



Länderprofil Namibia

Stand: September / 2013

Informationen zur Nutzung und Förderung erneuerbarer Energien
für Unternehmen der deutschen Branche

www.exportinitiative.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Regenerative Energien
Chausseestraße 128a
10115 Berlin, Germany

Telefon: + 49 (0)30 72 6165 - 600
Telefax: + 49 (0)30 72 6165 - 699
E-Mail: exportinfo@dena.de
info@dena.de
Internet: www.dena.de

Die dena unterstützt im Rahmen der Exportinitiative Erneuerbare Energien des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) deutsche Unternehmen der Erneuerbare-Energien-Branche bei der Auslandsmarkterschließung.

Dieses Länderprofil liefert Informationen zur Energiesituation, zu energiepolitischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie Standort- und Geschäftsbedingungen für erneuerbare Energien im Überblick.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung der dena. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die dena übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch Nutzen oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet die dena nicht, sofern ihr nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Offizielle Websites

www.renewables-made-in-germany.com
www.exportinitiative.de

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungen.....	5
Währungsumrechnung	6
Maßeinheiten	6
Datenblatt	7
Executive Summary.....	8
1 Einleitung	11
2 Energiesituation	15
2.1 Energiemarkt.....	15
2.2 Energieerzeugungs- und -verbrauchsstruktur.....	18
3 Energiepolitik	25
3.1 Energiepolitische Administration	25
3.2 Politische Ziele und Strategien	26
3.3 Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien	29
3.4 Genehmigungsverfahren.....	31
3.5 Netzanschlussbedingungen	32
4 Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien	33
4.1 Windenergie	33
4.1.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial	33
4.1.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten	33
4.1.3 Projektinformationen.....	33
4.2 Solarenergie.....	35
4.2.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial	35
4.2.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten	36
4.2.3 Projektinformationen.....	37
4.3 Bioenergie.....	39
4.3.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial	39
4.3.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten	40
4.3.3 Projektinformationen.....	41
4.4 Geothermie.....	42
4.4.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial	42

4.4.2	Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten	42
4.4.3	Projektinformationen.....	42
4.5	Wasserkraft.....	43
4.5.1	Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial	43
4.5.2	Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten	44
4.5.3	Projektinformationen.....	44
5	Kontakte	46
5.1	Staatliche Institutionen.....	46
5.2	Wirtschaftskontakte	47
	Literatur-/Quellenverzeichnis.....	57

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Karte von Namibia	12
Abb. 2: Stromnetz Namibia	16
Abb. 3: Anteile der Energieträger am Gesamtenergieverbrauch 2009	20
Abb. 4: Aufteilung der Stromerzeugungskapazität auf die Kraftwerksarten (Stand 2012).....	21
Abb. 5: Stromverbrauch nach Sektoren 2009	23
Abb. 6: Solarkarte Namibias.....	35

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Zusammenfassung der Eckdaten des Zielmarktes	7
Tab. 2: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs (PEV) in TJ, 2006 bis 2009	18
Tab. 3: Import-Export-Bilanz der zur PEV benötigten Energieträger in TJ, 2006 bis 2009*	18
Tab. 4: Inländischer Gesamtenergieverbrauch nach Energieträger in TJ, 2006 bis 2009	19
Tab. 5: Installierte Kraftwerkskapazität zur Stromproduktion in MW und Prozent (Stand 2012)	20
Tab. 6: Stromerzeugung nach Energieträger in GWh	22
Tab. 7: Energieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren 2009 in TJ*	22
Tab. 8: Entwicklung der durchschnittlichen Strompreise in namibischen Pence / kWh (Euro / kWh)	24
Tab. 9: Entwicklung der regulierten Treibstoffpreise (Abgabestelle Walvis Bay) in N\$ / Liter	24

Abkürzungen

AA	Auswärtiges Amt
CDM	Clean Development Mechanism
CENORED	Central Northern Electricity Distribution Company (regionaler Stromversorger in Namibia)
CSP	Concentrated Solar Power
DNA	Designated National Authority (Stelle für Beantragung von CDM-Projekten)
DRNF	Desert Research Foundation of Namibia
ECB	Electricity Control Board (Regulierungsbehörde für Elektrizität)
EIA	Environmental Impact Assessment
EIF	Environmental Fund of Namibia
EMP	Environmental Management Plan
Erongo RED	Erongo Regional Electricity Distributor Company (regionaler Stromversorger in Namibia)
ESIA	Environmental and Social Impact Assessment
GEF	Global Environment Facility
HRDC	Habitat Research and Development Center
IPP	Independent Power Producer (unabhängiger Stromerzeuger)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LPG	Liquified Petrol Gas (Flüssiggas)
MAWF	Ministry of Agriculture, Water and Forestry (Ministerium für Landwirtschaft, Wasser und Forstwirtschaft)
MET	Ministry of Environment and Tourism (Ministerium für Umwelt und Tourismus)
MME	Ministry of Mines and Energy (Ministerium für Bergbau und Energie)
MoF	Ministry of Finance (Finanzministerium)
NAMCOR	National Petroleum Corporation of Namibia
NORED	Northern Namibia Regional Electricity Distributor (regionaler Stromversorger)
NamPower	Namibia Power Corporation
N\$	Namibischer Dollar
NSA	National Statistics Agency
PV	Photovoltaik
RED	Stromdistributionseinheit
REEEI	Renewable Energy and Energy Efficiency Institute
SAPP	Southern African Power Pool
SEA	Strategic Environmental Assessment
SRI	small renewable in-feed für kleine Anlagen mit einer Absicherung bis maximal 60 Ampere
SWAPO	South West Africa People's Organization
UNDP	United Nations Development Programme
UNFCC	United Nations Framework Convention on Climate Change

Währungsumrechnung

Stand: 06.06.2013 u. Yahoo Finance (<http://de.finance.yahoo.com/waehrungen/waehrungsrechner/>)

Währungsname Namibischer Dollar N\$

1 US-Dollar = 9,8985 N\$

1 Euro = 13,1096 N\$

Maßeinheiten

Wh Wattstunde

J Joule

RÖE Rohöleinheit

SKE Steinkohleeinheit

Energieeinheiten und Umrechnungsfaktoren

1 Wh	1 kg RÖE	1 kg SKE	Brennstoffe (in kg SKE)	
= 3.600 Ws	= 41,868 MJ	= 29.307,6 kJ	1 kg	Flüssiggas = 1,60 kg SKE
= 3.600 J	= 11,63 kWh	= 8,141 kWh	1 kg	Benzin = 1,486 kg SKE
= 3,6 kJ	≈ 1,428 kg SKE	= 0,7 kg RÖE	1 m ³	Erdgas = 1,083 kg SKE
			1 kg	Braunkohle = 0,290 kg SKE

Weitere verwendete Maßeinheiten

Gewicht	Volumen	Geschwindigkeit
1t (Tonne)	1 bbl (Barrel Rohöl)	1 m/s (Meter pro Sekunde) = 3,6 km/h
= 1.000 kg	≈ 159 l (Liter Rohöl)	1 mph (Meilen pro Stunde) = 1,609 km/h
= 1.000.000 g	≈ 0,136 t (Tonnen Rohöl)	1 kn (Knoten) = 1,852 km/h

Vorsatzzeichen

k	= Kilo	= 10 ³	= 1.000	= Tausend	T
M	= Mega	= 10 ⁶	= 1.000.000	= Million	Mio.
G	= Giga	= 10 ⁹	= 1.000.000.000	= Milliarde	Mrd.
T	= Tera	= 10 ¹²	= 1.000.000.000.000	= Billion	Bill.
P	= Peta	= 10 ¹⁵	= 1.000.000.000.000.000	= Billiarde	Brd.
E	= Exa	= 10 ¹⁸	= 1.000.000.000.000.000.000	= Trillion	Trill.

Datenblatt

Tab. 1: Zusammenfassung der Eckdaten des Zielmarktes

Einheit	Wert
Wirtschaftsdaten (2012 vorläufig)	
BIP pro Kopf	49.215 N\$ ¹ (3.754 Euro)
Gesamt Export / Hauptexportland	44.759 Mio. N\$ ² (3.414 Mio. Euro) / Südafrika ³
Gesamt Import	51.170 Mio. N\$ ⁴ (3.903 Mio. Euro)
Energiedaten (2009)	
Primärenergieverbrauch (PEV)	70.225 TJ ⁵
Stromerzeugung	1.742 GWh ⁶
Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung	1.429 GWh / 82 Prozent ⁷
Installierte Gesamtkapazitäten erneuerbare Energien (Stromerzeugung)(2012)	
Wasserkraft	341 MW ⁸
Wind	0,220 MW ⁹
PV	3 MW (Schätzung) ¹⁰
CSP	-
Geothermie	-
Bioenergie	0,25 MW ¹¹
fest	0,25 MW ¹²
gasförmig	n.A.
flüssig	n.A.
Förderung (2013)	
Einspeisevergütung (Nettoeinspeisetarif nur Erongo RED)	0,96 N\$ ¹³
Quotenregelung/Zertifikate	keine
Ausschreibungen	durch NamPower

¹ NSA, 2013

² NSA, 2013

³ gtai, 2013

⁴ NSA, 2013

⁵ UNSTATS, 2012a

⁶ UNSTATS, 2012b

⁷ UNSTATS, 2012b

⁸ NamPower, 2012a

⁹ Erongo RED, 2013

¹⁰ SolarWorld (b)

¹¹ DRFN; Schultz, R.W., 2011

¹² DRFN; Schultz, R.W., 2011

¹³ Renewable Energy Industry Association of Namibia (REIAoN); Roedern, C.E., 2013

Executive Summary

Obwohl Namibia im Vergleich zu seinen Nachbarländern ein kleiner Markt im südlichen Afrika ist, bietet das Land interessante wirtschaftliche Perspektiven für internationale Investoren. Stabile politische Verhältnisse und ein stetiges wirtschaftliches Wachstum (fünf Prozent in 2012)¹⁴ kennzeichnen die Entwicklung Namibias in den vergangenen Jahren. Die mit Deutschland bestehende geschichtlich bedingte kulturelle Verbundenheit sowie intensive bilaterale Beziehungen schaffen ein positives Umfeld für wirtschaftliche Aktivitäten deutscher Unternehmen. Namibia errang 1990 seine Unabhängigkeit und erzielte seitdem bedeutende Fortschritte beim Aufbau geordneter administrativer Verhältnisse und eines demokratischen Staatswesens. Die geringe Besiedlungsdichte sowie die aufgrund seiner Lage im Bereich des südlichen Wendekreises bestehende Wasserknappheit in einem Großteil des Landes erschweren den Aufbau der Infrastruktur und die wirtschaftliche Entwicklung in den ländlichen Regionen. Die wirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahre basiert vorrangig auf dem Wachstum des Bergbausektors sowie der kommerziellen Viehwirtschaft und des Tourismus. Die in zumeist agropastoralistischer Subsistenzwirtschaft lebende Landbevölkerung profitiert bisher kaum vom wirtschaftlichen Aufschwung des Landes. Daraus ergeben sich extreme Unterschiede in der Einkommensverteilung. Insbesondere abgelegene ländliche Regionen sind von Armut betroffen.

Der Energiemarkt Namibias wird von Staatsunternehmen beherrscht. Die wichtigsten Energieträger sind importierte konventionelle Treibstoffe sowie Elektrizität, die ebenfalls zum überwiegenden Teil importiert wird. Da die Nachbarländer, in erster Linie Südafrika, in der Vergangenheit ihre Überschüsse an preiswertem Strom an Namibia abgaben, bestand kein wirtschaftlicher Anreiz zur Erweiterung der eigenen Stromerzeugungskapazität. Es gibt daher nur vier Kraftwerke in Namibia. Dies sind das Wasserkraftwerk Rucuaana mit 341 MW, das Kohlekraftwerk Van Eck mit 120 MW und die Kraftwerke Anixas mit 23 MW und Paratus mit 24 MW, welche mit Diesel betrieben werden¹⁵. In jüngster Zeit veränderte sich die Energiesituation im südlichen Afrika. Das allgemeine Wirtschaftswachstum in den Nachbarländern führte zu einem Anstieg der Stromnachfrage, die die Verlängerung bzw. die Vergrößerung der Stromlieferung an Namibia in den kommenden Jahren in Frage stellt. Parallel dazu wächst auch in Namibia die Stromnachfrage rasch, da der Bergbausektor weiter expandiert. Der Gesamtenergieverbrauch betrug in 2009 70.225 TJ¹⁶, die Gesamtstromerzeugung 1.742 GWh¹⁷ (6.271 TJ). Durch den erwarteten Anstieg der Stromnachfrage könnte bis 2015 ein Kapazitätsdefizit von 300 MW/Jahr auftreten¹⁸. Erneuerbare Energien hatten 2009 einen Anteil von 82 Prozent an der Gesamtstromerzeugung¹⁹, der vom Wasserkraftwerk Rucuaana erbracht wurde. Weiterhin ist Holz für viele Haushalte die wichtigste Energiequelle. Der Anteil der Biomasse am Gesamtenergieverbrauch betrug 2009 rund 13 Prozent²⁰.

Hinsichtlich der zukünftig notwendigen Erweiterung der Stromversorgungskapazität stehen Namibia verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Zum einen sind in den Nachbarländern durch den Bau großer Wasserkraftwerke bedeutende Kapazitätswachse zu erwarten, die über die Einbindung Namibias in den Southern African Powerpool und die Installation grenzüberschreitender Stromverbundleitungen verfügbar wären. Die zweite Option ist der Zubau konventioneller oder erneuerbarer Kraftwerkskapazität in Namibia. So ist im Zusammenhang mit der anstehenden Erschließung des vor der Küste Namibias liegenden Kudu Gasfelds der Bau eines Gaskraftwerks mit 800 MW geplant, was eine wesentliche Erweiterung der installierten Kapazität bedeuten würde. Der Zeitrahmen für den Bau des Kraftwerks, den Beginn der Gasförderung und den Bau der erforderlichen Netzanbindungen ist bislang jedoch noch nicht bekannt. Da Namibia über

¹⁴ National Statistics Agency (NSA), 2013

¹⁵ NamPower, 2012a

¹⁶ UNSTATS, 2012a

¹⁷ UNSTATS, 2012b

¹⁸ Allgemeine Zeitung, 2011

¹⁹ UNSTATS, 2012b

²⁰ UNSTATS, 2012a

bedeutende Uranvorkommen verfügt, wäre auch die Nutzung der Kernenergie denkbar. Außerdem gibt es Planungen für den Bau eines Wasserkraftwerkes am Kunene River, das zu einer Kapazitätserweiterung von voraussichtlich 225 MW²¹ führen würde. Auch hier ist noch nichts zu den zeitlichen Abläufen bekannt. Da ein zeitnahe Kapazitätsausbau aufgrund auslaufender Stromlieferverträge mit den Nachbarländern auf der Tagesordnung steht, ist eine zunehmende Öffnung des Strommarktes für unabhängige Stromproduzenten zu beobachten. So wurden erste Stromerzeugungslizenzen an unabhängige Erzeuger (Independent Power Producers – IPP's) vergeben, ein Net-Metering-System ist in Planung²² und es gibt Bemühungen, die administrativen Rahmenbedingungen für unabhängige Stromerzeuger zu verbessern. Infolgedessen werden erste Erneuerbare-Energien-Projekte durch internationale und einheimische Investoren geplant, wobei es sich vorrangig um PV-Projekte handelt.²³ Weiterhin gibt es in Namibia keine sonstigen Vergütungssysteme, Anreizprogramme oder steuerlichen Erleichterungen für den Erneuerbare-Energien-Sektor. Die erneuerbare Stromerzeugung steht daher im uneingeschränkten Wettbewerb mit zollfrei importiertem Strom bzw. den heimischen Kraftwerken.

Für die Nutzung von Solarenergie bietet Namibia im weltweiten Vergleich günstigste Standorte. Die Einstrahlungswerte liegen jährlich durchschnittlich bei überwiegend mehr als 2.300 kWh / m² bis hin zu fast 3.000 kWh²⁴. Insbesondere im ländlichen Raum werden PV-Anlagen zunehmend zur Versorgung netzferner Siedlungen, landwirtschaftlicher Anlagen und Wasserpumpen eingesetzt. Die Anwendung solarthermischer Wassererwärmung kommt vorwiegend in gewerblichen, öffentlichen und touristischen Einrichtungen vor. Die Küste Namibias, bietet außerdem technische Potenziale für Wind- und Wellenkraft. Erste Aktivitäten im Bereich Windkraft sind an den Standorten Walvis Bay und Lüderitz zu verzeichnen. Ein Mangel besteht noch hinsichtlich der verfügbaren Daten zu den Windverhältnissen. Eine Windkarte wird noch erarbeitet. Kleine Anlagen für den Betrieb von Wasserpumpen sind dagegen vorhanden. Weite Flächen Namibias, vorwiegend in der nördlichen Landeshälfte sind von Buschwerk bedeckt, das sich für die Gewinnung von Holz eignet. Das Holz wird für die Brennstoffgewinnung oder für die Holzkohleherstellung genutzt. Es gibt 26 Mio. Hektar dieses Buschlands²⁵. Die Nutzung der Biomasse für die Stromerzeugung bietet sich in kleinem, lokalem Rahmen unter Berücksichtigung der örtlichen Netzverfügbarkeit an, daneben würden bei der Holzernte Arbeitsplätze geschaffen und durch die Stromerzeugung die wirtschaftliche Lage in ländlichen Gebieten verbessert²⁶. Bisher wurde jedoch nur ein Projekt zur Stromerzeugung aus Bioenergie realisiert. Biogas und Biotreibstoffe werden noch nicht in nennenswertem Umfang erzeugt oder verwendet. Potenziale zur Herstellung von Biotreibstoffen bestehen regional begrenzt beim Einsatz von an aride Standorte angepassten Pflanzen wie Jatropha oder Rizinus. Ein großflächiger Anbau von Jatropha in den Regionen Kavango und Caprivi wurde initiiert, kam aber 2011 durch Bedenken von Seiten der Regierung hinsichtlich der Flächenkonkurrenz zum ohnehin nicht bedarfsdeckenden Kulturpflanzenanbau wieder ins Stocken. Geothermische Ressourcen sind in Namibia in Form heißer Quellen vorhanden, es gibt jedoch keine Informationen zu einem möglicherweise nutzbaren Potenzial. Für die Wasserkraft sind zumindest technische Potenziale an den großen, ganzjährig wasserführenden Flüssen vorhanden. Als problematisch werden zum Teil die Auswirkungen von Dammbauten auf die Funktion der sensiblen Flussökosysteme sowie die Lebensräume und kulturellen Stätten naturverbunden lebender Volksgruppen wahrgenommen. Außerdem stellen Schwankungen in der Wasserverfügbarkeit den durchgehenden Betrieb und damit die Rentabilität von Wasserkraftprojekten vielfach in Frage. Da Namibia nur über wenige ganzjährig wasserführende Flüsse verfügt, kann neben der Wasserversorgung der Bevölkerung und dem Erhalt der Wasserverfügbarkeit für land- und viehwirtschaftlich genutzte Flächen die Energieerzeugung aus Wasserkraft nur eine begrenzte Rolle spielen.

²¹ MME, 2006a

²² Electricity Control Board, 2013

²³ Electricity Control Board, 2013

²⁴ REEEI et al., 2012

²⁵ KfW, 2012

²⁶ Brüntrup, M.; Herrmann, R., 2012

Namibias Erneuerbare-Energien-Sektor kann für deutsche Unternehmen aufgrund der derzeitigen Energiesituation wirtschaftliche Chancen bieten, wobei der Schwerpunkt sicherlich auf PV- oder CSP-Projekten, gegebenenfalls auch im Bereich Windkraft und Bioenergie sowie im Netzausbau liegen würde. Da der Strommarkt insgesamt klein ist, werden die Realisierung von einzelnen Kraftwerksprojekten wie des geplanten Gaskraftwerks oder einzelner Wasserkraftstandorte sowie die Stromverfügbarkeit im Southern African Power Pool einen großen Einfluss auf die Ausrichtung des Gesamtenergiemix haben. Die Stärken und die Chancen der erneuerbaren Energien liegen in ihrer raschen Realisierbarkeit. Mittelfristig ist jedoch nicht absehbar, wie der Strommix des Landes gestaltet wird. Es herrscht kaum Planungssicherheit für die langfristige Vergütung von Solarstrom, da bislang eine uneingeschränkte Wettbewerbssituation mit konventionell erzeugtem bzw. Importstrom besteht. Positiv zu bewerten sind die günstige gesamtwirtschaftliche Entwicklung und die starke Verflechtung Namibias mit internationalen Märkten. Es besteht zudem die Möglichkeit, Namibia zum Eintritt in die weiteren Märkte des südlichen Afrikas zu nutzen.

1 Einleitung

Die Republik Namibia (Republic of Namibia) liegt im Südwesten Afrikas an der Küste zum Atlantischen Ozean. Das Land grenzt im Norden an Angola, im äußersten Nordosten im Caprivi-Zipfel an Sambia und Simbabwe, in östlicher Richtung an Botswana sowie nach Südosten bzw. Süden hin an Südafrika. Es nimmt eine Fläche von 824.292 km² ein²⁷. Namibia liegt im südlichen Trockengürtel Afrikas. Kennzeichnende Landschaften sind die Namibwüste entlang der Küste sowie die Kalahariwüste im Osten des Landes. Im mittleren Teil Namibias befindet sich eine Hochplateauregion, die ein semiarides Klima aufweist. In der nordöstlichsten Region erfolgt ein Übergang zum subtropischen Klima. Den klimatischen Verhältnissen entsprechend ist die Vegetation sehr karg und an die Trockenheit angepasst. Der höchste Berg ist der im Küstengebirge liegende Königstein mit etwa 2.600 m. Bedeutende Flüsse sind der Fish River und der Orange River im Süden sowie der Kunene, der Okavango, der Kuando und der Sambesi im Norden Namibias. Die Mehrzahl der Flüsse in den inneren Landesteilen ist periodisch trocken. Auch ganzjährig wasserführende Flüsse zeigen starke jahreszeitliche Schwankungen des Wasserstandes.

Namibia ist in 13 Verwaltungsbezirke eingeteilt, die sich wiederum aus Kommunen (constituencies) zusammensetzen. Die Verwaltungsbezirke sind Kunene, Omusati, Oshana, Ohangwena, Oshikoto, Kavango, Caprivi, Otjozonzupa, Erongo, Khomas, Omaheke, Hardap und Karas²⁸. Das Land ist mehr als doppelt so groß wie Deutschland, hat aber nur rund 2,2 Mio. Einwohner (Schätzung für Juli 2013)²⁹, von denen 15 Prozent in der Hauptstadt Windhoek ansässig sind³⁰. Die meisten Menschen leben in den Bezirken Khomas, Ohangwena und Omusati, dagegen sind Omaheke, Karas und Hardap sehr dünn besiedelt. Die Bevölkerungsmehrheit bilden mit ca. 50 Prozent Angehörige der Ovambo, kleinere Bevölkerungsgruppen sind die Kavango, die Herero, die Damara, die Nama, die Caprivi, Bushmen, Baster, Tswana sowie Weiße und Gemischtstämmige³¹. Englisch gilt als offizielle Amtssprache. Afrikaans wird vom Großteil der Bevölkerung gesprochen³². Weiterhin spielen die Sprachen der verschiedenen Bevölkerungsgruppen wie Oshiwambo, Herero, Nama / Damara, Lozi, Kwangali und Tswana sowie historisch bedingt auch Deutsch eine Rolle³³. Die Vermögensverteilung ist in Namibia extrem unterschiedlich. Etwa 56 Prozent der Bevölkerung leben unterhalb der Armutsgrenze³⁴.

²⁷ Government of Namibia, 2013a

²⁸ Botschaft der Republik Namibia (b)

²⁹ CIA, 2013

³⁰ Botschaft der Republik Namibia (a)

³¹ CIA, 2013

³² CIA, 2013

³³ Botschaft der Republik Namibia (a)

³⁴ REEEI et al., 2012

Abb. 1: Karte von Namibia³⁵



Es gibt 112 Flughäfen, davon 19 mit asphaltierter Landebahn³⁶. Der wichtigste Flughafen ist der internationale Flughafen Hosea Kutako nahe Windhoek. Der Schienenverkehr ist in Namibias Transportsektor nur von geringer Bedeutung. Die Streckenlänge beträgt 2.382 km (Schmalspur)³⁷. Im Hinblick auf die Größe des Landes und die geringe Bevölkerungsdichte gut ausgebaut ist dagegen das Straßennetz, dessen Länge etwa 64.189 km (5.477 km davon asphaltiert) beträgt³⁸. Weiterhin verfügt Namibia über zwei große Seehäfen, den für das südliche Afrika bedeutenden Tiefseehafen Port of Walvis Bay und den Port of Lüderitz. Namibias Wirtschaft fußt vor allem auf den Säulen Bergbau, Fischerei und Tourismus. Landwirtschaft und verarbeitendes Gewerbe, etwa die Leder- und Schmuckindustrie gewinnen an Bedeutung. Boden-

³⁵ University of Texas, Perry-Castaneda-Library Map Collection

³⁶ CIA (2013)

³⁷ Government of Namibia, 2013a

³⁸ Government of Namibia, 2013a

schätze – vor allem Diamanten, aber auch Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zink und Magnesium sowie nichtmetallische Rohstoffe – nehmen den wichtigsten Anteil der Ausfuhren des Landes ein³⁹. Außerdem ist das Land dabei, seine vor der Küste liegenden Gasvorkommen zu erschließen. In der Agrarwirtschaft dominiert die Rinder- und Schafhaltung. Der Anbau landwirtschaftlicher Kulturen beschränkt sich auf Gebiete, in denen eine ganzjährige Wasserversorgung gewährleistet werden kann. Die landwirtschaftliche Kulturfläche nimmt daher nur etwa ein Prozent der Landesfläche ein⁴⁰. Geordnete politische Verhältnisse und günstige wirtschaftliche Rahmenbedingungen erlaubten in den vergangenen Jahren eine positive wirtschaftliche Entwicklung. Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) wuchs in 2012 um fünf Prozent⁴¹ und betrug in 2012 105.146 Mio. namibische Dollar (N\$)⁴². Der namibische Dollar ist an den südafrikanischen Rand gebunden. Da die tragenden Wirtschaftssektoren, insbesondere der Bergbau, nur einen vergleichsweise geringen Arbeitskräftebedarf haben, profitiert die Bevölkerungsmehrheit kaum vom wirtschaftlichen Erfolg des Landes⁴³. Die Arbeitslosigkeit beträgt etwa 50 Prozent⁴⁴. Mangels Alternativen leben 70 Prozent der Namibier von Subsistenzlandwirtschaft. Insbesondere mangelnder Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten erschweren die wirtschaftliche Entwicklung in den ländlichen Regionen⁴⁵. Die KfW Entwicklungsbank bemüht sich durch Unterstützung des Aufbaus einer Mikrofinanzbank hier Abhilfe zu schaffen und fördert zudem den Ausbau der Transportinfrastruktur⁴⁶. Aufgrund der geringen Einwohnerzahl ist das Potenzial des namibischen Binnenmarkts begrenzt, dagegen bietet Namibia Möglichkeiten zum Eintritt in die Märkte des südlichen Afrikas. In naher Zukunft sollen Gasvorkommen vor der Küste Namibias erschlossen werden. Auch die Ölexploration ist im Gange. Insgesamt wären durch den Aufbau der Gasförderung sowie durch die Verstärkung der Bergbauaktivitäten, vor allem des Uranbergbaus und die weitere Entwicklung der Infrastruktur beträchtliche Potenziale für eine weiterhin positive wirtschaftliche Entwicklung gegeben⁴⁷. Deutschland ist ein wichtiger Wirtschafts- und Entwicklungspartner Namibias. So importierte Deutschland 2012 Waren im Wert von rund 45 Mio. Euro aus Namibia, während im Gegenzug Waren im Wert von 42 Mio. Euro nach Namibia exportiert wurden⁴⁸.

Namibia errang seine Unabhängigkeit von Südafrika 1990 und wird seitdem als Präsidialdemokratie regiert. Die Legislative besteht aus zwei Kammern, der Nationalversammlung und dem Nationalrat. Die Nationalversammlung hat 72 Sitze, die durch Wahlen für fünf Jahre vergeben werden. Weitere sechs Sitze ohne Stimmrecht werden durch den Präsidenten besetzt. Der Nationalrat wird in Sechsjahreszeiträumen neubesetzt. Er hat 26 Sitze, die an je zwei Vertreter aus den 13 Verwaltungsbezirken – auf der Basis vorangegangener regionaler Wahlen – vergeben werden können. Die nächste Wahl zum Nationalrat ist für 2016, die nächsten Wahlen zur Nationalversammlung sowie die Wahl eines neuen Präsidenten sind 2014 vorgesehen⁴⁹. Seit 2005 ist Hifikepunye Pohamba auf Grundlage einer Dreiviertelmehrheit Staatspräsident. Sein stärkster Wettbewerber war mit 11 Prozent Hidipo Hamutenya. Die bedeutendste Partei ist die durch Hifikepunye Pohamba vertretene South West Africa People's Organization (SWAPO). Sie hält 24 der 26 Sitze im Nationalrat und gewann bei den letzten Wahlen zur Nationalversammlung 75,3 Prozent der Stimmen⁵⁰. In der Wahl zur Nationalversammlung erhielten ferner die Rally for Democracy and Progress (RDP) unter Hidipo Hamutenya 11,3 Prozent der Stimmen, die Democratic Turnhalle Alliance of Namibia (DTA) 3,1 Prozent und die National Unity Democratic Organization (NU-DO) drei Prozent der Stimmen⁵¹. Geringere Anteile haben daneben verschiedene kleine Parteien. Im Hinblick auf die geschichtliche Verbindung beider Länder sieht sich Deutschland in seinen Beziehungen zu Namibia in besonderer Ver-

³⁹ Botschaft der Republik Namibia (c)

⁴⁰ CIA (2013)

⁴¹ National Statistics Agency (NSA), 2013

⁴² NSA, 2013

⁴³ KfW, 2011a

⁴⁴ KfW, 2011b

⁴⁵ KfW, 2011a

⁴⁶ KfW, 2011a

⁴⁷ Business and Diplomacy; Wenzel, A., 2012

⁴⁸ Auswärtiges Amt, 2013a

⁴⁹ CIA (2013)

⁵⁰ CIA (2013)

⁵¹ CIA (2013)

antwortung⁵². Es besteht ein gegenseitiges Interesse an der Vertiefung der bestehenden politischen und wirtschaftlichen Beziehungen und der Zusammenarbeit im Management natürlicher Ressourcen, dem Transport, der nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung, Bildung und Kultur⁵³. Es wurden ein Investitionsfördervertrag sowie ein Doppelbesteuerungsabkommen abgeschlossen⁵⁴. Außerdem besteht eine intensive Kooperation im Bereich der Entwicklungshilfe. In 2012 wurden von der Bundesregierung die Mittel einer namibisch-deutschen Sonderinitiative zur Unterstützung der Kommunalentwicklung in vom Kolonialismus besonders betroffenen Landesteilen Namibias auf 31 Mio. Euro erhöht⁵⁵.

⁵² Auswärtiges Amt, 2013a

⁵³ Auswärtiges Amt, 2013a

⁵⁴ Auswärtiges Amt, 2013a

⁵⁵ Auswärtiges Amt, 2013a

2 Energiesituation

2.1 Energiemarkt

Namibias Energieversorgung wird überwiegend durch Importe gedeckt. Es werden Ölprodukte, Kohle und Strom importiert. In den ländlichen Gebieten⁵⁶ sowie besonders im Norden Namibias ist Biomasse (Holz aus Buschwerk) die wichtigste Energiequelle⁵⁷. Es gibt dafür lokale und überregionale Vertriebswege. Zum Teil wird das Holz zu Holzkohle verarbeitet und auf lokalen und internationalen Märkten angeboten⁵⁸. Die Holzkohle wird in bedeutendem Umfang als Grillkohle nach Südafrika und Europa sowie für die Silikonindustrie nach Südafrika exportiert⁵⁹.

Der Strommarkt wird von dem staatlichen Energieunternehmen NamPower (Namibia Power Corporation) dominiert. Es betreibt die großen Kraftwerke des Landes und das Übertragungsnetz und ist auch im Bereich der Distribution tätig. Auch der Stromimport aus den Nachbarländern über den Southern African Power Pool gehört zu den Aufgaben NamPower's. Die Abb. 2 zeigt das Stromnetz Namibias. NamPower ist der Betreiber des Stromübertragungsnetzes in Namibia. Auf regionaler Ebene ist der Strommarkt aufgeteilt. Städte und Gemeinden sowie NamPower agieren als lokale Versorger und Distributionsunternehmen. Diese Einheiten werden zu RED's (Regional Electricity Distributors) zusammengefasst⁶⁰. Die Grundlage für diese Struktur wurde im Energy Policy White Paper 1998⁶¹ gelegt. Im Rahmen der Elektrizitätsmarkt-reform sind fünf RED's vorgesehen, von denen bislang NORED und CENORED mit Versorgungsbereich für die nördliche bzw. die nördlich-zentrale Region und Erongo RED für das Erongo-Gebiet bestehen. Gebiete, in denen bisher kein RED existiert, werden weiterhin von NamPower oder den kommunalen Versorgern bedient. Das von NamPower betriebene Übertragungsnetz umfasst rund 11.000 km und das von NamPower unterhaltene Verteilnetz rund 22.000 km⁶². In 2013 wurde bekannt, dass NamPower in den kommenden Jahren 7,5 Milliarden namibische Dollar in den Ausbau des Hochspannungsnetzes investieren will⁶³.

⁵⁶ Ruppel, O.C., 2011

⁵⁷ REEEI et al., 2012

⁵⁸ Brüntrup, M.; Herrmann, R., 2012

⁵⁹ Dieckmann, U. und Muduva, Th., 2010,

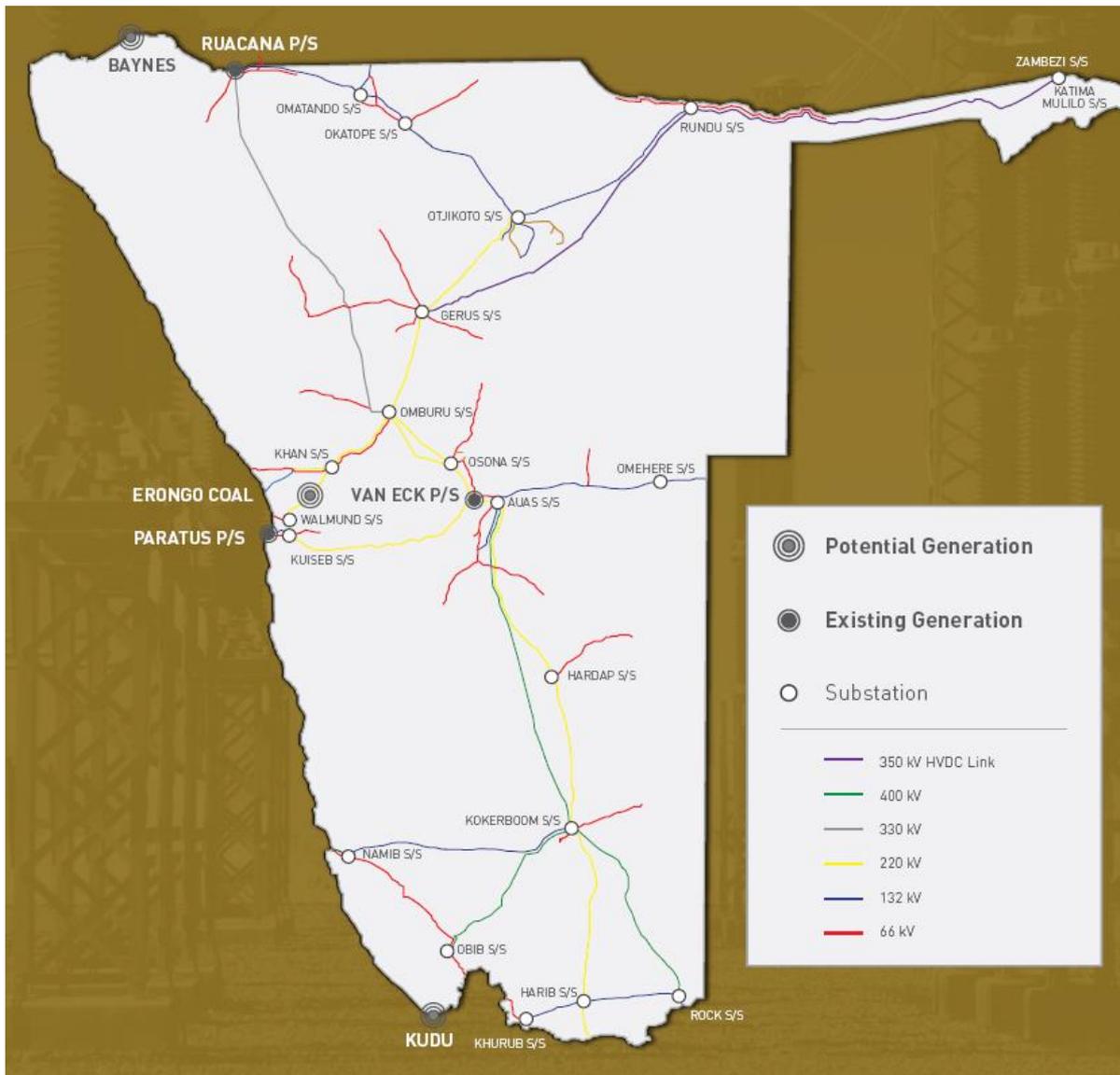
⁶⁰ MME, 2000a

⁶¹ MME, 1998

⁶² NamPower, 2012a

⁶³ Allgemeine Zeitung, 2013

Abb. 2: Stromnetz Namibia⁶⁴



Der Elektrifizierungsgrad beträgt etwa 34 Prozent⁶⁵, liegt aber in den städtischen Gebieten wesentlich höher. Etwa 2.400 der in Namibia bestehenden 2.855 Dörfer haben Zugang zum Stromnetz. Im Norden des Landes ist der Elektrifizierungsgrad geringer als in den südlicheren Regionen.⁶⁶

Im 2007 verabschiedeten Elektrizitätsgesetz wurde der Netzzugang für alle Nutzer grundsätzlich ermöglicht⁶⁷. Zwischen Erzeugern und Verbrauchern steht bei Nutzung der Netze jedoch das Electricity Control Board (ECB) bzw. NamPower als einziger autorisierter Stromaufkäufer. Die gesamte Stromerzeugung für den netzgebundenen Elektrizitätsmarkt erfolgt bisher durch NamPower⁶⁸. Es ist in Namibia möglich, eine Lizenz als unabhängiger Stromproduzent (Independent Power Producer – IPP) zu erhalten. Bisher wurden rund zehn derartige Lizenzen an konventionelle und erneuerbare Stromerzeugungsprojekte vergeben, im Rahmen derer jedoch abgesehen von einem kleinen Kraftwerk zur Verwertung von

⁶⁴ NamPower, 2012a

⁶⁵ REEEI et al., 2012

⁶⁶ REEEI et al., 2012

⁶⁷ Electricity Control Board, 2010

⁶⁸ Electricity Control Board, 2010

Buschwerk keine Stromerzeugungskapazität realisiert wurde⁶⁹. Die Desert Research Foundation of Namibia (DRNF) erstellte einen unter http://www.drfn.info/docs/cbend/reports/CBEND_IPP_Handbook.pdf abrufbaren Leitfaden zum Prozess der Etablierung eines IPP in Namibia.

Eine Besonderheit des namibischen Elektrizitätsmarktes ist die starke Importabhängigkeit und die enge Verflechtung mit dem Southern African Power Pool. So wurden nach Angaben NamPowers⁷⁰ 2012 nur etwa 40 Prozent der in das Netz eingespeisten 4.162 GWh durch NamPower geliefert. Die Stromlieferungen aus Südafrika durch das dortige Energieunternehmen Eskom lagen etwa in gleicher Höhe bei ca. 40 Prozent. Das sambische Energieunternehmen ZESCO lieferte 378 GWh und das simbabwische Energieunternehmen ZESA 496 GWh⁷¹. Mehrere Energielieferverträge mit den Nachbarländern laufen in den nächsten Jahren aus, so ein 50 MW-Vertrag mit Sambia in 2020⁷². Ein mit Simbabwe bestehender Stromliefervertrag über 150 MW konnte nach Angaben NamPowers verlängert werden⁷³. Da der wichtigste Stromlieferant Südafrika ebenfalls unter Energieknappheit leidet, muss von dieser Seite mit der Reduzierung der Importmengen gerechnet werden. Versorgungsengpässe in Namibia wären die Folge. In 2012 konnte Namibia maximal 506 MW an Strom produzieren, während der Spitzenlastbedarf ebenfalls bei mehr als 500 MW lag⁷⁴. Nicht erfasst in diesen Zahlen ist die Stromerzeugung der kleinen Dieseleinheiten, die der lokalen Stromversorgung im Land dienen.

Der Ölmarkt beschränkt sich auf den Import und die lokale Distribution von Erdölprodukten. Es gibt in Namibia bisher keine Öl- und Gasförderung bzw. ebenfalls keine Raffinerie⁷⁵. Kohle wird ebenso nicht gefördert und Ölvorkommen sind derzeit nicht bekannt. Öl-, Strom- und Kohleimporte sind zollfrei⁷⁶. Vor der Küste Namibias wurde ein Erdgasvorkommen entdeckt, das Kudu Gas Field, welches zukünftig erschlossen werden soll und dessen Produktion zur Versorgung eines geplanten Gaskraftwerks mit 800 MW in Oranjemund dienen soll⁷⁷. Die Realisierung ist jedoch derzeit unsicher, da sich Gazprom als Partner aus dem Projekt zurückzog⁷⁸. Es gibt ein staatliches Unternehmen für den Öl- und Gassektor, NAMCOR (National Petroleum Corporation of Namibia), das gemeinsam mit Tullow Oil die Erschließung der Gasvorkommen betreibt. Jegliche Aktivitäten im Öl- und Gassektor bedürfen einer Lizenz vom Ministerium für Bergbau und Energie (Ministry of Mines and Energy – MME). Die britische Tullow Oil plc, NAMCOR und das japanische Unternehmen ITOCHU (CIECO E&P (Namibia) Ltd.) erhielten 2011 eine Produktionslizenz zur Erschließung des vor der Südwestküste Namibias gelegenen Kudu Gasfelds⁷⁹. Weiterhin wurden an verschiedene internationale Ölunternehmen Erkundungslizenzen vergeben. NAMCOR ist zudem das wichtigste Unternehmen in Import und Distribution von Erdölprodukten in Namibia. Das Unternehmen vertreibt Diesel, Benzin, Paraffin, Schweröl und LPG. Teilweise bestehen gemeinsame Produktmarken mit dem südafrikanischen Ölunternehmen Sasol⁸⁰. Weiterhin sind Caltex, Shell, BP, Engen und Total auf dem Treibstoffmarkt vertreten. Das Tankstellennetz ist bedingt durch die geringe Besiedlungsdichte dünn.

⁶⁹ REEEI et al., 2012

⁷⁰ NamPower 2012a

⁷¹ NamPower 2012a

⁷² GEF, 2012

⁷³ NamPower 2012a

⁷⁴ Allgemeine Zeitung, 2011

⁷⁵ REEEI et al., 2012

⁷⁶ Ruppel, O.C., 2011

⁷⁷ NAMCOR, 2011

⁷⁸ gtai, 2013

⁷⁹ NAMCOR, 2012b

⁸⁰ NAMCOR, 2012a

2.2 Energieerzeugungs- und -verbrauchsstruktur

Da erst in 2012 das Statistikamt Namibias eingerichtet wurde, sind nur begrenzt Daten verfügbar. Aus diesem Grund wird im folgenden Kapitel auf die Daten der UN Statistics Division sowie auf Daten des staatlichen Energieunternehmens NamPower zurückgegriffen. Der Primärenergieverbrauch Namibias erhöhte sich von 2006 bis 2009 um etwa 13 Prozent. Dies ist vor allem dem starken Wachstum im Bergbausektor geschuldet. Hinzu kommt die positive gesamtwirtschaftliche Entwicklung.

Tab. 2: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs (PEV) in TJ, 2006 bis 2009⁸¹

Jahr	2006	2007	2008	2009
PEV	62.255	65.330	76.997	70.225

Die wirtschaftlichste und deshalb hauptsächlich verfolgte Form der Energieversorgung bestand in den vergangenen Jahren im Import von Strom, Erdölprodukten und Kohle zur Deckung des Primärenergiebedarfs. Daraus ergeben sich sehr hohe Importquoten für die Energieträger. Das Nachbarland Südafrika stellte preiswert Strom zur Verfügung. Weitere Stromimporte erfolgten aus den Nachbarländern Sambia und Simbabwe. Daher wurden heimische Kraftwerkskapazitäten nicht nur nicht ausgebaut, sondern teilweise auch nicht ausgelastet. Da der Energiebedarf nun aufgrund der wirtschaftlichen Entwicklung in den Nachbarländern, vor allem in Südafrika, steigt, bestehen Unsicherheiten, inwieweit der Stromimport im bisherigen Maße aufrechterhalten werden kann. Hinzu kommt der stark wachsende Energiebedarf Namibias, der aus dem gesamtwirtschaftlichen Wachstum, vor allem aus geplanten Bergbauprojekten großen Umfangs resultiert. Die Tab. 3 zeigt die Import-Export-Bilanz der für den PEV benötigten Energieträger auf. Daraus ist zu entnehmen, dass Namibia seinen gesamten Bedarf an Erdölprodukten und Kohle einführt und auch den Strombedarf des Landes zum großen Teil aus Importen deckt. Die Stromimporte betragen 2009 etwa das Anderthalbfache der heimischen Produktion. Für Bioenergie sind keine Import-Export-Aktivitäten erfasst.

Tab. 3: Import-Export-Bilanz der zur PEV benötigten Energieträger in TJ, 2006 bis 2009^{82*}

	Jahr	Inländische Erzeugung	Import	Export	Bilanz Nettoimport (+) Nettoexport (-)
Steinkohle, Braunkohle, Torf	2006	-	1.876	-	+1.876
	2007	-	2.257	-	+2.257
	2008	-	12.104	-	+12.104
	2009	-	5.656	-	+5.656
Leichtölprodukte	2006	-	17.645	-	+17.645
	2007	-	18.348	-	+18.348
	2008	-	19.137	-	+19.137
	2009	-	19.006	-	+19.006
Schwerölprodukte	2006	-	22.036	-	+22.036
	2007	-	22.928	-	+22.928
	2008	-	23.904	-	+23.904
	2009	-	23.734	-	+23.734

⁸¹ UNSTATS, 2012a

⁸² UNSTATS, 2012a

	Jahr	Inländische Erzeugung	Import	Export	Bilanz Nettoimport (+) Nettoexport (-)
Sonstige Erdölprodukte	2006	-	550	-	+550
	2007	-	550	-	+550
	2008	-	550	-	+550
	2009	-	550	-	+550
LPG und Raffineriegas	2006	-	410	-	+410
	2007	-	410	-	+410
	2008	-	410	-	+410
	2009	-	410	-	+410
Strom	2006	4.986	7.013	130	+6.883
	2007	5.630	7.362	144	+7.218
	2008	5.094	7.729	169	+7.560
	2009	5.144	7.927	518	+7.409
Bioenergie	2006	8.124	-	-	0
	2007	8.287	-	-	0
	2008	8.450	-	-	0
	2009	8.613	-	-	0

* Abweichungen zum Gesamtbetrag der PEV in Tab. 2 ergeben sich aus Veränderungen des Lagervorrats an Schwerölprodukten (2006: -255 TJ; 2007: -297 TJ; 2008: -212 TJ; 2009: -297 TJ).

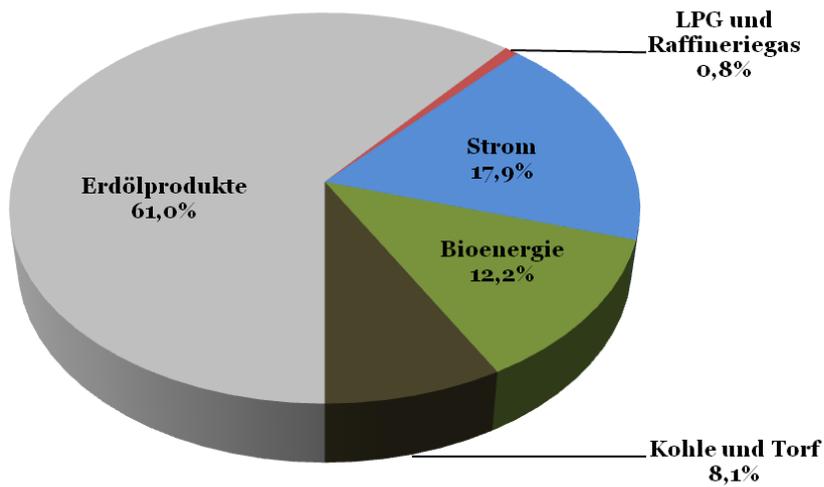
In Tab. 4 ist der Gesamtenergieverbrauch nach Energieträger dargestellt. Daraus wird deutlich, dass Erdölprodukte mit mehr als 60 Prozent den größten Anteil am Energieverbrauch haben. Strom liegt mit rund 18 Prozent an zweiter und Bioenergie mit rund 12 Prozent an dritter Stelle. Bei allen Energieträgern ist zwischen 2006 und 2009 eine Zunahme zu verzeichnen. Schwankungen bei der Stromerzeugung ergeben sich durch jährliche Unterschiede in der Wasserverfügbarkeit. In Abb. 3 sind für 2009 die Anteile der Energieträger am Gesamtenergieverbrauch dargestellt.

Tab. 4: Inländischer Gesamtenergieverbrauch nach Energieträger in TJ, 2006 bis 2009⁸³

Energieträger	2006	2007	2008	2009
Steinkohle, Braunkohle, Torf	1.876	2.257	12.104	5.656
Leichtölprodukte	17.645	18.348	19.137	19.006
Schwerölprodukte	21.782	22.630	23.692	23.437
Sonstige Erdölprodukte	550	550	550	550
LPG und Raffineriegas	410	410	410	410
Strom	11.869	12.848	12.654	12.553
Bioenergie	8.124	8.287	8.450	8.613
INSGESAMT	62.255	65.330	76.997	70.225

⁸³ UNSTATS, 2012a

Abb. 3: Anteile der Energieträger am Gesamtenergieverbrauch 2009⁸⁴



Namibia verfügt nur über wenige Kraftwerke zur Stromproduktion. Dies sind das Wasserkraftwerk Rucuana mit 341 MW, das Kohlekraftwerk Van Eck mit 120 MW sowie die beiden dieselbetriebenen Kraftwerke Paratus und Anixas mit 24 bzw. 23 MW⁸⁵.

Die Aufstellung der Kraftwerkskapazitäten ist in Tab. 5 und die Anteile der Kraftwerksarten an der Kraftwerkskapazität in Abb. 4 dargestellt.

Tab. 5: Installierte Kraftwerkskapazität zur Stromproduktion in MW und Prozent (Stand 2012)⁸⁶

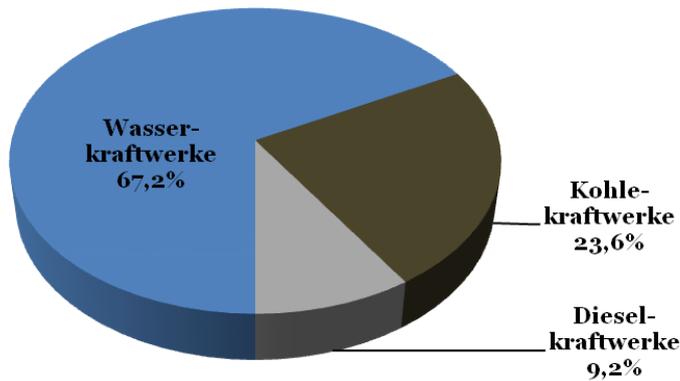
Kraftwerke	Kapazität in	
	MW	%
Rucuana	341	67,2
Van Eck	120	23,6
Anixas	23	4,5
Paratus	24	4,7
INSGESAMT	508	100

⁸⁴ UNSTATS, 2012a

⁸⁵ NamPower, 2012a

⁸⁶ NamPower, 2012a

Abb. 4: Aufteilung der Stromerzeugungskapazität auf die Kraftwerksarten (Stand 2012)⁸⁷



Wie dargestellt ist, hat im inländischen Kraftwerkspark die große Wasserkraft die größte Bedeutung. Der hohe Wasser- kraftanteil führt zu beträchtlicher Volatilität in der heimischen Stromerzeugung, da die Wasserverfügbarkeit im Jahres- verlauf hohe Schwankungen aufweist. Namibias Energiesektor ist eng mit den Energiemärkten der Nachbarländer über den South African Power Pool verbunden, da mehr als die Hälfte des Stromverbrauchs aus Stromimporten gedeckt wird. Die dafür zur Verfügung stehende Interkonnektorkapazität beträgt 600 MW. Da die einheimische Stromerzeugung in den bestehenden thermischen Kraftwerken teurer ist als der aus den Nachbarländern importierte Strom, wird die heimische Kraftwerkskapazität bisher zum Teil nicht voll genutzt⁸⁸. Die beiden Dieselmotorkraftwerke werden als Zusatzversorgung in Spitzenlastzeiten eingesetzt⁸⁹. Aufgrund dieser Situation sind bei der Betrachtung der Ausbaumöglichkeiten der instal- lierten Kraftwerkskapazität immer auch die Ausbauentwicklungen innerhalb des Southern African Power Pool im Blick zu behalten. NamPower plant den Bau eines mit importierter Kohle betriebenen Kraftwerks am Standort Erongo. Für den Standort wurde bereits eine Umweltstudie durchgeführt (<http://www.nampower.com.na/pages/erongo-coal-fired- power-station-eia-downloads.asp>). Außerdem sollte parallel zur Erschließung des Kudu Gasfelds nahe Oranjemund ein Gaskraftwerk mit 800 MW Kapazität errichtet werden⁹⁰. Hier fehlten jedoch Abnehmer für die überschüssige Stromer- zeugung, die nicht in Namibia genutzt werden kann, so dass das Projekt 2007 zunächst gestoppt wurde⁹¹. In Zusammen- arbeit mit Gazprom sollte das Projekt wiederbelebt werden⁹². Das Unternehmen zog sich jedoch zurück, sodass derzeit der Bau in Frage gestellt ist⁹³. In Tab. 6 ist die Stromerzeugung nach Energieträgern für den Zeitraum von 2005 bis 2009 dargestellt. Die Stromerzeugung der von NamPower betriebenen Kraftwerke stieg von 1.305 GWh in 2010 auf 1.643 GWh in 2012⁹⁴, also etwa um 25 Prozent. Die Stromimporte nahmen im gleichen Zeitraum von 2.462 auf 2.519 GWh, d.h. um etwa zwei Prozent zu. Die unterschiedliche Steigerung ergibt sich durch die Fixierung von Lieferverträgen.

⁸⁷ NamPower, 2012a
⁸⁸ REEEI, 2012
⁸⁹ REEEI, 2012
⁹⁰ NAMCOR, 2012b
⁹¹ NAMCOR, 2012b
⁹² NAMCOR, 2012b
⁹³ gtaI, 2013
⁹⁴ NamPower, 2012a

Tab. 6: Stromerzeugung nach Energieträger in GWh⁹⁵

Energieträger	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009
Wasserkraft	GWh	1.552	1.385	1.564	1.415	1.429
	%	97,9	92,9	92,3	67,5	82,0
Thermisch	GWh	33	106	130	682	313
	%	2,1	7,1	7,7	32,5	18,0
INSGESAMT	GWh	1.585	1.491	1.694	2.097	1.742
	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

In Namibia ist abgesehen von der Stromerzeugung des einzigen großen Wasserkraftwerks die netzgebundene erneuerbare Stromerzeugung (Wind und PV) noch so gering, dass sie nicht in die allgemeine Energiestatistik eingeht. Der hohe Wasserkraftanteil in der nationalen Stromerzeugung trägt zu einem bedeutenden Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung Namibias bei. Die Tab. 7 zeigt die Aufteilung des Energieverbrauchs nach Energieträgern und Sektoren für das Jahr 2009. Steinkohle wird importiert und in Namibia zur Stromerzeugung eingesetzt. In 2009 wurden für die Stromerzeugung 5.656 TJ an Kohle eingesetzt⁹⁶. Etwa 85 TJ an Schweröl und Schwerölprodukten wurden ebenfalls zur Stromerzeugung verwendet in konventionellen Kraftwerken genutzt⁹⁷. In Abb. 5 ist der prozentuale Anteil von Industrie und Bauwesen, Transport sowie Haushalten und sonstigen Verbrauchern am Gesamtstromverbrauch zu entnehmen.

Tab. 7: Energieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren 2009 in TJ*⁹⁸

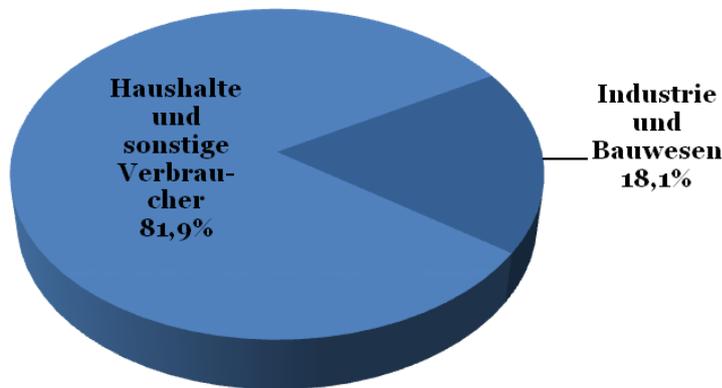
	Steinkohle, Braunkohle, Torf	Leichtöl- produkte	Schweröl- produkte	Sonstige Erd- ölprodukte	LPG und Raffineriegas	Strom	Bioenergie
Industrie und Bau- sektor	-	44	3.228	-	364	2.300	-
Eisen- und Stahl- industrie	-	-	-	-	-	-	-
Chemische Indust- rie	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige Industrie und Bau	-	44	3.228	-	364	2.300	-
Transportsektor	-	18.962	8.582	-	-	-	-
Straßenverkehr	-	17.189	7.522	-	-	-	-
Schienenverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Luftfahrt	-	1.773	-	-	-	-	-
Binnen- und Küs- tenschifffahrt	-	-	1.060	-	-	-	-
Sonstige (Trans- portsektor)	-	-	-	-	-	-	-
Haushalte und	-	-	11.542	297	46	10.422	8.613

⁹⁵ Unstats, 2012b⁹⁶ UNSTATS, 2012a⁹⁷ UNSTATS, 2012a⁹⁸ UNSTATS, 2012a

	Steinkohle, Braunkohle, Torf	Leichtöl- produkte	Schweröl- produkte	Sonstige Erd- ölprodukte	LPG und Raffineriegas	Strom	Bioenergie
sonstige Verbrau- cher							
Haushalte	-	-	-	-	-	-	8.613
Landwirtschaft	-	-	8.740	-	46	-	-
Sonstige	-	-	2.802	297	-	10.422	-
INSGESAMT	-	19.006	23.352	297	410	12.722	8.613

* ohne Energieumwandlung und –verluste sowie nichtenergetische Nutzung

Abb. 5: Stromverbrauch nach Sektoren 2009⁹⁹



Im Rahmen des National Integrated Resource Plan für den Elektrizitätssektor wurde beschlossen, über äußere Beratungsleistungen, die Verteilung des Stromverbrauchs auf die einzelnen Sektoren zu erfassen, da diese Informationen bisher noch nicht bereitgestellt wurden. Sicher ist, dass ein großer Anteil des Stromverbrauchs auf den Bergbausektor entfällt. Allein die Scorpion Zink Mine hat einen Anteil von 19 Prozent am nationalen Stromverbrauch¹⁰⁰. Die Maximallast betrug nach Angaben NamPowers 2012 insgesamt 614 MW bzw. ohne die Scorpion Zinkmine 534 MW¹⁰¹. Demgegenüber steht eine installierte Gesamtkapazität der inländischen Erzeugung (ohne Interkonnektorkapazität) von 508 MW¹⁰².

Daten zu Wärmeerzeugung und -verbrauch liegen für Namibia nicht vor. Es ist jedoch bekannt, dass Bioenergie in Form von Holz sowie bei Holzknappheit Dung oder landwirtschaftliche Reststoffe¹⁰³ für die energetische Versorgung von Haushalten, insbesondere zum Kochen und für die Erzeugung von Warmwasser verwendet werden. Die von UNSTATS für Namibia erstellte Energiebilanz ergab für 2009 einen Bioenergieeinsatz von 8.613 TJ¹⁰⁴.

⁹⁹ UNSTATS, 2012a
¹⁰⁰ Electricity Control Board, 2010
¹⁰¹ NamPower, 2012a
¹⁰² NamPower, 2012a
¹⁰³ DRFN: Matthew, C., 2001
¹⁰⁴ UNSTATS, 2012a

Tab. 8: Entwicklung der durchschnittlichen Strompreise in namibischen Pence / kWh (Euro / kWh)¹⁰⁵

	2008	2009	2010	2011	2012
Durchschnittliche Strompreise	43,2 ¹⁰⁶ (ca. 0,032)	51,5 ¹⁰⁷ (ca. 0,038)	58,9 ¹⁰⁸ (0,043)	67,9 ¹⁰⁹ (0,050)	77,3 ¹¹⁰ (0,057)

Die durchschnittlichen, von NamPower erhobenen Strompreise erhöhten sich seit 2008 um rund 80 Prozent (Tab. 8). Die Preisgestaltung im Stromsektor richtet sich nach den Preisen für Importstrom aus, obwohl entsprechend der gesetzlichen Rahmenbedingungen eine Orientierung an den tatsächlichen Kosten angestrebt wird. Die Preise werden vom ECB genehmigt. Regional können die von NamPower, den Gemeinden oder RED's erhobenen Strompreise unterschiedlich sein¹¹¹. Zudem wird eine regional unterschiedliche Elektrizitätssteuer von den Kommunen erhoben¹¹². Zukünftig ist mit Veränderungen im Preissystem, im Hinblick auf das Ziel der Kostendeckung und der Vergleichbarkeit der Tarifstrukturen zwischen den Distributionsunternehmen zu rechnen¹¹³. Im Februar 2013 kündigte NamPower jährliche Strompreiserhöhungen von 18 Prozent über die nächsten fünf Jahre an¹¹⁴. Die Tarife für gewerbliche Abnehmer und Haushalte unterscheiden sich nur geringfügig¹¹⁵. Meist, jedoch nicht überall, sind die Preise für Haushaltskunden höher als für gewerbliche Kunden. Die Strompreise variieren zudem in Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit. Eine Übersicht über die Tarife NamPowers sind auf der Internetseite des ECB unter <http://www.ecb.org.na/show.php?m=15> zu finden.

Die Preise für Benzin und Diesel werden monatlich vom MME festgelegt. Im Mai 2013 erfolgte eine Preisanpassung für den Abnahmeort Walvis Bay auf 10,65 N\$ / Liter für bleifreies Benzin und auf 10,91 N\$ / Liter für Diesel¹¹⁶. Weiterhin wurden am 5. Juni 2013 die Preise für die Abgabe an einzelnen Tankstellen im Land aktualisiert. Eine Liste mit den aktuellen Preisen ist unter <http://www.mme.gov.na/news.htm> abrufbar.

Tab. 9: Entwicklung der regulierten Treibstoffpreise (Abgabestelle Walvis Bay) in N\$ / Liter¹¹⁷

Treibstoffpreise* in N\$ / Liter	2008	2009	2010**	2011	2012	2013
Benzin (bleifrei 95)	9,00	6,63	7,18	8,99	10,15	10,65
Diesel	10,64	6,53	7,40	9,40	10,36	10,91

* jeweils Mai / Juni Preisanpassung, Standort Walvis Bay Pumpstation Abgabepreis; ** November Preisanpassung

¹⁰⁵ Mit Wechselkursen vom 01.08.2013.

¹⁰⁶ NamPower, 2010a

¹⁰⁷ NamPower, 2011a

¹⁰⁸ NamPower, 2011a

¹⁰⁹ NamPower, 2011a

¹¹⁰ NamPower, 2012a

¹¹¹ REEEI et al., 2012

¹¹² REEEI et al., 2012

¹¹³ REEEI et al., 2012

¹¹⁴ allAfrica, Haufiku, M., 2013

¹¹⁵ Namibia Manufacturers Association, 2012

¹¹⁶ MME, 2013

¹¹⁷ MME, 2013

3 Energiepolitik

3.1 Energiepolitische Administration

An der energiepolitischen Administration sind in Namibia verschiedene Ministerien und Institutionen beteiligt bzw. nehmen Einfluss auf ihr Ressort betreffende Aspekte. Zu nennen wären diesbezüglich das Ministerium für Bergbau und Energie, das Finanzministerium, das Ministerium für Umwelt und Tourismus, das Ministerium für Agrarwirtschaft, Wasser und Forstwirtschaft, das Ministerium für Arbeit, das Ministerium für Land und Wiederbesiedelung und das Ministerium für regionale und örtliche Verwaltung, Wohnen und ländliche Entwicklung, weiterhin die Regulierungsbehörde für den Elektrizitätsmarkt und die staatlichen Energieunternehmen. Für den Energiesektor ist in Namibia das Ministerium für Bergbau und Energie (Ministry of Mines and Energy – MME) zuständig. Innerhalb dieses Ministeriums gibt es eine Abteilung für den Energiesektor, das Directorate of Energy. Dieses nimmt Regulierungs- und Kontrollaufgaben im Energiesektor wahr, entwickelt Strategien zum weiteren Ausbau der Stromnetze und kontrolliert die Preisgestaltung sowie den Import von Erdöl. Es verwaltet den National Energy Fund und den Solar Electrification Revolving Fund. Der Energiebereich wird durch Staatsunternehmen dominiert. Auch der Wassersektor ist weitgehend in staatlicher Hand. Das Elektrizitätsunternehmen Namibia Power Corporation (NamPower) ist als Staatsunternehmen für Erzeugung und Versorgung im Stromsektor verantwortlich. Die National Petroleum Corporation (NAMCOR) ist ein staatliches Ölunternehmen, das vorrangig in Exploration und Import aktiv ist. In 2000 wurde eine Regulierungsbehörde für den Elektrizitätsmarkt eingeführt, das Electricity Control Board (ECB), das für die Lizenzierung für Aktivitäten im Elektrizitätssektor sowie für die Preiskontrolle zuständig ist. Das ECB soll zukünftig in eine Energieregulierungsbehörde umgewandelt werden¹¹⁸. Energieerzeugungsunternehmen müssen zudem beim Ministry of Finance (MoF) registriert sein. Das Ministry of Environment and Tourism (MET) ist die oberste Umweltbehörde Namibias. Es entwickelt die gesetzlichen Grundlagen für den Umweltschutz und ist für die Durchführung von Umweltgenehmigungsverfahren verantwortlich. Das Ministerium für Agrarwirtschaft, Wasser und Forstwirtschaft (Ministry of Agriculture, Water and Forestry – MAWF) ist für Erneuerbare-Energien-Projekte insbesondere im Hinblick auf die Beantragung wasserrechtlicher und forstwirtschaftlicher Genehmigungen relevant. Das Directorate of Water Supply and Sanitation Coordination innerhalb des MAWF ist zuständig für die Belange des Wassersektors. Auf lokaler Ebene sind die Verwaltungsbezirke sowie auf kommunaler Ebene die Water Point Associations und Water Point Committees insbesondere mit Fragen der Trinkwasserbereitstellung befasst. In vielen Landesteilen ist die Sicherung der Trinkwasserqualität mit erheblichen Schwierigkeiten behaftet. Die Abteilung für Forstwirtschaft des MAWF sammelt forstwirtschaftliche Informationen und erteilt Nutzungsgenehmigungen. Das Arbeitsministerium (Ministry of Labour) setzt Vorschriften zu Arbeitsschutz um und nimmt teilweise, wie z.B. in der Holzkohleproduktion, auch Einfluss auf die Lohngestaltung und die Art der Arbeitsverträge¹¹⁹. Ebenfalls Auswirkungen auf die Entwicklung des Erneuerbare-Energien-Sektors können Vorgaben des Ministeriums für Land und Wiederbesiedelung (Ministry of Lands and Resettlements) haben. Das Ministerium befasst sich mit der Verwaltung kommunalen Lands und der Vergabe von Nutzungs- und Wohnrechten auf kommunalem Land sowie mit der Durchführung der Landreform, die seit mehreren Jahren im Gespräch ist. Die Aufgaben der ländlichen Entwicklung und Infrastrukturplanung sowie der Weiterentwicklung lokaler Verwaltungsstrukturen liegen in den Händen des Ministeriums für regionale und örtliche Verwaltung, Wohnen und ländliche Entwicklung (Ministry of Regional and Local Government, Housing and Rural Development).

Das Habitat Research and Development Center arbeitet an der Untersuchung und Verbesserung der Wohnsituation in Namibia mit besonderem Fokus auf einkommensschwache Bevölkerungsgruppen. Die University of Namibia und die

¹¹⁸ Electricity Control Board, Camco Clean Energy, 2013

¹¹⁹ Brüntrup, M. und Hermann, R., 2012

Polytechnic of Namibia sind die bedeutendsten Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Erneuerbare-Energien-Bereich in Namibia. An der University of Namibia werden Projekte durchgeführt, die auf die Nutzung der küstennahen Windenergie sowie der Biogaserzeugung aus Haushaltsabfällen abzielen¹²⁰. Die Desert Research Foundation of Namibia ist eine Forschungseinrichtung, die sich unter anderem mit der energetischen Nutzung von eingeschleppten Buschpflanzen befasst. An der Polytechnic of Namibia ist das Renewable Energy and Energy Efficiency Institute (REEEI) beheimatet, das in der Erforschung erneuerbarer Energien in Namibia federführend ist.

3.2 Politische Ziele und Strategien

Nach der Unabhängigkeit 1990 erfolgten zunächst keinerlei Investitionen in die einheimische Stromerzeugungskapazität, da kostengünstiger Importstrom aus Südafrika zur Verfügung stand¹²¹. Im Energy White Paper wurde 1998 das Ziel gesetzt, bis 2010 100 Prozent des Spitzenlastbedarfs aus einheimischer Produktion abzudecken. Dieses Ziel wurde verfehlt und bisher wurden keine neuen Zielsetzungen definiert¹²². Ebenfalls im Energy White Paper wurden bestehende Potenziale zur Stromeinsparung durch den Einsatz von solarthermischer Wassererwärmung anerkannt und es wurden Maßnahmen angekündigt, die die Verbreitung dieser Technologie in Namibia unterstützen sollen¹²³. Die Nutzung erneuerbarer Energien wurde in dem Dokument als Möglichkeit beschrieben, um die gesetzten Energieziele, wie soziale Entwicklung, Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit, zu erreichen. Dabei wurden Windkraft und PV für die Elektrifizierung netzferner Standorte und Anlagen sowie die effizientere Nutzung von Bioenergie in urbanen und periurbanen Zonen ebenso wie Wasserkraftwerke, Windkraftanlagen und große PV-Anlagen als Optionen genannt. Es wurde außerdem angekündigt, die erneuerbare Stromerzeugung in das bestehende Lizenzierungsregelwerk für Stromerzeuger aufzunehmen¹²⁴. Gesamtwirtschaftliche Zielsetzungen sind in den Nationalen Entwicklungsplänen enthalten, die alle fünf Jahre aktualisiert werden. Derzeit ist der von 2012 / 13 bis 2016 / 17 laufende vierte Nationale Entwicklungsplan in Kraft¹²⁵. Seine Zielsetzungen beinhalten hohes, nachhaltiges Wachstum, eine Verringerung der Einkommensunterschiede und die Schaffung von Arbeitsplätzen, wobei der Fokus der Anstrengungen in den Bereichen Logistik, Tourismus, verarbeitendes Gewerbe und Landwirtschaft liegen soll¹²⁶. Im Zeitrahmen bis 2030 soll sich Namibia entsprechend der im vierten National Development Plan enthaltenen Vision 2030 zur Industrienation entwickeln¹²⁷. Dies setzt eine gezielte Entwicklung und einen beträchtlichen Ausbau des Energiesektors sowie eine kostendeckende Preisgestaltung und verbesserte Effizienz im Energiesektor voraus. Namibia ratifizierte das Kyoto-Protokoll, dennoch gibt es keine spezielle Erneuerbare-Energien-Politik¹²⁸. Weder für den konventionellen Energiesektor noch für erneuerbare Energien existieren in Namibia konkrete Kapazitätsaufbauziele. Die Zielsetzungen bezüglich der wirtschaftlichen Entwicklung, die aktuelle Prosperität des Bergbausektors sowie der Wirtschaft insgesamt führen zu einem rasch wachsenden Energiebedarf. Dies betrifft vorwiegend die Stromnachfrage, aber auch den Bedarf an Treibstoffen und Biomasse.

Da zugleich Stromlieferverträge mit den Nachbarländern auslaufen, wird ab dem Winter 2012 mit einem Defizit von 80 MW und ab 2015 mit einer Lücke von 300 MW in der Stromversorgung gerechnet¹²⁹, die durch Zubau oder neue Importverträge gedeckt werden müssen. Die zukünftige Entwicklung der Stromnachfrage und der Lastverteilung soll entspre-

¹²⁰ UNAM

¹²¹ allAfrica; Smith, A., 2012

¹²² REEEI et al., 2012

¹²³ MME, 1998

¹²⁴ MME, 1998

¹²⁵ National Planning Commission, 2012

¹²⁶ National Planning Commission, 2012

¹²⁷ National Planning Commission, 2012

¹²⁸ REEEI et al., 2012

¹²⁹ Allgemeine Zeitung, 2011

chend den Vorgaben des National Integrated Resource Plan¹³⁰ untersucht und bewertet werden. Ausgehend von der Nachfrageschätzung sollen zur Verfügung stehende Optionen der Bedarfsdeckung, sowohl durch Zubau von Kapazität als auch durch Erschließen neuer Importmöglichkeiten erfasst und beurteilt werden, sodass für die kommenden 20 Jahre ein Plan zur Entwicklung des namibischen Elektrizitätssektors aufgestellt werden kann¹³¹. Um kurzfristig Versorgungsengpässe zu vermeiden, soll neben Maßnahmen auf der Nachfrageseite ein neuer Interkonnektor (Caprivi Link) ausgebaut werden¹³². In diesem Rahmen wurde die Verbindung zwischen Sambia und der namibischen Stadt Gerus bereits realisiert¹³³. Die Interkonnektorkapazität beträgt 300 MW. Ein weiterer Leitungsausbau bis nach Auas ist geplant¹³⁴. Es soll geprüft werden, in welchem Umfang die Stromnachfrage durch Einführung energetischer Alternativen wie Biotreibstoffe, LPG oder Solarthermie reduziert werden kann. Für die strategische Ausrichtung des Elektrizitätssektors muss daher zunächst wie im National Integrated Resource Plan vorgesehen, die erforderliche Datengrundlage bereitgestellt werden. Seit längerem ist eine Neustrukturierung des Elektrizitätsmarktes im Gange. Es sollen dabei regionale Distributionseinheiten (RED's) geschaffen werden, die ein effizienteres Management der Stromversorgung erlauben, als dies bei der ursprünglich stark dezentralisierten Struktur möglich war. Zum Teil wurde die Neustrukturierung bereits vollzogen (vgl. Kap.2.1).

Konkrete Pläne gibt es zur Erschließung der Gasvorkommen im Kudu Gas Field vor der Küste Namibias. Parallel dazu soll ein Gaskraftwerk mit 800 MW Kapazität errichtet werden, um das Gas für die Stromerzeugung zu nutzen. Weitere Erkundungsaktivitäten bezüglich potenzieller Öl- und Gasvorkommen werden von internationalen Akteuren in Kooperation mit dem staatlichen Ölonternehmens NAMCOR unternommen. Auch Namibias Potenzial an erneuerbaren Energien soll nutzbar gemacht werden. Es wurde ein Ausschuss zur Projektsteuerung für Erneuerbare Energien (Project Steering Committee on the Procurement of Renewable Energy) aus Vertretern des MME, des Electricity Control Board und NamPower's gebildet¹³⁵. Bereits 2009 veröffentlichte das ECB eine Überblicksstudie¹³⁶ zu den Erneuerbare-Energie-Potenzialen Namibias. Darin wurde beklagt, dass erneuerbare Energien in Namibia trotz vorhandenem Potenzial noch nicht in nennenswertem Umfang genutzt werden. Außerdem werden Potenziale und Hemmnisse aufgezeigt. Es erfolgt dabei lediglich für Biomasse aus Buschwerk eine Potenzialangabe. Da Namibia über bedeutende Uranressourcen verfügt, stellt die Nutzung der Kernenergie ebenfalls eine Option für Namibia dar¹³⁷.

Einen hohen Stellenwert haben in Namibia der Schutz der Umwelt, der sorgsame Umgang mit den knappen Wasserressourcen und dem sensiblen Ökosystemen sowie der einzigartigen Tier- und Pflanzenwelt. Zudem ist die Bevölkerung vor allem in ländlichen Gebieten durch die rauen Umweltbedingungen erschwerten Bedingungen ausgesetzt und teilweise vom Erhalt traditioneller, meist agropastoraler Landnutzungsformen abhängig, die einen hohen Flächenbedarf haben. Die Landnutzungspolitik zielt daher auf eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen ab. In 2009 gab das MET einen Entwurf für Namibias Klimapolitik (Proposed Climate Change Strategy and Action Plan¹³⁸) heraus, der jedoch bisher noch nicht in der Gesetzgebung fixiert wurde. In einem dem Strategiepapier anhängenden Aktionsplan werden Maßnahmen für die einzelnen Kernsektoren der Klimapolitik aufgelistet. Im Bereich Energie, Landnutzung und Forstwirtschaft beinhalten die Ziele eine verbesserte Energieeffizienz und die Entwicklung und Verbesserung des Einsatzes erneuerbarer Energien. Weiterhin soll eine Diversifizierung im Bereich Transportenergie erfolgen und das Abfallmanagement soll ver-

¹³⁰ Electricity Control Board, 2010

¹³¹ Electricity Control Board, 2010

¹³² Electricity Control Board, 2010

¹³³ ABB, 2013

¹³⁴ ABB, 2013

¹³⁵ allAfrica; Smith, A., 2012

¹³⁶ Electricity Control Board, 2009

¹³⁷ allAfrica; Smith, A., 2012

¹³⁸ MET, 2009

bessert werden. Der Aktionsplan sieht außerdem die Etablierung eines mit dem Klimawandel befassten Ressourcenzentrums sowie einer Datenbank zur Erfassung relevanter Informationen vor.

Unterstützt von GEF und UNDP entwickelte die Regierung einen über zwanzig Jahre laufenden Plan zur Elektrifizierung netzferner Standorte¹³⁹. Dieser zielt darauf ab, in netzfernen Gebieten geeignete, dezentrale Energiesysteme verfügbar zu machen. Dies soll durch die Einrichtung von sogenannten „Energiläden“, in denen Grundausrüstungen für Energieversorgung (PV-Kleinstsysteme) sowie Holz und LPG und entsprechende Geräte (Gas- Biomassekocher, Kühlschrank etc.) erhältlich sind, sowie durch die Bereitstellung von Finanzierungsunterstützung geschehen¹⁴⁰.

Auf Basis einer dahingehenden Auslegung des Elektrizitätsgesetzes von 2007 wurde die Möglichkeit gesehen, nicht netzgebundene Stromerzeugungsanlagen für den Eigenbedarf sowie die Mikrogeneration unter 500 kVA von der Notwendigkeit einer Erzeugerlizenz freizustellen¹⁴¹. Die Regelungen hierzu sollen zukünftig noch konkretisiert werden. Im April 2013 veröffentlichte das ECB eine Vorlage¹⁴² zur Regulierung eines Net-Metering-Systems (vgl. Kap. 3.3). Sofern das in der Vorlage beschriebene Net-Metering-System eingeführt wird, würde dies alle Distributionsunternehmen verpflichten, Net-Metering anzubieten. Dabei soll die Einspeisung nur bis zur Höhe des selber bereits abgenommenen Stromes möglich sein. Es ist keine weitergehende finanzielle Vergütung eingespeisten Stromes geplant¹⁴³. Die Obergrenze der installierten Erzeugungskapazität ist begrenzt von den örtlichen Bedingungen und liegt in jedem Fall aber unter 500 kVA. In dem geplanten System wird zwischen kleiner erneuerbarer Einspeisung (small renewable in-feed (SRI) customer) und eingebetteter Erzeugung (embedded generation) unterschieden. Erstere bezeichnet Anlagen mit einer Absicherung bis maximal 60 Ampere, letztere Anlagen, die diesen Wert überschreiten¹⁴⁴. Die Distributionsunternehmen dürfen entscheiden, in welchem Umfang sie entsprechend der Netzkapazität Einspeisungen zulassen. Das ECB übt bezüglich dieser Grenzen eine Kontrollfunktion aus. Das Net-Metering soll der Vorlage entsprechend von der Pflicht zur Beantragung einer Erzeugerlizenz ausgenommen werden. Voraussichtlich soll als technischer Standard für das Net-Metering das vom südafrikanischen Energieunternehmen Eskom für den gleichen Zweck verwendete Verfahren (Small Scale Renewable Energy Standards and Specifications) angewendet werden¹⁴⁵. In den ersten zwei Jahren nach der Einführung des Net-Metering-Systems soll es nicht möglich sein, dass eine dritte Partei Eigner der Anlagen wird bzw. dass viele Stromverträge einer oder mehrerer Nettoeinspeisestellen zugeordnet werden¹⁴⁶. Da es gegenüber der Vorlage Änderungswünsche und Vorbehalte gibt, ist mit Veränderungen bis zur tatsächlichen Einführung des zu rechnen. Es wurde noch kein Termin für die Einführung genannt. Ebenfalls in der Vorlage¹⁴⁷ enthalten ist die an Distributionsunternehmen und Erzeuger gerichtete Aufforderung, sich bezüglich der Möglichkeit der Aufnahme als CDM-Projekt an die zuständige Stelle (Designated National Authority) im MET, das Renewable Energy Efficiency Institute oder die Regierung zu wenden. Der Vorlage hängen die Formulare für das Net-Metering in der Standardform sowie für SRI's bereits an.

¹³⁹ GEF, MME, UNDP: Schultz, R. et al., 2007

¹⁴⁰ GEF, MME, UNDP: Schultz, R. et al., 2007

¹⁴¹ Electricity Control Board, Camco Clean Energy, 2013

¹⁴² Electricity Control Board, 2013

¹⁴³ Electricity Control Board, 2013

¹⁴⁴ Electricity Control Board, 2013

¹⁴⁵ Electricity Control Board, 2013

¹⁴⁶ Electricity Control Board, 2013

¹⁴⁷ Electricity Control Board, 2013

3.3 Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien

Durch das 2000 eingeführte Elektrizitätsgesetz¹⁴⁸ wurde eine Regulierungsbehörde für den Stromsektor, das Electricity Control Board etabliert. Dieses regelt die Lizenzierung von Elektrizitätsunternehmen sowie die Preisgestaltung. In 2007 wurde das Elektrizitätsgesetz ergänzt und in diesem Zusammenhang der Verantwortungsbereich des ECB erweitert und die Abläufe der Lizenzvergabe konkretisiert¹⁴⁹. Die Neuregelungen traten 2011 in Kraft. Jegliche Lizenzvergabe im Elektrizitätssektor ist neben der Genehmigung durch das ECB auch von einer Zustimmung des MME abhängig¹⁵⁰. Aktuell wird ein Energiegesetz erarbeitet¹⁵¹. Weiterhin gibt es seit 1991 das Erdölgesetz¹⁵², das für diesen Bereich die Lizenzvergabe für Erkundung und Förderung regelt. Bei den regionalen Versorgern Erongo RED und CENORED gibt es bereits die Möglichkeit des Net-Metering, mit Hilfe dessen Stromkosten der Verbrauchsstelle eingespart werden können. Ein generell gültiges Net-Metering-System für die Mikrogeneration ohne finanzielle Vergütung ist geplant¹⁵³ (Kap. 3.2). In 2001 wurde eine Gesetzesvorlage für ein Gesetz, das den Gassektor regelt¹⁵⁴, veröffentlicht. Mit dem geplanten Gesetz sollen die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Etablierung einer Gasindustrie sowie der für die Produktion und Versorgung erforderlichen Infrastruktur geschaffen werden. Ebenso soll das Gesetz die Lizenzvergabe im Gassektor regeln. Für erneuerbare Energien sowie Biotreibstoffe existiert in Namibia keine eigenständige Gesetzgebung. Dagegen ist die Umweltgesetzgebung in Namibia sehr umfangreich und umfasst Gesetze für zahlreiche Teilbereiche. Das für die Erneuerbare-Energien-Branche wichtigste Umweltgesetz ist das Umweltmanagementgesetz (Environmental Management Act¹⁵⁵), das 2007 in Kraft trat. Es legt die Abläufe und Erfordernisse von Umweltgenehmigungsverfahren dar und listet genehmigungspflichtige Aktivitäten auf. Im Anhang enthält es das Formular zur Beantragung eines Environmental Clearance Certificate, dessen Ausstellung Voraussetzung für die Vergabe einer Stromerzeugerlizenz ist. Für die Erstellung von Umweltstudien (Environmental Impact Assessment – EIA), Strategischen Umweltstudien (Strategic Environmental Assessment – SEA) und Umweltmanagementplänen (Environmental Management Plan - EMP) wurden 2008 vom MET Richtlinien¹⁵⁶ herausgegeben. Diese beschreiben die Abläufe der Verfahren und geben Informationen zur erforderlichen Datensammlung, der Einbeziehung von Interessensgruppen und dem Entscheidungsprozess im Genehmigungsverfahren. Im seit 2001 geltenden Forstgesetz¹⁵⁷ ist die Genehmigungspflicht für alle Aktivitäten bezüglich Ernte, Transport und Vermarktung von Holz (auch Buschholz) verankert¹⁵⁸. Die lokalen Forstämter erteilen diese Genehmigungen. Das Forstgesetz schreibt unter anderem vor, dass in 100 m Abstand von Wasserläufen Büsche oder Bäume nicht beschädigt oder entfernt werden dürfen. Weitere Gesetze befassen sich mit der Luftreinhaltung und dem Schutz von Böden und Gewässern. Im seit 1956 geltenden Wassergesetz sind in erster Linie die Anforderungen an die Trinkwasserqualität sowie die Grenzwerte für die Abwasserqualität geregelt¹⁵⁹. In der 2008 aktualisierten Water Supply and Sanitation Policy¹⁶⁰ sowie dem 2004 verabschiedeten Wassermanagementgesetz (Water Resources Management Act)¹⁶¹ werden allgemeine Fragen des Managements der vorhandenen Wasserressourcen, darunter die Prioritäten der Wassernutzung, die Vergabe von Wassernutzungslizenzen und die Rahmenbedingungen für die landwirtschaftliche Bewässerung behandelt. Da die Wasserressourcen Namibias extrem knapp sind, hat die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser höchste Priorität. Ferner gibt es ein

¹⁴⁸ MME, 2000b

¹⁴⁹ MME, 2011

¹⁵⁰ REEEI et al., 2012

¹⁵¹ Electricity Control Board, Camco Clean Energy, 2013

¹⁵² MME, 1991

¹⁵³ Electricity Control Board, 2013

¹⁵⁴ MME (c)

¹⁵⁵ MET, 2013

¹⁵⁶ MET, 2008

¹⁵⁷ Office of The Prime Minister, 2001

¹⁵⁸ MAWF, 2001

¹⁵⁹ MAWF, 1956

¹⁶⁰ MAWF, 2008

¹⁶¹ MET, 2004

Gesetz zum Schutz mariner Ressourcen, das für die Planung des Ausbaus erneuerbarer Energien im Offshore-Bereich relevant wäre.

Es gibt in Namibia bisher noch keine speziellen Förderinstrumente, Anreizsysteme oder Steuererleichterungen für erneuerbare Energien¹⁶². Aktuell werden die Baubestimmungen im Hinblick auf eine stärkere Nutzung erneuerbarer Energien und eine verbesserte Energieeffizienz überarbeitet¹⁶³. Grundlage ist ein Programm zur Verbesserung der Energieeffizienz in Gebäuden (Namibia Energy Efficiency Programme in Buildings), das von GEF und UNDP finanziell unterstützt wird¹⁶⁴. Die Entwicklungen im Erneuerbare-Energien-Sektor sowie auch im Energiesektor allgemein sind vielfach von externer Finanzierung, meist durch Entwicklungshilfe, abhängig. Das namibische Energieunternehmen NamPower bewarb sich um Mittel der deutschen Finanziellen Zusammenarbeit für Investitionsvorhaben im Bereich Erzeugung und Übertragung im Erneuerbare-Energien-Sektor sowie der Energieeffizienz¹⁶⁵. Über die finnische, die britische und die österreichische Entwicklungshilfe in Zusammenarbeit mit der südafrikanischen Entwicklungsbank besteht die Energie- und Umweltpartnerschaft (Energy and Environment Partnership – EEP) für die Länder des südlichen und östlichen Afrika. Im Rahmen dieser Partnerschaft laufen derzeit mehrere Projekte in Namibia. Im Rahmen der Projektförderung wurden über das EEP Mittel für ein Wind-Demonstrationsprojekt an die University of Namibia sowie Mittel für eine CSP-Machbarkeitsstudie, ein Demonstrationsprojekt zur Energieeffizienz in Gebäuden und für Windmessungen an die Polytechnic of Namibia ausgereicht¹⁶⁶. Weiterhin erhielten Consulting Services Africa Unterstützung für ein Projekt zur nachhaltigen Holzkohleproduktion und -vermarktung sowie für die Einführung brennstoffeffizienter Öfen und das Unternehmen Natura Energy für eine Machbarkeitsstudie zur Einführung brennstoffeffizienter Biomasseöfen in Schulen in ländlichen Regionen Namibias¹⁶⁷. Ausschreibungen sind über die Internetseite des EEP Africa unter <http://www.eepafrica.org/index.php/tenders> abrufbar. Das namibische Habitat Research and Development Center dient als Demonstrations- und Forschungszentrum für den Wohnsektor Namibias¹⁶⁸. Unter anderem stehen dabei ein an das Netz der Stadt Windhoek gebundenes PV-System sowie Solarkochkisten „in Hühner- und in Ziegengröße“ sowie ein Parabol-Kocher und effiziente biomassebetriebene Kocher (von Vesto, Tso Tso und Rocket Stove) zur Verfügung¹⁶⁹. Die Kochkisten werden über das HRDC vertrieben¹⁷⁰. Der Environmental Investment Fund of Namibia (EIF) vergibt Mittel an Projekte, die dem Schutz und der nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen und der Verbesserung der Lebensbedingungen in Namibia dienen. Informationen zu den Richtlinien des Fonds und der Projektanmeldung sind unter <http://www.eifnamibia.com/about.html#aim> erhältlich. Gemeinsam vom MME und dem UNDP finanziert wurde 2005 / 06 eine Studie¹⁷¹, die Maßnahmen zur Beseitigung von Hemmnissen, die dem Namibia Renewable Energy Programme entgegenstanden, aufzeigt.

Der Solar Electrification Revolving Fund wird vom Energy Directorate des MME verwaltet. Es handelt sich dabei um ein System zur Vergabe von Darlehen zur Finanzierung von Solaranlagen. Bei der Vergabe von Darlehen an Privatpersonen, etwa für die Elektrifizierung netzferner Haushalte, sind die weit verbreitete Arbeitslosigkeit und damit verbunden die fehlenden Sicherheiten problematisch. Ferner werden Darlehen für die solarbetriebene Haushaltsausrüstung (PV-Module zusammen mit Haushaltsgeräten, PV-betriebene Wasserpumpen, solarthermische Anlagen und Windkraft-PV-Hybridssysteme von der Mikrofinanzinstitution Kongalends vergeben. Kongalends gewährt zudem auch Darlehen im Um-

¹⁶² Electricity Control Board, 2009; REEEI et al., 2012

¹⁶³ REEEI et al., 2012

¹⁶⁴ MME et al., 2013

¹⁶⁵ gtai, 2012

¹⁶⁶ EEP Africa, 2013

¹⁶⁷ EEP Africa, 2013

¹⁶⁸ HRDC, 2006

¹⁶⁹ HRDC, 2006

¹⁷⁰ HRDC, 2006

¹⁷¹ MME, GEF, UNDP: Consulting Service Africa, 2005

fang von 1.000 bis 300.000 N\$¹⁷² an kleine Unternehmen, unter anderem im Erneuerbare-Energien-Bereich. Die namibische Entwicklungsbank (Development Bank of Namibia) bietet Finanzierungsmöglichkeiten für die verarbeitende Industrie, kleine und mittelständische Unternehmen, öffentliche Belange und innovative Projekte zur Verfügung. Nähere Informationen sowie die Antragsformulare sind unter <http://www.dbn.com.na> erhältlich.

Ausschreibungen des staatlichen Energieunternehmens NamPower sind unter <http://www.nampower.com.na/pages/tenders.asp> zu finden. Projektausschreibungen erfolgen über das EEP Africa (www.eepafrica.org).

3.4 Genehmigungsverfahren

Energieprojekte ebenso wie die damit verbundenen Übertragungsnetzlinien benötigen eine Umweltgenehmigung, die Zustimmung der lokalen Behörden sowie eine vom Electricity Control Board ausgestellte Erzeugerlizenz und eine Stromabnahme- sowie Netzanschlussvereinbarung mit NamPower oder einem anderen Netzbetreiber. Die Erfordernisse und Genehmigungsverfahren für den Netzanschluss werden in Kap. 3.5 näher erläutert.

Die Durchführung einer Umweltstudie wird in Kontakt mit dem National Expert Advisory Panel sowie unter Einbeziehung der Öffentlichkeit durchgeführt. Der Antrag ist an das Directorate of Environmental Affairs im Umweltministerium zu richten. Dieses stellt bei Genehmigung des Projekts ein Environmental Clearance Certificate aus, das für die Beantragung der Erzeugerlizenz beim ECB vorgelegt werden muss¹⁷³. Das Formular für die Beantragung eines Environmental Clearance Certificate hängt dem Environmental Management Act von 2007 an und ist samt diesem unter <http://www.met.gov.na/Pages/PoliciesandLegislations.aspx> abrufbar. Ein umfassender Environmental Impact Assessment (EIA) ist für Energieprojekte ab 1 MW erforderlich, für kleinere Projekte ist in der Regel ein vereinfachtes Verfahren ausreichend¹⁷⁴. Für die Genehmigung eines Erneuerbare-Energien-Projekts ist normalerweise die Durchführung eines Umweltberichts (Scoping Report), eines EIA und eines Umweltmanagementplanes erforderlich. Die rechtliche Grundlage für die Umweltgenehmigungsverfahren bildet das Umweltgesetz (Environmental Management Act) von 2007. Inhalte der erforderlichen Umweltstudie sind die Untersuchung von Auswirkungen des Projekts auf die Luftreinheit, den Wasserhaushalt, Böden, Pflanzen und Tiere, die Berücksichtigung kultureller und sozialer Aspekte sowie des Arbeitsschutzes und der Gesundheit der Anwohner. Zur Genehmigung von Wasserkraftwerken in Namibia kann auf die Vorgehensweise bei aktuellen Projektplanungen verwiesen werden. Die Planung erfordert umfangreiche Machbarkeitsstudien, die nicht nur technische und wirtschaftliche Aspekte einbeziehen, sondern vor allem auch eine umfassende Abschätzung der Umweltwirkung des Projekts erfordern. Da die großen Flüsse zumeist im Grenzgebiet zu den Nachbarländern liegen, müssen auch die Interessen der Anrainer berücksichtigt werden. In diesem Fall wird das Institut für Umweltbewertung des Südlichen Afrikas (Southern African Institute of Environmental Assessments, SAIEA) einbezogen. Auch die Öffentlichkeit wird bereits auf der Stufe der Vorstudien in die Projektplanung einbezogen. Anhand eines Berichts von SAIEA zu den Projektvorstudien trifft das namibische Ministerium für Umwelt und Tourismus die Entscheidung, ob das Projekt weiter verfolgt werden soll. Im Falle eines von NamPower geplanten Wasserkraftprojekts an den Popa-Fällen des Okavango River musste der Vorstudienbericht außerdem der Permanent Okavango River Basin Water Commission zur Prüfung vorgelegt werden. Das international besetzte Gremium (Namibia, Angola, Botswana) überwacht Management- und Projektaktivitäten, die das Okavango-Becken betreffen. Bei Erfolg der Vorstudie kann eine umfassende Machbarkeitsstudie zu Umwelt- und technischen Aspekten, durchgeführt werden, der wiederum bei Erfolg die eigentliche Bauplanung folgt. Für das Gebiet des Kunene Beckens gibt es ebenfalls eine technische Kommission, die in Projektplanungen einbezogen werden muss.

¹⁷² Kongalend

¹⁷³ DRNF, 2011

¹⁷⁴ DRNF, 2011

Dies ist die Permanent Joint Technical Commission on the Cunene River Basin, an der Beauftragte der angolischen und namibischen Regierung beteiligt sind. Für das derzeit in Planung befindliche Baynes Wasserkraftwerk wurde ein Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) erforderlich.

Die für die energetische Nutzung in Frage kommenden Bestände an Buschwerk gelten in Namibia als Wald und ihre Nutzung unterliegt daher den forstwirtschaftlichen Bestimmungen. Aus diesem Grund sind für Ernte, Transport und Vermarktung dieses Materials separate Lizenzen erforderlich¹⁷⁵. Erntelizenzen haben eine Gültigkeit von sechs Monaten, Transportlizenzen von 14 Tagen und Vermarktungslizenzen von sechs Monaten¹⁷⁶. Ansprechpartner für die Beantragung sind die lokalen Forstämter (District Offices of the Directorate of Forestry). Neben der forstwirtschaftlichen Genehmigung ist für die Nutzung von Holzbeständen auch eine Umweltgenehmigung erforderlich¹⁷⁷. Stromerzeuger müssen als Unternehmen beim Ministerium für Handel und Industrie (Ministry of Trade and Industry – MIT) registriert sein. Außerdem erwartet das ECB jährliche Wirtschaftlichkeitsberichte von IPP's.

3.5 Netzanschlussbedingungen

Da bislang nur wenige netzgebundene Erneuerbare-Energien-Projekte fertiggestellt wurden, konnte sich für die Abläufe im Verfahren für den Netzanschluss noch keine administrative Routine einstellen. In Verbindung mit der Netzanbindung eines Biomassekraftwerks erarbeitete die Desert Research Foundation (DRNF) eine Beschreibung der vorgefundenen Abläufe des Netzanschlussverfahrens als Hilfe für die nachfolgende Implementierung weiterer IPP's¹⁷⁸. Die folgenden Informationen stützen sich daher auf diese Arbeit. Für den Netzanschluss sind eine vom Electricity Control Board / MME ausgestellte Erzeugerlizenz sowie eine Stromabnahmevereinbarung erforderlich. Die Stromabnahmevereinbarung (Power Purchase Agreement) kann zwischen dem IPP und NamPower oder dem in der Region zuständigen RED oder gegebenenfalls einem Verbraucher geschlossen werden. Weiterhin muss der Anschluss an das Stromnetz genehmigt werden. Dabei muss unterschieden werden zwischen Vereinbarungen zum Anschluss an das Verteilnetz und Vereinbarungen zum Anschluss an das Übertragungsnetz. Die Vereinbarung zum Anschluss an das Übertragungsnetz wird mit NamPower geschlossen, die Vereinbarung zum Anschluss an das Verteilnetz je nach örtlicher Situation mit dem zuständigen Netzbetreiber oder NamPower. In vielen Fällen, d.h. in Abhängigkeit von der örtlichen Aufnahmefähigkeit des Verteilnetzes oder wenn zum Betrieb der Anlage ein Stromanschluss als Verbraucher erforderlich ist, werden beide Vereinbarungen notwendig. Sowohl der Netzanschluss als auch die Netznutzung sind für den Projektbetreiber mit Kosten verbunden. Parallel zur Beantragung des Netzanschlusses müssen weitere Genehmigungen (z.B. Umweltgenehmigung) (vgl. 3.4) eingeholt und ein ausführlicher Geschäftsplan zur Vorlage beim ECB erstellt werden. Wird der Strom unter Nutzung des Netzes direkt an einen Abnehmer abgegeben, so muss ein Netznutzungsvertrag (Electricity Wheeling Agreement) mit dem Netzbetreiber geschlossen werden. Das ECB bearbeitet die Anträge auf Erzeugerlizenz und legt diese dem MME vor, das die Entscheidung über die Vergabe fällt. Die Erzeugerlizenz (Electricity Generation License) ist jährlich zu erneuern. Dabei muss der IPP umfangreiche Informations- und Berichtspflichten gegenüber dem ECB erfüllen.

Bei der Planung von Erneuerbare-Energien-Projekten in Namibia sollten bei der Standortauswahl die Bedingungen und Kosten der Netzanbindung berücksichtigt werden, um die Rentabilität des Projekts nicht zu gefährden.

¹⁷⁵ DRNF, 2011

¹⁷⁶ DRNF, 2011

¹⁷⁷ MET, 2013

¹⁷⁸ DRNF, 2011

4 Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien

4.1 Windenergie

4.1.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Die Nutzung der Windkraft steht in Namibia in den Startlöchern. Hindernisse sind die langwierigen Genehmigungsabläufe und die immer noch höhere Wirtschaftlichkeit von Importstrom, die dazu führten, dass bislang trotz mehrmaliger Versuche noch kein größeres Windkraftprojekt realisiert wurde. Erste Untersuchungen zum Windkraftpotenzial in Namibia wurden von NamPower, dem MME und der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (heute Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – GIZ) im Gebiet von Walvis Bay und Lüderitz durchgeführt¹⁷⁹. Für den Standort Walvis Bay Saltworks wurde dabei eine jährliche durchschnittliche Windgeschwindigkeit von 6,8 m/s bei einer Energiedichte von 3,047 kWh / m² / a und für den Standort Lüderitz Golf Course eine jährliche durchschnittliche Windgeschwindigkeit von 7,5 m / s sowie eine Energiedichte von 4,936 kWh / m² / a festgestellt¹⁸⁰. Aufgrund dieser günstigen Ergebnisse, wurde nachfolgend für die beiden Standorte eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, die vor allem für den Standort Lüderitz zu positiven Ergebnissen führte. Trotz guter Windverhältnisse und vorhandener Infrastruktur für die Netzanbindung verlief ein Vergleich der Gestehungskosten für Windstrom und der Kosten für Importstrom zum Nachteil der Windkraft¹⁸¹. Für die Nutzung der Windkraft sprechen dennoch die dadurch mögliche Verringerung der Importabhängigkeit und die Einsparung von Kohlendioxidemissionen im Vergleich zu dem aus Kohle erzeugten Importstrom. Im White Paper on Energy Policy von 1998 wurden für die Küstenbereiche Namibias durchschnittliche Windgeschwindigkeiten von sechs bis acht m / s, gemessen auf 10 m Höhe, angegeben¹⁸². Das Renewables Energy and Efficiency Institute erarbeitet derzeit einen Windatlas¹⁸³.

4.1.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Für die Windkraft gibt es in Namibia keine Förderprogramme, Vergütungssysteme oder Anreizprogramme. Ein System zum Net-Metering ist in Planung bzw. Vergütungsmöglichkeiten müssen projektbezogen ausgehandelt werden. Darlehen für Windkraft-PV-Hybridsysteme werden von der Mikrofinanzinstitution Kongalend (www.kongalend.na) vergeben.

4.1.3 Projektinformationen

Ein Windpark mit 60 MW installierter Kapazität bestehend aus 26 Turbinen von Siemens mit je 2,3 MW sollte von InnoWind im Gebiet Walvis Bay errichtet werden¹⁸⁴. Das Projekt konnte jedoch nicht realisiert werden, da die tatsächlichen Windverhältnisse gegenüber den Planungsdaten wesentlich ungünstiger waren, der Netzanschluss nicht befriedigend geklärt werden konnte und zudem der Projektstandort zu dicht (sieben Kilometer Entfernung) am Flughafen geplant war¹⁸⁵. Trotzdem gibt das Unternehmen seinen Vorsatz, Windparks in Namibia zu errichten, nicht gänzlich auf¹⁸⁶. In Namibia ist es über sein Schwesterunternehmen InnoSun aktiv. Im Gebiet Walvis Bay und Lüderitz sollen Windparks er-

¹⁷⁹ GIZ (a)

¹⁸⁰ MME, 2006c

¹⁸¹ MME, 2006c

¹⁸² MME, 1998

¹⁸³ allAfrica; Smith, A., 2012

¹⁸⁴ InnoWind

¹⁸⁵ Allgemeine Zeitung; Hofmann, E., 2013

¹⁸⁶ InnoSun, 2012

richtet werden¹⁸⁷. Als erstes Windkraftprojekt erhielt Aeolus Power Generation, eine Initiative der United Africa Group, eine Erzeugerlizenz für den Bau eines Windparks, dessen Bau jedoch letztlich durch gescheiterte Preisverhandlungen mit NamPower zum Halten kam¹⁸⁸. Innovent beantragte 2009 eine Erzeugerlizenz für einen Windpark mit 300 MW nahe Walvis Bay, dessen erste Projektphase mit der Errichtung von 30 MW in 2011 abgeschlossen sein sollte¹⁸⁹. Das luxemburgische Unternehmen Aeolus Associated plant ein Windkraftprojekt mit insgesamt 92 MW an der namibischen Küste¹⁹⁰. Außerdem läuft an der University of Namibia ein Projekt zur Errichtung einer Windkraftdemonstrationsanlage, das Benguela Wind Demonstration Project¹⁹¹. Das Projekt wird durch das EEP Africa gefördert. An dem an der Polytechnischen Hochschule Namibias (Polytechnic of Namibia) beheimateten REEEI soll ein Windatlas erstellt werden.

Bereits in 2005 wurde als Pilotprojekt in Walvis Bay eine an das Netz von Erongo RED angebundene Windkraftanlage des Herstellers Wind World mit 220 kW installiert¹⁹². In Walvis Bay sind zwei und in Lüderitz ist ein Windkraftstandort geplant. Die Projekte erhielten eine Erzeugerlizenz vom Electricity Control Board (ECB). Der Standort Walvis Bay scheint aktuell hinsichtlich des vorhandenen Windkraftpotenzials nicht die Erwartungen der Investoren zu erfüllen. Diaz Wind Power, ein Joint Venture aus der United Africa Group, der japanischen Sojitz Corporation und der koreanischen KOMI-PO plant ein Windkraftprojekt am Standort Lüderitz mit einer zu installierenden Kapazität von zunächst 44 MW mit einer späteren Erweiterung auf 90 MW¹⁹³. Die Sojitz Corporation tritt dabei als Investor auf und das koreanische Energieunternehmen liefert technisches Know-how. Erongo RED betreibt, wie oben erwähnt, seit 2005 eine Windkraftanlage mit 220 kW¹⁹⁴ östlich Walvis Bay und plant die Installation von vier weiteren, gebrauchten Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 2,5 MW¹⁹⁵. Außerdem werden in der netzfernen Elektrifizierung kleine Windturbinen von jeweils 1 kW eingesetzt, deren installierte Kapazität sich insgesamt auf ca. 70 kW beläuft¹⁹⁶. Das Energieministerium (MME) hält aufgrund der niedrigen Preise für aus Südafrika importierten Strom Windparks an den von der damaligen GTZ untersuchten Standorten in Walvis Bay und Lüderitz nicht für wirtschaftlich und nur mit internationaler Hilfe realisierbar¹⁹⁷. Auch NamPower ging aufgrund unbefriedigender Windverhältnisse in Walvis Bay von der Notwendigkeit erneuter Machbarkeitsstudien aus¹⁹⁸.

SolTec installiert kleine Windkraftanlagen des Anbieters Eveready-Kestrel zur Elektrifizierung netzferner Standorte. Kleine Windkraftanlagen zur Ergänzung von PV / Dieselhybridsystemen des japanischen Herstellers Zephyr werden aktuell zur Elektrifizierung von Telekommunikationseinrichtungen eingesetzt. HPS Engineering bietet Windturbinen und PV-Wind-Hybridsysteme an. Vestas und das Renewable Energy & Efficiency Institute (REEEI) beteiligten sich 2011 an einer Informationsveranstaltung zu Nutzungsmöglichkeiten und Chancen der Windkraft in Namibia unter dem Gesichtspunkt der Diversifizierung des Energiemix und der wassersparenden Stromerzeugung.

¹⁸⁷ KfW, 2012

¹⁸⁸ the Namibian, Weidlich, B., 2009

¹⁸⁹ the Namibian, Weidlich, B., 2009

¹⁹⁰ Aeolus Associated

¹⁹¹ EEP Africa, 2013

¹⁹² Erongo RED, 2013

¹⁹³ United Africa Group, 2012

¹⁹⁴ The WindPower, 2010

¹⁹⁵ Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico, 2012

¹⁹⁶ Risk Based Solutions, 2011

¹⁹⁷ MME (2006c)

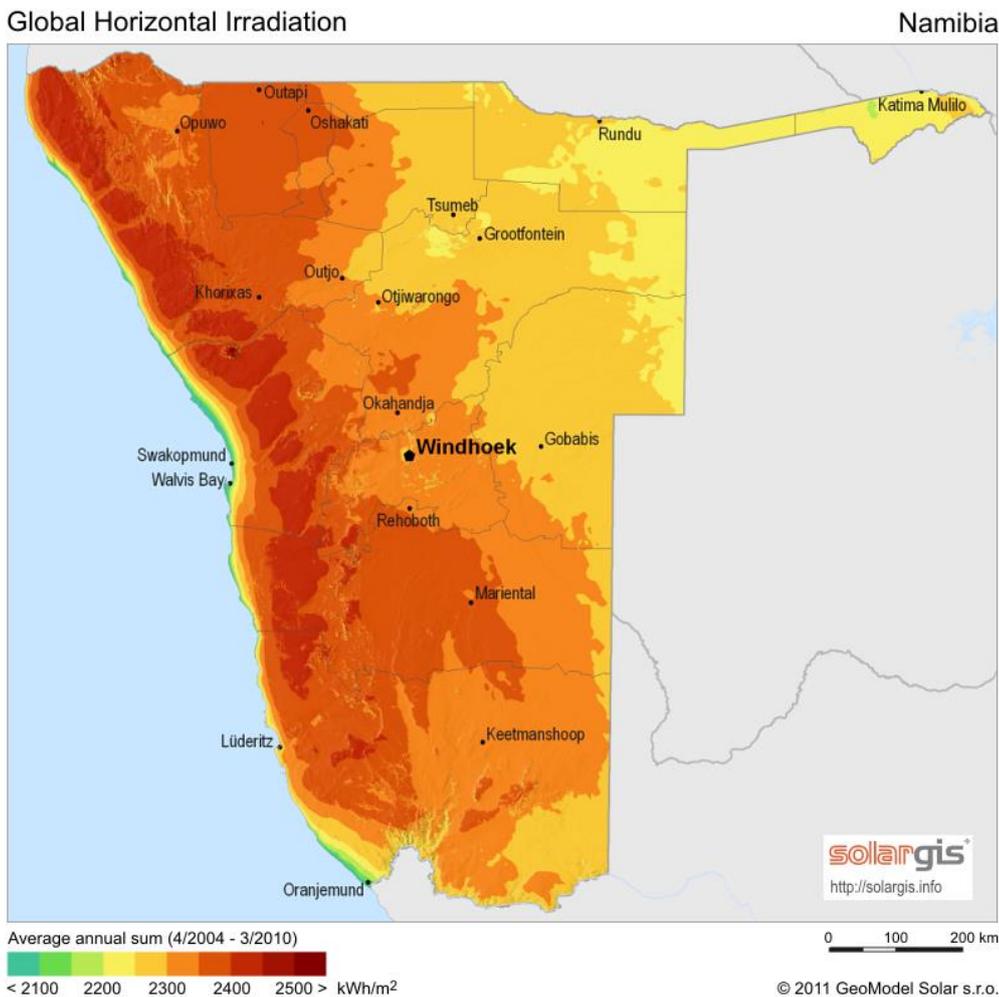
¹⁹⁸ NamPower, 2011a

4.2 Solarenergie

4.2.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Namibia ist aufgrund seiner Lage prädestiniert für die Nutzung der Solarenergie. Das Land liegt in einer der sonnenreichsten Zonen der Erde mit überwiegend mehr als 2.300 kWh/m² bis hin zu fast 3.000 kWh/m² jährlicher Einstrahlung¹⁹⁹. Eine Karte der solaren Einstrahlung zeigt die Abb. 6. In Noordoewer (Siedlung und namibischer Grenzübergang zur südlich liegenden Republik Südafrika) wurde eine Solarmessstation installiert²⁰⁰.

Abb. 6: Solarkarte Namibias²⁰¹



Neben den günstigen Einstrahlungswerten bildet die Verfügbarkeit ausgedehnter Flächen sehr gute Voraussetzungen für die Nutzung der Photovoltaik, CSP und Solarthermie in größerem Umfang. Die aktuell herrschende Stromknappheit bzw. erwartete Verschärfung der Stromverfügbarkeit sowie die in ländlichen Gebieten noch geringe Elektrifizierungsrate eröffnen Möglichkeiten, diese erneuerbare Energieform stärker in den heimischen Energiemix einzuführen. PV-Anlagen

¹⁹⁹ REEEI et al., 2012

²⁰⁰ REEEI et al., 2012

²⁰¹ SolarGIS, 2013 (SolarGIS © 2013 GeoModel Solar s.r.o.)

zur Elektrifizierung netzferner Wohngebäude und Farmen, Schulen und Polizeistationen, Wasserpumpen, Handyauffladestationen und verschiedensten kleingewerblichen Anwendungen finden zunehmend Verbreitung. Wasserpumpensysteme im netzfernen Inland, die traditionell mit Windkraft oder Dieselgeneratoren betrieben wurden, können auf die in ihrer Kontinuität verlässlichere bzw. gegenüber Diesel langfristig preisgünstigere PV umgestellt werden. Es gibt in Namibia insgesamt etwa 40.000 derartige Wasserpumpen²⁰². Laut einer Erhebung der Emcon Consulting Group von 2004 gleichen sich die höheren anfänglichen Investitionskosten bei PV-betriebenen Pumpen im Vergleich zu dieselbetriebenen Pumpen bereits nach etwa zwei Jahren aus²⁰³. Die deutsche SolarWorld AG, einer der führenden PV-Anbieter in Namibia, geht von 3 MW installierten PV-Anlagen in Namibia aus²⁰⁴.

Im häuslichen Bereich, in touristischen und öffentlichen Einrichtungen werden vermehrt solarthermische Anlagen zur Wassererwärmung verwendet. Die Installationsbedingungen für die PV-Anlagen erfordern robuste Technik, die auf die Wüstenbedingungen wie große Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht sowie Staub und Sandstürme angepasst sind.

Der Nutzung von PV für die Elektrifizierung netzferner Haushalte stehen häufig unzureichende Mittel für die Finanzierung bzw. fehlende Sicherheiten für die Aufnahme von Darlehen und die Problematik des Service entgegen²⁰⁵. Da Namibia sehr dünn besiedelt ist, liegen häufig große Strecken zwischen den Installationsorten, was die regelmäßige Wartung und den Service erschwert. Auch solarthermische Anlagen für die Wassererwärmung sind vielfach nicht einsetzbar, weil kein fließendes Wasser vorhanden ist²⁰⁶. Daneben besteht ein Mangel an qualifiziertem Personal für die Planung und Installation von PV-Anlagen²⁰⁷.

4.2.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Es gibt derzeit kein Vergütungs- oder Zuschusssystem für Solarstrom, jedoch besteht regional über Net-Metering die Möglichkeit die Stromkosten einer Verbrauchsstelle zu reduzieren²⁰⁸. Die Einführung eines landesweiten Net-Metering-Systems ist angedacht. Zur Diskussion stehen aktuell verschiedene Verrechnungsmodelle und Entwürfe für das Net-Metering²⁰⁹, die noch nicht zur Verabschiedung vorgelegt wurden.

Das Energieministerium bietet natürlichen Personen aus dem Solar Revolving Fund vergünstigte Darlehen für die Installation von Erneuerbare-Energien-Technologien (PV, Solarthermie, Solarkocher) an²¹⁰. Die Darlehenshöhe ist für solarbetriebene Wasserpumpen auf N\$ 50.000 (3.814 Euro), für solare Haushaltssysteme auf N\$ 6.000 (458 Euro) bis N\$ 35.000 (2.670 Euro) und für Systeme zur solarthermischen Wassererwärmung auf N\$ 30.000 (2.288 Euro) begrenzt²¹¹. Die Anlagen müssen von einem registrierten Energiedienstleister errichtet werden. Eine Liste der Installationsunternehmen ist unter <http://www.mme.gov.na/energy/solar.htm> zu finden. Die Antragsformulare für das Darlehen sind beim MME (über srf@mme.gov.na) oder in regionalen Energieshops sowie bei Energiedienstleistern erhältlich. Auch die Mikrofinanzinstitution Kongalend bietet Darlehen für die Finanzierung von solarbetriebenen Haushaltsausstattungen (PV-

²⁰² MME, 2006d

²⁰³ Emcon Consulting Group, 2004

²⁰⁴ SolarWorld (b)

²⁰⁵ REEEI et. al., 2012

²⁰⁶ GEF, MME, UNDP: Schultz, R. et al., 2007

²⁰⁷ MME, GEF, UNDP: Consulting Service Africa, 2005

²⁰⁸ REIAoN; Roedern, C.E., 2013

²⁰⁹ Renewable Energy Industry Association of Namibia (REIAoN); Roedern, C.E., 2013

²¹⁰ MME (b)

²¹¹ MME (b)

Modul zusammen mit Haushaltsgeräten), solarthermische Anlagen, solarbetriebene Wasserpumpen und Windkraft-PV-Hybridssysteme an. Die Darlehen können landesweit in den Postämtern beantragt werden²¹².

In die Bauvorschriften sollen Regelungen zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Energieeffizienz integriert werden. Wird dies umgesetzt, so könnte dies die Verbreitung von solarthermischer Wassererwärmung oder PV begünstigen.

4.2.3 Projektinformationen

Es gibt in Namibia zahlreiche Installations- und Projektierungsunternehmen für PV- und solarthermische Anlagen. Dazu gehört die Namibian Engineering Corporation, die solarthermische Anlagen für die Warmwasserbereitung sowie PV-Anlagen und PV-betriebene Wasserpumpen vertreibt. Das Unternehmen ist Vertriebspartner von Solarhart und Grundfos. SOLSQUARE, eine Unternehmenstochter des gleichnamigen südafrikanischen Unternehmens, bietet solarthermische Anlagen für die Warmwasserbereitung, PV-Anlagen für die häusliche und gewerbliche Anwendung sowie PV-betriebene Pumpen an. Ein ähnliches Produktsortiment hat Solar Age, das einer der größten PV-Projektierer des Landes ist und Anlagen von SolarWorld vertreibt²¹³. Das Unternehmen ist zudem spezialisiert auf die PV-basierte Elektrifizierung netzferner Standorte, auch als Hybridssystem in Verbindung mit Windkraft oder Dieselgeneratoren. In der Vergangenheit arbeiteten die beiden Unternehmen bei der Realisierung größerer Projekte zusammen. Alensy CC und Engineering Centre bieten ebenfalls Solaranlagen an. Das in Windhoek ansässige Unternehmen Terrasol bietet Solarpumpen sowie PV-Anlagen des deutschen Unternehmens Lorentz an. HPS Engineering verkauft Solarpumpen, PV- und solarthermische Anlagen sowie begleitendes Equipment wie Inverter, Tracker und Batterien. Als Projektentwickler im Bereich PV ist Green Rhino Energy tätig. Weiterhin werden auf dem Markt Solarpumpen von Grundfos, ETA und JUWA angeboten.

SolTec vertreibt Solarpumpensysteme von Grundfos und Allpower, solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung und PV-Anlagen für die häusliche Stromversorgung und den Betrieb von Wasserpumpen. Ebenfalls im Solarbereich ist das Unternehmen Orujaveze Solar engagiert. HopSol ist auf die Planung und Installation von PV-Anlagen in Wüstenregionen spezialisiert. Das Unternehmen installierte bereits mehrere PV-Anlagen in Namibia und vertreibt für Wüstenbedingungen geeignete CIS-PV-Module von Solar Frontier²¹⁴.

Installateure / Installationsunternehmen sowie Hersteller von PV-Anlagen werden beim National Technical Committee on Renewable Energy der Namibian Standards Institution registriert. Die Anmeldeformulare sind auf der Internetseite des Renewable Energy and Energy Efficiency Institute unter <http://www.reeei.org.na/solar.html> abrufbar.

Im CSP-Bereich gibt es erste Aktivitäten. So sollen, finanziell unterstützt durch den GEF (Global Environment Facility) und die Clinton Climate Initiative sowie finanziert von der namibischen Regierung und der Development Bank of Southern Africa, mögliche Standorte für ein 50 MW CSP-Projekt evaluiert sowie ein solches Projekt bis zum Baubeginn entwickelt werden²¹⁵.

Bereits 1997 bzw. 2000 wurden insgesamt drei Dörfer durch das MME unterstützt durch UNESCO / UNDP als Solardörfer ausgerüstet, d.h. es wurden Solarsysteme für Haushalte, medizinische Stützpunkte, die Straßenbeleuchtung und Wasserpumpen installiert^{216;217}.

²¹² Kongalend

²¹³ SolarWorld (b)

²¹⁴ HopSol, 2013b

²¹⁵ GEF, 2012

²¹⁶ MME, GEF, UNDP: Consulting Service Africa, 2005

²¹⁷ UNESCO, 2004

Skypower Namibia baut solarthermische Anlagen, unter anderem für die Schwimmbadheizung kombiniert mit Wärmepumpenunterstützung und vertreibt weiterhin dachgebundene solarthermische und kleine PV-Anlagen. Das deutsche Unternehmen SUNSET Solar errichtete im Rahmen des Solardachprogramms der dena eine netzgebundene PV-Anlage 14,28 kWp auf dem Dach der Waldorfschule in Windhoek²¹⁸. Eine netzgebundene PV-Anlage Namibias wurde auf dem Campus der University of Namibia durch SolarWorld errichtet. Die Anlage hat eine installierte Kapazität von 37,8 kWp²¹⁹. SolarWorld und Solar Age realisierten gemeinsam eine PV-Anlage mit 237 kWp auf dem Dach eines Supermarkts, die einen Teil des Strombedarfs des Gebäudes decken soll. In 2012 errichtete Solar Age auf dem Dach des Firmengebäudes von NamPower eine PV-Anlage, die durchschnittlich 330 kWh im Jahr zum Strombedarf des Gebäudes beiträgt²²⁰. Weitere Projekte wurden auf dem Gebäude des namibischen Ministeriums für Umwelt und Tourismus und auf dem Gebäude der Hanns-Seidel-Stiftung realisiert²²¹. Der italienische Projektfinanzierer Fingen ist über seine Unternehmenstochter Namibia Solar World im PV-Sektor Namibias aktiv. Das Unternehmen plant den Bau von PV-Parks, darunter ein 40 MW Projekt nahe Windhoek sowie den Vertrieb von PV-Anlagen im Einzelhandel²²². SolarWorld initiierte ein Projekt, bei dem vier solarbetriebene Fernsehempfangsstationen in Dörfern ohne Netzanbindung für einen Zeitraum von fünf Jahren installiert wurden²²³. Das deutsche Projektentwicklungsunternehmen juwi installierte in Zusammenarbeit mit dem lokalen PV-Installationsunternehmen Alternative Energy Systems (Alensy) eine PV-Diesel-Hybridanlage, die öffentliche Gebäude und 100 Haushalte in Tsumkwe mit Strom versorgt. Die Anlage hat eine Kapazität von 200 kWp PV und 630 kVA Generatorleistung²²⁴ und soll als Pilotprojekt für weitere Hybrid-Installationen in netzfernen Gebieten dienen²²⁵. HopSol errichtete die bislang größte dachgebundene PV-Anlage in Namibia mit 302 kWp auf dem Gebäude von Woermann, Brock & Co. in Khomasdale²²⁶. Bei dem Projekt wird mit einer Amortisierung innerhalb von sechs Jahren gerechnet²²⁷. HopSol rüstete auch verschiedene gewerbliche Gebäude und Wohngebäude mit PV-Anlagen aus. Risk Based Solutions erarbeitete im Auftrag InnoVents die Unterlagen für die Umweltgenehmigungsverfahren zu mehreren PV-Projekten. Die Projekte sollen durch die in Namibia ansässige Schwesterfirma InnoVents InnoSun realisiert werden. Zu den geplanten Projektstandorten gehören die Omaruru Solar Parks, der Seeis Solar Park, der Osona Solar Park in Okahandja, der Walvis Bay Solar Park und der Klein Aub Solar Park²²⁸. Die geplanten Projekte haben einen Gesamtumfang von 32 MW²²⁹. Außerdem stattete das Unternehmen auf eigene Kosten mehrere soziale Einrichtungen mit PV-Systemen aus. Es plant ferner eine PV-Anlage, die eine geplante Entsalzungsanlage mit Strom versorgen und überschüssigen Strom gegen Vergütung in das Stromnetz einspeisen soll²³⁰. Grundsätzliche Verhandlungen diesbezüglich mit NamPower wurden als erfolgreich bezeichnet²³¹. In 2011 wurde bekannt, dass in Zusammenarbeit mit amerikanischen Investoren ein PV-Park mit geplanten 500 MW nahe Windhoek errichtet werden soll²³². CNPV und Donauer planen ferner die Realisierung eines dachgebundenen PV-Projektes mit 1,1 MWp, das die Stromversorgung von Namibias größter Brauerei unterstützen soll²³³. Aktuell (Stand Juni 2013) wurden jedoch noch keine größeren (über 1 MW) PV-Projekte in Namibia realisiert²³⁴.

²¹⁸ SUNSET Solar

²¹⁹ SolarWorld (b)

²²⁰ Allgemeine Zeitung, 2012

²²¹ Mcilhone, M., 2012

²²² Fingen

²²³ SolarWorld (a)

²²⁴ Solarportal24, 2011

²²⁵ NamPower, 2012a

²²⁶ HopSol, 2013a

²²⁷ HopSol, 2013a

²²⁸ Risk Bases Solutions, 2011b

²²⁹ Allgemeine Zeitung, Hofmann, E., 2013

²³⁰ The Namibian: Chamwe, K., 2013

²³¹ The Namibian: Chamwe, K., 2013

²³² dena Exportinitiative, 2011

²³³ pv magazine, Meza, E., 2013

²³⁴ KfW, 2012

Ein durch das UN Entwicklungsprogramm, das MME und die Global Environment Facility finanziertes CSP-Projekt mit 50 MW soll bis 2015 in Namibia gebaut werden²³⁵. Im Rahmen einer 2012 vom REEEI durchgeführten Vorstudie wurden 33.000 km² als geeignet für die Installation von CSP-Anlagen befunden. Dies entspräche einem technischen Potenzial von bis zu 250 GW²³⁶. Im Rahmen der Planungen wurden mehrere Standorte hinsichtlich ihrer Kapazität und den möglichen Erträgen untersucht. Für die günstigsten fünf Standorte, Hochland, Scorpion Mine, Ausnek, Kokerboom und Gerus sollen nun Machbarkeitsstudien und Umweltstudien erstellt werden²³⁷. An der Vorstudie waren das MME, die Energy and Environment Partnership in der Finanzierung sowie als Entwickler Gesto Energy, Solar Consulting Services, CSP Services, das Solar Institut Jülich der FH Aachen und Consulting Services Africa beteiligt²³⁸. Die Vorstudie²³⁹ sieht vor, dass die fünf bevorzugten Projektstandorte mit Speicherkapazität für sechs bis acht Stunden bzw. der Standort Gerus ohne Speicher, aber in Verbindung mit einem Biomassekraftwerk realisiert werden. In der Studie wird als Zielsetzung zur Minderung der in den kommenden Jahren erwarteten auftretenden Lücke in der Stromversorgung die Installation von 100 MW PV und 50 MW CSP-Kapazität bis 2014 bzw. 100 MW CSP-Kapazität bis 2016 anvisiert²⁴⁰.

4.3 Bioenergie

4.3.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Namibias Vegetation ist dem semiariden bis ariden Klima angepasst. Mehr als 80 Prozent der ländlichen Haushalte²⁴¹ bzw. mehr als 60 Prozent der Gesamtbevölkerung²⁴² nutzen Holz als vorrangige Energiequelle. Das Holz wird in der Regel in öffentlichen Wäldern gesammelt und zum Teil gehandelt²⁴³. Außerdem wird Holz in Form von Holzkohle verwendet, gehandelt und exportiert²⁴⁴. Bewaldete Flächen sind im Nordosten Namibias vor allem in den Regionen Caprivi, Kavango und Otjozondjupa, vorhanden, nehmen aber durch Übernutzung ab. Sie werden für die Brenn- und Bauholzgewinnung und als Viehweide genutzt. Ein Projekt, das von KfW und GIZ finanziert wird, unterstützt die Übertragung der Waldbestände in Gemeindeeigentum und den Aufbau nachhaltiger Forstwirtschaft in den Kommunen²⁴⁵. Es gibt verschiedene Anbieter von effizienten Biomasseöfen. Trotzdem ergab eine 2001 in den Regionen Ohangwena, Omusati und Oshana durchgeführte Studie²⁴⁶, dass überwiegend noch am offenen Feuer gekocht wird. Als Grund für die mangelnde Verbreitung der Biomassekocher werden unzureichende Mittel für die Anschaffung bezeichnet²⁴⁷. Holz ist für die Bevölkerung überwiegend kostenlos, es fallen nur Opportunitätskosten für die aufgebrauchte Arbeitszeit an. Daher sind die Möglichkeiten des Ersatzes von Holz als Hauptenergiequelle ländlicher Haushalte in ihrer Wirtschaftlichkeit schwer abzuschätzen. Als Alternative zu Holz und nach lokaler Verfügbarkeit wird auch Dung als Brennstoff verwendet²⁴⁸. In siedlungsnahen Gebieten des ländlichen Raumes sind die Bestände an Buschwerk oder Bäumen häufig übernutzt, sodass Holz als Brennstoff in geringerem Maße zur Verfügung steht und daher auf andere Brennstoffe, z.B. Gas, landwirtschaftliche Reststoffe oder auch Strom ausgewichen wird²⁴⁹. Außer als Brennstoff wird Holz für die Umzäunung von Feldern und Tierhaltungen

²³⁵ CSP World, 2013

²³⁶ CSP World, 2013

²³⁷ CSP World, 2013

²³⁸ REEEI et al., 2012

²³⁹ REEEI et al., 2012

²⁴⁰ REEEI et al., 2012

²⁴¹ MME (a)

²⁴² REEEI, 2012

²⁴³ Palmer, Ch.; MacGregor, J., 2009

²⁴⁴ Brüntrup, M.; Herrmann, R., 2012

²⁴⁵ KfW, 2012

²⁴⁶ DRFN: Matthew, C., 2001

²⁴⁷ DRFN: Matthew, C., 2001

²⁴⁸ DRFN: Matthew, C., 2001

²⁴⁹ DRFN: Matthew, C., 2001

genutzt. Zum Teil ist die Beanspruchung der Waldbestände so stark, dass die Flächen entwaldet werden und der Boden degradiert²⁵⁰. Trotz dieser Situation steht auf großen Flächen Biomasse in Form von Buschwerk (invader bush) zur Verfügung. Zu diesen Pflanzen zählen *Acacia mellifera*, *Acacia reficiens*, *Colophospermium mopane*, *Dichrostachys cineria*, *Rhigosum trichotomum* und *Terminalia sericea*²⁵¹. Sie bedecken etwa 26 Mio. Hektar in Namibia²⁵², die ansonsten anderweitig, etwa als Viehweide genutzt werden könnten. Das hauptsächliche Verbreitungsgebiet dieses Buschlands ist der zentrale Teil der nördlichen Hälfte Namibias. Das Vordringen dieses dichten Buschlands stellt für die Land- und Viehwirtschaft ein erhebliches Problem dar, da es das für die Weidewirtschaft notwendige Gras verdrängt, andererseits ist es Lebensgrundlage einheimischer Tierarten. Durch die energetische Nutzung der Pflanzen könnte nicht nur dringend benötigter Strom erzeugt, sondern auch Arbeitsplätze geschaffen und landwirtschaftliche Flächen für die Nutzung gewonnen werden. Die Verwertung von Buschpflanzen zur Stromerzeugung könnte lokal Bedeutung gewinnen, sofern die Nähe zum Stromnetz gegeben ist, da die Transportkosten für das Buschholz hoch sind²⁵³. Bisher ist in Namibia ein Biomassekraftwerk mit 250 kW in Betrieb²⁵⁴. Das Unternehmen Bush-to-Energy-Namibia erhielt dafür eine IPP-Lizenz²⁵⁵. Das Holz für das Kraftwerk wird per Hand geerntet. Aufgrund der Wasserknappheit und der wildwachsend vorhandenen Biomasseressourcen ist ein bewässerter Anbau von Energiepflanzen nicht möglich. Potenziale für die Erzeugung von Deponiegas bestehen in den Städten Namibias. Weiterhin könnten auch Abfälle aus Schlachtbetrieben, Brauereien, großen Milchviehbetrieben, dem Weinbau sowie Siedlungsabfälle für die Biogaserzeugung genutzt werden²⁵⁶.

Das Unternehmen L.L. Biofuels sicherte sich 300.000 Hektar Land in der Caprivi Region mit dem Ziel, durch die Auswahl aus 400 verschiedenen *Jatropha*-Varietäten geeignete Zuchtlinien für die Biodieselproduktion zu entwickeln, die dann angebaut werden sollen. Obwohl in einem 2006 vom MAWF erstellten Biotreibstoff-Aktionsplan der Anbau von bis zu 63.000 Hektar *Jatropha* in Erwägung gezogen worden war, stellte sich die Regierung 2011 Plänen zum großflächigen Anbau von *Jatropha* in den Gebieten Kavango und Caprivi entgegen. Weiterhin stieß ebenfalls ein Projekt zum Anbau von 3.500 Hektar *Jatropha* am Standort Tsiseb Conservancy, an dem das deutsche Unternehmen *Jatropha Biofuel Company* beteiligt war, auf Widerstände²⁵⁷. *Jatropha* ist eine Buschpflanze, die weitgehend trockenheitsresistent ist und deren Samen einen hohen Anteil an Öl enthalten, das z.B. zur Herstellung von Biodiesel oder Flugzeugtreibstoffen genutzt werden kann²⁵⁸. Das Unternehmen L.L. Biofuels plant außerdem den Anbau von *Rizinus* für die Produktion von Schmiermitteln.

4.3.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

In Namibia gibt es keine Vergütungs- oder Anreizsysteme für die Bioenergiebranche. Im Bereich der Nutzung von Biomasse als Brennstoff und zur Verstromung wurden Forschungsprojekte sowie ein Pilotprojekt finanziert über die Desert Research Foundation of Namibia realisiert.

²⁵⁰ DRFN: Matthew, C., 2001

²⁵¹ DRNF, 2011

²⁵² KfW, 2012

²⁵³ Brüntrup, M.; Herrmann, R., 2012

²⁵⁴ DRNF, 2011

²⁵⁵ REEEI et al., 2012

²⁵⁶ Nehrenheim, E. et al., 2011

²⁵⁷ allAfrica, Sasman, C., 2012

²⁵⁸ L.L. Biofuels (a)

4.3.3 Projektinformationen

Derzeit werden Investoren gesucht, die ein Unternehmen aufbauen, das in der Lage ist in Namibia Biogasanlagen zu errichten²⁵⁹. Von Regierungsseite liegen Machbarkeitsstudien für dieses Projekt bereits vor. Nähere Informationen sind auf der Internetseite der namibischen Botschaft in Deutschland unter <http://www.namibia-botschaft.de/images/stories/wirtschaft/Investment%20Opportunities.pdf> zu finden. An der University of Namibia werden Möglichkeiten der Nutzung von Biogasanlagen für Haushaltsabfälle entwickelt²⁶⁰. Im Rahmen einer Vorstudie zur Entwicklung von CSP-Projekten bestehen Planungsansätze für einen CSP-Standort (Gerus) ohne Speicherkapazität, jedoch in Verbindung mit einem Biomassekraftwerk²⁶¹.

Die Stadt Windhoek plant den Bau einer 600 kW Anlage zur Stromerzeugung aus Deponiegas an der städtischen Mülldeponie Kupferberg²⁶². Das Projekt soll als CDM-Projekt umgesetzt werden. Im Cuvelai-Etosha-Becken im zentral-nördlichen Teil Namibias läuft das Projekt Cuve-Waters zur Verbesserung der Trinkwasserversorgung, das auch die Wasseraufbereitung einschließlich der damit verbundenen Biogaserzeugung und Stromgewinnung einschließt²⁶³. Das Projekt wird gemeinschaftlich vom Institute for Social-Ecological Research, der Technischen Universität Darmstadt, der Desert Research Foundation of Namibia (DRFN) und dem MAWF durchgeführt. In 2009 wurde vom DRFN eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Schilfbeständen im Fish River nahe Mariental zur Biogaserzeugung durchgeführt, deren Ergebnisse im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und erzielbare ökologische Effekte jedoch zu einer Aufgabe des Projektes führten²⁶⁴. Außerdem befindet sich eine Biogasanlage mit BHKW mit einer zu installierenden Kapazität von 1,2 MWhel und 1,0 MWhth in Planung²⁶⁵. Die Anlage soll an einem bestehenden Milchviehbetrieb errichtet werden.

Das namibisch-israelische Joint-Venture L.L. Biofuels will sich mit der Verwertung von Rizinus zu Biodiesel befassen²⁶⁶. Dazu sollen zunächst geeignete Rizinussorten für den Anbau in Namibia ausgewählt werden. Das Unternehmen plant weiterhin gleiches für den Anbau von Jatropa und strebt den Anbau auf einer Fläche von 300.000 Hektar an. Aktuell steht das Projekt jedoch aufgrund von Bedenken bezüglich der Flächenkonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion in Frage (s.o.).

Die KfW finanzierte eine Machbarkeitsstudie zur energetischen Nutzung des Biomassepotenzials von Buschlandvegetation (invader bush)²⁶⁷. Daraus resultierte die Installation eines Biomassekraftwerks mit 250 kW, das aus dem Buschwerk gewonnenes Holz verwertet.

²⁵⁹ Namibia Investment Centre, 2009

²⁶⁰ UNAM (b)

²⁶¹ REEEI et al., 2012

²⁶² UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change), 2013

²⁶³ CuveWaters

²⁶⁴ DRFN, Helbig, S., 2009

²⁶⁵ CTI-PFAN, 2012

²⁶⁶ The Namibian, 2008

²⁶⁷ KfW, 2012

4.4 Geothermie

4.4.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Namibia besitzt geothermische Ressourcen in Form von heißen Quellen, etwa in der Region Warmbad, Rehoboth, Windhoek, Gross Barmen und in der Kunene Region²⁶⁸. Die Quellen werden touristisch genutzt. Ihr Auftreten lässt jedoch keine Schätzung des geothermischen Potenzials zu, sodass die verfügbaren geothermischen Ressourcen Namibias bislang unbekannt sind²⁶⁹. Die Geothermie wird in der Aufstellung erneuerbarer Energieressourcen durch das MME derzeit nicht berücksichtigt. Gegebenenfalls könnten geothermische Installationen zur Nutzung der Abwärme aus den Minen dienen wie dies in Südafrika bereits geplant ist. Von Vorteil für die Erschließung geothermischer Ressourcen ist das Vorhandensein umfangreicher Informationen über die geologische Beschaffenheit vieler Regionen des Landes aus dem Bergbau. Aufgrund der alternativen Möglichkeiten zur Energieerzeugung sowie den mit der Erkundung und Entwicklung der tiefen Geothermie verbundenen wirtschaftlichen Risiken ist kurz- bis mittelfristig kaum mit einem Ausbau dieser Energieform zu rechnen.

4.4.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Es gibt keine Förderprogramme und steuerlichen Anreize für den Bereich Geothermie. Ein geplantes Geothermie-Projekt sollte als CDM-Projekt realisiert werden²⁷⁰, scheiterte jedoch letztlich an fehlenden Finanzierungsmöglichkeiten sowie Schwierigkeiten beim Abschluss eines Stromabnahmeabkommens.

4.4.3 Projektinformationen

Am Department of Civil Engineering der polytechnischen Hochschule Namibias (Polytechnic of Namibia) wurden im Rahmen eines Projekts Möglichkeiten zur Nutzung geothermischer Ressourcen zur Versorgung des Campus untersucht. Ferner gab es 2008 Pläne, ein geothermisches Kraftwerk mit einer Kapazität von 8 MW in Rebohot zu errichten²⁷¹. Verhandlungen über ein Stromabnahmeabkommen zwischen dem Projektierer Africa (Namib) Geopower und NamPower führten offenbar nicht zu dem gewünschten Ergebnis. Der Projektierer beabsichtigte 14 geothermische Kraftwerke in Namibia zu errichten²⁷².

²⁶⁸ Electricity Control Board, 2009

²⁶⁹ Electricity Control Board, 2009

²⁷⁰ Brüntrup, M.; Herrmann, R., 2012

²⁷¹ Investigative Africa; Kanhema, T., 2008

²⁷² Investigative Africa; Kanhema, T., 2008

4.5 Wasserkraft

4.5.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Alle Wasserressourcen sind verfassungsgemäß staatliches Eigentum. Das staatliche Unternehmen Namibian Water Corporation ist der Hauptakteur des namibischen Wassersektors, da die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung und der Schutz sowie das geordnete Management der knappen Wasserressourcen als staatliche Aufgabe wahrgenommen wird. Die Energieerzeugung aus Wasserkraft sowie die Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen müssen naturgemäß hinter den Belangen des Trinkwassermanagements zurückstehen²⁷³.

Potenziale für die konventionelle Wasserkraft bestehen an den ganzjährig wasserführenden Flüssen des Nordens und Südens Namibias. Dies sind vor allem der Unterlauf des Kunene, der Okavango und der Unterlauf des Orange River. Eine interaktive Karte des Kunene Beckens ist unter <http://www.kunenerak.org/en/management/researchdevelopment.aspx> einsehbar. Der Okavango bildet auf 400 km die Grenze Namibias zu Angola, weiterhin verläuft er im Caprivizipfel weitere 50 km über namibisches Staatsgebiet²⁷⁴. Das Ministerium für Minen und Energie (Ministry of Mines and Energy) ließ das Potenzial der an diesen Flüssen als realisierbar erachteten 12 Wasserkraftstandorte untersuchen. Daraus ergab sich ein technisches Wasserkraftpotenzial von 1.380 MW²⁷⁵. Aktuell stehen von diesen Projekten drei, das Epupa-Projekt mit voraussichtlich 340 MW, das Baynes-Projekt mit 225 MW und das Divundu Projekt mit 19 MW in Planung. Ursprünglich war für das Baynes Wasserkraftprojekt eine Kapazität von 600 MW vorgesehen²⁷⁶. Bei Realisierung aller 12 Standorte könnte die jährliche Stromerzeugung um etwa 7.000 GWh erhöht werden, wobei nach Erwartung des Ministeriums zum Teil Gestehungskosten von voraussichtlich unter 25 namibische Cent (1,9 Eurocent) / kWh realisiert werden könnten²⁷⁷. Auch soziale Aspekte, etwa die Lage eines Projektstandortes im Gebiet indigener Bevölkerungsgruppen können ein Hindernis darstellen. So würde die beim Bau des Baynes-Projekts betroffene Fläche Stammesland sowie Grabstätten des pastoralistisch lebenden Himba-Volks umfassen²⁷⁸. Außerdem bestünde ein erheblicher Einfluss auf das sensible Flussökosystem. Bereits 1975 ging das einzige große Wasserkraftwerk Rucuana, das sich am Kunene Fluss in Nordnamibia befindet, in Betrieb. Es wird vom staatlichen Energieunternehmen NamPower unterhalten und weist nach Angaben des Unternehmens eine installierte Kapazität von 341 MW²⁷⁹ auf. Das Wasserkraftwerk stellt damit etwa 67 Prozent der gesamten Stromerzeugungskapazität Namibias. Auch im Rahmen des Stromimports spielt Wasserkraft eine Rolle, da in der Region mehrere riesige Wasserkraftwerke geplant sind, so das 3.500 MW-Projekt Inga III in der Republic Kongo, das die Stromversorgung der gesamten Region verbessern soll. Für die Übertragung des in diesem und dem ebenfalls geplanten 6.000 MW-Wasserkraftwerks Cuanza Basin (Angola) soll der Western Power Corridor, eine Stromübertragungslinie, gebaut werden, der Angola und Namibia durchqueren und nachfolgend auch Südafrika und Botswana mit Strom versorgen soll²⁸⁰.

Aktuell gibt es neben dem Rucuana Wasserkraftwerk noch weitere kleine Wasserkraftwerke, beispielsweise ein 50 kW²⁸¹ Wasserkraftwerk nahe Divundu am Okavango River. Lokal bestehen Potenziale zum Bau mehrere kleiner Wasserkraft-

²⁷³ MAWF, 2008

²⁷⁴ MME, 2006b

²⁷⁵ MME, 2006a

²⁷⁶ NamPower, 2011a

²⁷⁷ MME, 2006a

²⁷⁸ International Rivers, 2007

²⁷⁹ NamPower 2012a

²⁸⁰ NamPower, 2013c

²⁸¹ MME, 2006b

werke²⁸². Eine Karte, in der die Standorte verzeichnet sind, ist in einer Publikation des JCR enthalten (einsehbar unter http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/11111111/23076/1/reqno_jrc67752_final%20report%20.pdf).

Eine Studie der Weltbank²⁸³ zu den Erschließungsmöglichkeiten des Sambesi sieht auf der kurzen Strecke, die der Sambesi über namibisches Territorium fließt, kein Wasserkraftwerk vor. Bei einer Erschließung der Kapazitäten in den Nachbarländern könnten sich jedoch langfristig Möglichkeiten zum Import von Wasserkraftstrom für Namibia ergeben.

Aufgrund seiner langen Küstenzone und der starken Meeresströmungen besitzt Namibia Potenziale für die Nutzung der marinen Energie. Bislang fehlen jedoch Potenzialschätzungen und Aktivitäten in diesem Bereich. Der Nutzung mariner Energieformen können Hindernisse in Form schwer zugänglicher Küstenzonen (Skeleton Coast), die Notwendigkeit zum Schutz der marinen Tierbestände, vor allem Fische, Meeressäuger und Vögel, sowie anderweitige Nutzungsformen der Küstengebiete, etwa für die Diamanten-, Öl- oder Gasförderung sowie den Fischfang, entgegenstehen. Das Sam Nujoma Marine and Coastal Resources Research Centre (SANUMARC) der University of Namibia kündigte Forschungsarbeiten im Bereich Wellenkraft an²⁸⁴.

4.5.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Es gibt derzeit keine staatlichen Förderinstrumente für den Ausbau der Wasserkraft. Planung und Bau neuer Wasserkraftkapazitäten liegen in der Hand des staatlichen Unternehmens NamPower. Chancen können sich bei Konkretisierung weiterer Wasserkraftprojekte in den Bereichen Technologieausrüstung und Planung ergeben. Es besteht gegebenenfalls die Möglichkeit einer projektbezogenen Förderung oder Finanzierungshilfe durch internationale Institutionen (vgl. Kap. 3.3) oder der Realisierung als CDM-Projekt. Über Stromankaufsverträge (Power Purchase Agreements) kann der Strom aus Wasserkraftwerken an die Single Buyer Einheit oder Direktabnehmer verkauft werden.

4.5.3 Projektinformationen

Die Installation einer vierten Turbine mit 92 MW am Wasserkraftwerk Rucuaana in 2012 wurde durch Alstom und Andritz Hydro, Murray and Roberts, Siemens und ABB / Powertech im Rahmen eines gemeinsamen Projekts realisiert²⁸⁵. Erste Machbarkeitsstudien bezüglich des Baus von kleinen Wasserkraftwerken am Orange River (LOHEPS), die von NamPower und Clackson Power initiiert wurden, kamen infolge von Verzögerungen, Unstimmigkeiten über die Besitzanteile der Projektbetreiber sowie aufgrund unbefriedigender Szenarien zum Wasserstand in der wasserarmen Jahreszeit zunächst zum Erliegen²⁸⁶. Es werden jedoch weiterhin Investoren für den Ausbau kleiner Wasserkraftwerke am Orange River, für den Standort mit einer geplanten Kapazität von 30 MW sowie weitere 12 kleine Standorte gesucht²⁸⁷. NamPower will seine Aktivitäten zum Ausbau der Grundlaststromerzeugung zunächst auf die beiden geplanten Kraftwerke Kudu und Erongo konzentrieren²⁸⁸. Dagegen ist ein zweites Wasserkraftprojekt, die Errichtung einer konventionellen Wasserkraftanlage mit einer geplanten Kapazität von 225 MW²⁸⁹ am Standort Baynes am Kunene River, erfolgversprechend²⁹⁰. Involviert in die Projektplanungen ist ein Konsortium aus den vier brasilianischen Unternehmen Odebrecht, Engevix, Furnas und Electrobras. Für die Durchführung der Vorstudie war das Unternehmen Environmental Resources Management verantwortlich. Die Realisierung des Projekts ist noch nicht beschlossen. Der Finanzierungsbedarf rein für

²⁸² Belward et al., 2011

²⁸³ World Bank, 2010

²⁸⁴ UNAM (b)

²⁸⁵ NamPower, 2012a

²⁸⁶ NamPower, 2012a

²⁸⁷ Namibia Investment Centre, 2009

²⁸⁸ NamPower, 2012a

²⁸⁹ MME, 2006a

²⁹⁰ NamPower, 2012a

die Realisierung des Kraftwerks, ohne die umgebende Infrastruktur wie Netzanbindung und Straßen, wird auf 1,3 Milliarden US-Dollar geschätzt²⁹¹. Auch am Okavango River, in der Nähe der Popa-Wasserfälle gibt es Überlegungen ein Wasserkraftwerk mit voraussichtlich 20 bis 25 MW²⁹² zu errichten. Eine erste Vorstudie wurde von NamPower durchgeführt. Da der Okavango Fluss stark sedimentführend ist und diese natürliche Gegebenheit zum Schutz der stromabwärts liegenden Ökosysteme erhalten werden muss, wurde in der Vorstudie die Integration eines Sediment-Bypasssystems in Betracht gezogen²⁹³. Ebenfalls am Kunene River, der in seinem Verlauf teilweise der Grenze zu Angola folgt, zieht NamPower im Bereich der Epupa-Wasserfälle den Bau eines Wasserkraftwerks mit 360 MW in Erwägung²⁹⁴. Das Wasserkraftwerk kann nur im beiderseitigen Einvernehmen der Regierungen Namibias und Angolas realisiert werden, da der Okavango in diesem Gebiet die Grenze zwischen den beiden Ländern bildet. Der Entwicklung der Wasserkraftstandorte in Namibia stehen wesentliche Hemmnisse entgegen. Zum einen ist aufgrund der Trockenzeiten die Wasserverfügbarkeit stark begrenzt bzw. die Wasserressourcen werden für die Trinkwasserversorgung benötigt und können nicht zur Energieerzeugung eingesetzt werden. Außerdem gehen durch große Stauseen infolge Verdunstung große Wassermengen verloren. Würde etwa das Epupa-Projekt realisiert, so würde der zugehörige Stausee mehr Wasser verdunsten, als in ganz Namibia in einem Jahr verbraucht wird²⁹⁵.

²⁹¹ NamPower, 2012a

²⁹² NamPower, 2013a

²⁹³ Nam Power 2013b

²⁹⁴ NamPower

²⁹⁵ International Rivers, 2007

5 Kontakte

5.1 Staatliche Institutionen

Electricity Control Board

Pvt Bag 13297

Windhoek

Tel.: +264 61 284 8328

Fax: +264 61 284 8200

Ministry of Agriculture, Water and Forestry (MAWF)

Government Office Park

Luther Street

Private Bag 13184

Windhoek

Tel.: +264 61 2087111

Fax: +264 61 221 73

www.mawf.gov.na

Ministry of Environment and Tourism (MET)

Private Bag 13306

1st Floor, Troskie Building

Uhland Street

Windhoek

Tel.: +264 61 284 2111

Fax: +264 61 284 2216

www.met.gov.na

Ministry of Mines and Energy

1 Aviation Road

Private Bag 13297

Windhoek

Tel.: +264 61 284 8111

Fax: +264 61 238643 / 220386

Email: info@mme.gov.na

www.mme.gov.na

Ministry of Regional and Local Government, Housing and Rural Development (MRLGH)

Government Office Park

Luther Street, Block D1

Private Bag 13289

Windhoek

Tel.: +264 61 2975111

Fax: +264 61 226049

www.mrlgh

5.2 Wirtschaftskontakte

Allgemein

CENORED (Pty.) Ltd.

Hage Geingob 19

Otjiwarongo

PO Box 560

Tel.: +264 67 304 700

Fax: +264 67 304 701

www.cenored.com.na

Development Bank of Namibia

Windhoek Head Office

PO Box 235

Windhoek

Tel.: +264 61 290 8000

Fax: +264 61 290 8049

www.dbn.com.na

Electricity Control Board

PO Box 2923

Windhoek

Tel.: +264 61 374 300

Fax: +264 61 374 304

Email: info@ecb.org.na

www.ecb.org.na

Energy and Environment Partnership (EEP Africa)

www.eepafrica.org

Enviro Dynamics

PO Box 20837

Windhoek

Email: envirod@africaonline.com.na

Environmental Investment Fund of Namibia

PO Box 28157

Auas Valley

Windhoek

Tel.: +264 61 284 2701

Fax: +264 61 240 339

Email: info@eifnamibia.com

www.eifnamibia.com

Erongo RED
Bastos Building
91 Hage Geingob Street
PO Box 2925
Walvis Bay
Tel.: +264 64 21 4600
Fax: +264 64 21 4601
www.erongored.com

KfW Office Windhoek
PO Box 21223
Windhoek
Tel.: +264 61 22 68 53
Fax: +264 61 22 68 53
Email: kfw.windhoek@kfw.de
<https://www.kfw-entwicklungsbank.de/Internationale-Finanzierung/KfW-Entwicklungsbank/L%C3%A4nder-und-Programme/Subsahara-Afrika/Namibia/>

Kongalend
corner Haddy & Viljoen Street, Windhoek
PO Box 4303
Ausspannplatz
Tel.: +264 61 24 1440
Fax: +264 61 24 1447
Email: konga@kongalend.na
www.kongalend.na

Namibia Chamber of Commerce and Industry (NCCI)
2 Jenner Street, Windhoek West
PO Box 9355
Windhoek
Tel.: +264 61 228809
Fax: +264 61 228009
Email: ncciinfo@ncci.org.na
www.ncci.org.na

Namibia Development Corporation
Private Bag 13 252
Windhoek
Tel.: +264 61 206 2111
Fax: +264 61 233 943
www.ndc.org.na

Namibian Standards Institution

PO Box 26364

Windhoek

Tel.: +264 61 386400

Fax: +264 61 386454

Email: query@nsi.com.na

www.nsi.com.na

Namibia Power Corporation (NamPower) Pty. Ltd.

NamPower Center

15 Luther Street

Windhoek

PO Box 2864

Tel.: +264 61 205 4111

Fax: +264 61 232 805

www.nampower.com.na

National Petroleum Corporation of Namibia (NAMCOR)

1 Aviation Road

Petroleum House

Private Bag 13196

Windhoek

Tel.: +264 61 204 5000

Fax: +264 61 5061 /30/92

Email: info@namcor.com.na

www.namcor.com.na

National Upgrading Office

Goethe / Uhland Street

Private Bag 13340

Windhoek

Tel.: +264 61 283 7309

Fax: +264 61 259 676

www.namiump.com

Northern Electricity

PO Box 891

Tsumeb

Tel.: +264 67 22 2244

Fax: +264 67 22 2245

Northern Regional Electricity Distributor (NORED)

Main Road

PO Box 639

Ondangwa

Tel.: +264 65 282 2100

Fax: +264 65 282 2145

Renewable Energy and Energy Efficiency Institute (REEEI)

Private Bag 13388

13 Storch Street

Windhoek

Tel.: +264 61 207 2154

Fax: +264 61 207 2059

Email: reeei@polytechnic.edu.na

<http://www.reeei.org.na>

Renewable Energy Industry Association of Namibia (REIAoN)

Windhoek

Email: reiaon@gmail.com

www.reiaon.com

Risk Based Solutions Offices

8th Floor Capital Building Center

Levinson Arcade

Independence Avenue CBD

Windhoek

Tel.: +264 61 306059

Fax: +264 61 306058

www.rbs.com.na

Sam Nujoma Marine and Coastal Resources Research Centre (SANUMARC)

Tel.: +264 64 502 600

Fax: +264 64 502 608

Email: director.sanumarc@unam.na

http://www.unam.na/centres/henties/henties_index.html

Southern African Alternative Energy Association

PO Box 866

Welobie

Roodepoort

Gauteng 1714

South Africa

www.saaea.org

Southern African Institute for Environmental Assessment

PO Box 6322

Windhoek

Tel.: +264 61 220579

Fax: +264 61 259183

www.saiea.com

Southern Electricity Company Ltd. (SELCO)

PO Box 1445

Keetmanshoop

Karas

Tel.: 00264 63 22 4994

Fax: 00 264 20 63 22 4995

Tullow Oil plc

www.tulloil.com

University of Namibia (UNAM)

www.unam.na

Windenergie

Aeolus Associated

www.aeolusassociated.com/

HPS Engineering

PO Box 924

Stapeliastreet 101

Keentmanshoop

Tel.: +264 63 223 399

Email: hpseng@mweb.com.na

www.hpsengineering.com.na

InnoSun

Schützen Street n°2

Klein Windhoek

PO Box 86524, Eros

Tel.: +264 61 307 505

Fax: +264 61 307 504

www.innosun.org

SolTec cc

Southern Industrial Area

51 Marconi St

Windhoek

soltec.com.na

United Africa Group
Office Suite 5001
Gutenberg Plaza
51-55 Werner List Street
Windhoek
Tel.: +264 61 277 800
Fax: +264 61 277 800
Email: info@united.com.na
<http://naseemabutler.wix.com>

Solarenergie

AfricaEnergy Corporation
505 Gun Road
Baltimore, MD 21227
Tel.: / Fax: 888 620 6830
Email: info@aecnamibia.com
aecnamibia.com

Alensy CC
Tel.: +264 61 400877
Fax: +264 61 400870
www.alensycc.com

Consulting Services Africa
43 Nelson Mandela Ave
PO Box 117757
Windhoek
Tel.: +264 61 237 427
Fax: +264 61 225 704
Email: info@csa-nam.com
www.csa-nam.com

CSP Services
www.cspservices.de/

Engineering Centre cc
41 Parson Rd. Southern Ind.
PO Box 40079, Ausspannplatz
Tel.: +264 61 22 0696
Fax: +264 61 22 0703
Email: ecentre@mweb.com.na

Fingen Spa
www.fingen.it

Gesto Energy
www.gestoenergy.com

Green Rhino Energy
www.greenrhinoenergy.com

HopSol Africa (Pty) Ltd.
5 von Braun Street
PO Box 9150
Windhoek
Tel.: +264 61 255 947
Fax: +264 61 255 948
www.hopsol.com

HPS Engineering
PO Box 924
Stapeliastreet 101
Keentmanshoop
Tel.: +264 63 223 399
Email: hpseng@mweb.com.na
www.hpsengineering.com.na

InnoSun
Schützen Street n°2
Klein Windhoek
PO Box 86524, Eros
Tel.: +264 61 307 505
Fax: +264 61 307 504
www.innosun.org

Namibian Engineering Corporation
Southern Industrial Area
PO Box 5052
Windhoek
Tel.: +264 61 236720
Fax: +264 61 232673
www.nec-namibia.com

Orujaveze Solar
PO Box 2409
Windhoek
Tel.: +264 61 26 0338
Fax: +264 61 26 0338

Skypower Namibia
PO Box 4743
Swakopmund
Tel.: +264 64 402892
www.solar-namibia.com

Solar Age Namibia (pty) Ltd.
PO Box 9987
Windhoek
Tel.: +264 61 215 809
Fax: +264 61 215 793
Email: info@solarage.com
www.solarage.com

Solar Consulting Services
www.solarconsultingservices.com

Solarinstitut Jülich
FH Aachen
www.sij.fh-aachen.de/

SolarWorld Africa pty Ltd.
www.solarworld-africa.co.za

SOLSQUARE
www.solsquare.com

SolTec cc
Southern Industrial Area
51 Marconi St
Windhoek
soltec.com.na

SUNSET Solar
Solardach Namibia
www.solardach-namibia.de

Terrasol
9 Nobel Street
PO Box
Southern Industrial Area
Windhoek
Tel.: +264 61 239 454
Fax: +264 61 239 454

Bioenergie

Bush-to-Energy Namibia (Pty) Ltd.

PO Box 155

Outjo

Tel./ Fax: +264 67 312 081

Email: pvr@mweb.com.na

Lev Leviev Biofuels (Pty) Ltd.

PO Box 3498

7 Ruhr Street

Northern Industrial Area

Windhoek

Tel.: +264 61 225 433

Fax: +264 61 249 253

<https://sites.google.com/site/lbifuels/order>

Geothermie

GeothermEx Inc.

www.geothermex.com

Wasserkraft

ABB Powertech

www.pttransformers.co.za/

Andritz

www.andritz.com/hydro.htm

Alstom

www.alstom.com

Clackson Power

<http://clacksonpower.co.za/>

Environmental Resources Management

www.erm.com

Murray & Roberts

www.murrob.com

Namibia Power Corporation (NamPower) Pty. Ltd.

NamPower Center

15 Luther Street

Windhoek

PO Box 2864

Tel.: +264 61 205 4111

Fax: +264 61 232 805

www.nampower.com.na

Siemens

www.siemens.de

Literatur-/Quellenverzeichnis

- ABB (2013) Caprivi Link Interconnector. In:
<http://www.abb.de/industries/ap/db0003db004333/86144ba5ad4bd540c12577490030e833.aspx>, Juli 2013.
- Aeolus Associated: Aeolus Group Portfolio. In: <http://www.aeolusassociated.com/>, April 2013.
- AllAfrica: Haufiku, M. (2013) Namibia: Nampower likely to increase electricity tariff. 12 Februar 2013. In:
<http://allafrica.com/stories/201302120561.html>, Juli 2013.
- AllAfrica: Njuguna, W. (2012) Namibia: „Wind electricity“ generation project for Luderitz, 19 Juli 2012. In:
<http://allafrica.com/stories/201207201109.html>, August, 2013.
- AllAfrica: Sasmann, C. (2012) Namibia: Jatropha plans in conservancy raises hackles. (15.11.2012) In:
<http://allafrica.com/stories/201211150406.html?viewall=1>, Juni 2013.
- AllAfrica: Smith, A. (2012) Namibia: Progressive Steps towards renewable energy, 6 Dec. 2012. In:
<http://allafrica.com/stories/201212060332.html?page=2>, April 2013.
- Allgemeine Zeitung (2011) Stromversorgung bald aus Arandis, 10.11. 2011. In:
<http://www.az.com.na/wirtschaft/stromversorgung-bald-aus-arandis.137645.php>, Mai 2013.
- Allgemeine Zeitung (2012) NamPower nutzt Solarenergie. 26. November 2012. In:
<http://www.az.com.na/lokales/nampower-nutzt-solarenergie.159629.php>, Juli 2013.
- Allgemeine Zeitung (2013) Milliarden für das Stromnetz, 07.08.2013. In: <http://www.az.com.na/energie/milliarden-f-r-das-stromnetz.411706>, August 2013.
- Allgemeine Zeitung; Hofmann, E. (2013) Umstieg von Wind auf Solar, 07.02.2013. In:
<http://87.106.227.204/wirtschaft/umstieg-von-wind-auf-solar.163351.php?qt-quicktabs=1>, Mai 2013.
- Auswärtiges Amt (2013a) Namibia - Beziehungen zu Deutschland. In: <http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Namibia/Bilateral.html>, April 2013.
- Botschaft der Republik Namibia in Deutschland (a): About Namibia. In: http://www.namibia-botschaft.de/images/stories/Namibia/general/about_namibia_p1to3.pdf, April 2013.
- Botschaft der Republik Namibia in Deutschland (b): Regions. In: <http://www.namibweb.com/regions.htm>, April 2013.
- Botschaft der Republik Namibia in Deutschland (c) Landestypische Branchen. In: <http://www.namibia-botschaft.de/index.php/landestypische-branchen>, April 2013.
- Brüntrup, M.; Herrmann, R. (2012) Bush-to-energy value chains in Namibia. In: Van Dijk, M.P.; Trienekens, J. (eds.) Global Value Chains, Amsterdam University Press. S. 89 - 115
- Business and Diplomacy; Wenzel, A.(2012) Beispiel Namibia – Eine Erfolgsgeschichte im südlichen Afrika. 03 / 2012. In:
http://www.safri.de/newsupload/1487_20121023_171842_47.pdf, April 2013.

CIA (2013) The World Factbook. In: www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/wa.html, April 2013.

CSP World (2013) Namibia's first CSP plant gets closer, 20. Februar 2013. In: <http://www.csp-world.com/news/20130220/00759/namibias-first-csp-plant-gets-closer>, Mai 2013.

CTI-PFAN (2012) Project Summary, September 2012. CTI PFAN – Africa Forum for Clean Energy Financing 2012 (AF-RICEF-2), summary Semi-Finalist Projects, February 16, Johannesburg. In: http://www.cti-pfan.net/upload/event/file/SemiFinalists_Project_Summary.pdf, Juli 2013.

CuveWaters: Project Overview. In: <http://www.cuvewaters.net/Project-overview.6.0.html>, Juli 2013.

dena Exportinitiative (2011) Namibia: 500 MW-PV-Kraftwerk in Planung, 02.11.11. In: <http://www.exportinitiative.de/nachrichten/nachrichteno/back/78/article/namibia-500-mw-pv-kraftwerk-in-planung/>, April 2013.

Dieckmann, U. und Muduva, Th. (2010) Namibia's black gold? Charcoal production, practices and implications. In: <http://www.lac.org.na/projects/lead/Pdf/charcoal.pdf>, Juli 2013.

DRFN; Matthew, C. (2001) Namibia's Biomass Energy Management Programme, Results of a Baseline Study in Northern Namibia, Working Document. DRFN, Windhoek, February 2001.

DRFN; Helbig, S. (2009) Biogas Production from Common Reed in Mariental. In: http://www.drfn.info/docs/reeds/Biogas_production_from_REEDS.pdf, Juli 2013.

DRFN; Schultz, R.W. (2011) Independent Power Producers, April 2011. In: http://www.drfn.info/docs/cbend/reports/CBEND_IPP_Handbook.pdf, Mai 2013.

EPA Africa (2013) Namibia Projects. In: <http://www.eepafrica.org/index.php/projects/89-namibia-projects>, Juli 2013.

Electricity Control Board (2009) Green Energy in Namibia, May 2009. In: <http://www.voconsulting.net/pdf/energy/Green%20Energy%20in%20Namibia%20-%20VO%20CONSULTING.pdf>, April 2013.

Electricity Control Board (2010) National Integrated Resource Plan. September 2010 In: <http://www.ecb.org.na/show.php?m=3>, Mai 2013.

Electricity Control Board (2013) Draft net metering rules, April 2013. In: <http://www.ecb.org.na/downloads.php?m=6>; Juni 2013.

Electricity Control Board, Camco Clean Energy: Curran. P; Clarke G. W. (2013) Net Metering Report, Climate Change Solutions. März 2013. In: http://www.ecb.org.na/pdf/NetMetering/NET_METERING_-_REPORT_V2.pdf, Juli 2013.

Emcon Consulting Group (2006) Solar Water Pumping Factsheet. In: http://soltec.com.na/wordpress/?page_id=66, April 2013.

Erongo RED (2013) Alternative Energy. In: http://www.erongored.com/?page_id=244, Mai 2013.

Fingen: New Photovoltaic Project. In: <http://www.fingen.it/en/business/finance/fotovoltaico/>, April 2013.

GEF (2012) Concentrating Solar Power technology transfer for electricity generation in Namibia. In: <http://www.thegef.org/gef/content/concentrating-solar-power-technology-transfer-electricity-generation-namibia-csp-tt-nam>, April 2013.

GEF, MME, UNDP: Schultz, R. et al. (2007) Off-grid energisation master plan for Namibia (Januar 2007). In: <http://www.mme.gov.na/energy/renewable.htm>, Juni 2013.

GIZ (a) Namibia. In: <http://www.giz.de/Themen/en/13949.htm>, Mai 2013.

Government of Namibia (2013a) About Namibia. In: <http://www.gov.na/de/about-namibia>, April 2013.

gtai (2012) Kreditlinie Erneuerbare Energien und Energieeffizienz mit NamPower. In: <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/projekte-ausschreibungen,did=718936.html>, April 2013.

gtai (2013) Wirtschaftsentwicklung Namibia 2012. (22.04.2013) In: <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=800812.html>, Juni 2013.

HopSol (2013a) Namibia's biggest solar power plant on grid by HopSol. In: http://www.hopsol.com/index.php?option=com_content&view=article&id=66:again-a-superlative-namibiaas-biggest-solar-power-plant-on-grid-by-hopsol&catid=34:news, Mai 2013.

HopSol (2013b) Authorized Distributor of Solar Frontier. In: http://www.hopsol.com/index.php?option=com_content&view=article&id=67:authorized-distributor-of-solar-frontier&catid=34:news, Juli 2013.

HRDC (2006) The Design of the Habitat Research and Development Center (HRDC), Booklet September 2006. In: <http://www.mrlgh.gov.na/>, Mai 2013.

InnoSun (2012) Industrial wind and solar farms. In: <http://innosun.org/solar-and-wind-projects/industrial-projects/index.html>, Mai 2013.

InnoWind: InnoWind Portfolio. In: <http://www.windpoint.co.za/media/INNOWINDportfolio.pdf>, Mai 2013.

International Rivers (2007) Kunene River, Namibia. In: <http://www.internationalrivers.org/campaigns/kunene-river-namibia>, Mai 2013.

Investigative Africa; Kanhema, T. (2008) Namibia ponders exploitation of geothermal energy, as power crisis bites, 17.08.2008. In: <http://iaafrica.com/2008/02/17/namibia-ponders-exploitation-of-geothermal-energy-as-power-crisis-bites-2/>, April 2013.

KfW (2011a) Förderschwerpunkte Namibia – Land und Wege zum Leben. In: www.kfw-entwicklungsbank.de/Internationale-Finanzierung/KfW-Entwicklungsbank/Länder-und-Programme/Subsahara-Afrika/Namibia/Förderschwerpunkte/index.html, April 2013.

KfW (2011b) Landesinformationen Namibia – Reich und Arm. In: www.kfw-entwicklungsbank.de/Internationale-Finanzierung/KfW-Entwicklungsbank/Länder-und-Programme/Subsahara-Afrika/Namibia/Landesinformation/index.html, April 2013.

KfW (2012) Projekt Energiesektor; Namibia – auf dem Weg in eine grüne Zukunft. In: [www.kfw-entwicklungsbank.de/Internationale-Finanzierung/KfW-Entwicklungsbank/Länder-und-Programme/Subsahara-Afrika/Namibia/Projekt-Energiesektor/index.html](http://www.kfw-entwicklungsbank.de/Internationale-Finanzierung/KfW-Entwicklungsbank/Laender-und-Programme/Subsahara-Afrika/Namibia/Projekt-Energiesektor/index.html), April 2013.

Kongalend: About us. In: <http://www.kongalend.na/index.htm>, Juli 2013.

L.L.Biofuels (a) Jatropha. In: <https://sites.google.com/site/lbiofuels/biofuels/jatropha>, Juni 2013.

MAWF (1956) The Water Act. In: <http://www.mawf.gov.na/policies.html>, April 2013.

MAWF (2001) Forest Act (12 of 2011). In: <http://www.mawf.gov.na/Services/forestry.html>, Mai 2013.

MAWF (2006) Forest Permits. In: <http://www.mawf.gov.na/Services/forestry.html>, Mai 2013.

MAWF (2008) Water Supply and Sanitation Policy. In: <http://www.mawf.gov.na/policies.html>, April 2013.

Meilhone, M. (2012) Solar energy solutions take off in Namibia. Energy & Power Generation, featured, Green Technologies, 12 Dec. 2012. In: <http://africanbrains.net/2012/12/12/solar-energy-solutions-take-off-in-namibia/>, April 2013.

MET (2004) Water Resources Management Act. (Dezember 2004) In: <http://www.met.gov.na/Pages/PoliciesandLegislations.aspx>, Juni 2013.

MET (2008) Procedures and Guidelines for Strategic Environmental Assessment (SEA) and Environmental Management Plan (EMP). (April 2008) In: <http://www.met.gov.na/Pages/PoliciesandLegislations.aspx>, Juni 2013.

MET (2009) Proposed climate change policy.(Oktober 2009) In: <http://www.met.gov.na/Pages/PoliciesandLegislations.aspx>, Juni 2013.

MET (2013) Policies and Acts. Environmental Management Act 2007, Regulations. In: <http://www.met.gov.na/Pages/PoliciesandLegislations.aspx>, Mai 2013.

MME (a) Small scale bioenergy project. In: <http://www.mme.gov.na/energy/small-scale-bio.htm>, Mai 2013.

MME (b) Solar Power – Renewable Energy Technology Financing. In: <http://www.mme.gov.na/energy/solar.htm>, Juni 2013.

MME (c) The draft gas bill. In: <http://www.mme.gov.na/energy/upstream.htm>, Juni 2013.

MME (1991) Petroleum (Exploration and Production) Act. In: <http://www.mme.gov.na/energy/upstream.htm>, Juni 2013.

MME (1998) White Paper on Energy Policy (Mai 1998). In: <http://www.met.gov.na/Pages/PoliciesandLegislations.aspx>, Juni 2013.

MME (2000a) Study of the Restructuring of the Namibian Electricity Supply Industry. In: <http://www.mme.gov.na/energy/electricity.htm>, April 2013.

MME (2000b) Electricity Act, 2000 Act. In: <http://www.ecb.org.na/show.php?m=7&sm=9#1>; Juni 2013.

MME (2006a) Hydro Power Master Plan. In: <http://www.mme.gov.na/energy/hydro-power-masterplan.htm>, April 2013.

MME (2006b) The Divundu Hydro Power Scheme. In: <http://www.mme.gov.na/energy/electricity.htm>, April 2013.

MME (2006c) Wind Energy. In: <http://www.mme.gov.na/energy/wind.htm>, Juli 2013.

MME (2006d) New and renewable energy sources. In: <http://www.mme.gov.na/energy/pvp.htm>, Juli 2013.

MME (2011) Electricity Regulations; Administrative: Electricity Act 2007. In: <http://www.ecb.org.na/show.php?m=7&sm=7>, Juni 2013.

MME (2013) Government Gazzette List, Fuel Adjustment Press Release (Mai 2013). In: <http://www.mme.gov.na/news.htm>, Juni 2013.

MME, GEF, UNDP: Consulting Service Africa (2005) Baseline study: Barrier removal to Namibian renewable Energy Programme (NAMREP) – Final Report. (Oktober 2005) In: <http://www.mme.gov.na/energy/renewable.htm>, Juni 2013.

MME, Polytechnic of Namibia, GEF, UNDP (2013) Revision of National Building Codes to incorporate renewable energy technologies and energy efficiency principles – Background review. Februar 2013. In: <http://www.reeci.org.na/admin/data/uploads/Background%20Review%20Building%20Codes.pdf>, Juli 2013.

NAMCOR (2011) Annual Report (November 2011). In: <http://www.namcor.com.na/document/annual-report-2011>, Juni 2013.

NAMCOR (2012a) Downstream Activities. In: <http://www.namcor.com.na/downstream-activities>, Mai 2013.

NAMCOR (2012b) Kudu Gas to Power Project. In: <http://www.namcor.com.na/kudu>, Mai 2013.

Namibia Investment Centre (2009) Investment Projects and Opportunities. In: <http://www.namibia-botschaft.de/images/stories/wirtschaft/Investment%20Opportunities.pdf>, April 2013.

Namibia Manufacturers Association, Emcon Consulting Group (2012) Electricity Price Comparison December 2012. In: http://www.nmanamibia.com/fileadmin/user_upload/pdf/NMA_electricity_price_comparison_2012.pdf, Juli 2013.

NamPower: Epupa Hydro. In: <http://www.nampower.com.na/pages/epupa-hydro.asp>, April 2013.

NamPower (2010) Annual Report. (Juni 2010). In: <http://www.nampower.com.na/Pages/annual-report.asp>, Juni 2013.

NamPower (2011a) Annual Report (Juni 2011). In: <http://www.nampower.com.na/Pages/annual-report.asp>, Juni 2013.

NamPower (2012a) 1. Annual Report 2012, (Juni 2012). In: <http://www.nampower.com.na/Pages/annual-report.asp>, April 2013.

NamPower (2013a) Popa Falls Reports – 5. Project Overview – Final Report. In: <http://www.nampower.com.na/pages/popa-reports.asp>, April 2013.

NamPower (2013b) Popa Falls Reports – 16. Conclusions and Recommendations – Final Report. In: <http://www.nampower.com.na/pages/popa-reports.asp>, April 2013.

NamPower (2013c) Westcor. In: <http://www.nampower.com.na/pages/westcor.asp>, April 2013.

NamPower (2013d) Anixas Generation Project. In: http://www.nampower.com.na/pages/walvisbay_generation.asp, April 2013.

National Planning Commission (2012) Fourth National Development Plan (NDP4) 2012 / 13 - 2016 / 17. In: <http://www.npc.gov.na/npc/ndp4info.html>, Juni 2013.

Nehrenheim, E.; Klintonberg, P. und Odlare, M. (2011) Recirculation of biogas residue to agricultural land in Namibia – Risks and potentials in full utilization of organic waste. Proc. Sardinia 2011, Thirteenth International Waste Management and Landfill Symposium, S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy; 3 -7 October 2011; CISA Publisher, Italy. In: <http://mdh.diva-portal.org/smash/get/diva2:608352/FULLTEXT01.pdf>, Juli 2013.

NSA (2013) National Accounts 2012 Preliminary. (April 2013) In: <http://www.nsa.org.na/publications/>, Juni 2013.

Office of the Prime Minister (2001) Forest Act, 2001 (Dezember 2001) In: <http://www.met.gov.na/Pages/PoliciesandLegislations.aspx>, Juni 2013.

Palmer, Ch.; MacGregor, J. (2009) Fuelwood scarcity, energy substitution, and rural livelihoods in Namibia. *Environment and Development Economics* 14:693- 715, 25.02.2009.

PV Magazine: Meza, E. (2013) CNPV, Donauer team up on 1.1 MWp project in Namibia, 08. August 2013. In: http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/cnpv--donauer-team-up-on-11-mwp-project-in-namibia_100012267/#axzz2bHyfu4dQ, August 2013.

REIAoN; Roedern, C.E. (2013) REIAoN letter to ECB regarding “Net Metering” regulations for Namibia. In: <http://www.reiaon.com/>, Juni 2013.

REEEI (2012) ToR Revision of National Building Codes for RE and EE. In: <http://www.reeei.org.na/news.php?pn=33>, Juli 2013.

REEEI et al. (2012) Feasibility study for the establishment of a pre-commercial concentrated solar power plant in Namibia, September 2012. In: <http://www.csp-world.com/resources/pre-feasibility-study-establishment-pre-commercial-concentrated-solar-power-plant-namibia>, Mai 2013.

Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico (2012) Namibia moves toward wind energy. 14. Nov. 2012. In: <http://www.evwind.es/2012/11/14/namibia-moves-toward-wind-energy/26007>, Mai 2013.

Risk Based Solutions (2011b) Foresight Group / RBS Appropriate experiences in consulting. In: http://www.rbs.com.na/documents/Latest_and_Recent_Consulting%20Experiences.pdf, Mai 2013.

Risk Based Solutions (2011a) Wind energy in Namibia. In: http://www.rbs.com.na/index.php?option=com_content&view=article&id=90&Itemid=166, Mai 2013.

Ruppel, O.C. (2011) Chapter 9: Trade, Environment and sustainable development. In: Hanns Seidel Foundation Namibia; Legal Research and Development Trust of Namibia; Ruppel, O.C.; Ruppel-Schlichting, K. (eds.) *Environmental law and policy in Namibia*. Orumbonde Press.na & Welwitschia Verlag Dr. A. Eckl, Essen, S. 239 - 280.

SANUMARC: Visser, Ch.: Alternative energy research focuses on turning dirt into fuel. In: <http://www.unam.na/centres/henties/publications.html>, Mai 2013.

SolarPortal 24 (2011) In Namibia geht eine der größten Photovoltaik-Hybridanlagen in Afrika in Betrieb. 06.09.2011. In: http://www.solarportal24.de/nachrichten_44695_in_namibia_geht_eine_der_groessten_photovoltaik-hybridanlagen_.html, Mai 2013.

SolarWorld (a): Republic of Namibia. In: <http://www.solarworld.de/index.php?id=909&L=1>, April 2013.

SolarWorld (b) Solar Reportagen aus Afrika – Tradition trifft Technik. <http://www.solarworld.de/fileadmin/sites/suntv/artikel/namibia-tradition-trifft-technik.pdf>, April 2013.

SUNSET Solar: Solardach Namibia. Deutsches Solardach macht Schule in Namibia. In: <http://www.solardach-namibia.de/>, April 2013.

The Namibian (2008) Israelis eye Namibian castor oil. 11.09.2008. In: [http://www.namibian.com.na/index.php?id=28&tx_ttnews\[tt_news\]=51308&no_cache=1](http://www.namibian.com.na/index.php?id=28&tx_ttnews[tt_news]=51308&no_cache=1), April 2013.

The Namibian (2010) Energy-saving project launched. 17.09.2010. In: [http://www.namibian.com.na/index.php?id=28&tx_ttnews\[tt_news\]=72603&no_cache=1](http://www.namibian.com.na/index.php?id=28&tx_ttnews[tt_news]=72603&no_cache=1), April 2013.

The Namibian: Chamwe, K. (2013) NamPower agrees to solar deal. (27.05.2013) In: <http://www.namibian.com.na/news/marketplace/full-story/archive/2013/may/article/nampower-agrees-to-solar-deal/>, Juni 2013.

The Namibian: Flak, A. (2011) Namibia power supply to be tight2013 – 16. In: <http://www.namibian.com.na/news/full-story/archive/2011/april/article/namibia-power-supply-to-be-tight-2013-16/>, April 2013.

The Namibian: Sasman, C.(2012) NamPower considers agreements with Independent Power Producers, 29.06.2012. In: <http://www.namibian.com.na/news/marketplace/full-story/archive/2012/june/article/nampower-considers-agreements-with-independent-power-producers/>, April 2013.

The Namibian: Weidlich, B. (2009) French firm to start 300 MW wind farm, 10.09.2009. In: http://www.namibian.com.na/index.php?id=28&tx_ttnews%5Btt_news%5D=59361&no_cache=1, Mai 2013.

The WindPower (2010) Wind energy data for Namibia, 09 / 2010. In: http://www.thewindpower.net/country_windfarms_en_69_namibia.php, Mai 2013.

Tullow Oil (2013) Namibia. In: <http://www.tulloil.com/index.asp?pageid=274>, Mai 2013.

UNAM (a): Staff and Research & Publications Henties Bay Campus. In: <http://www.unam.na/centres/henties/research.html>, Mai 2013.

UNAM (b) Research. In: <http://www.unam.na/centres/henties/research.html>, Juni 2013.

UNESCO (2004) Solar Village Programme. (Oktober 2004) In: http://portal.unesco.org/science/en/ev.php-URL_ID=2656&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html, Juni 2013.

UNFCCC (2013) Project 7535: Methane recovery and power generation at the Kupferberg Landfill in Namibia. In: http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/CarbonCheck_Cert1348835377.41/view, Juli 2013.

United Africa Group (2012) Projects. In: <http://naseemabutler.wix.com/unitedafricagroup#!projects/c1tsl>, Mai 2013.

University of Texas, Perry-Castaneda-Library Map Collection: Namibia. (Shaded Relief) In: <http://www.lib.utexas.edu/maps/africa/namibia.gif> (07.02.2013)

UNSTATS (2012a) Energy Balances, 2006 -2009, Countries M – Q. In: <http://unstats.un.org/unsd/energy/balance/>, Mai 2013.

UNSTATS (2012b) Electricity Profiles, 2004 – 2009, Countries M – Q. In: <http://unstats.un.org/unsd/energy/balance/>, Mai 2013.

World Bank (2010) The Zambezi River Basin. In: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/AFRICAEXT/NAMIBIAEXTN/0,,contentMDK:22785278~menuPK:50003484~pagePK:2865066~piPK:2865079~theSitePK:382293,00.html>, April 2013.

Zephyr Corporation (2010) Zephyr Corporation announces new partner in Southern Africa. 10. November 2010. In: <http://zephyrcorporation.com/news-releases/>, Juli 2013.

