



Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien

23 Länderanalysen Kapitel Jordanien

Eschborn, September 2007

gtz

Im Auftrag des



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

**Energiepolitische Rahmenbedingungen für
Strommärkte und erneuerbare Energien**

**23 Länderanalysen
Kapitel Jordanien**

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

12 Jordanien

12.1 Elektrizitätsmarkt

Installierte Kapazitäten

In 2005 wurde das jordanische Verbundnetz durch eine installierte Kraftwerkskapazität von 1.873 MW versorgt. Gegenüber dem Vorjahr (1.643 MW) ist damit die Leistung um 14% gestiegen. Die gesamte landesweit verfügbare Kraftwerksleistung, einschließlich der vereinbarten Importkapazitäten, betrug im gleichen Jahr 2.019 MW (Tab. 1).

Neben den Kraftwerken der beiden staatlich dominierten Stromerzeuger gibt es eine Reihe von Industrieunternehmen, die Strom in Eigenanlagen produzieren. Einige davon speisen überschüssigen Strom in das jordanische Verbundnetz ein. Außerdem steht zusätzliche Kapazität durch eine Kopplung mit dem ägyptischen und dem syrischen Stromnetz bereit. Die vier größten Kraftwerke sind das Kraftwerk in Akaba (Dampfkraftwerk, 656 MW), das Hussein-Kraftwerk in Zerqa (Dampfkraftwerk, 396 MW), die Anlage in Rehab (dieselbetriebene Gasturbine, 353 MW) sowie ein neues Kombi-GuD-Kraftwerk in Al-Risha.

	2001	2002	2003	2004	2005
MW					
Dampfkraftwerke	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013
Dieselgeneratoren	43	43	43	43	43
Gasturbine (Diesel)	353	353	353	353	353
Gasturbine (Erdgas)	120	120	120	120	150
GuD					300
Wasserkraft	10	12	12	12	12
Wind	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Biogas	1	1	1	1	1
Installierte Leistung (gesamt)	1.541	1.643	1.643	1.643	1.873
Verfügbare Kapazität, inkl. Import	k.A.	1.788	1.788	1.789	2.019

Tab. 1: Installierte Kraftwerksleistung und verfügbare Kapazität (inkl. Import) in Jordanien; 2001-2005; MW¹

Stromerzeugung

Der 2005 in Jordanien erzeugte Strom² in Höhe von rund 9.650 GWh stammte zu 82,5% aus Dampfkraftwerken. 6,7% kamen aus Gasturbinenkraftwerken, die mit Erdgas befeuert wurden. Weitere 3,5% aus dieselbetriebenen Kraftwerken und Dieselgeneratoren. Knapp 6% entstammten dem bisher einzigen GuD-Kraftwerk in Al-Risha.

Erneuerbare Energieträger haben nur einen geringen Anteil an der Stromproduktion. Wasserkraft war 2005 für 0,6% (57 GWh) der erzeugten Strommenge verantwortlich. Biogas (5 GWh) und Windkraft (3 GWh) machten je weniger als 0,1% aus. Die Menge des Stroms, der landesweit in Dieselgeneratoren hergestellt wurde (73 GWh oder 0,7%), übertrifft die Strommenge aus Wasserkraft, Windkraft und Biogas (zusammen 65 GWh).

	2001	2002	2003	2004	2005
GWh					
Elektrizitätssektor	7.144	7.630	7.489	8.471	9.138
Dampfkraftwerke	6.240	6.771	6.430	7.168	7.524
Dieselgeneratoren	1	3	1	1	2
Gasturbinen (Diesel)	83	115	262	464	341
Gasturbinen (Erdgas)	769	680	746	776	648
GuD					558
Wasserkraft	43	53	41	53	57
Wind	3	3	3	3	3
Biogas	5	5	6	6	5
Industriesektor³	405	502	505	496	516
Dampfkraftwerke	364	434	428	422	445
Dieselgeneratoren	41	68	77	74	71
Summe	7.549	8.132	7.994	8.967	9.654

Tab. 2: Stromproduktion in Jordanien nach Art der Erzeugung; 2000-2005; GWh⁴

1 Quelle: NEPCO.

2 Produktion für das Verbundnetz durch Kraftwerke des nationalen Stromerzeugers plus Produktion für den Eigenbedarf von Selbstversorgern plus Einspeisung aus der Produktion von Selbstversorgern in das Verbundnetz.

3 Enthalten sind sowohl Stromerzeuger aus der Industrie, die Strom an das Verbundnetz abgeben, als auch reine Selbstversorger.

4 Quelle: NEPCO.

Da die Menge des in Jordanien produzierten Stroms seit einigen Jahren nicht zur Bedarfsdeckung ausreicht, wird zusätzlich elektrische Energie aus Ägypten und Syrien bezogen. 2005 wurden 982 GWh zugekauft, das sind gut 9% des Stroms, der in Jordanien insgesamt zur Verfügung stand. Im Land selbst wird Strom durch die beiden staatseigenen Stromerzeuger CEGCO und SEPGCO, durch industrielle Selbstversorger sowie Industrieunternehmen produziert. Die zwischen 2001 und 2005 importierten sowie durch die verschiedenen Akteure in Jordanien produzierten Strommengen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

	2001	2002	2003	2004	2005
GWh					
Verbundsystem insgesamt	7.616	8.150	8.651	9.483	10.314
CEGCO	7.132	7.615	7.468	8.449	9.086
SEPGCO					30
Potash Co.	115	95	96	96	101
Cement Factory	25	10	10	10	6
Indo-Jordan Chemicals Co.	65	93	84	80	87
King Talal Dam	7	10	15	16	17
Jordan Biogas Company	5	5	6	6	5
Importierter Strom aus Ägypten	267	322	972	788	741
Importierter Strom aus Syrien				38	241
Andere Industrieunternehmen insgesamt	200	304	315	310	322
Refinery	87	93	92	83	91
Fertilizer Co.	97	153	156	163	166
Hussein Iron Factory	16	15	16	16	15
United Iron & Steel Manufacturing Co.		43	51	48	50
Summe	7.816	8.454	8.966	9.793	10.636
Wachstumsrate	5,3%	8,2%	6,1%	9,2%	8,6%

Tab. 3: Erzeugte und importierte Strommengen in Jordanien; 2001-2005 in GWh⁵

Brennstoffversorgung

Jordanien selbst hat bisher keine nennenswerten Erdölvorkommen erschließen können. Bis zum Beginn des dritten Golfkrieges (2003) bezog das Land zu sehr günstigen Konditionen⁶ Erdöl aus dem Irak. Nachdem diese Vorzugsbedingungen nicht mehr zur Verfügung standen, musste Jordanien Erdöl zu Weltmarktpreisen beschaffen. Kuwait und Saudi-Arabien sind seit 2003 die Hauptöllieferanten. Da Raffinerieprodukte noch immer zu subventionierten Preisen an die Endverbraucher abgegeben werden, entstehen für den jordanischen Staatshaushalt hohe Belastungen.⁷

Jordaniens einziges Erdgasvorkommen liegt bei Risha im Nordosten des Landes an der Grenze zum Irak. Das dort geförderte Erdgas (derzeit ca. 700.000 m³ pro Tag) versorgt vor allem das benachbarte GuD-Kraftwerk, das 2005 in Betrieb ging. Seit 2003 liefert Ägypten über eine Pipeline durch den Golf von Akaba zusätzliches Erdgas nach Jordanien. Seitdem wurde ein Großteil vormals schwerölbetriebener Kraftwerke auf Erdgas umgestellt. Vor allen Dingen aus diesem Grund hat sich der Erdgasverbrauch in der Zeit von 2003 bis 2005 auf etwa 1,5 Mrd. Kubikmeter pro Jahr erhöht.

Die Verteilung auf die drei zur Stromerzeugung genutzten fossilen Brennstoffe sah 2005 folgendermaßen aus: Erdgas 58%, Schweröl 32% und Diesel 10%. Die nachfolgende Tabelle stellt den Anteil der Stromproduktion am landesweiten Brennstoffverbrauch in Jordanien dar.

⁵ Quelle: NEPCO.

⁶ Ein Teil dieser Ölimporte aus dem Irak stand zu vergünstigten Preisen zur Verfügung, teilweise waren die Öllieferungen kostenlos.

⁷ 2005 machten diese Kosten etwas 7% des Bruttozialprodukts aus.

	2001	2002	2003	2004	2005
Ttoe					
Elektrizitätssektor	1.701	1.802	1.845	2.113	2.249
CEGCO	1.701	1.802	1.845	2.113	2.240
SEPGCO					9
Industriesektor (inkl. Selbstversorger)	119	145	141	139	144
Für Stromerzeugung insgesamt	1.820	1.947	1.986	2.252	2.393
Brennstoffverbrauch landesweit	5.150	5.299	5.774	6.489	7.008
Anteil der Stromerzeugung am Gesamtbrennstoffver- brauch	35,3%	36,7%	34,4%	34,7%	34,1%

Tab. 4: Brennstoffverbrauch zur Stromerzeugung;
2000-2005; in 1000 toe⁸

Stromübertragung und -verteilung

Das nationale jordanische Verbundnetz stellt den Stromtransport von den Kraftwerken zu den Verteilerstationen und Umspannwerken in den unterschiedlichen Regionen des Königreichs sicher. Dabei kommen Leitungen mit 400 kV und 132 kV zum Einsatz. Die Topografie des Netzes ist sternförmig mit einer klar erkennbaren Nord-Süd-Achse, nur dort verläuft eine 400-kV-Leitung, die von Akaba im Süden über Amman bis hinauf zur syrischen Grenzen führt. Lediglich rund um die Hauptstadt ist das Netz ringförmig angelegt.

Das Netz ist im Norden über eine 230-kV- und eine 400-kV-Leitung mit dem syrischen Stromnetz verbunden. Im Süden gibt es eine 400-kV-Verbindung zum ägyptischen Netz. Das Verbundnetz speist die lokalen Verteilungssysteme, über die fast die gesamte Bevölkerung Jordaniens mit Strom versorgt wird. Die Gesamtlänge der installierten Hochspannungsleitungen (132 kV und 400 kV) beträgt rund 3.400 km.

In der folgenden Tabelle ist der Ausbaustand des jordanischen Transportnetzes in den Jahren 2000 und 2005 dargestellt.

Zahlen	2000	2005
km		
400 kV	809	871
230 kV	17	17
132 kV	2.200	2.512
66 kV	17	17

Tab. 5: Entwicklung des Transportnetzes in Jordanien;
2000, 2005; km⁹

Tabelle 6 gibt die Verluste bei der Stromproduktion für das jordanische Verbundnetz, beim landesweiten Transport und bei der Verteilung an die Stromkunden wieder (ohne Selbstversorger).

	2000	2005
GWh		
Erzeugungsverluste		
Erzeugter Strom	7.125	9.332
Aus Kraftwerken ins Netz abgegebener Strom	6.639	8.756
Verlust [%]	6,8	6,2
Transportverluste¹⁰		
Ins Netz eingespeister Strom (inkl. Stromimporte)	6.535	9.557
Verkaufter Strom (an Verteilungsunternehmen)	6.321	9.221
Verlust [%]	3,3	3,5
Verteilungsverluste¹¹		
Abgegebene Energie	5.646	8.416
Verkaufte Energie (an Endkunden)	5.038	7.431
Verlust [%]	10,8	11,7
Verluste des gesamten Verbundsystems		
Erzeugte und zugekaufte Energie	7.170	10.314
Genutzter Strom	5.872	8.417
Verlust [%]	18,1	18,4

Tab. 6: Verluste im jordanischen Stromsektor
(Verbundnetz); 2000, 2005; GWh¹²

8 Quelle: NEPCO; toe = ton(s) of oil equivalent, Tonne(n) Rohöleinheit (1 toe = 41,87 GJ = 11,63 MWh).

9 Quelle: NEPCO.

10 Hochspannungsleitungen 400 kV und 132 kV, inklusive Importe.

11 Ohne die Netzwerke von Industrieunternehmen.

12 Quelle: NEPCO.

Stromverbrauch und Spitzenlast

Die Spitzenlast lag landesweit (inkl. Selbstversorger) in 2005 bei 1.751 MW. Gegenüber dem Vorjahr (1.555 MW) war das ein Anstieg um 12,6%. Im jordanischen Verbundnetz wurde 2005 eine Spitzenlast von 1.710 MW erreicht, was einem Anstieg von knapp 13% gegenüber dem Vorjahr (1.515 MW) entspricht.

Die Verteilung der Last auf die einzelnen Kraftwerkstypen war 2005 zum Zeitpunkt der Spitzenlast im Verbundsystem (1.710 MW) folgende: Dampfkraftwerke 57%, Dieselturbinen 22%, Erdgasturbinen 4%, andere Erzeuger 2%, Importe aus Syrien und Ägypten 15%. Zwischen 2000 und 2005 ist die Spitzenlast jährlich um durchschnittlich 7,7% gewachsen.

Der Stromverbrauch belief sich 2005 landesweit auf 8.712 GWh und ist damit gegenüber dem Vorjahr um knapp 8% gestiegen. Die Steigerungsrate im Jahr zuvor (2003 auf 2004) betrug gut 10%. Im Jahr 2005 betrug der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch 1.939 kWh (2004: 1.830 kWh).

Aufgeschlüsselt nach Sektoren stellt sich der Stromverbrauch folgendermaßen dar:

	Haus- halte	Industrie	Gewerbe	Wasser- pumpen	Straßen- beleuchtung	Andere	Summe
	GWh						
2000	1.981	1.974	805	990	173	210	6.133
2001	2.110	2.024	880	981	178	219	6.392
2002	2.270	2.193	971	1.045	190	237	6.906
2003	2.471	2.294	1.047	1.104	201	213	7.330
2004	2.745	2.479	1.190	1.261	213	201	8.089
2005	2.989	2.659	1.316	1.298	247	201	8.712

Tab. 7: Entwicklung des Stromverbrauchs in Jordanien nach Sektoren; 2000-2005; GWh¹³

Die Prognosen des staatlichen Stromversorgers NEPCO sagen für das Jahr 2020 eine Stromnachfrage von etwa 20.700 GWh voraus, was einer Verdopplung gegenüber dem Verbrauch von 2005 entspräche.

	2008	2009	2010	2015	2020
nachgefragte Strommenge [GWh]	12.887	13.608	14.299	17.739	20.697
jährliche Steigerungsrate[%]	6,2	5,6	5,1	4,4	3,1

Tab. 8: Entwicklung der nachgefragten Strommenge im jordanischen Strommarkt; geschätzt; 2008-2020; GWh¹⁴

Jordaniens nationaler Stromversorger NEPCO geht davon aus, dass sich die Nachfrage nach elektrischer Leistung bis 2020 in etwa folgendermaßen entwickelt:

	2008	2009	2010	2015	2020
maximale Stromnachfrage [MW]	2112	2230	2339	2856	3289
jährliche Steigerungsrate	6,0%	5,6%	4,9%	4,1%	2,9%

Tab. 9: Entwicklung der Leistungsnachfrage auf dem jordanischen Strommarkt; geschätzt; MW; 2008-2020¹⁵

Strompreise

Im Juni 2002 wurden die Stromtarife in Jordanien das erste Mal seit Mai 1996 leicht angehoben. 2003 und 2004 folgten weitere moderate Preiserhöhungen. Die letzte Tarifierfassung fand im Juli 2005 statt. Das Preisgefüge ist grob in zwei Bereiche geteilt – Großabnehmer und Endkunden. Die Großabnehmer, zu denen neben Industrieunternehmen auch die lokalen Stromversorger gehören, zahlen einen Leistungspreis für jedes Kilowatt ihrer maximalen Leistungsabnahme. Dazu kommt ein Arbeitspreis, der nachts geringer ist als tagsüber.

Die Tarife für Endabnehmer unterscheiden zwischen gewerblichen Kunden und privaten Haushalten. Der Strompreis für Haushalte steigt progressiv mit der Menge des abgenommenen Stroms. Bei beiden Endkundengruppen wird ein monatlicher Mindestbetrag von 1,10€ (Haushalte) beziehungsweise 1,37€ (Gewerbe) angesetzt.

¹³ Quelle: NEPCO.

¹⁴ Ebda.

¹⁵ Ebda.

	1996-2002	2002-2003	seit 2005
Großabnehmer			
Stromversorger			
Leistungspreis (€/kW/Monat)	2,63	2,63	2,63
Tagestarif (€/kWh)	0,032	0,034	0,037
Nachttarif (€/kWh)	0,021	0,023	0,026
Großindustrie			
Leistungspreis (€/kW/Monat)	2,63	2,63	2,63
Tagestarif (€/kWh)	0,052	0,053	0,053
Nachttarif (€/kWh)	0,035	0,037	0,037
Endkunden (ohne Großabnehmer)			
Private Haushalte			
1-160 kWh (€/kWh)	0,033	0,034	0,034
161-300 kWh (€/kWh)	0,057	0,060	0,065
301-500 kWh (€/kWh)	0,066	0,070	0,073
über 500 kWh (€/kWh)	0,082	0,088	0,090
Gewerbe	0,066	0,068	0,069
Kleinindustrie	0,040	0,042	0,045
Hotels	0,066	0,066	0,066
Wasserpumpen	0,037	0,042	0,044
Straßenbeleuchtung	0,022	0,027	0,033

Tab. 10: Entwicklung der Strompreise in Jordanien; 1996-2005; Preise in Euro¹⁶

12.2 Marktakteure

In Anbetracht der jährlich steigenden Stromnachfrage¹⁷ und der zentralen Rolle der Elektrizitätsversorgung für die gesamte wirtschaftliche Entwicklung beschloss die jordanische Regierung 1997 eine Restrukturierung des Sektors. Vorrangiges Ziel der Reform war eine Erhöhung der Effizienz und Leistungsfähigkeit der jordanischen Stromwirtschaft, die unter anderem durch eine Öffnung des jordanischen Strommarktes und Beteiligung privater Investoren beim weiteren Ausbau des Stromsektors erreicht werden sollte. Im Zuge dieser Maßnahmen fand eine Entflechtung der drei Bereiche Stromproduktion, -transport und -verteilung statt. Anstelle der staatlichen Behörde JEA¹⁸, die bis dahin auf allen Ebenen allein zuständig war, entstanden einzelne Unternehmen, die jeweils nur auf einem Teilbereich tätig sind.

Stromerzeugungsunternehmen

Central Electricity Generating Company (CEGCO)

Die Aktiengesellschaft, die in dieser Form seit 1999 besteht, betreibt die meisten der jordanischen Kraftwerke. 2005 stammten 94% des in Jordanien produzierten Stroms aus Kraftwerken von CEGCO. Die gesamte produzierte Elektrizität wird an NEPCO verkauft. Diese ist neben der jordanischen Regierung, die selbst 75% der CEGCO-Aktien hält, auch einzige weitere Anteilseignerin des nationalen Stromerzeugers.

Samra Electric Power Generating Company (SEPGCO)

Die Aktiengesellschaft, die sich bisher komplett im Eigentum des jordanischen Staates befindet, wurde 2003 gegründet. Sie ist für den Betrieb des GuD-Kraftwerke in Al-Risha verantwortlich. Das Energieministerium hat SEPGCO 2005 mit dem Bau eines weiteren 100-MW-Dampfkraftwerks beauftragt. Die jordanische Regierung plant die Privatisierung des Unternehmens im Rahmen eines internationalen Ausschreibungsverfahrens.

¹⁶ Quelle: NEPCO.

¹⁷ In der Zeit von 1977 bis 1997 ist die erzeugte Strommenge jährlich um durchschnittlich 12% gewachsen. In 2006 ging das Energieministerium von einem Wachstum von jährlich über 5% bis 2010 aus.

¹⁸ Die Jordan Electricity Authority (JEA) bestand als nationale Elektrizitätsbehörde seit 1967.

Stromübertragungsunternehmen

National Electric Power Company (NEPCO)

Das nationale Stromunternehmen National Electric Power Company (NEPCO) ist als Aktiengesellschaft organisiert, deren Kapital sich vollständig im Besitz der Regierung befindet. Ihr Auftrag ist der Ausbau und Betrieb des landesweiten Transportnetzes. NEPCO kauft den Strom als "single buyer" von den Erzeugern, um diesen an die Betreiber der Verteilungsnetze weiterzuverkaufen. Das Unternehmen betreibt ein nationales Lastverteilungszentrum, um die Anpassung zwischen Strombedarf und -bereitstellung zu regeln.

Verteilungsunternehmen

Jordan Electric Power Company (JEPCO)

Das Verteilungsunternehmen belieferte 2005 rund 739.000 Endkunden in den vier Gouvernements Capital, Zarqa, Madaba, und Balqa mit Strom. Das waren 4.793 GWh oder 55% der landesweit verbrauchten Strommenge. Das Unternehmen besteht seit 1947 als Aktiengesellschaft. Die fünfzigjährige Konzessionsvereinbarung, welche die Geschäftsgrundlage von JEPCO bildet, läuft 2012 aus.

Irbid District Electricity Company (IDECO)

Dieses Verteilungsunternehmen belieferte 2005 circa 251.000 Kunden in den vier Gouvernements Irbid, Mafraq, Jerash und Ajloun mit Strom (1.210 GWh). Rund 14% des in Jordanien verbrauchten Stroms wurden durch das Netz von IDECO an Endkunden abgegeben. Die Konzession von IDECO läuft bereits 2011 aus. Gegründet wurde IDECO 1961 als privatwirtschaftliches Versorgungsunternehmen. NEPCO hält bisher noch 55% der Firmenanteile, von denen sie sich aber im Zuge einer weiteren Privatisierung der Stromversorgung trennen will.

Electricity Distribution Company (EDCO)

In den Regionen des Landes, für die weder JEPCO noch IDECO eine Konzession besitzen, werden die Endkunden von EDCO beliefert. 2005 waren das 139.000 Kunden, an die 1.427 GWh geliefert wurden oder gut 16% des jordanischen Gesamtverbrauchs. EDCO ist als Versorgungsunternehmen aus der Entflechtung der jordanischen Elektrizitätsbehörde hervorgegangen. Das Unternehmen befindet sich im Staatsbesitz und soll im Rahmen der Privatisierung des Sektors veräußert werden.

Weitere Akteure im Energiesektor

Ministry of Energy and Mineral Resources (MEMR)

Das Ministerium gibt die Ziele und politischen Rahmenbedingungen für die Entwicklung des Energiemarkts vor. Zentrale Aufgabe ist es, die fortdauernde Entwicklung des Landes durch ausreichende Verfügbarkeit von Energie zu ermöglichen. Dies soll zu möglichst geringen Kosten und gleichzeitig unter Einhaltung hoher Standards geschehen. Dazu sollen auch ausländische Investoren für die Bereiche Stromerzeugung, Ölförderung und Erschließung anderer lokal verfügbarer Energiequellen gewonnen werden.

Electricity Sector Regulatory Commission

Diese 2001 eingerichtete unabhängige Institution hat eine ganze Reihe von Aufgaben. Einerseits legt sie die Stromtarife und die Gebühren für Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Verkauf von Strom fest. Andererseits vergibt sie Lizenzen an Stromerzeuger und -verteiler und überwacht die Einhaltung der Lizenzbedingungen. Weiter soll sie dazu beitragen, Streitigkeiten zwischen Betreibern und Stromkunden möglichst gütlich zu schlichten. Auch bei Unstimmigkeiten zwischen zwei Betreibern von Stromerzeugungs- oder Verteilungsunternehmen soll die Kommission vermitteln.

In allen Belangen des Elektrizitätssektors soll sie darauf achten, dass die Interessen der Allgemeinheit gewahrt bleiben. Dazu kann sie sowohl beratend tätig werden, als auch öffentlich Stellung nehmen.

National Energy Research Center (NERC)

Das Zentrum wurde 1998 geschaffen, um die wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien und der effizienten Energienutzung voranzutreiben. Außerdem soll das Zentrum Möglichkeiten erforschen, den in Jordanien reichlich vorhandenen Ölschiefer zur Energiegewinnung nutzbar zu machen. Schließlich gehören die Ausbildung und der Technologietransfer auf den angesprochenen Forschungsgebieten zu den Aufgaben des Zentrums. Das NERC kooperiert dabei unter anderem mit dem Energieministerium, der Royal Scientific Society und der Natural Resources Authority. Der Energieminister ist gleichzeitig Vorsitzender des Zentrums.

12.3 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Entwicklung des Stromsektors

Seit 1967 war in Jordanien die Jordan Electricity Authority (JEA) für die Produktion und den landesweiten Transport von elektrischer Energie verantwortlich. In den Regionen, in denen die Belieferung der Endkunden nicht durch eine der beiden konzessionierten Stromversorger JEPSCO oder IDECO erfolgte, war JEA überdies auch für die Verteilung des Stroms bis zum Endkunden zuständig.

Mangelnde finanzielle und administrative Unabhängigkeit, das Fehlen von Eigenverantwortung und marktwirtschaftlicher Ausrichtung sowie eine unzureichende Tarifstruktur führten zu einer Reihe von Problemen. Investitionsentscheidungen wurden von einer Regierungskommission getroffen und nicht nach kaufmännischen Gesichtspunkten. Die Personalpolitik orientierte sich an staatlichen Vorgaben, die den Bedürfnissen des Stromsektors nicht gerecht wurden. Schließlich führte die staatliche Tarifpolitik zu jährlichen Verlusten, weil die Strompreise nicht kostendeckend ausgestaltet waren. Gleichzeitig förderte die Tarifstruktur erhebliche Quersubventionen zwischen einzelnen Kundengruppen. Diese Subventionen wiederum setzten falsche Preissignale und sorgten für eine Verzerrung des Strommarkts.

Der jährlich stark wachsende Strombedarf machte umfangreiche Investitionen¹⁹ zum Ausbau des Kraftwerksparks und zur Erweiterung des Stromnetzes notwendig, die für den jordanischen Staatshaushalt alleine eine große Belastung dargestellt hätten.

Liberalisierung

Ziele

Mitte der neunziger Jahre beschloss die Regierung eine Umstrukturierung des Elektrizitätssektors, die in mehreren Stufen ablaufen sollte und bisher nicht abgeschlossen ist. Sie verfolgt dabei folgende Ziele:

- Effiziente und zuverlässig verfügbare Stromproduktion, welche die allgemeine langfristige Entwicklung des Landes unterstützt, indem sie Elektrizität zu wirtschaftlichen Konditionen bereitstellt.
- Der Stromsektor soll den Staatshaushalt nicht weiter durch jährliche Verluste belasten und selbst die nötigen Mittel aufbringen oder einwerben, die für eine Instandhaltung und Weiterentwicklung der Anlagen und Netze nötig sind.
- Der Betrieb und die Regulierung des Stromsektors sollen so umgebaut werden, dass der Wettbewerb gefördert wird und private Investoren für einen Einstieg in den jordanischen Strommarkt gewonnen werden können.

Um diese Ziele zu erreichen, orientiert sich das Reformprogramm an folgenden Prinzipien:

- Dem Anwerben von privaten Investoren für den Ausbau des Stromsektors kommt eine hohe Priorität zu. Sie sollen helfen, einen wachsenden Bedarf zu befriedigen.
- Restrukturierung und Privatisierung von Staatsbetrieben, wo dies sinnvoll ist, um unabhängige, wirtschaftlich tragfähige Einrichtungen zu schaffen.
- Einführung von unabhängigen Stromproduzenten.
- Einrichtung eines Regulierungssystems, das zuverlässige, transparente und nachvollziehbare Grundregeln für alle Teilnehmer auf dem Stromsektor aufstellt.
- Förderung von Umwelt- und Sicherheitsstandards und Energieeffizienz.

19 Studien von 1997 gingen von einem jährlichen Investitionsvolumen zwischen 65 und 156 Mio. US\$ pro Jahr bis 2015 aus, je nach gewähltem Szenario.

Umsetzung

Die Restrukturierung fand in drei Phasen statt.

In der 1. Phase (1994 bis 1996) wurden folgende Maßnahmen umgesetzt: Anpassung der Gesetzgebung für eine Liberalisierung des Elektrizitätssektors; Trennung von legislativer Ausgestaltung, Regulierung und Betrieb des Stromsektors; Umwandlung der Strombehörde JEA in eine Aktiengesellschaft (NEPCO), die nach marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten operiert; Einrichtung der Regulierungsbehörde für die Festlegung von Stromtarifen und schließlich Einführung einer gesetzlichen Grundlage für unabhängige Stromproduzenten.

In der 2. Phase (1996 bis 2001) wurde Folgendes erreicht: Entflechtung von NEPCO in einzelne Betriebe für Produktion (CEGCO), Transport (weiterhin NEPCO) und Verteilung (EDCO). NEPCO bleibt im Staatsbesitz und behält und betreibt die Anlagen für den Transport und die landesweite Lastverteilung. Erweiterung der Aufgaben der Regulierungsbehörde auf die Vergabe von Lizenzen an Betreiber von Stromproduktions- und Verteilungsunternehmen, Schutz der Rechte und Interessen von Stromkunden, Einrichtung von Leistungsstandards und die Genehmigung von Investitionsprogrammen.

Die 3. Phase (seit 2001) besteht aus der Privatisierung von NEPCO und ihrer Tochtergesellschaften für Stromerzeugung und -verteilung. Dies soll entweder durch den Verkauf von Aktien erreicht werden, oder durch die Veräußerung von Anteilen an strategische Partner.

Im März 2004 verabschiedete das jordanische Kabinett einen Beschluss, demzufolge die staatlichen Anteile an den Verteilungsunternehmen EDCO und IDECO genauso veräußert werden sollen, wie 51 % der Anteile an dem nationalen Produktionsunternehmen CEGCO, das bisher komplett in Staatsbesitz war. Der erste Versuch einer Veräußerung der Anteile im Rahmen einer internationalen Ausschreibung in 2005 schlug mangels passender Bieter fehl. Nach einer erneuten Ausschreibung wurden Verhandlungen mit Investoren aus Amman (JD Capital), Kuwait (Kharafi National) und Dubai (Abraaj Capital) aufgenommen. Im Januar 2007 sprachen sich 64 jordanische Abgeordnete in einem Memorandum

gegen einen Verkauf von CEGCO aus. Stattdessen forderten sie eine Erhöhung der Strompreise um 0,54€-ct/kWh (5 Fils), um das defizitäre Staatsunternehmen zu sanieren.

Die Regierung versucht seit langem, Verträge mit unabhängigen Stromproduzenten für die Erweiterung des jordanischen Kraftwerksparks abzuschließen, kommt dabei jedoch nur langsam voran. Eine Reihe von möglichen Projekten wurde wieder aufgegeben. Für den Zeitraum bis 2015 sucht die jordanische Regierung private Investoren für den Bau und Betrieb neuer Kraftwerke, die zusammen etwa 1.500 MW zusätzliche Leistung bereitstellen sollen.

Ende 2005 gab Jordanien die erste erfolgreiche Konzessionsvergabe für ein nicht-staatliches Kraftwerksvorhaben bekannt. In der Nähe von Amman entsteht ein GuD-Kraftwerk mit einer geplanten Leistung von 280-400 MW. Das 280 Mio. US\$-Projekt, hinter dem die Firma AES Oasis mit Sitz in Dubai²⁰ gemeinsam mit japanischen Partnern (Mitsui & Company) steht, soll 2008 ans Netz gehen. Nach Regierungsangaben existieren Pläne für ein zweites Projekt eines unabhängigen Betreibers mit noch einmal 280-400 MW, das 2010 die Stromproduktion aufnehmen soll.

Die Vergabe von Lizenzen wird im allgemeinen Elektrizitätsgesetz²¹ ab Artikel 28 geregelt. Die Regulierungsbehörde vergibt demnach Lizenzen an Firmen, die Elektrizität produzieren, verteilen oder handeln wollen. Ohne Lizenz dürfen Produktionsanlagen bis zu einer Leistung von einem Megawatt operieren. Lokale Versorgungsnetze dürfen bis zu einer Leistung von 100 kW ohne Lizenz betrieben werden, ebenso Anlagen, die lediglich der Eigenversorgung mit Strom dienen. Stromversorger oder Zwischenhändler, die Strom aus einem Kraftwerk mit einer Kapazität von mehr als 5 MW beziehen wollen, dürfen entsprechende Lieferverträge nur nach einer öffentlichen Ausschreibung abschließen (Artikel 35). Diese Regeln gelten gleichermaßen für konventionelle thermische Kraftwerke wie für Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energien herstellen.

²⁰ Tochter der US-amerikanischen AES Corporation.

²¹ Temporary Law No. (64) for the Year 2003/General Electricity Law.

12.4 Förderpolitik für erneuerbare Energien

Zuständige Institutionen

Die jordanische Regierung hat sich zu einer Förderung der erneuerbaren Energien bekannt und die Zuständigkeiten in ihrem allgemeinen Elektrizitätsgesetz von 2003 geregelt. Laut Artikel 3 hat das Ministry of Energy and Mineral Resources (MEMR) die Aufgabe und die notwendigen Befugnisse, die Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung in Jordanien zu fördern. Innerhalb des MEMR sind die Abteilungen für erneuerbare Energien sowie für Energieeinsparung und Umweltschutz für die Planung und Umsetzung von Projekten mit erneuerbaren Energien im kommerziellen Maßstab zuständig.

Mit dem National Energy Research Center (NERC) wurde 1998 ein Forschungszentrum geschaffen, das für Forschung und Entwicklung, für Studien, die Umsetzung von Pilotanlagen, die Standardisierung, den Technologietransfer und für Ausbildung verantwortlich ist. Die Stromunternehmen führen ihre Aktivitäten auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien eigenverantwortlich durch. Dasselbe gilt für die Universitäten des Landes.

Langfristige Planung

Im Dezember 2004 hat die jordanische Regierung einen langfristigen Entwicklungsplan für die Energieversorgung des Landes verabschiedet. Dieser sieht für die Zeit bis 2025 Investitionen von rund 3 Mrd. US\$ für den Energiesektor vor. In diesem Plan ist vorgesehen, zur Energieversorgung verstärkt erneuerbare Ressourcen heranzuziehen. Dabei werden Wind- und Solarenergie und die Nutzung von Biomasse besonders hervorgehoben. Um den geplanten Anteil von 2% für erneuerbare Energie an der nationalen Energiebilanz zu erreichen, sind laut Entwicklungsplan Investitionen in einem Umfang von 480 Mio. US\$ nötig. Wie hoch daran der Anteil ist, den private Investoren übernehmen sollen, und in welchem Rahmen die Regierung benötigte Mittel beisteuern wird, geht aus dem Plan nicht hervor.

Das Energieministerium plant nach eigenen Angaben eine Reihe von Maßnahmen, welche die Entwicklung erneuerbarer Energien in Jordanien beschleunigen sollen. Dazu gehören ein neues Gesetz für erneuerbare Energien, bisher nicht näher spezifizierte Anreizmechanismen sowie neue Karten zum Wind- und Sonnenenergiepotenzial. Außerdem ist im Gespräch, eine Sonderabgabe, die bisher zur Förderung der Elektrifizierung des ländlichen Raums erhoben wurde, umzuwidmen.

Das jordanische Gesetz No. 16 ("Investment Promotion Law") bietet eine Reihe von Vergünstigungen für Investoren, die Industrieanlagen, beispielsweise Windparks, in Jordanien errichten. So können Anlagenbauteile und Ersatzteile zu 100% von Zoll, Gebühren und Steuern ausgenommen werden. Je nach Standort der Anlage sind zehn Jahre lang Steuervergünstigungen zwischen 25% und 75% auf die Einkommens- und "Social-Service"-Steuer möglich.²²

Internationale Förderung

Die jordanische Regierung hat 2004 einen Antrag²³ auf 6 Mio. US\$ Zuschuss der Globalen Umweltfazilität (GEF/Weltbank) für ein Entwicklungsvorhaben im Bereich Windenergie eingereicht. Im Rahmen des "Promotion of a Wind Power Market Project" sollen unter anderem Hemmnisse, die einer kommerziellen Nutzung der Windenergie in Jordanien im Wege stehen, beseitigt werden. Ziel ist einerseits, die legislativen und administrativen Voraussetzungen für die Nutzung erneuerbarer Energien zu verbessern. Andererseits soll im Zuge des Vorhabens ein 60-MW-Windpark entstehen, der durch privatwirtschaftliche Investoren finanziert werden soll. Bewilligt wurden bislang allerdings nur 350.000 US\$ für Vorstudien.

22 Weitere Informationen sind im Internet unter: www.jordan-explorer.com/Investment/Investment_Promotion_Law1.asp verfügbar.

23 GEF Council Work Program Submission, Jordan, Promotion of a Wind Power Market, GEFSEC Project Id: 2555.

Die japanische Regierung fördert²⁴ seit 2005 im Rahmen des "Policy and Human Resources Development Fund" (PHRD) der Weltbank zusammen mit der jordanischen Regierung vier Studien, die sich mit den Potenzialen der erneuerbaren Energien in Jordanien beschäftigen. Der japanische Anteil beträgt 1 Mio. US\$, während Jordanien weitere 312.000 US\$ beisteuert. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auch hier auf dem Windsektor. Darüber hinaus fördert die United States Trade and Development Agency (USTDA) eine Machbarkeitsstudie zur Erweiterung der bestehenden Windparks in Hofa und Al-Ibrahimiya mit 180.000 US\$.²⁵

Clean Development Mechanism

Jordanien hat im Januar 2003 als drittes arabisches Land das Kyoto-Protokoll unterzeichnet und bekennt sich zu seiner Verantwortung, bei der gesellschaftlichen und ökonomischen Entwicklung des Landes Rücksicht auf den Klimaschutz zu nehmen. Bis zum Februar 2007 sind noch keine jordanischen Klimaschutzprojekte beim UNFCCC eingereicht worden.

Die "Designated National Authority" (DNA) für CDM ist dem Umweltministerium zugeordnet. Dieses sucht derzeit Investoren für zwei mögliche CDM-Projekte. In beiden Fällen soll die Einsparung klimaschädlicher Gase aus der Um- bzw. Aufrüstung bestehender Kraftwerke mit GuD- bzw. Erdgastechnologie resultieren. Inwieweit es sich dabei um "zusätzliche" Maßnahmen im Sinne der CDM-Regeln handelt, legt das Ministerium allerdings nicht dar.

Ein Indikator dafür, dass die Voraussetzungen für Jordaniens Teilnahme an den internationalen Klimaschutzmechanismen noch nicht in vollem Umfang gegeben sind, ist eine Zusatzförderung über 100.000 US\$, die das jordanische Umweltministerium 2005 aus GEF-Mitteln erhalten hat. Ziel der Zuwendung ist die Schaffung weiterer Kapazitäten, damit Jordanien seinen Mitteilungspflichten im Rahmen des UNFCCC nachkommen kann.

12.5 Status der erneuerbaren Energieträger

Die Nutzung erneuerbarer Energieträger ist mit einem Anteil von weniger als 1% an der nationalen Stromerzeugung in Jordanien bislang marginal. Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien weist das Land vornehmlich in den Bereichen Windkraft und Solarenergie auf.

Wasserkraft

Jordanien verfügt nicht in nennenswertem Umfang über Fließgewässer, die sich für den Bau von Wasserkraftwerken eignen. Einzig am King Talal-Damm am Fluss Zarqa steht eine Anlage mit einer Leistung von 5 MW. Eine weitere Wasserkraftanlage nutzt mit einer Turbine die Fallhöhe des zurückfließenden Kühlwassers, das für ein thermisches Kraftwerk in Akaba aus dem Meer entnommen wird. Im Jahr 2005 haben die beiden Anlagen zusammen 57 GWh Strom erzeugt und waren damit für 0,59% der landesweit produzierten Elektrizität zuständig.

Windenergie

Potenzial der Windkraft

In Jordanien gibt es eine Reihe von Regionen mit Windgeschwindigkeiten, die sich für die Erzeugung von Strom eignen. Die Gebiete mit dem größten Potenzial liegen im Norden und im Süden des Landes. Abhängig von den vorherrschenden Windgeschwindigkeiten lassen sich einzelne Regionen des Landes in drei Kategorien einordnen: unter 4 m/s, zwischen 4 und 6 m/s und über 6 m/s. Besonders attraktive Standorte der dritten Kategorie finden sich in Hofa im Nordwesten des Landes, in Fjeij bei Showbak und in Wadi Araba bei Akaba im Süden.

24 Projektname: Jordan Sustainable Development of Renewable Energy Resources and Promotion of Energy Efficiency, Projekt ID: Japanese PHRD Grant/TF052920.

25 Quelle: REN 21 IAP Actions and Report, Accelerating the Development of Renewable Energy in Jordan, www.ren21.net/iap/commitment2.asp?id=93.

Windmessungen

Seit 1989 liegt für Jordanien ein Windatlas²⁶ vor, der vom dänischen Forschungszentrum Risø zusammen mit jordanischen Behörden erstellt wurde. Nach Angaben des Energieministeriums wird der Windatlas durch Ergebnisse aktueller Messungen ergänzt. Das "Jordan Meteorological Department" betreibt fünfzehn fest installierte Wetterstationen, deren Messergebnisse enthalten Angaben zu Windgeschwindigkeit und -richtung und sind online²⁷ verfügbar.

Die Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) hat an zwei möglichen Standorten für Windparks (Akaba, Shawbak) in Jordanien Windmessungen durchgeführt und die Ergebnisse dieser Erhebungen Ende 2001 veröffentlicht. An beiden Standorten konnten mittlere Windgeschwindigkeiten von über 6,5 m/s in einer Höhe von 50 Metern ermittelt werden.²⁸ Für den Standort Akaba liegt außerdem seit 2002 eine CDM-Baseline-Studie²⁹ (im Auftrag der GTZ) für einen privat finanzierten Windpark mit einer Leistung von 25 MW vor. Auch für den Standort Shawbak hat die GTZ eine Studie³⁰ anfertigen lassen, welche die Eignung der dort geplanten Anlage für den CDM untersucht. Auch hier wird von einem privat finanzierten Windpark mit 25 MW ausgegangen.

Die Schweizer Firma "interwind" führt seit Juni 2003 Windmessungen an vierzehn Standorten in ländlichen Regionen Jordaniens durch. Die Untersuchungen erfolgen im Auftrag der kanadischen Firma "RSW International" und sollen ermitteln, inwieweit sich die Windkraft zur dezentralen Stromversorgung ländlicher Gebiete eignet. Bei den Messungen kommen Masten mit einer Höhe von 50 Metern zum Einsatz. In 2004 wurden Ergebnisse³¹ von Windmessungen in Tafila veröffentlicht. Dort konnten nur Windgeschwindigkeiten von 4,4 m/s³² ermittelt werden.

Windparks

In Jordanien sind bisher zwei Windparks in Betrieb, die Strom in das landesweite Netz einspeisen. Der erste hat eine Kapazität von 320 kW (4x80 kW) und wurde 1998 in Ibrahimyya bei Hofa als Pilotprojekt zusammen mit einer dänischen Firma realisiert. Der zweite wurde 1996 in Hofa fertiggestellt (gefördert mit Mitteln aus dem deutschen Eldorado-Programm) und hat eine Kapazität von 1,2 MW (5x225 kW). Beide Windparks werden von der CEGCO betrieben und produzierten 2005 zusammen jährlich etwa 3 GWh Strom.

Ausbaupläne

Das Energieministerium sucht seit 2002 für die beiden viel versprechenden Standorte in Fjeij bei Shawbak und Wadi Araba bei Akaba Investoren für Projekte unabhängiger Stromproduzenten, die auf der Grundlage von BOO-Vereinbarungen (Build-Own-Operate) entstehen sollen. An beiden Standorten sollen Windparks mit einer Leistung von jeweils 25-30 MW zur Einspeisung in das Verbundnetz errichtet werden. Die Investitionssumme wird auf 60-70 Mio. US\$ geschätzt. Eine öffentliche Ausschreibung ist 2005 erfolgt, blieb aber bisher erfolglos.

26 Højstrup, J. (1989): Wind Atlas for Jordan. Risø National Laboratory, Ministry of Energy and Mineral Resources, Jordan Electrical Authority, and Jordan Meteorological Department.

27 Siehe unter: met.jometeo.gov.jo.

28 Die Autoren empfehlen jedoch aufgrund fehlender Eindeutigkeit der vorliegenden Messdaten weitere Studien, bevor eine endgültige Standortentscheidung getroffen werden kann.

29 Wartmann 2002, "TERNA Wind Energy Project, Jordan – Wind Park Aqaba".

30 Wartmann 2002, "TERNA Wind Energy Project, Jordan – Wind Park Shawbak".

31 Eyad S. Hrayshat, Wind availability and its potentials for electricity generation in Tafila, Jordan, Al-Balqa Applied University, Tafila, Jordan.

32 In der Quelle finden sich keine Angaben über die Höhe, für die diese Windgeschwindigkeiten gelten.

Biomasse

Aufgrund des ariden Klimas ist die Vegetation in Jordanien eher gering. Der Nutzung von pflanzlicher Biomasse sind deswegen Grenzen gesetzt. Das Verbrennen von pflanzlicher Biomasse dient in ländlichen Regionen in geringem Umfang zum Kochen und Heizen und ist die Hauptenergiequelle der Beduinen in der Wüste. Ein großes Energiepotenzial steckt in Siedlungsabfällen, dessen organischer Anteil bei etwa 60% liegt und deren Menge auf jährlich 1,1 Mio. Tonnen geschätzt wird. Pro Kopf fallen somit täglich zwischen 0,35 und 0,95 kg Abfall an, der einen oberen Heizwert von 7-11 MJ/kg aufweist. Die Werte variieren in Abhängigkeit von der Jahreszeit und sind in städtischen und ländlichen Regionen unterschiedlich.

Biogasnutzung

In Zusammenarbeit mit dem United Nations Development Programme (UNDP) wurde ein Projekt zur Nutzung des anfallenden Methangases der städtischen Abfalldeponie in Amman entwickelt. Mit Hilfe der Global Environmental Facility (2,5 Mio. US\$) und der dänischen Entwicklungsagentur DANIDA (1,5 Mio. US\$) wurde eine Anlage finanziert, welche die in der Deponie entstehenden Gase auffängt und damit in einem Generator mit einer Leistung von 1 MW Strom für das Verbundnetz produziert. Die Anlage ist seit 2000 in Betrieb. Jährlich werden dort rund 5 GWh Strom produziert. Betrieben wird die Anlage von der Jordan Biogas Company, einer Aktiengesellschaft, die der Central Electricity Generation Company (CEGCO) zusammen mit der Greater Amman Municipality (GAM) gehört.

Solarenergie

Jordanien ist ein sehr sonnenreiches Land. Die durchschnittliche tägliche Sonneneinstrahlung beträgt 5,5 kWh/m². Die jährliche Sonnenscheindauer liegt bei 2.900 Stunden. Trotzdem wird bisher die Sonnenenergie außer zum Erwärmen von Wasser für den Hausgebrauch kaum genutzt.

Photovoltaik

Nach Aussagen des Umweltministeriums gibt es eine Vielzahl möglicher Anwendungen bei der Versorgung kleiner Ansiedlungen und touristischer Anlagen sowie in der Landwirtschaft, bei denen dank der hohen Sonneneinstrahlung PV-Anlagen als Alternative zu einer Anbindung an das Stromnetz wirtschaftlich sinnvoll zum Einsatz kommen könnten. Die Photovoltaik wird in Jordanien jedoch kaum zur Stromgewinnung genutzt. Landesweit sind nur etwa 100 PV-Systeme in entlegenen Gegenden als Inselanlagen installiert. Sie betreiben Wasserpumpen oder versorgen Telekommunikationsanlagen, Schulen und andere Einrichtungen mit Strom. Gemeinsam verfügen sie über eine Kapazität von 184 kW_p.

Solarthermie

Jordanien verfügt über einen voll entwickelten Markt für solare Warmwasserbereiter. Zumeist kommen Solarsysteme nach dem Thermosyphon-Prinzip zum Einsatz, die von mehr als 20 lokalen Herstellerfirmen vor Ort produziert werden. Ein typisches System besteht aus drei Sonnenkollektoren mit einer Fläche von drei bis vier Quadratmetern und Vorrattanks, die zwischen 150 und 1.000 Litern fassen. Etwa ein Viertel der jordanischen Wohnhäuser (rund 220.000 Einheiten) sind mit einer solarthermischen Warmwasseranlage ausgerüstet. Nach Schätzungen des Energieministeriums beträgt die gesamte Kollektorfläche ca. 1 Mio. Quadratmeter, von denen ein großer Teil bereits in den achtziger Jahren installiert wurde. Jährlich kommen etwas 10.000 Quadratmeter hinzu. Ein nationaler Plan zur weiteren Entwicklung der Solarthermie, der im Rahmen des Europa-Mittelmeerabkommens (MEDA) formuliert wurde, sieht eine Steigerung der jährlich neu installierten Kollektorfläche auf 44.000 Quadratmeter vor. Die Solarthermie soll dabei zukünftig verstärkt auch zur Unterstützung der Gebäudeheizung genutzt werden.

Geothermie

Geothermale Vorkommen sind in Jordanien hauptsächlich in zwei Regionen ausgemacht worden: Sowohl die Quellen an der Ostflanke des Jordantals als auch die Vorkommen auf der Hochebene östlich der Stadt Madaba weisen allerdings nur vergleichsweise niedrige Temperaturen unterhalb von 100°C auf. Damit lassen sie sich nicht zur Stromgewinnung einsetzen und werden weiterhin nur thermisch für Schwimmbäder und zum Beheizen von Gewächshäusern genutzt.

Meerwasserentsalzung mit erneuerbaren Energien

Das National Renewable Energy Laboratory (NREL) des US-amerikanischen Energieministeriums hat 2003 zusammen mit dem jordanischen Ministry of Water and Irrigation, der Palestinian Water Authority (PWA) und dem israelischen Technologieinstitut Technion ein Modellprojekt zur mobilen Meerwasserentsalzung umgesetzt. Es wurden zwei Anlagen in Betrieb genommen, bei denen auf einem fahrbaren Anhänger ein Membranfilter und Vorratstanks montiert sind. Die Stromversorgung der Anlage kann entweder aus dem Netz oder per Dieselgenerator erfolgen oder über eine 16 kW-Photovoltaikanlage, die für diesen Zweck angepasst wurde.

12.6 Ländliche Elektrifizierung

Elektrifizierungsgrad

Das gut ausgebaute Versorgungsnetz des Landes beliefert auch in ländlichen Regionen einen Großteil der Bevölkerung mit Strom. Lediglich einige entlegene Ansiedlungen verfügen bis heute nicht über einen Netzanschluss.

Jahr	Bevölkerung insgesamt [1000 Einwohner]		Bevölkerung mit Strom versorgt [1000 Einwohner]		Anteil der versorgten Bevölkerung [%]	
	landesweit	ländliche Regionen	landesweit	ländliche Regionen	landesweit	ländliche Regionen
2000	4.820	1.743	4.815	1.736	99,9	99,6
2001	4.940	1.737	4.935	1.732	99,9	99,7
2002	5.070	1.854	5.065	1.850	99,9	99,8
2003	5.200	1.908	5.195	1.904	99,9	99,8
2004	5.350	1.970	5.345	1.966	99,9	99,8
2005	5.485	2.019	5.480	2.015	99,9	99,8

Tab. 11: Entwicklung der Elektrifizierung des ländlichen Raums in Jordanien; 2000-2005³³

Programm zur ländlichen Elektrifizierung

Das Rural Electrification Project (REP) ist eine Abteilung des Energieministeriums und besteht seit 1992. Damals hatte die Regierung eine zusätzliche Abgabe von 0,11€-ct (1 Fils) auf jede verbrauchte Kilowattstunde beschlossen. 1997 wurde die Abgabe auf 0,22€-ct (2 Fils) angehoben. Das auf diesem Wege erhobene Geld kommt der ländlichen Elektrifizierung zugute.

Seit 2002 läuft ein Programm, das die Stromversorgung der Bevölkerung in entlegenen Regionen, weitab vom nationalen Elektrizitätsnetz, mit Hilfe von PV-Anlagen fördern soll. Insbesondere einkommensschwachen Bevölkerungskreisen auf dem Land soll dabei Zugang zu Elektrizität ermöglicht werden. Im Rahmen dieses Programms wurden in einem kleinen Dorf neun PV-Anlagen (Solar-Home-Systeme) installiert, die in den betroffenen Haushalten zur Beleuchtung und zum Betrieb von Radios und Fernsehern genutzt werden.

Wechselkurs (August 2007)

1 Jordanischer Dinar (JOD) = 1,03 Euro (EUR)

1 EUR = 0,97 JOD

12.7 Literatur

- Abdulla, F. et al: **Status of Jordan Renewable Energy Sector:**
Problems, Needs and Challenges, Al-Nimr, School of Engineering, Jordan University of Science and Technology, Irbid, Jordan 2004
- Alnaser, W.E. et al:
First solar radiation atlas for the Arab world, Physics Department, University of Bahrain, College of Science, Bahrain, 2003
- Arafeh, M., Aburas, R. & Kharbat, F.:
The National Electric Power Company (NEPCO), The privatization of the electricity supply industry in Jordan, Amman, 1999
- Fayez Shridah, Eng. Khalid, Director of Renewable Energy Dept. Ministry of Energy and Mineral Resources:
Policy Instruments for the Renewable Energy in Jordan, The Middle East and North Africa Renewable Energy Conference (MENAREC), Jemen, 2004
- Habali, S. & Ta'ani, M.:
Renewable Energy Systems Application In Jordan, Mechanical Engineering Department, Faculty of Engineering and Technology, The University of Jordan, Amman Jordan, 2005
- Kommission der europäischen Gemeinschaften:
Europäische Nachbarschaftspolitik – Länderbericht Jordanien, Brüssel, 2004
- Ministry of Energy and Mineral Resources:
Temporary Law No. (64) for the Year 2003
General Electricity Law, Jordan, 2003
- Ministry of Environment:
National Capacity Self Assessment for Global Environmental Management (NCSA) – Jordan, Environmental Profile of Jordan 2006, Jordan, 2006
- Mönnich, K. & Strack, M.:
Report on the Analysis of the Wind Conditions at the Site Aqaba, Jordan, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (GTZ), Eschborn, 2001
- Mönnich, K. & Strack, M.:
Report on the Analysis of the Wind Conditions at the Site Shawbak, Jordan, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (GTZ), Eschborn, 2001
- National Electric Power Company (NEPCO):
Annual Report 2005, Jordan, 2006
- Wartmann, S. Ch.:
Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research (ISI), Preliminary CDM and Baseline-Study for the TERN Wind Energy Project, Jordan – Wind Park Aqaba, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, 2002
- Wartmann, S. Ch.:
Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research (ISI), Preliminary CDM and Baseline-Study for the TERN Wind Energy Project, Jordan – Wind Park Shawbak, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, 2002

12.8 Kontakte

Amman Chamber of Commerce

P.O. Box 287
Amman 11118
Tel. +962 (6) 566 61 51-4
Fax +962 (6) 566 61 55
E-Mail: info@ammanchamber.org.jo
www.ammanchamber.org.jo

Electricity Regulation Commission

Postadresse: P.O. Box 1865
Amman 11821
Büroadresse: Amman
Sweifieh – Building of Ministry of Energy and Mineral Resources
5th & 6th Floors
Tel. +962 (6) 580 50 00
Fax +962 (6) 580 50 03
E-Mail: webmaster@erc.gov.jo
www.erc.gov.jo

Ministry of Energy & Mineral Resources

Generalsekretär: Eng. Khaldoun Qutishat
P.O. Box 140027
Amman 11814
Tel. +962 (6) 586 33 26
Fax +962 (6) 586 57 14
E-Mail: memr@memr.gov.jo
www.memr.gov.jo

National Electric Power Co. (NEPCO)

P.O. Box 2310
Amman 11181
Tel. +962 (6) 585 86 15
Fax +962 (6) 581 83 36
E-Mail: info@nepco.com.jo
International Service: Rkanaan@nepco.com.jo
www.nepco.com.jo

Ministry of Planning and International Cooperation

3rd circle, Zahran St. 1st turn on the right
P.O. Box 555
Amman 11118
Tel. +962 (6) 464 44 66
Fax +962 (6) 464 9341/464 22 47
E-Mail: mop@mop.gov.jo
www.mop.gov.jo

Royal Scientific Society

P.O. Box 1438
Al-Jubaiha 11941
Hashemite Kingdom of Jordan
Tel. +962 (6) 534 4701
Fax +962 (6) 534 05 20
E-Mail: rssinfo@rss.gov.jo
www.rss.gov.jo

Natural Resources Authority

P.O. Box 7
Amman 11118
Tel. +962 (6) 585 76 00/585 76 12
Fax +962 (6) 581 18 66

National Energy Research Center

Postadresse: P.O. Box 1945, Al-Jubaiha,
Amman 11941
Büroadresse: Campus of Royal Scientific Society
Ahmed Tarawneh Street
Amman
Tel. +962 (6) 533 80 42
Fax +962 (6) 533 80 43
E-Mail: nerc@nerc.gov.jo
Präsident Malek Kabariti: malek.kabariti@nerc.gov.jo
General Information: info@nerc.gov.jo

Central Electricity Generating Co. (CEGCO)

P.O. Box 2564
Amman 11953
Tel. +962 (6) 534 00 08
Fax +962 (6) 534 08 00
E-Mail: cegco@cegco.com.jo
www.cegco.com.jo

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>

