

Dezentrale Biogaserzeugung auf Kuba – ein Situationsbericht

Die Biogaserzeugung aus Biomasse hat in den letzten Jahren in hoch industrialisierten Ländern beachtliche Wachstumsraten erreicht. Anders in Entwicklungsländern wie Kuba, wo die Energieversorgung vor allem auf fossilen Energieträgern basiert. Die Biogastechnologie, obwohl keine Innovation auf Kuba, genießt in den letzten Jahren eine steigende Aufmerksamkeit und besitzt ein großes Potenzial. Organische Reststoffe fallen vor allem in der Schweinehaltung, der Lebensmittelindustrie und bei organischen Hausabfällen an. Bisher dominieren kleinräumige Anlagen, es existieren jedoch auch einige Großprojekte mit ausländischer Kooperation. Ein „reales nationales Szenario“ für die adäquate Nutzung des Biogaspotenzials befindet sich in der Entwicklung.

M.Sc Felix Hanke erarbeitete im Rahmen seiner Masterarbeit bei Priv.-Doz. Dr. Heide Hoffmann eine Potenzialanalyse zur dezentralen Biogasversorgung auf Kuba an der der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt Universität zu Berlin, Invalidenstr. 42, 10115 Berlin; e-mail: felixhanke@hotmail.com

Schlüsselwörter

Biogas, dezentrale Produktion, Kuba

Keywords

Biogas, decentralized production, Cuba

Literatur

Literaturhinweise finden sich unter LT 08502 über Internet www.landtechnik-net.de/literatur.htm.

Im Gegensatz zu den Industrieländern sind in Entwicklungsländern die Rahmenbedingungen für den Energiesektor vollkommen andere: Infrastruktur, finanzielle Mittel und technische Ausstattung sind oft nur unzureichend vorhanden und in vielen Fällen ist eine ausreichende Energieversorgung zumindest zeitweise nicht gegeben. Es gibt kaum landwirtschaftliche Produktionsüberschüsse oder die Länder sind sogar Nettoimporteure von Nahrungsmitteln, so dass der großflächige Anbau von Energiepflanzen zu einer direkten Flächenkonkurrenz für die Nahrungsmittelproduktion führen kann. Die Bevölkerung leidet unter der mangelhaften Energieversorgung. Darüber hinaus ergeben sich lokale und globale Umweltbelastungen, wenn Strom und Wärme mit Hilfe fossiler Energieträger erzeugt werden.

Diese Situation ist auch in Kuba vorherrschend. Dort basiert die Stromerzeugung zum größten Teil auf Heizöl, Rohöl und Diesel [1, 2]. Versorgungsschwierigkeiten und mehrstündige Stromausfälle sind aufgrund des veralteten Leitungsnetzes in vielen Regionen Kubas an der Tagesordnung.

Energiesituation auf Kuba

Mit dem Zusammenbruch des Ostblocks 1990 sah sich Kuba aufgrund der veränderten politischen Rahmenbedingungen mit seinen begrenzten eigenen Energiereserven konfrontiert. Die Energielieferungen aus den sozialistischen Bruderstaaten blieben aus und die Energieversorgung der Bevölkerung konnte nicht sichergestellt werden.

Wurden 1989 noch 13 Mio. t Öl importiert, waren es 1992 nur noch 6 Mio. t [3].

Kuba wendet heute ein Drittel seiner Importausgaben für fossile Energieträger auf – das sind 50 % der 1,8 Mrd. \$ Deviseneinkünfte [4].

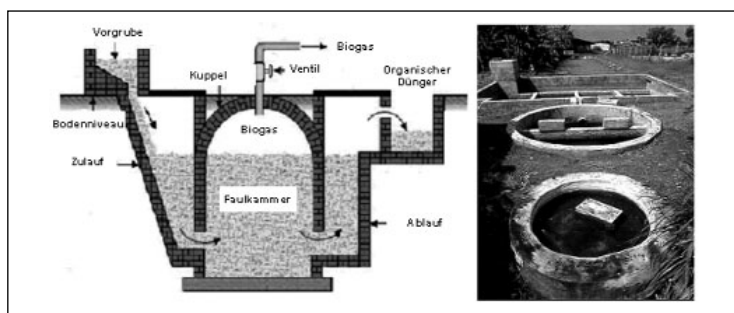
Aufgrund der dramatischen Situation auf dem Energiesektor wurde im Jahr 1993 ein „Programm zur Entwicklung der nationalen Energiequellen“ aufgelegt, um Alternativen zum Import zu finden. In diesem Zusammenhang wurden nationale Expertengruppen für die verschiedenen Sektoren der regenerativen Energieerzeugung wie Sonne, Wind, Wasserkraft und Biomasse ins Leben gerufen. Diese Experten sollen im Rahmen unterschiedlicher Aktivitäten und Forschungsprojekte die Potenziale der einzelnen Sektoren bewerten, Vorschläge zur weiteren Vorgehensweise machen, den Wissenstransfer unterstützen und die einzelnen Akteure miteinander vernetzen. Seit 2007 gibt es eine Expertengruppe „Biogas“.

Biogas auf Kuba

Nach Meinung von Experten der Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) ist Kuba das lateinamerikanische Land mit dem größten Bioenergie-Potenzial aus organischen Reststoffen [5]. Die Produktion von Energie aus Biomasse birgt nach Schätzungen mit bis zu 176 000 t OE (Öl-Äquivalent) pro Jahr ein großes Potenzial. Die Reststoffe fallen in der Rinder- und Schweinehaltung, der Lebensmittelindustrie und auf Mülldeponien an. Das sind allein in der Zucker-, Alkohol- und Kaffeeproduktion 78 Mio. m³ Reststoffe pro Jahr [6]. Deutlich wird der entlastende Umwelteffekt bei der Nutzung dieser Reststoffe. Gleichzeitig sind hier auch

Bild 1: Festdomanlage oder chinesischer Typ [7]

Fig. 1: Fixed dome plant



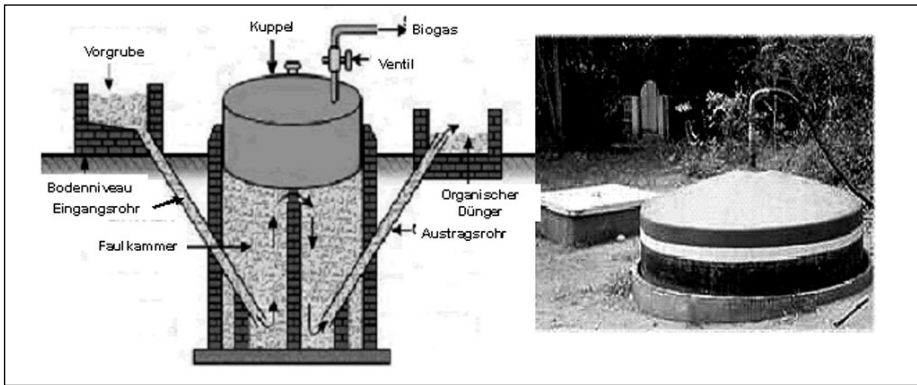


Bild 2: Schwimmglockenanlage oder indischer Typ Fig. 2: Floating-drum plant [7]

großindustrielle Ansätze zur Elektrizitätserzeugung zum Teil mit ausländischer Kooperation möglich.

Der Schwerpunkt liegt jedoch auf der dezentralen Energieversorgung in ländlichen Regionen, die nur begrenzten oder teilweise gar keinen Zugang zu Energie besitzen.

Festdom- und Schwimmglockenanlagen vorherrschend

Gegenwärtig stellen Kleinanlagen mit einem Faulraum von 2,5 bis 65 m³ den größten Anteil an Biogasanlagen auf Kuba und sind vor allem in ländlichen Gebieten mit einem geringen Energiebedarf zu finden. Die Beschickung findet fast ausschließlich mit tierischen Exkrementen statt und funktioniert nach dem Verfahrensprinzip der kontinuierlichen Nassfermentation. Auf Kuba sind vor allem die Festdom- und die Schwimmglockenanlage verbreitet [7, 8].

Die Festdomanlage (Bild 1)

ist gekennzeichnet durch einen geschlossenen, massiven Fermenter, welcher gleichzeitig als Gasspeicher dient. Das Gas sammelt sich im oberen Teil des Fermenters und bei zunehmendem Druck wird der Faulschlamm in ein Ausgleichsbecken verdrängt. Aufgrund der einfachen Bauweise und fehlender beweglicher Bauteile sind die Konstruktionskosten niedrig. Von diesem Typ existieren auf Kuba momentan rund 400 funktionsfähige Anlagen [7].

Bei der Schwimmglockenanlage (Bild 2)

ist der Fermenter durch eine bewegliche Kuppel abgeschlossen, in der sich das produzierte Biogas sammelt. Mit zunehmendem Gasdruck steigt die Kuppel auf. Der Füllstand des Reaktors bleibt konstant. Benötigte Baumaterialien für den Fermenter sind Ziegelsteine oder Beton. Die Kuppel besteht in der Regel aus Metall, was sowohl relativ hohe Baukosten verursacht als auch durch die Rostanfälligkeit der Metallteile die Lebensdauer dieses Anlagentyps erheblich verkürzt. Von diesem Anlagentyp existieren auf

Kuba momentan etwa 150 funktionsfähige Anlagen [7].

Die Festdomanlage ist kostengünstiger als die Schwimmglockenanlage. Dies bezieht sich sowohl auf den Bau als auch auf die Wartung der Anlage [9]. Eine Festdomanlage mit 7 m³ Volumen zur Versorgung einer fünfköpfigen Familie kostet etwa 470 US-\$, eine vergleichbare Schwimmglockenanlage etwa 510 US-\$. Die Wartung beschränkt sich bei der Festdomanlage auf eine Reinigung alle zwei Jahre, bei der Schwimmglockenanlage muss man für die Wartung der Schwimmglocke etwa 20 US-\$ pro Jahr veranschlagen [9].

Obwohl die Investitionskosten sich normalerweise im Laufe von ein bis zwei Jahren amortisieren, ist die Finanzierung auf Kuba oft nicht gewährleistet und notwendiges Baumaterial und Zubehör nicht vorhanden [9].

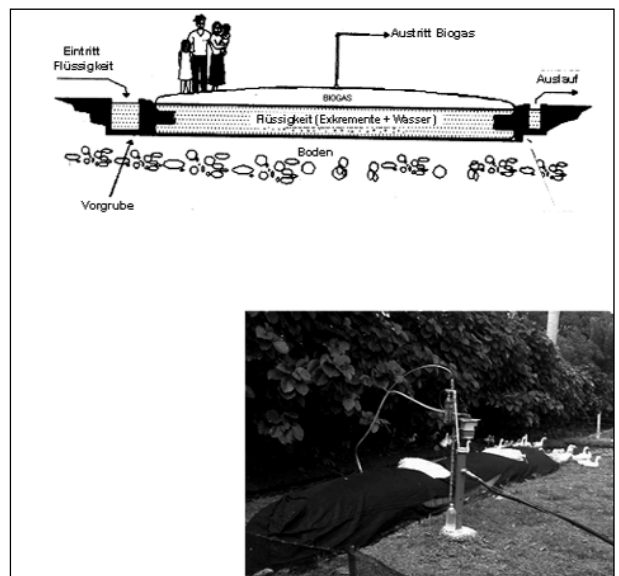
Flujo pistón erst für Privathaushalte

Ein weniger verbreiteter Anlagentyp ist der sogenannte "flujo pistón", eine schlauchförmige Plastikfolienanlage (Bild 3). Hiervon existieren nur etwa ein Dutzend Anlagen auf Kuba [7]. Die Bauart ist sehr einfach gehalten und eignet sich gut für die Versorgung von Privathaushalten. Die Anschaffungskosten sind marginal.

Auf Kuba gibt es Überlegungen, diesen Anlagentyp auf größeren Betrieben modular in Reihe zu schalten. Insbesondere wird über einen Einsatz in der intensiven Schweinehaltung nachgedacht [7]. Sollten Probleme bei einzelnen Segmenten auf-

Bild 3: Plastikfolienanlage oder flujo pistón

Fig. 3: Cling wrap plant



tauchen, können diese Abschnitte kurzfristig aus der Produktion genommen werden, ohne dass die komplette Anlage ausfällt. Nachteilig ist die in der Regel verwendete Plastikfolie zu beurteilen, die unter tropischen Bedingungen durch Sonneneinstrahlung und Beschädigungen schnell unbrauchbar wird und ersetzt werden muss.

Fazit

Obwohl seit den 90er Jahren die Anzahl von Biogasanlagen gestiegen ist, fehlt bisher noch ein „reales nationales Szenario“ für Biogas auf Kuba. Der Wissensstand zu Betrieb und Wartung ist noch mangelhaft und eigene technische und produktionstechnische Lösungsansätze für eine adäquate Nutzung des Biogaspotenzials sind noch in der Entwicklung. Die Ausnutzung vorhandener Biogaspotenziale ist auch aufgrund der schwierigen ökonomischen Situation Kubas bisher noch unzureichend. Das negative Prestige, welches sich aus gescheiterten Biogasprojekten auf Kuba in den 70er bis 90er Jahren ergeben hat, soll in der Öffentlichkeit und insbesondere auf Entscheidungsebene mit Hilfe erfolgreicher Beispielprojekte verbessert werden. Dabei soll die Biogaserzeugung neben der Energieversorgung auch zur Dekontamination belasteter Abfälle und Abwässer beitragen.

Aufgrund der vielfältigen positiven Effekte für den ländlichen Raum erscheint eine generelle Einbettung der Biogastechnologie in die landwirtschaftliche Produktion – wie etwa in China und Indien – erstrebenswert und auch praktisch umzusetzen. Für die großtechnische Anwendung wird gegenwärtig eine internationale Kooperation in finanzieller und fachlicher Hinsicht als notwendig erachtet, um die Potenziale dieser Energieform auf Kuba adäquat nutzen zu können.

Literatur

- [1] *Lopez, L.M., L.M. Contreras, O. Romero und E. Barrera:* La producción de biogás a partir de desechos pecuarios y agroindustriales: Una alternativa energética. Centro Universitario José Martí Pérez, Sancti Spiritus, 2006
- [2] *Romero, R.O.:* Interview mit dem Leiter der Biogasgruppe am 26. Juni 2007, Sancti Spiritus
- [3] *Lippmann, R., T. Lent, L. Stone and C. Duncan :* Renewable Energy Development in Cuba. Sustainability responds to Economic Crisis. IEEE Science and Society Magazine, Summer 1997
- [4] *Benjamin-Alvarado, J.:* Sustainability, Energy Policy and Future Good Governance in Cuba. Rede zum Environmental Summit 2000, Florida Coastal School of Law am 17.11.2000; Florida Coastal Law Journal 2 (2000), pp.423-434
- [5] *Fernández, K.C., PL. Prevez und C.R. Bao :* Operación y mantenimiento de pequeñas plantas de biogas. CIC – DECAP, La Habana, 1999. In: Lopez, L.M., L.M. Contreras, O. Romero und E. Barrera: La producción de biogas a partir de desechos pecuarios y agroindustriales: Una alternativa energética. Centro Universitario José Martí Pérez, Sancti Spiritus, 2006
- [6] ONE: Indicadores Socioeconomicos, 2003. Oficina Nacional de Estadísticas. [online] URL: <http://www.medioambiente.cu/download/2003/Indicadores%20socioecon%F3micos.pdf> (12.08.07)
- [7] *Oliva, D.:* Tecnología de codigestión anaerobia: una alternativa para Cuba. CETER, (Centro de Estudio de Tecnologías Energéticas Renovables) Vortrag auf der CIER 2007 (Conferencia Internacional de Energía Renovable) am 24. Mai 2007, Havanna, Kuba
- [8] *Hanke, F.:* Dezentrale Biogaserzeugung in Entwicklungsländern - Fallbeispiel eines regionalen Entwicklungsprojektes auf Kuba. Masterarbeit im Studiengang Internationale Agrarwissenschaften. Humboldt Universität zu Berlin, 2008
- [9] *Barreto, S. T.:* Para un desarrollo de programas rurales de empleo del biogás. Centro de Estudio para el Desarrollo de la Producción Animal, Universidad de Camagüey, 2003