

Jahresbericht 2002, 2. Dezember 2002

Ökobilanz Klärgasverstromung Zertifizierung als Ökostrom (naturemade star)

Autor und Koautoren	Ernst A. Müller, Felix Schmid, Beat Kobel, Martin Kernen
beauftragte Institution	Energie in ARA
Adresse	Büro eam, Lindenhofstrasse 15, CH-8001 Zürich
Telefon, E-mail, Internetadresse	01 226 30 90, mueller.eam@bluewin.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	41863, 83688
Dauer des Projekts (von – bis)	1.12.2001 - 1.12.2002

ZUSAMMENFASSUNG

Strom aus Klärgas weist eine hervorragende Ökobilanz auf; die Stromproduktion auf Kläranlagen führt sogar zu einer Umweltentlastung. Deshalb schneidet die Ökobilanz von Strom aus Klärgas besser ab, als bei den anderen erneuerbaren Energien wie Sonne, Wind oder Wasserkraft. Die Gutachter von Swiss TS beurteilen die Verstromung des Klärgases als energetisch und ökologisch sinnvoll und empfehlen dem Verein für umweltgerechte Elektrizität (VUE) dem Klärgasstrom das Label "naturemade star" zu vergeben.

Klärgasstrom hat beim Bundesamt für Energie (BFE) einen hohen Stellenwert. Klärgas ist erneuerbar, da es vorwiegend aus organischem Material von uns Menschen stammt. Klärgas hat im Programm Energie 2000 mehr zur erneuerbaren Stromproduktion beigetragen als die andern erneuerbaren Energieträger wie Sonne, Wind, Holz und Biomasse zusammen. Der Beitrag des Klärgases zur erneuerbaren Stromproduktion ist aber gefährdet, da die Kläranlagen-Betreiber u.a. wegen der Strommarktliberalisierung verunsichert sind. Der Bau neuer BHKW ist in der Schweiz schwierig geworden; auch der altersbedingte Ersatz ist keine Selbstverständlichkeit mehr. Mit der Zertifizierung von Klärgasstrom als "naturemade star" bzw. dem Verkauf des neuen Produktes "Ökostrom aus Klärgas" können die Betreiber zusätzliche Mittel generieren, so dass sich auch die Investitionen in den Bau neuer oder den Ersatz bestehender BHKW wieder lohnen.

Um das Ziel "Ökostromverkauf von Klärgas" umsetzen zu können, sind vom BFE weitere Anstrengungen zu unternehmen:

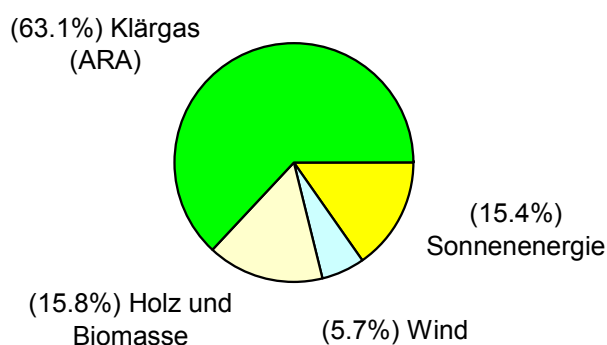
- Information von Kläranlagen (als Produzenten), Elektrizitätswerke (als Verkäufer) und Öffentlichkeit (als Endkunden).
- Markt für lokal anfallenden und relativ kostengünstigen Ökostrom aus Klärgas vertieft untersuchen.
- Dienstleistungsprodukte/Tools schaffen für Kläranlagen sowie Elektrizitätswerke.
- Potenziell geeignete Kläranlagen sowie Elektrizitätswerken ermitteln, informieren und persönlich beraten

Projektziele

Mit dem vorliegenden Programm wurden die Grundlagen erarbeitet, damit der Verein für umweltgerechte Elektrizität (VUE) den Klärgasstrom als naturemade star zertifizieren kann. Mit dem Verkauf des Klärgasstromes als naturemade star sollen die Vermarktungschancen verbessert und die Stromproduktion von diesem erneuerbaren Energieträger gesteigert bzw. der rückläufige Trend aufgehalten werden können.

Die Produktion von Biogas aus Kläranlagen und daraus die Produktion von erneuerbarer Energie ist energetisch sinnvoll und ein Förderschwerpunkt des Bundesamtes für Energie (BFE). Klärgas hat im Rahmen des Programmes von Energie 2000 zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in der Schweiz mehr beigetragen als Sonne, Wind, Holz, Biomasse, etc. zusammen. In jüngerer Zeit hat der Bau neuer oder der Ersatz bestehender Blockheizkraftwerke (BHKW) zur Stromerzeugung auf Kläranlagen u.a. wegen der Verunsicherung auf dem Strommarkt starken Gegenwind erhalten. Dadurch ist nicht nur der bisherige Stand der Stromproduktion aus Klärgas gefährdet, sondern angesichts deren grossen Bedeutung auch die Zunahme der erneuerbaren Stromproduktion insgesamt in Frage gestellt. Das kann sich auf die gesamte Energiepolitik des Bundes äusserst negativ auswirken. Um diesen Rückgang aufzuhalten, müssen die Vermarktungschancen des Klärgasstromes - z.B. mit dem Instrument des Verkaufes als Ökostrom - dringend verbessert werden.

Beitrag ARA zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energien
Beitrag Ressort Regenerierbare E2000 (Quelle: Gesamtenergiestatistik BFE)



Durchgeführte Arbeiten

Als Grundlage für eine Beurteilung von Klärgasstrom wurde durch die Swiss TS eine umfassende, wissenschaftliche Ökobilanz [1] erstellt. Diese Ökobilanz wurde nach den Vorgaben des VUE und gestützt auf die Vorarbeiten von Frischknecht [2] nach der Methode Eco-Indicator 99 erarbeitet.

Klärgas entsteht vorwiegend aus dem organischen Material von uns Menschen und ist deshalb ein erneuerbarer Energieträger.

Bei der Reinigung des Abwassers in Kläranlagen entsteht Rohschlamm. Damit dieser Schlamm nicht mehr um- oder abgebaut wird und damit in der Umgebung keine untragbaren Geruchsbelästigungen entstehen, muss er stabilisiert werden, entweder aerob oder anaerob. Bei der Variante der aeroben Stabilisierung wird für den Sauerstoffeintrag in der Belüftung wesentlich mehr Strom benötigt, zudem fällt kein Klärgas an, im Gegensatz zur anaeroben Stabilisierung. Dieses Klärgas kann entweder in einem Blockheizkraftwerk genutzt werden, wobei Strom produziert wird und gleichzeitig der gesamte Wärmebedarf für die Beheizung des Faulturmes gedeckt werden kann. Wird das Klärgas hingegen nur für Heizzwecke verwendet, kann im Vergleich zur BHKW-Variante weder Strom produziert noch der Fremdwärmeverbrauch (oder CO₂-Ausstoss) der ARA gesenkt werden; im Gegenteil, es muss ein grosser Teil des Faulgases ungenutzt abgefackelt werden.

Bei der Ökobilanz fällt die Dominanz des Einflusses des Energieverbrauches auf, die Belastungen durch den Bau der Infrastrukturen (Faulturm, BHKW) ist sekundär. Der CO₂-Ausstoss ist neutral, da nur soviel emittiert wird, wie einige Monate zuvor in der Biomasse assimiliert wurde.

Die Ökobilanz kommt in zweifacher Hinsicht zu einem positiven Ergebnis:

1. Kläranlagen mit Klärgasverstromung - also Anlagen mit einer anaeroben Stabilisierung - weisen eine bessere Ökobilanz auf als Anlagen ohne Faulung, insbesondere wegen des geringeren Elektrizitätsbedarfs und der zusätzlichen Produktion von Strom (vgl. auch [4]).
2. Für den VUE ist vor allem die Steigerung des ökologischen Mehrwertes gegenüber einer Referenz-Kläranlage (Stand 1995) entscheidend, wobei eine Verbesserung von 14 Eco-Indicator 99 Punkten gefordert wird. Auch diese Frage konnte das Gutachten positiv beantworten.

Mit der Ökobilanz wurden alternative Klärgasnutzungen untersucht, nämlich die Einspeisung ins Erdgasnetz und der direkte Verkauf als Treibstoff für Fahrzeuge. Auch bei diesem Vergleich hat sich die Verstromung als vorteilhafter erwiesen.

Erreichte Ergebnisse

Die Ergebnisse können folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Die Erzeugung von Strom aus Klärgas ist energetisch und ökologisch sinnvoll.
2. Kläranlagen mit Faulung schneiden besser ab als Anlagen ohne Faulung.
3. Die Verstromung des anfallenden Klärgases ist sinnvoller als wenn es nur verheizt wird.

Die Gutachter kommen zu folgendem Ergebnis:

"Aufgrund der vorliegenden Analyse der globalen Kriterien empfehlen wir, das Label "naturemade star" für Strom aus Kläranlagen zu vergeben. Die Erfüllung der lokalen Kriterien dürfte in einer ARA ebenfalls kein Problem darstellen."

Strom aus Klärgas weist gestützt auf Frischknecht [3] sogar eine bessere Ökobilanz auf als Strom aus Photovoltaik, Wind oder Wasserkraft.

Nationale Zusammenarbeit

Das Programm wurde von der Gruppe "Energie in ARA" von EnergieSchweiz unter Leitung vom Büro eam durch Ernst A. Müller, Felix Schmid, Beat Kobel und Martin Kernen durchgeführt. Die Ökobilanz wurde von der Firma Swiss TS Technical Services AG, 3601 Thun von Claudio Ronchetti, Peter Bienz und Roland Pridal erstellt [1]. Dabei wurden sie von Dr. Arthur Wellinger, Nova Energie GmbH, 8355 Aadorf als Vertreter des VUE fachlich unterstützt. Das Programm wurde in Zusammenarbeit mit dem BFE (Hans Ueli Schärer, Bruno Guggisberg, Martin Rüegsegger) und dem Fachverband VSA (Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute) mit VSA-Präsident Jürg Meyer durchgeführt. Der Bericht wurde in Absprache mit dem VUE, der Arbeitsgruppe Zertifizierung (Cornelia Brandes, Arthur Wellinger, Peter Molinari und Adrian Stiefel vom WWF) erstellt.

Internationale Zusammenarbeit

Ernst A. Müller und Beat Kobel von der Gruppe "Energie in ARA" sind vom Umweltministerium des Landes Nordrhein-Westfalen als Gutachter und Ausbildner des Programmes Energie auf Kläranlagen beauftragt. Dadurch flossen Erfahrungen und Forschungsergebnisse aus Deutschland in dieses Projekt ein.

Da in Deutschland noch keine solche Ökobilanz erstellt wurde, werden die Resultate dieses Programmes im Ausland mit grossem Interesse erwartet.

Bewertung 2002 und Ausblick 2003

Die Erstellung der Ökobilanz für das Klärgas gestaltete sich als komplexer, die Entscheidungsprozesse als aufwendiger als erwartet.

Das Resultat der Studie darf als äusserst positiv bewertet werden, für Laien aber auch Fachleute z.T. auch als überraschend. Es ist aber bei genauer Kenntnis der Vorgänge auf einer Kläranlage durchaus nachvollziehbar, dass die Umwelt durch die Verstromung des anfallenden Klärgases entlastet werden kann. Dem VUE konnten die Angaben unterbreitet werden, die für einen Beschluss des Vorstandes über die Zertifizierung notwendig sind. Ein Entscheid des VUE-Vorstandes über die Zertifizierung der Klärgasverstromung als naturemade star ist noch im Februar 2003 geplant.

Eine Zertifizierung von Klärgasstrom würde für den Bau oder den Ersatz von Klärgas-Blockheizkraftwerken einen neuen Impuls geben, was sich auch positiv auf die Bilanzen der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien auswirken dürfte. Bereits haben Kläranlagenbetreiber ihr Interesse angemeldet, Klärgasstrom zertifizieren zu lassen. Auch Elektrizitätswerke prüfen die Aufnahme des Klärgases in ihr Ökostrom-Programm und möchten mit uns vertiefte Marktanalysen durchführen.

Swiss TS untersuchte die Klärgasverstromung an einer Modell-Kläranlage auch nach den Kriterien des TÜV, mit dem klaren Ergebnis, dass das TÜV-Label als Ökostrom vergeben werden kann.

Die Studie hat gezeigt, dass die Klärgasverstromung eine wichtige Bedeutung in der Energiepolitik des Bundes hat, da sie einen Beitrag zur erneuerbaren Stromproduktion wie auch zur Senkung der CO₂-Belastungen bewirken kann [7]. Damit hat sich für das BFE bestätigt, dass hier ein Schwerpunkt zu setzen ist. Nun ist die Umsetzung gezielt zu fördern bzw. zu intensivieren.

Referenzen

- [1] C. Ronchetti, Peter Bienz, Roland Pridal: **Ökobilanz Klärgasverstromung: Grundlagen zur Zertifizierung als Ökostrom (naturemade star)**, im Auftrag Energie in ARA, Bundesamt für Energie, Thun, Nov. 2002.
- [2] R. Frischknecht, N. Jungbluth: **Ökobilanz von Strom aus Biogas von Kläranlagen: Festlegung der Systemgrenze für die Zertifizierung von Ökostrom gemäss naturemade star**, im Auftrag Energie in ARA, Bundesamt für Energie, Uster, Aug. 2001.
- [3] R. Frischknecht, N. Jungbluth: **Globale Umweltkriterien für Ökostrom**, im Auftrag Verein für umweltgerechte Elektrizität, Uster, 2000.
- [4] A. Kaste, E.A. Müller, P. Willmann: **Energieanalysen kommunaler Kläranlagen: Auswertung von 14 Feinanalysen aus Nordrhein-Westfalen**, aus Wasser und Abfall 4-5/02, Düsseldorf, 2002.
- [5] E.A. Müller, F. Schmid: **Ökobilanz Klärgasverstromung: Image und Chancen am Markt, Strategie zur Produktionssteigerung** (interner Zwischenbericht), Energie in Infrastrukturanlagen von EnergieSchweiz, Dez. 2002.
- [6] F. Schmid: **Ökostrom aus Trinkwasser**, aus "Die Schweizer Gemeinde" 7/8/02, 2002.
- [7] B.&S.U., TÜV Rheinland: **Ökostrom: Eine Prognose der Marktchancen und Handlungsempfehlungen zur Stützung von Ökostrom durch administrative und politische Massnahmen**, im Auftrag der Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr, Nordrhein-Westfalen, Berlin, 2000.



Bild 1: ARA Neuweg Adelboden („prallvoller“ Gasometer mit dem erneuerbaren Biogas)
Quelle: Energetische Feinanalyse mit Schwerpunkt Co-Vergärung, Ryser Ingenieure AG