

# Perspektiven erneuerbarer Energiequellen in Brasilien

Aus der Notwendigkeit heraus, erneuerbare Energiequellen zu erschließen, wurden in den vergangenen Jahren in verschiedenen Ländern Gesetze und Programme geschaffen, die eine Neuorientierung der Energieproduktion auf nachhaltig umweltbewusster Grundlage möglich machen sollen.

TEXT: CÉLIO BERMANN Graduiertenkolleg Energie der Universität São Paulo

Das Hauptproblem ist in der weltweiten Erwärmung zu sehen, die als Folge der Verbrennung fossiler Brennstoffe – Erdöl, Steinkohle und Erdgas – zum Treibhauseffekt führt. Der Ausstoß von Abgasen, die zum Treibhauseffekt führen, verursacht klimatische Veränderungen, die eine Veränderung des Umweltgleichgewichts auf dem ganzen Planeten zur Folge haben.

Erneuerbare Energien, wie etwa Sonnen- und Windenergie, Biomasse (landwirtschaftliche und städtische organische Abfälle) sowie kleine Wasserkraftwerke tauchen als förderungswürdige Alternativen auf.

International gesehen profilieren sich Brasilien und Deutschland als Länder, in denen man versucht, politische Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien in die Tat umzusetzen.

## Biomasse

In Brasilien sind besonders gute Voraussetzungen für den Anbau von Biomasse unter Benutzung von Zuckerrohr und anderen Pflanzen zur Energieproduktion gegeben. Dies kann etwa in Form des bereits allgemein bekannten Äthylalkohols oder auch des noch selten genannten, aus Pflanzen wie Sojabohnen oder Palmöl gewonnenen Biodieselskraftstoffs geschehen. Das Potenzial an Biomasse hängt grundsätzlich von zwei Faktoren ab, die in Brasilien reichlich vorhanden sind: fruchtbarer Boden und Sonneneinstrahlung.

Die von der Zuckerrohrbagasse ausgehende gleichzeitige Produktion von Elektrizität und Wasserdampf hat kurzfristig die beste Aussicht, den Anteil der nachwachsenden Energiequellen am Gesamtenergiebedarf zu erhöhen. Das Potenzial elektrischer Energiegewinnung unter Benutzung der Zuckerrohrrückstände wird auf etwa 4.000 MW geschätzt.

Ein weiterer Bereich, der zu diesem Zweck erschlossen werden sollte, ist die Papier- und Zellstoff-Industrie, deren

Rückstände zur gleichzeitigen Erzeugung von elektrischer Energie und Prozesswärme herangezogen werden könnten. In Brasilien wird das allein aus Rückständen dieses Industriebereichs zu gewinnende Energiepotenzial auf 650 MW veranschlagt.

Im Bundesstaat Rio Grande do Sul werden außerdem Projekte entwickelt, bei denen es um die Verwertung der Reisschale als Brennstoff zur Energiegewinnung geht. Ein erstes Kraftwerk mit 8 MW installierter Leistung wurde bereits in Uruguaiana von der Firma Brennand und Koblitz (BK Energia) in Betrieb genommen. Man rechnet mit einem Gesamtpotenzial von rund 160 MW in dieser Region.

Eine weitere Alternative der Energieerzeugung durch Biomasse stützt sich auf die Herstellung von brennbaren Pflanzenölen. Brasilien verfügt über eine große Vielfalt an ölhaltigen Pflanzenarten, die zum Teil wild wachsen (Buriti-Palme, Orbignya, Rizinus), zum Teil in kurzen Anbauzyklen (Sojabohne, Erdnuss) oder auch in längerem oder immerwährendem Zyklus (Ölpalme) gepflanzt werden.

Wichtig sind auch die Möglichkeiten der Biogas-Erzeugung, etwa von Methan gas aus städtischem Müll sowie aus industriellen und landwirtschaftlichen Abfällen. Biogas kann in ländlichen Gebieten auch durch die Kompostierung von Mist und pflanzlichen Abfällen gewonnen werden.

## Sonnenenergie

Eine weitere, in Brasilien reichlich vorhandene Energiequelle ist die Sonnenenergie. Im Nordosten des Landes wird werden jährliche Durchschnittswerte von 5.0 kWh/m Sonnenstrahlung gemessen. Besonders sonnenreiche Plätze wie etwa das São Francisco-Tal bieten außerordentlich günstige Bedingungen für die Einrichtung von fotovoltischen Elektrifizierungssystemen. Zurzeit verfügt Brasilien über installierte Foto-

voltaikkollektoren, die insgesamt 6.000 kWp liefern.

Die Einrichtung von Fotovoltaikkollektoren in städtischen Bezirken und deren Einbindung ins Stromnetz könnte in größerer Skala zu einer Senkung der Anlagekosten durch die Kommerzialisierung der von den Kollektoren tagsüber produzierten Energie führen, deren Überschuss für den nächtlichen Bedarf in entsprechenden Batterien gespeichert werden könnte.

Zur thermischen Nutzung der Sonnenenergie stehen heute in Brasilien insgesamt 1.500.000 qm Kollektorenfläche als Wärmespeicher zur Verfügung. Dieser Markt breitet sich jährlich um weitere 100.000 qm Sonnenkollektorenfläche aus.

Die jüngste Energiekrise hat die Warmwasserbereitung durch Solarenergie zu einer echten Alternative der Strom einsparung im Haushalt werden lassen, da sie vorteilhaft den Einsatz elektrischer Duschanlagen ersetzt. Im Prinzip besteht das System aus einem Wasserbehälter, aus Wärme aufnehmenden Platten und Thermokollektoren, gewöhnlich aus einem Aluminiummonoblock, dessen Öffnung mit Glas abgedeckt ist und wie ein Treibhaus wirkt. Das Wasser läuft zur Erwärmung durch Windungsröhre. Eine weite Verbreitung von Sonnenkollektoren in den Haushalten könnte entscheidend dazu beitragen, den durch die Benutzung der heutigen Elektroduschen hervorgerufenen Strombedarf zu senken.

## Windenergie

Das Windenergiepotenzial wird in Brasilien auf etwa 143.000 MW (oder 143 Millionen kW) geschätzt. Das ist das Doppelte der heute im Lande installierten Stromleistung. Das Hauptpotenzial liegt dabei im Nordosten, besonders in den Bundesstaaten Ceará, Rio Grande do Norte und Pernambuco.

In Ceará befinden sich zurzeit zwei Windkraftwerke in Betrieb: Der Wind-

park Taiba im Landkreis São Gonçalo do Amarante mit insgesamt 10 Windkraftanlagen und einer Gesamtleistung von 5 MW sowie der Windpark Prainha im Landkreis Aquiraz mit 20 Anlagen von je 500 kW und insgesamt 10 MW Leistung. In Palmas (Paraná) erzeugen 5 Anlagen je 500 kW und kommen damit insgesamt auf eine Leistung von 2,5 MW. – Die Ausrüstung (Rotorenblätter und Generatoren) wird von der Firma Wobben Windpower, einem Tochterunternehmen der deutschen Enercon GmbH, aus zwei Werken geliefert, von denen das eine in Sorocaba (São Paulo) liegt und das zweite vor Kurzem in Pecém (Ceará) in Betrieb genommen wurde. Für die Windparks in Ceará und in Paraná hat die Fa. Wobben die Installation übernommen und arbeitet als freier Zulieferer, der seine ganze Stromproduktion an die örtlichen Netzbetreiber – Coelce in Ceará und Copel in Paraná – verkauft.

#### Kleinere Wasserkraftwerke

Ein wichtiges Energiepotenzial kann auch in kleineren Wasser-

kraftwerken ausgemacht werden. Kleine Wasserkraftwerke mit einer zu installierenden Leistung von jeweils bis zu 30 MW könnten wohl bei Nutzung der 942 bereits festgestellten Installationsmöglichkeiten eine Gesamtleistung von 9.800 MW erbringen.

Allein in Minas Gerais könnten 36% dieses Gesamtpotenzials erschlossen werden, weitere wichtige Teilpotenziale wurden für die Bundesstaaten Bahia (9,3%), São Paulo (7,4%), Rio Grande do Sul und Santa Catarina (7%), Mato Grosso do Sul (6,3%), Espírito Santo und Paraná (6%) errechnet.

Die Errichtung kleinerer Wasserkraftwerke würde zwar nicht Brasiliens Bedarfslücke an elektrischer Energie füllen, doch könnte man ihnen in isolierten Netzen und zur Versorgung bisher stromloser ländlicher Gemeinden und landwirtschaftlicher Güter den Vorzug gegenüber den mit Dieselöl betriebenen Generatoren geben, vorausgesetzt die künftigen Abnehmer zeigen sich bei vorheriger Befragung mit dieser Alternative einverstanden. ■

Übersetzung: *Alfred Josef Keller*

### Deutsch-Brasilianisches Seminar über erneuerbare Energie

Das deutsch-brasilianische Seminar über erneuerbare Energie fand am 28. November 2002 im Hörsaal des Goethe-Instituts São Paulo statt. Ziel des Seminars war es, zu diesem Thema den Gedanken- und Erfahrungsaustausch unter Fachleuten verschiedener deutscher und brasilianischer Organisationen und Einrichtungen zu fördern und auf diese Weise einen Beitrag zur Diskussion über alternative Energiequellen zu leisten. Die Leitung des Seminars lag bei Prof. Célio Bermann (IEE-USP) und es wurden drei Themenschwerpunkte behandelt:

**Schwerpunkt 1:** Normative und institutionelle Aspekte einer auf erneuerbare Energiequellen ausgerichteten Politik, mit Vorträgen von Dr. Detlef Loy (Loy Energy Consulting) und Frau Dr. Suani Teixeira Coelho (Umweltministerin des Staates São Paulo) sowie Diskussionsbeiträgen von Dr. Stefan Döring (Emil Mann GmbH) und Dr. Célio Bermann.

**Schwerpunkt 2:** Perspektiven der Sonnenenergie, mit Vorträgen von Dr. Roberto Zilles (IEE-USP) und Dr. Detlef Loy sowie Diskussionsbeiträgen von Dr. Murilo Werneck Fagá (IEE-USP) und Dr. Rainer Schröer (GTZ/Toscana Consult.)

**Schwerpunkt 3:** Perspektiven der Biomasse, mit Vorträgen von Dr. Stefan Döring und Dr. Osvaldo Stella Martins (CENBIO) sowie Diskussionsbeiträgen von Dr. Luís Augusto Horta Nogueira (ANP) und H. Cristiano Richers (Dasag Consult.)