

# Strom aus Speiseabfällen – Chance für die Landwirtschaft in Tourismusgebieten

## Ausgangslage

Die Organischen Speiseabfälle können immer weniger in Schweinemästereien als Futter verwertet werden. Die Co-Ver-gärung mit landwirtschaftlichem Hofdünger (Gülle) ist eine ideale, dezentrale Entsorgungslösung. Im Walliser Dorf Leu-kerbad bietet seit Juni 2001 die Biogasanlage Eugster diese Dienstleistung an.

## Funktionsweise

In 46 Gastronomiebetrieben der Gemeinde Leukerbad ent-stehen täglich, je nach Saison, zwischen 300 kg und 1 500 kg Speiseabfälle, die vom Landwirt eingesammelt und verwertet werden. Nach der Anlieferung werden die Speiseabfälle aus der Gastronomie hygienisiert, zerkleinert und mit Abwasser verdünnt. Im Fermenter werden sie zusammen mit Gülle ver-gärt.

## Erfahrungen

Pro Tag liefert der Gärreaktor 300 m<sup>3</sup> Biogas, aus dem rund 600 kWh Strom und 900 kWh Wärme erzeugt werden. Seit der Inbetriebnahme läuft die Anlage ohne grosse Probleme.

## Wirtschaftlichkeit

Die Gesamtkosten für den Anlagebau in Leukerbad beliefen sich auf rund 300 000 Fr., wobei durch die Selbstbauweise ca. 25 000 Fr. eingespart werden konnten. Der Bund unterstützte das Projekt mit einem Beitrag von 48 000 Fr.

## Daten

Die nachstehenden Daten gelten für mittlere Anlagegrössen mit einer mittleren Auslastung.

Input an Gülle	1 700 m <sup>3</sup> / Jahr
Gastroabfälle	350 t / Jahr
Biogasertrag	110 000 m <sup>3</sup> / Jahr
Stromertrag	230 000 kWh / Jahr



*Kompaktbiogasanlage Eugster, Leukerbad: Fermenter, Gasfolie und Technikraum sind zu sehen.*

## Relevanz

Die Co-Vergärung von Gastroabfällen in landwirtschaftlichen Biogasanlagen ist vor allem für Tourismusgebiete oder Ge-meinden mit lebensmittelverarbeitenden Betrieben von Inter-esse. Das Potenzial für weitere Anlagen ist gross.

## Vorteile der Kompakt-Biogasanlage in Tourismusgebieten

- sinnvolle Entsorgung der Speiseabfälle
- Dezentrale Strom- und Wärmeproduktion
- Nebenverdienst für Landwirte
- Sicherung von Arbeitsplätzen in Bergregionen
- Selbstbau der Anlage möglich

## Bauherrschaft:

Eugster Meinrad, Haus Weisshorn, 3954 Leukerbad VS

## 2 Ausgangslage

In Leukerbad wurden Speiseabfälle bis anhin in Schweinemastbetrieben in der näheren Umgebung verwertet. Landwirte sammelten die Speisereste bei Hotels und Restaurants ein und verwendeten diese betriebsintern. Die Konsumentinnen und Konsumenten akzeptieren diesen Verwertungspfad immer weniger. Dies stellt insbesondere Tourismusgebiete vor neue Herausforderungen.

Die Co-Vergärung von Speiseabfällen mit Mist und Gülle in landwirtschaftlichen Biogasanlagen bietet die ideale Alternative. Organische Abfälle aus den Gastronomiebetrieben können so ökologisch sinnvoll und wirtschaftlich interessant entsorgt werden; die Region profitiert von kurzen Transportwegen und damit von einer preisgünstigen und ökologischen Abfallentsorgung. Zudem stellen Hygienisierung und die anschließende Vergärung der Speisereste eine einwandfreie Entsorgung sicher.

Wie Leukerbad zeigt, bietet die Verwertung von organischen Abfällen in Landwirtschaftsbetrieben noch weitere Vorteile. Auf den Höfen werden Arbeitsplätze gesichert, die Entsorgungsgebühren verhelfen den Bauern zu einem willkommenen Nebeneinkommen und bilden neben der Nahrungsmittelproduktion ein zweites Standbein.

### Funktionsweise

Speisereste, können nur dann zusammen mit Mist und Gülle verarbeitet werden, wenn sie annähernd identische Konsistenz aufweisen, wie der Rest der zu verarbeitenden Materialien. Daher müssen diese Abfälle entsprechend aufbereitet werden. Bei der Anlieferung werden sie deshalb hygienisiert, zerkleinert und mit gereinigtem Abwasser verdünnt. So aufbereitet und mit der Gülle vermischt, kann die Masse kontinuierlich in kleinen Mengen dem Fermenter zugeführt werden, wo die Vergärung erfolgt. Während 50–150 Tagen verweilt das Biogut im Fermenter. Die lange Verweildauer des Substrats bewirkt eine sehr gute Ausgasung und eine starke Geruchsreduktion. Zudem hat es auch den Vorteil, dass die saisonalen Schwankungen in Tourismusgebieten optimal gepuffert werden. Die betonierte Bauweise des Fermenters weist ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis auf und lässt sich nach Bedarf leicht erweitern. Über dem Fermenter liegt eine Gasfolienhaube, die das bei der Vergärung produzierte Biogas aufnimmt. Im Technikraum wird das Biogas im Blockheizkraftwerk mit 55 kW elektrischer Leistung verstromt. Pro Tag liefert der Gärreaktor etwa 300 m<sup>3</sup> Biogas, aus dem rund 600 kWh Strom und 900 kWh Wärme gewonnen werden. Der Strom kann der Region als Ökostrom geliefert werden. Ein Teil der thermischen Energie wird für die Erwärmung und Hygienisierung des Sub-

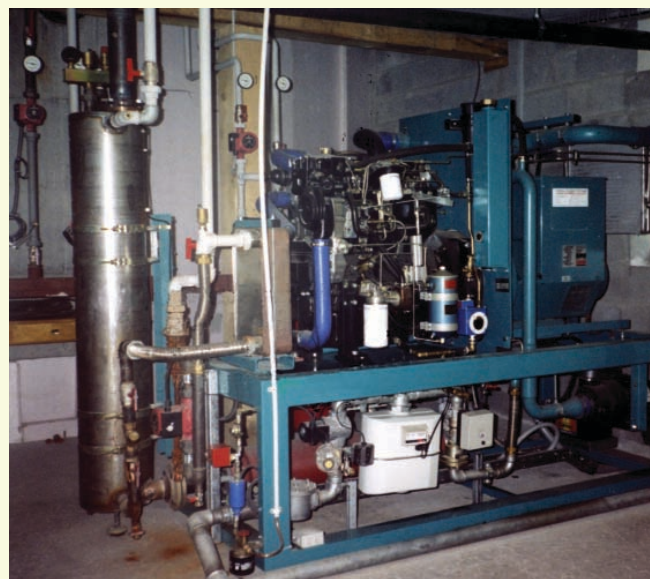
strats im Fermenter benötigt. Der Rest wird vor allem im Winter zum Heizen und zur Warmwasseraufbereitung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb genutzt. Im Sommer wird mangels Abnehmern die überschüssige Wärme an die Umgebungsluft abgegeben.

### Erfahrungen

Die Kompakt-Biogasanlage in Leukerbad ist seit Juni 2001 in Betrieb. Die Inbetriebnahme der Anlage erfolgte problemlos und auch die Co-Vergärung funktioniert seither einwandfrei.

Der Betrieb der Biogasanlage verursacht einen zusätzlichen Arbeitsaufwand von etwa 4 Stunden pro Tag – eine Stunde für das Einsammeln und drei für das Aufbereiten der Abfälle (Zerkleinerung, Hygienisierung, etc.).

46 Gastronomiebetriebe der Gemeinde Leukerbad produzieren rund 350 t Speiseabfälle pro Jahr. Bedingt durch die saisonalen Schwankungen in den Tourismusregionen ist die Abfallmenge über das Jahr hindurch nicht konstant. Im Sommer fallen täglich etwa 300 kg Speiseabfälle an, während sich diese Menge im Winter auf rund 1 600 kg pro Tag beläuft. Die Speiseabfälle werden vom Landwirt aus maximal 2 km Distanz täglich eingesammelt. Dabei werden 40 l-Gebinde verwendet, die der Landwirt zur Verfügung gestellt. Die Gastronomiebetriebe bezahlen dem Landwirt eine Entsorgungsgebühr von 290 Fr. pro Tonne Speiseabfall.



An den Fermenter angebauter Technikraum, mit integriertem Blockheizkraftwerk (55 kWel)

## Wirtschaftlichkeit

Die Kompakt-Biogasanlage wird als Bausatz geliefert und kann unter fachlicher Begleitung im Selbstbau realisiert werden. Dabei werden nicht nur Kosten gespart, sondern auch wertvolle Kenntnisse über die Funktionsweise gewonnen.

Die Mindestgrösse für eine Biogasanlage gemäss dem hier eingesetzten System liegt bei 300 m<sup>3</sup> Fermentiervolumen und bei einer elektrischen Leistung des Blockheizkraftwerks von 40 kW. Der Preis für eine 300 m<sup>3</sup> Anlage mit einer elektrischen BHKW Leistung von 55 kW liegt bei 255 000 Fr. Die Gesamtkosten für den Anlagebau in Leukerbad beliefen sich auf rund 300 000 Fr., wobei durch die Selbstbauweise ca. 25 000 Fr. eingespart werden konnten. Der Bund unterstützte den Bau der Biogasanlage mit einem Beitrag von 48 000 Fr.

Die Kosten der Anlage können in 8–15 Jahren amortisiert werden, je nach Verkaufserfolg des Ökostromes. Die Einspeisetarife des produzierten Stroms ins öffentliche Netz betragen bei konventioneller Vermarktung heute ca. 15 Rp. pro kWh, im Rahmen eines zertifizierten Ökostromproduktes ca. 20–26 Rp. pro kWh. Die Gestehungskosten für Ökostrom belaufen sich auf 20–30 Rp./kWh. Einnahmen aus den Entsorgungsgebühren und dem Ökostromverkauf, in Kombination mit den Einsparungen beim betriebseigenen Energiebedarf, führen bei den Landwirten zu einem interessanten Zusatzeinkommen.

## Weitere Auswirkungen

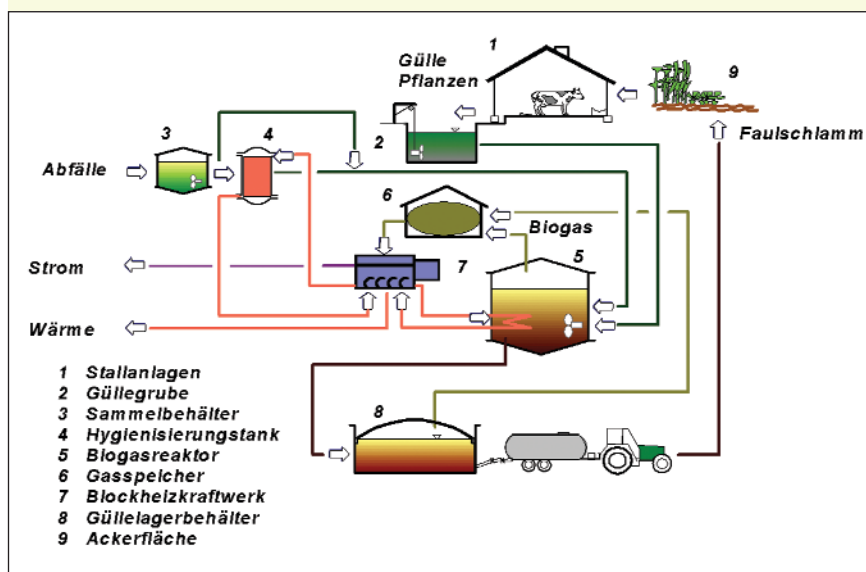
Die Vergärung verändert die Eigenschaften der Gülle:

- Der geringere Trockensubstanzgehalt und die grössere Homogenität lassen die Gülle besser abfliessen. Ätzschäden, Ammoniak- und Geruchsemissionen werden so vermindert.
- Die Wirksamkeit ist aufgrund des höheren Anteils an sofort pflanzenverfügbarem Stickstoff erhöht.
- Ein tieferes Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis verringert die Stickstoffimmobilisation und unkontrollierbare Stickstoffauswaschungen.
- Der höhere pH-Wert verstärkt die Ammoniak-Flüchtigkeit. Die Güllelager sind daher abzudecken und die Gülle muss möglichst bodennah verteilt werden.

## Geeignete Landwirtschaftsbetriebe

Betriebe, welche die Möglichkeiten der Co-Vergärung nutzen möchten, müssen folgende Minimalbedingungen erfüllen:

- Gülle von mindestens 30 GVE sollte zur Verfügung stehen.
- Die über die Co-Vergärung eingebrachten zusätzlichen Nährstoffe müssen auf dem Betrieb oder in der Nachbarschaft über Abnahmeverträge verwertet werden können.
- Lieferanten von zusätzlicher Biomasse müssen in der Region vorhanden sein. Die angebotenen Abfallstoffe dürfen keine Inhaltsstoffe aufweisen, welche die Qualität des Gärproduktes beeinträchtigen.



Funktionsschema einer Biogasanlage in der Landwirtschaft: Die Gülle wird mit den hygienisierten Speiseabfällen in den Biogasreaktor geleitet und dort vergärt. Das produzierte Biogas wird im Gasspeicher gesammelt und anschliessend im Blockheizkraftwerk zu Strom und Wärme umgewandelt.

#### 4 Relevanz

Interessant ist die Co-Vergärung in der Landwirtschaft insbesondere für Tourismusgebiete, für Gemeinden mit lebensmittelverarbeitenden Betrieben oder mit grösseren Agglomerationen. Diese dezentrale Entsorgungsmöglichkeit ist der Entsorgung in Kehrriechverbrennungsanlagen (KVA) ökonomisch und ökologisch überlegen. Deshalb besteht noch ein beträchtliches Potenzial.

Heute produzieren 71 landwirtschaftliche Anlagen 3.51 GWh Wärme und 3.8 GWh Strom pro Jahr. Die Zertifizierung als Ökostrom erhöht die ökonomische Relevanz. Die Zahl der Betriebe mit Biogasnutzung könnte bis 2010 noch mindestens verdoppelt werden.

#### Kontakte

##### Bauherrschaft:

Eugster Meinrad, Haus Weisshorn, 3954 Leukerbad VS

**Planer:** Thomas Böhni, Energie & Umwelt GmbH, Industriestr. 23, 8500 Frauenfeld, [www.energieundumwelt.ch](http://www.energieundumwelt.ch)



Leukerbad-Dorf

#### Informationsstellen Biomasse

Die Förderung von Energie aus erneuerbarer Quelle bleibt ein Schwerpunkt von EnergieSchweiz, dem Nachfolgeprogramm von Energie 2000. Wie bisher werden technisch innovative Biogasanlagen als Pilot- und Demonstrationsanlagen unterstützt. Ausgereifte Technologien sollen möglichst schnell Verbreitung finden. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie betreiben die Ernst Basler + Partner AG in der Deutschschweiz und die EREP S.A. in der Westschweiz zu diesem Zweck je eine Informationsstelle. Mit gezielten Aktionen unterstützen sie Gemeinden, Unternehmen und Landwirte darin, das Energiepotenzial von organischen Abfällen, Abwässern und Klärschlamm sowie Mist und Gülle besser zu nutzen.

**Informationsstelle Biomasse** Ernst Basler + Partner AG  
Zollikerstrasse 65 CH-8702 Zollikon  
Tel. 01 395 11 11 Fax 01 395 12 34  
[biomasse@ebp.ch](mailto:biomasse@ebp.ch) [www.biomasseenergie.ch](http://www.biomasseenergie.ch)

**Centre d'Information Biomasse** EREP S.A.  
Ch. du Coteau 28 CH-1123 Aclens  
Tél. 021 869 98 87 Fax 021 869 97 94  
[biomasse@erep.ch](mailto:biomasse@erep.ch) [www.biomasseenergie.ch](http://www.biomasseenergie.ch)

#### EnergieSchweiz

Bundesamt für Energie BFE, CH-3003 Bern, [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)

7.2002, Bezug weiterer Merkblätter bei den Informationsstellen Biomasse

