

Wärme- und Stromversorgung durch heimische Biomasse

Bioenergie Dörfer – Bausteine einer nachhaltigen Energieversorgung

1. Einführung

Im Folgenden wird ein Projekt vorgestellt, bei dem die Wärme- und Stromversorgung eines Dorfes beispielhaft nahezu komplett auf den heimischen Energieträger Biomasse umgestellt wird. Dieser Ort heißt Jühnde und liegt ca. 20 km südwestlich von Göttingen. Das Vorhaben wurde von einer Projektgruppe der Universitäten Göttingen und Kassel / Witzenhausen in 1998 konzipiert, seit Oktober 2000 mit Förderung durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Projekträger des BMVEL) auf den Weg gebracht und kann bis Januar 2008 wissenschaftlich begleitet werden.

Ausschlaggebend für das Projekt ist die Frage, warum die Energiewende nur zögerlich voran schreitet, obwohl der Handlungsdruck nachweislich und wissentlich sehr hoch ist:

- Zum Beispiel durch den Bericht des Club of Rome zu den Grenzen des Wachstums, der Anfang der 70er Jahre in Deutschland veröffentlicht wurde (also vor mehr als 30 Jahren!), ist die begrenzte Verfügbarkeit der fossilen Energieträger seit langem bekannt.
- Spätestens seit der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl in 1986 (also vor knapp 20 Jahren!) muss eigentlich jedem klar sein, welche immensen Gefahren von der sogenannten friedlichen Nutzung der Atomenergie ausgehen, unabhängig von der - mit den Erdölreserven vergleichbaren - begrenzten Verfügbarkeit von Uran und der nach wie vor ungelösten Entsorgungsfrage.
- Die Auswirkungen der bisherigen Erhöhung der durchschnittlichen Temperaturen auf der Erdoberfläche um ca. 0,6 – 0,8 °C unter anderem infolge des Anstiegs der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre sind z.B. durch das Abschmelzen der Gletscher und das häufigere Auftreten von extremen Wetterereignissen offensichtlich.
- Die militärische Sicherung des Zugangs zum Erdöl als Schmierstoff des westlichen Zivilisationsmodells hat seit langem begonnen.

Das nur mühsame Voranschreiten in der Umgestaltung der Energieversorgung ist umso unverständlicher, als viele notwendige Umwandlungstechnologien seit langem bekannt und die erforderlichen Potentiale an erneuerbaren Energieträgern vorhanden sind. Die auf den Erdboden der Kontinente einstrahlende Sonnenenergie beträgt ca. das 3.000-fache des gesamten Primärenergieverbrauchs. Allein die durch diese Sonneneinstrahlung weltweit jährlich nachwachsende Biomasse (Photosynthese) reicht aus, um den gesamten Energiebedarf der Menschen vier bis sechs Mal zu decken.

Gleichzeitig ist ein ständiger Verlust an Arbeitsplätzen vor allem in ländlichen Regionen zu beobachten. Dies hat starke soziale Verwerfungen und eine Entwicklung zu Schlafdörfern bis hin zur Landflucht zur Folge.

2. Projektansatz

Im Rahmen eines Aktionsforschungsprojektes soll vor diesem Hintergrund aufgezeigt werden, wie die Grundbedürfnisse nach Wärme und Strom ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltig befriedigt werden können. Dies soll nicht nur theoretisch z.B. durch das Aufstellen von Szenarien, wie eine Energieversorgung im 21. Jahrhundert aussehen könnte, geschehen. Um die Überzeugungskraft eines gelungenen Beispiels auszunutzen, soll vielmehr auch modellhaft die Energieversorgung eines Dorfes auf den erneuerbaren und dezentral verfügbaren Energieträger Biomasse umgestellt werden. Anhand dieses realen Umstellungsprozesses soll Wissen darüber geschaffen werden, wie Menschen für die Energiewende begeistert und sie dazu ermutigt werden können, die vorhandenen Potentiale tatsächlich auszuschöpfen und die bekannten Techniken einzusetzen. Dieses Wissen, wie der Weg von der bisherigen zu einer nachhaltigen Energieversorgung erfolgreich gestaltet werden kann, soll in einem Transferprozess der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden.

Das Vorhaben wurde zum Jahreswechsel 2000 / 2001 durch die Projektgruppe der Universitäten im Landkreis Göttingen bekannt gemacht und in einem zweistufigen Auswahlprozess im Oktober 2001 das Dorf Jühnde als Partner für diesen beispielhaften Umstellungsprozess ausgewählt. Jühnde hat ca. 800 Einwohner, 9 landwirtschaftliche Betriebe, ca. 1.300 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, ca. 800 ha Wald und nach Einschätzung der Projektgruppe eine gute Dorfgemeinschaft sowie engagierte Menschen, die den Umstellungsprozess tragen können.

3. Technisches Konzept

Für die Auswahl von Biomasse als erneuerbaren Energieträger waren mehrere Gründe ausschlaggebend:

- Biomasse ist bereits gespeicherte Sonnenenergie, lagerfähig und dadurch besser als die direkte Nutzung der Sonnenenergie oder der Windkraft bedarfssynchron einsetzbar.
- Die dezentrale Bereitstellung stärkt regionale Wirtschaftskreisläufe und eröffnet insbesondere für die Land- und Forstwirtschaft neue Arbeits-, Einkommens- und dadurch auch Lebensperspektiven.
- Bei der Verbrennung von Biomasse wird nur soviel CO₂ freigesetzt, wie beim Wachstumsprozess gebunden worden ist. Dieses CO₂ würde z.B. auch bei einer Verrottung im Wald emittiert werden.

Für die energetische Nutzung von Biomasse sind zumindest zwei Wege technisch ausgereift:

- Feuchte Biomasse wie Gülle, Mais- und Ganzpflanzensilage etc. lässt sich in einem Fermenter vergären. Das hierbei entstehende Biogas (bestehend u.a. aus Methan, CH₄) kann z.B. in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) verbrannt und die dabei erzeugte Kraft über einen angeschlossenen Generator in Strom umgewandelt sowie die zwangsläufig anfallende Wärme für Heizzwecke genutzt werden.
- Trockene Biomasse wie Holz kann zum Heizen verbrannt werden.

Hieraus wurde von der Projektgruppe folgendes technische Konzept entwickelt (vgl. Abb. 1):

- Durch eine Biogasanlage mit angeschlossenem BHKW soll mindestens soviel Strom als Mengenäquivalent erzeugt werden, wie in dem Dorf benötigt wird. Dieser Strom soll in das vorhandene Leitungsnetz eingespeist werden. Die Haushalte beziehen weiterhin ihren Strom von den gewählten Stromhandelsgesellschaften. Im Strombereich ändert sich entsprechend für die Haushalte nichts, da es wenig Sinn macht, ein zweites Stromnetz zu verlegen.
- Die bei der Verbrennung des Biogases unvermeidlich auch anfallende Wärme wird zum Teil als Prozesswärme für die Fermentation benötigt. Die überschüssige Wärme soll für die Beheizung der Häuser im Ort verwendet werden. Für die Verteilung der Wärme im Ort muss als neue Infrastrukturleistung ein Nahwärmenetz verlegt werden. In Form von heißem Wasser wird die Wärme von der Bioenergieanlage in die Häuser gepumpt und steht dort direkt für die Beheizung und über einen Wärmetauscher für die Erwärmung des Brauchwassers zur Verfügung. Hierdurch wird das dort überwiegend eingesetzte Heizöl und Flüssiggas vollständig ersetzt, mit den entsprechenden positiven Auswirkung auf die CO₂-Emissionen.
- Da die überflüssige Wärme nicht ausreicht, den Wärmebedarf vor allem im Winter zu decken, wird zunächst durch ein Heizwerk auf Holzhackschnitzelbasis zusätzliche Wärme bereitgestellt. Für den Spitzenbedarf der wenigen sehr kalten Tage soll ein konventioneller Heizkessel auf der Basis von Heizöl (oder Biodiesel) eingesetzt werden.

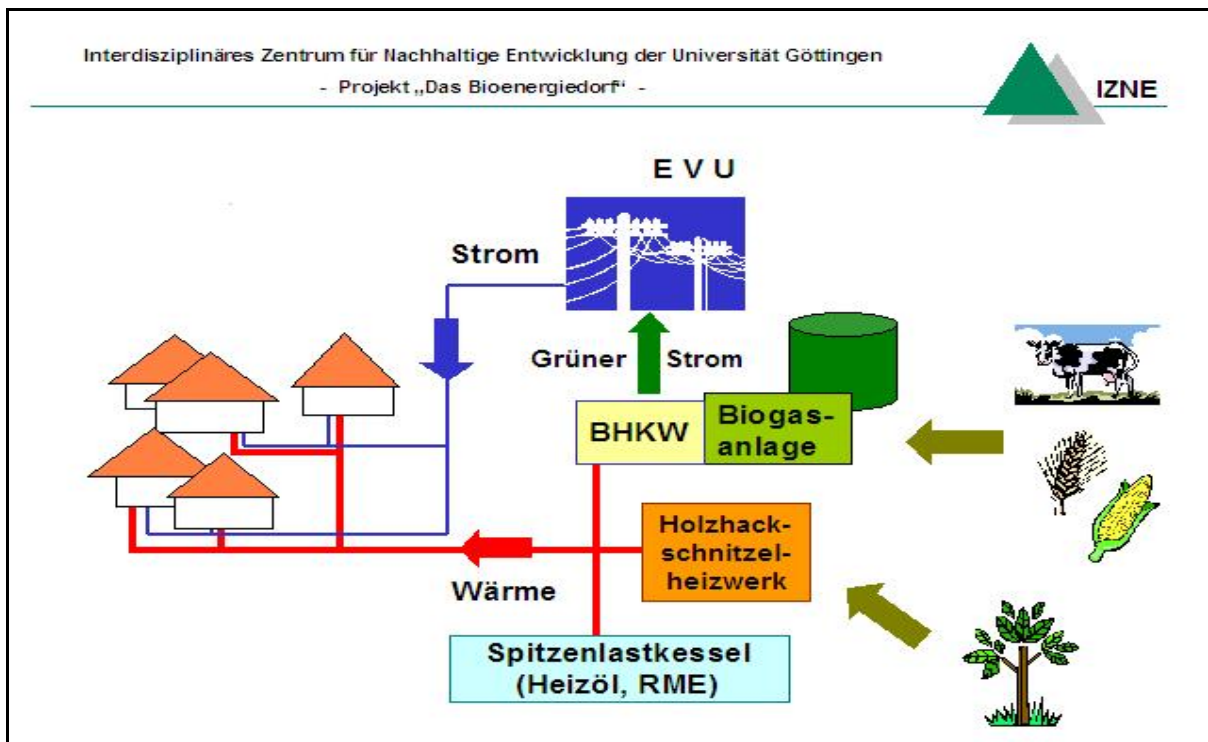


Abb. 1: Technisches Konzept für das Bioenergie Dorf Jühnde

Dieses Konzept setzt voraus, dass ein Großteil der Einwohner bei diesem Vorhaben mitmachen, sich ohne Anschluss- und Benutzungszwang an das Nahwärmenetz anschließen und dadurch auf die eigene Heizungsanlage zugunsten einer gemeinsamen Dorfzentralheizung verzichten. Die „soziale Machbarkeit“ eines derartigen Dorfgemeinschaftsprojektes stellt die eigentliche und wesentliche Herausforderung dar.

Konkret wird das BHKW eine elektrische Leistung von ca. 700 KW haben und mit ca. 4,5 Mio. kWh gut das Doppelte des Jühnder Strombedarfs erzeugen. Die für Heizzwecke nutzbare Abwärme des BHKW wird den Wärmebedarf in Jühnde bereits zu über 60 % abdecken. Das Holzhackschnitzelheizwerk hat eine Leistung von 550 KW und trägt zu ca. 35 % zur Befriedigung des Wärmebedarfes bei. Die verbleibenden 5 % werden durch den Spitzenlastkessel auf Heizölbasis abgedeckt. Das Nahwärmenetz hat einschließlich der Hausanschlüsse eine Länge von ca. 5,5 km. Ca. 70 % der Jühnder Haushalte lassen sich anschließen.

4. Konzepte zur Bereitstellung der Biomasse

Damit der Entlastung bei den CO₂-Emissionen keine anderen Umweltbelastungen entgegenstehen, wurden diverse Anforderungen an einen umweltfreundlichen Anbau der benötigten Energiepflanzen gestellt. Hierzu wurde an der Universität Kassel / Witzenhausen schon seit langem an einem System der Zweikulturnutzung geforscht. Dieses sieht vor, dass die im Herbst ausgesäte Erstfrucht, wie Getreide, Raps etc., bereits im Juni vor der eigentlichen Reife der Körner als Ganzpflanze durch eine Silierung geerntet werden. Durch die frühe Ernte der Winterung kann auf guten Böden eine zweite Frucht wie Sonnenblumen, Mais, Phacelia etc. angebaut und im Herbst geerntet werden.

Hierdurch wird unter anderem gewährleistet:

- eine hohe Pflanzenvielfalt durch ein breites Spektrum an verwendbaren Sorten und Arten mit hohen Biomasseerträgen,
- wenig Bodenerosion durch eine mögliche Direktsaat in die Stoppeln der Erstfrucht und eine ständige Bodenbedeckung durch Pflanzen,
- deutliche Reduzierung von Nitratauswaschungen durch den Anbau von zwei Kulturen,
- deutliche Verringerung der Belastung der Böden durch Pflanzenschutzmittel, da „Unkräuter“ auch Biomasse darstellen und deshalb weitestgehend toleriert werden können,
- Nährstoffkreisläufe durch Rückführung der Vergärungsreste auf die Anbauflächen.

Alle Pflanzen werden komplett geerntet und in einem Silo für die kontinuierliche Beschickung der Biogasanlage eingelagert.

Konkret werden neben der auf den viehhaltenden Betrieben in Jühnde anfallenden Gülle (ca. 9.000 m³) ca. 200 ha für den Anbau von Energiepflanzen benötigt (entspricht ca. 16 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche).

Die benötigten Holzhackschnitzel (ca. 1.800 m³) können aus Landschaftspflegeholz und Schwachholz aus den umliegenden Wäldern bereitgestellt werden.

5. Betriebliche Umsetzung

Die zentrale Herausforderung in diesem Projekt lag in der Motivierung und Integration der Einwohner Jühndes in dieses Dorfgemeinschaftsprojekt. Die Einbindung in den kollektiven Planungs- und Entscheidungsprozess konnte durch die Verwendung partizipativer Planungsmethoden, fortlaufende Information und der Möglichkeit der aktiven Teilnahme in diversen Arbeitsgruppen, an runden Tischen und Planungswerkstätten etc. weitestgehend erreicht werden. Die erzielte freiwillige Anschlussdichte von ca. 70 % der Haushalte spiegelt die hohe Verankerung des Projektes in Jühnde wider.

Für die betrieblich-organisatorische Umsetzung hatte sich in Jühnde bereits im April 2001, und damit noch vor der Auswahl Jühndes zum Bioenergiedorf durch die Projektgruppe der Universitäten, eine Initiative gegründet, die Straßentreffen, Dorfversammlungen, Besichtigungsfahrten etc. organisierte. Als Vertragspartner für abzuschließende Vorverträge sowie die weiteren Planungsarbeiten und den Genehmigungsantrag wurde im Mai 2002 eine GbR als Vorgesellschaft errichtet. Nach der Genehmigung des Baus und des Betriebes der Bioenergieanlagen sowie der Absicherung der Finanzierung der Investitionen in Höhe von ca. 5,2 Mio. Euro wurde eine Genossenschaft als zukünftige Betreibergesellschaft gegründet. Die Auswahl der Rechtsform basierte auf einer Befragung der Jühnder Bürger. Die Satzung wurde gemeinschaftlich erarbeitet. Sie sieht u.a. vor, dass alle Wärmekunden Mitglieder der Genossenschaft werden und sich mit mindestens 1.500 Euro beteiligen müssen.

Die Preise für den Bezug von Wärme wurden im Vorvertrag, der im Jahr 2002 abgeschlossen wurde, so festgelegt, dass sich die Wärmekunden bei einem Anschluss an das Nahwärmenetz finanziell nicht schlechter stellen würden, als bei einer konventionellen Heizölheizung. Hierbei wurde von dem damaligen Heizölpreis von 0,35 Euro / Liter ausgegangen.

Die Lieferpreise für die Energiepflanzensilage wurden ähnlich bestimmt. Auch die Landwirte sollen sich nicht schlechter stellen und deshalb mindestens soviel pro Hektar verdienen, wie sie ansonsten bei einem Anbau von Winterweizen verdienen würden. Ausgehend von dem Deckungsbeitrag für Winterweizen und den erwarteten Biomasseerträgen beim Energiepflanzenanbau wurden gemeinsam mit den Landwirten die Preise pro Tonne Trockenmasse Silage in der Höhe festgelegt, das ein vergleichbarer Deckungsbeitrag erzielt werden kann.

Die Preise für die Holzhackschnitzel orientieren sich am vorhandenen Marktpreis.

Die Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit der Bioenergieanlage ergaben, dass die Umsatzerlöse durch den Verkauf des Stroms und der Wärme (trotz Novellierung des Gesetzes zum Vorrang für Erneuerbare Energien) nicht ausreichen, um einen dauerhaften wirtschaftlichen Betrieb sicher zu stellen. Es wurde für dieses Pilotprojekt ein einmaliger Zuschussbedarf in Höhe von 1,5 Mio. Euro für die Gesamtinvestitionen von ca. 5,2 Mio. Euro ermittelt. Dieser Zuschuss wurde zum größten Teil durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. gewährt, zu kleineren Teilen durch das Land Niedersachsen, den Landkreis Göttingen sowie die Gemeinde Jühnde.

6. Ausblick

Im September 2005 wurde die Versorgung der Jühnder Haushalte mit Wärme aufgenommen. Die Biogasanlage wird aktuell befüllt und soll noch in diesem Jahr den ersten „grünen“ Strom einspeisen. In der Genossenschaft sind ca. 180 Mitglieder, die zum größten Teil aus Jühnde kommen. Fast alle Jühnder Landwirte beliefern die Energieanlage entweder mit Gülle oder Energiepflanzen. 70 % der Haushalte machen mit.

Für die beteiligten Jühnder Bürger wird sich durch die Umstellung die Pro-Kopf-Emission an CO₂ um ca. 60 % verringern. Hierdurch werden die Ziele des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen für das Jahr 2050 in Jühnde bereits in 2006 erreicht.

Bei den aktuellen Heizölpreisen könnte die Wärme zu einem höheren Preis an die angeschlossenen Haushalte verkauft werden, ohne die Haushalte im Vergleich zur Heizölheizung finanziell schlechter zu stellen. Durch die hierdurch mögliche Umsatzsteigerung bei der Betreiber-gesellschaft würde bei Folgeprojekten die Notwendigkeit der Bezuschussung der Investitionen weitestgehend entfallen.

Eine nachhaltige Energieversorgung ist technisch, wirtschaftlich und sozial machbar. Dies bedeutet, dass es keine wirklichen Gründe gibt, warum aus einem Bioenergiedorf nicht viele Bioenergiedörfer werden können !!

Aber, wie schon Bertolt Brecht sagte: „Die glücklichen Zeiten kommen nicht wie der Morgen nach einer durchschlafenen Nacht.“

Die Powerpoint-Präsentation zum Vortrag und aktuelle Informationen zum Projekt finden Sie unter: www.bioenergiedorf.info .

Volker Ruwisch, Mitarbeiter am Interdisziplinären Zentrum für Nachhaltige Entwicklung der Universität Göttingen; Arbeitsschwerpunkt „Nachhaltiges Wirtschaften“.