



Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien

23 Länderanalysen Kapitel Mexiko

Eschborn, September 2007

gtz

Im Auftrag des



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

**Energiepolitische Rahmenbedingungen für
Strommärkte und erneuerbare Energien**

**23 Länderanalysen
Kapitel Mexiko**

Eschborn, September 2007

Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Abteilung Umwelt und Infrastruktur
Postfach 5180
65726 Eschborn
Internet: <http://www.gtz.de>

Redaktion:

Angelika Wasielke
Tel. +49 (0)6196 79-1224
Fax +49 (0)6196 7980-1224
E-Mail: angelika.wasielke@gtz.de

Autoren:

Projekt-Consult GmbH
Dipl.-Ing. Detlef Loy

Gestaltung:

Open Ffm.
www.open-agentur.de
Verena Siebert

Neuaufgabe der TERNA Länderstudie

Seit der Erstauflage der TERNA-Länderstudie im Jahre 1999 hat sich das öffentliche und politische Bewusstsein für die Folgen des Klimawandels und die Energieversorgung als Schlüsselfaktor für nachhaltige Entwicklung deutlich geschärft. Politischer Rückenwind, wirksame Fördermechanismen und steigende Energiepreise haben in Deutschland und anderen Industrieländern einen dynamischen Markt mit hohen Zuwachsraten der erneuerbaren Energien im Energiemix ermöglicht. Im Jahr 2006 beliefen sich die globalen Neuinvestitionen in erneuerbare Energien auf 70,9 Milliarden US\$ – ein Anstieg von 43 % gegenüber 2005.

Die robuste Wirtschaftsentwicklung in vielen Schwellenländern hat einen stark steigenden Energiebedarf und einen Wettbewerb auf dem internationalen Ölmarkt ausgelöst. Vor dem Hintergrund steigender Preise für fossile Energieträger, Versorgungsrisiken und Umweltschäden wächst die Bedeutung von regenerativen Energieträgern zur Stromerzeugung auch in Entwicklungs- und Schwellenländern: Nach Analysen des Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN 21) sind in 39 Ländern Ausbauziele für erneuerbare Energiequellen festgelegt und Fördermechanismen eingeführt, davon allein neun in Entwicklungs- und Schwellenländern. Von den globalen Neuinvestitionen in erneuerbare Energien wurden in Entwicklungs- und Schwellenländern 15 Milliarden US\$ investiert. Dennoch liegt vor der Mehrzahl der Länder noch ein langer Weg, um die vorhandenen Barrieren zur erfolgreichen Einführung erneuerbarer Energien zu überwinden.

Der deutsche und europäische Markt ist Motor und unverzichtbarer Erfahrungshintergrund für die Windbranche. Das Branchenwachstum findet zunehmend jedoch auch in Entwicklungs- und Schwellenländern statt. Es sind die Erfolge in Ländern wie Indien, China und Brasilien, die Mut für Engagement über die Grenzen der Industrieländer hinaus machen. Dort erfolgt die Fertigung von Anlagen mit steigenden lokalen Anteilen – und dies nicht nur zur Versorgung des eigenen Marktes. Aber auch in zahlreichen anderen Ländern werden erste Windparks realisiert und damit die Erfahrungsbasis für zukünftige Märkte gelegt.

Um interessierten Akteuren den Einstieg in die neuen Märkte zu erleichtern, stellt diese Studie die energie-wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien in 23 Entwicklungs- und Schwellenländern detailliert dar.

Lateinamerika	Afrika/Naher Osten	Asien
Argentinien	Ägypten	Bangladesch
Brasilien	Äthiopien	China
Chile	Jordanien	Indien
Costa Rica	Marokko	Indonesien
Dom. Republik	Namibia	Pakistan
Kolumbien	Südafrika	Philippinen
Mexiko	Tunesien	Vietnam
Nicaragua		
Karibik		

Die aktuelle Länderstudie sowie die vorherigen Auflagen sind auf der Homepage www.gtz.de/wind verfügbar. Zum ersten Mal ist die Studie auch auf CD-ROM erhältlich. Informationen hierzu sind auf der Homepage zu finden.

Für die Unterstützung bei der Zusammenstellung der Informationen sei einer Vielzahl von GTZ-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern sowie weiteren Experten und Expertinnen gedankt.

Eschborn, September 2007

Rechtlicher Hinweis

1. Die in dieser Studie verwandten Daten basieren sowohl auf öffentlich zugänglichen Informationsquellen (Publikationen, Fachartikeln, Internetdarstellungen, Konferenzpapieren etc.) als auch auf nicht öffentlichen Papieren (z.B. internen Gutachten von Förderinstitutionen) sowie persönlichen Befragungen von Fachleuten (z.B. Beamten der Energieministerien der untersuchten Länder, Projektmitarbeitern von Förderinstitutionen). Obwohl alle Informationen, soweit möglich, überprüft wurden, können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Weder die GTZ noch die Autoren übernehmen daher eine Garantie für die Richtigkeit der in dieser Studie enthaltenen Daten; jegliche Haftung für etwaige Schäden, die durch eine Verwendung der in dieser Studie enthaltenen Daten entstehen, ist ausgeschlossen.
2. Ausschließlicher Nutzungsberechtigter dieser Studie für alle Nutzungsarten ist die GTZ. Die vollständige und auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung (einschließlich der Übertragung auf Datenträger) zu nicht kommerziellen Zwecken ist gestattet, sofern die GTZ und das TERNA-Windenergieprogramm als Quelle genannt werden. Sonstige Nutzungen, einschließlich der vollständigen oder auszugsweisen Vervielfältigung oder Verbreitung zu kommerziellen Zwecken, bedürfen der vorherigen schriftlichen Zustimmung der GTZ.

Windenergieprogramm TERNA

In vielen Entwicklungs- und Schwellenländern existieren große Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern. Hindernisse für ihre Nutzung bilden u.a. mangelnde Kenntnisse der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie unzureichende Transparenz der Vorerfahrungen und Interessenlagen der nationalen Akteure.

Um Partner in Entwicklungs- und Schwellenländern bei der Planung und Entwicklung von Windkraftprojekten zu unterstützen, führt die GTZ das Windenergieprogramm TERNA (Technical Expertise for Renewable Energy Application) im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) durch. Seit 1988 werden im Rahmen von TERNA zum einen die Grundlagen für fundierte Investitionsentscheidungen gelegt und zum anderen die Partner befähigt, Windenergiepotenziale zu bewerten, Windenergieprojekte zu planen und energiepolitische Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien zu verbessern.

Partner des Windenergieprogramms TERNA sind Institutionen in Entwicklungs- und Schwellenländern, die an einer kommerziellen Nutzung der Windkraft interessiert sind: z.B. Ministerien oder staatliche Institutionen, die das Mandat haben, BOT-BOO-Projekte zu entwickeln, staatliche oder private Energieversorger (EVU) und private Unternehmen (Independent Power Producers).

TERNA bietet seinen Partnern Know-how und Erfahrung: Um Windkraftprojekte zu initiieren, müssen günstige Standorte erkannt und deren Windenergiepotenzial ermittelt werden. Dazu werden Windmessungen i.d.R. über einen Zeitraum von mindestens zwölf Monaten durchgeführt und Windgutachten erstellt. Liegen Erfolg versprechende Windgeschwindigkeiten vor, folgen Projektstudien zur technischen Auslegung und zur Wirtschaftlichkeit. Auch in Finanzierungsfragen berät TERNA die Partner und schließt so die Lücke zwischen potenziellen Investoren und Finanzierungsangeboten nationaler und internationaler Geber.

Bei Bedarf können CDM-Baseline-Studien erstellt und potenzielle Betreiber beim Aufbau einer effizienten Betreiberstruktur beraten werden. Zur Erzielung eines möglichst hohen Know-how-Transfers wird eine Zusammenarbeit zwischen internationalen und lokalen Fachkräften z.B. bei der Erstellung der Studien angestrebt.

Im Erfolgsfall initiiert TERNA auf diese Weise investitionsreife Windparkprojekte. An der Finanzierung selbst beteiligt sich TERNA nicht. Neben diesen an konkrete Standorte gebundenen Aktivitäten berät TERNA die Partner bei der Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen für die Förderung erneuerbarer Energieträger.

Bis 2007 wurde TERNA in mehr als zehn Ländern weltweit aktiv.

Weitere Informationen zum TERNA-Windenergieprogramm der GTZ, dem Antragsverfahren etc. finden Sie unter:
www.gtz.de/wind

oder direkt bei:

Deutsche Gesellschaft für Technische
Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Postfach 5180
65726 Eschborn

Dr. Rolf Posorski
Tel. +49 (0)6196 79-4205
Fax +49 (0)6196 7980-4205
E-Mail: rolf.posorski@gtz.de

Angelika Wasielke
Tel. +49 (0)6196 79-1224
Fax +49 (0)6196 7980-1224
E-Mail: angelika.wasielke@gtz.de

Tim-Patrick Meyer
Tel. +49 (0)6196 79-1374
Fax +49 (0)6196 7980-1374
E-Mail: tim-patrick.meyer@gtz.de

7 Mexiko

7.1 Elektrizitätsmarkt

Installierte Kapazitäten

Die Gesamtkapazität aller Stromerzeuger in Mexiko (inkl. Export) lag Ende 2005 bei 53.858 MW (+0,6% gegenüber dem Vorjahr). Daran hatten die staatlichen Versorger Comisión Federal de Electricidad (CFE) und Luz y Fuerza del Centro (LFC) einen Anteil von etwa 70% bzw. 1,6% (zusammen 38.247 MW), unabhängige Stromversorger von rund 15%, Eigenerzeuger und Heizkraftwerke¹ von 11% (zusammen 7.236 MW) sowie Export von 2,5%.

Öffentliche Versorgung

Die Erzeugungsleistung für die öffentliche Versorgung (ohne Selbstversorgung und KWK aber inkl. der von den staatlichen Versorgern unter Vertrag genommenen unabhängigen Stromproduzenten) lag Ende 2005 bei 46.534 MW, verteilt auf 192 Kraftwerksstandorte. Hierzu trugen unabhängige Stromproduzenten mit Lieferverträgen knapp 18% bei (8.287 MW, ausschließlich aus GuD-Kraftwerken). Der Erzeugungspark setzte sich zu 23% aus Wasserkraftwerken, zu 28% aus gasbefeuerten GuD-Kraftwerken, zu 47% aus anderen thermischen Kraftwerken und zu 2% aus Geothermie und Windkraft zusammen. Die Gesamtleistung verringerte sich in 2005 leicht gegenüber dem Vorjahr. Die Spitzenlast im nationalen Verbundnetz der öffentlichen Versorgung (SIN²) lag in 2005 bei 31.268 MW.

	2001	2002	2003	2004	2005
Dampfkraftwerke	14.283	14.283	14.283	13.983	12.935
GuD-Kraftwerke	5.188	7.343	10.604	12.401	13.256
Gasturbinen	2.381	2.890	2.890	2.818	2.599
Dieselgeneratoren	143	144	143	153	182
Kombikraftwerke	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100
Wasserkraft	9.619	9.608	9.608	10.530	10.536
Geothermie	838	843	960	960	960
Windkraft	2	2	2	2	2
Kernkraft	1.365	1.365	1.365	1.365	1.365
Kohle	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600
Gesamt	38.519	41.178	44.554	46.552	46.534

Tab 1: Erzeugungskapazität – öffentliche Stromversorgung Mexiko (CFE, LFC und unabhängige Stromlieferanten); 2001–2005; MW³

Der Leistungszuwachs in den letzten Jahren ist vor allem auf den Markteintritt unabhängiger Erzeugungsunternehmen zurückzuführen, die sich fast ausschließlich in ausländischem Besitz befinden.

Stromerzeugung

Die Gesamtstromerzeugung betrug 248,0 TWh in 2005. Dazu trugen die Versorger CFE und LFC 69,2% bei, die unabhängigen Stromproduzenten 19,1%, Selbstversorger 5,8%, industrielle Heizkraftwerke 2,9%, Export 2,5% und Eigenerzeuger mit Altverträgen (usos propios continuos) 0,6%.

1 Heizkraftwerke dienen in der Regel ebenfalls der Eigenversorgung bzw. der direkten Strom- und Wärmelieferung industrieller Abnehmer insbesondere in der Erdölindustrie, werden jedoch statistisch getrennt erfasst.

2 SIN = Sistema Interconectado Nacional, Verbundsystem ohne die unabhängigen Netze von Baja California (Lastspitze 1.909 MW in 2005), Baja California Sur (264 MW) und Inselnetze (24 MW).

3 Quelle: SENER, Balance nacional de energía 2005, México D.F. 2006.

Die Bruttostromproduktion der öffentlichen Versorgung lag in 2005 bei 219,0 TWh (plus 5,0% gegenüber dem Vorjahr), 71% davon lieferten fossil befeuerte Kraftwerke. 21,6% (47,4 TWh) wurde von unabhängigen Stromproduzenten bereit gestellt (gegenüber nur 0,6% in 2000). Die Bruttoerzeugung aus Kraftwerken von CFE und LFC betrug in 2005 knapp 171,7 TWh. Insbesondere der Beitrag von gasbetriebenen GuD-Kraftwerken zur Stromerzeugung hat sich in den letzten Jahren stark erhöht (von 9% in 2000 auf mehr als 33% in 2005) und wird auch in den kommenden Jahren weiter zunehmen. Nach dem letzten Ausbauplan soll allerdings versucht werden, den Gasanteil bei der Erzeugungskapazität auf 50% zu begrenzen.

Stromübertragung und -verteilung

Das Hochspannungsnetz zur Stromübertragung (> 150 kV) im Besitz von CFE erstreckte sich Ende März 2006 über knapp 46,700 km. Das gesamte Übertragungsnetz befindet sich gemeinsam mit dem Verteilungsnetz zu 96% im Besitz von CFE und zu 4% im Verantwortungsbereich von LFC. Die Netze der Provinzen Baja California und Baja California Sur sind nicht mit dem nationalen Verbundnetz gekoppelt. Außerdem werden in abgelegenen Regionen noch einige isolierte Netze betrieben.

	2002		2003		2004		2005	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Dampfkraftwerke	79.820	39,7	74.501	36,6	66.346	31,8	65.111	29,7
GuD-Kraftwerke	44.836	22,3	54.960	27,0	72.396	34,7	73.381	33,5
Gasturbinen	6.434	3,2	6.921	3,4	2.712	1,3	1.385	0,6
Motoren	0	0	0	0	626	0,3	780	0,4
Kombikraftwerke	13.873	6,9	13.842	6,8	7.928	3,8	14.275	6,5
Wasserkraft							27.609	12,6
Geothermie	30.360	15,1	26.055	12,8	31.504	15,1	7.299	3,3
Windkraft							5	0,0
Kernkraft	9.651	4,8	10.585	5,2	9.180	4,4	10.805	4,9
Kohle	16.085	8,0	16.692	8,2	17.943	8,6	18.380	8,4
Gesamt	201.059	100,0	203.555	100,0	208.634	100,0	219.000	100,0

Tab 2: Bruttostromerzeugung für die öffentliche Versorgung; Mexiko; GWh, %; 2002–2005

Verluste

Die Verluste im Bereich Übertragung und Verteilung sind hoch und lagen im Jahr 2005 bei zusammen 17,8%. Für das Verteilungsnetz von LFC werden für 2005 Verluste von mehr als 30% angegeben. Dabei dürften insbesondere nicht-technische Verluste eine Rolle spielen.

Export und Import von Strom

Ein Stromaustausch besteht über mehrere Verbindungen mit den US-amerikanischen Bundesstaaten Kalifornien, Texas und Arizona im Norden sowie über eine Verbindung mit Belize im Süden. Eine weitere geplante Trasse nach Guatemala ist bislang nicht fertig gestellt. Der Stromhandel erreichte in 2005 bei Exporten von knapp 1.300 GWh und nur geringfügigen Importen (93 GWh) einen deutlichen Bilanzüberschuss. Seit 2000 ist der Stromimport signifikant zurückgegangen, während andererseits der Export im selben Maße wuchs.

Stromverbrauch

Inklusive Eigenerzeugung lag der nationale Stromverbrauch in 2005 bei 191,3 TWh und damit um 4 % höher als im Vorjahr. Von CFE und LFC zusammen wurden in 2005 rund 169,8 TWh Strom verkauft. Der mittlere Zuwachs beim Stromverbrauch (öffentliche Versorgung) lag im Zeitraum 1995-2005 bei 4,7 % pro Jahr und damit deutlich über dem Anstieg des Bruttoinlandprodukts von im Mittel 2,7 %. Seit 2000 ist der Stromverbrauch allerdings nur noch verhalten gestiegen. Während die etwa 25,5 Mio. privaten Haushalte in 2005 ein Viertel des Strombedarfs konsumierten, flossen fast 60 % der Elektrizität in den Verbrauch von nur 181.000 industriellen Kunden⁴ sowie rund 8 % in den Bereich Handel und etwa 5 % in den landwirtschaftlichen Sektor.

	Kunden	Stromverkauf		Mittlerer Verbrauch	Mittlere Preise
	Anzahl in Tausend	TWh	%	kWh/Kunde	€-ct/kWh
Haushalte	ca. 25.500	42,5	25,0	1.670	6,4
Handel	3.056	13,0	7,7	4.250	10,2
Dienstleistungen	158	6,4	3,8	40.500	14,6
Landwirtschaft	107	8,1	4,8	75.700	3,1
Mittlere Industrie	181	61,9	36,5	551.000	7,5
Großindustrie		37,8	22,3		5,4
Gesamt	ca. 29.000	169,8	100,0	5.855	7,0

Tab 3: Stromverbrauch und mittlere Preise der öffentlichen Versorgung in Mexiko; 2005; TWh; %; €-ct/kWh⁵

Weitere 21,6 TWh Strom wurden in 2005 aus der Eigenerzeugung bezogen und verbraucht.

Strompreise

Die Stromtarife für Endkunden werden vom Wirtschaftsministerium festgelegt und monatlich in Bezug auf die Inflationsrate und die Entwicklung der Brennstoffpreise angepasst. Sie lagen im Mittel des Jahres 2005 durchschnittlich bei umgerechnet 7,0 €-ct/kWh. Im Laufe des Jahres 2006 wurden die Tarife außer für Haushalte, Landwirtschaft und Großindustrie in allen Verbrauchssektoren deutlich angehoben. Im Bereich Gewerbe, für den die höchsten Strompreise verlangt werden, lagen sie im Oktober 2006 bereits im Schnitt bei über 20 €-ct/kWh.

Haushalte mit niedrigem Verbrauch und die Landwirtschaft (Bewässerung) genießen tarifliche Privilegien. Die Haushaltstarife sind progressiv gestaffelt und variieren je nach Verbrauchs- und Klimazone. Sie lagen in 2005 im Mittel bei 6,5 €-ct/kWh. Beim industriellen Verbrauch, dessen mittlerer Strompreis dem der Haushalte fast gleicht, werden je nach Region unterschiedliche Leistungstarife fällig. Auch wird für die abgenommene Arbeit nach Verbrauchszeiten im Tagesverlauf unterschieden, für die ebenfalls nach Regionen differenzierte Tarife zu zahlen sind. Keinerlei tarifliche Festlegungen bestehen für netzferne Regionen mit eigenständiger Stromversorgung.

⁴ Dazu addiert sich der wachsende Anteil von Selbstversorgung in diesem Bereich.

⁵ Datenquelle: CFE, SENER.

Insgesamt sind die Tarifeinnahmen trotz Anpassungen nach wie vor nicht kostendeckend, sodass von staatlicher Seite hohe Subventionen in die Elektrizitätswirtschaft fließen, die vor allem ärmeren Bevölkerungsschichten und der Landbevölkerung zugute kommen. So lag beispielsweise der Kostendeckungsgrad bei Haushalten in 2002 trotz Tarifierhöhungen für CFE bei nur 50%, im Fall von LFC betrug er sogar nur 34%. In 2005 deckten die Einnahmen von CFE und LFC insgesamt nur 67% der Erzeugungskosten. Zum Ausgleich wurden im gleichen Jahr etwa 6,5 Mrd. € (93 Mrd. Pesos) Subventionen aus dem Staatsbudget gezahlt, die zu zwei Dritteln die durch die niedrigen Haushaltstarife verursachten Defizite ausgleichen mussten.

Ausbauplanung

Das Energieministerium prognostiziert die Zuwachsrate beim nationalen Strombedarf zwischen 2005 und 2015 auf im Mittel 4,8% pro Jahr, d.h. von 191,3 TWh⁶ im Jahr 2005 auf 304,7 TWh im Jahr 2015, davon 279 TWh für die öffentliche Versorgung. Um mit dieser Entwicklung Schritt zu halten, müsste die Stromerzeugungskapazität für die öffentliche Versorgung im gleichen Zeitraum um rund 20 GW bzw. um fast 40% gegenüber 2005 auf 66.600 MW im Jahr 2015 zunehmen. Zur Abdeckung des Mehrbedarfs und als Ersatz für stillzulegende Kraftwerke wären innerhalb des Planungszeitraums 24 GW zuzubauen, darunter unter anderem mehr als 11.000-MW-GuD-Kraftwerke und rund 2.400-MW-Wasserkraftwerke.⁷ Bestandteil des Zubauplans sind auch sechs Windparks in Oaxaca mit zusammen rund 600 MW.

7.2 Marktakteure

Energieversorgungsunternehmen CFE und LFC

Fast der gesamte Stromsektor Mexikos wird seit der Nationalisierung im Jahr 1960 von den staatlichen Versorgern Comisión Federal de Electricidad (CFE) mit derzeit knapp 24 Mio. Kunden und Luz y Fuerza del Centro (LFC) mit gut 5 Mio. Kunden beherrscht (2005). CFE und LFC sind entweder selbst Eigentümer der Kraftwerke oder vereinbaren mit privaten Anlagenbetreibern Stromlieferverträge über längere Zeiträume. Daneben haben in den vergangenen zehn Jahren vor allem industrielle Verbraucher Erzeugungsanlagen zur Eigenversorgung installiert.

CFE deckt etwa 92% des gesamten nationalen Strombedarfs⁸, LFC – mit Kunden vorwiegend in der Hauptstadt – trägt weniger als 1% bei. CFE hatte Ende September 2006 eine Leistung (inkl. unabhängiger Lieferanten) von 46.672 MW.⁹ LFC verfügte im April 2006 nur über knapp 880 MW Erzeugungskapazität (281 MW Wasserkraft, 224 MW thermische Kraftwerke, 374 MW Gasturbinen), beliefert aber in Mexiko-Stadt und den Nachbarregionen mehr als ein Sechstel aller Stromkunden im Land. Der hierfür benötigte Strom wird von CFE zugekauft.

Neben den beiden staatlichen Versorgern, die vertikal integriert sind, und den unabhängigen Stromproduzenten, die ausschließlich die öffentliche Versorgung von CFE bedienen, sind weitere Akteure auf dem mexikanischen Strommarkt nur im Rahmen der Eigenversorgung bei der Versorgung abgelegener Kommunen und zum Export von Elektrizität tätig. Ein Großteil dieser sonstigen Stromerzeugung entfällt auf die staatliche Erdölgesellschaft Petróleos Mexicanos (Pemex) mit etwa 4% der Gesamtstromproduktion¹⁰ und auf private Erzeuger (3%).

6 Öffentliche Versorgung und Eigenversorgung.

7 Mexikos Energiepolitik sieht einen weiteren Umbau zahlreicher Kraftwerke von Erdöl- auf Erdgasfeuerung vor. Neue Kapazitäten werden vornehmlich mit Erdgas betrieben. Der Anteil von Erdgas an der gesamten Stromerzeugung soll sich nach derzeitigen Prognosen bis 2010 auf 52% erhöhen. Dazu kommen etwa 4.300 MW Zuwachs bei Selbstversorgern und in Kraft-Wärme-Kopplung.

8 Die Bruttostromerzeugung im Jahr 2005 betrug 215,6 TWh incl. Lieferung unabhängiger Produzenten.

9 Davon 9.266 MW unabhängige Stromerzeuger.

10 Pemex hat alleine etwa 2.100 MW Kraftwerkskapazität installiert.

Weitere Akteure

Staatliche Institutionen

Die Leitlinien der Energiepolitik sowie Zukunftsstrategien und Projektionen für den Elektrizitätsbereich werden vom Energieministerium (Secretaría de Energía – SENER) ausgearbeitet, das auch die Tarifpolitik beaufsichtigt. Konkrete Ausbauplanungen für den Strombereich auf der Umsetzungsebene werden von der CFE entwickelt, die dem Ministerium untersteht.

Alle Anlagen zur Stromerzeugung von Selbstversorgern und unabhängigen Produzenten müssen von der Regulierungsbehörde für Energie (Comisión Reguladora de Energía – CRE) genehmigt werden, die dem Energieministerium zugeordnet und auch für den Gassektor zuständig ist.¹¹ Bis Ende 2005 hatte CRE insgesamt 494 Stromerzeugungsgenehmigungen über insgesamt 21.733 MW erteilt. Davon befanden sich 463 Anlagen (knapp 94 %) mit einer Gesamtleistung von 16.800 in Betrieb. Leistung und Stromerzeugung von Selbstversorgern und unabhängigen Produzenten lagen in 2005 jeweils bei knapp 44 % der für CFE und LFC genannten Daten, womit die Bedeutung dieses Bereichs für die mexikanische Elektrizitätswirtschaft unterstrichen wird.

Wesentliche forschungs- und studienbezogene Aufgaben erfüllt das Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), das innerhalb der "Division de Energías Alternas" über ein Referat für Geothermie (Gerencia de Geotermia) sowie über ein Referat für nicht-konventionelle Energien (Gerencia de Energías No Convencionales) verfügt. Letzteres beschäftigt sich vor allem mit Windenergie, Biomassennutzung und ländlicher Elektrifizierung durch Einsatz von Photovoltaik.

7.3 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Mit der Novellierung des Gesetzes für die öffentliche Stromversorgung von 1992 und der zugehörigen Verordnung wurde die öffentliche Stromversorgung als exklusives Recht staatlicher Unternehmen bestätigt.¹² Das Recht zur Übertragung und Verteilung von Elektrizität und zum Verkauf an Endverbraucher ist ausschließlich den beiden staatlichen Versorgern vorbehalten.

Beteiligung des Privatsektors

Erstmals wurden jedoch mit der Novellierung Investitionen des Privatsektors bei der Stromerzeugung zugelassen, nachdem die öffentlichen Investitionen in den Stromsektor Ende der 1980er Jahre deutlich zurückgegangen waren. Private Unternehmen können damit tätig werden im Falle der Eigenversorgung, bei Kraft-Wärme-Kopplung,¹³ als Kleinproduzenten (≤ 30 MW), als unabhängige Stromerzeuger,¹⁴ zur Versorgung abgelegener Kommunen mit weniger als 1 MW Leistungsbedarf (s. Kapitel zur ländlichen Elektrifizierung) sowie beim Stromexport und -import zum Eigenverbrauch.

Seit 2000 ist zudem die Betriebsführung von öffentlich finanzierten Kraftwerken sowie der Bau und Betrieb von privat finanzierten Kraftwerken durch unabhängige Stromproduzenten möglich, sofern diese ausschließlich die öffentliche Versorgung bedienen. Dadurch konnten in den letzten Jahren erhebliche Investitionen aus dem Privatsektor mobilisiert werden. Mitte 2006 wurden bereits 19 Kraftwerke von unabhängigen Produzenten betrieben.

Alle Pläne zur Erweiterung der Versorgungskapazitäten von CFE müssen vom Energieministerium bewilligt werden. Dieses kann zur Einbindung von unabhängigen Stromproduzenten mit einer Mindestkapazität von 30 MW die Durchführung einer Ausschreibung anordnen. Strombezugsverträge, die im Zuge der Ausschreibungen abgeschlossen werden, haben eine Laufzeit von 20 bis 25 Jahren.

11 Die Aufgaben sind im Ley de la Comisión Reguladora de Energía vom 31.10.1995 definiert (letzte novellierte Fassung vom 23.1.1998).

12 Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, Diario Oficial de la Federación de 23 de Diciembre de 1992; Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, Diario Oficial de la Federación de 31 de Mayo de 1993.

13 Kraft-Wärme-Kopplung wird in Mexiko vorwiegend im Bereich der Erdölindustrie eingesetzt.

14 Als unabhängige Stromerzeuger gelten nur Anlagen mit mehr als 30 MW, die ausschließlich zum Verkauf an CFE oder für den Export produzieren.

Eigenversorgung und Kleinproduzenten

Erlaubt ist auch die industrielle, gewerbliche und kommunale Eigen- bzw. Selbstversorgung durch private Stromproduzenten. In jedem Fall muss allerdings der Stromabnehmer (also z.B. eine Kommune) zumindest pro forma mit an der stromproduzierenden Gesellschaft beteiligt sein. Dabei besteht auch die Möglichkeit einer Nutzung des öffentlichen Übertragungsnetzes, falls der Erzeugungsstandort entfernt vom Verbrauchsort liegt. Zur Eigenversorgung können mehrere Unternehmen auch ein gemeinsames Tochterunternehmen gründen. Nicht für die eigene Versorgung zum Zeitpunkt der Erzeugung genutzter Strom kann optional zu 85 % der kurzfristigen Grenzkosten (der effizientesten Erzeugungseinheit) an die CFE verkauft, oder in einen virtuellen Speicher eingespeist und zu einem späteren Zeitpunkt in gleichem Umfang von CFE bezogen werden. In den letzten Jahren hat vor allem die Eigenversorgung im Dienstleistungsbereich erheblich zugenommen.

Alleiniger Ankäufer von Überschussstrom ist die CFE. Umgekehrt sind die Eigenversorger im Falle eines Ausfalls ihrer Anlagen darauf angewiesen, Reservestrom bei CFE zu kaufen.

Nach einer Neuregelung vom Mai 2001 sind Selbstversorger mit Anlagen über 40 MW berechtigt, die Erzeugung aus bis zu 50% ihrer Kapazität in das öffentliche Netz einzuspeisen. Betreiber von weniger als 40 MW können bis zu 20 MW der öffentlichen Versorgung zur Verfügung stellen.¹⁵ CFE muss den gelieferten Strom zu 85 % der kurzfristigen Grenzkosten der effizientesten Erzeugungseinheit im System abnehmen. Sobald die Erzeugungsgenehmigung vorliegt, kann der Anlagenbetreiber mit CFE ein Netzanschlussabkommen abschließen, für das im Jahr 2001 ein Regelwerk aufgestellt wurde (Resolution 140/2001).

Kleinproduzenten verkaufen ihren Strom ausschließlich an CFE oder LFC und erhalten keine Vergütungen für gesicherte Leistungen. Kleinproduzenten bis zu 1 MW können auch Strom an Inselnetze liefern.¹⁶

Beteiligung ausländischer Firmen

In den Sektoren der Stromwirtschaft, die nicht direkt zur öffentlichen Stromversorgung gehören, können sich ausländische Firmen zu 100 % beteiligen. Bei mehr als 49 % ist allerdings die Zustimmung der Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras (Nationale Kommission für Auslandsinvestitionen) erforderlich.

Weitergehende Reform des Elektrizitätssektors

Einvernehmen besteht darin, dass das Kapital für den weiteren Ausbau des Stromsektors nur mit Hilfe der Privatwirtschaft aufgebracht werden kann. Ein Gesetzespaket zur Reform der Elektrizitätswirtschaft und zur weiteren Öffnung in Richtung privater Stromerzeugung wurde dem Senat von Seiten der Regierung im August 2002 vorgelegt. Im Zentrum der Neustrukturierung standen die Schaffung eines Großhandelsmarktes sowie die Trennung ("unbundling") von Übertragung und Verteilung. Auch die Aufgaben der Regulierungsbehörde sollten in diesem Zusammenhang neu geordnet werden. CFE sollte in eine Holdinggesellschaft umgewandelt werden und im Wesentlichen für das Übertragungsnetz und die verbleibenden Kraftwerke verantwortlich sein, während die Zulassung von privaten Konzessionären auch auf der Verteilungsebene ernsthaft erwogen wurde.

Das Vorhaben stieß jedoch im Kongress auf erheblichen Widerstand und konnte während der Regierungszeit von Präsident Fox (bis 2006) nicht umgesetzt werden, obwohl eine Privatisierung der beiden staatlichen Versorgungsunternehmen ausdrücklich ausgeschlossen wurde. Befürchtet wird insbesondere eine wachsende ausländische Dominanz im Strommarkt.¹⁷ Es bleibt abzuwarten, inwieweit die neue Regierung unter Felipe Calderón, die für sechs Jahre seit Dezember 2006 im Amt ist, signifikante Änderungen im Stromsektor durchsetzen kann.

15 Siehe Diario Oficial de la Federación vom 24.5.2001 und Pressemitteilung des Energieministeriums vom 17.6.2001.

16 Kleinproduzenten wurden gesondert aufgenommen, um insbesondere den Einsatz von erneuerbaren Energien zu stimulieren. Aufgrund der ansonsten ungünstigen Rahmenbedingungen erwies sich diese Erwartung jedoch als falsch.

17 Bereits das Engagement ausländischer unabhängiger Stromerzeuger trifft teilweise auf heftigen politischen Widerstand.

7.4 Förderpolitik für erneuerbare Energien

Eine fehlende Vorrangstellung für nicht-konventionelle erneuerbare Energien und der Mangel an eigenständigen Regelwerken erschwerten in der Vergangenheit den großflächigen Einsatz erneuerbarer Energien. Dabei sind die Monopolstellungen der staatlichen Versorger und der politisch verordnete Zwang, Strom zu Niedrigstkosten und nach Möglichkeit nur von "sicheren" Erzeugungsquellen anzukaufen bzw. zu produzieren, wesentliche Hemmnisse. Unklare oder fehlende Bestimmungen im Bau- und Planungsrecht sowie mangelnde Erfahrung bei Behörden und Entwicklern ließen größere Vorhaben bereits im Ansatz scheitern. Die angebotenen Vergütungen ermöglichten in der Regel keinen wirtschaftlichen Betrieb, zumal für nicht gesicherte Leistung Abschläge in Kauf zu nehmen waren.

Seit Anfang 2005 besteht für Investitionen in erneuerbare Energieprojekte die Möglichkeit einer beschleunigten Abschreibung zu 100% im ersten Jahr. Die Anlagen müssen mindestens fünf Jahre in Betrieb bleiben und produktiven Zwecken dienen.¹⁸

Darüber hinaus wurde Ende 2005 im Unterhaus des Kongresses (Cámara de Diputados) ein Gesetz für erneuerbare Energien beschlossen¹⁹, das vom Senat in der letzten Legislaturperiode allerdings noch nicht bewilligt wurde. Dieses Gesetz beinhaltet im Kern, dass bis 2012 erneuerbare Energien ohne große Wasserkraft mindestens 8% zum Stromaufkommen beitragen sollen. Hierzu ist vorgesehen, dass Strom aus derartigen Energiequellen mit Vorrang ins Netz eingespeist wird. Außerdem wird die Schaffung eines besonderen Finanzierungsmechanismus beabsichtigt ("FonVerde"), mit dem für ausgereifte Energietechnologien ein zusätzlicher Produktionsbonus (zu den vermiedenen Kosten) aus dem staatlichen Haushaltsbudget bereitgestellt werden soll.

Parallel zu diesem Gesetz wurde ein Gesetzesvorhaben zur Förderung von Bioenergie²⁰ (vornehmlich Biokraftstoffen) in den Kongress eingebracht, dessen Vorschriften sich teilweise mit den zuvor genannten Regelungen überlappen. Dieses Vorhaben, das sich vornehmlich mit der Förderung der Landwirtschaft durch Einführung von Biokraftstoffen beschäftigt, wurde Ende April 2007 endgültig verabschiedet.²¹ Inwieweit das allgemeine Gesetz für erneuerbare Energien (LAFRE) im Herbst 2007 verabschiedet wird, hängt davon ab, ob man sich im Kongress auf die erforderlichen Änderungen zur Eliminierung der Überlappungen mit dem Gesetz zur Förderung der Bioenergie verständigen kann.

COFER

Zur Unterstützung der Regierungspolitik wurde 1997 ein Beirat zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen gebildet (Consejo Consultivo para el Fomento de las Energías Renovables – COFER), dem alle wesentlichen staatlichen und nicht staatlichen Institutionen angehören. Der Beirat arbeitet unter der Aufsicht und Koordination der 1989 gegründeten nationalen Kommission für Energieeinsparung (Comisión Nacional para el Ahorro de Energía – CONAE) in Verbindung mit dem nationalen Verband für Solarenergie (ANES). Neben regelmäßigen Arbeitstreffen hat der Beirat verschiedene fachliche Arbeitsgruppen zu einzelnen Themenbereichen eingerichtet.

18 Diario Oficial de la Federación, 1° de diciembre 2004: Modificación al Artículo 40, Fracción XII de la Ley de Impuesto sobre la Renta.

19 Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía (LAFRE).

20 Ley para el desarrollo y promoción de los bioenergéticos.

21 Gaceta Parlamentaria, Cámara de Diputados, número 2241-II, jueves 26 de abril de 2007.

Regelungen für intermittierenden Strom aus erneuerbaren Energien

Im September 2001 veröffentlichte die Regulierungsbehörde CRE besondere Regelungen zur Festlegung der Transportentgelte und zu anderen spezifischen Fragen bei der Einspeisung und Übertragung von intermittierendem Strom aus erneuerbaren Energien (Wasserkraft, Solar- und Windenergie).²² Demnach muss CFE

- den produzierten Strom mit Vorrang in sein Netz aufnehmen,
- Rabatte für den Stromtransport und Netzanschluss von zwischen 50 und 70 % für Betreiber von Anlagen mit mehr als 500 kW einräumen,
- Selbstversorgern Strom in gleicher Menge zu anderem Zeitpunkt liefern, sofern der ins Netz eingespeiste Strom nicht unmittelbar benötigt wird.

Auf der Basis dieser Regelungen wurden Modellverträge für Vereinbarungen zwischen Einspeisern und CFE zur Netzkopplung entwickelt. Anfang 2006 hat die Regulierungsbehörde neue Vertragsentwürfe vorgelegt, nach denen nun auch bei intermittierender Einspeisung nicht nur Energie, sondern auch Leistung vergütet wird, und zwar auf der Basis des monatlichen Durchschnitts der zur Spitzenlastzeit gelieferten Energie.

Aktuelle und mittelfristige Entwicklung erneuerbarer Energien

Anfang 2002 veröffentlichte die Regierung im Rahmen ihrer nationalen Entwicklungsstrategie ein Sektorpapier zur Entwicklung des mexikanischen Energiemarktes bis 2006.²³ Dieses Papier hält die Schaffung eines jährlichen Programms zur Förderung erneuerbarer Energien, die Änderung gesetzlicher Rahmenbedingungen und die Einrichtung eines nationalen Förderfonds für erforderlich, um die angestrebten Ziele erreichen zu können. Der Sektorplan für die aktuelle Legislaturperiode wird Ende 2007 auf den Internetseiten von SENER verfügbar sein.

Bis zum Jahr 2006 sollte der Einsatz erneuerbarer Energien im Stromsektor gegenüber 2000 verdoppelt werden. Nicht-konventionelle erneuerbare Energien sollten zum Ausbauplan von CFE mit einer Gesamtleistung von 1.000 MW beitragen, zusätzlich zu den 1.776 MW, die in Form zumeist großer Wasserkraftanlagen bereits als Stromerzeugungskapazitäten auf der Basis erneuerbarer Energien vorgesehen waren. Im vorgegebenen Zeitraum konnten diese Ziele allerdings nicht erreicht werden. Gegenüber 2002 dürften sich die Beiträge erneuerbarer Energien (bei vergleichbaren hydrologischen Bedingungen) auch im Jahr 2006 kaum verändert haben.

International geförderte Projekte

GEF-Vorhaben zur Förderung der Windenergie

Ein GEF-Vorhaben zur Unterstützung der Zielsetzungen im Windbereich unter dem Titel "Action Plan for Removing Barriers to the Full-Scale Implementation of Wind Power in Mexico, Phase I" befindet sich seit Anfang 2004 in der Umsetzung. Das Projekt beinhaltet eine Revision des regulativen Rahmens, die Schulung von Entscheidungsträgern und technischem Personal durch Einrichtung eines regionalen Windtechnikzentrums in Oaxaca (inklusive eines Testfeldes), die weitere Erfassung von Windressourcen sowie die Ausarbeitung von Machbarkeitsstudien zur Vorbereitung von drei kommerziellen 15- bis 20-MW-Windparks. Die GEF-Förderung beläuft sich auf 4,7 Mio. US\$. Erhebliche Verzögerungen beim Grunderwerb für das Testfeld sind verantwortlich dafür, dass das Windzentrum voraussichtlich erst im Herbst 2007 seinen Betrieb aufnehmen wird.

Anfang 2007 begann die Umsetzungsphase eines großen GEF-unterstützten Vorhabens unter dem Titel "Large-Scale Renewable Energy Development Project". Das Projekt sieht die Entwicklung von Ausschreibungsmodellen für Großprojekte zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vor, die von unabhängigen Produzenten betrieben werden, sowie die Einrichtung eines Fonds zur Subventionierung des erzeugten Stroms über einen Anfangszeitraum von fünf Jahren.

²² Resolution RES/140/2001.

²³ Programa Sectorial de Energía 2001-2006.

In der ersten Phase soll mit 25 Mio. US\$ ein Windvorhaben mit rund 100 MW Erzeugungskapazität (La Venta III) durch einen unabhängigen Stromproduzenten zur Umsetzung gebracht werden.

Es wird erwartet, dass der vorgesehene Zuschuss von 1,1 US-ct/kWh (insgesamt 20,4 Mio. US\$) in der Phase I auf ca. 0,8 US-ct/kWh in der Folgephase reduziert werden kann, für die weitere 45 Mio. US\$ vorgesehen sind. Das Vorhaben soll sich in der ersten Phase auf das zuvor genannte Windkraftprojekt konzentrieren und im weiteren Verlauf auch Kleinwasserkraft und Biomasse einbeziehen.

GTZ-Projekt zur Förderung erneuerbarer Energien

Seit April 2005 unterstützt die GTZ die mexikanische Regierung mit einem Vorhaben zur Förderung erneuerbarer Energien (PROMOVER) beim Aufbau eines effizienten und sich selbst tragenden Marktes für erneuerbare Energien. Dabei wird sowohl mit Akteuren des öffentlichen Sektors, vor allem auf Bundesebene, als auch mit dem Privatsektor zusammengearbeitet. Die Schwerpunkte der Kooperation liegen auf folgenden Aktionslinien:

- Politik- und Strategieentwicklung (zunächst mit Schwerpunkt Biokraftstoffe);
- Beratung zu gesetzlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen;
- Markt- und Projektentwicklung (zunächst mit Schwerpunkt auf solarthermischer Warmwasserbereitung);

Das Vorhaben kooperiert primär mit dem Energieministerium (SENER), der Regulierungsbehörde für Energie (CRE), der Nationalen Energieeinsparkommission (CONAE), sowie dem Umweltministerium (SEMARNAT). Bei allen Aktivitäten wird eine enge Kooperation mit der deutschen und europäischen Industrie angestrebt, um diese in sich neu öffnende Märkte unmittelbar mit einzubeziehen. Die erste Phase des Vorhabens läuft bis März 2009.²⁴

Clean Development Mechanism

Mexiko ist der Klimarahmenkonvention 1994 beigetreten und hat das Kyoto-Protokoll im September 2000 ratifiziert. Damit sind die Voraussetzungen zur Teilnahme am Clean Development Mechanism (CDM) gegeben.

Mexiko gehört neben Chile und Brasilien zu den vielversprechendsten Standorten für CDM-Projekte in Lateinamerika. Die mexikanische Baseline (CO₂-Emissionen bei üblicher Technologie) ist wegen der hohen Kohlenstoffintensität für Erneuerbare-Energien-Projekte mit Stromerzeugung günstig.²⁵ Nach einer Schätzung des Instituto Nacional de Ecología (INE) beläuft sich das in Mexiko mögliche Emissionsreduktionspotenzial für den Zeitraum 2008 bis 2012 auf rund 81 Mio. t CO₂ pro Jahr. Bis Mitte Dezember 2006, d.h. innerhalb einer Jahresfrist, waren bereits 61 Projekte aus dem Umfeld erneuerbarer Energien beim UNFCCC registriert, darunter alleine 34 gleichartige Vorhaben zur Nutzung von Biogas bei Schweinefarmen.

Die Designated National Authority (DNA) ist dem Umweltministerium SEMARNAT²⁶ unterstellt und setzt sich aus Vertretern von fünf Ministerien zusammen (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, gebildet im April 2005). Die wesentlichen Aufgaben werden von einem Komitee getragen (COMEGEI²⁷), das der DNA untersteht und sich bereits im Januar 2004 konstituierte. Regelungen zur Erlangung der auf nationaler Ebene erforderlichen Genehmigung für CDM-Projekte (Carta de Aprobación) wurden im Oktober 2005 festgelegt und veröffentlicht.²⁸

Parallel zu dieser Struktur wurde im Energieministerium (SENER) ein Comité de Cambio Climático gebildet, dem neben SENER alle wichtigen Behörden, Institute und Unternehmen des Energiesektors angehören. Das Komitee versteht sich als Koordinationsstelle zwischen SENER und SEMARNAT für Analyse, Definition und Monitoring von Aktivitäten und Politiken in Bezug auf Klimawandel und CDM in der nationalen Energiewirtschaft. Zudem soll es CDM-Projekte auch selber generieren.

24 Für nähere Informationen siehe auch www.gtz.org.mx/bcs/index.htm.

25 Für den öffentlichen Stromverbund liegt die durchschnittliche Emission bei etwa 550 kg CO₂/MWh.

26 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

27 Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y de Captura de Gases de Efecto invernadora.

28 Diario Oficial, 27 octubre 2005, pp. 42-45

Es gibt gegenwärtig noch keine speziellen steuerlichen Anreizmechanismen bzw. Zusatz- oder Ausnahmeregelungen für CDM-Projekte. Die DNA ist bemüht, beim Finanzministerium eine Befreiung der durch die Emissionszertifikate generierten zusätzlichen Einnahmen von der Einkommensteuer zu erwirken.

Projekte	Beschreibung	MW	Akteure	Geschätzte Emissionsreduktion p.a. (t CO ₂ e)	Status (Dez. 2006)
B. Juárez (Oaxaca)	Kleinwasserkraft	15	Entwickler: Impulsora Nacional de Electricidad (INELEC)	40.769	k.A.
Chilatán (Michoacán)		15		51.794	k.A.
Trojes (Michoacán)		8	Sponsor: Corporación Mexicana de Hidroelectricidad (Comexhidro)	22.562	registriert bei UNFCCC
El Gallo (Guerrero)		30		65.704	registriert bei UNFCCC
44 Schweinefarmen ²⁹	Methangasnutzung	k.A.	AgCert	2.422.000	34 Projekte registriert
32 Rinderfarmen		k.A.		444.000	21 Projekte registriert
Lebensmittelindustrie (Mexiko D.F.)	Biogas mit KWK	1	Econergy Mexico	7.300	registriert bei UNFCCC
Monterrey II, Tijuara, Guadalajara, León, Torreón, Los Mochis	6 Projekte zur Stromerzeugung aus Deponiegas	20	Sistemas de Energía Internacional (SEISA)	ca. 600.000	k.A.
Aguascalientes	Deponiegas	2-4	Biogas Technology S.A.	ca. 163.000	registriert bei UNFCCC
Ecatepec		2-5		ca. 209.000	registriert bei UNFCCC
Bii Nee Stipa II – La Ventosa	Windenergie	200	Gamesa Energía	350.000	registriert bei UNFCCC
Bii Nee Stipa III – La Ventosa		164		ca. 291.000	Under review
Eurus (La Venta/Oaxaca)			249	TEG Energía (Tochter von CEMEX México)	600.234

Tab 4: Projekte mit einer „Carta de Aprobación“ der mexikanischen DNA COMEGEI, Stand: August 2006

7.5 Status der erneuerbaren Energieträger

Trotz günstiger klimatischer und geografischer Bedingungen tragen erneuerbare Energien derzeit nur gut 7 % zum Primäraufkommen Mexikos bei. Davon entfällt ein erheblicher Anteil auf die nicht-nachhaltig bewirtschafteten Energieträger Holz³⁰ und Großwasserkraft. Wasserkraft und Geothermie haben zusammen gegenwärtig einen Anteil von etwa 16 % an der Stromerzeugung (ohne Selbstversorgung). Dieser Anteil wird in den nächsten zehn Jahren voraussichtlich zurückgehen, wobei Wasserkraft zunehmend zur Abdeckung von Spitzenlasten genutzt werden soll.

Bis Oktober 2006 waren von CRE 55 Genehmigungen für Stromerzeugungsvorhaben zur Selbstversorgung oder zum Export auf der Basis erneuerbarer Energie erteilt. Davon befanden sich 39 Anlagen bereits in Betrieb. Sofern vor allem die ausstehenden Wasser- und Windkraftanlagen realisiert werden, sind in nächster Zeit alleine in diesem Bereich (nicht-öffentliche Stromversorgung) weitere knapp 1.400 MW Leistung zu erwarten.

Energieträger	CRE-Genehmigungen			In Betrieb (bzw. inaktiv)	
	Anzahl	Leistung (MW)	Energie (GWh/a)	Anzahl	Leistung
Wind	9	1.252,5	4.821	0	0
Wasser ³¹	13	159,0	627	7	58,7
Bagasse ³²	28	299,6	597	27	259,5
Biogas ³³	5	95,3	722	5	95,3
Gesamt	55	1.806,4	6.767	39	413,5

Tab 5: Stromerzeugende Anlagen mit CER-Genehmigung, die erneuerbare Energien verwenden (ohne Anlagen der staatlichen Versorger), Stand: Oktober 2006

Wasserkraft

Ende 2005 wurden zur öffentlichen Versorgung im Verbundnetz 79 Wasserkraftwerke mit zusammen 10.536 MW betrieben. Damit wurden in 2005 bei mittleren Niederschlägen 27,6 TWh Strom produziert. Der Anteil von 13,3 % an der Gesamtstromerzeugung wird trotz eines geplanten Zubaus von 3.700 MW bis zum Jahr 2016 auf weniger als 10 % zurückgehen.

Die ungenutzten Wasserressourcen werden auf 11.500 MW beziffert, darunter geschätzte 3.250 MW mit jeweils weniger als 10 MW.³⁴ Kleinwasserkraftwerke mit bis zu 30 MW waren in früheren Zeiten zahlreich vertreten, wurden jedoch nach und nach aus genehmigungsrechtlichen oder anderen Gründen aufgegeben. CFE war in diesem Sektor mehr als 30 Jahre lang so gut wie nicht mit neuen Anlagen aktiv. Als eine der wenigen Anlagen in jüngerer Zeit wurde im September 2005 eine Kleinanlage mit 2 MW für die öffentliche Versorgung neu in Betrieb genommen.

Ende 2000 waren nur sieben Kleinwasserkraftwerke mit insgesamt 84 MW installiert. Bis Oktober 2006 waren von CRE zur Selbstversorgung und zum Export insgesamt 159 MW mit einer mittleren Jahresproduktion von 627 GWh bewilligt, davon sind nur rund 59 MW bislang in Betrieb.

Das nationale Wassergesetz (Ley de Aguas Nacionales) räumt privaten Investoren grundsätzlich die Möglichkeit ein, Wasserrechte zu erhalten. Die nationale Wasserbehörde (CNA) vergibt für Wasserkraftprojekte zur Eigenversorgung Konzessionen zur Wassernutzung für 25 Jahre.

30 Schätzungsweise 6 Mio. Haushalte nutzen derzeit noch Brennholz als Hauptenergiequelle.

31 Einschließlich Anlagen, die teilweise mit fossilen Energieträgern gespeist werden.

32 Einschließlich Anlagen, die zusätzlich mit Öl befeuert werden.

33 Einschließlich Anlagen, die teilweise mit Erdgas befeuert werden.

34 CFE spricht sogar von einem Gesamtpotenzial von 52.000 MW und somit von einer gegenwärtigen Potenzialausschöpfung von nur etwa 20%.

Windenergie

Mexiko weist eine Reihe von Regionen mit guten bis sehr guten Windbedingungen auf. Nennenswerte Ressourcen sind insbesondere in den Bundesstaaten Oaxaca im Süden³⁵, Zacatecas im Hochland, Tamaulipas und Veracruz an der Küste des Golf von Mexico, entlang der Pazifikküste der Halbinsel von Baja California, an der Küstenlinie von Quintana Roo am Karibischen Meer und im Bundesstaat Hidalgo nördlich von Mexico City zu finden. Alleine für die Region La Ventosa im Bundesstaat Oaxaca, die mittlere Windgeschwindigkeiten von 7 bis 10 m/s auf 50 Meter Höhe aufweist, wird ein nutzbares Potenzial von 2.000 MW genannt, für das gesamte Land wird die Kapazität bei Nutzung nur der besten Standorte auf mindestens 7.000 MW beziffert.³⁶

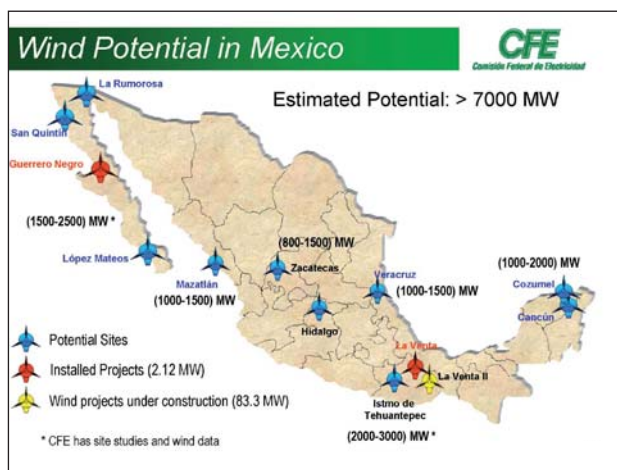


Abb 1: Windpotenzial nach Regionen; Mexiko³⁷

Bisherige Erfahrungen

Mitte 1984 nahm CFE das Demonstrationsprojekt La Venta I mit 7 Windkraftanlagen und einer Gesamtkapazität von 1,6 MW im Süden des Isthmus von Tehuantepec, 30 km nordöstlich der Stadt Juchitán im Bundesstaat Oaxaca, in Betrieb. An diesem Standort wurden vom IIE bereits seit 1984 Windmessungen durchgeführt.³⁸ Eine weitere Einzelanlage von 600 kW wurde von CFE Ende 1998 bei der Ortschaft Guerrero Negro im Bundesstaat Baja California Sur in Betrieb genommen. Diese Anlage wird in einem städtischen Inselnetz betrieben, das ansonsten von Dieselgeneratoren versorgt wird. Darüber hinaus gibt es mehrere Erfahrungen mit hybriden (Wind/PV) oder multivalenten (Wind/PV/Diesel) Systemen, die im letzten Jahrzehnt installiert wurden.

Im Oktober 2006 nahm CFE den ersten größeren Windpark mit 83,3 MW (La Venta II) in Oaxaca in Betrieb. Der Park besteht aus 98 Turbinen des spanischen Herstellers Gamesa mit jeweils 850 kW Leistung.

Geplante Windparks

Weitere fünf Windparks (La Venta III und Oaxaca I-IV) mit jeweils rund 100 MW sollen in den nächsten Jahren (2008-2012) durch unabhängige Stromproduzenten realisiert werden und Strom für die öffentliche Versorgung liefern. CFE wird hierfür optionale Standorte für eine Laufzeit von 20 Jahren anbieten, die erforderlichen Umweltstudien und Bodenprüfungen durchführen, die Wegerechte klären und den Netzzugang sicherstellen.

Der erste derartige Windpark (La Venta III, 101,4 MW) wurde im September 2006 ausgeschrieben und soll mit der oben dargestellten produktionsabhängigen Prämie aus der GEF-Förderung bedacht werden. Eine Entscheidung zum Auswahlprozess ist für Februar/März 2007 vorgesehen, die Betriebsaufnahme soll bis Ende 2008 erfolgen. Die Realisierung der anderen geplanten Windparks wird wesentlich von der Schaffung des geplanten nationalen Fonds zur Abdeckung möglicher Mehrkosten abhängen.

35 Siehe hierzu den mit amerikanischer Hilfe durch das National Renewable Energy Laboratory erstellten Wind Energy Resource Atlas of Oaxaca von August 2003.

36 Andere Schätzungen gehen teilweise von weitaus höheren Zahlen aus. CFE nennt dagegen ein nationales Windpotenzial von 2.900 MW.

37 Quelle: CFE.

38 Windmessungen wurden von IIE auch an fünf weiteren Standorten in der Region durchgeführt: Juchitán, Salina Cruz, Tehuantepec, La Venta, Unión Hidalgo.

Weitere Großvorhaben, die der kommunalen oder industriellen Selbstversorgung oder dem Stromexport dienen sollen und somit auf Initiative unabhängiger Stromproduzenten gestartet wurden, befinden sich in der Vorbereitung. Bislang ist noch bei keinem der mit einer stromrechtlichen Genehmigung ausgestatteten Projekte mit dem Bau begonnen worden, die für 2006/2007 vorgesehenen Inbetriebnahmen werden deshalb nicht einzuhalten sein. Nur für den Windpark Eurus liegt auch eine nationale Bewilligung als CDM-Projekt vor.

Biomasse

Biomasse könnte über die Verwendung von landwirtschaftlichen Restprodukten hinaus in sehr viel größerem Umfang als bisher zum Einsatz kommen. Relevant ist insbesondere die Stromerzeugung aus Deponiegas, die Erzeugung von Biogas in der landwirtschaftlichen Tierhaltung sowie die verbesserte Nutzung von organischen Reststoffen (Bagasse) in der Zuckerindustrie.

Projekt	Leistung (MW)	CRE-Genehmigung erteilt	Modalität und Abnehmer	Standort	Betriebsbeginn vorgesehen
Fuerza Eólica del Istmo	100,0	Jan. 1998	Kommunale Selbstversorgung	Oaxaca	31.12.2009
Baja California 2000	10,0	Jan. 1998	Kommunale Selbstversorgung	Baja California	31.12.2007
Fuerza Eólica de Baja California	300,0	Juli 2002	Export	Baja California	31.12.2006
Eléctrica del Valle de México	180,0	Sept. 2001	Kommunale Selbstversorgung	Oaxaca	31.12.2007
Parques Ecológicos de México	102,5	Sept. 2002	Industrielle Selbstversorgung	Oaxaca	31.03.2007
Eoliatec del Istmo	163,7	März 2005	Industrielle Selbstversorgung	Oaxaca	31.10.2007
Vientos del Istmo	120,0	Dez. 2005	Industrielle Selbstversorgung	Oaxaca	17.09.2007
Eurus	250,0	Juli 2005	Selbstversorgung Zementwerke	Oaxaca	30.06.2010
Bii Nee Stipa	26,3	Sept. 2005	Selbstversorgung Lebensmittelindustrie	Oaxaca	01.02.2007
Gesamt	1.252,5				

Tab 5: Von CRE bewilligte Windkraftprojekte privater Investoren zur Selbstversorgung oder für den Export; Mexiko³⁹

Projekte für die industrielle Selbstversorgung werden in der Regel mit einem Abschlag der Stromverkaufspreise von 5 bis 20% gegenüber dem allgemeinen CFE-Tarif kalkuliert. Bei den zuvor erwähnten CDM-Vorhaben wird davon ausgegangen, dass sich unter diesen Bedingungen eine wirtschaftlich interessante Rendite nur durch Verkauf von Emissionszertifikaten erzielen lässt.

Biomassepotenzial

IIE schätzt das Potenzial von Strom aus der Nutzung von Zuckerrohrbagasse auf 1.000 MW. Bei Einsatz mittlerer Technologie lassen sich unter Abzug der für den Produktionsprozess erforderlichen Energiemengen mindestens 100 kWh pro Tonne Zuckerrohr an das öffentliche Netz liefern, somit auf der Basis der Ernteerträge von 2004/2005 (51 Mio. t) wenigstens 5.100 GWh pro Jahr. Bislang wird erst in 27 von insgesamt 58 Zuckerfabriken Bagasse zur Eigenversorgung mit Strom genutzt, allerdings zumeist in Verbindung mit Schweröl (224 MW) und bis auf eine Anlage wurden alle vor 1992 installiert. Gegenwärtig befindet sich nur eine neue Anlage mit 40 MW im Bau.

Darüber hinaus könnten schätzungsweise (IIE) etwa 160 MW durch Verwendung von Deponiegas aus Hausmüll in zahlreichen Städten in einem zehnjährigen Zeitraum erschlossen werden.⁴⁰ Die Grundlage bilden 44,600 Tonnen Abfälle (2000) mit einem hohen organischen Anteil, die täglich auf den 51 Mülldeponien des Landes entsorgt werden. Als erstes derartiges Vorhaben in Mexiko und ganz Lateinamerika wurde im September 2003 eine Anlage von 8 MW auf einer Mülldeponie bei der Stadt Monterrey im Bundesstaat Nuevo León in Betrieb genommen, die mit 5 Mio. US\$ GEF-Mitteln kofinanziert wurde. Der Strom dient in diesem Fall zur Eigenversorgung städtischer Einrichtungen und Unternehmen. Zwei Anlagen zur Gewinnung von Klärgas befinden sich in Monterrey bereits seit 1997 in Betrieb. Für das Jahr 2020 wird davon ausgegangen, dass sich 44 MW durch Deponiegasgewinnung auf Müllkippen und 29 MW durch Klärgas-erzeugung in Mexiko bereitstellen ließen.

In 2005 schloss SENER eine Studie über die Nutzung von Biogas in der Rinder- und Schweinehaltung ab. Sie zeigt, dass Vorhaben dieser Art äußerst rentabel sind und sich gut für den Handel mit Emissionszertifikaten im Rahmen von CDM eignen. In den Städten Chihuahua und Querétaro hat SENER zudem mit Unterstützung von Weltbank/ESMAP Untersuchungen zur Nutzung von Biogas durchgeführt.

Solarenergie

Mexiko verfügt mit 5 kWh/m² pro Tag über sehr hohe mittlere solare Einstrahlungswerte. Auf 70 % der Fläche liegt die Einstrahlung bei mehr als 17 MJ/m²d, in einigen Landesteilen sogar über 19 MJ/m²d.

Photovoltaik

Die gesamte installierte Photovoltaikleistung wird auf 18,7 MW beziffert (Ende 2005) und verteilt sich weit überwiegend auf netzferne Anwendungen im häuslichen (ca. 14 MW) und nicht-häuslichen (ca. 4,7 MW) Bereich.⁴¹ In 2005 wurden lediglich PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von etwas über 0,5 MW installiert, darunter 242 Wasserpumpensysteme für den ländlichen Bereich.

Einzelne netzgekoppelte Photovoltaiksysteme mit jeweiligen Leistungen bis 2 kW wurden in den letzten Jahren von IIE als Pilotvorhaben installiert. Die erste privat initiierte PV-Anlage auf einem Gebäude mit Netzeinspeisung und 30 kW Leistung wurde im Dezember 2005 in Mexiko-City in Betrieb genommen. Im Oktober 2006 wurden in der Stadt Mexicali in Baja California erstmals in einer größeren Siedlung Wohnhäuser mit netzgekoppelten PV-Anlagen von jeweils 1 kW ausgestattet. Die bislang installierten 57 Systeme sollen einen "Net-Metering"-Vertrag erhalten, der kurz vor der offiziellen Verabschiedung durch die CRE steht und anschließend landesweit Gültigkeit für derartige Anlagen erlangen würde.

Die Sektorstrategie für den Energieausbau 2001-2006 weist darauf hin, dass im Programm zur ländlichen Elektrifizierung von 1.200 vorrangigen indigenen Gemeinden etwa 860 eine PV-Basisversorgung erhalten könnten, sodass insgesamt eine Leistung von 22 MW zu installieren wäre. IIE beziffert das Potenzial für netzferne Anlagen insgesamt auf etwa 10 bis 20 MW für die nächsten zehn Jahre.

⁴⁰ Auch hier gehen die Potenzialschätzungen weit auseinander. Eine andere Quelle spricht von einem Stromerzeugungspotenzial von mehr als 800 MW, die alleine bei Abschöpfung der Mülldeponien in den zehn wichtigsten Städten erschlossen werden könnten.

⁴¹ Der Rest verteilte sich auf Inselanlagen im kommerziellen und Dienstleistungssektor, wurde z.B. verwendet für Telekommunikation, Ölplattformen, als Kathodenschutz für Pipelines, zur Straßenbeleuchtung, für Verkehrsanlagen, Wasserpumpen und andere Anwendungszwecke.

Im Programm "Erneuerbare Energien für die Landwirtschaft", das das Landwirtschaftsministerium über das Vorhaben FIRCO von 1999 bis 2006 mit Unterstützung von GEF durchführte und das Gesamtausgaben von 35 Mio. US\$ vorsah, war die Installation von rund 1.150 PV-Modulen zum Wasserpumpen und für die Kühlung agrarischer Produkte geplant (siehe unten).

Solarthermische Stromerzeugung

In Vorbereitung befindet sich mit Unterstützung von GEF/Weltbank eine Kombination aus einer gasbetriebenen GuD-Anlage von 480 MW und einer solarthermischen Stromerzeugung mit Parabolrinnen, die eine maximale Leistung von 31 MW erbringen und in der Wüste von Agua Prieta im Bundesstaat Sonora direkt an der Grenze zu den USA errichtet werden soll. Die Weltbank hat für den Solarteil Anfang Oktober 2006 einen Zuschuss von 49,35 Mio. US\$ aus GEF-Mitteln bewilligt. GEF wird damit fast 95% zu den Gesamtkosten des solaren Teils beisteuern. Eine Ausschreibung für dieses von CFE betriebene Vorhaben startete im Juni 2006 und sollte noch vor Jahresende entschieden werden. Die gesamte Anlage soll im Frühjahr 2009 in Betrieb genommen werden.

Frühere Versuche, ein vergleichbares Projekt durch einen unabhängigen Stromproduzenten realisieren zu lassen, waren vornehmlich an Finanzierungsfragen gescheitert.

Solarthermische Warmwasserbereitung

Ende 2006 waren schätzungsweise 842.000 m² Kollektorfläche zur Warmwasserbereitung installiert.

Im Hauptstadtbezirk (Distrito Federal) bahnt sich ein größerer Durchbruch auf der Basis einer neuen Rechtsnorm an, die neu errichtete und grundlegend renovierte Bauten mit gewerblicher Warmwassernutzung seit April 2006 dazu verpflichtet, mindestens 30% des Energiebedarfs zur Wassererhitzung aus Solarenergie bereitzustellen.⁴² Zur Erleichterung lockt der Regierungsdistrikt mit steuerlichen Anreizen. Abgesehen davon räumt das nationale Steuergesetz auch die Möglichkeit der beschleunigten Abschreibung bei gewerblich

genutzten Anlagen ein. Mitte 2007 wird voraussichtlich die Umsetzung eines von der CONAE und mit Unterstützung des oben genannten GTZ Vorhabens erarbeiteten nationales Förderprogramm für Solarkollektoren lanciert werden.

Geothermie

Geothermische Quellen, deren Temperaturniveau für eine Stromerzeugung ausreichend ist, sind an verschiedenen Stellen des Landes lokalisierbar. In 2005 wurden rd. 7.300 GWh Strom aus geothermischen Quellen mit einer kombinierten Kraftwerksleistung von 960 MW gewonnen. Alle derzeitigen Anlagen werden vom staatlichen Versorger CFE betrieben. Die Erzeugungskosten werden mit 4-7 US-ct/kWh angegeben.

Baja California

Im Bundesstaat Baja California steht in Cerro Prieto, wo 1973 das erste geothermische Kraftwerk seinen Betrieb aufnahm, gegenwärtig eine elektrische Leistung von insgesamt 720 MW zur Verfügung, womit sich in 2005 alleine gut 5,5 TWh Strom erzeugen ließen.⁴³ Damit trugen geothermische Energien aus dieser Quelle zu mehr als 50% zur Deckung des Strombedarfs von Baja California bei, dessen Netz unabhängig vom Rest des Landes betrieben wird.

Los Azufres, Los Humeros und weiterer Ausbau

Weitere geothermische Potenziale von mindestens 380 MW sind in Los Azufres im Bundesstaat Michoacán und in Los Humeros im Bundesstaat Puebla nachgewiesen. Die installierte Leistung in Los Humeros beträgt derzeit 35 MW. Zuletzt ging in 2003 das bislang größte Kraftwerk Los Azufres II mit 107 MW in Betrieb, dessen geothermische Quellen vulkanischen Ursprungs sind. Damit erreicht die installierte elektrische Kapazität an diesem Standort insgesamt 195 MW, womit sich in 2005 rund 1.450 GWh Strom erzeugen ließen.

⁴² Norma Solar, Gaceta Oficial del D.F., 7.4.2006

⁴³ Für nähere Informationen siehe <http://iga.igg.cnr.it/mexico.php>.

Zusätzliche Quellen mit geschätzten mehr als 1.500 MW könnten in den nächsten Jahren ausgebaut werden, allerdings ist in der mittelfristigen Planung bis 2014 nur ein Zubau von 125 MW vorgesehen (siehe Tab. 6).

In Betrieb	MW	Stromerzeugung 2005 bzw. erwartet (GWh)
Cerro Prieto I-IV in Mexicali (Baja California)	720	5.521
Los Azufres I und II in CD Hidalgo (Michoacán)	195	1.449
Los Humeros I (Puebla)	35	292
Tres Virgenes in Mulegé (Baja California Sur)	10	37
Geplante Betriebsaufnahme bis 2010		
Cerro Prieto V	100	813
Los Humeros II	25	207
Weitere Projekte in Planung		
Los Humeros Binario	21	k.A.
Los Azufres III	50	k.A.
Los Azufres Binario	9	k.A.
Cerritos Colorados (Jalisco)	75	621

Tab 6: Geothermische Kraftwerke in Mexiko; MW, GWh; 2005⁴⁴

7.6 Ländliche Elektrifizierung

Derzeit sind etwa 94,5 % der Gesamtbevölkerung (von ca. 108 Mio. in 2006) bzw. 99 % der städtischen Einwohner und 85 % der Landbevölkerung an die allgemeine Stromversorgung angeschlossen. In einzelnen südlichen Bundesstaaten liegt die Elektrifizierungsrate bei unter 90 %. Die verbleibenden knapp 6 Mio. Einwohner ohne Strom verteilen sich auf etwa 89.000 kleinere Ansiedlungen mit jeweils weniger als 2.500 Einwohnern in netzfernen oder schwer zugänglichen Regionen.

Besonders unzureichend ist der Versorgungsgrad bei Kommunen mit weniger als 100 Einwohnern und einem hohen Anteil verstreut liegender Anwesen sowie im Fall ländlicher indigener Gemeinschaften. Da die Bevölkerung in diesen Regionen stark wächst und die jährliche Anschlussrate seit 1995 beständig sinkt, wird sogar von einem Anwachsen der nicht mit Strom versorgten Bevölkerung ausgegangen.

Die für die Elektrifizierung bereitgestellten staatlichen Gelder sind seit 1997 kontinuierlich zurückgegangen. Gleichzeitig wurde die Entscheidung für die Ausgabenverteilung bei Infrastrukturvorhaben durch die Dezentralisierungspolitik von 1996 von der zentralen Ebene auf die Bundesstaaten und Kommunen verlagert. Somit wurde auch die Entscheidung über die ländliche Elektrifizierung von CFE auf die lokalen Verwaltungen übertragen, wobei diesen häufig die entsprechenden Kompetenzen fehlten. Als Folge ist seit Mitte der neunziger Jahre die Elektrifizierungsrate praktisch unverändert.

Es wird grob geschätzt, dass zumindest in den südlichen Landesteilen für etwa 50 % der Haushalte nur eine netzferne Elektrifizierung infrage kommt⁴⁵, wobei diese bevorzugt durch erneuerbare Energien erfolgen soll.

Das mexikanische Elektrizitätsgesetz begünstigt die Selbstversorgung ländlicher Gemeinden aus Anlagen mit maximal 1 MW, indem es für diese keine stromrechtliche Genehmigung fordert. An entsprechenden Erzeugungsgesellschaften können sich kommunale Einrichtungen oder lokale Kooperativen oder gemischt

⁴⁴ Quelle: eigene Zusammenstellung.

⁴⁵ Die Netzanschlusskosten liegen im Bereich zwischen 1.000 und 4.200 US\$ pro Haushalt.

privat-öffentliche Eigentümer beteiligen. Ein rein privatwirtschaftlicher Besitz ist nicht möglich. Zudem schafft auch das Wassernutzungsgesetz Vorrechte für Nutzungen zur Stromerzeugung mit weniger als 0,5 MW Leistung: sofern der Eingriff in den Wasserlauf minimal bleibt, ist keine wasserrechtliche Konzession erforderlich.

Projekt "Integrierte Energiedienstleistungen für kleine ländliche Kommunen" 2006-2011

Im Sektorprogramm 2001-2006 war die Elektrifizierung von mindestens 50.000 Haushalten in besonders marginalisierten isolierten Kommunen vorgesehen. Damit sollte die Elektrifizierungsrate auf 97 % gesteigert werden. Außerdem sollten 250 Einrichtungen im Gesundheits-, Bildungs- und Telekommunikationsbereich mit Hilfe des Privatsektors elektrifiziert werden. Die Vorbereitung eines entsprechenden Programms⁴⁶ wurde inzwischen abgeschlossen, die Durchführung ist nun allerdings erst für den Zeitraum 2006-2011 vorgesehen.

Ausgestattet wird dieses Programm, das sich auf die Provinzen Chiapas, Guerrero, Oaxaca und Veracruz konzentriert⁴⁷, unter anderem mit jeweils 15 Mio. US\$ aus Krediten der International Bank for Reconstruction and Development (IBRD/Weltbank) und Zuschüssen des GEF.⁴⁸ Beteiligt wird sich an der Durchführung auch die Global Village Energy Partnership (GVEP), die auch bereits in vorbereitende Studien eingebunden war. Mit der GEF-Finanzierung sollen ausschließlich Vorhaben gefördert werden, die zur netzfernen Elektrifizierung unter Einsatz erneuerbarer Energien beitragen. Dabei stehen Kommunen und Ansiedlungen mit 50 bis 500 Haushalten im Vordergrund. Eingesetzt werden sollen sowohl PV-Systeme (für mind. 50 % aller Kommunen bzw. ca. 35.000 Haushalte) als auch Kleinwindkraftanlagen (ca. 15 % der Haushalte) zur Versorgung einzelner Verbraucher sowie in begrenztem Maße Kleinstwasserkraftwerke und biomassegefeuerte Generatoren zur Belieferung kleiner Inselnetze.

Elektrifizierung mit Solaranlagen

Mexiko verfügt über umfangreiche Erfahrungen beim Einsatz von Photovoltaiksystemen zur Basiselektrifizierung. Bereits in den achtziger und neunziger Jahren investierte die mexikanische Regierung innerhalb der Programme Pronasol und Progresa erhebliche Mittel zur Installation von PV-Anlagen bei Haushalten und öffentlichen Einrichtungen (alleine im Programm Pronasol wurden 40.000 Solarsysteme installiert). Vor allem im letzten Jahrzehnt hat diese Art der Stromversorgung in netzfernen Gebieten gegenüber dem traditionellen Einsatz von Dieselgeneratoren stark aufgeholt. Bis heute wurden zudem 20.000 Solar-Home-Systeme (SHS) ohne jegliche staatliche Unterstützung an private Nutzer verkauft.

Darüber hinaus hat die Regierung seit Anfang der 1990er Jahre innerhalb mehrerer Programme zur Verbesserung der Infrastruktur in armen ländlichen Kommunen auch Maßnahmen zur Versorgung mit Strom durchgeführt. In verschiedenen Teilen des Landes wurden kommunale Gebäude und Haushalte ohne Stromanschluss und ohne Perspektive einer Netzanbindung mit PV-Anlagen zur Grundversorgung (Beleuchtung/Kommunikation) ausgerüstet.⁴⁹ Insgesamt wurden in diesem Rahmen neben SHS Hunderte anderer Systeme zum Wasserpumpen, für soziale Zwecke und zur Versorgung von Mini-Stromnetzen eingesetzt. Allerdings haben sich aufgrund mangelnder Wartung und unzureichender lokaler Ausbildung viele Photovoltaikanlagen nicht dauerhaft bewährt.

46 Integrated Energy Services Project for Small Localities in Rural Mexico.

47 Erreicht werden mit dem Vorhaben weniger als 5% der knapp 4.700 Kommunen in diesen südlichen Bundesstaaten, für die nur eine netzferne Elektrifizierung infrage kommt.

48 Die Gesamtkosten werden auf 96,5 Mio. US\$ beziffert.

49 Der Prozentsatz derartiger Haushalte ist besonders hoch in den ländlich strukturierten Bundesstaaten Oaxaca, Chiapas, Tabasco und Zacatecas.

Erneuerbare Energien in der Landwirtschaft

Die Elektrifizierung durch Nutzung erneuerbarer Energien in der Landwirtschaft wird durch die so genannte FIRCO-Initiative⁵⁰ des Landwirtschaftsministeriums unterstützt. Zuschüsse werden gewährt für die Anschaffung von Wasserpumpen und den Antrieb landwirtschaftlicher Geräte, so auch durch Wind- und Solarenergie. Die Überwindung der relativ großen Barrieren bei der Umsetzung dieses Programms, das insbesondere die Produktivität der etwa 600.000 bäuerlichen Betriebe ohne Stromversorgung erhöhen soll, wurde seit 1999 mit Hilfe eines GEF-unterstützten Vorhabens ("Renewable Energy for Agriculture", Zuschuss von 8,9 Mio. US\$) angegangen, das im März 2006 auslief und voraussichtlich fortgesetzt werden soll. Als größte Einzelkomponente war in diesem Programm die Installation von 1.150 solarbetriebenen Wasserpumpen, von 55 Windpumpensystemen und von 24 solarbetriebenen Kühltanks für Milch vorgesehen.

Währungskurs (12.12.2006):

1 Mexikanischer Peso (MXN) = 0,07 Euro (EUR);

1 EUR = 14,27 MXN

7.7 Literatur

- Arvizu, José L., Saldana, Jaime L.:
Central Eléctrica de Biogas de Bioenergía de Nuevo León, in: Boletín IIE, Enero-Marzo 2005
- Asociación Nacional de Energía Solar (ANES):
Resumen Ejecutivo del Estudio de Mercado de las Fuentes de Energía Renovable en el Sector Agropecuario, Mayo de 2006
- Borja Díaz, Marco A. et al.
(Instituto de Investigaciones Eléctricas):
Primer Documento del Proyecto Eoloeléctrico del Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec, 2005
- Comisión Federal de Electricidad – CFE:
Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico 2005-2014, Documento Ejecutivo
- Comisión Federal de Electricidad – CFE:
Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico 2007-2016, 2006
- Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE):
Guía de gestiones para implementar en México plantas de generación eléctrica que utilicen energías renovables, 2004, www.layerlin.com
- Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE)/GTZ/SENER:
Alternativas Financieras para la Promoción del Uso de Calentadores Solares de Agua (CSA) en el Sector Doméstico Mexicano, Oktober 2006
- Comisión Reguladora de Energía (CRE):
Guía para solicitar permisos de generación, exportación e importación de energía eléctrica, o.D.
- Comisión Reguladora de Energía (CRE):
unter anderem verschiedene zweimonatliche Bulletins ("info-CRE") der Regulierungsbehörde CRE (www.cre.gob.mx)

- Energy Information Administration (US Department of Energy):
Country Analysis Briefs Mexico, December 2005
- Geothermal Resources Council (GRC):
30 Years of Geothermal Electric Generation in Mexico, in: GRC Bulletin September/October 2003
- GVEP:
In-depth analysis of case studies on Rural Electrification in Mexico, November 2005
- Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE):
Boletín, Octubre-Diciembre del 2003: Generación distribuida
- International Energy Agency (Cooperative Programme on Photovoltaic Power Systems):
Mexico, Photovoltaic technology status and prospects, Contribution to the Annual report 2005 (by Electrical Research Institute IIE) (www.iea-pvps.org/ar05/mex.htm)
- National Renewable Energy Laboratory (NREL):
Wind Energy Resource Atlas of Oaxaca, August 2003
- Red Mexicana de Bioenergía:
Libro Blanco de Bioenergía en México, Junio 2005
- Secretaría de Energía:
Programa Sectorial de Energía 2001–2006
- Secretaría de Energía:
Prospectiva del Sector Eléctrico 2006-2015, México D.F. 2006
- Secretaría de Energía:
Quinto Informe de Evaluación del PROSENER (Programa Sectorial de Energía), 2006
- Secretaría de Energía:
Statistiken zum Stromsektor
- Secretaría de Energía:
Subsecretaría de Planeación y Desarrollo Tecnológico, Balance nacional de energía 2005, México 2006
- Secretaría de Energía/GTZ:
Energías Renovables para al Desarrollo Sustentable en México – Renewable Energies for Sustainable Development in Mexico, Enero 2006
- Secretaría de Energía/GTZ:
Fuentes Renovables de Energía, Noviembre 2006
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Institut Nacional de Ecología:
México Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Octubre 2006
- Universidad Autónoma Metropolitana (UNAM):
Una visión al 2030 de la utilización de las Energías Renovables en México, 15 de agosto 2005 (inkl. zahlreicher themenspezifischer Studien im Anhang)
- Worldbank:
GEF Project Brief on a proposed loan and grant from the Global Environment Facility Trust Fund for an Integrated Energy Services Project, February 9, 2006
- Worldbank:
Project Appraisal Document (PAD) on a proposed grant from the Global Environment Trust Fund for a Large-Scale Renewable Energy Development Project, June 8, 2006

7.8 Kontakte

Asociación Nacional de Energía Solar A.C. (ANES)
Calzada Acoxta no. 524 Desp. 506-B
Col. Prado Coapa
14350 México, D.F.
Delegación Tlalpan
Tel./Fax +52 (55) 56 84 41 62
E-Mail: anescomite@anes.org
www.anes.org

Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE)
Rio Lerma 302
Col. Cuauhtémuc
06500 México, D.F.
Delegación Cuauhtémuc
Tel. +52 (55) 30 00 10 00
www.conae.gob.mx

Comisión Reguladora de Energía (CRE)
www.cre.gob.mx

Comisión Federal de Electricidad (CFE)
www.cfe.gob.mx

Luz y Fuerza del Centro (LFC)
Melchor Ocampo 171
Col. Tlaxpana
Delegación Miguel Hidalgo
11379 México, D.F.
www.lfc.gob.mx

Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)
Gerencia de Energía No-Convencionales
Av. Reforma 113
Colonia Palmira
62490 Temixco, Morelos
Tel./Fax +52 (777) 362 38 06
genc.iie.org.mx/genc/index2.html

Secretaría de Energía (SENER)
Insurgentes Sur No. 890
Col. Del Valle
03100 México, D.F.
Tel. +52 (55) 54 48 60 12
Fax +52 (55) 54 48 60 13
E-Mail: f.barne@energie.gob.mx
www.energia.gob.mx

Centro de Investigación en Energía (CIE-UNAM)
Privada Xochicalc s/n
62580 Temixco, Morelos
Tel. +52 (777) 325 00 52
Fax +52 (777) 325 00 18
www.cie.unam.mx

GTZ-Cooperación Técnica Alemana
Promoción de Energías Renovables (Promover)
c/o Edificio SENER – Secretaría de Energía
Av. Insurgentes Sur 890, 9o piso, oficina 0902
Col. Del Valle
03100 México, D.F.
Tel. +52 (55) 50 00 60 00 ext. 1088
Fax +52 (55) 50 00 60 00, ext. 2160
E-Mail: bernhard.boesl@gtz.de
www.gtz.de/mexico

Deutsch-Mexikanische Industrie- und Handelskammer (CAMEXA)
Cámara Mexicano-Alemana de Comercio e Industria, A.C.
German Centre
Av. Santa Fe 170
Col. Lomas de Sta. Fe
01210 Ciudad de México, D.F.
Tel. +52 (55) 15 00 59 00
Fax +52 (55) 55 96 76 95
E-Mail: ahkmexiko@compuserve.com.mx
www.camexa.com.mx

Botschaft Mexikos in Deutschland

Klingelhöferstr. 3
10785 Berlin
Tel. +49 (30) 269 323-0
Fax +49 (30) 269 323 325
E-Mail: mail@embamexale.de
www.embamex.de

Botschaft Deutschlands in Mexiko

Horacio 1506
Colonia Polanco
11510 México, D.F.
Tel. +52 (55) 52 83 22 00
Fax +52 (55) 52 81 25 88
E-Mail: embal@mail.internet.com.mx
www.embajada-alemana.org.mx

DNA/COMEGEI (SEMARNAT)

C. Miguel Angel Cervantes Sánchez
Director General Adjunto para Proyectos
de Cambio Climático
Blvd. Adolfo Ruíz Cortines 4209, piso 4
Fracc. Jardines en la Montaña
14210 México, D.F.
Tel. +52 (55) 52 90 09 87 (dir.)
Fax +52 (55) 56 28 07 94
E-Mail: miguel.cervantes@semarnat.gob.mx
www.semarnat.gob.mx (Umweltministerium)

Red Mexicana de Bioenergía (REMBIO)

Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701
Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta
58190 Morelia, Michoacán
www.rembio.org

In vielen Entwicklungs- und Schwellenländern existieren große Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern. Hindernisse für ihre Nutzung und den Einstieg ausländischer Investoren bilden u.a. mangelnde Kenntnisse der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie unzureichende Transparenz der Vorfahrungen und Interessenlagen der nationalen Akteure. Solche Barrieren will diese vierte, aktualisierte und erweiterte Auflage überwinden.

Für 23 Länder aus den Regionen Lateinamerika, Afrika – Naher Osten und Asien werden die Elektrizitätsmärkte mit ihren jeweiligen Akteuren untersucht. Die energiepolitischen Rahmenbedingungen werden analysiert, der Status und die Förderpolitik für die Stromerzeugung auf Basis von Wasserkraft, Wind- und Sonnenenergie, Biomasse und Geothermie unter die Lupe genommen. Die Länderkapitel werden durch Informationen zur ländlichen Elektrifizierung abgerundet.

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
Postfach 5180
65726 Eschborn
T +49 (0)61 96 79-1303
F +49 (0)61 96 79-80 1303
I <http://www.gtz.de>

