



Energiepolitische Rahmen- bedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien

16 Länderanalysen

Eschborn, November 2009

Studienreihe Energiepolitische Rahmenbedingungen,
Kompetenzfeld »Energie und Transport«

Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien

16 Länderanalysen

Eschborn, November 2009

Studienreihe Energiepolitische
Rahmenbedingungen, Kompetenzfeld
»Energie und Transport«

Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Abteilung Wasser, Energie, Transport
Postfach 5180
65726 Eschborn
Deutschland
Internet: <http://www.gtz.de>

Redaktion:

Rolf Posorski und Daniel Werner
GTZ, TERNA Windenergieprogramm

Autor:

ECOFYS Germany GmbH

Gestaltung:

Bosbach Kommunikation & Design GmbH,
Internet: www.bosbach.de

Inhalt

- 4 Neuaufgabe der TERNA Länderstudie
- 5 Rechtlicher Hinweis
- 6 Windenergieprogramm TERNA

Lateinamerika

- 7 Argentinien
- 30 Brasilien
- 51 Karibische Staaten
- 95 Chile
- 117 Mexiko
- 139 Panama
- 156 Peru

Afrika / Mittlerer Osten

- 177 Ägypten
- 199 Marokko
- 221 Namibia
- 237 Senegal
- 259 Südafrika
- 291 Tunesien

Asien

- 312 Indonesien
 - 336 Pakistan
 - 354 Vietnam
-

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. Über weite Teile des Jahres 2008 bewältigte die erneuerbare Energien Branche die Finanzkrise erfolgreicher als viele andere Sektoren. Globale Neuinvestitionen in erneuerbare Energien beliefen sich auf \$ 120 Mrd. – ein Anstieg von 16% gegenüber 2007.

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), veröffentlicht Anfang 2009, sind in 73 Ländern Ausbauziele für erneuerbare Energiequellen festgelegt und in mindestens 64 Ländern Fördermechanismen vorhanden. Systeme zur Einspeisevergütung wurden im Jahr 2008 und Anfang 2009 in mindestens 5 Ländern eingeführt, darunter Kenia, die Philippinen und Südafrika. Im Jahr 2008 stieg die installierte Leistung von Windener-

gie auf 121 GW an, was einem Zuwachs von 29 % entspricht. Der US-amerikanische und europäische Markt ist Motor und unverzichtbarer Erfahrungshintergrund für die Windbranche. Das Branchenwachstum findet zunehmend jedoch auch in Entwicklungs- und Schwellenländern statt. China konnte bereits zum fünften Jahr in Folge seine Windenergiekapazitäten verdoppeln. China erreichte 2008 eine installierte Gesamtleistung von 12 GW und erfüllte damit frühzeitig das eigentlich für das Jahr 2010 geplante Entwicklungsziel von 10 GW. Es sind die Erfolge in Ländern wie Indien, China und Ägypten, 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 energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien in 16 Entwicklungs- und Schwellenländern detailliert dar.

Die aktuelle Länderstudie sowie die vorherigen Auflagen sind auf der Homepage www.gtz.de/wind verfügbar. Die Studie ist ebenfalls 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, November 2009

DIE LÄNDER

Lateinamerika	Afrika/Mittlerer Osten	Asien
Argentinien	Ägypten	Indonesien
Brasilien	Marokko	Pakistan
Karibische Staaten	Namibia	Vietnam
Chile	Senegal	
Mexiko	Südafrika	
Panama	Tunesien	
Peru		

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 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 2009 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 | Germany

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

Daniel Werner
Tel.: +49 (0)6196 79-6203
Fax: +49 (0)6196 7980-6203
E-Mail: daniel.werner@gtz.de

Hans-Gerd Huehn
Tel.: +49 (0)6196 79-6243
Fax: +49 (0)6196 7980-6243
E-Mail: hans-gerd.huehn@gtz.de

Abkürzungsverzeichnis

AMDEE	Mexikanischer Windenergieverband	kV	Kilovolt
ANES	Nationaler Verband für die Solarenergie	kW	Kilowatt
APEC	Asiatisch-Pazifische Wirtschaftliche Zusammenarbeit	LFC	Luz y Fuerza del Centro (ehemaliges staatliches Energieversorgungsunternehmen)
BIP	Bruttoinlandsprodukt		
CDM	Clean Development Mechanism	m ²	Quadratmeter
CFE	Bundesstromkommission	MW	Megawatt
CONACYT	Nationaler Rat für Forschung und Entwicklung	MWh	Megawattstunde
CONEVAL	Nationaler Rat für Evaluierung und Entwicklung der Sozialpolitik	NAFTA	Nordamerikanisches Freihandelsabkommen
CONUEE	Nationalbehörde für den effizienten Gebrauch von Energie	NREL	Nationales Labor für erneuerbare Energien
CRE	Energieregulierungsbehörde	OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
CTF	Clean Technology Fund	PECC	Spezielles Klimawandelprogramm
EE	Erneuerbare Energien	PERGE	Projekt zur Entwicklung von erneuerbaren Energien im großen Maßstab
GEF	Globale Umweltfazilität		
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	PEMEX	Petroleos Mexicanos
GW	Gigawatt	PJ	Petajoule
GWh	Gigawattstunde	SEMARNAT	Minister für Umwelt und natürliche Ressourcen
IADB	Interamerikanische Entwicklungsbank	SENER	Energieminister
IIE	Elektrizitätsforschungsinstitut	SHCP	Ministerium für Finanzen und öffentlichen Kredit
IPP	unabhängige Stromerzeuger		
IRR	Interner Zinsfuß	tCO ₂ eq	Tonnen CO ₂ -Äquivalent
IWF	Internationaler Währungsfonds	WB	Weltbank
km ²	Quadratkilometer	WTO	Welthandelsorganisation

5.1 Einführung



Quelle: CGIAR 2004

Mexiko (offiziell: Vereinigte Mexikanische Staaten) mit der Hauptstadt Mexiko-Stadt liegt in Zentralamerika. Im Norden grenzt es an die Vereinigten Staaten von Amerika, während es sich im Südosten eine Grenze mit Guatemala und Belize teilt. Das Land besitzt eine ausgedehnte Küstenlinie entlang des Golfs von Mexiko und des Pazifischen Ozeans. Mexiko ist 1 964 375 km² groß und liegt in unterschiedlichen Klimazonen. Aufgrund seiner Ausdehnung befindet es sich in der tropischen Konvergenzzone. Die Höhenlage des Landes und die feuchte Meeresluft vom Golf von Mexiko und dem Pazifik sind allerdings Faktoren, welche die Temperaturen mindern. Niederschlag tritt

vor allem zwischen Juni und Oktober auf. Des Weiteren gibt es extreme Wetterphänomene wie tropische Wirbelstürme, die zwischen Mai und November auftreten und sowohl die pazifische wie auch die karibische oder mexikanische Golfküste treffen können.

Mexiko besitzt die dreizehntgrößte Wirtschaft der Welt mit einem BIP von rund 740 Mrd. € im Jahr 2008¹. Durch den Ölpreisverfall, den Rückgang von Exporten in die USA (welche 80% des Außenhandels ausmachen) sowie den Rückgang von Geldverkehr und Tourismus wurde die mexikanische Wirtschaft von der aktuellen Wirtschaftskrise hart getroffen. Im Jahr 2010 wird kein

TABELE 1:
ENTWICKLUNG DES BIP (*PROGNOSE)

	2001	2003	2005	2007	2009*
Bruttoinlandsprodukt, aktuelles Preisniveau (in Mrd. €)	751	619	682	748	657
Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, aktuelles Preisniveau (in €)	7 585	6 123	6 617	7 109	6 120

Quelle: IWF

¹ IWF

positives Wirtschaftswachstum erwartet. Schwankungen beim BIP in den letzten zehn Jahren (wie in Tabelle 1 dargestellt) können vor allem durch den Konjunkturverlauf der USA sowie der Änderungen des Ölpreises und der Ölproduktion erklärt werden.

Mexiko, die USA und Kanada bilden die im Jahr 1994 gegründete Freihandelszone NAFTA (Nordamerikanisches Freihandelsabkommen). Allerdings haben nicht alle Mexikaner von diesem Handelsabkommen profitiert. Kleinbauern sind von den negativen Auswirkungen am stärksten betroffen, da sie nicht mit den billigeren Importen konkurrieren können und gezwungen sind, in städtische Gebiete oder die USA abzuwandern². Die Armut steigt nach einer nachhaltigen Periode des Rückganges (ab 1997) seit 2006 wieder an. Im Jahr 2008 lebten 47,4% der Bevölkerung unter der Armutsgrenze, während im Jahr 2006 nur 42,6% verzeichnet wurden. Es ist abzusehen, dass die Armut in den nächsten Jahren aufgrund der Wirtschaftskrise noch weiter ansteigen wird³.

Felipe Calderón Hinojosa wurde 2006 als mexikanischer Präsident für die Amtszeit von 2006 bis 2012 in einer der umstrittensten Wahlen in der Geschichte Mexikos gewählt. Er siegte bei der Wahl gegen Manuel Lopez Obrador, den Kandidaten des linken Flügels. Einen Rückschlag erhielt die Partei des Präsidenten PAN (Partei Nationale Aktion) während der jüngsten Wahlen der Parlaments- und Regionalregierungen im Juli 2009, die mit herben Stimmenverlusten verbunden waren. Gewinner dieser Wahlen war mit der PRI (Partei der Institutionellen Revolution) eine Partei, die Mexiko zuvor mehr als 70 Jahre mit einer Politik staatlicher Interventionen auf dem Gebiet der Wirtschaft regiert hat. Mexiko ist Mitglied mehrerer multilateraler Foren und Organisationen wie der OECD, der vor kurzem gegründeten G-20 oder der Organisation Amerikanischer Staaten (OAS). Des Weiteren ist Mexiko Mitglied bei der WTO und der Asiatisch-Pazifischen Wirtschaftsgemeinschaft (APEC) und unterhält mehrere Handelsabkommen mit der Europäischen Union, dem Mercosur und mit den meisten Staaten der Karibik und Zentralamerikas.

ABBILDUNG 2:
MEXIKO – PRIMÄRENERGIEERZEUGUNG 2008 (IN PJ)

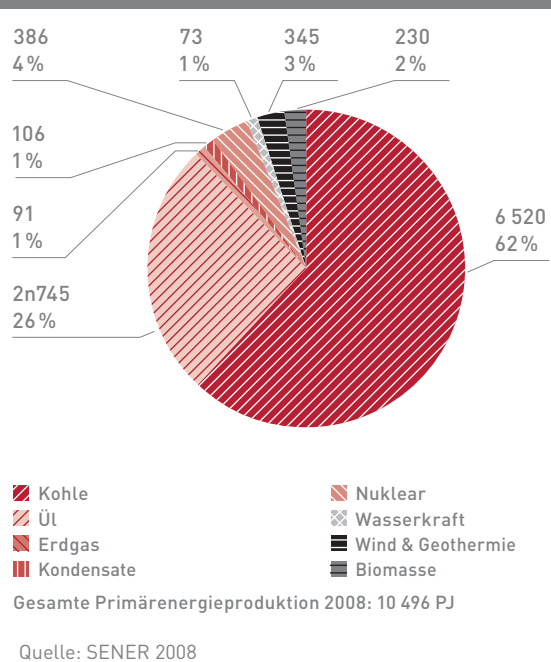
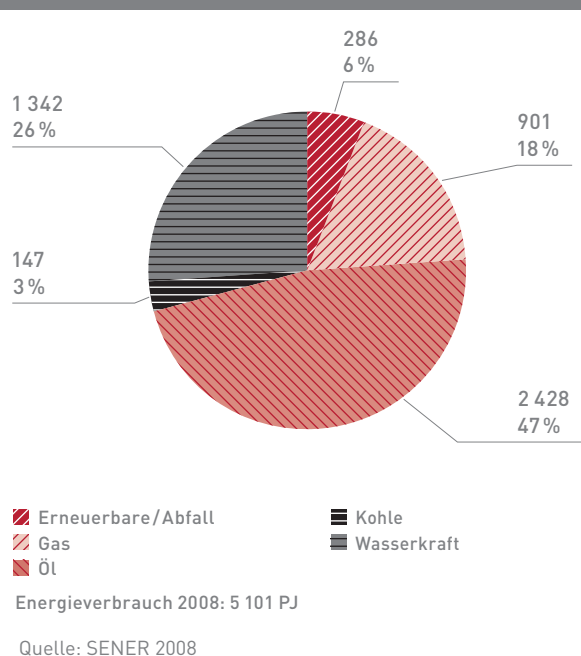


ABBILDUNG 3:
MEXIKO – ABSOLUTER ENERGIEENDVERBRAUCH 2008 (IN PJ)



² Woodrow Centre 2009

³ Coneval 2009



Quelle: CIGAR 2004

5.2 Energiemarkt

Übersicht Energiemarkt

In den letzten zehn Jahren waren die Diversifizierung der Energiequellen und der Rückgang der Ölproduktion die wichtigsten Entwicklungen im Energiesektor. So kam es beispielsweise zu einem Anstieg der Nutzung von Erdgas und zum Bau des ersten groß angelegten Windprojektes. Der Primärenergieverbrauch Mexikos betrug im Jahre 2008 10 500 PJ. Öl ist – trotz der steigenden Bedeutung von Erdgas, dessen Anteil von 19% in 1998 auf 26% in 2008 angestiegen ist – mit 62% (in 2008) nach wie vor die wichtigste Energiequelle.

Der gesamte Endenergieverbrauch belief sich im Jahr 2008 auf 5 101 PJ. Der Verkehr ist dabei der größte Energieverbraucher (mit 48% in 2008), gefolgt von der Industrie (mit 26% im gleichen Jahr). Das Wirtschaftswachstum führte auch zu einem erhöhten Energieverbrauch.

Im Jahre 2008 importierte Mexiko 1 804 PJ Energie und zwar hauptsächlich in Form von Benzin, raffinierten Ölprodukten, Flüssiggas und Kohle. Im gleichen Jahr exportierte das Land jedoch auch insgesamt 3 759 PJ vor an

Rohöl (im Vergleich zu 4 226 PJ in 2007). Im Jahr 2008 lag Mexiko auf Platz sieben der ölproduzierenden Länder weltweit, also einen Platz tiefer als noch 2007.

Das Stromnetz⁴

Im Jahr 2007 bestand das nationale Übertragungs- und Verteilungsnetz aus 96 484 km Leitungen zwischen 69 kV und 400 kV, 376 991 km Stromleitungen zwischen 2,4 kV und 34,5 kV und 239 315 km Niederspannungsleitungen. Zusätzlich gab es noch 19 031 km erdverlegter Leitungen. Zwischen 1997 und 2007 ist das nationale Übertragungs- und Verteilungsnetz um 179 695 km ausgebaut worden. Nach Angaben der staatlichen Bundesstromkommission (CFE) sollen in der Zeit von 2009 bis 2018 etwa 20 664 km neue Leitungen (zwischen 69 kV und 400 kV) gebaut werden.

Die Verluste in den Übertragungs- und Verteilungsnetzen im Jahr 2007 entsprachen 17,4% der öffentlich bereitgestellten Stromerzeugung. Dazu gehören nicht-technische Verluste, die hauptsächlich auf kommerzielle Gründe verschiedener Art zurückgeführt werden können, insbesondere das Wachstum des nicht registrierten gewerblichen Sektors, fehlerhafte Abrechnungen und

⁴ Mexico Electricity Sector Outlook 2008 – 2017, SENER 2008

nicht geleistete Zahlungen.

Installierte Leistung

Im Juni 2009 betrug die installierte Leistung in Mexiko 59 604 MW, was einem Anstieg um 132 MW gegenüber Ende 2008 entsprach. Im Bereich Verteilung stellt die staatliche Comision Federal de Electricidad (CFE) 58,8% der gesamten installierten Leistung einschließlich der 2% von Luz y Fuerza del Centro (LFC), eines anderen staatlichen Versorgers, der kürzlich mit der CFE fusionierte. Die unab-

Zwischen 2009 und 2017 wird im Rahmen des Programms zum Ausbau öffentlicher Dienstleistungen eine zusätzliche Kapazität von 14 794 MW benötigt, um den erwarteten Anstieg der Stromnachfrage befriedigen zu können. Davon sind 3 520 MW bereits installiert oder befinden sich zurzeit im Bau. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass durch Selbstversorger in entlegenen Regionen und Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung weitere 2 490 MW installiert werden, die sowohl aus privaten als auch aus

TABLE 2:
INSTALLIERTE LEISTUNG 2002-2009 (IN MW)

Kategorie/Jahr	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (June)
Summe CFE + frühere LFC	41 184	44 561	46 551	46 553	48 896	51 029	51 106	51 146
CFE	40 349	43 726	45 687	45 669	47 857	49 854	49 931	49 971
Thermoelektrisch	26 161	29 421	30 496	30 473	32 645	33 789	33 862	33 862
Unabhängige Erzeuger	3 495	6 755	7 265	8 251	10 387	11 457	11 457	11 457
Wasserkraft	9 378	9 378	10 263	10 269	10 285	11 055	11 055	11 095
Kohle	2 600	2 600	2 600	2 600	2 600	2 600	2 600	2 600
Geothermie	843	960	960	960	960	960	965	965
Nuklear	1 365	1 365	1 365	1 365	1 365	1 365	1 365	1 365
Wind	2	2	2	2	2	86	85	85
Frühere LFC	834	834	864	864	1 039	1 174	1 174	1 174
Thermoelektrisch	598	598	598	598	758	886	886	886
Wasserkraft	236	236	266	266	281	288	288	288
Summe Inhaber mit Zulassung	4 505	6 443	7 009	7 325	7 541	7 978	8 326	8 459
Selbstversorger	2 879	3 135	3 678	3 929	4 109	3 484	3 855	3 981
Kraft-Wärme-Kopplung	1 132	1 423	1 427	1 510	1 563	2 677	2 662	2 669
Andere Anwendungen	559	553	573	556	537	486	478	478
Export	15	1 330	1 330	1 330	1 330	1 330	1 330	1 330
Total	45 689	51 004	53 560	53 859	56 437	59 006	59 432	59 604

Quelle: SENER 2009

hängigen Stromerzeuger kommen zusammen auf einen Anteil von 19,2% der installierten Leistung. Selbstversorger und Anlagen für Kraft-Wärme-Kopplung im privaten Sektor trugen jeweils 6,7% bzw. 4,5% bei, während die installierte Kapazität für den Stromexport 2,2% entsprach. Von der gesamten installierten Leistung entfallen über 51 146 MW auf öffentliche Betriebe⁵, während die übrigen 8 459 MW von privaten Stromerzeugern stammen.

staatlichen Projekten stammen.

Stromerzeugung

Im Jahr 2007 wurden insgesamt 263 386 GWh Strom produziert. Davon stellten die staatlichen Versorgungsbetriebe 60,7%, unabhängige Stromerzeuger 27,6%, Selbstversorger 4,6% und Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung 4,4%; 0,4% wurden für den Eigenverbrauch produziert. Insgesamt wurden 232 552 GWh durch staatliche Be-

⁵ Laut mexikanischer Verfassung und Elektrizitätsgesetz müssen die Erzeugung, Übertragung, Verteilung und Verkauf von Strom durch staatseigene Betriebe (wie CFE) erfolgen und werden als öffentliche Dienstleistungen betrachtet. Stromerzeugung, die durch private Investoren oder Lizenzhalter erfolgt, zählt nicht zu den öffentlichen Dienstleistungen. Strom aus privaten Kraftwerken kann von Privatzustellern bezogen werden oder unter speziellen Vereinbarungen (wie im Abschnitt »Politische Rahmenbedingungen für Energie« beschrieben) an die staatlichen Unternehmen verkauft werden.

TABELLE 3:
NATIONALE STROMERZEUGUNG NACH ENERGIEQUELLE, 1997–2007 (IN TWH)

	1997	1999	2001	2003	2005	2007
Staatliche Betriebe	161 386	180 917	197 106	203 555	218 971	232 552
Thermisch	119 029	132 574	154 371	167 014	173 251	187 437
Hydroelektrisch	26 430	32 713	28 435	19 753	27 611	27 042
Nuklear	10 456	10 002	8 726	10 502	10 805	10 421
Geothermisch	5 466	5 623	5 567	6 282	7 299	7 404
Wind	4	6	7	5	5	248
Import	1,510	659	327	71	87	277
Betrieb durch private Unternehmen	303	878	1 043	6 528	9 212	10 693
Gesamte Stromerzeugung	163 198	182 454	198 476	210 154	228 270	243 522

Quelle: SENER 2008a

triebe erzeugt.

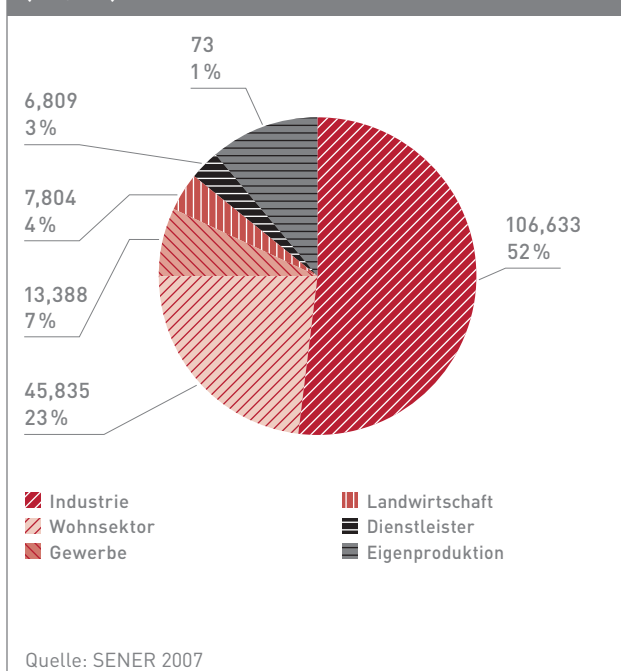
Bei der Bereitstellung öffentlicher Dienste basierten im Jahr 1997 noch 12,5 % der Stromerzeugung auf der Verwendung von Erdgas, während zehn Jahre später der Anteil schon auf 46,7 % angestiegen ist, was einem jährlichen Anstieg von 18,3 % entspricht. Im Gegensatz dazu sank der Anteil der Stromerzeugung auf Ölbasis von 49,9 % auf 20,1 %, was einem durchschnittlichen jährlichen

Rückgang von 5,3 % entspricht.

Der einheimische Stromverbrauch betrug im Jahr 2007 etwa 203 638 GWh. Die restlichen 60 000 GWh verteilen sich auf Stromverluste (40 504 GWh), Nettoexporte (1 451 GWh), Eigenverbrauch und Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung. Beim Verbrauch nach Wirtschaftssektoren zählte die Industrie mit mehr als der Hälfte des Gesamtstromverbrauchs zu den größten Konsumenten, gefolgt von Privathaushalten mit einem Anteil von rund 25 % (siehe Abbildung 5).

Für die Periode von 2008 bis 2017 wird davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch durch Privathaushalte jährlich um 3,3% ansteigt und dieser Sektor damit im Jahr 2017 einen Stromverbrauch von 281 500 GWh haben wird⁶. Damit wird sich der Energieverbrauch von Privathaushalten im Vergleich zu 1997 (139 000 GWh) bis 2017 mehr als verdoppeln.

ABBILDUNG 6:
STROMVERBRAUCH NACH SEKTOREN 2007
(IN GWH)



Erneuerbare Energien

Schätzungen zufolge gab es in Mexiko im Jahr 2008 eine installierte photovoltaische Leistung von 18,5 MW, mit der 8 294 MWh Strom erzeugt wurden. Nahezu alle Photovoltaikanlagen sind in ländlichen und abgelegenen Orten angesiedelt. Im Bereich Solarthermie-Technologie war Mexiko 2008 eines der Top-10-Länder der Welt. Derzeit produzieren Solarkollektoren mit einer Fläche von 1 Mio. m² 4,5 PJ Strom pro Jahr. Kleine Wasserkraftwerke (< 30 MW) befinden sich in privatem wie auch in staat-

⁶ SENER 2008

lichem Besitz. Private Erzeuger besitzen 22 Kraftwerke (einschließlich zwei abgeschalteter) mit einer Gesamtleistung von 83,5 MW. Die CFE betreibt 42 Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von 293,4 MW (einschließlich 11

Strompreise

In Mexiko werden die Strompreise von dem Minister für Finanzen und öffentliche Kredite (SHCP) in Absprache

TABELLE 4:
LEISTUNG UND STROMERZEUGUNG AUS NETZGEBUNDENEN ERNEUERBAREN ENERGIEN 2008

Technologie	Projektentwickler	Leistung [MW]	% gesamt	Erzeugung [GWh/Jahr]	% gesamte Erzeugung
Windenergie	CFE	85	0.15 %	232	0.09 %
Windenergie	Inhaber einer Zulassung	0	0.00 %	0	0.00 %
Kleine Wasserkraft	CFE	293	0.50 %	1 363	0.55 %
Kleine Wasserkraft	Inhaber einer Zulassung	83	0.14 %	228	0.09 %
Geothermal	CFE	965	1.66 %	7 058	2.86 %
Biomasse und Biogas*	Inhaber einer Zulassung	498	0.86 %	819	0.33 %
Gesamt		1 925	3.31 %	9 699	3.93 %

Quelle: SENER 2009

Kraftwerken der früheren LFC). Nach Angaben der Nationalbehörde für den effizienten Gebrauch von Energie weisen die kleinen Wasserkraftwerke im Land ein Gesamtpotential von 3 250 MW auf. Des Weiteren schätzt die CFE das Potential für geothermische Energie in Mexiko auf 1.395 MW, wobei die aktuelle installierte Gesamtleistung bei 964,5 MW liegt, die auf vier Kraftwerke verteilt sind. Das Potential von Biomasse zur Energiegewinnung liegt in Mexiko im Bereich zwischen 2 635 und 3 771 PJ/Jahr. Schätzungen zufolge könnte aus Abfallstoffen der Zuckerproduktion eine Jahresstromproduktion von bis zu

mit dem Ministerium für Energie, dem Wirtschaftsministerium, den öffentlichen Versorgungsunternehmen und dem Energiekontrollkomitee festgelegt. Das Tarifsystem ist stark subventioniert und keiner der Konsumenten in den unterschiedlichen Segmenten zahlt einen Strompreis, der die tatsächlichen Stromkosten deckt. Die Konsumentengruppen, die am stärksten subventioniert werden, sind Privathaushalte und landwirtschaftliche Konsumenten, welche im Durchschnitt nur 40% der tatsächlichen Stromkosten bezahlen, während die Industriekunden 80% der realen Stromkosten zahlen. Den Durchschnittspreis pro

TABELLE 5:
DURCHSCHNITTLICHE STROMPREISE 2007 NACH VERBRAUCHERN

	Privat-haushalte	Gewerbe	Dienst-leistung	Landwirt-schaft	Mittlere Betriebe	Großindustrie
€/kWh	0.07	0.16	0.13	0.03	0.08	0.06

Quelle: SENER 2008a

3 000 000 MWh mit Hilfe von Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt werden. Große Wasserkraftwerke (größer als 30 MW) zählen laut Gesetz nicht zu den Anlagen für erneuerbare Energien.

Kundengruppe im Jahre 2007 listet Tabelle 5. Als Folge dieses Tarifsystems wird im Jahr 2008 die Höhe der staatlichen Subventionen für die CFE Kunden mit veranschlagten 5,3 Mrd. €, um 29,4% höher liegen als noch im Jahr 2007. Die garantierten Zuschüsse für frühere LFC-

Endkunden werden für das Jahr 2008 auf 2,85 Mrd. € geschätzt und liegen damit 11,5% höher als im Jahr 2007. Aufgrund der wirtschaftlichen Rezession plant der Finanzminister, die Strompreise zu erhöhen, um das Haushaltsdefizit für das Jahr 2010 zu verringern. Tatsächlich wurden jedoch die Preise für Industriekunden Anfang 2009 gesenkt.

Liberalisierung

Im Gegensatz zu den meisten anderen Ländern Lateinamerikas hält Mexiko an einem staatlichen, zentralisierten und integrierten System für die Stromindustrie fest, obwohl einige Reformen – wie die Einrichtung von Regulierungsbehörden und die Öffnung des Stromerzeugungsmarktes für private Investitionen – durchgeführt wurden. Versuche früherer Regierungen, die Stromindustrie zu privatisieren und zu entflechten, lösten starken sozialen und politischen Widerstand aus. Allerdings erlauben Teilreformen private Investitionen im Bereich der Stromerzeugung unter folgenden Voraussetzungen: Kraft-Wärme-Kopplung, Eigenversorgung, unabhängige Stromerzeugung für Kraftwerke mit einer Leistung von über 30 MW, die ausschließlich Strom zum Verkauf erzeugen und CFE zur Verfügung stellen, Erzeugung im kleinen Umfang (unter 30 MW), Exporte und Importe für die Eigenversorgung. Die Reform des Energiesektors von 2008 hat die verfassungsmäßig festgelegte Rolle des Staates als alleinige Rechtsinstanz für die Stromversorgung bestätigt.

Ländliche Elektrifizierung

Etwa fünf Millionen Menschen, also rund 5% der mexikanischen Bevölkerung, haben noch immer keinen Zugang zum Strom. Diese Menschen leben in 89 000 kleinen Gemeinden, von denen die meisten weniger als 100 Einwohner haben. Die wichtigste laufende Aktivität zur Elektrifizierung ländlicher Betriebe ist das Projekt zur Elektrifizierung ländlicher Gebiete (in Verbindung mit dem WB-GEF). Es unterstützt die Implementierung nachhaltiger und netzunabhängiger Anlagen auf Basis erneuerbarer Energien. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Entwicklung produktiver Maßnahmen zur Schaffung von Einkünften sowie sozialen Diensten, die für die wirtschaftliche Entwicklung der armen Regionen als notwendig erachtet werden. Das Projekt

startete mit verschiedenen Aktivitäten in den südlichen Staaten Chiapas, Veracruz, Oaxaca und Guerrero. Ziel dieses Programms ist es, zwischen 2007 und 2012 rund 2 500 Gemeinden zu erreichen.

5.3 Marktakteure

Secretaría de Energía

SENER – Energieministerium

Das Energieministerium hat die Aufgabe, die Energiepolitik des Landes festzulegen, zu verabschieden und ihre Durchführung zu überwachen. Die Schwerpunkte dieser Politik liegen in den Bereichen Energiesicherheit, Energieeinsparung und Umweltschutz. SENER ist auch für die mittel- und langfristige Planung im Energiesektor in den Bereichen fossile Brennstoffe, Elektrizität, Energieeffizienz und erneuerbarer Energien im Rahmen der Gewährleistung der Energiesicherheit zuständig. Als Teil der 2008 durchgeführten Reformen gründete das Energieministerium den Nationalen Energierat, der die Regierung bei der Konzeption und Planung ihrer Energiepolitik beratend unterstützt. Darüber hinaus erleichtert der Nationale Energierat durch ein eigens eingerichtetes Beratungsforum die Stakeholder-Beteiligung im Energiesektor. Der Energierat liefert außerdem den nötigen fachlichen Input zur jährlichen Aktualisierung der nationalen Energiestrategie. Neben dem Nationalen Energierat wurden weitere untergeordnete Beratungsgremien als politische Foren eingerichtet. Trotz des wachsenden Interesses an umweltverträglichen Energiequellen seitens des Energieministeriums liegt der Fokus seiner Aktivitäten weiterhin bei den Themen Wettbewerbsfähigkeit, Produktivität, sinkende Ölreserven und dem Betrieb des staatlichen Ölunternehmens PEMEX. Für 2009 beträgt das Budget von SENER 37,3 Mio. €.

Comisión Reguladora de Energía – CRE

CRE – Energieregulierungsbehörde

Im Rahmen der Reformen des mexikanischen Energiesektors wurde die Energieregulierungsbehörde (CRE) eingerichtet. Der Auftrag der CRE umfasst dabei die Berei-

che Strom und Erdgas. Im Bereich erneuerbare Energien sind die Hauptaufgaben des CRE in der Regulierung der Stromerzeugung zu sehen. Des Weiteren soll die CRE in Absprache mit dem Finanzminister die Vergütungen der Serviceleistungen von privaten Erzeugern und öffentlichen Energieversorgern ermitteln. Nach der Energiereform aus dem Jahr 2008 gehört insbesondere das Aussprechen von Empfehlungen für Bestimmungen zur Regulierung von Einspeisung und Betrieb zu ihren Kompetenzen. Die Bestimmungen selbst sind jedoch Sache der Energieversorgungsunternehmen. Darüber hinaus hat die CRE die Aufgabe, den Transport und die Verteilung von Biokraftstoffen über Pipelines zu regulieren. Die Befugnisse der CRE sind jedoch im Vergleich zu anderen Regulierungsbehörden in der Region begrenzt, da die Stromtarife der Endkunden durch das Finanzministerium bestimmt werden. Das Budget der CRE für 2009 beträgt 7,1 Mio. €.

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía – CONUEE (früher CONAE)

CONUEE, die Nationalbehörde für die effiziente Nutzung von Energie, untersteht dem Energieministerium und soll die Energieeffizienz im Land fördern. CONUEE ist eine technische Behörde mit dem Fokus auf nachhaltiger Energienutzung. Ihr Budget für 2009 beträgt 3,2 Mio. €.

Instituto de Investigaciones Eléctricas – IEE

Das Elektrizitätsforschungsinstitut IEE ist ein staatliches Unternehmen, das im Bereich Innovation, technische Entwicklung und angewandte wissenschaftliche Forschung tätig ist. Zu seinen Aufgaben gehört die Entwicklung neuer Technologien für die Strom- und Erdölindustrie, die den Energiesektor bei der Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Strom unterstützen und die Prozessabläufe im Erdölsektor optimieren. Im Bereich erneuerbare Energien fördert das IEE Geothermie-, Wind-, Solar- und Biomasseprojekte. 2009 beträgt sein Budget 8,8 Mio. €. Vor kurzem wurde vom IEE ein Regionalzentrum für Windtechnologien (CERTe) eingerichtet, um gezielte Forschung im Bereich der Windenergietechnologie zu ermöglichen (siehe Kapitel »Marktpotentiale für Windenergie«).

Secretaría de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales – SEMARNAT

SEMARNAT, das Ministerium für Umwelt und natürliche Ressourcen, ist eine staatliche Behörde, die den Schutz, die Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen und natürlichen Ressourcen zur Aufgabe hat, um so eine nachhaltige Nutzung sicherzustellen. Das Sonderprogramm zum Klimawandel 2008 – 2012 führt Sollvorgaben ein, um den Anteil von Strom aus umweltverträglichen Energiequellen am Energiemix zu erhöhen und die Beteiligung des privaten Sektors zu fördern.

Comisión Federal de Electricidad – CFE

Die CFE ist ein staatliches Energieversorgungsunternehmen. Es ist in der Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Elektrizität tätig und beliefert 26,7 Mio. Kunden (ca. 80 Mio. Mexikaner). Die CFE verfügt über einen Kraftwerkspark, der hauptsächlich thermische Quellen nutzt und eine Gesamtleistung von 39 GW aufweist. Die CFE ist gesetzlich dazu verpflichtet, die Stromproduktion der unabhängigen Kraftwerksbetreiber einschließlich Strom aus erneuerbaren Quellen abzunehmen. Das von der CFE für den Stromsektor erarbeitete Arbeits- und Investitionsprogramm POISE ist auf den Zeitraum von 2009 bis 2018 angelegt und sieht den Aufbau zusätzlicher Kapazitäten von mindestens 507 MW in der Zeit von 2009 bis 2011 vor.

Seit Oktober 2009 hat die CFE auch die Aufgaben des früheren staatlichen Unternehmens Luz y Fuerza del Centro (LFC) übernommen. LFC war von der Bundesregierung wegen zu hoher Betriebskosten (insbesondere für Gehälter und Pensionen) und wegen der hohen Stromverluste in Anlagen des Unternehmens (32,5%) geschlossen worden. Die Schließung von LFC war die Konsequenz des Beschlusses der Bundesregierung, als Reaktion auf die Finanzkrise die öffentlichen Ausgaben zu senken. LFC war in Zentralmexiko mit der Lieferung von Strom für 6 Mio. Kunden betraut, was einem Anteil von 24% am gesamten Stromverbrauch entspricht. Das Unternehmen war hauptsächlich im Vertrieb und Verkauf von Strom tätig und besaß Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 1 GW.

Asociación Mexicana de Energía

Eólica – AMDEE

Der Mexikanische Windenergieverband AMDEE ist ein Fachverband, der 2005 von Windenergieentwicklern, Herstellern und Anbietern von Anlagen und Anlagenkomponenten und Dienstleistern aus Mexiko gegründet wurde. Der Verband soll sektorspezifische Probleme identifizieren und Hindernisse, die die Entwicklung der Windenergie in Mexiko erschweren, aus dem Weg räumen. Im September 2009 betrug die Anzahl der Mitglieder bei AMDEE 31⁷. Der Verband hat maßgeblich zur Überarbeitung und Neuauflage geschäftlicher Verfahren (wie z. B. die Verträge zur Netzanbindung für erneuerbare Energien) beigetragen und bei der Erweiterung der Übertragungsnetze den Dialog zwischen den unterschiedlichen Interessengruppen gefördert.

Asociación Nacional de Energía Solar – ANES

ANES, der Nationalverband der Solarenergie, ist ein Forum zur Diskussion und Förderung der Nutzung von Solarenergie und anderen erneuerbaren Energien. ANES bringt mit Veranstaltungen und Veröffentlichungen die Anwendung der Solarenergie in der künftigen Entwicklung des Stromsektors ins öffentliche Bewusstsein.

5.4 Politische Rahmenbedingungen im Energiesektor

Das Budget der mexikanischen Regierung stammt zum größten Teil aus Einnahmen, die durch die Exporte von fossilen Brennstoffen erzielt wurden. Darum ist eine möglichst langfristige Verfügbarkeit dieser Einnahmen für die mexikanische Regierung außerordentlich wichtig. Dennoch versucht Mexiko einen Wechsel hin zu umweltverträglichen und nachhaltigen Energien zu realisieren, um die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen im Rahmen der Nationalen Strategie für Energiewandel und der Strategie zur nachhaltigen Nutzung von Energie 2009 zu verringern. Eine ambitionierte Maßnahme zur Stärkung

der operativen Einsatzmöglichkeiten von PEMEX (Petróleos Mexicanos) ist die Förderung von Tiefwasserölreserven im Golf von Mexiko. Dieses Projekt ist sowohl im Sektoralen Energieprogramm 2007 – 2012 als auch in der PEMEX Diagnose 2008 vorgesehen. Im Sonderprogramm zum Klimawandel 2008 – 2012 ist nur eine geringe Emissionsreduktion in der Erdölbranche geplant, die durch den Wechsel von Bunkeröl zu Erdgas für die Stromerzeugung, die Verringerung von flüchtigen Emissionen und die Förderung von Kraft-Wärme-Kopplung erzielt werden sollen. Allerdings gibt es in dem Positionspapier keine konkreten Hinweise, wann im Kerngeschäft von PEMEX der Übergang von fossilen Brennstoffen hin zu sauberen Energiequellen beginnen soll.

Für den Energiesektor sind im Nationalen Entwicklungsplan und im Sektoralen Energieprogramm 2007 – 2012 drei Prioritäten festgelegt:

- Anhebung der Tarifstufen, um die Kosten für die Energieeinspeisung für die CFE zu kompensieren
- Erhöhung der Energiesicherheit durch ein ausgewogeneres Portfolio an Primärenergie
- Reform der öffentlichen Versorgungsunternehmen, um die Servicequalität zu erhöhen (insbesondere durch die Verringerung von Energieverlusten und die Steigerung der Produktivität und Effizienz im operativen und kaufmännischen Bereich)

Das Stromgesetz (1992 abgeändert) legt die Modalitäten für die Mitwirkung nichtstaatlicher Unternehmen an der Stromerzeugung fest, zu denen Selbstversorger, Stromexporteure, Stromimporteure, Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung, unabhängige Produzenten und kleine Stromerzeuger zählen. Das Gesetz bestimmt, dass mit Ausnahme von Selbsterzeugern private Unternehmen nicht direkt Strom an den Endverbraucher verkaufen können. In der Praxis werden Selbstversorger nicht als Stromversorger eingestuft, da Stromerzeuger und Stromnutzer identisch sind. Unabhängige Stromerzeuger (IPPs) sind verpflichtet, ihren Strom an den staatlichen Energieversorger zu verkaufen. Seit 1992 werden mehr als 20% des Strombedarfs von IPPs mit konventioneller thermischer Stromerzeugung (hauptsächlich mit

⁷ AMDEE-Mitglieder sind das Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), ENTE, ABB México, Abengoa México, Alesco Energía y Agua, ARTECHE, Cableados Industriales, Carbon Solutions De México, Garrad Hassan México, Desarrollos Eólicos Mexicanos, Elecnor, Electrica del Valle de México, Enerthi México, Eolilatec del Istmo, Endesa Cogeneración y Renovables, Eoliatic de México, Fuerza Eólica, GAMESA Energía, GE International México, Grupo Químico Industrial de Toluca, Postensa Wind Structures, Mexión, Mitsubishi Heavy Industries de México, Owens Corning México, Preneal México, Prolec GE, Semptra Energy Mexico, Servicios Industriales Peñoles, Trinity Industries de México, Unión Fenosa Energías Renovables, Vestas und 3TIERGroup.

Erdgas) gedeckt.

Das Stromgesetz schreibt fest, dass alle Aktivitäten in den Bereichen Übertragung, Verteilung und Verkauf von Strom exklusiv vom staatlichen Versorgungsunternehmen CFE durchgeführt werden. Die Energieregulierungsbehörde CRE ist zuständig für die Erteilungen von Genehmigungen, die für Investitionen im Energie- und Ergassektor, der seit 1995 auch für private Investoren zugänglich ist, notwendig sind.

Erneuerbare Energien sind ein wichtiges Thema im Zusammenhang mit den abnehmenden mexikanischen Ölreserven, da sie zu einer Erhöhung der Energiesicherheit beitragen.

Das Sektorale Energieprogramm 2007 – 2012 hat sich zum Ziel gesetzt, dass in Mexiko 7,6% der installierten Leistung aus erneuerbarer Energie bereitgestellt werden (vormals 3,3%). Entsprechend den Vorgaben des Programms wird die Windenergie das größte Wachstum mit einem geplanten Anstieg von 0,15% in 2008 auf 4,35% in 2012 verzeichnen. Für kleine Wasserkraftwerke (< 30 MW), Geothermie, Biomasse und Biogas werden geringere Anteile als für Windkraft prognostiziert. Das Ziel für Geothermie beträgt 1,65%, für kleine Wasserkraftwerke 0,77% und für Biogas/Biomasse 0,85%. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass der Anteil der Windenergie an der Stromerzeugung nur auf 1,74 bis 2,91% ansteigen wird, da es Unsicherheiten bezüglich der tatsächlichen Betriebsbedingungen für Windprojekte gibt.

5.5 Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien

Strategien und Ziele für erneuerbare Energien

Die im Jahre 2009 veröffentlichte Nationale Strategie für Energiewandel und die Strategie zur nachhaltigen Nutzung von Energie⁸ zielen darauf ab, eine stärkere Diversifizierung der Primärenergiequellen zu erreichen, die Arbeitsabläufe der öffentlichen Stromversorger zu optimieren, Energieeffizienz zu fördern, erneuerbare Energiequellen und Biokraftstoffe zu nutzen sowie eine Minderung von Treibhausgasen zu erreichen. Das wichtigste

Ziel dieser Strategie ist die Förderung, Entwicklung und Finanzierung von Maßnahmen zur Nutzung von erneuerbaren Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz. Dies soll durch die Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien und energieeffizienter Anwendungen im häuslichen und betrieblichen Bereich, durch ein breiteres Angebot an erneuerbaren Energien, das Einrichten eines Programms zur Entwicklung von Energieeffizienzstandards, die Förderung von Energieeffizienz, Energieeinsparungen und Energieeffizienz-Kennzeichnungen erreicht werden. Der Nationale Entwicklungsplan und das Sektorale Energieprogramm, das aus der oben beschriebenen Strategie heraus entstanden ist, beinhalten Planungsmaßnahmen (die von SENER durchgeführt werden) und Maßnahmen zur Kompetenzsteigerung der Stromregulierungsbehörde und der Nationalbehörde für Energieeffizienz. Die Durchführung der geplanten Programme und Projekte ist gesichert, da sie in den offiziellen Haushalt Mexikos aufgenommen wurden.

Zusätzlich zu dem oben genannten Plan wurde im Sommer 2009 ein Spezialprogramm zur Nutzung erneuerbarer Energien⁹ veröffentlicht. Dieses Programm enthält folgende sechs Aspekte:

- Information und Kommunikation: Konzeption und Umsetzung von Informations- und Kommunikationsprogrammen
- Entwicklung von Mechanismen für den Bereich erneuerbare Energien: Vorbereitung der Nationalen Erhebung im Bereich erneuerbare Energien; Aktualisierung von Verordnungen für Entwicklungs- und Vergütungssystemen von Projekten mit erneuerbaren Energien
- Förderung der Elektrifizierung ländlicher Gebiete mit Hilfe erneuerbarer Energien: Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien unter Beteiligung von Einrichtungen der Bundesstaaten und Gemeinden; Aufbau von Kompetenzen in den Gemeinden, um die Technologien zu implementieren und deren nachhaltige Nutzung zu sichern
- Entwicklung und Förderung: Schaffung von Anreizen zur Gründung von Anlagen- und Fertigungsunternehmen sowie Beratungsunternehmen im Bereich Energieeffizienz (über Mittel von CONACYT); Schaffung

⁸ SENER 2009a

⁹ SENER 2009b

von Finanzierungsmaßnahmen zur Unterstützung von Projekten im Bereich erneuerbare Energie (gestaffelt nach Projektgröße); Entwicklung von Garantiemechanismen und anderen Instrumenten zur Reduzierung und Aufteilung der Investitionsrisiken

- **Infrastruktur und Regulierung:** Förderung der Nutzung von erneuerbaren Energien in öffentlichen Gebäuden und beim Hausneubau; Aufbau der notwendigen Übertragungskapazitäten durch öffentliche Energieversorgungsunternehmen und private Investoren, um neue Anlagen aus dem Bereich erneuerbare Energie anschließen zu können; Vereinfachung der Berechnung der Netzentgelte für erneuerbare Energien; Förderung von effizienten Kraft-Wärme-Kopplungs- und Eigenversorgungsprojekten
- **Forschung und Entwicklung:** Stärkung der internationalen F&E-Kooperationen; Ausrichtung der Aktivitäten auf die vorhandenen Forschungszentren mit erneuerbaren Energietechnologien

Gesetzliche Rahmenbedingungen und Förderung erneuerbarer Energien

Im November 2008 wurde eine Energiereform gebilligt, die aus einem Paket von sieben Gesetzen und Verordnungen besteht. Diese modifizieren die bestehende Gesetzgebung in Hinblick auf fossile Brennstoffe und erneuerbare Energien. Das Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Finanzierung des Energiewandels sowie das Gesetz zur nachhaltigen Nutzung von Energie fixieren die Rahmenbedingungen zur Reduzierung der mexikanischen Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen als Primärenergiequelle. Parallel dazu traten das Stromgesetz, der Vertrag über die Anbindung von erneuerbaren Energiequellen, das Steuergesetz und das Umweltschutzgesetz in Kraft.

Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Finanzierung des Energiewandels (2009): Ziel dieses Gesetzes ist die Regulierung der Nutzungsbedingungen von erneuerbaren Energiequellen in der Stromerzeugung zu unterschiedlichen Zwecken. Dazu sieht das Gesetz zwei Instrumente vor: a) eine Strategie zur Nutzung von er-

neuerbaren Energien und zum Energiewandel und b) ein Sonderprogramm zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Umweltschutzgesetz (1988): Dieses Gesetz schreibt den Betreibern von Kraftwerken über 0,5 MW Leistung unabhängig von der verwendeten Technologie vor, dass sie zum Betrieb des Kraftwerkes eine Umwelterlaubnis durch das Umweltsekretariat benötigen. Darüber hinaus bestätigt es, dass kleine Wasserkraftwerke keine Wassernutzungskonzession von der Nationalen Wasserbehörde brauchen. Auf lokaler Ebene können Gemeinden Landnutzungs genehmigungen für den Bau, Anschluss und den Betrieb von Anlagen, die die Infrastruktur stärken, genehmigen.

Steuerrecht (2005 reformiert): Nach diesem Gesetz können Unternehmen, die in Anlagen und Maschinen für zur Erzeugung erneuerbarer Energie investieren, im ersten Jahr 100% der getätigten Investition abschreiben (Steuergutschriftmodell).

Gesetz zur Nutzung von Bioenergie (2008): Dieses Gesetz regelt die Entwicklung der Bioenergieressourcen. Das Energiesekretariat ist die federführende Institution zur Erteilung von Genehmigungen für die Produktion, Lagerung, Beförderung, Verteilung und den Verkauf von Biokraftstoffen, die in Pipelines transportiert werden.

Netzanschlussverträge: Die Nutzung von erneuerbaren Energien wie Wind, Wasser, Biomasse, Biogas oder Biokraftstoffen ist für private Investoren erlaubt und wird über spezielle Netzanschlussverträge für diese Energiequellen zu folgenden Konditionen gefördert:

- Netzanschlussverträge für periodische erneuerbare Energien wie Solarenergie, Wind- oder Wasserkraft (jedoch nur für Anlagen, bei denen Wasserfluss nicht kontrolliert werden kann)
- Netzanschlussverträge für kleine Solaranlagen (Einspeisevergütung)
- Vertragsmodell zum Kauf und Verkauf von Strom durch kleine Stromproduzenten

Darüber hinaus gibt es einen offenen Zugang zu Übertragungs- und Verteilungsnetzverträgen sowohl für erneuer-

bare als auch nicht-erneuerbare Energiequellen. Für die Nutzung von Wasserkraft ist eine Nutzungsgenehmigung des Energieministeriums (SENER) nötig.

Die allgemeinen Bedingungen für die Erzeugung, Anbindung und Übertragung von Energie aus erneuerbaren Ressourcen beinhalten Rahmenvereinbarungen, die in drei ergänzenden Vorschriften festgehalten sind: a) dem Netzanschlussvertrag für erneuerbare Energiequellen (2007), b) den Verfahrensregeln zur Tariffestsetzung für die Nutzung des Übertragungsnetzes für erneuerbare Energiequellen und c) den Zugangsvereinbarung zum Übertragungsnetz für erneuerbare Energiequellen. Die wichtigsten Aspekte dieser Regulierungen sind¹⁰:

- Die staatlichen Unternehmen verpflichten sich, den aus erneuerbaren Quellen erzeugten Strom abzunehmen, solange die Annahme nicht die Stabilität, Sicherheit und Zuverlässigkeit des Systems gefährdet.
- Die von einem Lizenznehmer zu einer bestimmten Pe-

riode nicht genutzte Energie kann an staatliche Unternehmen abgegeben werden. Diese sind verpflichtet, die erhaltene Energie zu einem späteren Zeitpunkt dem Lieferanten wieder zurück zu erstatten (Energiebankmodell). Dieser Austausch ist ein reiner Verwaltungsvorgang, der nicht im physischen Austausch von Strom besteht.

- Der Stromaustausch wird am Netzanschluss des Projektes an das nationale Stromversorgungssystem durchgeführt. Die Vergütung hängt dabei vom Energiepreis am Netzschlusspunkt ab, der mit der Auslastung des Netzes variiert.
- Am Jahresende kann der Lizenznehmer den Stromüberschuss an die CFE verkaufen. Die CFE vergütet den gelieferten Strom mit 85% der auf diese Weise gesparten Erzeugungskosten. Ausnahmen von dieser Regelung stellen Notfallbedingungen (Vergütung von 150% der gesparten Erzeugungskosten) und Testperioden (70%) dar.
- Die Übertragungsgebühren werden auf Basis der real transportierten Strommenge und nicht auf Basis der

TABELLE 6:
CDM-WINDPROJEKTE BIS SEPTEMBER 2009

Projekt	Standort	Status	Jährl. Einsparungen [tCO ₂ eq]	Registrierung	MWel	IRR mit CDM Erlös [%]
Bii Nee Stipa Windfarm-projekt	Oaxaca	Registriert	310	25.12.2005	200	13,22
Bii Nee Stipa III	Oaxaca	Registriert	291		164	14,12
Eurus Windfarm	Oaxaca	Registriert	600	16.02.2007	249	15,10
La Venta II	Oaxaca	Registriert	193	06.01.2007	83.3	k. A.
La Ventosa Windenergie-projekt	Oaxaca	Registriert	224	25.06.2007	102	k. A.
Bii Stinu Wineenergieprojekt	Oaxaca	Registriert	325	09.12.2007	164	8,61
Fuerza Eólica del Istmo Windfarm	Oaxaca	Registriert	133		50	8,62
Santo Domingo Windenergie-projekt	Oaxaca	Registriert	359	15.01.2009	160	9,93
Baja California Windfarm	Baja California Norte	Prüfung	17		10	k. A.
Loreto Bay Windfarmprojekt	Baja California Sur	Prüfung	26	04.08.2009	20	k. A.
Santa Catarina Windfarm-projekt	Nuevo León	Prüfung	25	10.11.2008	20	k. A.
Eurus II Windfarm	Oaxaca	Prüfung	123		49.5	9,48

Quelle: UNEP Risoe 2009

¹⁰ auf Grundlage von CRE 2009

freigehaltenen Übertragungskapazität berechnet.

IPP Regelung mit der CFE: Gemäß der IPP-Regelung müssen alle privaten Kraftwerksbetreiber mit Anlagen über 30 MW unabhängig von der verwendeten Technologie ihren Strom an die CFE verkaufen. Dies geschieht über langfristige Strombezugsverträge, die durch öffentliche Ausschreibungen vergeben werden. Gewöhnlich haben diese Verträge eine Laufzeit von 20 Jahren, die Projekte sollten im Planungsprogramm der CFE aufgeführt sein (kleine Stromerzeuger mit Anlagen unter 30 MW müssen derzeit nicht in den Ausbauplänen gelistet werden). Im Rahmen der IPP-Regelung plant die CFE die Ausschreibung von Windprojekten mit einer Gesamtleistung von 600 MW zwischen 2008 bis 2014, die Umsetzung erfolgt in 100-MW-Schritten. Die langfristigen Strombezugsverträge beinhalten einen festen Leistungspreis, einen festen Betriebs- und Wartungspreis sowie eine variable Stromgebühr, welche abhängig von den Brennstoffpreisen ist. Eine ähnliche Regelung ist auch für kleine Stromerzeuger mit Anlagen unter 30 MW geplant.

Weitere Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien sind unter anderem die folgenden Fonds:

- **Fondo Mexicano del Carbono – Mexikanischer Klimaschutzfond:** Dieser Fond zielt darauf ab, potentielle CDM-Projekte zu identifizieren, indem sie Gelder zur Finanzierung der CO₂-Abgaben dieser Projekte zur Verfügung stellen. Der Fond hat Mittel in Höhe von 200 Mio. €, die über die Abteilung internationale Finanzen der Außenhandelsbank (Bancomext) abgerufen werden können.
- **Sektorspezifische Fonds des Nationalen Rates für Forschung und Entwicklung (CONACYT):** Fonds wie der Institutsfond zur regionalen Förderung der wissenschaftlichen Entwicklung, Technologie und Innovation oder der Upfront-Fond (Fondo Avance) haben das Ziel, Aktivitäten im Bereich angewandte Forschung und Innovation von Forschungseinrichtungen, Universitäten und privaten Unternehmen zu finanzieren, indem sie Zuschüsse, Startkapital, Bürgschaften und steuerliche Vergünstigungen gewähren. Diese Mittel werden über themenbezogene Ausschreibungen durch

CONACYT vergeben.

- **Der sektorale SENER-CONACYT Fond für nachhaltige Energie:** Dieser Fond wurde zur Finanzierung von wissenschaftlicher Forschung und zur Entwicklung angewandter Technologie im Bereich nachhaltige Energie aufgelegt. Projektleiter sollte eine mexikanische Universität oder Forschungsinstitut sein. Das Budget dieses Fonds beträgt 8 Mio. €.
- **Fond für Energiewandel und nachhaltige Nutzung von Energie.** Dieser Fond bietet Bürgschaften für Projekte zum Thema Energieeffizienz und erneuerbare Energie an. Für diesen Fonds wurden zunächst Mittel in Höhe von 32 Mio. € bereitgestellt, die entsprechend dem Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Finanzierung des Energiewandels bei Bedarf auf bis zu 160 Mio. € aufgestockt werden können. Die nationale Bank für öffentliche Dienstleistungen und Bauunternehmungen leitet diesen Fond. Die Zuteilung der Mittel erfolgt über einen designierten technischen Ausschuss.

Clean Development Mechanism

Mexiko steht weltweit an vierter Stelle in Bezug auf die Anzahl der registrierten CDM-Projekte und an fünfter Stelle in Bezug auf zertifizierte Emissionsreduktion. Im August 2009 gab es 117 registrierte CDM-Projekte, 36 befinden sich im Prüfungsstadium, 3 weitere werden gerade registriert. Nur 20 der Projekte erzeugen Strom aus erneuerbaren Energiequellen.

Mexiko kann jedoch noch nicht das volle Potential für CDM-Projekte ausschöpfen, da dieser Markt für IPP begrenzt ist und der staatliche Stromversorger den IPPs den Zugang zum Energiemarkt erschwert¹¹. Es ist immer noch unklar, ob die jüngsten Veränderungen in der Gesetzgebung diese Hürden beseitigen werden.

Es gibt acht registrierte CDM-Windprojekte (mit einer Gesamtleistung von 1 127 MW) und weitere vier im Prüfungsstadium. Im September 2009 hat noch keines der registrierten Projekte Emissionsgutschriften erhalten, was auf Verspätungen im Bau und in der Projektdurchführung zurückzuführen ist. Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die registrierten und geplanten CDM-

¹¹ Lokey 2008 zeigt, dass CFE nur in vereinzelten Fällen CDM-Zahlungen anstrebt, da es per Gesetz dazu verpflichtet ist, die für die Kunden kostengünstigste Produktionsmethode zu verfolgen, was im Falle von Gas einfacher zu erreichen ist.

Windprojekte.

Aktivitäten internationaler Geber

Interamerikanische Entwicklungsbank – IADB

Die IADB unterstützt Aktivitäten zur Entwicklung erneuerbarer Energien in Mexiko über die Initiative Nachhaltige Energie und Klimawandel (SECCI). Zu den Zielen der SECCI gehören die Bereitstellung umfassender Nachhaltigkeitsstrategien für die Sektoren Energie, Verkehr, Wasser und Umwelt und Maßnahmen zur Minderung der Auswirkungen des Klimawandels in Gebieten, die besonders anfällig für dessen Folgen sind. Die Initiative besteht aus vier strategischen Säulen: erneuerbare Energien und Energieeffizienz, nachhaltige Entwicklung von Biokraftstoffen, Zugang zum Emissionshandel und Anpassung an den Klimawandel.

Die IADB bietet darüber hinaus Darlehen in Höhe von rund 135 Mio. € an, um den Aufbau des mexikanischen Programms gegen den Klimawandel zu unterstützen. Ziel dieses Programms ist es, Instrumente und Mittel zur Eindämmung des Klimawandels und zur Anpassung an seine Folgen zu entwickeln und als festen Bestandteil der Klimaschutzpolitik des Landes zu etablieren¹².

US AID

Das von US AID finanzierte Umweltprogramm für Mexiko ist auf die Entwicklung von Projekten aus den Bereichen umweltverträgliche Produktion und erneuerbare Energien ausgelegt. Das Energiesekretariat SENER bezieht diese Projekte in die Entwicklung seines Programms zur Elektrifizierung ländlicher Gebiete mit Hilfe netz unabhängiger Technologien für erneuerbare Energien mit ein. Eine wichtige Rolle kommt dabei der »Global Village Energy Partnership« zu, einem Pilotprojekt im Staat Guerrero, bei dem 140 Haushalte mit 900 Personen an mehrere photovoltaische Mininetze angeschlossen wurden. Dieses Projekt wird auf bis zu 50 000 Haushalte ausgebaut. Mehr als 200 Personen in ländlichen Gebieten wurden dabei in der Nutzung von erneuerbaren Energien ausgebildet, um sicherzustellen, dass noch weitere Haushalte diese Technologie anwenden können. Das Programm trug außerdem zur Einführung eines nationalen Solarenergiestandards bei, der neue gewerbliche Anlagen zur Warmwasseraufbereitung mit

Hilfe von Solarenergie verpflichtet¹³.

GTZ

Im Auftrag der deutschen Regierung hat die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit zwischen 2005 und 2009 ein Programm für nachhaltige Energien in Mexiko umgesetzt. Seit April 2009 sind auch die Themen Energieeffizienz und Klimawandel in diesem Programm enthalten. Das Programm bietet den Energiebehörden Unterstützung an, um die nötigen Rahmenbedingungen zur Durchsetzung von Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien zu schaffen. Die GTZ unterstützte dabei unter anderem CONUEE im Jahre 2008 durch die Ausbildung von Zertifizierern und Installateuren für solarbetriebene Warmwasserbereitungsanlagen (2007 wurden ca. 54 000 m² Solaranlagen installiert). Die GTZ unterstützt des Weiteren CRE beim Netzanschluss von Anlagen für erneuerbare Energie und insbesondere von Windenergieanlagen.

Weltbank (WB) und Globale Umweltfazilität (GEF)

Weltbank und GEF werden Mexiko bei der Umsetzung einer umfassenden Emissionssenkungs- und Energiesparstrategie unterstützen und im Rahmen des Programms gegen den Klimawandel (PECC 2008-2012) auch die mexikanische Wirtschaft für einen CO₂-bewussten Wachstumskurs sensibilisieren.

Im Januar 2009 stellte die mexikanische Regierung 370 Mio. € für einen Clean Technology Fund (CTF) zur Verfügung, der von acht Regierungen getragen und von der Weltbank geleitet wird. Die Mittel des CTF können für emissionsärmeren Stadtverkehr, mehr Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien insbesondere Windenergie eingesetzt werden. Das Geld wird große Windkraftprojekte mit einer Leistung von 500 MW in Oaxaca sowie die Entwicklung von kleinen Wasserkraftprojekten mit einer geschätzten Leistung von 325 MW unterstützen¹⁴.

2006 stellten die Weltbank und die GEF einen Zuschuss von 20 Mio. € für die Entwicklung von Windenergie zur Verfügung, indem sie einen Teil der Kosten des Windparks La Venta III subventionierten. Dieser Beitrag hat ein erhebliches Hindernis bei der Entwicklung von

¹² IADB 2008

¹³ USAID 2008

¹⁴ World Bank 2009

Windenergieprojekten beseitigt, nämlich seine mangelnde finanzielle Wettbewerbsfähigkeit.

1.6 Marktpotenzial für Windenergie

Windenergiepotenzial

Nach Ergebnissen des Programms zur Nutzung erneuerbarer Energien aus dem Jahr 2009 sind folgende Regionen Mexikos für Windkraftanlagen geeignet: Tehuantepec Isthmus in Oaxaca, La Rumorosa in Baja California und

verschiedene Gebiete in den Bundesländern Zacatecas, Hidalgo, Veracruz, Sinaloa und auf der Halbinsel Yucatán. Laut Schätzungen der mexikanischen Windenergiebehörde gibt es ein Potential von 10 GW Windenergieleistung. Das US-amerikanische Nationale Labor für Erneuerbare Energien (NREL) geht jedoch davon aus, das allein in Oaxaca auf einem Gebiet von 6 637 km² ein Potential für 33 GW installierte Windenergieleistung besteht. Das Potential kann dabei je nach Windstandorten,

TABELLE 7:
REALISIERTE UND BEWILLIGTE WINDENERGIEPROJEKTE (* ERWARTET)

Project	Projekt-entwickler	Region	Modalität Betriebsart	Leistung (MW)	Zulassungsdatum
La Venta	CFE	Oaxaca	Staatl. Betrieb	1.35	Nov. 1994
Guerrero Negro	CFE	Baja California Sur	Staatl. Betrieb	0.6	Mar. 1999
La Venta II	CFE	Oaxaca	Staatl. Betrieb	83.3	Jan. 2007
Eurus	Acciona	Oaxaca	Eigenversorgung	250	Dec. 2009
Parques Ecologicos de Mexico	Iberdrola	Oaxaca	Eigenversorgung	79.9	Jan. 2009
Fuerza Eolica del Istmo	Fuerza Eólica-Peñoles	Oaxaca	Eigenversorgung	30	2010*
Eléctrica del Valle de México	EdF Energies Nouvelles-Mitsui	Oaxaca	Eigenversorgung	67.5	2009
Bii Nee Stipa Energía Eólica	CISA-Gamesa	Oaxaca	Eigenversorgung	26.3	2009
Eoliatec del Istmo	Eoliatec	Oaxaca	Eigenversorgung	22	2010*
La Venta III	CFE	Oaxaca	IPP	101.4	Nov. 2010
Oaxaca I	CFE	Oaxaca	IPP	101.4	2010*
Centro Regional de Tecnología Eólica	IIE	Oaxaca	Kleiner Erzeuger	5	ND
Desarrollos Eólicos Mexicanos	Demex	Oaxaca	Eigenversorgung	227.5	2011*
Eoliatec del Pacifico	Eoliatec	Oaxaca	Eigenversorgung	160.5	2011*
Eoliatec del Istmo (2nd phase)	Eoliatec	Oaxaca	Eigenversorgung	142.2	2011*
Gamesa Energia	Gamesa	Oaxaca	Eigenversorgung	288	2011*
Vientos del Istmo	Preneal	Oaxaca	Eigenversorgung	180	2012*
Energía Alterna Istmeña	Preneal	Oaxaca	Eigenversorgung	215.9	2012*
Unión Fenosa Generación México	Unión Fenosa	Oaxaca	Eigenversorgung	227.5	2010*
Fuerza Eolica del Istmo (2nd phase)	Fuerza Eólica	Oaxaca	Eigenversorgung	50	2011*
Oaxaca II-IV	CFE	Oaxaca	IPP	304.2	Nov.2011*

Quelle: Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables, 2009

Zugang zu den Übertragungskapazitäten und Windverhältnissen (von gut bis exzellent) variieren.

Der 2003 von der NREL-Windabteilung veröffentlichte Windatlas von Oaxaca ist die ausführlichste Kartierungsstudie für Mexiko. Die detaillierten Karten der Windquellen (gemessen in 30 und 50 m Höhe) und andere im Atlas enthaltene Informationen erleichtern die Identifizierung von Gebieten, die zur Nutzung von Windenergie (zur kommerziellen Stromerzeugung und für netzunabhängige Anlagen) geeignet sind. Laut NREL zeigen »die Ergebnisse der Windkartierung für Oaxaca viele Gebiete, in denen gute bis exzellente Windpotentiale (Windkraftklasse vier bis sieben, wobei sieben die höchste ist) erwartet werden können«¹⁵. Der Windatlas kann auf Spanisch und Englisch auf der Internetseite des NREL eingesehen werden: www.nrel.gov/applying_technologies/maps_atlases_inter_res.html.

Neben dem Windatlas des NREL gibt es noch weitere Karten für andere Regionen Mexikos, die vom IEE (mit Messungen in 10 m Höhe) oder durch private Firmen wie TrueWind SL (detaillierter Windatlas für den Bundesstaat Jalisco) oder durch 3tierGroup erstellt wurden. Die 3tierGroup präsentiert auf ihrer Webseite eine Quick-Scan-Karte des vorhandenen Windpotentials in verschiedenen Regionen der Welt einschließlich Mexiko. Diese Karten und Atlasversionen können unter folgenden Adressen abgerufen werden: <http://genc.iie.org.mx/genc/siger/frames.asp?mcontador=15632&cval=3&curl=mapas1.htm>
http://www.meteosimtruewind.com/files/file/20080703-ATLAS_EOLICO_JALISCO_ME-

XICO_METEOSIM_TRUEWIND.pdf
<http://firstlook.3tier.com>

Rahmenbedingungen für Windenergie

Die Art der Förderung von Windenergie ist projektabhängig. Das Projekt zur großflächigen Entwicklung erneuerbarer Energien (PERGE) beispielsweise beinhaltet einen speziellen Mechanismus zur Unterstützung der Windenergie in Mexiko. Das Projekt erhält finanzielle Zuwendungen der GEF und Weltbank in Höhe von 20 Mio. €, die es der CFE ermöglichten, Anreize für die Entwicklung des La Venta III-Projektes zu schaffen. Der Anreiz bestand in der Vergütung von 0,73 €-Cent pro eingespeister Kilowattstunde für die nächsten fünf Jahre (ab Projektstart). Des Weiteren wird die CFE den erzeugten Strom für die nächsten 25 Jahre zu einem Preis von 0,03 € je kWh abnehmen. Darüber hinaus wird eine nationale Windpotentialkarte erstellt.

Im Rahmen des PERGE-Programms vergab die CFE im März nach einer öffentlichen internationalen Ausschreibung den Bauauftrag für den Windpark La Venta III an Iberdrola Renovables. Iberdrola wird nach Fertigstellung des Projekts die CFE für die nächsten 20 Jahre mit Strom beliefern. Die Windfarm La Venta III wird sich in der Gemeinde Santo Domingo Ingenio im Bundesstaat Oaxaca befinden und über eine Gesamtleistung von 102,85 MW verfügen. Baubeginn ist 2009, im November 2010 soll der Betrieb aufgenommen werden. Aktuell erhalten keine anderen Projekte finanzielle Anreize im Rahmen des PERGE-Programms.

TABELE 8:
GEPLANTE WINDPROJEKTE

Projekt	Projektentwickler	Region	Modalität	Leistung [MW]
Fuerza Eólica de Baja California	Fuerza Eólica	Baja California	Export	300
Mexico Wind	Union Fenosa/Geobat	Baja California	Export	500
ND	Cannon Power	Baja California	Export	200
Baja Wind	Sempre Energy	Baja California	Export	250
Baja California	Fuerza Eólica	Baja California	Eigenversorgung	10
ND	Gobierno del Estado	Baja California	Eigenversorgung	10
Los Vergeles	SEER	Tamaulipas	Eigenversorgung	160
Eólica Santa Catarina	Econergy	Nuevo Leon	Eigenversorgung	20

Quelle: Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables, 2009

¹⁵ Windkraftklasse vier entspricht Windgeschwindigkeiten zwischen 6,7 und 7,3 m/s und einer Windleistungsdichte von 400 – 500 W/m². Windkraftklasse sieben entspricht Windgeschwindigkeiten von über 8,5 m/s und einer Leistungsdichte von mehr als 800 W/m².

Im Rahmen der IPP-Förderung, jedoch ohne Zusage finanzieller Anreize, hat die CFE einen 150 Mio. € schweren Vertrag mit dem lokalen Konsortium Energías Ambientales de Oaxaca zum Bau des 101 MW großen Windparks Oaxaca I geschlossen. Der Windpark soll im Jahre 2011 in Betrieb genommen werden.

Um den Anschluss der Windparks an das nationale Stromnetz zu erleichtern, begann Mexiko im Jahr 2006 mit der Durchführung des Temporada-Abierta-Projektes (Projekt »Offene Saison«). Das Projekt beinhaltet eine Vereinbarung zwischen der CFE und den privaten Investoren, um die Baukosten für das neue Übertragungsnetz im Staat Oaxaca zwischen den beiden Parteien aufzuteilen (CFE 20% und Investoren 80%). Das Temporada-Abierta-Projekt ist entsprechend den Netzanschlussbedingungen für Windparks in drei Stufen angelegt.

In Saison 1 (Minisaison) wird ein bestehendes 115-kV-Netz um eine zweites Schaltsystem erweitert. Zwei Windparks, die im Jahr 2009 ihren Betrieb aufnehmen, werden an dieses System angeschlossen (der Parques Ecológicos de México und der Windpark Eurus). In Saison 2 werden vier Windparks, die 2009 und 2010 in Betrieb gehen werden, an eine neue 115-kV-Übertragungsleitung angeschlossen. In Saison 3 wird die CFE unter finanzieller und operativer Beteiligung privater Projektentwickler eine neue 400-kV-Hochspannungsleitung errichten. Diese wird die Anbindung sechs neuer Projekte sichern und die Übertragungskapazität für zwei bestehende Projekte erhöhen. Die neue Hochspannungsleitung soll im September 2010 den Betrieb aufnehmen. Neben der Verlegung bzw. Aufrüstung von 590 km Hochspannungsleitungen sieht das Projekt auch den Bau eines neuen und die Modernisierung dreier bestehender Umspannwerke vor. Zur Erweiterung des Übertragungsnetzes werden neue Windparks künftig nach dem gleichen Muster wie das Temporada-Abierta-Projekt realisiert werden.

Derzeitige Nutzung von Windenergie und geplante Projekte

Die bis Mitte 2009 in Betrieb genommenen Projekte haben zusammen eine Leistung von 204 MW. Es wird erwartet, dass bis 2012 ca. 4 000 MW zusätzliche installierte Leis-

tung in Mexiko verfügbar sein wird¹⁶. 2 564 MW werden von bereits realisierten und bewilligten Projekten (siehe Tabelle 7) erzeugt. Die meisten dieser Projekte werden als Anlagen zur Eigenversorgung realisiert. Diese Option ist für Projektentwickler deshalb interessant, weil für Großkunden hohe, durch die CFE festgelegte Strompreise, gelten.

Zusätzlich zu den realisierten und bewilligten Projekten gibt es auch eine Reihe geplanter Projekte, die zusammen eine Leistung von 1 450 MW aufweisen (siehe Tabelle 8). Diese Projekte werden vorrangig für den Export von Strom in den US-Markt entwickelt.

Geschäftsklima

Mexiko ist in den meisten Bereichen der Wirtschaft ausländischen Direktinvestitionen gegenüber sehr offen eingestellt. So ist es unter den Schwellenländern der größte Empfänger von ausländischen Direktinvestitionen. Außerdem hat Mexiko 12 Freihandelsabkommen abgeschlossen, die von insgesamt 44 Ländern unterzeichnet wurden. Dies sind gute Anzeichen für ein investitionsfreundliches Klima bezüglich der rechtlichen Sicherheit der Investitionen.

Eigentumsrechte werden durch eine Reihe von Mexiko unterzeichneten internationalen Abkommen garantiert. Mexiko ist beispielsweise ein Unterzeichner der Pariser Konvention, des Patent Cooperation Treaty und des internationalen Verbands zum Schutz von Pflanzzüchtungen. Das mexikanische Institut für gewerbliches Eigentum (IMPI) ist dabei die Behörde, die für die Durchsetzung der Gesetze und Verträge zuständig ist. Mexiko nimmt eine strategisch wichtige Position durch die Nähe zum wachsenden Markt für Windenergie in den USA ein. Darum haben in Mexiko beheimatete Firmen begonnen, Produkte und Dienstleistungen für die Windindustrie anzubieten. Qualifizierte Arbeitskräfte aus dem mexikanischen Elektrizitäts-, Automobil-, Luftfahrt- und dem Bausektor können mit wenig Aufwand auf die Errichtung von Windkraftanlagen umgeschult werden.

Für den Bereich Forschung und Entwicklung wurde das

¹⁶ SENER 2009

IIE das Centro Regional de Tecnología Eólica – CERTE (Regionalzentrum für Windtechnologien) eingerichtet. Das Zentrum wird sich mit der genaueren Untersuchung der Potentiale für Windenergie in Mexiko befassen und Windturbinen zertifizieren. Darüber hinaus möchte das CERTE eine Windturbine entwerfen und testen, die nach Erreichen der Serienreife industriell im Land hergestellt werden kann. Darüber hinaus führt das Institut für Ingenieurwesen der UNAM (Nationale Autonome Universität Mexikos) Forschungen zur Nutzung von Windtechnologien zur Wasserentsalzung durch.

Allerdings steht der mexikanische Windenergiesektor vor einigen Herausforderungen. Trotz des großen Potentials geht die Entwicklung der Windkraft in Mexiko nur langsam voran. Dies zeigt auch die Tatsache, dass zwar 1998 das erste Windprojekt von der CRE genehmigt wurde, das erste große Projekt jedoch erst 2007 den Betrieb aufnahm. Gründe für diese Verzögerung werden in den fehlenden finanziellen Anreizen durch die Regierung und dem langsamen Netzausbau in den Gegenden mit hohem Windpotential gesehen. Es wird erwartet, dass die jüngsten Reformen der rechtlichen Rahmenbedingungen (2008) die Entwicklung der Windbranche nachhaltig fördern werden. Außerdem gibt es nur ein begrenztes Angebot und begrenzte Verfügbarkeit von Equipment und Dienstleistungen (sowohl auf internationaler wie auch nationaler Ebene). Trotz guter Vorgaben durch das Temporada-Abierta-Modell bestehen weiterhin Einschränkungen aufgrund der Tatsache, dass es noch immer große räumliche Distanzen zwischen den geplanten Windprojektorten und den Anschlusspunkten für das Übertragungsnetz zu überwinden gilt. Darüber hinaus haben Gemeinden, die neben Windprojekten angesiedelt sind, wiederholt berichtet, dass die Projektentwickler nicht ihren Verpflichtungen (insbesondere Pachtzahlungen für die benutzten Flächen) nachkommen, was zum Teil durch Verzögerungen bei der Projektdurchführung begründet ist. Die Finanzkrise hat die Finanzierung für private Windprojekte durch Geschäftsbanken zum Erliegen gebracht, so dass die mexikanischen Projekte Probleme hatten, eine sichere Finanzierung abzuschließen¹⁷.

1.7 Adressen und Kontaktdaten

Asociación Nacional de Energía Solar A.C. – ANES
(Nationaler Verband für die Solarenergie)

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

Internet: www.anes.org

Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE)

(Mexikanischer Windenergieverband)

Ave. Jaime Balmes No. 11 L – 130 F

Col. Los Morales Chapultepec, México, D. F.

Tel.: +52 55 5395-9559

Internet: www.amdee.org

Comisión Nacional para el uso eficiente de la Energía –
CONUEE (ehemals CONAE, Nationalbehörde für den
effizienten Gebrauch von Energie)

Rio Lerma 302

Col. Cuauhtémuc

06500 México, D.F.

Delegación Cuauhtémuc

Tel.: +52 (55) 30 00 10 00

Internet: www.conuee.gob.mx

Comisión Reguladora de Energía – CRE

(Energieregulierungsbehörde)

www.cre.gob.mx

Av. Horacio #1750

Col. Los Morales Polanco, Del. Miguel Hidalgo,

México D.F.,

C.P. 11510,

Tel.: +52 (55) 5283 1515

¹⁷ Nach Zeitungsangaben können die Projekte Bii Ne Stipa und La Ventosa nicht fertig gestellt werden, da die Finanzierung nicht sichergestellt ist. La Ventosa sollte im März 2009 den Betrieb aufnehmen.

Comisión Federal de Electricidad – CFE
(Bundesstromkommission)
Reforma 164 , Col. Juárez México,D.F.
Cd. de México
Tel.: 01800 2233071
Internet: www.cfe.gob.mx

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

Secretaría de Energía – SENER (Energieministerium)
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
Internet: www.energia.gob.mx

1.8 Informationsquellen

Anmerkung: Die Informationen von den folgenden Quellen wurden in den Monaten August, September und Oktober 2009 Gesichtet:.

Asociacion Mexicana de Energia Eolica – AMDEE
Panorama General de la Energía Eólica en México, 2009.
www.amdee.org

CGIAR Consortium for Spatial Information
(CGIAR-CSI), <http://srtm.csi.cgiar.org>, 2004

Comision Economica para America Latina – CEPAL
Estudio económico de América Latina y el Caribe
2008-2009. 2008
www.cepal.cl

Comisión Federal de Electricidad – CFE:
Central Eoloeléctrica La Venta II. 2008

Comisión Federal de Electricidad – CFE:
Presentación del Sistema Eléctrico Mexicano 2008
<http://www.worldenergy.org/documents/4cfewecnov2008.ppt>

Comisión Federal de Electricidad – CFE:
Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico
2009-2018 (POISE), 2009
<http://aplicaciones.cfe.gob.mx/aplicaciones/otros/POISE20092018SHB1.zip>

Comision Reguladora de Energia – CRE
Estadísticas del sector de Energías Eléctrica. Permisos
de generación y de importación de energía eléctrica
<http://www.cre.gob.mx/documento/1565.xls>

Consejo Nacional de Evaluación
de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)
Estimaciones de pobreza 2008.
<http://www.coneval.gob.mx/>

Energia a debate
Mexican Energy Sector magazine.
<http://www.energiaadebate.com/>

Environmental Protection Law (1988)
Ley General del Equilibrio Ecológico y la
Protección al Ambiente
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm>

Electricity law (1992)Ley Electrica
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/99.pdf>

Dr Elizabeth Lokey. University
of Colorado Environmental Studies,
Barriers to clean development mechanism
renewable energy projects in Mexico 2008
<http://www.sciencedirect.com/>

Interamerican Development Bank – IADB
Programme in support
of Mexico's climate change agenda. 2008.
<http://www.iadb.org/Projects/project.cfm?id=ME-L1053&lang=en>

International Monetary Fund.
World Economic Outlook Database
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/01/weodata/index.aspx>

Law for bioenergy use (2008)
LEY DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO
DE LOS BIOENERGÉTICOS
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/LPDB.doc>

Law for the Use of Renewable Energies
and the Financing of the Energy Transition
LEY PARA EL APROVECHAMIENTO
DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL
FINANCIAMIENTO DE LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAE-RFTE.pdf>

National Renewable Energy Laboratory – NREL
Wind Energy Resource Atlas of Oaxaca. August 2003
<http://www.nrel.gov/docs/fy03osti/34519.pdf>

Petroleos Mexicanos – PEMEX
Diagnostico de PEMEX. 2008.
<http://www.pemex.com/files/content/situacionpemex.pdf>

Rent Taxation law (005 reform)
Ley de Impuesto sobre la renta
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lisr/LISR_ref03_01dic04.doc

Secretaria de medio ambiente y
recursos naturales - SEMARNAT

Programa Especial de Cambio
Climático 2008-2012. March 2009
http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/politica_ambiental/cambioclimatico/Documents/pecc/090828_PECC.Capitulos_DOE.pdf

Secretaría de Energía – SENER (SENER 2009a)
Políticas y Medidas para Facilitar el Flujo de Recursos
Derivados de los Mecanismos Internacionales de Finan-
ciamiento. 2009
http://www.energia.gob.mx/webSener/res/0/Mecanismos_financiamiento.pdf

Secretaría de Energía – SENER (SENER 2009b)
Estrategia Nacional para la Transición Energética y el
Aprovechamiento Sustentable de la Energía. 2009
<http://www.energia.gob.mx/webSener/res/0/Estrategia.pdf>

Secretaría de Energía - SENER
Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías
Renovables. 2009
<http://www.energia.gob.mx/webSener/res/0/Programa%20Energias%20Renovables.pdf>

Secretaría de Energía-SENER
Energy balance 2008. October 2009
http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/pub/Balance_2008.pdf

Secretaría de Energía - SENER
Electricity sector Outlook 2008-2017. 2008
http://www.energia.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/pub/Electricity%20Sector%20Outlook%202008-2017.pdf

Secretaría de Energía - SENER
Programa Sectorial de Energía 2007 – 2012. 2007
<http://www.energia.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=57>

Secretaría de Energía - SENER
Políticas y Medidas para Fomentar la Integración
Nacional de Equipos y Componentes para el Aprovecha-

miento de las Energías Renovables y el Uso Sustentable de la Energía. http://www.energia.gob.mx/webSener/res/0/Politicass_Medidas_Integracion.pdf

The contract for the interconnection of renewable sources (2007)

Contrato de Interconexión para fuentes de energía renovable

<http://www.cfe.gob.mx/es/NegociosConCFE/inversionistas/Disposicionesaplicablesalinterconexi%C3%B3n/Contdeinterconpafuentesdeenergia-renov/Contrato+de+Interconexi%C3%B3n+para+fuentes+de+energ%C3%ADa+renovable.htm>

UNEP Risoe

CDM/JI Pipeline Analysis and Database,

September 1st 2009

<http://www.cdmpipeline.org>

US AID

Antecedentes: Proyecto de Producción más Limpia y Energías Renovables. 2009

http://www.usaid.gov/our_work/environment/climate/country_nar/mexico.html

Woodrow Wilson International Centre for Scholars

The Mexican Economy in 2009

<http://wilsoncenter.org/topics/docs/Mexican%20Economy%20in%202009.pdf>

World Bank – WB

Proposed grant from the Global Environment Trust Fund. For a large-scale renewable energy development project. June 8, 2006.

World Bank – WB

The Clean Technology Fund and Wind Energy Financing in Mexico (2009)

http://siteresources.worldbank.org/INTCC/Resources/CTF_TF_Comm_Mexico_Wind.pdf List of



Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn/Germany
T +49 61 96 79-1303
F +49 61 96 79-1303
E info@gtz.de
I www.gtz.de

