

# Energiepolitische Rahmen- bedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien

## 16 Länderanalysen

Eschborn, November 2009

Studienreihe Energiepolitische Rahmenbedingungen,  
Kompetenzfeld »Energie und Transport«

## **Energiepolitische Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien**

### **16 Länderanalysen**

Eschborn, November 2009

Studienreihe Energiepolitische  
Rahmenbedingungen, Kompetenzfeld  
»Energie und Transport«

#### **Herausgeber:**

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

#### **Redaktion:**

Rolf Posorski und Daniel Werner  
GTZ, TERNA Windenergieprogramm

#### **Autor:**

ECOFYS Germany GmbH

#### **Gestaltung:**

Bosbach Kommunikation & Design GmbH,  
Internet: [www.bosbach.de](http://www.bosbach.de)

---

---

---

## Inhalt

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

### Lateinamerika

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

### Afrika / Mittlerer Osten

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

### Asien

- 312 Indonesien
  - 336 Pakistan
  - 354 Vietnam
-

## Neuaufgabe der TERNA Länderstudie

Seit der Erstauflage der TERNA-Länderstudie im Jahre 1999 hat sich das öffentliche und politische Bewusstsein für die Folgen des Klimawandels und die Energieversorgung als Schlüsselfaktor für nachhaltige Entwicklung deutlich geschärft.

Politischer Rückenwind, wirksame Fördermechanismen und steigende Energiepreise haben in Deutschland und anderen Industrieländern einen dynamischen Markt mit hohen Zuwachsraten der erneuerbaren Energien im Energiemix ermöglicht. Über weite Teile des Jahres 2008 bewältigte die erneuerbare Energien Branche die Finanzkrise erfolgreicher als viele andere Sektoren. Globale Neuinvestitionen in erneuerbare Energien beliefen sich auf \$ 120 Mrd. – ein Anstieg von 16% gegenüber 2007.

Die robuste Wirtschaftsentwicklung in vielen Schwellenländern hat einen stark steigenden Energiebedarf und einen Wettbewerb auf dem internationalen Ölmarkt ausgelöst. Vor dem Hintergrund steigender Preise für fossile Energieträger, Versorgungsrisiken und Umweltschäden wächst die Bedeutung von regenerativen Energieträgern zur Stromerzeugung auch in Entwicklungs- und Schwellenländern: Nach Analysen des Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN 21), veröffentlicht Anfang 2009, sind in 73 Ländern Ausbauziele für erneuerbare Energiequellen festgelegt und in mindestens 64 Ländern Fördermechanismen vorhanden. Systeme zur Einspeisevergütung wurden im Jahr 2008 und Anfang 2009 in mindestens 5 Ländern eingeführt, darunter Kenia, die Philippinen und Südafrika. Im Jahr 2008 stieg die installierte Leistung von Windener-

gie auf 121 GW an, was einem Zuwachs von 29 % entspricht. Der US-amerikanische und europäische Markt ist Motor und unverzichtbarer Erfahrungshintergrund für die Windbranche. Das Branchenwachstum findet zunehmend jedoch auch in Entwicklungs- und Schwellenländern statt. China konnte bereits zum fünften Jahr in Folge seine Windenergiekapazitäten verdoppeln. China erreichte 2008 eine installierte Gesamtleistung von 12 GW und erfüllte damit frühzeitig das eigentlich für das Jahr 2010 geplante Entwicklungsziel von 10 GW. Es sind die Erfolge in Ländern wie Indien, China und Ägypten, die Mut für Engagement über die Grenzen der Industrieländer hinaus machen. Dort erfolgt die Fertigung von Anlagen mit steigenden lokalen Anteilen – und dies nicht nur zur Versorgung des eigenen Marktes.

Aber auch in zahlreichen anderen Ländern werden erste Windparks realisiert und damit die Erfahrungsbasis für zukünftige Märkte gelegt. Um interessierten Akteuren den Einstieg in die neuen Märkte zu erleichtern, stellt diese Studie die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Strommärkte und erneuerbare Energien in 16 Entwicklungs- und Schwellenländern detailliert dar.

Die aktuelle Länderstudie sowie die vorherigen Auflagen sind auf der Homepage [www.gtz.de/wind](http://www.gtz.de/wind) verfügbar. Die Studie ist ebenfalls auf CD-ROM erhältlich. Informationen hierzu sind auf der Homepage zu finden. Für die Unterstützung bei der Zusammenstellung der Informationen sei einer Vielzahl von GTZ-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern sowie weiteren Experten und Expertinnen gedankt.

Eschborn, November 2009

### DIE LÄNDER

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

---

## Rechtlicher Hinweis

### 1.

Die in dieser Studie verwandten Daten basieren sowohl auf öffentlich zugänglichen Informationsquellen (Publikationen, Fachartikeln, Internetdarstellungen, Konferenzpapieren etc.) als auch auf nicht öffentlichen Papieren (z. B. internen Gutachten von Förderinstitutionen) sowie persönlichen Befragungen von Fachleuten (z. B. Beamten der Energieministerien der untersuchten Länder, Projektmitarbeitern von Förderinstitutionen). Obwohl alle Informationen, soweit möglich, überprüft wurden, können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Weder die GTZ noch die Autoren übernehmen daher eine Garantie für die Richtigkeit der in dieser Studie enthaltenen Daten; jegliche Haftung für etwaige Schäden, die durch eine Verwendung der in dieser Studie enthaltenen Daten entstehen, ist ausgeschlossen.

### 2.

Ausschließlicher Nutzungsberechtigter dieser Studie für alle Nutzungsarten ist die GTZ. Die vollständige und auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung (einschließlich der Übertragung auf Datenträger) zu nicht kommerziellen Zwecken ist gestattet, sofern die GTZ und das TERNA-Windenergieprogramm als Quelle genannt werden. Sonstige Nutzungen, einschließlich der vollständigen oder auszugsweisen Vervielfältigung oder Verbreitung zu kommerziellen Zwecken, bedürfen der vorherigen schriftlichen Zustimmung der GTZ.

---

---

## Windenergieprogramm TERNA

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

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

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

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

TERNA die Partner und schließt so die Lücke zwischen potenziellen Investoren und Finanzierungsangeboten nationaler und internationaler Geber. Bei Bedarf können CDM-Baseline-Studien erstellt werden. Zur Erzielung eines möglichst hohen Know-how-Transfers wird eine Zusammenarbeit zwischen internationalen und lokalen Fachkräften z. B. bei der Erstellung der Studien angestrebt. Im Erfolgsfall initiiert TERNA auf diese Weise investitionsreife Windparkprojekte. An der Finanzierung selbst beteiligt sich TERNA nicht.

Neben diesen an konkrete Standorte gebundenen Aktivitäten berät TERNA die Partner bei der Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen für die Förderung erneuerbarer Energieträger. Bis 2009 wurde TERNA in mehr als zehn Ländern weltweit aktiv. Weitere Informationen zum TERNA-Windenergieprogramm der GTZ, dem Antragsverfahren etc. finden Sie unter: [www.gtz.de/wind](http://www.gtz.de/wind) oder direkt bei:

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

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

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

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

---

**Abkürzungsverzeichnis**

ADB	Asian Development Bank	MW	Megawatt
AEDB	Alternative Energy Development Board	NDA	National Designated Authority (nationale Aufsichtsbehörde)
BIP	Bruttoinlandsprodukt	NEPRA	National Electric Power Regulatory Authority
CDM	Clean Development Mechanism	NTDC	National Transmission Dispatch Company
CPGCL	Century Power Generation Company Ltd.	NPGCL	Northern Power Generation Company Ltd.
ECO	Economic Cooperation Organization	PC	Privatisation Commission (Kommission für Privatisierung)
FESCO	Faisalabad Electric Supply Company	PEPCO	Pakistan Electric Power Company
GEF	Global Environment Facility	PJ	Petajoule
GoP	Government of Pakistan	PKR	Pakistanische Rupien
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	PPP	Power Purchase Price
GWh	Gigawattstunde	QESCO	Quetta Electric Supply Company
HEC	Heavy Electrical Complex	ROE	Return on Equity
HUBCO	Hub Power Company	SAARC	South Asian Association for Regional Cooperation
IEA	International Energy Agency	SHS	Solar Home Systems
IWF	Internationaler Währungsfonds	tCO <sub>2</sub> eq	Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalent
IPP	Independent Power Producers	TWh	Terawattstunden
IRR	Internal Rate of Return	UNDP	United Nations Development Programme
JPCL	Jamshoro Power Generation Company Ltd.	WAPDA	Water and Power Development Authority
KESC	Karachi Electricity Supply Corporation	WTO	Welthandelsorganisation
ktoe	Kilotonnen Öläquivalent		
kV	Kilovolt		
kW	Kilowatt		
LPGCL	Lakhra Power Generation Company Ltd.		
m <sup>2</sup>	Quadratmeter		

## 15.1 Einleitung



Quelle: Pakistan CGIAR (2004)

Pakistan liegt in Südasien und grenzt im Westen an Afghanistan und den Iran, im Osten an Indien, im Nordosten an China und im Süden an das Arabische Meer. Pakistans geschätzte Einwohnerzahl beträgt etwas mehr als 176 Mio.<sup>1</sup>, unter den bevölkerungsreichsten Ländern der Welt belegt es damit den sechsten Rang. Pakistan hat eine Gesamtfläche von 796 095 km<sup>2</sup>. Der Großteil der Bevölkerung lebt entlang des Indus-Flusses in den Provinzen Punjab und Sindh; Karatschi an der Mündung des Indus ist mit rund 12 Mio. Einwohnern die größte Stadt Pakistans. Mit einem Pro-Kopf-Einkommen von knapp 800 US \$ kann Pakistan als ein Land mit niedrigem Einkommensniveau betrachtet werden. Im Jahr 2005 lebten 22,3% der pakistanischen Bevölkerung unter der nationa-

len Armutsgrenze. Das Pro-Kopf-Einkommen in Pakistan betrug im Jahr 2007 870 US \$<sup>2</sup>.

Die vorherrschende Religion der Region ist der Islam mit einem Anteil von 95% in der Gesamtbevölkerung. Die offizielle Verkehrssprache in Wirtschafts- und Regierungskreisen ist Englisch. In Pakistan werden darüber hinaus viele lokale Sprachen gesprochen, am meisten verbreitet ist Panjabi mit 48%, gefolgt von Pashto (15%) und Sindhi (14%)<sup>3</sup>. Das Klima in Pakistan zeichnet sich durch vier ausgeprägte Jahreszeiten aus: einen kühlen, trockenen Winter von Dezember bis Februar, einen trockenen und heißen Frühling von März bis Mai, eine Regenzeit mit Südwest-Monsun von Juni bis September und eine Saison mit abflauendem Monsun im Oktober und November<sup>4</sup>. Der Indus und seine Zuflüsse bilden die Basis für Pakistans Süßwasserversorgung.

Große Teile Pakistans bieten gute Voraussetzungen für Windenergie, besonders die südöstlichen Küstenregionen in der Nähe von Hyderabad, aber auch die südwestliche Region in der Nähe des Iran und die Region um Islamabad<sup>5</sup>.

Pakistan ist eine Bundesrepublik, deren Präsident seit der Wahl im September 2008 Asif Ali Zardari ist. Nach einer längeren Periode mit einem Militärregime gelang Pakistan mit dieser Wahl die Rückkehr zu einer Zivilregierung<sup>6</sup>. Pakistan ist ständiges Mitglied der G-20, der Südasiatischen Vereinigung für regionale Zusammenarbeit (SAARC), des Colombo-Plans, der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit (ECO) und der WTO.

TABELLE 1:  
BIP VON PAKISTAN 2006-2008

		2000	2002	2004	2006	2008
BIP konstanter Kurs	Jährliche Veränderung in %	4.3	3.2	7.4	6.2	6.0
BIP Tageskurs	Mrd. PKR	3 826	4 453	5 641	7 623	10 478
BIP Tageskurs	Mrd. USD	74.1	72.7	98.1	127.5	167.6

Quelle: IMF

<sup>1</sup> CIA 2009

<sup>2</sup> ADB 2009

<sup>3</sup> CIA 2009

<sup>4</sup> Peter Blood 1994

<sup>5</sup> NREL

<sup>6</sup> CIA 2009

Pakistans Staatshaushalt ist jeweils auf 12 Monate, beginnend am 1. Juli eines jeden Jahres, angelegt. Im Rechnungszeitraum 2007/2008 entfiel mehr als die Hälfte des BIP auf den Dienstleistungssektor (53,2%), gefolgt von der Industrie (25,9%) und der Landwirtschaft (21,2%)<sup>7</sup>. Dennoch ist die Landwirtschaft einer der wichtigsten Sektoren in Pakistan, da hier 45% der Werktätigen beschäftigt sind und der Lebensunterhalt von 60% der ländlichen Bevölkerung direkt oder indirekt von der Landwirtschaft abhängt<sup>8</sup>.

Fast 70% aller Exporte Pakistans stammen aus der Textilbranche, gefolgt von der Lebensmittelproduktion mit 22%. Pakistans Exportbeziehungen sind nicht auf wenige Länder beschränkt, sondern verteilen sich relativ gleichmäßig. Die EU (25,5%) bezieht gemeinsam mit den USA (24,6%) die Hälfte der pakistanischen Ausfuhren. Weitere wichtige Handelspartner sind die Vereinigten Arabischen Emirate, Afghanistan und China<sup>9</sup>.

## 15.2 Energiemarkt

### Übersicht Energiemarkt

Die Versorgung mit Primärenergie stieg in den letzten Jahren deutlich an. 1970 lag sie noch unter 20 000 ktoe, von denen mehr als 50% aus verschiedenen erneuerbaren Energiequellen und Abfällen gewonnen wurden, 2006 lag sie bei 79 294 ktoe (entspricht 3 320 PJ oder 922 189 GWh). In den letzten dreißig Jahren stieg der Anteil von Gas und Öl sehr viel stärker an als der anderer Ressourcen. Pakistans Versorgung mit Primärenergie wird dominiert von verschiedenen erneuerbaren Energiequellen und Abfällen, d. h. Abfall und Biomasse (35%), gefolgt von Gas mit 32%, Öl mit 24%, Kohle mit 5%, Wasserkraft mit 3% und Kernenergie mit 1%. Die Aufteilung auf die verschiedenen Energieträger ist in Abbildung 2 zu sehen<sup>10</sup>.

Der Großteil des pakistanischen Energieverbrauches entfiel 2007 auf die Industrie, die 44% des Gesamtverbrauches in Anspruch nahm. Eine detaillierte Aufstellung der Aufteilung auf die unterschiedlichen Sektoren zeigt Tabelle 2<sup>11</sup>.

ABBILDUNG 2:  
ANTEIL DER GESAMTVERSORGUNG MIT PRIMÄRENERGIE  
(79.294 KTOE 2006)

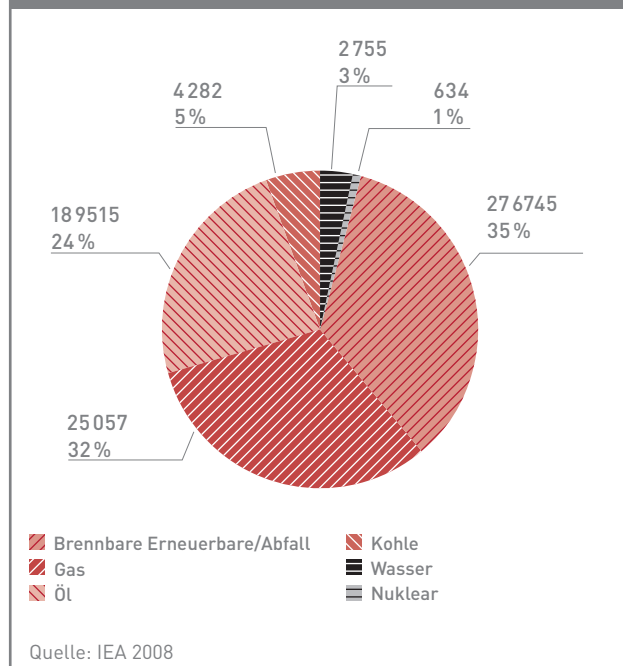


TABELLE 2:  
ENDENERGIEVERBRAUCH 2006

Endenergieverbrauch			
		ktoe	%
Industrie		17 755	27%
Transport		10 061	15%
Andere Sektoren		34 361	52%
	Privathaushalte	31 654	48%
davon	Gewerbe und öffentlicher Dienst	1 901	3%
	Land- und Forstwirtschaft	805	1%
Nicht-energetischer Verbrauch		3 406	5%
<b>Gesamt</b>		<b>65 583</b>	<b>100%</b>

Quelle: IEA 2008

### Das Stromnetz

Das pakistanische Vertriebsnetz, das der Water and Power Development Authority (WAPDA) gehört, wird mit 500-kV- und 220-kV-Fernleitungen betrieben. Pakistans Übertragungsnetz steht vor drei großen Heraus-

<sup>7</sup> Germany Trade and Invest 2009

<sup>8</sup> Auswärtiges Amt 2009

<sup>9</sup> Germany Trade and Invest 2009

<sup>10</sup> IEA 2008

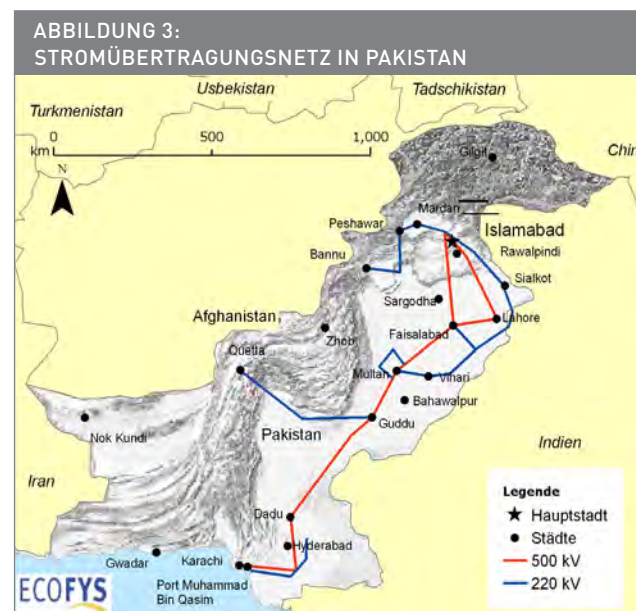
<sup>11</sup> IEA 2008

forderungen: der hohen Stromdurchleitung durch das 500-kV-Netz, einem Mangel an Versorgungskapazität für das 220-kV-Netz und hohe Verluste bei der Übertragung. Zentrale Gründe für die ungenügende Versorgung und die damit verbundenen Stromausfälle sind der Mangel an neuen Erzeugungskapazitäten, eine geringere Stromerzeugung durch Wasserkraft und Erdgas in den Wintermonaten und eine mangelhafte Stromerzeugung im Sommer durch ältere Erzeugungseinheiten.

Das Stromnetz ist überlastet, die Folge sind Stromausfälle und Stromknappheit<sup>12</sup>. 2006 waren 77% der 500-kV-Transformatoren und 69% der 220-kV-Transformatoren überlastet. Das Netz wird momentan mit Mitteln der Asian Development Bank (ADB) in Höhe von 226 Mio. US \$ erweitert. Der staatliche Energieversorger beliefert 55% der pakistanischen Bevölkerung. Mängel in der Infrastruktur und Stromdiebstahl führen zu Übertragungsverlusten von rund 30%. Abbildung 3 zeigt die Verbreitung des Übertragungsnetzes im Land.

### Installierte Leistung

2007 lag Pakistans Stromerzeugungsleistung bei 19,5 GW; 64% davon wurden von Wärmekraftwerken für fossile Brennstoffe (Gas, Öl und Kohle in variablen Mengen wegen des Betriebs brennstoffflexibler Kraftwerke) produziert, 34% von Wasserkraftwerken und 2% von Atomkraftwerken<sup>13</sup>. Wasserkraft ist die einzig relevante Quelle für Strom aus erneuerbaren Ressourcen (siehe Tabelle 5). Weder Windkraft noch Photovoltaik spielen momentan eine Rolle. Die Stromerzeugung ist in den letzten Jahren ra-



Quelle: CGIAR (2004)

pide angestiegen, was daran abzulesen ist, dass die Leistung im Jahr 2002 lediglich 17,8 GW betrug. Tabelle 3 zeigt die historische Entwicklung der Leistung seit 2002<sup>14</sup>.

Der Stromsektor wurde in Pakistan vornehmlich von der Water and Power Development Authority (WAPDA) bestimmt, die alle Regionen Pakistans mit Ausnahme von Karatschi versorgte, wo die Karachi Electricity Supply Corporation (KESC) die Endverbraucher beliefert. Außerdem tragen unabhängige Stromproduzenten (IPPs) zur Energieerzeugung bei. Verantwortlich für die staatliche Regulierung der pakistanischen Energiewirtschaft inklusive der Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung ist die

**TABELLE 3:  
INSTALLIERTE LEISTUNG FÜR STROMERZEUGUNG IN PAKISTAN 2002-2007**

Jahr	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Wasserkraft	5.05	5.05	6.50	6.50	6.50	6.48
Wärmekraft WAPDA	4.74	4.74	4.74	4.84	4.90	4.90
Wärmekraft KESC	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
Wärmekraft IPPs	5.80	5.79	5.81	5.83	5.83	5.82
Nuklear	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
Wärmekraft Leistung (GW)	17.80	17.80	19.26	19.38	19.45	19.42

Quelle: PEPCO 2009 und JPCL 2008

<sup>12</sup> Nach Informationen des pakistanischen Netzbetreibers

<sup>13</sup> IEA 2008

<sup>14</sup> EIA 2007

National Electric Power Regulatory Authority (NEPRA). Gemäß eines Beschlusses der pakistanischen Regierung aus dem Jahre 1998 wurde die Stromerzeugung durch Wärmekraftwerke neu strukturiert und auf folgende vier GmbHs aufgeteilt: Jamshoro Power Generation Company Ltd. JPCL (GENCO-1), Central Power Generation Company Ltd. CPGCL (GENCO-2), Northern Power Generation Company Ltd. NPGCL (GENCO-3) und Lakhra Power Generation Company Ltd. LPGCL (GENCO-IV). In Folge dieses Beschlusses hat sich der Fokus der WAPDA stärker auf die Entwicklung von Projekten mit Wasserkraft und auf den Wassersektor verschoben. Tabelle 4 zeigt die Wärmekraftwerke der einzelnen GENCO-Gesellschaften und ihre jeweilige Leistung<sup>15 16</sup>.

Die gestiegene Kapazität aus Wärmekraftwerken in jüngerer Zeit ist vor allem auf IPPs und internationalen Investoren zurückzuführen. Beispielhafte Großanlagen sind Kot Addu (1 683 MW) und Hubb River (1 300 MW), die beide Strom an WAPDA liefern. Die beiden größten privaten Energieversorger in Pakistan sind die Hub Power Company (HubCo) und die Kot Addu Power Company (KAPCO). HubCo gehört einem Konsortium von International Power (Großbritannien), Xenal (Saudi-Arabien)

und Mitsui Corporation und verfügt über eine Kapazität von 1 300 MW. Das Kot Addu Kraftwerk mit einer Leistung von 1 600 MW wurde 1996 privatisiert (von WAPDA).

2009 gab es in Pakistan 16 unabhängige Energieproduzenten (IPPs). Die Größe dieser IPPs reicht von großen Produzenten mit einer installierten Leistung von 1 638 MW (Kot Addu) bis zu kleinen Produzenten mit 31 MW Leistung. Die Energieproduktion des ersten IPP startete im Jahr 1966<sup>17</sup>. Insgesamt liegt die installierte Leistung der IPPs bei 6 098 MW, 42% davon stammen aus Heizöl, 26% aus Erdgas, 5% aus Atomkraft und die restlichen 27% aus Heizöl und Gas.

PEPCO<sup>18</sup> zufolge sollen noch in diesem Jahr fast 3 500 MW zusätzlich installiert werden, die in das PEPCO Verteilernetz eingespeist werden. 18 IPPs mit Kapazitäten zwischen 51 und 300 MW planen noch vor Ende des Jahres mit der Produktion beginnen.

### Stromerzeugung

Die Energieerzeugung in Pakistan ist seit 1971 von unter 10 000 GWh auf ungefähr 60 000 GWh im Jahre 1996 und 98 350 GWh im Jahre 2006 angewachsen<sup>19</sup>. Die Energie wird gemeinsam von den vier GENCOs und

TABELLE 4:  
VERTEILUNG DER INSTALLIERTEN LEISTUNG DER 4 GENCOS

GENCO	Kraftwerk	Kraftstoff	Leistung (MW)
JPCL (GENCO-1)	TPS Jamshoro	Gas/Öl	850
	GTPS Kotri	Gas/Öl	174
CPGCL (GENCO-2)	TPS Guddu	Gas/Öl	1 655
	TPS Quetta	Gas	35
NPGCL (GENCO-3)	TPS Muzaffargarh	Gas/Öl	1 350
	NGPS Multan	Gas/Öl	260
	GTPS Faisalabad	Gas/Öl	244
	SPS Faisalabad	Gas/Öl	132
LPGCL (GENCO-4)	GTPS Shahdara	Gas	44
	CGTM W/Shop F/Abad		
	FBC Lakhra	Kohle	150

Quelle: PEPCO 2009 und JPCL 2008

<sup>15</sup> PEPCO 2009

<sup>16</sup> JPCL 2008

<sup>17</sup> PEPCO 2009

<sup>18</sup> PEPCO 2009

<sup>19</sup> IEA 2008

**TABELLE 5:  
STROMERZEUGUNG NACH RESSOURCEN FÜR DIE JAHRE 2001/02–2006/7**

	2001/02		2002/03		2003/04		2004/05		2005/06		2006/07	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Wasser	18 941	26.2%	22 351	29.5%	26 944	33.3%	25 671	30.0%	30 862	33.0%	31 953	32.5%
Kohle	285	0.4%	231	0.3%	198	0.2%	175	0.2%	129	0.1%	136	0.1%
Öl	26 034	36.0%	24 353	32.2%	12 711	15.7%	13 516	15.8%	18 868	20.2%	28 025	28.5%
Gas	24 855	34.3%	27 006	35.7%	39 213	48.5%	43 472	50.8%	41 286	44.1%	35 811	36.5%
Nuklear	2 291	3.2%	1 740	2.3%	1760	2.2%	2 795	3.3%	2 484	2.7%	2 288	2.3%
Gesamt	72 406	100.0%	75 681	100.0%	80 826	100.0%	85 629	100.0%	93 629	100.0%	98 213	100.0%

Quelle: HDIP

einer Reihe von IPPs produziert. Bis 1980 wurde Strom vornehmlich aus Wasserkraft und Erdgas gewonnen. Stromerzeugung aus Erdöl nahm nach 1980 zu, um der steigenden Nachfrage gerecht zu werden, die teilweise

**TABELLE 6:  
ANTEIL AM VERBRAUCH DER EINZELNEN SEKTOREN 2006/7**

Sektor	%
Privathaushalte	45.8
Industrie	29.0
Landwirtschaft	11.2
Handel	7.4
Großhandel	5.9
Sonstige	0.7

Quelle: HDIP

auch durch Atomkraft abgedeckt werden konnte. Da aber der Anteil von Wasserkraft und Erdgas in der Energieproduktion ebenfalls angewachsen ist, bleiben diese beiden die Hauptressourcen für die Stromproduktion.

**TABELLE 7: POTENTIAL ZUR ENTWICKLUNG  
ERNEUERBARER ENERGIEN IN PAKISTAN**

Ressource	Potential (MW)
Wind	346 000
Solar	2 900 000
Kraft-Wärme-Kopplung	1 800
Energie aus Abfällen	500
Mini- & Kleinwasserkraft	2 000
Gesamt	3 249 300

Quelle: AEDB 2009

Der Anteil von Gas variiert meist entsprechend dem Anteil von Wasserkraft, um die Differenz von Angebot und Nachfrage auszugleichen. Tabelle 5 zeigt den Anteil der verschiedenen Kraftstoffe an der Stromerzeugung. Außer Wasserkraft gibt es in Pakistan keine Stromerzeugung aus erneuerbaren Ressourcen.

Der Stromverbrauch der einzelnen Sektoren der Pakitanischen Volkswirtschaft ist in Tabelle 6 wiedergegeben.

### Erneuerbare Energien

Das Potential für erneuerbare Energien (ausschließlich großer Wasserkraftwerke) wird in Pakistan wie in Tabelle 7 festgehalten eingeschätzt<sup>20</sup>.

Stromerzeugung aus erneuerbaren Ressourcen existiert nahezu ausschließlich in Form von Wasserkraftwerken. Die Gesamtleistung der 13 von der WAPDA betriebenen Wasserkraftwerke beträgt rund 6 444 MW. Dies entspricht 37,1% der installierten Gesamtleistung der WAPDA. Die jahreszeitlichen Schwankungen der Wasserpegel in den Reservoirs und die daraus resultierende Verminderung der Energieleistung sind bei Speicherwasserkraftwerken in Pakistan sehr ausgeprägt. Von November bis Juni sinkt die Erzeugungskapazität des Taberla Reservoirs auf bis zu 1 350 MW, weil der Fluss in dieser Zeit kaum Wasser führt, andererseits kann das Kraftwerk in der Zeit des höchsten Wasserstands von August bis September ein Maximum von 3 692 MW produzieren<sup>21</sup>. Der Einsatz anderer erneuerbarer Energieressourcen bleibt trotz ihres großen Potenzials begrenzt. In abgelegenen Gebieten (z. B. in den nordwestlichen Provinzen)

<sup>20</sup> AEDB 2009

<sup>21</sup> PEPCO 2009

**TABELLE 8:  
STROMTARIFE FÜR PRIVATKUNDEN**

Allgemeiner Versorgungstarif für Privatkunden	FESCO €/ kWh	GEPCO €/ kWh	HESCO €/ kWh	IESCO €/ kWh	LESCO €/ kWh	MEPCO €/ kWh	PESCO €/ kWh	QESCO €/ kWh	Average €/ kWh
Weniger als 50 kWh	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
erste 100 kWh	0.03	0.03	0.06	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.03
nächste 200 kWh	0.04	0.04	0.06	0.04	0.03	0.04	0.06	0.06	0.04
nächste 700 kWh	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06	0.06	0.08	0.07	0.06
über 1 000 kWh	0.07	0.07	0.10	0.07	0.07	0.07	0.09	0.08	0.07
Durchschnittlicher Tarif für einen durchschnittlichen Haushalt mit einem Verbrauch von 1 000 kWh	0.05	0.05	0.08	0.05	0.05	0.06	0.08	0.07	0.05

Quelle: NEPRA 2009

kommen kleine Wasserkraftwerke zum Einsatz, hier wurden viele Kraftwerke mit einer Leistung zwischen 5 und 50 kW installiert. Biomasse wird vor allem zum Heizen und Kochen verwendet und für kleine Biogaskraftwerke im ganzen Land eingesetzt. Im Vergleich zu ihrem großen vorhandenen Potenzial wird Solarenergie mit einer Leistung von momentan nur etwa 1 MW zurzeit nur sehr wenig genutzt. Solarenergie wird zur Stromerzeugung, aber auch zur Entsalzung und Reinigung von Wasser verwendet. Geothermische Energie wurde zwar als mögliche Ressource identifiziert, wird aber derzeit nicht genutzt.

### Strompreise

Die Festsetzung der Stromtarife ist Aufgabe der National Electric Power Regulatory Authority (NEPRA). Eine Einspeisevergütung wurde zwar festgelegt, Informationen über den Status ihrer Durchsetzung sind für erneuerbare Energien, außer für Windkraft, aufgrund fehlender Projekte jedoch nicht verfügbar<sup>22</sup>. Informationen zu den Verfahren bezüglich der Einspeisevergütung für Windkraft sind in Kapitel 1.6 beschrieben.

Die Tarife werden für jede der acht Vertriebsgesellschaften individuell festgelegt. Für folgende Kundengruppen werden jeweils unterschiedliche Gebühren erhoben: Privathaushalte, Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft, öffentliche Beleuchtung und andere Kunden. Neben einer festgesetzten monatlichen Grundgebühr, welche unabhängig vom

Verbrauch erhoben wird, ist das Tarifsystm gestaffelt.

Im Juli kündigte das Ministerium für Wasser und Energie eine Erhöhung der Stromkosten in drei Phasen und um bis zu 24% an. Die erste Phase soll am 1. Oktober 2009 mit einer Erhöhung um 8–10 % beginnen, gefolgt von einer Erhöhung um 5–6% ab dem 1. Januar 2010, schließlich um weitere 5–6 % im April 2010.

Die Strompreise, die den Kunden berechnet werden, basieren auf dem Power Purchase Price (PPP), den Erzeugungskosten, den Übertragungskosten und einer Vertriebsgebühr. Tabelle 8 zeigt die Stromtarife für Privatkunden (basierend auf einem Wechselkurs von 100 PKR = 0,856 €).

**TABELLE 9:  
UNTERNEHMEN, DIE ZUR PRIVATISIERUNG ANSTEHEN**

Nr.	Name
1	Peshawar Electric Supply Company (PESCO)
2	Quetta Electric Supply Company (QESCO)
3	Hyderabad Electric Supply Company (HESCO)
4	National Power Construction Company (NPCC)
5	Faisalabad Electric Supply Company (FESCO)
6	Jamshoro Power Company Limited (JPCL)
7	Heavy Electrical Complex (HEC)
8	Pakistan Mineral Development Corporation (PMDC)
9	Kot Addu Power Company (KAPCO) – GDR

Quelle: Privatisation Commission 2009

<sup>22</sup> REN21 2009

## Liberalisierung

Erste Schritte zur Privatisierung des Energiemarktes begannen nach der Gründung der Kommission für Privatisierung (Privatisation Commission – PC) am 22. Januar 1991. Obwohl das Mandat der Kommission zunächst auf Transaktionen im Industriesektor beschränkt war, wurde es bis 1993 auch auf die Sektoren Öl & Gas, Transport (Luftfahrt, Eisenbahn, Häfen und Schifffahrt), Telekommunikation sowie Banken und Versicherungen ausgedehnt. Während der Zeit von Januar 1991 bis Dezember 2008 schloss die Kommission 167 Transaktionen im Wert von 421 476 Mio. PKR (3 957 Mio. €) ab<sup>23</sup>. Im Energiesektor fanden 14 Privatisierungen ehemals staatlicher Unternehmen statt, die einen Nettogewinn von 51 756 Mrd. PKR (430 Mrd. €) und damit 10,9% der Gesamteinnahmen abwarfen.

Am 28. September 2000 erließ die pakistanische Regierung die PC-Verordnung 2000 und stärkte damit die rechtlichen Befugnisse der PC als Körperschaft für die Durchsetzung der staatlichen Privatisierungspolitik. Die derzeitige Privatisierungspolitik in Bezug auf strategische Verkäufe (Anteile von 51–100%) wurde von der pakistanischen Regierung überprüft, um sie an das Konzept der öffentlich-privaten Partnerschaft (PPP) anzupassen. Nach diesem Konzept kann das Management eines Unternehmens durch den Verkauf von 26% der Anteile an Investoren übertragen werden. Eine Reihe von Unternehmen sind auf einer Liste bevorstehender Privatisierungen aufgeführt, für diese können voraussichtlich in naher Zukunft Gebote abgegeben werden. Einige der Unternehmen, welche zum Energiesektor gehören, sind in der nachstehenden Tabelle 8 aufgeführt<sup>24</sup>.

## Ländliche Elektrifizierung

1995/1996 waren rund 54 000 der 125 000 pakistanischen Dörfer an das Stromnetz angeschlossen. Da die Kosten für den Netzanschluss mit jedem weiteren Ort und mit zunehmender Entfernung steigen, wurden jährlich immer weniger Dörfer verbunden. 2004 waren 47 000 Dörfer immer noch nicht an das Stromnetz angeschlossen. Die Zuwachsrate von Gemeinden, die neu an das Stromnetz angeschlossen wurden, verringerte sich auf

rund 2%. Um dieses Problem zu bewältigen, müssten bis 2015 mehr als 1,5 Mrd. USD (1 Mrd. EUR) investiert werden. Ein 2007/2008 vom Alternative Energy Development Board (AEDB) initiiertes Programm versucht, die Situation durch die Installation von 3 000 SHS-Systemen in der südlichen Provinz Sindh zu verbessern. Das Programm soll auf 9 000 SHS-Systeme in der Provinz Belutschistan erweitert werden<sup>25</sup>.

## 15.3 Marktakteure

### Ministerium für Wasser und Energie (MoW&P)

Das Bundesministerium für Wasser und Energie ist die ausführende Kraft der pakistanischen Regierung in allen Fragen, die mit Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung, sowie mit Strompreisen, -regulierung und -verbrauch im gesamten Land zu tun haben. Es übt seine Funktion über verschiedene interne Abteilungen und über unabhängige externe Institutionen aus. Darüber hinaus hat es die Aufgabe, die nationale Energiewirtschaft zu planen und zu koordinieren, Richtlinien zu formulieren, konkrete Anreize zu schaffen und sich über alle diesem Sektor zuzuordnenden Belange mit den Landesregierungen zu verständigen.

### Alternative Energy Development Board (AEDB)

Das Alternative Energy Development Board (AEDB) wurde 2003 als zentrale Behörde zur Entwicklung, Förderung und den Einsatz von Technologien für erneuerbare Energien und die Schaffung einer einheimischen Infrastruktur zur Produktion von Technologien für erneuerbare Energien gegründet. Das AEDB hat die Aufgabe, bis 2030 den Anteil von Strom aus erneuerbaren Energieressourcen auf 5% der erzeugten Gesamtleistung an Strom zu erhöhen. Darüber hinaus hat das AEDB die Aufgabe, im Zuge eines Programms zur Elektrifizierung abgelegener Dörfer 7 874 Dörfer in den Provinzen Sindh und Belutschistan mittels Technologien für erneuerbare Energien mit Strom zu versorgen. Außerdem soll das AEDB ein umfassendes Konzept zur Entwicklung von Solaranwendungen wie Solarleuchten, Solarventilatoren,

<sup>23</sup> Basierend auf einem Wechselkurs von 100 PKR = 0.8305 €

<sup>24</sup> Privatisation Commission 2009

<sup>25</sup> AEDB 2009

Solarkochen und Solarthermie unter Beteiligung des Privatsektors ausarbeiten.

**Pakistan Water and Power Development Authority (WAPDA); Pakistan Electric Power Company (PEPCO)**

Die Pakistan Water and Power Development Authority (WAPDA), wurde 1958 als halb-autonome Einrichtung gegründet, um die Entwicklung von Projekten im Wasser- und Energiesektor zu koordinieren und eine einheitliche Richtung zu gewährleisten. Seit Oktober 2007 ist die WAPDA in zwei getrennte Einheiten aufgeteilt, die WAPDA und die Pakistan Electric Power Company (PEPCO). Dabei ist die WAPDA verantwortlich für Wasser und die Entwicklung von Wasserkraft, während die PEPCO die Verantwortung für die Stromerzeugung aus Wärmekraft und die damit verbundene Übertragung, Verteilung und Abrechnung übertragen wurde. Zu den Verantwortungsbereichen gehört dabei auch die Betriebsführung der neun staatlichen Energieversorgungsunternehmen (Distribution Companies – DISCOs), der vier Energieerzeuger (Generation Companies – GENCOs) sowie der Staatlichen Übertragungsgesellschaft (National Transmission Dispatch Company – NTDC).

**Private Power and Infrastructure Board (PPIB)**

Das Private Power and Infrastructure Board (PPIB) wurde 1994 gegründet, um die private Beteiligung am Energiesektor in Pakistan auf effiziente, faire und transparente Weise zu fördern und zu erleichtern. Im Zuge der PPP-Strategie der Regierung unterstützt es die Aktivitäten der wichtigsten Interessensvertreter des Energiesektors insbesondere mit Blick auf geplante öffentliche Projekte. Außerdem erstellt es Prognosen zu Angebot und Nachfrage von Strom.

**National Electric Power Regulatory Authority (NEPRA)**

1997 wurde die National Electric Power Regulatory Authority (NEPRA) gegründet, um auf Basis der marktwirtschaftlichen Grundsätze transparente und gerechte wirtschaftliche Rahmenbedingungen auf dem pakistanischen

Energiemarkt einzuführen. Die Satzung des NEPRA spiegelt das Ziel der pakistanischen Regierung wider, eine unabhängige Regulierungsbehörde zu schaffen, deren Zuständigkeit in der Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung liegt, um Effizienz und Verfügbarkeit von Stromerzeugung durch Wettbewerb und Abschaffung beschränkender Bestimmungen zu erhöhen. Ferner soll sie die Interessen von Investoren, Betreibern und Verbrauchern schützen. NEPRA ist daher mit der Aufgabe betraut, Lizenzen zum Betrieb von Kraftwerken zu erteilen, die Qualitäts- und Sicherheitsstandards zu sichern und die Tarife zur Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Strom festzusetzen. NEPRA ist ein wichtiger Partner für die Umsetzung von privaten Investitionen und PPP-Projekte im Energiesektor.

**Pakistan Council of Renewable Energy Technologies (PCRET)**

Der Pakistan Council of Renewable Energy Technologies (PCRET) entstand durch die Fusion des National Institute of Silicon Technology (NIST) und des Pakistan Council for Appropriate Technologies (PCAT). Das PCRET hat seinen Hauptsitz in Islamabad und betreibt vier regionale Büros in Karatschi, Lahore, Peschawar und Quetta. PCRET ist verantwortlich für die Entwicklung und Umsetzung von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien.

**Pakistan Atomic Energy Commission (PAEC)**

The Pakistan Atomic Energy Commission (PAEC) operates the two nuclear power plants. PAEC is charged with the promotion of, and research work on the peaceful uses of atomic energy in the fields of agriculture, medicine and industry, as well as the execution of development projects involving nuclear power stations and the generation of electric power.

**DISCOs & GENCOs**

Zu den Energieversorgungsunternehmen in Pakistan gehören neun verschiedene staatliche Vertriebsgesellschaften (die DISCOs in Lahore, Gujranwala, Faisalabad, Islamabad, Multan, Peschawar, Hyderabad, Quetta, und

der Tribal Areas), die unterschiedliche Regionen Pakistans mit Strom beliefern, sowie ein privates integriertes Unternehmen, die Karachi Electric Supply Corporation (KESC), die für das Gebiet um die Metropole Karatschi zuständig ist. Darüber hinaus gibt es vier Energieerzeuger (die GENCOs Nord, Zentrum, Süd und Lakhra).

## 15.4 Politische Rahmenbedingungen im Energiesektor

Das Ministerium für Wasser und Energie ist für die Formulierung der pakistanischen Richtlinien in der Energiepolitik verantwortlich. Nachdem häufig Engpässe in der Stromversorgung aufgetreten waren, wurde 1992 ein Strategieplan zur Umstrukturierung des Energiesektors beschlossen. Die Umsetzung begann 1994 mit dem Private Sector Power Law (Energiegesetz zum privaten Sektor), das privates Kapital für den pakistanischen Energiesektor mobilisieren sollte. Gleichzeitig wurde die PPIB als eine Einrichtung für Investoren in Pakistans privaten Energiesektor gegründet. 1997 wurde die NEPRA gegründet. Zu ihren wichtigsten Aufgaben gehört die Gewährleistung des Verbraucherschutzes und eines fairen Wettbewerbs innerhalb des Energiesektors, die Erleichterung des Übergangs von einer geschützten monopolisierten Betriebsstruktur in eine Wettbewerbssituation und die Schaffung und Durchsetzung eines Rechtsrahmens, der die Bereitstellung von sicherem, zuverlässigem, effizientem und preiswertem Strom gewährleistet.

2002 wurde ein Gesetz mit dem Titel »Policy for Power Generation Projects – Year 2002« erlassen, das ziemlich genau dem Energiegesetz von 1994 entspricht. Außerdem wurde im Juli 2002 ein Großmarkt für Strom mit der NTDC als einzigem Abnehmer eröffnet.

Folgende Bestimmungen und Gesetze wurden erlassen, um den nationalen Energiemarkt zu regulieren:

- Bestimmung zur Regulierung von Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung XL von 1997 (Regulation of Generation, Transmission and Distribution of Electric Power Act XL of 1997)
- Gesetz zu Energieerzeugungslizenzen, 2000 (Licensing Generation Rules, 2000)
- Gesetz zu Standardverfahren für Tarife 1998 und Gebührenbestimmungen für die Tarifstandards und -abwicklung 2002 (Tariff Standards Procedure Rules, 1998 & Fees Pertaining to Tariff Standards & Procedure Regulations, 2002)
- National Electric Power Regulatory Authority Licensing (Distribution) Rules 1999 & Eligibility Criteria for Consumers of (Distribution) Companies 2003
- Vorläufiges Gesetz zur Stromversorgung (Abläufe und Standards) 2005 (Interim Power Procurement (Procedures and Standards) Regulation 2005)
- Gesetz zu Leistungsstandards (Verteiler), 2005, Regeln zu Leistungsstandards (Übertragung), 2005 (Performance Standards (Distribution) Rules 2005; Performance Standards (Transmission) Rules – 2005)

Die oben beschriebenen politische Rahmenbedingungen dienen dem Ziel der pakistanischen Regierung, die Position der einheimischen Stromversorgung zu stärken, um die Abhängigkeit von Importen zu verringern und die rasch wachsende Nachfrage nach Energie durch ein umweltbewusstes und nachhaltiges Wachstum zu befriedigen. Die Politik will darum günstigere Rahmenbedingungen für Projekte mit erneuerbaren Energien im Allgemeinen und große Wasserkraftwerke im Besonderen schaffen. Die Stromerzeugung wurde zunehmend von Wärmekraftwerken für fossile Brennstoffe auf große Wasserkraftwerke verlagert.

## 1.5 Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien

### Strategien und Ziele für erneuerbare Energien

Mit Blick auf das in Kapitel 1.2 beschriebene erwartete Potential erneuerbarer Energien entwickelte die pakistanische Regierung Zielvorgaben für die einzelnen Energieressourcen. Für erneuerbare Energien wurden folgende Ziele definiert<sup>26</sup>:

<sup>26</sup> AEDB 2009

**TABELLE 10:  
 ÜBERBLICK ÜBER CDM-PROJEKTE IN PAKISTAN**

Projekt	Ort (Region)	Status	Typ	Jährliche Einsparungen (tCO <sub>2</sub> )	IRR (ohne CDM) in%	IRR (mit CDM) in%	Jahr der Anmeldung
Katalytisches N <sub>2</sub> O-Abgasreinigungsprojekt mit den Abgasen des Salpetersäure-Werks Pakarab Fertilizer Ltd. (PVT) in Multan	Punjab	zugelassen	N <sub>2</sub> O	1 329 653	k. A.	n.a.	2006
84 MW New Bong Escape Wasserkraftprojekt	Asad Kaschmir	zugelassen	Wasserkraft	218 973	k. A.	k. A.	2007
Bau zusätzlicher Kühlturmzellen im AES Lal Pir (Pvt.) Ltd. Muzaffar Garh	Punjab	zugelassen	Energieeffizienz der Versorger	9 543	3.7 %	4.7 %	2008
Verwertung von Rinderdung, Landhi Cattle Colony, Karatschi	Sindh	im Zulassungsverfahren	Methan-Vermeidung	1 530 979	3.2 %	27.4 %	2007
Entwicklung erneuerbarer Energien auf kommunaler Ebene in der nordwestlichen Grenzprovinz und Chitral (NAC)	Nord-Westliche Grenz-Provinz	im Zulassungsverfahren	Wasserkraft	76 713	3 %	28 %	2007
Gul Ahmed Gas-und-Dampf-Kombikraftwerk	Sindh	im Zulassungsverfahren	Brennstoffwechsel	35 089	14 %	17.1 %	2008
Austausch fossiler Brennstoffe von schwerem Heizöl zu Erdgas, indem schwere Heizölmotoren (5,86 MW*4) durch Erdgasmotoren (16.4 MW) ersetzt werden in der Maple Leaf Cement Factory Limited, Iskanderabad	Punjab	im Zulassungsverfahren	Brennstoffwechsel	22 622	2.11 %	9.46 %	2008
Projekt zum Austausch von Brennstoffen und zur Energieeffizienz bei PWML	Punjab	im Zulassungsverfahren	Brennstoffwechsel	16 722	k. A.	k. A.	2008
Almoiz Kraft-Wärme-Kopplung mit Bagasse	Nord-Westliche Grenz-Provinz	im Zulassungsverfahren	Energie aus Biomasse	31 553	k. A.	k. A.	2008
Pakarab Fertiliser KWK-Projekt	Punjab	im Zulassungsverfahren	Energieeffizienz der selbst-erzeugten Energie	107,746	16 %	20 %	2007
Projekt eines netzgekoppelten GuD-Kraftwerks in Qadirpur, bei dem zuvor verbranntes, Permeat verwendet wird	Sindh	im Zulassungsverfahren	Fugitive	162,943	8 %	18 %	2009
ICI Polyester KWK-Projekt	Punjab	im Zulassungsverfahren	Energieeffizienz der selbst-erzeugten Energie	19 233	k. A.	k. A.	2009
Projekt zur Kraft-Wärme-Kopplung auf Biogasbasis bei Shakarganj Mills Ltd., Jhang	Punjab	im Zulassungsverfahren	Methan-Vermeidung	24 344	- 0.48 %	8.63 %	2008
Kompostierung von organischen Stoffen aus städtischen Abfällen in Lahore	Punjab	im Zulassungsverfahren	Deponiegas	78 344	13.18 %	18.38 %	2008

Quelle: UNEEP Riso

- Elektrifizierung von 7 874 abgelegenen Dörfern in den Provinzen Sindh und Belutschistan, die nicht an das Stromnetz angeschlossen sind, mit Hilfe erneuerbarer Energien
- Schrittweise Einführung einer Biodiesel-Beimischung im Dieseltreibstoff, um bis 2015 einen Mindestanteil von 5% des nationalen Gesamtverbrauchs an Diesel und bis 2025 einen Mindestanteil von 10% für Biodiesel zu erreichen
- Entwicklung von Wind- und Solarenergie, um 2030 mindestens 5% der installierten Gesamtenergiekapazität durch erneuerbare Ressourcen abdecken zu können.
- Durch Entwicklung der Windkraft soll kurzfristig (bis 2010) eine kumulierte Kapazität von 680 MW, mittelfristig (2011–2020) eine kumulierte Kapazität von 3 730 MW und langfristig (bis 2030) eine kumulierte Kapazität von 9 700 MW produziert werden.
- Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Primärenergie soll bis 2012 auf 10% gesteigert werden<sup>27</sup>.

### Rechtliche Bedingungen und Förderung erneuerbarer Energien

In den Richtlinien zur Entwicklung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung vom Dezember 2006 werden Maßnahmen und Strategien für Projekte zur Stromerzeugung festgelegt, die Wasserkraft (bis 50 MW) und Wind- und Solarenergie (jeglicher Kapazität) nutzen. Für Energieerzeugungsprojekte mit Wasserkraft, die mehr als 50 MW produzieren, gelten die Richtlinien der Bestimmungen für Projekte zur Energieerzeugung von 2002. Diese Richtlinien umfassen unter anderem die folgenden Punkte:

- Die Risiken der Wind- bzw. Wasserkraft trägt der Käufer (dies soll mögliche Einbußen der durch unvorhersehbare saisonale Schwankungen reduzieren).
- Der Strom wird garantiert abgenommen.
- Die Bereitstellung des Stromnetzes liegt in der Verantwortung des Käufers.
- Der Käufer nimmt den Strom zu einem attraktiven Tarif ab (Kosten plus eine 15%-ige Eigenkapitalrendite)
- Der Käufer stellt Stromzähler bereit.
- Strombanking ist möglich.

- Eine Grid-Spill-Over-Regelung wird eingeführt.

Darüber hinaus wurden Regelungen erlassen, welche den Import von Anlagen, Maschinen und Arbeitsgeräten, die für Projekte zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieressourcen (einschließlich Windenergie) verwendet werden, sowohl von der Umsatzsteuer (SRO 500 (I)/2004), als auch von der Einkommenssteuer (SRO 441 (I)/2004) und von Zöllen (SRO 454 (I)/2004) zu befreien<sup>28</sup>.

Im April 2009 vereinfachte die NEPRA die Genehmigungsverfahren und reduzierte die Lizenzgebühren für kleinere Projekte mit erneuerbaren Energien. Die neuen Gebühren für Projekte mit erneuerbaren Energien, die sich bei einer Erzeugungsleistung von 500 kW auf 24 000 PKR (200 €) und bei einer Leistung bis zu 2,5 MW auf 50 000 PKR (415 €) belaufen, sind viel niedriger als die frühere Gebühr von 200 000 PKR (1 660 €) für alle Projekte, deren Leistung über 1 MW lag. Darüber hinaus wurde das Genehmigungsverfahren der NEPRA vereinfacht, das nun keine persönliche Anwesenheit im Büro der NEPRA mehr voraussetzt, sondern per Post abgewickelt werden kann<sup>29</sup>.

### Clean Development Mechanism

Pakistan trat 2005 dem Kyoto-Protokoll bei und siedelte seine nationale Aufsichtsbehörde (DNA) im Umweltministerium an. 2006 wurde die nationale Verfahrensstrategie für CDM (Clean Development Mechanism) veröffentlicht. Im Vergleich zu Nachbarländern wie Indien mit Hunderten von CDM-Projekten hat Pakistan nur sehr wenige CDM-Projekte. Momentan gibt es in Pakistan 14 CDM-Projekte, die sich in verschiedenen Stadien des CDM-Prozesses befinden. Von diesen 14 Projekten basieren nur wenige auf erneuerbaren Energieressourcen (zwei Wasserkraftwerke und ein Biomassekraftwerk). Das ungenutzte Potenzial für CDM-Projekte gilt als sehr hoch. Die geringe Anzahl an CDM-Projekten hat mehrere Gründe: die späte Ratifizierung des Kyoto-Protokolls 2005, mangelnde Klarheit zum Handling des CDM-Prozesses und Mangel an zuverlässigen Unternehmen zur Entwicklung von CDM-Projekten auf dem einheimischen Markt. Die Textilindustrie gehört zu den Sektoren, die in jüngerer

<sup>27</sup> REN21 2009

<sup>28</sup> AEDB 2009

<sup>29</sup> The Nation 2009

Zeit ein starkes Interesse bekundet haben, CDM-Projekte bei ihren Mitgliedern zu fördern<sup>30</sup>.

Die bereits zugelassenen Projekte sowie jene, die sich im Zulassungsverfahren befinden, sind in Tabelle 10 aufgeführt. Die Homepage der pakistanischen DNA führt sieben weitere Projekte auf, welche von der DNA anerkannt wurden.

### Aktivitäten internationaler Geber

GEF – Im Mai 2009 unterzeichnete die Global Environment Facility (GEF) der Vereinten Nationen gemeinsam mit dem Alternative Energy Development Board (AEDB) und der Economic Affairs Division (EAD) ein Dokument zur Durchführung eines Projektes mit einem Volumen von 19,2 Mio. US \$ zum Aufbau von Mini-Wasserkraftwerken im Bezirk Chitral. Der Vertrag für das Projekt mit dem Titel »Productive Uses of Renewable Energy in Chitral District (PURE-Chitral)« wurde von Mikiko Tanaka (Deputy County Director des UNDP), Arif Alauddin (CEO von AEDB) und Muhammad Asif (Joint Secretary UN/China für EAD) unterzeichnet. Im Rahmen des Projekts sollen 103 Micro-/Mini-Wasserkraftwerke (MHPs mit einer Gesamtleistung von 15 MW) installiert werden<sup>31</sup>.

ADB – Seit seinem Beitritt im Jahre 1966 hat Pakistan ca. 18,59 Mrd. US \$ in Form von Darlehen von der Asiatischen Entwicklungsbank ADB erhalten, von denen Ende 2007 rund 12,3 Mrd. US \$ ausgezahlt worden waren. 2007 erreichte die Kreditgewährung einen Rekord mit nahezu 2,0 Mrd. US \$ in Form von Darlehen und 20,2 Mio. US \$, die für technische Zusammenarbeit gewährt wurden. Die ADB arbeitet sowohl mit der Regierung als auch mit dem privaten Sektor zusammen, um die Infrastruktur des Landes, die Energieversorgung und die wichtigsten öffentlichen Dienstleistungen zu verbessern<sup>32</sup>.

GTZ – Pakistan ist eines der wichtigsten Partnerländer der deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Seit Unterzeichnung des bilateralen Abkommens im Jahre 1972 ist die GTZ in Pakistan im Auftrag des deutschen Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)

TABELLE 11: HOCHRECHNUNG FÜR DIE ENTWICKLUNG VON WINDENERGIE BIS 2030

Jahr	Geplante Energieerzeugung (MW)	Kumulierte Kapazität der Windenergie (MW)
2010	680	680
2011	200	880
2012	200	1 080
2013	150	1 230
2014	200	1 430
2015	250	1 680
2016	250	1 930
2017	400	2 330
2018	400	2 730
2019	500	3 230
2020	500	3 730
2021 – 2030	5 970	9 700

Quelle: AEDB 2009

tätig. Für die Zusammenarbeit wurden die folgenden vier Schwerpunkte vereinbart: Bildung, medizinische Grundversorgung, Familienplanung und AIDS-Vorsorge, gute Regierungsführung (good governance) sowie die Förderung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz. Die GTZ berät die AEDB in Fragen zur Förderung erneuerbarer Energien, insbesondere der Solarenergie, zur Verbesserung der politischen Rahmenbedingungen und zur Elektrifizierung von insgesamt 400 Dörfern in den Provinzen Belutschistan und Sindh. Experten, die vom Zentrum für internationale Migration und Entwicklung (CIM) gestellt werden, unterstützen das AEDB und das Pakistan Council for Renewable Energy Technology (PCRET) bei der Entwicklung eines Zertifizierungslabors für Solartechnik. Das Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme in Freiburg bietet technische Beratung bei der Installation von Solarkraftwerken an. Bisher wurden rund 3 000 kleine Solarkraftwerke in knapp 100 Gemeinden in Auftrag gegeben<sup>33</sup>.

Derzeit werden rund 20 durch Spenden finanzierte Projekte mit einem Gesamtvolumen von fast 0,5 Mrd. € umgesetzt. 36% der Projekte stammen aus dem Bereich erneuerbare Energien und 28% aus dem Bereich Energieeffizienz.

<sup>30</sup> UNEP Riso

<sup>31</sup> GOP 2009

<sup>32</sup> ADB 2009

<sup>33</sup> GTZ 2009

TABELLE 12: VORGEHEN ZUR ERRICHTUNG EINES PRIVATEN WINDKRAFTWERKS (IPP)

Schritt	Title	Verantwortliche Behörde
1	Absichtserklärung (Letter of Interest)	AEDB
2	Zuweisung von Land für das Windkraftwerk	AEDB
3	Machbarkeitsstudie	k. A.
4	Stromerzeugungslizenz	NEPRA
5	Festlegung des Tarifes	NEPRA
6	Einreichung der Leistungsgarantie durch den Betreiber des privaten Kraftwerkes (IPP)	k. A.
7	Letter of Support (LoS)	-
8	Vereinbarung zum Energieerwerb (Energy Purchase Agreement (EPA))	NTDC
9	Umsetzungsvereinbarung (Implementation Agreement (IA))	AEDB
10	Finanzabschluss	k. A.

Quelle: AEDB 2009

## 15.6 Marktpotenzial für Windenergie

### Windenergiepotenziale

2007 führten die National Renewable Energy Laboratories (NREL) der USA im Rahmen des USAID-Hilfsprogrammes eine Studie zu den Windressourcen in Pakistan durch und entwickelte eine Karte, welche das verfügbare Windpotenzial einer Höhe von 50 m zeigt. Die Windressourcenkarte von Pakistan der NREL gab der Entwicklung von Aktivitäten zur Nutzung von Windenergie in den Regionen der Windkorridore großen Auftrieb. Bei diesen Regionen handelt es sich um die Region um Karatschi und Hyderabad und insbesondere um die Hügel und Bergrücken im nördlichen Tal des Indus, Gebiete mit Windkorridoren in Westpakistan und Hochgebirgsregionen, Hügel und Bergrücken in Südwestpakistan. Diese Gebiete mit hohem Potenzial stehen inzwischen im Fokus der Entwicklung von Windenergie in naher Zukunft. Den erhobenen Daten zufolge gibt es an Pakistans Küstenstreifen einen 60 km breiten und 180 km langen Windkorridor. Dieser Korridor könnte potenziell bis zu 50 000 MW nutzbare Energie aus Windkraft erzeugen.

Im Hinblick auf die Produktionsziele für erneuerbare Energien sieht der kurzfristige Plan die Entwicklung einer Leistung von 680 MW aus Windenergie bis 2010 vor, bis 2020 soll eine Leistung von 3 730 MW und bis 2030 eine Leistung von 9 700 MW entwickelt werden<sup>34</sup>. Tabelle 11 zeigt die Entwicklung der Stromerzeugungsleistung durch Windenergie.

### Rahmenbedingungen für Windenergie

Die Richtlinien zur Entwicklung erneuerbarer Energien für die Stromerzeugung vom Dezember 2006 schaffen folgende Anreize für Projektentwickler im Bereich Windenergie:

- Land wird zu einem attraktiven Preis (8 US \$ pro Acre und Jahr) für Projekte zur Stromerzeugung mit Windenergie bereitgestellt.
- Das AEDB hat bereits vorläufige Machbarkeitsstudien durchgeführt.
- Winddaten wurden gemessen, analysiert und vom Risø National Laboratory of Denmark bestätigt.
- Das sogenannte Windrisiko für die ersten Projekte wird von der Regierung übernommen. Wenn die Windgeschwindigkeit in einem Windpark unter dem festgelegten Richtwert für den jeweiligen Ort liegt und dadurch die Stromerzeugung entsprechend reduziert wird, wird der unabhängige Stromproduzent (IPP) dennoch entsprechend der Leistung des Richtwertes bezahlt<sup>35</sup>.
- Ein Ertrag von 15% auf das eingesetzte Stammkapital (ROE) nach den Richtlinien der NEPRA (siehe 1.5) wird garantiert.

### Zulassungsverfahren

Tabelle 12 zeigt die Reihenfolge der notwendigen Schritte zur Errichtung eines windbetriebenen Kraftwerkes durch IPPs und zum Verkaufs des produzierten Stromes an den Netzbetreiber.

Das AEDB hat 93 nationalen und internationalen Investoren Absichtserklärungen ausgestellt, 7 davon haben bereits Machbarkeitsstudien abgeschlossen.

Die folgenden acht Investoren haben bisher eine Lizenz zur Stromerzeugung bei der NEPRA beantragt: New Park Energy Ltd., Tenaga Generasi Ltd., Green Power (Pvt) Ltd., Win Power Ltd., Zephyr Power Ltd., Milergo

<sup>34</sup> AEDB 2009

<sup>35</sup> GOP 2006

Pakistan Ltd., Beacon Energy Ltd. und Zorlu Enerji Pakistan Ltd.

### **Derzeitige Nutzung von Windenergie und geplante Projekte**

Das Zorlu Enerji 50-MW-Projekt ist Pakistans erste Windkraftanlage. Sie wurde im April 2009 in Jhimpir (Provinz Sindh) eingeweiht. Die Entwicklung des Projekts liegt bei der Zorlu Enerji Group aus der Türkei und wird in zwei Phasen durchgeführt. Für die erste Phase wurde die Produktion von 6 MW aufgenommen, bis Dezember 2009 soll die gesamte Leistung von 50 MW erreicht werden. Die Zorlu Enerji Group plant, die Leistung des Windparks bei erfolgreichem Abschluss der 50-MW-Phase auf bis zu 300 MW zu erhöhen. Die NEPRA hat dem Projekt einen Tarif von 12,1057 USCent pro kWh (8,3 EURCent) gewährt, der trotz eines durch die NEPRA-Richtlinien garantierten Ertrags von 15% auf das Stammkapital (ROE) für Windparks unter dem Tarif für Strom aus konventionellen Wärmekraftwerken liegt<sup>36</sup>. Neben großen Kraftwerken hat das AEDB in Kallar Kahar im Bezirk Chakwal zur Demonstration eine Mikro-Windturbine mit einer Leistung von 40 kW installiert. Das Projekt, das den ersten Versuch im Bereich der Windenergie in der Provinz Punjab darstellt, zielt auf die Installation von 160 Turbinen mit 600 kW<sup>37</sup>.

### **Geschäftsklima**

Pakistans aufstrebende Windenergiebranche steht vor vielfältigen Herausforderungen. Die erste Herausforderung ist der Mangel an bestätigten und verwertbaren historischen Winddaten, die in den westlichen Ländern zur Verfügung gestellt werden und das Vertrauen der Investoren verbessern könnten. Darüber hinaus machen Schwankungen der Preise von Turbinen die langfristige Planung von Projekten kompliziert. Internationale Anbieter zeigen derzeit nur wenig Interesse an Pakistan, da es als Risikogebiet eingeschätzt wird.

Da die Pilotprojekte in Gebieten liegen, die regelmäßig von Überflutungen bedroht sind, sind die Baukosten hoch. Außerdem ist der Landbesitz auf viele Eigentümer verteilt. Die Infrastruktur, die zur Errichtung eines Windparks erforderlich ist, ist häufig nicht gegeben, bestehende Brücken und Straßen müssten demnach verbessert werden. Ein weiteres Hindernis ist der Mangel an Schwerlastkränen.

Der behördliche Prozess ist sehr aufwändig (siehe Tabelle 12) und wird von den Investoren als bürokratischer Widerstand wahrgenommen. Da zu Windenergie noch kein ausgefeiltes Regelwerk existiert, zeigen sich die Genehmigungsbehörden, die eher an den Umgang mit Wärmekraftwerken gewöhnt sind, oft voreingenommen. Außerdem wurden bislang nur technische Anforderungen für Wärmekraftwerke definiert.

Zwar bietet die pakistanische Regierung eine Garantie auf Risiken der Windgeschwindigkeit an, um Anreize zur Entwicklung von Windenergieprojekten zu schaffen. Doch die Ausarbeitung eines rechtswirksamen Dokuments (Plant Power Curve & Benchmark Energy Table), in dem technische Fragen ebenso enthalten sind wie die genannte Garantie, stellt eine große Herausforderung dar<sup>38</sup>.

<sup>36</sup> AEDB 2009  
<sup>37</sup> AEDB 2009

<sup>38</sup> Mayura Botejue 2007

## 15.7 Adressen und Kontaktdaten

The Alternative Energy  
Development Board (AEDB)  
House # 3, Street # 8, F-8/3 Islamabad  
Tel.: +92 (51) 9262947-50  
Email: <mailto:support@aedb.org>  
Internet: [www.aedb.org](http://www.aedb.org)

The Pakistan Water and  
Power Development Authority (WAPDA)  
WAPDA House, Sharah-e-Quaid-e-Azam, Lahore  
Tel.: +92 (51) 44869  
Fax: +92 (51) 9202454  
Email: [chairman@wapda.gov.pk](mailto:chairman@wapda.gov.pk)  
Internet: [www.wapda.gov.pk](http://www.wapda.gov.pk)

National Transmission Dispatch Company (NTDC)  
221 WAPDA House Lahore, Pakistan  
Tel.: +92 (042) 9201020  
Fax: +92(042) 9210894  
Email: [itdir@ntdc.com.pk](mailto:itdir@ntdc.com.pk)  
Internet: [www.ntdc.com.pk](http://www.ntdc.com.pk)

Pakistan Electric Power Company (PEPCO)  
WAPDA House, Lahore  
Tel.: +92-42-9202140  
Fax: +92-42-9202402  
Email: [webinfo@pepco.gov.pk](mailto:webinfo@pepco.gov.pk)  
Internet: [www.pepco.gov.pk](http://www.pepco.gov.pk)  
Private Power and Infrastructure Board (PPIB)  
50 Nazimuddin Road, F7/4, Islamabad  
Tel.: +(92) 51 920 5421  
Fax: +(9251) 921 5723  
Email: [ppib@ppib.gov.pk](mailto:ppib@ppib.gov.pk)  
Internet: [www.ppib.gov.pk](http://www.ppib.gov.pk)

National Electric Power Regulatory Authority (NEPRA)  
PIA Building, 2nd Floor, Fazl-e-Haq Road, Blue Area,  
Islamabad  
Tel.: +92-51-9217673  
Fax : +92-51-9217651  
Email: [muneer@hotmail.com](mailto:muneer@hotmail.com)  
Internet: [www.nepra.org.pk](http://www.nepra.org.pk)

National Transmission & Despatch Company  
(NTDC)  
221 WAPDA House, Lahore  
Tel.: +92 (042) 9201020  
Fax: +92 (042) 9210894  
Email: [itdir@ntdc.com.pk](mailto:itdir@ntdc.com.pk)  
Internet: [www.ntdc.com.pk](http://www.ntdc.com.pk)

The Pakistan Council of Renewable Energy Technologies  
(PCRET)  
No. 25, H-9, Islamabad – Pakistan  
Tel: +92-51-9258228  
Fax: +92-51-9258229  
E-mail: [akhterp\\_dr@pcret.gov.pk](mailto:akhterp_dr@pcret.gov.pk)  
Internet: [www.pcret.gov.pk/](http://www.pcret.gov.pk/)  
Designated National Authority  
4th Floor, Local Government Building, Sector G- 5 / 2,  
Islamabad – Pakistan  
Tel: +92-51-9205622  
Fax: +92-51-9207425  
E-mail: [focalpointdna@cdmpakistan.gov.pk](mailto:focalpointdna@cdmpakistan.gov.pk)  
Internet: [http://www.cdmpakistan.gov.pk/cdm\\_sectar-irat.html](http://www.cdmpakistan.gov.pk/cdm_sectar-irat.html)

## 15.8 Informationsquellen

ADB 2009 – Asian Development Bank:  
Energy and Climate Change in Pakistan, 2009 (<http://www.adb.org/documents/events/2009/Climate-Change-Energy-Workshop/PAK.pdf>) Gesichtet: 18. August 2009

AEDB 2009 – Alternative Energy Development Board ([http://www.aedb.org/re\\_sector.php](http://www.aedb.org/re_sector.php)) Gesichtet: 18. August 2009

Auswärtiges Amt 2009 – (<http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/de/Laenderinformationen/Pakistan/Wirtschaft.html>) Gesichtet: 06.08.2009

CIA – Central Intelligence Agency:  
The World factbook, 2009 (<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/id.html>) Gesichtet: 18. August 2009

EIA – Energy Information Administration:  
Energy Profile of, 2007 ([http://www.eoearth.org/article/Energy\\_profile\\_of\\_Pakistan](http://www.eoearth.org/article/Energy_profile_of_Pakistan)) Gesichtet: 18. August 2009

IEA – International Energy Agency:  
Pakistan, 2009 ([http://www.iea.org/Textbase/country/n\\_country.asp?COUNTRY\\_CODE=PK](http://www.iea.org/Textbase/country/n_country.asp?COUNTRY_CODE=PK)) Gesichtet: 18. August 2009

Germany Trade and Invest 2009 – Wirtschaftsdaten kompakt: Pakistan  
Stand: Mai 2009 – ([http://www.gtai.de/ext/anlagen/PubAnlage\\_6109.pdf](http://www.gtai.de/ext/anlagen/PubAnlage_6109.pdf)) Gesichtet: 18. August 2009

GOP 2006 – Government of Pakistan, Guidelines for Determination of tariff for wind power generation ([www.actovian.com/WindpowerPakistan.pdf](http://www.actovian.com/WindpowerPakistan.pdf)) Gesichtet: 2nd October 2009

GOP 2009 – Government of Pakistan Press Information Department (<http://www.pid.gov.pk/press21-05-09.htm>) Gesichtet: 18. August 2009

GTZ 2009 – GTZ in Pakistan (<http://www.gtz.de/en/weltweit/europa-kaukasus-zentralasien/1176.htm>) Gesichtet: 18. August 2009

HDIP – Hydrocarbon Development Institute of Pakistan, Pakistan energy Yearbook 2007

IMF – International Monetary Found: Report for Selected Countries and Subjects: Pakistan, 2009 (<http://www.imf.org/>) Gesichtet: 18. August 2009

JPCL 2008 – Jamshoro Power Company Limited – (<http://www.jpcl.com.pk/tps-jamshoro.html>) Gesichtet: 18. August 2009

Mayura Botejue 2007 – Wind Power Sector: Issues & challenges in Pakistan ([http://www.powerasia.com.pk/icaep2008/presentation/SI\\_Mayura.pdf](http://www.powerasia.com.pk/icaep2008/presentation/SI_Mayura.pdf)) Gesichtet: 14. September 2009

NEPRA 2009 – National Electric Power Regulatory Authority ([http://www.nepra.org.pk/tariff\\_dist.htm](http://www.nepra.org.pk/tariff_dist.htm)) Gesichtet: 18. August 2009

NREL 2007 – National Renewable Energy Laboratory (<http://www.nrel.gov/wind/pdfs/final1-1-1pwr50pk.pdf>) Gesichtet: 18. August 2009

PEPCO 2009 – Pakistan Electricity Power Company (<http://www.pepco.gov.pk>) Gesichtet: 18. August 2009

Peter Blood, ed. Pakistan: A Country Study. Washington: GPO for the Library of Congress, 1994. (<http://countrystudies.us/pakistan/25.htm>.) Gesichtet: 4th August 2009

Privatisation Commission 2009 – (<http://www.privatisation.gov.pk/Annual%20Report/Annual%20Report-2008.pdf>) Gesichtet: 4th August 2009

REN21 2009 – Renewables Global Status Report ([http://www.ren21.net/pdf/RE\\_GSR\\_2009\\_Update.pdf](http://www.ren21.net/pdf/RE_GSR_2009_Update.pdf)) Gesichtet: 14. September 2009

The Nation 2009, Nepra reduces license fee for small renewable energy projects Published: April 10, 2009 (<http://www.nation.com.pk/pakistan-news-newspaper-daily-english-online/Business/10-Apr-2009/Nepra-reduces-license-fee-for-small-renewable-energy-projects>) Gesichtet: 18. August 2009

UNEP Riso Centre: CDM Pipeline overview, Gesichtet: 18. August 2009 (<http://uneprisoe.org/>) Gesichtet: 18.

---



Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn/Germany  
T +49 61 96 79-1303  
F +49 61 96 79-1303  
E [info@gtz.de](mailto:info@gtz.de)  
I [www.gtz.de](http://www.gtz.de)

