



Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien

23 Länderanalysen Kapitel Marokko

Eschborn, September 2007

gtz

Im Auftrag des



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

**Energiepolitische Rahmenbedingungen für
Strommärkte und erneuerbare Energien**

**23 Länderanalysen
Kapitel Marokko**

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

13 Marokko

13.1 Elektrizitätsmarkt

Installierte Kapazitäten

Ende 2005 waren in Marokko Kraftwerkskapazitäten installiert, die zusammen eine Leistung von 5.252 MW erbringen können. Darunter sind thermische Kraftwerke mit einer Leistung von 3.469 MW (66%). Aus Wasserkraft steht eine installierte Leistung von 1.729 MW (33%) zur Verfügung. Die verbleibenden 54 MW (1%) stammen aus Windkraftanlagen.

Von besonderer Bedeutung für die Stromversorgung ist das Kohlekraftwerk Jorf Lasfar, das sich in Händen eines schweizerisch-amerikanischen Konsortiums befindet und mit 1.356 MW installierter Leistung als größtes privates Kraftwerk Afrikas gilt. Im Jahr 2004 wurden dort 9.936 GWh Strom produziert. Das sind 60% der gesamten marokkanischen Stromproduktion, bei einem ca. 29%igen Anteil der installierten Gesamtleistung. Die in Jorf Lasfar genutzte Kohle wird hauptsächlich aus Südafrika importiert. In Marokko selbst gibt es kaum nennenswerte Kohlevorkommen. Die Erträge der einzigen landeseigenen Kohlenmine in Jerada sind rückläufig.

Im Netz des nationalen Stromversorgers Office National de l'Electricité (ONE) hat sich die installierte Leistung in den letzten Jahren folgendermaßen entwickelt:

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	MW					
Thermisch	3.168	3.168	3.168	3.189	3.096	3.469
Wasserkraft	1.167	1.167	1.167	1.167	1.498	1.729
Wind	54	54	54	54	54	54
Gesamt	4.389	4.389	4.389	4.410	4.648	5.252

Tab. 1: Installierte Leistung nach Energieträgern; ONE und unabhängige Stromproduzenten; Marokko; 2000-2005; MW¹

Zusätzlich zu der im Land installierten Leistung kann bei Bedarf über ein Seekabel nach Spanien auf weitere 700 MW zurückgegriffen werden.

Stromerzeugung

Im Jahr 2004 wurden durch den öffentlichen Versorger ONE und zwei unabhängige Stromproduzenten insgesamt 16.383 GWh Strom produziert. Die thermische Stromerzeugung basiert zu 86% auf der Verbrennung von Importkohle und zu 14% auf Erdöl (Importe aus Saudi Arabien, Iran, Irak und Nigeria). Wasserkraft ist zu 10% und Windkraft zu 1% an der Stromversorgung beteiligt. Zusätzlich zu dem im Land produzierten Strom wurden noch 1.555 GWh aus Spanien bezogen.

	2000	2001	2002	2003	2004
	GWh				
Thermisch	10.771	12.091	13.068	13.657	14.584
Wasserkraft	705	856	842	1.441	1.600
Wind	65	207	194	187	199
Aus Import	2.363	1.564	1.392	1.455	1.555
Gesamt	13.904	14.718	15.496	16.752	17.938

Tab. 2: Brutto-Stromproduktion nach Energieträgern; Marokko; 2002-2004; GWh²

Stromübertragung und -verteilung

Das Übertragungsnetz des staatlichen Stromversorgers ONE bestand 2004 aus 17.532 km Hochspannungsleitungen. Es deckt das gesamte Land ab und ist über regionale Verbindungen mit dem algerischen³ und spanischen Leitungsnetz verknüpft. Die Kapazität des Seekabels zwischen Marokko und Spanien betrug bisher 700 MW. Ein 117 Mio. teures Projekt zur Verdopplung dieser Kapazität auf 1.400 MW steht kurz vor der Vollendung und wird damit zu einer zunehmenden Verknüpfung des europäischen und nordafrikanischen Strommarktes über die beiden Länder Marokko und Spanien hinaus beitragen.

1 Quelle: ONE.

2 Quelle: ONE.

3 Zwei 400-kV-Leitungen, eine dritte ist in Planung.

Das Verteilungsnetz setzte sich aus 40.560 km Mittelspannungs- und 112.017 km Niederspannungsleitungen zusammen. Für die Lieferung des Stroms an die Endverbraucher sind je nach Region entweder ONE direkt, eine von sieben lokalen Kommunalverwaltungen oder eines von vier Privatunternehmen (wie in den Städten Casablanca, Agadir, Tanger und Rabat) zuständig. 2004 wurden 49% des verkauften Stroms durch diese elf lokalen Verteilungsbetriebe an die Endkunden abgegeben.

Seit dem Jahr 2004 läuft ein dreijähriger Aktionsplan, der die Qualität des marokkanischen Stromnetzes verbessern soll. Im ersten Jahr dieses Programms konnte die Ausfallzeit pro Kunde bereits um 22% gesenkt werden. Die Übertragungsverluste lagen in 2004 bei 5,5%. Zusammen mit Verteilungsverlusten ergibt sich für den nationalen Stromversorger ONE ein Gesamtverlust von knapp 11%.

Stromverbrauch

Die durch den staatlichen marokkanischen Stromversorger ONE verkaufte Strommenge lag im Jahr 2005 bei 17.627 GWh, gegenüber 16.288 GWh im Jahr 2004. Aufgrund des Wirtschaftswachstums und steigenden Lebensstandards in Marokko, ist die Stromnachfrage von 1995 bis 2005 mit einer jährlichen Rate von durchschnittlich 6,5% gewachsen. Die marokkanische Regierung geht bis zum Jahr 2015 sogar von einer jährlichen Wachstumsrate von 7,5% aus. Nach Schätzungen des ONE wird der nationale Strombedarf 2015 bei 35-40 TWh liegen.

	2001	2002	2003	2004	2005
	GWh				
Direktverkauf an Haushalte	k.A.	1.630	1.846	2.041	2.316
Dienstleistungen	410	436	821	881	k.A.
Industrie	3.062	3.213	3.578	3.894	
Landwirtschaft	695	676	817	943	
Verwaltung	167	166	504	546	
Verkauf über lokale Stromanbieter	6.908	7.228	7.646	7.984	8.474
Gesamt	13.452	14.085	15.214	16.288	17.627

Tab. 3: Stromverkauf aus ONE-Produktion und Import nach Abnehmern; Marokko; 2001-2005; GWh⁴

Strompreise

Die Strompreise für die Endverbraucher werden, außer für Kunden, die ihren Strom bei den privaten Stromanbietern beziehen, per Dekret vom marokkanischen Premierminister festgelegt. Im Niederspannungsbereich gelten je nach Nutzungsart⁵ und Abnahmemenge unterschiedliche Tarife. Die Arbeitspreise für private Haushalte begannen 2004 etwa bei 0,08€/kWh (0,84 DH/kWh) für die ersten 100 kWh und stiegen dann progressiv mit wachsendem Stromkonsum bis 0,12€/kWh (1,35 DH/kWh) für den Verbrauch jenseits von 500 kWh. Für die ländlichen Regionen sind die Preise nach maximaler Anschlussleistung gestaffelt und liegen etwas höher. Die Stromtarife für private Verbraucher sind seit 1996 nominal konstant geblieben.

Bei der Mittelspannung richten sich die Preise nach der Uhrzeit, zu der der Strom nachgefragt wird. Für Mittelspannungskunden kostet die Kilowattstunde (Arbeitspreis, netto) zwischen 0,04€ (0,42 DH) zu Zeiten niedriger Stromnachfrage (nach 23h) und 0,08€ (0,92 DH) zu Spitzenlastzeiten. Für Landwirte gilt ein eigener vergünstigter Tarif, der zusätzlich von der Jahreszeit abhängig ist.

⁴ Quelle: ONE.

⁵ Haushalte, Gewerbe, Verwaltung, Straßenbeleuchtung, Motorenantrieb.

Im Hochspannungsbereich erlauben drei Tarifoptionen den Kunden, die preisgünstigste Kombination aus Leistungspreis und Arbeitspreis zu wählen. Dabei liegen die Leistungspreise pro kW je nach Dauer der Abnahme zwischen 18,36 € (204 DH) und 102,69 € (1.141 DH). Die Arbeitspreise für Hochspannungskunden sind ebenfalls vom Zeitpunkt der Abnahme abhängig und liegen netto pro kWh zwischen 0,03 € (0,35 DH) und 0,11 € (1,19 DH) zur Spitzenlastzeit.

Zwischen 1997 und 2004 sind die Nettostrompreise im Mittelspannungsbereich um 44 % und für Hochspannungskunden um 36 % gesunken. Die marokkanische Regierung hat diese Preissenkungen durch eine Reform des Steuersystems möglich gemacht, die am 1.1.2004 in Kraft getreten ist. Durch die gesunkenen Stromtarife ist die marokkanische Wirtschaft alleine in 2004 in einem Umfang von 80 Mio. € (890 Mio. DH) entlastet worden.

Der Deckungsgrad der langfristigen gesamtwirtschaftlichen Grenzkosten der Stromversorgung weist in den letzten Jahren eine zurückgehende Tendenz auf und liegt derzeit bei schätzungsweise 80 %. Die Stromtarife sind im regionalen Vergleich hoch.

13.2 Marktakteure

Office National de l'Electricité (ONE)

Das Office National de l'Electricité (ONE) ist als staatlicher marokkanischer Stromversorger das marktbeherrschende Unternehmen im Elektrizitätssektor. Mit seinen 9.000 Mitarbeitern ist es in den Bereichen Stromerzeugung, Übertragung und Verteilung tätig. 2005 erreichte das ONE damit einen Umsatz von 1,08 Mrd. € (12 Mrd. DH). Die Anzahl der Kunden betrug rund 3.000.000, sie wächst bisher jährlich im Schnitt um 10 %.

Auf der Liste der umsatzstärksten Unternehmen Marokkos 2006 belegt das ONE landesweit den vierten Platz. Andere Unternehmen aus dem Energiesektor belegen in dieser Rangliste die Plätze 13 (Lydec), 30 (Redal) und 40 (Amendis). Alle drei sind lokale Versorgungsunternehmen, die in den Großstädten Casablanca, Rabat, Tangier und Tétouan neben der Trinkwasserversorgung auch Strom aus dem Netz des ONE an ihre Endkunden verkaufen.

ONE liefert rund 50 % der in Marokko verbrauchten Elektrizität direkt an Endkunden aus. Die andere Hälfte wird von öffentlichen und privaten lokalen Stromanbietern verkauft, die ihren Strom jedoch wiederum vom ONE beziehen. Dabei ist die Verteilung so, dass ONE eher Kunden in den ländlichen Regionen direkt mit Strom beliefert, während die kommunalen und privaten Distributoren primär in den Städten aktiv sind. Obwohl die Liberalisierung des Strommarktes sowohl auf der Angebotsseite als auch beim Verkauf unabhängige Stromproduzenten und eine Versorgung von Endkunden durch unabhängige Stromanbieter ermöglicht, führt an ONE als "single buyer" und Betreiber des Übertragungsnetzes bisher kein Weg vorbei.

Im Bereich erneuerbarer Energien ist ONE vor allem auf dem Gebiet der Wasserkraft (Eigentümer aller 26 Wasserkraftwerke) und Windkraft tätig. Der Bau neuer Wasserkraftwerke und zweier neuer Windparks ist in Planung.

Außer ONE gibt es in Marokko zwei Privatunternehmen, die als unabhängige Stromproduzenten jeweils ein eigenes Kraftwerk beziehungsweise einen Windpark betreiben:

Jorf Lasfar Electricity Company (JLEC)

Ein Konsortium aus dem schweizerischen Unternehmen ABB und der US-Firma CMS Energy Corporation betreibt das 1,3 GW-Kohlekraftwerk in Jorf Lasfar, einem Industriehafen an der Atlantikküste Marokkos, 15 km südlich von Jadida. Rund 60 % des in Marokko produzierten Stroms kommen aus der Anlage dieses Konsortiums.

Compagnie Eolienne de Détroit (CED)

Die Compagnie Eolienne de Détroit (CED) besitzt und betreibt den Windpark Al Koudia in Tetouan mit einer Leistung von 50 MW. Die Anteile an der CED gehören zu 49 % der Electricité de France (EDF), zu 35,5 % der Paribas Merchant Bank und zu 15,5 % Germa Consulting, dem Initiator des Projekts.

Weitere Akteure

Akteure im Bereich der erneuerbaren Energie

La Compagnie Du Vent

Der französische Windkraftdienstleister war für den Bau des ersten und bisher einzigen größeren netzgebundenen Windparks in Marokko (Al Koudia nahe Tetouan, 50 MW) verantwortlich.⁶ Ein zweites großes Windkraftprojekt mit 10,2 MW für das Zementwerk der Firma "Lafarge Ciments" in Laayoune wird ebenfalls von der "Compagnie Du Vent" durchgeführt. Das Unternehmen, das seit 1991 besteht, hat mit seinen heute 55 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern außer in Marokko bisher hauptsächlich Windkraftprojekte in Frankreich realisiert. Zu den angebotenen Leistungen gehören Windmessungen und Standortstudien, Planung und Entwicklung von Windparks sowie deren Betrieb und Wartung.

L'Association Marocaine des Industries Solaires et Eoliennes (AMISOLE)

Der Verband der Solar- und Windkraftunternehmen bündelt die Interessen von Firmen und Einzelpersonen, die professionell auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien tätig sind. 1987 gegründet, vertritt der Verband heute etwa 40 Firmen mit mehreren Hundert Mitarbeitern. AMISOLE steht als Verband allen Interessierten offen, deren Aktivitäten schwerpunktmäßig auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien in Marokko liegen.

Einzelunternehmen

Die Marktübersicht des Branchenverbandes AMISOLE⁷ führt 26 marokkanische Unternehmen auf, die im Bereich Photovoltaik tätig sind. Im Bereich Solarthermie sind es 14. Außerdem sind dort zwei Windkraftfirmen und ein Planungsbüro aufgelistet. Nach Aussagen von AMISOLE stellen etwa 20 Firmen einfache PV-Anlagen aus importierten Zulieferteilen zusammen. Daneben gibt es mehrere Unternehmen, die Solaranlagen importieren und sie auf dem marokkanischen Markt verkaufen.

Ein etabliertes lokales Solarunternehmen ist Afrisol SA (Mitglied der "bp solar"-Gruppe). Das 1987 gegründete Unternehmen vertreibt Solarsysteme der Marke Solarex (USA). Seit 1998 ist Afrisol als "Master Distributor" von Solarex in der Region Maghreb/Westafrrika auch in anderen afrikanischen Ländern tätig. Afrisol liefert seit 2003 im Rahmen des Programms zur ländlichen Elektrifizierung (PERG) Solar-Home-Systems des Typs "SunBox" an zukünftige Solarstromkunden von ONE. Weitere wichtige Solarunternehmen in Marokko sind SunLight Power Maroc (SPM), Noor Web und Total Energie Maroc.

⁶ Die Anlage wurde nach Fertigstellung zum Betrieb an die Compagnie Eolienne de Détroit (CED) übergeben.

⁷ Guide du marché, Stand 12/2006, <http://www.amisole.com/>.

Centre d'Information sur l'Energie Durable et l'Environnement (CIEDE)

Das CIEDE ist ein Projekt des Umweltministeriums. Es arbeitet ergänzend zu den Aktivitäten der Administration auf den Gebieten Energie und Klimawandel. Seine Hauptaufgabe besteht im Erarbeiten, Sammeln und Verbreiten von Informationen über die nachhaltige Nutzung von Energie und über die Auswirkungen, die die Energiegewinnung auf die Umwelt hat. Das Zentrum informiert über die Entwicklung beim Klimaschutz und bei der nachhaltigen Entwicklung. Außerdem soll es über neue Kooperations- und Finanzierungsmöglichkeiten für Akteure auf den Gebieten Umwelt, Energie und Entwicklung informieren und den Technologietransfer fördern.

Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER)

Dem Ministerium für Energie und Bergbau untergeordnet ist das 1982 gegründete Zentrum für die Entwicklung erneuerbarer Energien (Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER). Die Aktivitäten von CDER umfassen die Durchführung von Studien, Verbreitung von Wissen, die Qualitätskontrolle von Anlagen (vor allem von PV-Systemen) und die Ausbildung von Spezialisten im Bereich der erneuerbaren Energien.

Maisons de l'Energie et de l'Environnement

Die marokkanische Regierung fördert in Zusammenarbeit mit dem ONE die Einrichtung von so genannten "Maisons de l'Energie et de l'Environnement". Diese "Maisons" (franz. für Haus) sind Kleinunternehmen in ländlichen Gebieten, welche die lokalen Haushalte bei der Planung ihrer Energieversorgung unterstützen. Die Einrichtung dieser Beratungsstellen wird vom CDER zusammen mit dem Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen (UNDP) technisch und finanziell unterstützt. Bis jetzt sind nahezu 100 solcher Unternehmen gegründet worden.

13.3 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Öffnung des Strommarktes

Seit 1963 ist das ONE als Unternehmen öffentlichen Rechts, das dem Ministerium für Energie und Bergbau untersteht, für die Produktion und den Transport von Strom in Marokko verantwortlich und fungiert als "single buyer". Seit 1994 können Kraftwerke über 10 MW auch durch Privatunternehmen gebaut und betrieben werden, unter der Bedingung, dass das Projekt öffentlich ausgeschrieben und die gesamte Stromproduktion an ONE verkauft wird. Diese Öffnung des Strommarktes wird im Gesetz 2-94-503 vom 23. September 1994 geregelt.

Geplante Liberalisierung

Marokko will den Stromkunden im Land möglichst bald Elektrizität zu international konkurrenzfähigen Preisen anbieten. Als Maßstab gelten die Preise der europäischen Stromversorger und besonders der spanische Markt. In einer Grundsatzentscheidung hat die Leitung des ONE 2001 beschlossen, dass dieses Ziel durch eine schrittweise weitere Öffnung des marokkanischen Elektrizitätsmarktes erreicht werden soll.

Angestrebt wird eine Zweiteilung des marokkanischen Strommarktes in ein offenes und ein reguliertes Marktsegment. Auf dem offenen Markt werden unabhängige Stromproduzenten Elektrizität produzieren und direkt an "berechtigte Endkunden" verkaufen können. Berechtigt sind vorerst jene Kunden, für die Strom eine besondere wirtschaftliche Bedeutung hat und die von flexibleren wettbewerbsorientierten Strompreisen profitieren können. Die Konditionen können dann direkt zwischen Produzent und Abnehmer ausgehandelt werden. So genannte "berechtigte Endkunden" könnten also auf dem offenen Markt ihre Stromlieferanten frei wählen. Für diesen offenen Markt ist die Einrichtung einer Energiebörse geplant, an der Strom nach den Regeln von Angebot und Nachfrage gehandelt werden soll.

Berechtigte Unternehmen sollen ihren Strom auch von reinen Zwischenhändlern oder von internationalen Anbietern aus dem Ausland beziehen können, sofern das im Rahmen der Kopplung an die Nachbarnetze möglich ist. Die Quote der "berechtigten Endkunden" mit Zugang zu dem offenen Marktsegment soll schrittweise angehoben werden.

Wer nicht zum Kreis der Berechtigten gehört, bezieht seinen Strom zu staatlich festgelegten Preisen weiterhin aus dem regulierten Markt. Langfristig soll dieser die Stromversorgung der privaten Haushalte mit Niederspannung zu Preisen sichern, die durch den Staat vorgegeben werden. Der Zugang möglichst aller Menschen in Marokko zu bezahlbarem Strom ist ein gemeinsames gesellschaftliches Anliegen, für das der marokkanische Staat auch weiterhin die Verantwortung übernehmen will.

Die Liberalisierung des marokkanischen Strommarktes ist keine radikale Umwälzung bestehender Strukturen, sondern bewegt sich entlang langfristiger strategischer Ziele⁸ und trägt nach Einschätzung der Verantwortlichen dazu bei, diese schneller zu erreichen.

Im April 2006 hat die marokkanische Regierung einen Kreditantrag⁹ über 100 Mio. US\$ bei der Weltbank/International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) zur Unterstützung bei der Reform des gesamten Energiesektors – inkl. der Liberalisierung des Stromsektors – gestellt.

13.4 Förderpolitik für erneuerbare Energien

Aktionsplan für erneuerbare Energien

Das Ministerium für Energie und Bergbau (Ministère de l'Énergie et des Mines) hat seine Anstrengungen auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien in einem Aktionsplan für die Zeit bis 2015 zusammengefasst. Dessen vier Hauptziele sind: Versorgungssicherheit, verbesserter Zugang der Bevölkerung zu Energie, Stärkung der Konkurrenzfähigkeit des Produktionssektors und Schutz der Umwelt.

Als Ziel des Aktionsplans sollen bis 2015 Windparks mit einer Gesamtleistung von 600 MW am Netz sein. Es sollen 400.000 m² Solarkollektoren für die Erzeugung von Warmwasser installiert werden und 150.000 Haushalte auf dem Land dezentral mit erneuerbarer Energie versorgt sein. Insgesamt soll durch das Aktionsprogramm der energetische Gegenwert von rund 500.000 t Öl (5,8 TWh) eingespart werden.

Das Programm zur ländlichen Elektrifizierung ist ebenso Teil dieses Aktionsplans wie die Bemühungen um den Einsatz energieeffizienterer Technik in Haushalten, öffentlichen Gebäuden und in der Industrie. Ein weiterer Baustein ist die Schaffung von so genannten "Energie-Häusern", lokalen Beratungszentren, die den Bürgern vor Ort Informationen und Angebote zum Energiesparen unterbreiten.

Durchleitung für Strom aus erneuerbaren Energien

Seit September 2006 können Unternehmen, die als Selbstversorger Strom aus erneuerbaren Energien produzieren, diesen durch das landesweite Hochspannungsnetz der ONE von den Kraftwerksstandorten zu ihren eigenen Produktionsstätten weiterleiten. Der Netzbetreiber berechnet dafür bis 2011 eine Durchleitungsgebühr von 0,5 €-ct/kWh (6 cDH/kWh). Nach 2011 steigt die Gebühr auf 0,7 €-ct/kWh (8 cDH/kWh). Überschüssiger Strom, den die Selbstversorger nicht verbrauchen, kann an das öffentliche Netz abgegeben werden und wird zu einem Preis vergütet, der 20 % über den üblichen Ankaufspreisen liegt.

⁸ Senkung der Stromkosten für die Endkunden, Elektrifizierung des gesamten Landes bis 2008, Öffnung des Marktes für internationale Investoren, Diversifikation der Energiequellen.

⁹ Project ID P099618.

Als erstes marokkanisches Unternehmen hat im November 2006 der Konzern "Ciments du Maroc" mit dem ONE eine Vereinbarung auf Basis dieser Regelung getroffen. "Ciments du Maroc" will zukünftig Strom, der in dem geplanten firmeneigenen Windpark (10 MW) in Tetouan produziert und nicht in der benachbarten Zementfabrik verbraucht wird, durch das Netz des ONE zu anderen Produktionsstandorten im Land leiten.

Weitere fiskalische Anreize

Auslandsinvestitionen in den Umweltsektor unterliegen in Marokko grundsätzlich keiner Beschränkung. Für die Einfuhr bestimmter Komponenten zur Nutzung erneuerbarer Energien sind die Einfuhrzölle erheblich reduziert (auf 2,5 % statt 10 %). Dies gilt jedoch nur, wenn die eingeführten Güter nicht auch im Land selbst hergestellt werden.

Internationale Fördermaßnahmen

Marokko ist ein Schwerpunktpartnerland der deutschen Entwicklungszusammenarbeit. Seit 1961 sind insgesamt 1,2 Mrd. € deutsche Fördermittel nach Marokko geflossen. In den 1970er- und 1980er-Jahren konzentrierte sich die finanzielle Zusammenarbeit der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) auf dem Energiesektor zunächst auf die Erschließung der Wasserkraftpotenziale. Heute werden darüber hinaus die Bereiche Windkraft und Photovoltaik gefördert. Das KfW-Projekt "Windpark Tanger" war das erste geberfinanzierte Windenergievorhaben in Marokko. Es hat den Weg für weitere Windkraftprojekte geebnet. Vorbereitende Windmessungen dafür wurden 1992-1994 im Rahmen des Special Energy Programme der GTZ im Norden Marokkos durchgeführt. Bei der Förderung von PV-Projekten zur ländlichen Elektrifizierung durch die KfW wurden schon früh private Unternehmen zur Wartung der Anlagen eingebunden.

Im Rahmen einer Reise der deutschen Entwicklungsministerin nach Marokko wurde im September 2006 in Rabat die Förderung eines 33-MW-Wasserkraftwerks in Tilougguit (Hoher Atlas) in Höhe von 35 Mio. € zugesagt.

Auch andere internationale Förderorganisationen sind in Marokko tätig. So fördert die Weltbank die Modernisierung des Energiesektors mit einem Kredit über 100 Mio US\$. Die Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) berät seit Januar 2007 das CDER und das Energieministerium in Marokko bei der Entwicklung eines Gesetzes für erneuerbare Energien. Die Beratung der GTZ ist auch das Ergebnis erfolgreicher Geberkoordination und als Teil des „Development Policy Loan“ der Weltbank zu sehen. Die Beratung geht vom Entwurf eines Gesetzes aus, das von der Weltbank im Oktober 2006 vorgestellt wurde und in dessen Rahmen der Bereich Wind besonders behandelt wird; die anderen Bereiche wie Solarthermie, Biogas etc. werden durch die GTZ-Beratung abgedeckt. Die Ergebnisse der Studie sollten bis Mai 2007 vorliegen. Ab 2008 soll darüber hinaus die GTZ die neu zu schaffende Organisation zur Förderung erneuerbarer Energien in Marokko durch ein dreijähriges „capacity development“-Vorhaben beraten und dessen Aufbau begleiten. Außerdem ist die Weltbank zusammen mit der African Development Bank an der Finanzierung eines solarthermischen Kombikraftwerks beteiligt.

Clean Development Mechanism

Nachdem Marokko 2002 das Kyoto-Protokoll ratifiziert hat, ist es dem Land rasch gelungen, gut funktionierende administrative Rahmenbedingungen zur Durchführung von CDM-Projekten zu schaffen. Im Rahmen eines international geförderten Projekts¹⁰, das 2005 abgeschlossen werden konnte, wurde eine nationale CDM-Strategie entwickelt. Die marokkanische "Designated National Authority" (DNA) wurde bereits im September 2002 gegründet und ist beim Ministerium für Raumordnung, Wasser und Umwelt (Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement – MATEE) angesiedelt. Außerdem gibt es laut DNA im Land elf weitere Beratungsunternehmen oder freie Consultants, die auf die Begleitung von CDM-Projekten und die Erstellung der Dokumentationen spezialisiert sind. Die marokkanische DNA konnte im April 2006 40 Projekte in ihrem Portfolio vorweisen, die zusammen eine Einsparsumme von jährlich 5 Mio. t CO₂ ermöglichen würden.

Damit ist das CDM-Potenzial des Landes aber bei weitem nicht ausgeschöpft. Das Land verfügt auf der Angebotsseite weiterhin über einen großen Vorrat an ungenutzten erneuerbaren Energiequellen.¹¹

Bis Dezember 2006 sind drei marokkanische CDM-Projekte beim CDM-Executive Board (EB) registriert worden: zwei Windparks und ein Vorhaben zur Elektrifizierung des ländlichen Raumes.

Zwei weitere Regenerativenergieprojekte wurden bisher von der zuständigen marokkanischen Behörde (DNA) auf Basis des Project Design Documents (PDD) zugelassen. Bis Ende 2006 wurden sie jedoch nicht beim UNFCCC zur Registrierung vorgelegt. Es handelt sich dabei um ein Windkraftwerk (10 MW) in Tan Tan zum Betrieb einer Meerwasserentsalzungsanlage des "Office National d'Eau Potable" (ONEP) sowie eine Deponiegasanlage der Stadt.

Registriert	Projekt	Inbetriebnahme	Baukosten	DOE ¹²	jährliche Einsparung
23.09.2005	10,2-MW-Windfarm in Tétouan zur Energieversorgung eines Zementwerkes des französischen Konzerns Lafarge	2005	rd. 10 Mio. US\$	DNV	28.600 t CO ₂ e
29.10.2005	60-MW-Windkraftwerks in Essaouira des staatlichen Stromverorgers ONE	2008 (geplant)	rd. 90 Mio. US\$	DNV	150.000 t CO ₂ e
28.04.2006	Programm des ONE zur ländlichen Elektrifizierung mit netzunabhängigen Photovoltaikanlagen (rd. 105.000 Solar Home Systems)	2004 (erster von vier Teilen)	rd. 208 Mio. Euro	TÜV Süd	39.000 t CO ₂ e

Tab. 4: Registrierte marokkanische CDM-Projekte; 2004-2006¹³

Auf der Webseite der marokkanischen DNA¹⁴ sind darüber hinaus 16 weitere Projekte aufgelistet, die dort erfolgreich eine Projektskizze (PIN) vorgelegt haben und von den Investoren weiter vorangetrieben werden. Darunter befinden sich mehrere Windparks, zwei Wasserkraftwerke, ein Biodieselpjekt, mehrere Biogasanlagen im Bereich der Abfallwirtschaft und ein Projekt zur Effizienzverbesserung bei der öffentlichen Beleuchtung.

11 Vgl. Abschnitt: Status der erneuerbaren Energieträger.

12 Die Designated Operational Entity (DOE) ist das für das Projekt zuständige unabhängige Prüf- und Zertifizierungsunternehmen.

13 Quelle: UNFCCC, Stand: 12/2006.

14 Siehe: www.mdpmaroc.com, Stand: 12/2006.

13.5 Status der erneuerbaren Energieträger

Die größten Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energieträger liegen in Marokko in den Bereichen Wind- und Wasserkraft sowie Solarenergie. Während Wasserkraft bereits einen Anteil von 10 % an der nationalen Stromerzeugung hat und erste Windparks gebaut sind, befindet sich die Nutzung von Solarenergie noch in den Anfängen.

Wasserkraft

Das zur Stromproduktion technisch nutzbare Wasserkraftpotenzial Marokkos wird auf 2.500 MW bei einer jährlichen Stromproduktion von 4.600 GWh geschätzt, wovon bisher nur ca. 40 % erschlossen sind. Bis 2015 soll dieser Erschließungsgrad auf 68 % erhöht werden. Aufgrund von starken Variationen in der Niederschlagsmenge schwankt der Beitrag von Wasserkraft an der jährlichen nationalen Stromproduktion zwischen 5 und 10 %.

Der staatliche Stromversorger ONE betrieb Ende 2005 insgesamt 26 Wasserkraftwerke, die zusammen eine installierte Leistung von 1.265 MW aufweisen. Dazu kommt noch das Pumpspeicherkraftwerk von Afourer, das zu Spitzenlastzeiten zusätzlich 470 MW an das Netz abgeben kann. Mit Hilfe eines zinsverbilligten KfW-Darlehens über 27 Mio. € soll die veraltete Steuertechnik von mindestens zehn älteren Wasserkraftwerken erneuert werden. Dies soll eine zentralisierte Fernsteuerung der Anlagen ermöglichen.

Das ONE baut seinen Kraftwerkspark an Wasserkraftanlagen stetig aus. Für 2007 ist die Inbetriebnahme von zwei neuen Kraftwerken in der Region Khénifra geplant. Die Anlage in Tanafnit am Fluss Oum-Er-Rbia wird mit 2 x 9 MW Generatorleistung ausgestattet sein. Das Kraftwerk El Borj liegt direkt unterhalb am selben Gewässer und wird eine installierte Leistung von 2 x 13 MW aufweisen. Der gesamte Kraftwerkskomplex mit seinen insgesamt 44 MW soll eine jährliche Strommenge von 212 GWh produzieren. Die Kosten von 8,5 Mio. € (95 Mio. DH) werden gemeinsam vom ONE und der deutschen KfW finanziert.

Ein weiteres Vorhaben in Planung ist ein Laufwasserkraftwerk in Tilougguit am Oberlauf des Flusses Assif Ahancal mit einer Ausbauleistung von 33 MW mit Tagesspeicher. Die KfW fördert dieses Vorhaben mit 35 Mio. €. Die ausschreibungsreife Planung sowie die Ausschreibungsunterlagen wurden durch das französische Ingenieurbüro Coyne und Bellier erarbeitet. Außerdem liegt eine Machbarkeitsstudie vor, die erste Untersuchungen zu den erwarteten Umweltwirkungen des Projekts enthält. Da die Bauzeit etwa drei Jahre beträgt, wird die Inbetriebnahme der Anlage frühestens 2009 erfolgen können.

Kleinwasserkraft

Auch im Bereich der Kleinwasserkraft (bis 300 kW) verfügt Marokko über ein hohes Potenzial. Im Rahmen des Programms zur Nutzung von Kleinwasserkraftanlagen zur ländlichen Elektrifizierung wurde durch das ONE 2004 die Erzeugungsanlage "Oum Er Rbia" mit einer Leistung von 220 kW in Betrieb genommen. Jährlich soll es 2.000 MWh Strom produzieren und damit ein Inselnetz mit 18 Dörfern (556 Haushalte) versorgen. Zuvor wurde bereits 2002 eine Kleinwasseranlage in Askaw mit 200 kW Leistung in Betrieb genommen. Die Investitionskosten werden bei diesem Programm sowohl von den elektrifizierten Haushalten als auch von den lokalen Kommunen sowie dem ONE getragen. Weitere derartige Anlagen sind geplant, die Wirtschaftlichkeit von verschiedenen Standorten wird momentan durch ONE und CDER evaluiert.

Pumpspeicherkraftwerk

In der Nähe von Beni Mellal/Afourer ist seit Ende 2004 ein 470-MW-Pumpspeicherkraftwerk zur Spitzenlastabdeckung in Betrieb. Das Projekt wurde von der Europäischen Investitionsbank (EIB) und dem Arabischen Fonds für Wirtschaftliche und Soziale Entwicklung (FADES) finanziell unterstützt. Das Kraftwerk wurde von Alstom (Frankreich/Marokko) und SGTM (Marokko) gebaut.

Windenergie

Marokko verfügt über gute bis sehr gute Windbedingungen mit mittleren Windgeschwindigkeiten von stellenweise mehr als 11 m/s und hat somit ein erhebliches nutzbares Windpotenzial. Das Gesamtpotenzial für Windkraft wird vom CDER auf 6.000 MW geschätzt. Die marokkanische Regierung plant, bis zum Jahr 2010 den Anteil von Windkraft an der Stromproduktion auf 4 % zu steigern.

Potenzial der Windkraft

Zwischen 1991 und 1994 wurde durch CDER im Rahmen eines Windenergie-Evaluierungsprogramms mit finanzieller Unterstützung der GTZ das Windpotenzial an der Atlantikküste und im Nordosten messtechnisch erfasst.¹⁵ In einer zweiten Phase – von 1997 bis 2000 – wurden die Potenziale von ausgewählten Standorten an der Atlantikküste untersucht. In einer dritten Phase – von 2001 bis 2010 – werden die Gebirgsregionen Atlas und Rif evaluiert.

Die bisherigen Messungen haben bestätigt, dass Marokko mehrere Gebiete mit einem ausgezeichneten Potenzial für die Nutzung der Windkraft vorweisen kann, vor allem die Regionen Tanger, Ksar Sghir und Tétouan (mit mittleren jährlichen Windgeschwindigkeiten von 8 bis 11 m/s in 10 m Höhe) sowie die Regionen Dakhla, Laâyoune, Tarfaya und Essaouira (mit Windgeschwindigkeiten zwischen 7 und 8,5 m/s in 10 m Höhe). Im Rahmen des Projekts "Saharawind", welches sich mit der Erschließung des Windpotenzials in Nordwest-Afrika für die Energieversorgung Europas beschäftigt, wurden Windmessungen vorgenommen sowie die Möglichkeiten einer Hochspannungs-Stromleitung zwischen Marokko und Westeuropa untersucht.¹⁶

Die im Mai 2004 veröffentlichte InWEnt-Studie¹⁷ "Wind Regimes of Africa" enthält ein ausführliches Kapitel zu den Windkonditionen in Marokko.

Windparks

Windpark	Kapazität [MW]	Inbetriebnahme	durchschn. Jahresproduktion [GWh]	Finanzierung	Betreiber
Al Koudia	3,5	03/2001	k.A.	KfW	ONE
Al Koudia	50	08/2000	226	European Investment Bank	CED
Tétouan	10,2	09/2005	38	Lafarge Ciments	Lafarge Ciments ¹⁸
Tanger	140	Ende 2008	510	European Investment Bank und KfW	ONE
Essaouira	60	2008	210	KfW	ONE

Tab. 5: Gebaute und geplante Windparks; Marokko

Ende 2000 wurde ein 3,5-MW-Windpark am Standort Al Koudia Al Baïda (Tlat Taghramt in der Provinz Tétouan, 40 km östlich von Tanger) errichtet, dessen Kosten rund 6 Mio.€ betragen. Die KfW hat für dieses Vorhaben mit deutscher Anlagentechnik (Enercon) einen niedrig verzinsten Kredit über 4,35 Mio.€ zur Verfügung gestellt. Der Windpark wird vom ONE betrieben.

Ein weiterer Windpark von 50 MW am gleichen Standort, für den die Europäische Investitionsbank einen Kredit in Höhe von 24,4 Mio.€ bereitgestellt hat, ist im August 2000 ans Netz gegangen. Der Erzeugungspreis ist mit 3,7-5,5 €/ct/kWh (0,4-0,6 DH/kWh) kalkuliert worden. 84 Windgeneratoren der Firma Vestas mit jeweils 600 kW installierter Leistung wurden für die "Compagnie Eolienne de Détroit" (CED) für etwa 45,7 Mio.€ errichtet. Das Vorhaben ist ein rein privates Projekt auf der Basis eines BOT-Vertrages mit ONE, an das der Windpark nach 20 Jahren vollständig übergeben wird.

¹⁵ Erste Ergebnisse wurden im März 1995 vom CDER im Bericht "Le Gisement Eolien du Maroc" veröffentlicht.

¹⁶ Für weitere Informationen siehe www.saharawind.com.

¹⁷ Benjamin Jargstorf, Wind Regimes of Africa – Comparative Evaluation of Wind Data from Selected Countries, 05/2004, Factor 4 Energy Projects GmbH.

¹⁸ Nur Produktion für den Eigenbedarf des Konzerns.

Ausbaupläne

Weitere Windparks mit insgesamt 200 MW sollen die Potenziale der Region von Tanger im Norden Marokkos und einer Region an der Atlantikküste, in der Nähe der Stadt Essaouira, nutzen.

Der geplante Tanger-Windpark besteht aus den Standorten Sendouk (65 MW) und Dhar Saadane (75 MW). Nach einer ergebnislosen internationalen Ausschreibung hat sich ONE im Februar 2003 dazu entschlossen, den Windpark Tanger in Eigenregie zu bauen. Finanziert wird dieses Projekt aus Krediten der European Investment Bank (80 Mio. €) und der KfW (50 Mio. €).

Ein zweiter Windpark über 60 MW soll an der Atlantikküste Marokkos, 15 km südlich der Stadt Essaouira, entstehen. Das 83 Mio. € teure Projekt wird unter anderem durch einen Kredit der KfW in Höhe von 50 Mio. € unterstützt. Der Windpark wird voraussichtlich 210 GWh Strom pro Jahr produzieren und soll ebenfalls von ONE betrieben werden.

Für einen Windpark mit 60 MW bei der Stadt Taza, die etwa 100 km östlich von Fez liegt, hat das ONE bereits Windmessungen und eine Studie über mögliche Umweltauswirkungen durchgeführt. Die Pläne für den Bau eines weiteren 60-MW-Windparks im Süden (in der Nähe der Stadt Tarfaya) werden momentan von ONE nicht weiter verfolgt.

Dezentrale Nutzung der Windkraft

Windkraft wird ebenfalls in geringerem Umfang zur ländlichen dezentralen Elektrifizierung eingesetzt. So wurden beispielsweise in der Provinz Essaouira zwei Windkraftanlagen mit 25 kW und eine weitere mit 15 kW Leistung installiert, die zusammen 123 Haushalte mit Strom versorgen. Nach Angaben des CDER gibt es momentan nahezu 300 netzunabhängige Windkraftanlagen sowie ca. 5.000 windkraftbetriebene Pumpen in Marokko.

Auch Industrieunternehmen beginnen mit der dezentralen Nutzung der Windenergie. Eine Krabbenfabrik in Tanger nutzt beispielsweise zwei gebrauchte 80 kW-Turbinen zur Deckung eines Teils des eigenen Strombedarfs. Die generalüberholten Anlagen wurden im Juni 2005 durch ein niederländisches Unternehmen geliefert und montiert. Dank einer durchschnittlichen Windgeschwindigkeit vor Ort von 6,5 m/s werden die beiden Anlagen voraussichtlich 386.000 kWh Strom pro Jahr liefern. Überschüssig produzierte Energie wird in das öffentliche Netz abgegeben.

Biomasse

Fast ein Drittel des gesamten Energiebedarfs von Marokko wird durch Biomasse gedeckt. Das meiste davon entfällt auf die traditionelle Nutzung von Biomasse in Form von Brennholz oder Holzkohle für Heiz- und Kochzwecke. Marokko verfügt über Waldgebiete von ca. 5 Mio. Hektar Fläche. Der hohe Verbrauch an Holz für energetische Zwecke (ca. 11 Mio. t pro Jahr) kann allerdings nicht nachhaltig gedeckt werden und trägt mit dazu bei, dass über 30.000 Hektar Wald pro Jahr verloren gehen. Die marokkanische Regierung fördert deshalb die Einführung effizienter Technologien zur Nutzung von Brennholz sowie die Substitution durch andere Energieträger.

Biogasnutzung

Täglich fallen in Marokko rund 8.000 t an Haushaltsabfällen und ca. 1,1 Mio. m³ Abwasser an, die für die Erzeugung von Deponie- bzw. Klärgas verwendet werden könnten. Außerdem nutzbar wären tierische und pflanzliche Abfälle aus der Landwirtschaft. Mit Unterstützung der GTZ wurden in der Vergangenheit angepasste Biogasanlagen entwickelt, das Potenzial der geplanten Großkläranlage der Stadt Agadir wird mit Hilfe der GTZ (Messprogramm) von der RAMSA durchgeführt. Die EIB hat die Finanzierung der Machbarkeitsstudie für eine Biogasanlage in Aussicht gestellt. Der Branchenverband AMISOLE schätzt die Anzahl der momentan in Marokko installierten Biogasanlagen auf etwa 20 Kleinanlagen. In Rabat und Fez ist außerdem die Produktion von Biogas aus Haushaltsabfällen geplant.

Solarenergie

Trotz hervorragender solarer Einstrahlungsbedingungen – die tägliche Sonneneinstrahlung liegt bei durchschnittlich 5 kWh/m^2 und es gibt mehr als 300 Sonnentage im Jahr – steht die Nutzung von Solarenergie zur netzgebundenen Stromerzeugung in Marokko noch am Anfang ihrer Entwicklung. Als Pilot- und Modellprojekt befindet sich lediglich eine 1 kW_p -PV-Anlage am Netz.

PERG Solaire

Gute Fortschritte macht die Elektrifizierungskampagne mit Solar-Home-Systemen (SHS), die Teil des marokkanischen Programms zur ländlichen Elektrifizierung (PERG) ist. Die erste Phase des Programms, bei der 16.000 Haushalte mit SHS ausgestattet wurden, konnte 2005 abgeschlossen werden. In der zweiten Phase, die bis 2008 läuft, sollen weitere 37.000 Haushalte mit einer eigenen PV-Anlagen ausgerüstet werden. Den Zuschlag für die zweite Tranche dieses Programms erhielt erneut die Firma Tamasol, ein gemeinsames Unternehmen von Total Energie und Electricité de France (EDF).

Photovoltaic Market Transformation Initiative (PVMTI)

Ein wichtiges Programm im Bereich der Solarenergie ist die "Photovoltaic Market Transformation Initiative" (PVMTI), ein 1998 von der GEF und der International Finance Corporation (IFC) aufgelegtes Vorhaben zur Entwicklung der nationalen Märkte für PV-Systeme in Indien, Kenia und Marokko.¹⁹ Das Programm sieht für Marokko ein Investitionsvolumen von 5 Mio. US\$ vor. Ein Teil dieser Mittel wurde bereits an zwei Unternehmen vergeben: Das erste Unternehmen ist das marokkanische Finanzunternehmen Salafin SA, dem im Juni 2002 insgesamt 1 Mio. US\$ für ein Kreditprogramm zur Förderung von Solaranlagen zur Verfügung gestellt wurde. Die Solaranlagen werden von Afrisol SA geliefert, installiert und gewartet. Das zweite Vorhaben ist ein Mikrofinanzprojekt der Association Al Amana, für das die IFC 0,72 Mio. US\$ in Form von Garantien und Darlehen zur Verfügung stellt.

Im Rahmen dieses Projekts sollen Kleinkredite für den Kauf von Solaranlagen in der Region Taroudant angeboten werden. Die Lieferung der Solaranlagen übernimmt das marokkanische PV-Unternehmen Noor Web.

Solarthermie

Das Promasol-Programm zur Förderung von Thermo-solaranlagen zur Wassererwärmung hat dazu beigetragen, dass die Zahl der installierten Anlagen von 21.700 in 1997 bis 2004 auf 111.300 angestiegen ist. Eine Initiative des italienischen Umweltministeriums (MEDREP) fördert die Entwicklung eines marokkanischen Marktes für solare Warmwasserbereiter.

Solarthermisches Kraftwerk

Gefördert durch einen GEF-Zuschuss über 43 Mio. € und einen Kredit der "African Development Bank" über 136 Mio. € soll im Osten Marokkos bei Ain Beni Mathar, ca. 90 km südlich der Stadt Oujda, ein Kraftwerk errichtet werden, das eine konventionelle GuD-Turbine mit einem thermischen Parabolrinnen-Solkraftwerk verbindet. Über 200.000 m^2 Spiegelfläche sollen das Sonnenlicht einfangen und thermisch nutzbar machen. Die Gesamtleistung ist auf 240 MW ausgelegt, davon sollen etwa 30 MW aus Solarenergie erzeugt werden. Jährlich wird das Kraftwerk 1.590 GWh Strom erzeugen, 55 GWh werden rechnerisch dem Solarkraftwerk zuzuordnen sein. Der Solaranteil an der Gesamtproduktion wird damit knapp 3,5 % betragen.

Der Brennstoff für die Gasturbine soll aus der von Algerien nach Europa führenden Pipeline bezogen werden. Eine 1998 abgeschlossene und von der Europäischen Investitionsbank (EIB) finanzierte Machbarkeitsstudie bezifferte die Kosten auf 213 Mio. €. Die Differenz zwischen der zugesagten Kreditsumme und den Gesamtkosten wird ONE übernehmen, die das Kraftwerk dann auch betreiben wird. 2004 wurde laut ONE mit der Ausschreibung für das Projekt begonnen, die Fertigstellung des Kraftwerks ist für 2009 geplant.

Geothermie

Das geothermische Potenzial Marokkos ist kaum erforscht. Marokkos geothermische Ressourcen konzentrieren sich auf den Nordosten des Landes und Teile der Sahara. Die Vorkommen sind relativ gering, könnten aber nach Angaben der International Geothermal Association (IGA) zu Heizzwecken genutzt werden.

Meerwasserentsalzung mit erneuerbaren Energien

Die marokkanische Wasserbehörde "Office National d'Eau Potable" (ONEP) plant zur Versorgung der Stadt Tan Tan, die im Süden des Landes an der Atlantikküste liegt, eine Meerwasser-Entsalzungsanlage, die durch einen 10-MW-Windpark mit Strom versorgt werden soll. Das Projekt soll nach seiner Fertigstellung 2007 zunächst 6.000 m³ entsalztes Wasser pro Tag liefern und bis 2015 stufenweise eine Kapazität von 11.000 m³ erreichen. Im April 2006 war das Bieterverfahren für die Anlage in Vorbereitung. Für Betrieb und Wartung wird ein eigenständiges Unternehmen verantwortlich sein, das vom ONEP Abnahmegarantien für das produzierte Wasser erhält. Das Projekt soll für den "Clean Development Mechanism" (CDM) angemeldet werden. Die marokkanische DNA hat ihre Zustimmung dafür bereits erteilt, beim UNFCCC wurde aber bisher noch keine Registrierung beantragt.

13.6 Ländliche Elektrifizierung

Elektrifizierungsgrad

Marokko hat in den letzten Jahren große Fortschritte bei der Anbindung seiner Bevölkerung an das Stromnetz gemacht. 1995 hat ONE im marokkanischen Regierungsrat ein nationales Elektrifizierungsprogramm "Programme pour l'Electrification Rurale Global" (PERG) vorgestellt und dieses 1996 gestartet. Der Elektrifizierungsgrad der ländlichen Gebiete, der vor dem Start des Programms 1995 noch bei 18 % lag, stieg bis Ende 2005 auf 82 %. Auch weit vom Stromnetz entfernte Siedlungen erhalten mit Hilfe von erneuerbaren Energien zumindest eine dezentrale Basisversorgung mit Strom.

Im Rahmen des PERG-Programms sind bis Ende 2005 nach Angaben des ONE bereits 21.689 Dörfer beziehungsweise 1.392.954 Haushalte mit Elektrizität versorgt worden. Die marokkanische Regierung strebt die vollständige Elektrifizierung des Landes bis 2007 an.

Programm zur ländlichen Elektrifizierung

Zuständig für die ländliche Elektrifizierung ist das ONE in Zusammenarbeit mit den zuständigen Gemeindeverwaltungen. Internationale Geldgeber, das ONE und die Nutzer finanzieren die Elektrifizierungsmaßnahmen gemeinsam.

Die Rolle des Privatsektors bei der ländlichen dezentralen Elektrifizierung ist in den letzten Jahren weiter gewachsen. Privatunternehmen übernehmen die Beschaffung, Montage und Wartung der Solaranlagen. Dafür ziehen sie nach Inbetriebnahme regelmäßige Gebühren von den Nutzern ein. Das ONE unterstützt die zukünftigen Stromkunden lediglich bei der Finanzierung der Anlage. Im Rahmen seines neuen "Fee for Service"-Ansatzes hat ONE die technische Seite der ländlichen Elektrifizierung komplett an Privatunternehmen abgegeben.

Solar-Home-Systeme und "Fee for Service"-Verträge

Finanziell beteiligt sich ONE mit einer Subvention von 389 bis 1.598€ (4.320 bis 17.760 DH) für jedes installierte Solar-Home-System. Voraussetzung ist ein Vertrag zwischen ONE und dem jeweiligen ausführenden Solarunternehmen. Dabei werden SHS mit Leistungen von 50, 75, 100 und 200 Watt gefördert. Der Haushalt, in dem das SHS installiert wird, zahlt dann in Raten über einen Zeitraum von 10 Jahren den Restbetrag an das durchführende Unternehmen. Während dieser 10 Jahre bleibt ONE Eigentümer des SHS, erst danach geht es in den Besitz des Haushaltes über. Das Solarunternehmen ist für die Installation des SHS und für dessen Wartung zuständig.

Ein Teilprojekt der Kampagne zur ländlichen Elektrifizierung, das nach diesem Prinzip funktioniert, ist das TEMASOL-Programm, das in 24 marokkanischen Provinzen 370.000 Menschen in 53.000 Haushalte mit Strom aus PV-Systemen versorgen soll. Dahinter steht eine Kooperation des ONE mit zwei Konzernen (Electricité de France und Total Energie), die von der deutschen KfW, der französischen Entwicklungsagentur (AFD) und dem French Fund for World Environment (FFEM) mitfinanziert wird.

Die Kosten, die auf die Haushalte zukommen, setzen sich bei diesem Programm aus einem einmaligen Anschlusspreis von 63-360€ (700-4.000 DH) und einer monatlichen Gebühr von 5,85-13,50€ (65-150 DH) zusammen, je nach Leistung der installierten Anlage.

Dezentrale ländliche Elektrifizierung mit erneuerbaren Energieträgern

Im Gegensatz zu einem 1996 ausgelaufenen Vorgängerprogramm namens PNER bezieht PERG auch eine netzunabhängige Elektrifizierung von abseits der Verteilungsnetze gelegenen Gemeinden und Dörfern mit ein. Dieser Programmteil zur dezentralen Elektrifizierung startete im Jahr 2000 und fördert vor allem den Einsatz von SHS, aber auch von Kleinstwasserkraftwerken und kleinen Windkraftanlagen.

In der Provinz Essaouira wurden an 2 Standorten Hybrid-Inselnetze installiert. Dabei kommen Windkraftanlagen in Kombination mit Dieselgeneratoren zum Einsatz. In Sidi Kaouiki leisten zwei Windkraftanlagen je 25 kW und ein Dieselgenerator 30 kW. In Moulay Bouzerktoun sind es 15 kW-Windkraft und ein 15 kW-Diesel. Nach Schätzungen des Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) existieren in Marokko etwa 300 netzunabhängige Windkraftanlagen.

Wechselkurs (Dez. 2006):

1 Marokkanischer Dirham (DH) = 0,09 Euro (EUR)

13.7 Literatur

- Afriwea:
Press Release, Two WES18 – 80 kW wind turbines for a shrimp processing farm in Tangiers, Marokko, 06/2005
- Arabic News:
Morocco's renewable energy sector boosted by three international agreements, Marokko, 12/2004
- Breuer, Siegfried
(Bundesagentur für Außenwirtschaft-bfai):
CDM-Markt kompakt – Marokko, 05/2006
- BMZ – Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung:
Kleine Solaranlage, große Wirkung:
Strom für entlegene Dörfer, 2004
- Eichhammer, Wolfgang et al.:
Assessment of the Worldbank – GEF Strategy for the market development of concentrating solar thermal power, 05/2005
- Jalil Bennani in Aujourd'hui – Le Maroc vom 09.09.2005:
Reflexion sur une nouvelle politique,
Marokko, 09/2005

- Jargstorf, Benjamin Factor 4
Energy Projects GmbH:
Wind Regimes of Africa – Comparative Evaluation
of Wind Data from Selected Countries, 05/2004
- Manuel Antonio Leandro Reguillo:
Les énergies renouvelables au maroc – Le rôle du
CDER dans leur développement, Marokko, 11/2004
- Marsiske, Hans-Arthur in
Financial Times Deutschland vom 16.11.2005:
Wechselstrom aus der Wüste, 11/2005
- Neidlein, Hans-Christoph: Grüne Energie:
Marokko setzt auf Zusammenarbeit mit Europa,
Europa digital, 02/2005
- Office National de l'Electricité (ONE):
Annual Report 2003, Marokko, 2005
- Office National de l'Electricité (ONE):
Annual Report 2004, Marokko, 2006
- Pfeiffer, Tom in Reuters/PlanetArc, 20.7.2006:
Morocco Pushes Renewable Energy as Oil Prices
Soar, 07/2006
- Rimi, Abdelkrim:
First assessment of geothermal ressources in
Morocco, 2000
- Senhagi, Faouzi (GERER, Maroc):
Financing the development of the renewable energy
in the mediterranean region – Baseline study for
Morocco; United Nations Environment Programme
(UNEP), 05/2003
- Zejli, D. et al.:
Quel avenir pour l'énergie éolienne au Maroc?, 2005

13.8 Kontakte

Office National de l'Electricité (ONE)

Head Office

65, rue Othman Ben Affane

20000 Casablanca Maroc

Tel. +212 (22) 66 80 80

Fax +212 (22) 22 00 38

www.one.org.ma

Ministère de l'Energie et des Mines (MEM)

La Direction de l'Energie

Rue Abou Marouane Essaadi – Haut Agdal

Rabat

Tel. +212 (37) 68 88 30

Fax +212 (37) 68 88 31

E-Mail: admin@mem.gov.ma

www.mem.gov.ma

Centre de Développement des Energies

Renouvelables (CDER)

Rue Machaar El Haram

Quartier Issil, B.P. 509

Marrakech

Tel. +212 (24) 30 98 14/22

Fax +212 (24) 30 97 95

E-Mail: cder@menara.ma

www.cder.org.ma/

Association Marocaine de Gestion et d'Economie d'Energie (AMGEE)

Route Cotière SAMIR

Mohammedia

Tel. +212 (23) 31 22 40/41/42

Fax +212 (23) 31 22 66

Association Marocaine de l'Industrie Solaire (AMISOL)

5, rue de Midelt

Rabat

Morocco

Tel. +212 (37) 76 89 61/62/63

Fax +212 (37) 76 89 64

Deutsche Industrie- und Handelskammer in Marokko
Chambre Allemande de Commerce et d'Industrie
au Maroc
140, Bd. Zerktouni
6. Etage
20000 Casablanca
Tel. +212 (22) 42 94 00/01
Fax +212 (22) 47 53 99
E-Mail: info@dihkcasa.org
www.dihkcasa.org

**Photovoltaic Market Transformation Initiative
(PVMTI) – Morocco**
Mohamed Aboufirass
c/o Resing
9, lot. Mejjat, Rue Gharnata
B.P.: 1569 Marrakech
Hay Mohammadi – 40007 Maroc
Tel. +212 (44) 32 98 20
Fax +212 (44) 32 98 19
E-Mail: m.aboufirass@resing.ma
www.pvmti.com

Botschaft des Königreichs Marokko
Niederwallstr. 39
10117 Berlin
Tel. +49 (30) 20 61 24 0
Fax +49 (30) 20 61 24 20
E-Mail: marokko-botschaft@t-online.de
www.maec.gov.ma/berlin/

**Deutsche Gesellschaft für Technische
Zusammenarbeit GmbH (GTZ)**
Büro Marokko
Büroleitung: Frau Dr. Brigitte Heuel-Rolf
2, Avenue Tour Hassan
Rabat Hassan
Marokko
Tel. +212 (37) 20 45 17
Fax +212 (37) 20 45 19
E-Mail: gtz-marokko@gtz.de
www.gtz.de/marokko

GTZ – Umweltprogramm Marokko
Programmleiter : Mohamed El-Khawad
Tel. +212 (37) 68 07 10
Fax +212 (37) 68 07 11
E-Mail: Mohamed.El-Khawad@gtz.de

**Botschaft der Bundesrepublik Deutschland
in Marokko**
7, Zankat Madnine
B.P. 235
10000 Rabat
Tel. +212 (37) 70 96 62

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 Vorerfahrungen 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>

