biogas entsteht durch Vergärung von Biomasse, ein Sammelbegriff für pflanzliche und tierische Materialien. Im Gegensatz zur Kompostierung findet die Vergärung von Biomasse unter Ausschluss von Sauerstoff statt. Dabei entsteht das so genannte Biogas, oftmals auch Faulgas genannt. Biogas kann man aus Küchen- und Gartenabfällen, aus Gülle sowie aus Klärschlamm der ARA (Abwasserreinigungsanlagen) gewinnen. Viele grössere Gemeinden und Städte sammeln die Küchen- und Gartenabfälle ein. Diese werden zur nächsten Aufbereitungsanlage geführt. Dort werden die Abfälle zuerst von Fremdstoffen befreit und anschliessend einem Gärreaktor (Fermenter) zugeführt. In diesem werden sie während 20 bis 25 Tagen bei einer Temperatur von 55 bis 60 Grad vergärt und in Biogas umgewandelt. Als Nebenprodukt der Vergärung fällt zudem wertvoller vermarktbare Kompost an. Ein paar wenige dieser Anlagen speisen ihr Biogas ins



Fischaugenperspektive: Eines der drei Biologiebecken der ARA Region Luzern. (ch-fo/Emanuel Ammon)

Erdgasnetz ein. Die meisten betreiben mit dem anfallenden Biogas Blockheizkraftwerke, die Strom und Wärme produzieren.

Auch die Abwasserreinigungsanlagen haben bis anhin mit ihrem anfallenden Biogas Blockheizkraftwerke betrieben. Die ARA produzieren jedoch solch grosse Mengen an Biogas, dass ein erheblicher Anteil ungenutzt verbrannt werden muss.

Hohe Qualität durch Veredelung

Auch die ARA Region Luzern hat Biogas abfackeln müssen. Deshalb wurde im Rahmen des Erweiterungs- und Sanierungsprojekts eine Biogas-

Aufbereitungsanlage erstellt. Als erste Kläranlage der Schweiz speist nun die ARA Region Luzern seit Januar 2005 ihr veredeltes Biogas ins Erdgasnetz.

Damit die strengen Reinheits- und Qualitätsanforderungen zur Einspeisung ins Erdgasnetz erfüllt werden, muss das Biogas in mehreren Aufbereitungsschritten veredelt werden. Die Reinigung umfasst die Trocknung, Entschwefelung und Eliminierung von Kohlendioxid. Das veredelte Biogas der ARA Region Luzern wird zur Betankung von Erdgasfahrzeugen verwendet. Die Jahresproduktion entspricht einem Energiewert von 390 000 Litern Benzin. Somit lassen sich nicht

nur die Erdgasimporte, sondern auch die CO₂-Emissionen um rund 500 Tonnen reduzieren. Bereits sind weitere grosse Biogasaufbereitungsanlagen geplant. So erstellen die ARA Region Bern und EWB (Energie Wasser Bern) gemeinsam eine Aufbereitungsanlage, die doppelt so viel Biogas produzieren soll wie die ARA Region Luzern. Im Raum Basel planen die IWB (Industrielle Werke Basel) zusammen mit dem Amt für Industrielle Betriebe (AIB) auf dem Areal der ARA Birs 2 eine Anlage. Als Entscheidungsgrundlage diente der IWB eine Varianten- und Rentabilitätsstudie zur Verwendung des Klärgases. Diese belegt, dass aus wirtschaftlichen und ökologischen Überlegungen eine Einspeisung ins Erdgasnetz gegenüber der herkömmlichen Verstromung in Blockheizkraftwerken interessanter ist.

Günstig, sicher, umweltfreundlich

Die Energiepolitik des Bundes zielt auf eine Stabilisierung und langfristige Senkung des Ausstosses von Kohlendioxid (CO₂) ab. Bereits Erdgas hat ein grosses CO₂-Reduktionspotenzial. Deshalb ist geplant, die Mineralölsteuern auf Gastreibstoffe zu senken. Noch grösser ist das Potenzial, wenn Biogas als Treibstoff genutzt wird. Der Ausstoss an Kohlendioxid entspricht nämlich der gleichen Menge, welche die Pflanzen für ihr Wachstum der Luft entzogen haben. Das heisst, Biogas ist CO₂-neutral – der natürliche Kreislauf

Zertifizierung

Der Schweizerische Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW) arbeitet zur Zeit an einem Herkunftsnachweis und einer Zertifizierung für Biogas. Kunden sollen damit die Garantie haben, dass sie tatsächlich «echtes» Biogas aus geprüften Anlagen erhalten. Die Menge des registrierten Biogases und der Bezug desselben müssen übereinstimmen. Ausserdem werden die Anlagen und Prozesse zertifiziert. Als Prozess werden sowohl die Produktion wie auch die Einspeisung und der Handel bezeichnet.

schliesst sich. 2003 haben Biogasproduzenten und Vertreter der Gaswirtschaft eine Rahmenvereinbarung abgeschlossen. Diese sieht vor, dass mindestens 10% des Gases, das als Treibstoff verkauft wird, Biogas ist.

Erdgas-Autos sind übrigens sicherer als Fahrzeuge mit flüssigem Treibstoff. Dies belegen ein Crashtest des deutschen ADAC und Unfallstatistiken aus Ländern mit hohem Gasauto-Bestand (Italien, Argentinien, USA, Kanada, Neuseeland). Da Erd- und Biogas leichter sind als Luft, verflüchtigen sie sich sehr schnell. Die Zündtemperatur (650°C) liegt deutlich höher als bei Benzin (300°C). Ausserdem verfügen die Speicherbehälter über Sicherheitsventile.