

# Biogas in Brasilien

*In der Vergangenheit konnte sich die Biogas-Technologie in Brasilien auf Grund negativer Erfahrungen nicht durchsetzen, jedoch erlebt Brasilien aktuell einen Aufschwung bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Die Biogasproduktion aus Reststoffen der Tierhaltung bietet sich besonders für die südlichen Regionen an, in denen Schweine- und Geflügelbetriebe regional konzentriert auftreten. Insgesamt sind die brasilianischen Biogasanlagen kleine, einfache Einheiten und mit deutschen Anlagen nicht zu vergleichen.*

*Die Vinasse, ein flüssiger Reststoff der Ethanolproduktion wird wegen ihres hohen Kaliumgehaltes überwiegend als Dünger auf die Zuckerrohrfelder ausgebracht. Eine Nutzung als Gärsubstrat für die Biogaserzeugung wäre äußerst sinnvoll, wird aber auf Grund fehlender politischer Rahmenbedingungen sowie fehlender Technologien kaum praktiziert.*

M.Sc.agr. Irene Arnold war Masterstudentin am Institut für Agrartechnik, Fachgebiet Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion der Universität Hohenheim unter der Leitung von Prof. Dr. K. Köller, Garbenstrasse 9, 70599 Stuttgart. Die vorliegende Arbeit war Inhalt ihrer Master-Thesis. Daniela Stoffel ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut (e-mail: [stoffeld@uni-hohenheim.de](mailto:stoffeld@uni-hohenheim.de)). Die Arbeit wurde mit freundlicher finanzieller Unterstützung der Firma Claas, Harsewinkel, erstellt.

## Schlüsselwörter

Biogas, Brasilien, Vinasse

## Keywords

Biogas, Brazil, vinasse

## Literatur

Literaturhinweise finden sich unter LT 08607 über Internet [www.landtechnik-net.de/literatur.htm](http://www.landtechnik-net.de/literatur.htm).

Brasilien ist das fünftgrößte Land der Erde und bedeckt mit einer Fläche von 8,5 Mio. km<sup>2</sup> fast die Hälfte des südamerikanischen Kontinents. Im Jahr 2007 deckte das Land 46% seiner Energie durch erneuerbare Energieträger, besonders aus Zuckerrohr und dessen Derivaten (Ethanol, Bagasse, Vinasse), Wasserkraft und aus Holz oder Holzkohle [1]. Durch Energie-Engpässe in der jüngsten Vergangenheit aufgeschreckt, versucht die brasilianische Regierung seit einiger Zeit, eine kostengünstige und flächendeckende Stromversorgung der Bevölkerung sicherzustellen. Die Biogastechnologie kann hier in verschiedenen Bereichen der Landwirtschaft einen wesentlichen Beitrag leisten.

### Geschichte der landwirtschaftlichen Biogasanlagen in Brasilien

Schon in den 1970er und 1980er Jahren regte sich das Interesse für Biogas in Brasilien, insbesondere bei den Schweineerzeugern. Durch Programme der Regierung wurde versucht, die Abhängigkeit kleiner, ländlicher Betriebe von Mineraldünger und Energie zu reduzieren sowie schädliche Umweltauswirkungen der Tierproduktion zu reduzieren und das Einkommen der Landwirte zu steigern. Allerdings trafen diese Erwartungen nicht ein und der Großteil der Anlagen wurde wieder aufgegeben [2].

Für diesen Misserfolg gab es verschiedene Gründe [3, 4]:

- Mangel an Kenntnissen über Aufbau und Funktion der Biogasanlagen
- Hohe Kosten für Bau und Instandhaltung
- Unzureichende Kenntnisse über Bodennutzungssysteme, deren Nährstoffbedarf und -gleichgewicht
- Mangelnde Kenntnis über die Quantität der Nährstoffe im Gärrest

- steigende Kosten durch Anschaffung von Maschinen für Transport und Ausbringung des Gärrestes
- Fehlende Technik zur Aufbereitung des Gases
- Fehlen von speziell für Biogas entwickelten Ausrüstungen und die dadurch verursachte geringe Lebensdauer der verwendeten Aggregate
- Teilweise falsche Dimensionierung, Konstruktion und Betrieb der Anlagen
- Verfügbarkeit preisgünstiger, elektrischer Energie und Flüssiggas

Die brasilianische Stromversorgung beruht derzeit zu 77% auf der schwankungsanfälligen Großwasserkraft (Bild 1) [1]. 2001 ergab sich das Phänomen der „Apagões“, der Stromabschaltung im großen Stil in brasilianischen Städten aufgrund akuter Energiekrisen. Dies rückte die Biogasanlagen als Quelle für erneuerbare Energie wieder ins Bewusstsein. Als jedoch die Gefahr der „Apagões“ und die Knappheit der elektrischen Energie auf Grund steigender Wasserkapazität der Kraftwerke gebannt war, wurden die Projekte zum Bau von Biogasanlagen wieder eingestellt und jene, die bereits begonnen waren, aufgegeben. Die dritte Welle des Biogasanlagenbaus begann in den letzten Jahren, besonders mit der Einführung des Emissionshandels [4].

Heute, 30 Jahre nach den ersten gescheiterten Versuchen der Einführung landwirtschaftlicher Biogasanlagen, bietet diese Technologie den brasilianischen Betrieben wieder eine Alternative. Gründe hierfür sind

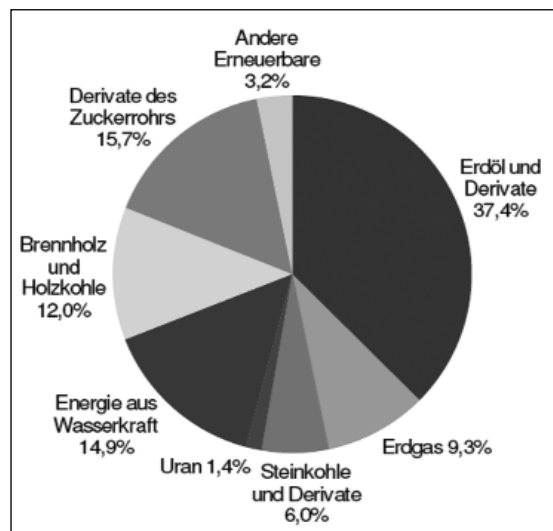


Bild 1: Internes Energieangebot in Brasilien (eigene Darstellung, nach [1])

Fig. 1: Internal energy supply of Brazil (own diagram, according to [1])

die Verfügbarkeit neuer Baustoffe, die gestiegene Energieabhängigkeit der Betriebe auf Grund zunehmender Betriebsgrößen und Automatisierung sowie die Kostensteigerung der herkömmlichen Energieträger und nicht zuletzt die Möglichkeit, ein gesteigertes Einkommen durch den Emissionshandel zu erzielen [3]. In der Geflügelhaltung dürfte die Technologie zukünftig an Bedeutung gewinnen, da ein im Juli 2001 in Kraft getretenes Gesetz des Landwirtschaftsministeriums die Nutzung von Hühnermist als Futtermittel für Wiederkäuer verbietet, und es so den Geflügelproduzenten unmöglich macht, diesen Reststoff an Viehbetriebe zu verkaufen. Folglich sind die Landwirte gezwungen, andere Möglichkeiten der Geflügelmistbehandlung zu suchen [5].

Um diese Technologie für Brasilien nutzbar zu machen, müssen allerdings verbesserte und effizientere Technologien bereitgestellt werden. Gesetzliche Regelungen und Programme auf Bundes-, Landes- und Kommunalebene sollten die Biogasproduktion inklusive Finanzierungsmöglichkeiten für kleine und mittlere Betriebe zur Verfügung stellen. Damit fehlendes Fachwissen nicht zum limitierenden Faktor wird, ist es nötig, langfristig ein Programm zur technischen Assistenz für Landwirte einzuführen, die eine Biogasanlage betreiben wollen. Darüber hinaus müssen gesetzliche Regelungen und Programme zur Förderung von Unternehmen geschaffen werden, die die Ausrüstung für die Erzeugung und Nutzung von Biogas bereitstellen, um damit die Versorgung der Betriebe mit passender Technologie zu gewährleisten [5].

### Gegenwart und Perspektiven

Momentan existieren in Brasilien etwa 3000 landwirtschaftliche Biogasanlagen. Der Großteil befindet sich im klimatisch gemäßigten Süden, wo auch die meisten schweine- und geflügelproduzierenden Betriebe angesiedelt sind. Die brasilianischen Biogasanlagen sind sehr einfach aufgebaut, die durchschnittliche Leistung ist niedrig. Im Vergleich zu deutschen Anlagen ist die

*Bild 3: Biogasanlage mit solarbetriebener Pumpe zur Zirkulation des Substrates*

*Fig.3: Biogas plant with solar-driven pump for circulation of the substrate*



Automatisierung und Kontrolle der prozessbestimmenden Parameter gering [6].

Biogas aus landwirtschaftlichen Reststoffen wird in Brasilien ausschließlich in der Tierhaltung erzeugt, überwiegend in der Schweinehaltung (etwa 90% der landwirtschaftlichen Biogasanlagen). Da besonders die Aufzucht von Schweinen und Geflügel einen hohen Wärmebedarf hat, ist Biogas für diese Betriebe eine günstige Option ihre Produktionskosten zu senken. Die Abwärme des BHKW oder die Wärme der direkten Verbrennung des Gases wird zur Erwärmung der Ferkel- und Kükenplätze sowie des Brauchwassers und/oder der Trocknung von Getreide verwendet. Momentan etablieren sich mehrere Firmen zur Bereitstellung der Technologie der landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Ein großes Problem liegt jedoch noch in der Bereitstellung der Motoren [7].

Ein weiteres bedeutendes Potenzial zur Nutzung von agroindustriellen Reststoffen zur Energieerzeugung ist das noch zu wenig erforschte und beachtete Potenzial der Vinasse.

Vinasse ist ein korrosiver, hochgradig verschmutzter, flüssiger Reststoff der Alkoholproduktion. Bei der Produktion von einem Liter Alkohol fallen davon etwa zehn bis 15 Liter an [8]. Vinasse besitzt einen hohen Anteil an organischer Trockensubstanz, Kalium, Calcium und kleinere Anteile an Phosphor und Stickstoff. Auf Grund ihres hohen bio-chemischen Sauerstoffbedarfs und des niedrigen pH-Wertes darf Vinasse nicht in

großen Mengen in den Wasserkreislauf gelangen. Die Nutzung der Vinasse als Dünger für die Zuckerrohrfelder ist in Brasilien Stand der Technik [9]. Eine weitere, sinnvolle Nutzung könnte die Vergärung in UASB-Reaktoren sein [10]. Die Biogaserzeugung aus Vinasse ist vorteilhaft, da diese in den Destillieren in großen Mengen anfällt und dort direkt gesammelt werden kann. Da die Zuckerrohrindustrie noch immer vom Dieselmotoren für den Transport des Zuckerrohres abhängt, könnte der Treibstoff für die Lastwagenflotte durch Biogas ersetzt werden [9].

Dieses Verfahren wurde schon von wenigen Zuckerrohrfabriken im Bundesstaat São Paulo angewandt, und das Biogas zum Antrieb der werkseigenen Fahrzeugflotte verwendet. Ende der 1990er Jahre wurde dieses Verfahren allerdings auf Grund der niedrigen, subventionierten Dieselpreise und wegen der Schwierigkeiten beim Erwerb der Ersatzteile für die modifizierten Dieselmotoren, die in der Fahrzeugflotte verwendet wurden, aufgegeben [9].

Die anaerobe Behandlung von Vinasse ergibt einen wertvollen Dünger, und das Biogas liefert Energie. Darüber hinaus verändert sich die Vinasse durch den Vergärungsprozess hinsichtlich der Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe, pH-Wert und Umweltverträglichkeit positiv. Die Technologie ist im Modell ausgereift, jedoch ergeben sich einige Unsicherheiten wie die korrosive Wirkung des Gases auf Ausrüstung und Motoren sowie die Stabilität der Vergärung, die abhängig ist von Qualität und Quantität der Vinasse. Diese potenziellen Probleme könnten negative Auswirkungen auf die zukünftige Kommerzialisierung der Technologie haben und erst mit der Inbetriebnahme einiger Pilot-Anlagen überprüft und gelöst werden [11].

Es ist zu hoffen, dass es Brasilien bald gelingt, das theoretische Wissen in praktische Anwendungen umzusetzen und Rahmenbedingungen zu schaffen, um das große Potenzial der Vinasse zu nutzen.



*Bild 2: Biogasanlage der Embrapa in Concórdia-SC*

*Fig.2: Biogas plant from the Embrapa in Concórdia-SC*

## Literatur

Bücher sind mit • gezeichnet

- [1] MME: Resenha Energética Brasileira, Exercício de 2007 (Preliminar). Brasília, 2008
- [2] *Palhares, J. C. P.*: Embrapa Suínos e Aves (1. Kurs über die Nutzung von Biogasanlagen zur Behandlung tierischer Exkreme und persönliches Gespräch), Concórdia-Sc, 20. 11. 2007
- [3] *Kunz, A., C.C. Perdomo und P.A. Oliveira*: Biodigestores: Avanços e retrocessos, Embrapa Suíno e Aves, Revista Suínocultura Industrial, Ano 26, Edição 178 (2004), Nr. 4, S. 26 - 29
- [4] *Palhares, J.C.P.*: Biodigestor anaeróbia de dejetos de suínos: aprendendo com o passado para entender o presente e garantir o futuro. Embrapa Suínos e Aves, I Curso sobre Uso de Biodigestores no Tratamento de Dejetos de Suínos. Concórdia, Sc, 20 de Novembro 2007
- [5] *Palhares, J.C.P.*: Uso da Cama de Frango na Produção de Biogás. Circular Técnica Número 41, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia 2007
- [6] *Kunz, A.*: Embrapa Suínos e Aves. 1. Kurs über die Nutzung von Biogasanlage zur Behandlung tierischer Exkreme und persönliches Gespräch, Concórdia- Sc, 20. 11. 2007
- [7] *Pecora, V.*: Persönliches Gespräch mit der Forscherin am Nationalen Referenzzentrum für Biomasse der Universität Cenbio, São Paulo, 18. 10. 2007
- [8] *Albers, M.*: Tratamento de Vinhaça. Workshop Tecnologia sobre Vinhaca, Projeto Programa de Pesquisa em Políticas Públicas, Jaboticabal, 2007
- [9] • *Rosillo-Cale, F., S.V. Bajay, H. Rothman et al.*: Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira. Unicamp, Campinas, 2006
- [10] *De Souza Pomeroy, R.*: Estimativa do potencial brasileiro de produção de biogás através da biodigestão da vinhaça e comparação com outros energéticos. Faculdade de Engenharia Agrícola/Unicamp, Campinas, 2003
- [11] MAPA: Brazilian Agroenergy Plan (2006-2011), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretariat for Production and Agroenergy, Brasilia, 2006