



Länderprofil Ruanda

Stand: November 2014

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

www.export-erneuerbare.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 Energie (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.export-erneuerbare.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungen	5
Währungsumrechnung	6
Maßeinheiten	6
Datenblatt	7
Executive Summary	9
1 Einleitung	12
2 Energiesituation	17
2.1 Energiemarkt.....	17
2.2 Energieerzeugungs- und -verbrauchsstruktur.....	19
3 Energiepolitik	24
3.1 Energiepolitische Administration	24
3.2 Politische Ziele und Strategien	25
3.3 Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien	26
3.4 Genehmigungsverfahren.....	30
3.5 Netzanschlussbedingungen	31
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
4.2 Solarenergie.....	33
4.2.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial	33
4.2.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten	36
4.2.3 Projektinformationen.....	36
4.3 Bioenergie.....	37
4.3.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial	37
4.3.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten	39
4.3.3 Projektinformationen.....	40
4.4 Geothermie	41
4.4.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial	41

4.4.2	Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten	43
4.4.3	Projektinformationen.....	44
4.5	Wasserkraft.....	45
4.5.1	Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial	45
4.5.2	Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten	46
4.5.3	Projektinformationen.....	47
Marktnachrichten		49
5	Kontakte	50
5.1	Staatliche Institutionen.....	50
5.2	Wirtschaftskontakte	51
Literatur-/Quellenverzeichnis.....		59

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Karte Ruandas.....	12
Abb. 2: Risikobewertung Ruanda.....	15
Abb. 3: Kritische Faktoren in Ruanda.....	16
Abb. 4: Anteile am Primärenergieverbrauch nach Energieträgern	19
Abb. 5: Anteile der Energieformen an der installierten Kraftwerkskapazität (2013).....	20
Abb. 6: Stromerzeugung nach Energieträger in Prozent für 2012	22
Abb. 7: Solarkarte Ruanda	34
Abb. 8: Der Kivu-See.....	38
Abb. 9: Die geothermisch relevanten Regionen Gisenyi, Kinigi und Karisimbi	42

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Zusammenfassung der Eckdaten des Zielmarktes	7
Tab. 2: Länderspezifische Risikobewertung Ruanda	15
Tab. 3: Installierte, netzgebundene Kraftwerkskapazität Ruandas (Juni 2013)	19
Tab. 4: Stromerzeugung nach Kraftwerk 2008 bis 2012 in kWh	20
Tab. 5: Stromimport und -export 2008 bis 2012 in kWh	22
Tab. 6: Stromverbrauch nach Sektoren 2008 bis 2012 in kWh	23
Tab. 7: Entwicklung der Strompreise 2008 – 2012 in RWF bzw. Euro / kWh.....	23
Tab. 8: Einspeisetarife (REFIT) für Wasserkraft zwischen 50 kW und 10 MW	46

Abkürzungen

AA	Auswärtiges Amt
BRD	Banque Rwandaise de Developpement (Ruandische Entwicklungsbank)
BSF	Private Sector Federation
DNA	Designated National Authority
EDCL	Energy Development Company Ltd.
EPD	Energy Private Developers Association
EPDRS	Economic Development and Poverty Reduction Strategy
ESIA	Environmental and Social Impact Assessment
EU	Europäische Union
EUCL	Energy Utility Company Ltd.
EWSA	Energy, Water and Sanitation Authority (ruandischer Stromversorger)
JICA	Japan International Cooperation Agency
KenGen	Kenia Electricity Generation Company
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KIST	Kigali Institute of Science and Technology
MINECOFIN	Ministry of Finance and Economic Planning
MININFRA	Ministry of Infrastructure
MINIRENA	Ministry of Natural Resources
MOH	Ministry of Health
NIRDA	National Industrial Research and Development Agency
PPA	Public Private Partnership
PV	Photovoltaik
RDB	Rwanda Development Board (ruandisches Gremium für Entwicklung)
REC	Ruanda Energy Company
REG	Rwanda Energy Group
REMA	Rwanda Environment Management Authority
RPF	Rwandan Patriotic Front
RURA	Rwanda Utilities Regulatory Authority
SACCOS	lokale Kreditinstitutionen
UNEP	United Nations Environment Programme
USAID	U.S. Agency for International Development
WASAC	Water and Sanitation Corporation Ltd.

Währungsumrechnung

18.10.2014 Yahoo Finance (<https://de.finance.yahoo.com/waehrungen/waehrungsrechner/>)

Ruandische Franc RWF

1 USD = 688 RWF

1 EUR = 877,8948 RWF

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) ¹	
BIP (pro Kopf) 2012	4.363,3 Milliarden RWF / 7,1 Mrd.. US-Dollar (681,5 US-Dollar)
Gesamt Export / Hauptexportland	0,6 Mrd.. US-Dollar / Tansania
Gesamt Import / Hauptimportland	1,7 Mrd. US-Dollar / China
Energiedaten (2011)	
Primärenergieverbrauch (PEV)	0,013 Brd. Btu ²
Anteil erneuerbarer Energien am PEV	89 Prozent
Stromverbrauch	379 GWh
Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung	303 GWh (77,1 Prozent)
Installierte Gesamtkapazitäten erneuerbare Energien (Stromerzeugung) (2012)	
Wasserkraft	26,25 MW
Wind	Keine Angabe
PV	ca. 8,5 MW netzgebunden
CSP	0 MW
Geothermie	0 MW
Bioenergie	
fest	Keine Angabe
gasförmig	Keine Angabe
flüssig	Keine Angabe
Förderung (Jahresangabe)	
Einspeisevergütung	Einspeisevergütung (REFIT) nur für kleine Wasserkraft zwischen 50 kW und 10 MW, gestaffelte Tarife zwischen 16,6 und 6,7 US-Dollarcent (12,9 und 5,2 Eurocent) / kWh, Laufzeit: zunächst 3 Jahre mit 50 MW Deckelung
Quotenregelung/Zertifikate	keine
Ausschreibungen	Ausschreibungen erfolgen durch das MININFRA oder das Gesundheitsministerium oder Geberorganisationen. Ein wichtiger Ansprechpartner in diesem Bereich ist auch das RDB.
Die wichtigsten Adressaten	

¹ gtai, 2014

² Eia, 2013

Energierrelevantes Ministerium	Ministry of Infrastructure (MININFRA) KG 7 Ave P.O. Box 24 Kigali - Rwanda Tel.: +250 252 585 503 info@mininfra.gov.rw www.mininfra.gov.rw
Regulierungsbehörde	Rwanda Utilities Regulatory Authority (RURA) P.O. Box 7289 Kigali Tel.: +250 252 584 562 Fax: +250 252 584 563 Email: info@rura.rw www.rura.rw
Hauptenergieversorger	Rwanda Energy Group (REG), Energy Utility Corporation Ltd. (EUCL) und Energy Development Corporation Ltd. (EDCL) KN 82 st 3 PO Box 537 Kigali Tel.: +250 (0) 252573666 Fax: +250 (0) 252573802 Email: reg@reg.rw www.reg.rw

Executive Summary

Ruanda wird häufig aufgrund seiner Lage und Form als das Herz Afrikas bezeichnet. Es ist eines der am dichtesten besiedelten Länder der Erde und eines der ärmsten zugleich. Etwa 45 Prozent der Bevölkerung leben unterhalb der nationalen Armutsgrenze³. Ausgehend von dem schweren Erbe der Auseinandersetzungen zwischen Hutu und Tutsi in 1994 durchlief Ruanda in den letzten zwanzig Jahren eine bemerkenswerte wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung. Gesetzgebung und Administration wurden aufgebaut und vielfältige Anstrengungen unternommen, das Leben der Bevölkerung zu verbessern und die wirtschaftliche Entwicklung voranzutreiben. Dabei erhielt das Land in vielen Bereichen Unterstützung durch internationale Entwicklungshilfe. Im Ease of doing business Index liegt Ruanda an 32. Stelle und innerhalb Afrikas südlich der Sahara an zweiter Position (2013)⁴. Transparente administrative Abläufe und eine investitionsfreundliche Gestaltung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ermöglichten dies. Ruanda ist außerdem Mitglied des gemeinsamen Marktes für das östliche und südliche Afrika (COMESA) und Gründungsmitglied des East African Power Pool.

Der Primärenergieverbrauch Ruandas basiert zu etwa 85 Prozent auf Biomasse, zu 11 Prozent auf importierten Erdölprodukten und zu vier Prozent auf Strom. Holz, landwirtschaftliche Reststoffe oder Holzkohle und Dung werden zum Kochen verwendet. Darüber hinaus besteht vielfach keinerlei Energieversorgung. Nur etwa 21 Prozent der Bevölkerung haben Zugang zu Strom (16 Prozent mit Netzanbindung). Dies bildet ein erhebliches Hindernis für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes. Die Regierung priorisiert daher eine rasche Elektrifizierung ebenso wie einen zügigen Kapazitätsausbau in der Stromerzeugung. Sie kann dabei bereits auf beachtliche Erfolge verweisen und stellt sich der Herausforderung, bis 2017 70 Prozent der Bevölkerung mit Strom zu versorgen⁵. Die Ausbauziele für die Stromerzeugungskapazität wurden mehrfach erhöht und sehen nun bis 2017 einen Ausbau um 1.000 MW⁶ vor. Davon sollen 320 MW durch den Bau von Wasserkraftwerken, 310 MW durch die Nutzung geothermischer Energie und 200 MW durch die Erschließung der Torfreserven sowie 300 MW aus der energetischen Nutzung der Methanvorkommen des Kivu-Sees generiert werden⁷. Erdölprodukte werden über Land importiert, was zu hohen Treibstoffkosten führt.

Der Stromsektor ist sowohl vertikal als auch horizontal zentralisiert. Zwischen 2010 und 2014 lagen der Großteil der Stromproduktion sowie Übertragung und Verteilung ebenso wie die Wasserwirtschaft in der Hand des staatlichen Unternehmens EWSA. In 2014 wurden die Bereiche Energie- und Wasserwirtschaft wieder getrennt und an die Stelle der EWSA traten ein Unternehmen für Wasserwirtschaft und die Rwanda Energy Group (REG), zu der die beiden Unternehmen Energy Development Company Ltd. (EDCL) und Energy Utilities Company Ltd. (EUCL) gehören. Es handelt sich dabei um staatliche Unternehmen. Die EDCL soll die Entwicklung von Energieprojekten übernehmen, während die EUCL für das Management der Stromerzeugungskapazität zuständig sein wird. Seit 1999 wurde mit der Einführung des Elektrizitätsgesetzes der Markt für unabhängige Stromproduzenten geöffnet. In 2012 wurde ein Einspeisesystem (Renewable Feed-In Tariff - REFIT) eingeführt, jedoch zunächst nur für die kleine Wasserkraft zwischen 50 kW und 10 MW. Durch Verhandlungen mit der EWSA wurden in den letzten Jahren auch mit einer kleinen Zahl unabhängiger Stromproduzenten anderer Energiearten Stromabnahmevereinbarungen getroffen.

Die Regierung setzt einen Schwerpunkt in der Erweiterung der Stromerzeugungskapazitäten auf die kleine und kleinste Wasserkraft. Die Wasserkraft trägt insgesamt 75 Prozent zur Stromversorgung bei. Es sind mehrere große Wasserkraft-

³ The World Bank, 2014

⁴ Doing Business, 2013

⁵ Republic of Rwanda, 2014b

⁶ Republic of Rwanda, 2014b

⁷ Republic of Rwanda, 2014b

werke sowie eine Reihe kleiner Wasserkraftwerke im Bau bzw. in Planung. In der kleinen und kleinsten Wasserkraft wird mit mehr als 300 entwicklungsfähigen Standorten gerechnet. In ihrer strategischen Planung setzt die Regierung vorrangig auf die kleine und kleinste Wasserkraft. Diese Anlagen können meist ohne größere Umweltbelastungen an vielen Standorten zur lokalen Stromversorgung installiert werden. Zum Teil wurde dies durch den staatlichen Energieversorger und zunehmend auch durch private Investoren realisiert.

Ein zweiter zukunftssträchtiger Bereich ist die Solarenergie. Die Regierung hat damit begonnen, solarthermische Anlagen zur Wassererwärmung einzuführen, die den Verbrauch von Biomasse für Kochzwecke reduzieren sollen. Die Anschaffung wird gefördert. Bisher ist die Förderung auf zwei Anlagentypen (200 und 300 Liter Wassertank) beschränkt. Das PV-Potenzial in Ruanda wird ebenfalls zunehmend über die Installation von dezentralen PV-Kleinstsystemen genutzt. Die Verbreitung dieser PV-Systeme für die Grundversorgung von Haushalten, Schulen oder Gesundheitsstationen geschieht meist im Rahmen von Entwicklungshilfeprogrammen. Größere PV-Systeme besitzen ebenfalls Potenzial zum raschen Aufbau der dringend benötigten Stromerzeugungskapazitäten. Sie sind jedoch noch kein Bestandteil der offiziellen Planungen für den zukünftigen Energiemix. Kürzlich wurde der erste Solarpark Ostafrikas in Ruanda mit einer netzgebundenen Anlage von 8,5 MW eröffnet. Weitere Großanlagen sollen folgen. Ein Haupthemmnis für den Aufbau eines PV-Sektors besteht derzeit noch in der mangelnden Fachkräfteverfügbarkeit. Die rasant wachsende Stromnachfrage bietet jedoch sowohl im Bereich der dezentralen PV als auch für die netzgebundene PV interessante Möglichkeiten.

Die Energiegewinnung aus Biomasse zum Kochen ist derzeit die tragende Säule der Energieversorgung Ruandas. Da der hohe Nachfragedruck die natürliche Vegetation stark belastet und vielfach zur Flächendegradation und zum Schwinden der Waldflächen führt, ist die Regierung bemüht, die Verwendung von Biomasse zu reduzieren und Energiealternativen anzubieten. Möglichkeiten dazu bestehen in der Einführung energieeffizienter Öfen, in der Verbreitung solarthermischer Wassererwärmung und in der Biogaserzeugung aus häuslichen Abfällen für die Kochgasgewinnung. Letztgenannte wurde in einem großangelegten Projekt erfolgreich umgesetzt. Bisher wurden mehr als 3.000 Biogasanlagen installiert und es wurde zugleich das technische Knowhow für Betrieb und Wartung vermittelt. Milchviehbetriebe bieten ebenfalls Potenzial für die Biogaserzeugung, das zum Teil bereits genutzt wird. Auch die Verwertung städtischer Abfälle zu Biogas wird in Erwägung gezogen, da insbesondere in der Hauptstadt Lösungen zum Umgang mit den wachsenden Mengen überwiegend organischen Mülls gesucht werden. In diesem Zusammenhang wird die Möglichkeit der Biogasverflüssigung und der Nutzung als Ersatz fossiler Treibstoffe geprüft. Einen bedeutenden Anteil am zukünftigen Energiemix soll die Stromerzeugung aus Methangas einnehmen. Methangas kann in großen Mengen aus dem Wasser des Kivu-Sees gefördert werden. Mehrere Pilotprojekte und erste kommerzielle Anlagen wurden bereits errichtet. Ein bedeutender Kapazitätsausbau darf erwartet werden.

Obwohl erste Anstrengungen zum Aufbau eines Biodieselsektors unternommen wurden, konnte sich dieser Bereich noch nicht etablieren. Aufgrund der bestehenden Nahrungsmittelknappheit und des wachsenden Siedlungsdrucks stehen praktisch keine Flächen für den Energiepflanzenanbau zur Verfügung. Begrenzte Potenziale für den Anbau geeigneter Spezies, beispielsweise von *Jatropha curcas* bestehen auf Ödland sowie als Hecken- und Strukturpflanzungen und in integrierten landwirtschaftlichen Systemen. Eine Pilotanlage zur Erzeugung von Biodiesel wurde errichtet. Die Schaffung legislativer Rahmenbedingungen für den Sektor steht noch aus.

Da die Erzeugung von Bioethanol erster Generation in Ruanda in erheblicher Flächenkonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion stünde, stellt diese keine Option für den Treibstoffsektor Ruandas dar.

Die Windkraft hat derzeit kaum Bedeutung in Ruanda. Kleinanlagen sind am Markt verfügbar, es gibt jedoch noch keine große Windkraft. Das Windkraftpotenzial an verschiedenen Standorten wird geprüft.

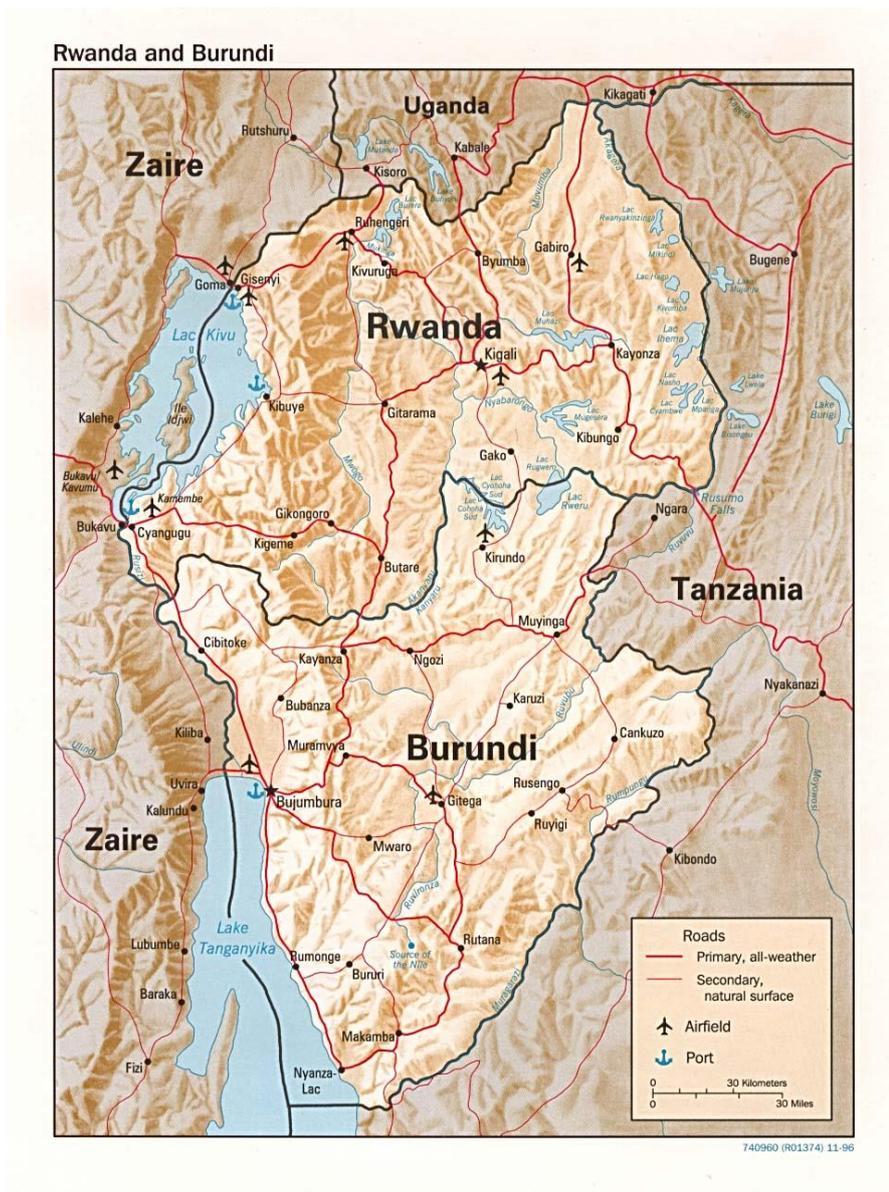
Ein bedeutendes Potenzial liegt dagegen in der Stromerzeugung aus Geothermie. Die vulkanisch aktive Region im Nordwesten Ruandas erscheint dafür vielversprechend. Bis 2017 sollen 310 MW an geothermischer Stromerzeugung realisiert werden. Mit internationaler Unterstützung werden die verfügbaren Potenziale an mehreren Standorten untersucht und es werden erste Probebohrungen vorgenommen.

Für deutsche Unternehmen bietet Ruanda durchaus interessante Marktchancen, da sich das Land auf einem stetigen Wachstumskurs befindet, die Energieinfrastruktur zwingend in bedeutendem Umfang erweitert werden muss und die Nutzung lokaler erneuerbarer Energiepotenziale eine hohe Präferenz in der Energieplanung der Regierung genießt. Positiv sind auch die investitionsfreundlichen Bedingungen mit transparenten und zügigen amtlichen Abläufen und die Erleichterung der Landnutzung durch die Einrichtung von ausgewiesenen Industriegebieten. Allerdings ist Ruanda ein im Vergleich kleiner Markt, mit schwacher Infrastruktur und es werden in der Regel kleine Energieprojekte umgesetzt. Hauptgrund für die Energiearmut im Land ist, trotz Subventionierung der Strompreise, die ungenügende finanzielle Ausstattung der Bevölkerung. Von Bedeutung ist der hohe Anteil an Energieprojekten, die durch internationale Hilfgelder realisiert werden. Unternehmen, die in diesem Sektor aktiv werden wollen, benötigen gute Beziehungen zu Regierung und relevanten Geberorganisationen. Die Regierung ist bestrebt, den Anteil privater Investitionen im Energiesektor zu erhöhen. Ein erster Schritt, private Investitionen zu initiieren war die Einführung des REFIT, zunächst für die kleine Wasserkraft. Es gibt Erwartungen, dass das REFIT zukünftig auf weitere Energiearten ausgedehnt wird. Dadurch könnten signifikante Potenziale auch für den Markteintritt deutscher Unternehmen, etwa im PV-Sektor entstehen.

1 Einleitung

Die Republik Ruanda (Republika y'u Rwanda) errang 1962 ihre Unabhängigkeit von der Uno-Mandatsmacht Belgien. Bis 1916 war Ruanda deutsche Kolonie. Ruanda liegt in Zentral-Ostafrika im Bereich des Ostafrikanischen Grabenbruchs zwischen dem ersten und dritten Grad südlicher Breite und dem 29. Und 31. Grad östlicher Länge. Es grenzt im Westen an die Demokratische Republik Kongo, im Norden an Uganda, im Osten an Tansania und im Süden an Burundi. Die Abb. 1 zeigt eine Karte Ruandas.

Abb. 1: Karte Ruandas⁸



Mit 26.340 km²⁹ Fläche ist Ruanda etwas größer als Mecklenburg-Vorpommern. Im Westen Ruandas befindet sich der Kivu-See, durch den auch ein Großteil der Landesgrenze zur Demokratischen Republik Kongo verläuft. Der Westen des

⁸ University of Texas Libraries, The Perry Castaneda Map Collection, 1996

⁹ Auswärtiges Amt, 2013

Landes ist gebirgig. Hier verläuft von Nord nach Süd die Kongo-Nil-Wasserscheide, deren Gipfel Höhen über 2.500 m erreichen. Die höchsten Berge des Landes sind die Virunga-Vulkane, deren höchster Gipfel der Karisimbi mit 4.519 m ist¹⁰. Ursprünglich waren diese Bergregionen von tropischen Hochgebirgs-Regenwäldern bedeckt, starker Siedlungsdruck führte jedoch zu einem großflächigen Rückgang der ursprünglichen Bewaldung. Der Nyungwe-Wald ist das größte verbliebene Regenwaldgebiet und beherbergt eine große Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten. In den Nebelwäldern der vulkanisch aktiven Virunga-Berge kommen noch Berggorillas vor. Im Osten Ruandas sind Savannenlandschaften sowie Sumpf- und Seengebiete vorherrschend. Das Zentrum Ruandas wird von einem Hochplateau und hügeliger Landschaft gebildet, an die sich weiter nach Osten hin ein Tiefland anschließt. Das Klima Ruandas ist tropisch. Es treten kaum Temperaturschwankungen im Jahresverlauf auf. Es gibt zwei Regenzeiten (Februar bis April und November bis Januar). Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt etwa 1.000 mm, wobei die Bergregionen des Westens und Nordens in der Regel feuchter sind als die Savannen im Osten des Landes. Ruanda liegt im Quellgebiet des Nil und des Kongo. Die bedeutendsten Flüsse sind der Akanyaru und der Nyabarongo, die gemeinsam den Akagera bilden, der im Osten des Landes auf weiter Strecke entlang der Grenze zu Tansania verläuft. Neben dem Kivu-See befinden sich weitere bedeutende Seengebiete im Grenzgebiet zu Burundi und im Osten Ruandas nahe der Grenze zu Tansania.

Kigali ist die Hauptstadt Ruandas und mit etwa 1,3 Mio. Einwohnern¹¹ zugleich die bevölkerungsreichste Stadt des Landes. Nur etwa 20 Prozent der Bevölkerung lebt im urbanen Raum. Insgesamt beträgt die Bevölkerungszahl etwa 10,5 Mio., was einer Bevölkerungsdichte von über 415 Einwohnern je Quadratkilometer gleichkommt¹². Die Bevölkerungsdichte ist damit etwa doppelt so hoch wie in Deutschland und macht Ruanda zum am dichtesten besiedelten Land Afrikas. Die Bevölkerungsmehrheit bildet das Bantuvolk der Hutu (84 Prozent). Die zweite große Gruppe wird von den Tutsi gestellt (ca. 15 Prozent). Daneben ist auch das den Pygmäen zuzuordnende Volk der Twa (1 Prozent) in Ruanda ansässig¹³. Die Bevölkerung wächst mit etwa 2,6 Prozent jährlich, das Durchschnittsalter beträgt knapp 19 Jahre¹⁴. Etwa 70 Prozent der Bevölkerung ist alphabetisiert. Als Amtssprachen gelten das weit verbreitete Kinyarwanda, Französisch und Englisch. Daneben werden auch Swahili und weitere, weniger bedeutende Sprachen und Dialekte gesprochen. Die Bevölkerung ist überwiegend christlich (rund 50 Prozent katholisch und 40 Prozent protestantisch) geprägt. Außerdem gehören rund zwei Prozent der Bevölkerung dem Islam an, knapp vier Prozent haben keine Religion und der verbleibende Teil wendet sich sonstigen Religionen zu. Ruanda ist in vier Provinzen (intara, provinces) sowie einen Stadtbezirk (umujyi, ville) unterteilt. Diese sind Ost, West, Nord, Süd und Kigali-Stadt. Eine weitergehende Gliederung besteht in 30 Distrikten sowie Sektoren und Zellen¹⁵. Ethnische Konflikte zwischen Hutu und Tutsi führten 1994 zu einem Genozid, bei dem mindestens 800.000 Tutsi und gemäßigte Hutu von radikalen Hutu getötet wurden. Die politische Lage gilt derzeit unter einer Tutsi-dominierten Regierung als stabil. Staatsoberhaupt der präsidentialen Republik ist seit April 2000 Dr. h.c. Paul Kagame. Er wurde im August 2010 für eine weitere Amtszeit von sieben Jahren wiedergewählt¹⁶. Der den Tutsi angehörende Präsident Kagame ist Führer der Rwandan Patriotic Front (RPF), die eine wesentliche Rolle in den von 1990 bis 1994 andauernden ethnischen Konflikten zwischen Hutu und Tutsi spielte und zur Beendigung des Genozids 1994 beitrug¹⁷. Regierungschef ist seit 2011 der ebenfalls der RPF angehörende Dr. Pierre Damien Habumuremyi¹⁸. Das Parlament besteht aus zwei Kammern: dem Senat mit 26 Sitzen und dem Abgeordnetenhaus mit 80 Sitzen. Die RPF-Liste hat 42 Sitze im Abgeordnetenhaus inne, die Social Democratic Party sieben, die Liberal Party vier Sitze. Weitere Parteien sind mit jeweils einem Sitz vertreten, beispielsweise die Parti Démocratique Centriste oder die Parti Démocratique Idéal. Von den 26

¹⁰ CIA, World Factbook, 2014

¹¹ OikosLab

¹² National Institute of Statistics of Rwanda (2014a)

¹³ CIA, World Factbook, 2014

¹⁴ CIA, World Factbook, 2014

¹⁵ Auswärtiges Amt, 2013

¹⁶ Auswärtiges Amt, 2013

¹⁷ Spiegel Online: Thaler, C., 2014

¹⁸ Auswärtiges Amt, 2013

Sitzen im Senat werden 14 durch Wahlen und acht durch präsidiale Ernennung besetzt. Für Frauen, Jugendliche und Behinderte gibt es bei der Besetzung des Abgeordnetenhauses im Wahlrecht Quoten.

Ruanda besitzt ein gut ausgebautes Hauptstraßennetz mit etwa 1.200 km Länge¹⁹. Daneben gibt es etwa 3.500 km an nicht-asphaltierten Straßen. Aufgrund der Binnenlage Ruandas und teilweise ungünstiger Straßenverhältnisse sind die Transportkosten innerhalb Ruandas hoch²⁰. Der Kivu-See und ein Teil der großen Flüsse werden für die Binnenschifffahrt genutzt. Die am Kivu-See liegenden kleinen Häfen Cyangugu, Gisenyi und Kibuye sind diesbezüglich von Bedeutung. Es gibt vier Flughäfen mit asphaltierter Landebahn sowie drei weitere mit nicht-asphaltierter Landebahn²¹. Der einzige internationale Flughafen des Landes befindet sich in Kigali. Es gibt bislang keinen Schienenverkehr in Ruanda, doch wird eine Anbindung an das Schienennetz Tansanias ins Auge gefasst²².

Ruanda zählt zu den stark wachsenden Ländern Ostafrikas. Seit 2004 war ein durchschnittliches jährliches Wirtschaftswachstum von 7,1 Prozent zu verzeichnen²³. Treibende Kräfte des Wirtschaftswachstums sind Dienstleistungen, die Bauwirtschaft, Handel und Gastgewerbe. Für 2014 wird eine Inflationsrate von 4,1 Prozent erwartet²⁴. Durch verschiedene Reformen versucht die Regierung die Bedingungen für die wirtschaftliche Entwicklung zu verbessern und Investitionen zu fördern. Das Land erreichte bemerkenswerte Steigerungen bezüglich des Index für die Bedingungen geschäftlicher Tätigkeit („Ease of doing business“) und nimmt diesbezüglich in Ostafrika den zweiten Platz ein²⁵. Ruandas Handelsbilanz weist starke Importüberschüsse auf. Wichtige Importgüter sind chemische Erzeugnisse, Fahrzeuge, Maschinen und Nahrungsmittel. Ausgeführt werden vor allem Mineralien, Tee und Kaffee. Die Wirtschaftsbeziehungen zwischen Deutschland und Ruanda entwickeln sich ausgehend von einem niedrigen Niveau positiv. Deutschland importierte 2013 Waren im Wert von 8,2 Mio. Euro aus Ruanda und exportierte im Gegenzug Waren im Wert von 34,1 Mio. Euro in das Land²⁶. Aus Deutschland wurden vor allem Maschinen und technische Geräte nach Ruanda eingeführt. Entsprechend den Angaben des Auswärtigen Amtes (2014) gilt die Reisesicherheit in Ruanda als gegeben, es bestehen jedoch Risiken in grenznahen Regionen zum Ostkongo aufgrund der dortigen instabilen Lage²⁷.

Risikobewertung und kritische Faktoren

Die Abb. 2 zeigt die Risikobewertung Ruandas und Deutschlands im Vergleich. Die Abb. 2 stellt nur eine Auswahl der durch das World Economic Forum (WEF) im Global Competitiveness Report 2013 - 14 betrachteten Indikatoren dar. Dargestellt sind vor allem Kriterien, die für den Erneuerbare-Energien-Bereich wichtig sein können. Je niedriger der Rang (je näher am Zentrum), desto positiver die Bewertung. Im Report schneidet Ruanda vor allem im Bereich Unternehmerkosten aus Kriminalitätsgründen positiv ab. Im Vergleich zu Deutschland fällt auch die niedrigere Qualität im Stromangebot auf, die für Erneuerbare-Energien-Projekte Chancen bieten kann. Daneben erreicht Ruanda hinsichtlich der Qualität auf dem lokalen Angebotsmarkt und bei der Verfügbarkeit von Wissenschaftlern und Ingenieuren ein negatives Ergebnis.

¹⁹ CIA, 2014

²⁰ Auswärtiges Amt, 2013

²¹ CIA, 2014

²² Auswärtiges Amt, 2013

²³ Republic of Rwanda, 2014a

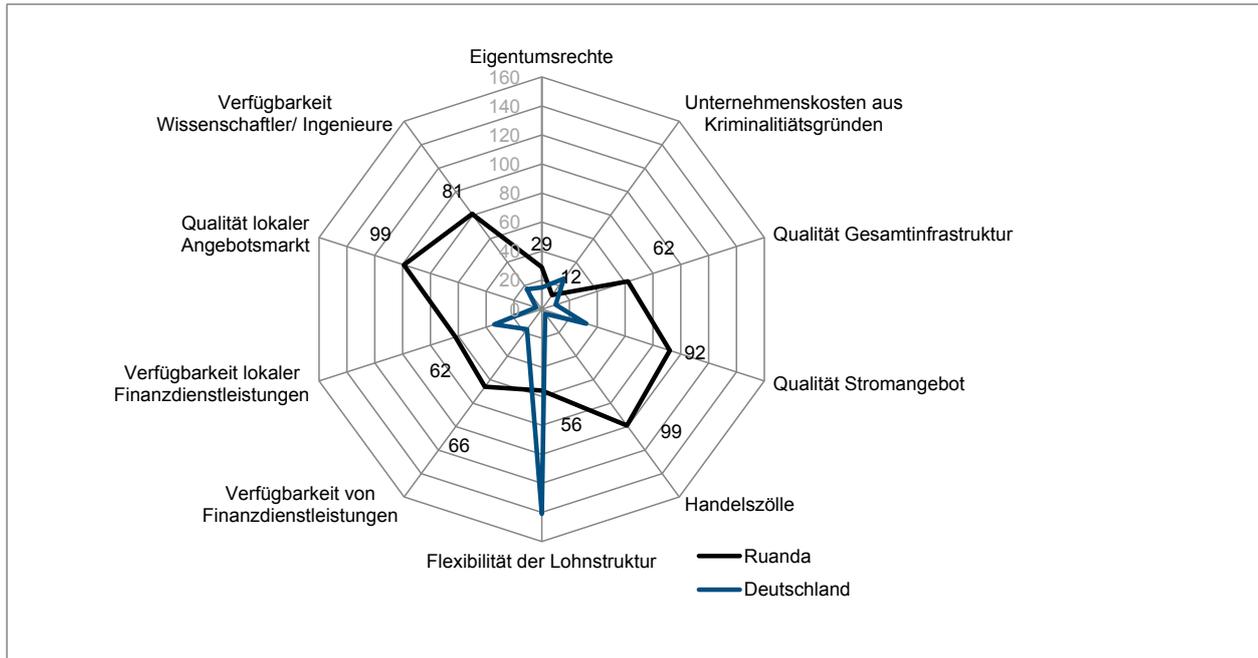
²⁴ Gtai, 2014

²⁵ Doing Business, 2014

²⁶ Gtai, 2014

²⁷ Auswärtiges Amt, 2014

Abb. 2: Risikobewertung Ruanda²⁸



Im Global Competitiveness Report 2013 - 14 des WEF nimmt Ruanda den 66. Platz im Länderranking ein und erhält im Ländervergleich eine durchschnittliche Bewertung (vgl. Tab. 2). Insgesamt werden vom WEF 148 Länder betrachtet.

Der Bewertung des Global Competitiveness Report zufolge fußt die Wettbewerbsfähigkeit auf zwölf Säulen, die in drei Kategorien (Basisdaten, Effizienztreiber und Q & I) zusammengefasst werden (vgl. Tab. 2). Die durch Institutionen und den Faktormarkt getriebenen Basisdaten gehen zu 20 Prozent in die Gesamtbewertung ein. Die Effizienztreiber gehen zu 50 Prozent ein, die dritte Kategorie Q & I (Qualität des Geschäftsumfeldes und Innovation) zu 30 Prozent. Die einzelnen zwölf Säulen setzen sich aus verschiedenen Indikatoren zusammen, von denen eine Auswahl in Tab. 2 betrachtet wird. Insgesamt werden 148 Länder in die Betrachtung einbezogen. Im Vergleich zu Deutschland fallen besonders die Infrastruktur sowie z.B. die Ausbildung oder technologische Reife negativ ins Gewicht.

Tab. 2: Länderspezifische Risikobewertung Ruanda²⁹

	Kriterium	Ruanda	Deutschland (Rang)
Basisdaten	Gesamtrang	66	4
	Institutionen (Eigentumsrechte, Unabhängigkeit Justiz)	19	16
	Infrastruktur	104	3
	Makroökonomisches Umfeld	92	30
	Gesundheit, Grundschule	94	22

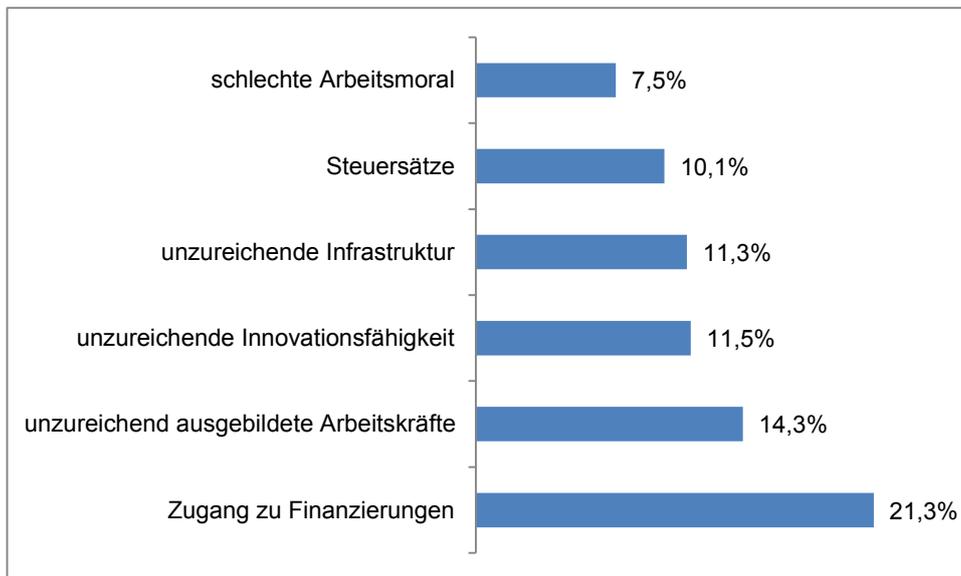
²⁸ WEF, 2013

²⁹ WEF, 2013

	Kriterium	Ruanda	Deutschland (Rang)
Effizienztreiber	höhere Bildung und Ausbildung	122	5
	Effizienz der Gütermärkte (benötigte Zeit für Unternehmensgründung, Wettbewerbsintensität, Besteuerung, Zollvorschriften)	41	21
	Effizienz des Arbeitsmarkts	11	53
	Entwicklung des Finanzmarkts (Berücksichtigung von Kapitalstrombeschränkungen)	57	32
	technologische Reife	105	15
	Marktgröße	128	5
Q & I	Qualität des Geschäftsumfelds	80	3
	Innovation	52	7

Die Abb. 3 fasst eine unabhängige Befragung des World Economic Forum zusammen. Lokale Führungskräfte wählen aus einem Pool von 15 Faktoren fünf Faktoren aus, die am problematischsten bei der Geschäftstätigkeit in Ruanda gesehen werden. Diese sechs Faktoren wurden von den Führungskräften von 1 (am problematischsten) bis 5 (problematisch) bewertet. Die Ergebnisse sind in der Grafik nach der Häufigkeit ihrer Nennung als kritische Faktoren prozentual abgebildet. So sehen knapp 21 Prozent den Zugang zu Finanzierungen und knapp 14 Prozent die unzureichend ausgebildeten Arbeitskräfte als kritisch in Ruanda an.

Abb. 3: Kritische Faktoren in Ruanda³⁰



³⁰ WEF, 2013

2 Energiesituation

2.1 Energiemarkt

Ruandas Primärenergieversorgung basiert zu rund 85 Prozent auf Biomasse³¹. Erdölprodukte spielen im Transportsektor die wichtigste Rolle, dienen aber auch in nennenswertem Umfang der Stromversorgung. Wasserkraft sowie Methan tragen ebenfalls zur Stromversorgung bei.

Der Strommarkt ist in Ruanda weitgehend in staatlicher Hand. Der wichtigste Energieversorger war bis vor kurzem die Energy, Water and Sanitation Authority (EWSA), die 2010 durch die Vereinigung der staatlichen Unternehmen für Elektrizität (RECO) und Wasser (RWASCO) entstand³². In 2014 wurden die beiden Teilbereiche Wasser und Energie erneut getrennt. Aus der EWSA entstand die Rwanda Energy Group, der die beiden neugegründeten staatlichen Unternehmen Energy Development Company Ltd. und die Energy Utility Company Ltd. angehören. Für den Aufgabenbereich der Wasserwirtschaft wurde die Water and Sanitation Corporation Ltd. gegründet. Die Energy Development Company Ltd. wird den Kapazitäts- und Netzausbau vorantreiben. Die Energy Utility Company Ltd. wird als Betreiber und Versorger im Stromsektor agieren. Durch die Reform sollen insbesondere eine höhere Effektivität in der Umsetzung der Energieziele und eine verbesserte Versorgungssicherheit erreicht werden³³.

Seit 1999 ist der Netzzugang für unabhängige Stromerzeuger gesetzlich möglich³⁴. Zu den Aufgabenbereichen der EWSA bzw. Rwanda Energy Group gehören die Entwicklung des Stromsektors, die Erschließung von Energieressourcen und der Schutz des Kivu-Sees und seiner Bewohner im Zusammenhang mit der Methangasextraktion aus dem See. Weiterhin obliegt der Rwanda Energy Group das gesamte Management der Strominfrastruktur, des Gas- und Ölsektors sowie der Wasser- und Abwasserwirtschaft³⁵. Auch die Abfallwirtschaft gehört in den Zuständigkeitsbereich der Rwanda Energy Group. Die Rwanda Energy Group ist der einzige Aufkäufer für die Stromerzeugung unabhängiger Erzeuger³⁶. Es gibt zehn unabhängige Stromerzeuger (Independent Power Producer – IPP) in Ruanda³⁷. Diese sind im Bereich Wasserkraft Energy Nyaruguru (ENNY), Rural Energy Promotion (REPRO), die Société de Gestion de l'Electricité et de l'Eau en Milieu Rural (SOGEMR, jetzt Amahoro Energy), Ruanda Mountain Tea, Renewable Energy for Accelerated Development (REFAD), Ngali Energy, im Bereich Solar die Stadtwerke Mainz AG und im Bereich thermischer Stromerzeugung aus Diesel AGGREKO sowie aus Methangas Contour Global, REC und Kibuye Power.

Das Unternehmen 3E Power ist im Bereich der Stromerzeugung aus Torf, als Lieferant von Ausrüstung für die Öl- und Gasförderung und in der PV-Projektierung aktiv.

Eine wesentliche Ursache für die geringe Elektrifizierungsrate ist in der teilweise extremen Armut der Bevölkerung und nicht nur in der mangelnden Netzanbindung zu suchen³⁸. Ruandas Einbindung in den Eastern Africa Power Pool soll zukünftig verstärkt werden. Nur etwa 21 Prozent der Bevölkerung haben Zugang zu Elektrizität, Netzanschlüsse sind noch weniger verbreitet. Die Regierung ist jedoch bestrebt, in den kommenden Jahren die Stromversorgung durch forcierten Kapazitäts- und Netzausbau wesentlich zu verbessern. Die Stromerzeugungskapazität soll bis 2017 um 1.000 MW erhöht werden³⁹. Die Electricity Development Strategy sieht für den Zeitraum von 2011 bis 2017 einen Übertragungsnetzausbau

³¹ RURA, 2014a

³² EWSA, 2014b

³³ The Rwanda Focus: Gashugi, O. A., 2014

³⁴ EWSA, 2014b

³⁵ EWSA, 2014b

³⁶ Energy Private Developer, 2013b

³⁷ RURA, 2013b

³⁸ REMA, Smith School of Enterprise and the Environment, University of Oxford, 2011

³⁹ REMA, Smith School of Enterprise and the Environment, University of Oxford, 2011

um 2.100 km vor⁴⁰. Konkrete Pläne gibt es für Netzverbindungen zwischen Kibuye und Kigali, Kigoma und Rwegura (Burundi) sowie Birembo und Mbarara (Uganda) und von Rusomo nach Kigali⁴¹. In den letzten Jahren wurden dabei schon beachtliche Fortschritte erzielt. Ruanda verfügt über insgesamt 5.283,6 km an Übertragungsleitungen, davon 383,6 km an Hochspannungsleitungen mit 70 kV bzw. 110 kV⁴². Es bestehen Interkonnektoren mit Burundi, der Demokratischen Republik Kongo und Uganda. Das Stromübertragungsnetz Ruandas umfasst eine Nordachse von Ntaruka über Gifurwe, Mukungwa und Mukungwa, Gifurwe, Rulindo nach Jabana sowie eine Ostachse, die von Jabana über Gasogi, Musha, Kabarondo nach Rwinkwavu verläuft⁴³. Das Distributionsnetz verfügt über fünfzehn Substationen. Die Societe Internationale d'Electricite des Pays des Grand Lacs (SINELAC) koordiniert die zwischenstaatlichen Stromflüsse zwischen Ruanda, Burundi und der Demokratischen Republik Kongo⁴⁴.

Neben Wasserkraft, Methangas und Diesel wurde auch Torf als alternative Energiereource in den Energiemix aufgenommen. Torf wird von der Peat Energy Company in Gishoma bog gefördert. Die Rwanda Energy Group (REG) errichtet gegenwärtig ein Kraftwerk mit 15 MW installierter Leistung, das mit Torf betrieben werden soll. Die Inbetriebnahme war für 2014 geplant⁴⁵, wurde aber auf 2015 verschoben⁴⁶. Eine weitere Energiequelle Ruandas ist Methangas. Dieses ist ebenso wie Kohlendioxid in großen Mengen im Wasser des Kivu-Sees gelöst und stellt aufgrund der Explosionsgefahr ein Risiko für die Anwohner dar. Ziel ist es, dem Wasser Methangas zu entziehen und das Gas zur Stromerzeugung zu nutzen. Ein Pilotprojekt mit 1,2 MW wurde 2008 nahe Gisenyi durch die Rwanda Energy Company (REC) realisiert. Insgesamt werden Ressourcen von 65 Milliarden Kubikmeter Gas vermutet⁴⁷ und es sollen mehrere Anlagen zwischen 50 und 100 MW errichtet werden. Ein weiterer Akteur in der Methangasverwertung ist das amerikanische Unternehmen Contour Global, das nahe Kibuye eine 25 MW-Anlage bauen will, die später auf bis zu 100 MW erweitert werden soll⁴⁸. Gemeinsam mit der Demokratischen Republik Kongo ist zudem der Bau eines 200-MW-Methankraftwerks im Gespräch⁴⁹. Ein am Kivu-See prävalentes Risiko besteht abgesehen vom Methan auch in der Freisetzung großer Mengen Kohlendioxid, das im Extremfall die Atemluft verdrängen kann. Die Methangasförderung verringert diese Risiken, ist also nicht nur aus energetischer Sicht sinnvoll⁵⁰.

In Ruanda werden Erdölvorkommen vermutet und das kanadische Unternehmen Vanoil führt in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Natural Resources Erkundungen im Bereich des Kivu-Sees durch. Bislang stellen die Importe von Erdöl- und Erdölprodukten eine erhebliche Belastung Ruandas dar, da ein beträchtlicher Anteil der Stromerzeugung durch Dieselgeneratoren erfolgt. Im Strategic Plan 2013 – 2018⁵¹ wird mit einem Anstieg der inländischen Erdölnachfrage von jährlich zehn Prozent im Zeitraum bis 2020 gerechnet. Erdöl wird über den Nördlichen Korridor über Uganda aus Kenia sowie über den Zentralen Korridor aus Tansania eingeführt⁵². Die Regierung plant die Erweiterung von Lagerkapazitäten. Es gibt in Ruanda rund 80 Tankstellen. Wichtige Akteure im Treibstoffmarkt Ruandas sind Kobil, die Societé Petroliere (SP), Engen und Gemeca Petroleum, Hashi Energy. Daneben gibt es zahlreiche lokale Anbieter. Der Treibstoffvertrieb hat auf Distributionsebene eine dezentrale Struktur, die von nationalen bzw. afrikanischen Unternehmen geprägt ist.

⁴⁰ Energy Private Developer, 2013b

⁴¹ Energy Private Developer, 2013b

⁴² Energy Private Developer, 2013b

⁴³ REG, 2014

⁴⁴ Energy Private Developer, 2013b

⁴⁵ Republic of Rwanda, 2013a

⁴⁶ PRNewswire, 2014

⁴⁷ Sueddeutsche.de: Beyer, G. und Mayr, G, 2011

⁴⁸ Sueddeutsche.de: Beyer, G. und Mayr, G, 2011

⁴⁹ Sueddeutsche.de: Beyer, G. und Mayr, G, 2011

⁵⁰ Sueddeutsche.de: Beyer, G. und Mayr, G, 2011

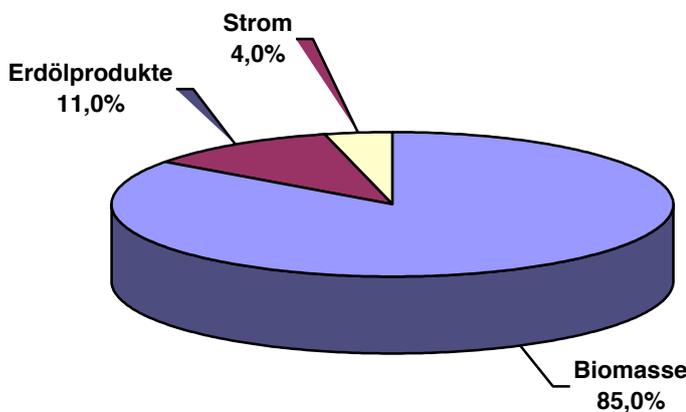
⁵¹ RURA, 2013c

⁵² RURA, 2013c

2.2 Energieerzeugungs- und -verbrauchsstruktur

Ruanda ist eines der ärmsten Länder der Erde. Ausgehend von einem niedrigen Niveau entwickelt sich das Land seit der Beendigung des Bürgerkriegs und der Schaffung stabiler politischer Verhältnisse sowohl gesellschaftlich als auch wirtschaftlich positiv. Energiearmut, bedingt durch unzureichende Stromversorgung und mangelnde Kaufkraft der Bevölkerung steht einem rascheren wirtschaftlichen Aufschwung entgegen. Ruanda führt bisher nur eine Statistik über den Elektrizitätssektor, so dass bislang keine Energiebilanzen zur Verfügung stehen.

Abb. 4: Anteile am Primärenergieverbrauch nach Energieträgern⁵³



Ruandas Primärenergieversorgung wird zu 85 Prozent durch Biomasse, vorrangig Holz, Holzkohle und landwirtschaftliche Reststoffe, gedeckt. Erdölprodukte haben weiterhin einen Anteil von 11 Prozent und Strom von vier Prozent an der Gesamtenergieversorgung⁵⁴. Der jährliche Pro-Kopf-Stromverbrauch liegt bei 41 kWh⁵⁵. Dies liegt weit unter dem jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch in Afrika südlich der Sahara von 457 kWh (124 kWh ohne Südafrika)⁵⁶.

Tab. 3: Installierte, netzgebundene Kraftwerkskapazität Ruandas (Juni 2013) ⁵⁷

Kraftwerksart	Installierte Kapazität in MW	Installierte Kapazität in %
Wasserkraft	26,25	31,3
Thermische Kraftwerke, davon	41,9	49,9
Dieselmotorkraftwerke	17,8	21,2
Methan	3,6	4,3
Schweröl	20,5	24,4

⁵³ EWSA, 2014d

⁵⁴ RURA, 2014a

⁵⁵ EWSA, 2014d

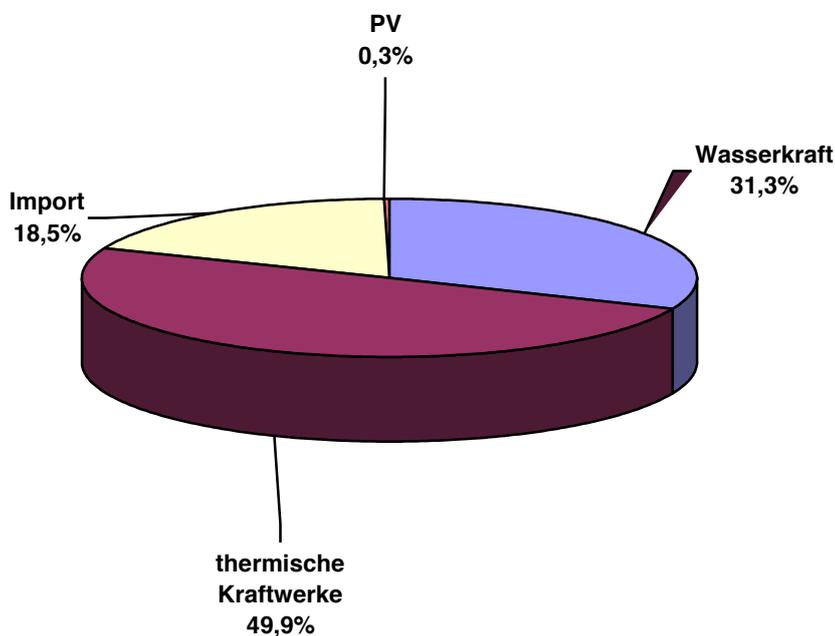
⁵⁶ EWSA, 2014d

⁵⁷ EWSA, 2013a

Kraftwerksart	Installierte Kapazität in MW	Installierte Kapazität in %
PV	0,25	0,3
Import	15,5	18,5
Gesamt	83,9	100

Die Anteile der Energiearten an der Kraftwerkskapazität sind Abb. 5 zu entnehmen. Die Gesamtkapazität einschließlich der Offgrid-Stromerzeugung wurde im Jahresbericht der RURA 2012 / 13 zum Stand Juni 2013 mit 109,96 MW angegeben⁵⁸.

Abb. 5: Anteile der Energieformen an der installierten Kraftwerkskapazität (2013)⁵⁹



Die Stromerzeugung im Zeitraum von 2008 bis 2012 ist in Tab. 4 dargestellt. In diesem Zeitraum verdoppelte sich die inländische Stromerzeugung. Da ein weiterer Kapazitätsausbau geplant ist, darf auch zukünftig mit einem raschen Anstieg der Stromerzeugung gerechnet werden.

Tab. 4: Stromerzeugung nach Kraftwerk 2008 bis 2012 in kWh⁶⁰

Kraftwerk	2008	2009	2010	2011	2012
Gihira*	6.430.650	5.666.000	4.652.500	2.860.223	10.546.201
Gisenyi*	6.425.190	1.219.631	0	991.517	3.691.476
Jabana I*	5.122.100	16.325.766	12.334.890	11.506.710	6.373.200
Jabana II*	0	0	79.107.122	97.794.960	106.122.907
Gatsata*	-	73.866.951	0	0	0

⁵⁸ RURA, 2014a

⁵⁹ EWSA, 2013a

⁶⁰ National Institute of Statistics of Rwanda, 2014a

Kraftwerk	2008	2009	2010	2011	2012
Rental power gikondo (Diesel)	78.203.264	42.820.811	68.421.682	80.458.071	82.222.772
Rental power mukungwa (Diesel)	38.733.648	12.732.117	0	0	7.682.804
Rukarara*	-	-	-	34.957.140	34.556.300
Murunda*	-	-	435.482	1.183.394	554.295
Rugezi*	-	-	-	4.395.775	2.007.777
Keya*	-	-	-	4.043.800	503.200
Cymbili*	-	-	-	342.885	1.002.302
Mazimeru*	-	-	-	-	1.987.097
Nkora*	-	-	-	1.245.206	2.770.000
Ntaruka*	15.095.700	29.413.000	39.849.200	30.840.640	45.904.520
Mukungwa*	44.153.377	62.599.700	67.073.520	68.466.770	77.928.030
Solar Energie Jali**	309.092	362.917	323.865	298.791	305.864
Methangas	0	3.311.590	8.972.564	6.110.211	8.826.162
Gesamt	194.473.021	248.318.483	276.079.191	345.496.093	392.984.907

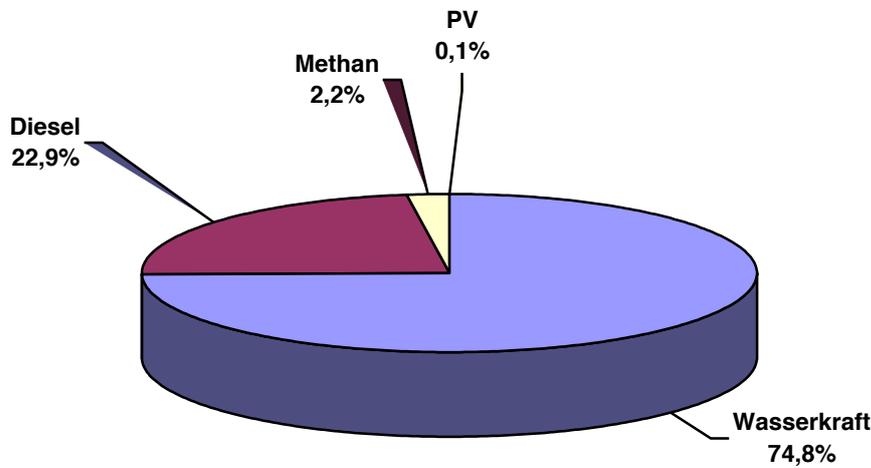
* Wasserkraft; ** PV

Aufgeschlüsselt nach Energieart ergaben sich 2012 die Anteile der Energiearten an der netzgebundenen Stromerzeugung wie in Abb. 6 dargestellt⁶¹. Erneuerbare Energien hatten danach 2012 einen Anteil von 77,1 Prozent an der netzgebundenen Stromversorgung. Da ein Teil der nicht netzgebundenen Stromerzeugung durch Dieselsegeneratoren realisiert wird, liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Gesamtstromerzeugung niedriger. Insgesamt werden etwa 44 Prozent der ruandischen Stromversorgung auf Basis von importierten Treibstoffen realisiert⁶². Dadurch ergibt sich ein Anteil erneuerbarer Energien an der Gesamtstromerzeugung von etwa 56 Prozent. Durch den geplanten Ausbau erneuerbarer Energien darf zukünftig mit einem weiteren Anstieg dieses Anteils gerechnet werden.

⁶¹ RURA, 2013

⁶² AllAfrica: East African Business Week, 2014

Abb. 6: Stromerzeugung nach Energieträger in Prozent für 2012⁶³



Die Tab. 5 gibt einen Überblick über den Stromimport und -export im Zeitraum von 2008 bis 2012. Während 2008 die Nettostromeinfuhr noch 42 Prozent im Vergleich zur inländischen Erzeugung betrug, lag dieser Wert in den folgenden Jahren infolge des forcierten Kapazitätsausbaus nur noch zwischen 21 und 28 Prozent. Absolut steigen die Importe trotzdem nach wie vor an (vgl. Tab. 5).

Tab. 5: Stromimport und -export 2008 bis 2012 in kWh⁶⁴

	2008	2009	2010	2011	2012
Inländische Erzeugung	194.473.021	248.318.483	276.079.191	345.496.093	392.984.907
Export	2.154.950	2.914.851	2.805.750	4.859.934	2.938.936
Import	84.688.127	62.426.306	79.754.589	77.649.668	90.845.533
Bilanz	+82.533.177	+59.511.455	+76.948.839	+72.789.734	+87.906.597
Nettoimport (+)					
Nettoexport (-)					

Daten zum Stromverbrauch für den Zeitraum zwischen 2008 und 2012 sind der Tab. 6 zu entnehmen.

⁶³ National Institute of Statistics of Rwanda, 2014a

⁶⁴ Eig. Berechnung nach National Institute of Statistics of Rwanda, 2014a

Tab. 6: Stromverbrauch nach Sektoren 2008 bis 2012 in kWh⁶⁵

	2008	2009	2010	2011	2012
Industrie	58.002.979	55.506.267	63.057.665	67.733.083	77.384.985
Haushalte	167.360.693	190.105.864	223.528.205	258.674.075	302.086.071
Gesamt	225.363.672	245.612.131	286.585.870	258.674.075	379.471.056

Die Haushalte hatten 2012 einen Anteil von rund 80 Prozent am Stromverbrauch. Der Gesamtstromverbrauch stieg von 2008 bis 2012 um 68 Prozent. Besonders stark erhöhte sich der Stromverbrauch der Haushalte. Aufgrund der steigenden Elektrifizierung lag er 2012 um 80 Prozent höher als 2008. Die maximale Spitzenlast lag 2013 (Mai) bei 84,5 MW⁶⁶.

Wärme, vorrangig in Form von Energie zum Kochen, wird in Ruanda durch Verbrennen von Holz, landwirtschaftlichen Rest- und Abfallstoffen und Holzkohle erzeugt. Die Gebäudebeheizung spielt aufgrund der tropischen Lage kaum eine Rolle.

Die Strompreisentwicklung zwischen 2008 und 2012 ist in Tab. 7 dargestellt. Im genannten Zeitraum fand lediglich eine Strompreiserhöhung statt und steigerte die Preise für Haushaltskunden um 20 Prozent und für Industriekunden um rund 24 Prozent. Vor dieser Preiserhöhung waren die Strompreise seit 2006 unverändert⁶⁷. Die Strompreise sind für die Industrie je nach Tageszeit in drei Tarife gestaffelt. Sie liegen derzeit (Preise von 2012) zwischen 96 RWF und 168 RWF / kWh⁶⁸. Durch den hohen Anteil der Stromerzeugung aus importiertem Diesel sind die Stromkosten hoch. Da sich bei Umlage der jährlich für den Treibstoffankauf aufgebrachten rund 45 Mio. US-Dollar ein für den Großteil der Bevölkerung nicht finanzierbarer Strompreis von rund 0,36 (US-Dollar) / kWh ergeben würde, subventioniert die ruandische Regierung die Strompreise⁶⁹.

Tab. 7: Entwicklung der Strompreise 2008 – 2012 in RWF bzw. Euro / kWh⁷⁰

	2008	2009	2010	2011	2012
Industrie (durchschnittl.)	105 RWF / 0,12 €	130 RWF / 0,15 €			
Haushalte	112 RWF / 0,13 €	134 RWF / 0,15 €			

⁶⁵ National Institute of Statistics of Rwanda, 2014a

⁶⁶ RURA, 2014a

⁶⁷ RURA, 2013c

⁶⁸ RDB, 2014

⁶⁹ AllAfrica: East African Business Week, 2014

⁷⁰ National Institute of Statistics of Rwanda, 2014a

3 Energiepolitik

3.1 Energiepolitische Administration

Das Ministerium für Natürliche Ressourcen (Ministry of Natural Resources – MINIRENA) ist für die Verwaltung der Ressourcen an Land, Bodenschätzen, Wasser und Wäldern zuständig. Es stellt wasserrechtliche sowie forstwirtschaftliche Genehmigungen aus. Ihm wurde außerdem die Durchführung des Erdölerkundungsprogramms übertragen. Das MINIRENA ist weiterhin verantwortlich für die Landnutzung und den Zugang zu Forst- und Biomasseressourcen und die Förderung von Alternativen zur energetischen Nutzung von Holz und Biomasse. Dem MINIRENA zugeordnet ist die Rwanda Environment Management Authority (REMA), die zuständige Behörde für Umweltgenehmigungsverfahren. REMA ist gemeinsam mit dem MINIRENA und dem Fund for Environment and Climate Change an der Entwicklung einer Green Economy in Ruanda beteiligt⁷¹.

Das wichtigste Ministerium für den Energiesektor ist in Ruanda das Ministerium für Infrastruktur (Ministry of Infrastructure - MININFRA). Es ist nicht nur für den Energiesektor, sondern auch für den Transportsektor, die städtische Wohnungsplanung und die Wasserwirtschaft zuständig und plant und betreut die Verkehrsinfrastruktur des Landes. Das Ministerium plant und entwickelt die Kraftwerke des Landes durch die staatliche EWSA bzw. zukünftig die Energy Development Company Ltd. (EDCL) und strebt eine saubere, kosteneffektive und kontinuierliche Energieversorgung für das Land an⁷². Innerhalb seiner Abteilung für Energie gibt es Bereiche für Wasserkraft, für sonstige erneuerbare Energien, für fossile Energien und wirtschaftliche Fragen des Energiesektors. Das staatliche Versorgungsunternehmen EWSA (Rwanda Energy, Water and Sanitation Authority), in dessen Verantwortungsbereich die Stromgeneration, -übertragung und -verteilung fielen und das zudem der einzige Abnehmer für die unabhängige Stromerzeugung war⁷³, wurde im Juli 2014 in eine Holding für den Teilbereich Energie und ein Unternehmen für den Wassersektor aufgeteilt. Diese sind die Rwanda Energy Group Limited (REG Ltd) für den Energiesektor und die Water & Sanitation Corporation Ltd (WASAC Ltd) für den Wassersektor. Zur REG gehören zwei Unternehmen, die Energy Development Company Ltd. (EDCL), deren Aufgabe es sein wird, Energieprojekte zu realisieren und den Netzausbau zu koordinieren und die Energy Utility Company Ltd., die als Kraftwerksbetreiber und Versorger dient⁷⁴. Beide Unternehmen sind staatlich.

Die Regulierungsbehörde Rwanda Utilities Regulatory Authority (RURA) ist für die Regulierung und den Verbraucherschutz in nahezu allen Bereichen der öffentlichen Versorgung zuständig. Zu diesen Bereichen gehören der Energiesektor einschließlich der erneuerbaren Energien, Transport und Lagerung von Gasen, die Wasserversorgung und die Abwasserentsorgung, der Transportsektor, Post und Telekommunikation. Die Behörde arbeitet eng mit den für den jeweiligen Versorgungsbereich zuständigen Ministerien zusammen, ist aber keinem Ministerium unterstellt. Neben der Sicherung der Versorgungssicherheit in den einzelnen Bereichen sorgt die RURA für Wettbewerb und kümmert sich um Belange des Verbraucherschutzes⁷⁵.

Das Ministerium für Finanzen und ökonomische Planung (Ministry of Finance and Economic Planning – MINECOFIN) entwickelt die Strategien und Pläne für die nationale wirtschaftliche Entwicklung, die auch den Energiesektor betreffen. Die Rwanda Natural Resources Authority koordiniert die Landnutzung und ist Anlaufstelle für Investoren, die Land pachten wollen.

⁷¹ REMA

⁷² MININFRA, 2014

⁷³ Energy Private Developers, 2013c

⁷⁴ The Rwanda Focus: Gashugi, O.A., 2014

⁷⁵ RURA (a)

Eine wichtige Forschungseinrichtung Ruandas, das Kigali Institute of Science and Technology (KIST) befindet sich seit 2013 in einer Umstrukturierung zur National Industrial Research and Development Agency (NIRDA)⁷⁶.

Die zur Industriekammer und der Private Sector Federation (PSF) gehörende Energy Private Developers Association (EDP) vertritt die Interessen privater Projektentwickler im ruandischen Energiesektor. Sie ist Ansprechpartner für Projektentwickler und zeigt Investitionsmöglichkeiten auf.

Außerdem koordiniert das Rwanda Development Board unter anderem Projekte, die der Entwicklung des Energiesektors dienen und führt Ausschreibungen durch. Auf seiner Internetseite gibt es einen Überblick über Investitionsmöglichkeiten sowie laufende und realisierte Energieprojekte.

3.2 Politische Ziele und Strategien

In der „Rwanda Vision 2020“ des Ministry of Finance and Economic Planning wurde das Ziel formuliert, Ruanda zu einem Land mit niedrigem bzw. mittlerem Einkommen (lower middle income country 900 US Dollar / Kopf) zu entwickeln⁷⁷. Bisher haben nur 21 Prozent der Bevölkerung Zugang zu elektrischem Strom⁷⁸. Zum Stand Juni 2013 hatten 17 Prozent der Bevölkerung einen Netzanschluss⁷⁹, wobei 39 Prozent der Netzanschlüsse auf Kigali entfielen⁸⁰. Da die ungenügende Stromversorgung ein wesentliches Hemmnis für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes darstellt, verfolgt die Regierung ehrgeizige Ausbaupläne für den Elektrizitätssektor. Bis 2017 sollen 70 Prozent der Bevölkerung einen Stromanschluss haben⁸¹. Dabei setzt das Land stark auf die nicht netzgebundene Elektrifizierung, etwa auf die Verbreitung kleiner und kleinster PV-Systeme. Die energiepolitischen Zielsetzungen der Regierung wurden durch die Regierung als Teil der zweiten Economic Development and Poverty Reduction Strategy (EDPRS II) formuliert. Diese ist auf der Internetseite des MINECOFIN unter <http://www.minecofin.gov.rw/index.php?id=2> abrufbar. Die EDPRS befasst sich unter anderem mit dem Ausbau der Energieinfrastruktur unter der Zielsetzung die wirtschaftliche Entwicklung des Landes zu fördern und die Armut zu reduzieren. Finanzielle Anreize sowie die administrative Unterstützung von Investoren sollen das Engagement des Privatsektors im Infrastrukturausbau fördern. Bis 2017 soll die installierte Kapazität von derzeit rund 110 MW um 1.000 MW erweitert werden⁸². Es sollen dann 200 MW an Kraftwerken zur thermischen Verwertung von Torf zur Verfügung stehen, weiterhin 310 MW an geothermischen Kraftwerken, 320 MW an Wasserkraftwerken und 300 MW an methanbetriebenen Gaskraftwerken⁸³. Die Regierung plant diesbezüglich Investitionen in Höhe von 4,7 Milliarden US Dollar⁸⁴. Es werden 333 potenzielle Standorte für die kleine Wasserkraft genannt⁸⁵. Die Regierung strebt eine Diversifizierung des Energiemix zugunsten einheimischer Energieträger an und bemüht sich, insbesondere die Stromversorgung zu verbessern. Im gesamtwirtschaftlichen Aufbau wird auf die Entstehung einer Green Economy konzentriert. Diesbezügliche Themen sind die nachhaltige urbane Entwicklung sowie die Einführung „grüner“ Technologien im Bau, Industrie und Privatsektor⁸⁶.

⁷⁶ allAfrica: Gasabo, B., 2014

⁷⁷ ADFB, 2011

⁷⁸ AllAfrica: East African Business Week, 2014

⁷⁹ RURA, 2014a

⁸⁰ RURA, 2014a

⁸¹ Republic of Rwanda, 2014b

⁸² Republic of Rwanda, 2014b

⁸³ Republic of Rwanda, 2014b

⁸⁴ Republic of Rwanda, 2014b

⁸⁵ AllAfrica: East African Business Week, 2014

⁸⁶ Republic of Rwanda, 2013b

Durch die Nutzung fossiler Treibstoffe für die Stromerzeugung sind die realen Stromkosten in Ruanda sehr hoch und werden von der Regierung subventioniert. Die bisherige Subventionierung des Strompreises soll entsprechend den Zielen der EDPRS II zurückgefahren werden. Durch die Einführung erneuerbarer Stromerzeugung, insbesondere durch die Nutzung von Wasserkraft und Methangas, versucht die Regierung die Stromgestehungskosten zu senken⁸⁷. Die Stromerzeugung durch Dieselgeneratoren soll reduziert werden.

Ruanda ist Unterzeichner des Kyoto-Protokolls, unterliegt jedoch keinen quantifizierten Zielen zur Reduktion von Treibhausgasen. In der 2011 erstellten National Climate Change and Low Carbon Development Strategy (NCCLCDS) werden auf verschiedene Bereiche bezogen Strategien und Maßnahmen bezüglich der Vermeidung des Ausstoßes von klimaschädlichen Gasen und zur Vermeidung schädlicher Einflüsse des Klimawandels formuliert. Das für den Energiesektor zutreffende Teildokument⁸⁸ ist unter <http://rema.gov.rw/index.php?id=144> auf der Internetseite der REMA abrufbar.

Das Institute of Scientific and Technological Research (IRST) entwickelte 2009 / 10 eine Strategie zum Aufbau eines Biodieselsektors. Bis 2025 sollte so viel Biodiesel erzeugt werden, dass nicht nur der importierte Diesel im Transportsektor ersetzt werden, sondern das Ruanda Biodiesel auch exportieren könnte⁸⁹. Nach ersten, erfolgreichen Ansätzen, kam die Umsetzung dieser Pläne, insbesondere die Schaffung notwendiger gesetzlicher Rahmenbedingungen ins Stocken. In 2014 bekräftigte der ruandische Finanzminister das grundsätzliche Interesse der Regierung an der Fortführung der Biodieselinitiative, wies aber zugleich darauf hin, dass für die Umsetzung mehr Zeit benötigt würde⁹⁰. Ein Hemmnis zur Wiederaufnahme der Aktivitäten ist offenbar auch die Umstrukturierung des IRST zur National Industrial Research and Development Agency (NIRDA)⁹¹.

3.3 Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien

Der Energiesektor Ruandas wurde in der jüngeren Gesetzgebung umfassend und übersichtlich geregelt, so dass Investoren und Akteure des Energiesektors in der Regel auf klare Regulierungen und übersichtliche Abläufe setzen können.

In 1999 wurde per Gesetz das bis dahin bestehende Monopol des Staatsunternehmens ELEKTROGAZ im Strommarkt aufgehoben und der Weg für unabhängige Stromproduzenten frei gemacht⁹². Von 2003 bis 2006 befand sich das Unternehmen unter der Managementverwaltung von Lahmayer International, wurde 2006 aber wieder in das Management der ruandischen Regierung zurückgeführt. In der folgenden Umstrukturierung wurde durch das Gesetz Nr. 43-44 / 2008 ELECTROGAZ in die Rwanda Electricity Corporation (RECO) und die Rwanda Water and Sanitation Corporation (RWASCO) aufgeteilt⁹³. Auf Grundlage des Gesetzes 43 / 2000 wurden Ende 2010 RECO und RWASCO zur Energy, Water and Sanitation Authority (EWSA) vereinigt. Im Juli 2014 wurden die Bereiche Energie und Wasser erneut auf einzelne Unternehmen aufgeteilt. Die Grundlage für die Neustrukturierung des Energiesektors bildete dabei ein Beschluss des Präsidenten zur Übertragung der Aufgaben und Assets der EWSA im Energiebereich auf die Rwanda Energy Corporation (REG). Dieser ist auf der Internetseite des MININFRA unter <http://www.mininfra.gov.rw/index.php?id=86> zu finden.

Das Gesetz No. 39 / 2001 vom September 2001 bildete die Grundlage zur Schaffung der Regulierungsbehörde Rwanda Utilities Regulatory Authority (RURA), die für zahlreiche Bereiche der öffentlichen Versorgung zuständig ist. Im Gesetz

⁸⁷ AllAfrica: East African Business Week, 2014

⁸⁸ REMA, Smith School of Enterprise and the Environment, University of Oxford, 2011

⁸⁹ allAfrica: Gasoreo, B., 2014

⁹⁰ allAfrica: Gasore, B., 2014

⁹¹ allAfrica: Gasore, B., 2014

⁹² EWSA, 2014b

⁹³ EWSA, 2014b

No. 09 / 2013 vom September 2013 wurden die Aufgabenbereiche der RURA nochmals konkretisiert und es wurden auch erneuerbare Energien in ihre Zuständigkeit eingebunden. Außerdem erhielt die RURA durch dieses Gesetz finanzielle und administrative Autonomie⁹⁴. Im Elektrizitätsgesetz 21 / 2011⁹⁵ werden die regulativen Grundlagen für den Stromsektor geschaffen. Es ermächtigt das zuständige Ministerium, derzeit das MININFRA, zur Konzessionsvergabe im Stromsektor und die RURA zur Lizenzerteilung für Stromerzeugung, -übertragung, -verteilung und -verkauf. Die Bedingungen für die Lizenzvergabe sind ebenfalls Inhalt des Gesetzes. Im Rahmen des Stromgesetzes wird, unter Berücksichtigung der sektorspezifischen Regulierung, freier Zugang zum Übertragungs- und Verteilnetz gewährt⁹⁶. Auch die Lizenzvergabe für den internationalen Stromhandel wird in dem Gesetz fixiert. Es legt außerdem die Grundlage fest für die Bereitstellung von Mitteln für den Ausbau der Stromversorgung in bisher unerschlossenen Gebieten durch den Universal Access Fund⁹⁷. Die RURA erhält durch das Stromgesetz das Recht, die Strompreise festzulegen bzw. zu überwachen.

Die 2013 erstellte Richtlinie zur Vergabe von Stromerzeugungslizenzen (Electricity licensing regulations adopted by the Regulatory Board of Rwanda Utilities Regulatory Authority) ist auf der Internetseite der RURA unter <http://www.rura.rw/index.php?id=100> einsehbar. Eine weitere Richtlinie (Regulation Nr. 002 / EL/Energy /RURA / 2012) befasst sich mit elektrischen Installationen. Weiterhin gibt es definierte Anforderungen für die Installation von Anlagen zur solarthermischen Wassererwärmung und für Biogasanlagen mit fester Abdeckung für Haushalte, die ebenfalls an gleicher Stelle abrufbar sind.

Das Ölgesetz⁹⁸ trat 2013 in Kraft. Es regelt den Handel von Erdöl und Erdölprodukten sowie Flüssiggas in Ruanda. Biotreibstoffe wurden in dem Gesetz nicht berücksichtigt. Das Gesetz regelt die Lizenzvergabe für den Handel mit Erdöl und Erdölprodukten und für die Installation der dafür erforderlichen Infrastruktur wie Tanks oder Pipelines. Außerdem weist das Gesetz der zuständigen Behörde, aktuell wäre dies das Ministerium für Handel, das Recht zur Überwachung und Gestaltung der Preisbildung zu. Die Aufsicht über den Ölhandel sowie die Errichtung von Pipelines liegt beim Ministerium für Handel und Industrie. Das Ministerium stellt auch die Handelslizenzen für den Sektor aus.

Der Biotreibstoffsektor ist in Ruanda noch nicht entwickelt, jedoch ist die Reduktion von Emissionen im Transportsektor erklärtes Ziel und erste Aktivitäten zur Erzeugung von Biodiesel wurden unternommen.

Da die ruandische Regierung ein starkes Interesse daran hat, ihre hochgesteckten energiepolitischen Ziele zum Kapazitätsausbau zu erfüllen, unterstützt sie Projekte zur Stromerzeugung auf vielfältige Weise. So bietet sie Projektentwicklern, steuerliche und nichtsteuerliche Anreize und Beratung in der Projektentwicklung, stellt Land und Infrastruktur (Zufahrtsstraßen, Wasser) für die Projektstandorte zur Verfügung und übernimmt die Kosten für den Anschluss der Stromerzeugungsprojekte an das Übertragungsnetz⁹⁹.

Im Juni 2014 veröffentlichte die RURA einen Entwurf zukünftiger Regulierungen für den Solarthermiesektor. Der Entwurf befasst sich unter anderem mit dem Lizenzierungsverfahren für Installateure und für das Solarthermie-Contracting sowie mit Verpflichtungen zur Installation solarthermischer Anlagen in Gebäuden. Das Dokument ist auf der Internetseite der RURA unter

http://www.rura.rw/index.php?id=36&tx_ttnews%5Btt_news%5D=36&cHash=026abf15609765ecbb47a255267ada45 zu finden.

⁹⁴ RURA (a)

⁹⁵ Official Gazette of the Republic of Rwanda (2011)

⁹⁶ Energy Private Developers, 2013c

⁹⁷ RURA, 2014a

⁹⁸ Official Gazette of the Republic of Rwanda (2013)

⁹⁹ Energy Private Developers, 2013c

Es gibt mehrere Initiativen der US-amerikanischen Entwicklungshilfe, die auf die Elektrifizierung und den Kapazitätsausbau in Africa südlich der Sahara ausgerichtet sind. So wurde 2013 das Programm „Power Africa“ initiiert, durch das die Anzahl der Zugänge zu elektrischem Strom in Afrika südlich der Sahara verdoppelt werden soll, was in einer ersten Stufe des Programms mit der Installation von 10.000 MW an Stromerzeugungskapazität und der Elektrifizierung von 20.000 Haushalten und Unternehmen einhergehen wird¹⁰⁰. In 2014 erhöhte die US-Regierung ihr Engagement im Rahmen des Programms Power Africa auf ein Ziel von 30.000 MW zu installierender Kapazität und 60.000 zu elektrifizierende Haushalte und stellte dafür 300 Mio. US-Dollar bereit¹⁰¹. Weitere sechs Mio. US-Dollar wurden im Rahmen des Programms für die Unterstützung privatwirtschaftlicher Initiativen freigegeben. Im Rahmen des Programms Power Africa wurde zudem 2014 ein Teilprogramm „Beyond the Grid“ ins Leben gerufen, dessen Ziel es ist, privates Investment in nicht netzgebundene und kleinste Energieversorgung zu unterstützen¹⁰². Power Africa wird zudem von der Weltbank mit fünf Milliarden US-Dollar und von der Afrikanischen Entwicklungsbank (African Development Bank – AfDB) mit drei Milliarden US-Dollar für die ersten sechs Länder des Programms unterstützt. Grundsätzlich würde die Zielsetzung dieser Programme auch Ruanda betreffen. Derzeit bestehen jedoch nur MOU's mit sechs afrikanischen Ländern, zu denen Ruanda bislang noch nicht gehört. Die AfDB kündigte im Rahmen von Power Africa jedoch weitere zwei Milliarden US-Dollar im kommenden Jahr für zusätzliche afrikanische Länder südlich der Sahara an¹⁰³. Dies könnte dann auch Ruanda einschließen. Schweden unterstützt Power Africa mit einer Milliarde US-Dollar.

Die Participatory Microfinance Group for Africa (PAMIGA), die die ländliche Mikrofinanzierung unter anderem für Solarenergie unterstützt, erhält Hilfe von der US-Africa Clean Energy Finance Initiative (ACEF)¹⁰⁴. ACEF stellt finanzielle Unterstützung für Einzelprojekte bereit, so etwa für eine Wasserkraftprojektstudie in Ruanda.

Das US-amerikanische Commercial Law Development Program unterstützt afrikanische Länder bei der Entwicklung gesetzlicher und regulativer Rahmenbedingungen für den Energiesektor, etwa bei der Erstellung der Bedingungen für Stromkaufvereinbarungen (Power Purchase Agreements – PPA's)¹⁰⁵. Die Finanzierung läuft dabei über die amerikanische Entwicklungsagentur (USAID). Ebenfalls über USAID unterstützt Power Africa die Entwicklung regionaler Strommärkte und die Erschließung des geothermischen Potenzials in Ostafrika¹⁰⁶.

Eine bedeutende Forschungseinrichtung für den ruandischen Energiesektor ist die National University of Rwanda mit dem angegliederten College of Science of Technology (Kigali Institute of Science and Technology – KIST). Das KIST befindet sich in einer Umstrukturierungsphase zum National Industrial Research and Development Agency (NIRDA). Die Private Sector Federation wurde anstelle der früheren Industrie- und Handelskammer gegründet. Sie bietet Unternehmen der ruandischen Privatwirtschaft eine Plattform zum Informationsaustausch und zur Interessensvertretung.

Einen Überblick über konkrete Investitionsmöglichkeiten im Energiesektor gibt das RDB unter <http://www.rdb.rw/rdb/energy.html>. Eine zentrale Stelle für Ausschreibungen ist die Rwanda Public Procurement Authority, die die administrativen Bedingungen für öffentliche Ausschreibungen schafft. Weiterhin werden sowohl von den einzelnen Ministerien (z.B. MININFRA) als auch von der EWSA bzw. zukünftig von der REG Ausschreibungen durchgeführt. Ausschreibungen, z.B. für Solarprojekte werden z.T. von den Distriktagenturen, aber im Rahmen der Ausrüstung von Krankenhäusern auch vom Gesundheitsministerium (Ministry of Health) durchgeführt. Die Ausschreibungen des Gesundheitsministeriums sind unter <http://www.moh.gov.rw/index.php?id=41> abrufbar.

¹⁰⁰ AllAfrica: The White House, Washington DC, 2014

¹⁰¹ AllAfrica: The White House, Washington DC, 2014

¹⁰² AllAfrica: The White House, Washington DC, 2014

¹⁰³ AllAfrica: The White House, Washington DC, 2014

¹⁰⁴ AllAfrica: The White House, Washington DC, 2014

¹⁰⁵ AllAfrica: The White House, Washington DC, 2014

¹⁰⁶ AllAfrica: The White House, Washington DC, 2014

Unternehmen, die Produkte importieren oder herstellen, die dazu geeignet sind den Treibhausausstoß zu mindern, erhalten entsprechend dem Umweltgesetz Vergünstigungen bei Einfuhrzöllen und Steuern¹⁰⁷. Außerdem kauft die Regierung teilweise Land für Energieprojekte und stellt dieses für Energieprojektentwicklungen zur Verfügung bzw. sie entschädigt Projektentwickler für die durch Landkauf entstandenen Kosten¹⁰⁸.

Ruanda verfügt über ein zunächst für drei Jahre (ab 2012) ausgelegtes Einspeisesystem (REFIT) ausschließlich für die kleine Wasserkraft für Anlagen mit einer Kapazität zwischen 50 kW und 10 MW. Dabei sollen im Rahmen dieses REFIT zunächst 50 MW an Stromerzeugungskapazität realisiert werden¹⁰⁹. Es wird in Erwägung gezogen, diese Grenze zu verändern. Die Einspeisetarife werden durch RURA jährlich an die Preisentwicklung angepasst. Nähere Erläuterungen dazu sind in Kap. 4.5.2 zu finden. Es ist festzuhalten, dass Carbon Credits, die durch die am REFIT teilnehmenden Projekte erworben werden, normalerweise der Regierung zufallen¹¹⁰. In Ausnahmefällen können jedoch auch Vereinbarungen getroffen werden, die eine Aufteilung der Carbon Credits erlauben¹¹¹. Die Einspeisevergütungen für andere Energieformen müssen individuell verhandelt werden. In einer derzeit laufenden Studie werden das aktuelle REFIT-Programm für Wasserkraft sowie auch Optionen für anderer Erneuerbare-Energien-Arten geprüft¹¹², so dass mit Veränderungen bzw. Erweiterungen des REFIT zu rechnen ist. Bei einem Treffen zwischen Vertretern des MININFRA und der belgischen Regierung wurde ein Einspeisesystem für kleine Wasserkraft und Solar- bzw. Windstromerzeugung in Aussicht gestellt¹¹³.

Die Regierung Ruandas erhielt 4,5 Mio. US-Dollar vom Global Environment Facility Trust Fund für das Rwanda Sustainable Energy Development Project (SED Project) und weitere 4 Mio. Euro für die Verbreitung von solarthermischen Anlagen zur Wassererwärmung im Rahmen des SolaRwanda Programme im Zeitraum zwischen 2012 und 2015. Haushalte können aus diesen Mitteln eine Förderung in Höhe von ca. 30 Prozent für die Anschaffung eines solarthermischen Systems für die Wassererwärmung mit einer Anlagenkapazität von 200 bzw. 300 Litern erhalten¹¹⁴.

Erneuerbare-Energien-Projekte können auch als CDM (Clean-Development.Mechanism)-Projekt realisiert werden. Ruanda ist wie beschrieben Unterzeichner des Kyoto-Protokolls. Die zuständige Stelle für die Beantragung von CDM-Projekten (Designated National Authority – DNA) ist dem REMA zugeordnet. Die DNA stellt Projektentwicklern unter http://www.rema.gov.rw/dna/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=79 eine Handreichung für die Beantragung von CDM-Projekten zur Verfügung.

In 2013 veröffentlichte RURA eine Richtlinie¹¹⁵ bezüglich der Energieeffizienz, die Empfehlungen für Haushalte, Unternehmen und Institutionen zur effizienteren Nutzung von Energie enthält und die Grundlage für die energetische Zertifizierung von Produkten und Prozessen schafft.

¹⁰⁷ Official Gazette of the Republic of Rwanda, 2005

¹⁰⁸ Energy Private Developers, 2013c

¹⁰⁹ RURA, 2012

¹¹⁰ RURA, 2012

¹¹¹ RURA, 2012

¹¹² RURA, 2014a

¹¹³ MININFRA, 2014a

¹¹⁴ EWSA, 2013b

¹¹⁵ RURA, 2013a

3.4 Genehmigungsverfahren

Die Genehmigungsprozesse in Ruanda sind vergleichsweise transparent und klar geregelt. Energieprojekte werden entweder über Ausschreibungen vergeben oder es werden individuelle Vereinbarungen mit der Regierung (MoU) getroffen. Im zweiten Fall muss zunächst ein Projektvorschlag eingereicht werden. Nachfolgend wird ein MoU geschlossen. Außerdem muss ein Investment-Zertifikat beantragt werden. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens müssen eine Machbarkeitsstudie vorgelegt und eine Umweltstudie durchgeführt werden. Es muss weiterhin eine Stromabnahmevereinbarung getroffen werden. Ferner muss bei RURA eine Stromerzeugerlizenz beantragt werden und es müssen die Anforderungen des Grid Code und von RURA definierte Anforderungen an elektrische Installationen eingehalten werden. Die Stromerzeugungslizenz muss beantragt werden, bevor eine Stromabnahmevereinbarung mit dem Netzbetreiber getroffen werden kann¹¹⁶. Vorschriften der RURA an unabhängige Stromerzeuger (IPP's) müssen erfüllt werden. Projektentwickler erhalten Hilfe im Verfahren durch Key Account Manager.

Ruanda verfügt seit 2005 über ein Umweltgesetz, das u.a. die Genehmigungspflicht von baulichen Aktivitäten, sowie verschiedenste Aspekte des Umwelt- und Ressourcenschutzes regelt. Es ist unter <http://rema.gov.rw/index.php?id=25> auf der Internetseite der Rwanda Environment Management Authority (REMA) abrufbar. Unter die genehmigungspflichtigen Aktivitäten fallen sowohl bauliche Aktivitäten als auch jegliche Installationen, die zu Unfällen führen oder in irgendeiner Form die Umwelt beeinträchtigen können. Auch der Geräuschemission sind Grenzen gesetzt. Aktivitäten zur Nutzung von Wasserressourcen sind ebenfalls genehmigungspflichtig. Besonderen Schutz genießen Nationalparks und historische Stätten sowie Gebiete entlang von Gewässern und Sumpfgebiete. Es ist davon auszugehen, dass Energieprojekte eine Umweltgenehmigung benötigen. Ergänzend zum Umweltgesetz wurde 2008 ein Ministerialbeschluss zu den Erfordernissen und Abläufen des EIA herausgegeben. Dieser ist unter <http://rema.gov.rw/index.php?id=25> abrufbar. Außerdem stellt die REMA einen Leitfaden zur Durchführung eines EIA (Rwanda Environmental Impact Assessment Guidelines) unter <http://rema.gov.rw/index.php?id=93> zur Verfügung.

Im Rahmen der Beantragung der Umweltgenehmigung ist eine Umweltstudie (Environmental Impact Assessment – EIA) durchzuführen. Dieses schließt eine Beschreibung des Projekts sowie seiner direkten und indirekten Auswirkungen, eine Standortanalyse sowie die Darstellung von Maßnahmen zur Vermeidung negativer Auswirkungen des Projekts ein. Spezifische Anforderungen des EIA müssen mit der REMA geklärt werden. Mit der Durchführung des EIA müssen beim Ministerium gelistete Experten beauftragt werden¹¹⁷. Alternativ können dem Ministerium auch andere Experten vorgeschlagen werden und bei Zustimmung den EIA ausführen¹¹⁸. Außerdem soll die Standortwahl begründet werden und die Methoden zur Evaluierung der Umweltfaktoren des Standorts vor dem Bau, während des Baus und nach Fertigstellung des Projekts müssen dargestellt werden. Außerdem muss dem EIA eine Kostenschätzung über die Maßnahmen zum Projektmonitoring sowie für die Maßnahmen zur Vermeidung von schädlichen Auswirkungen beigefügt werden. Die Umweltgenehmigung muss bei der Rwanda Environmental Management Authority (REMA) beantragt werden. Der Projektbetreiber muss sowohl für die Kosten der Umweltstudie aufkommen, als auch eine projektbezogene Steuer für die Genehmigung entrichten.

Es gibt noch keine gesetzlichen Regelungen für den Biotreibstoffsektor. Erst 2013 wurde das Ölgesetz¹¹⁹ eingeführt, das den Handel mit Erdölprodukten in Ruanda regelt. Es sieht unter anderem eine Lizenzvergabe für den Handel mit Erdöl und Erdölprodukten und für den Bau von Pipelines etc. vor, setzt Sicherheitsbestimmungen und eröffnet auch dritten Parteien die Möglichkeit eines Zugangs zu relevanten Installationen, z.B. Pipelines, falls dies im Sinne des Verbraucher-

¹¹⁶ RURA, 2012

¹¹⁷ REMA, 2008

¹¹⁸ REMA, 2008

¹¹⁹ Official Gazette of the Republic of Rwanda (2013)

schutzes erforderlich erscheint. Außerdem sollen laut Gesetz Standards für die Treibstoffqualität eingeführt werden. Zwingend notwendig ist für die Akteure des Ölmarktes eine Umweltgenehmigung für ihre Aktivität¹²⁰.

Genehmigungen für den Holzeinschlag sowie wasserrechtliche Genehmigungen können beim MINIRENA beantragt werden. Anlagen für die solarthermische Wassererwärmung und Biogasanlagen mit fester Abdeckung für Haushalte unterliegen detaillierten Anforderungen der RURA, die unter <http://www.rura.rw/index.php?id=100> zu finden sind.

3.5 Netzanschlussbedingungen

Im Rahmen des Energiegesetzes wird grundsätzlich freier Netzzugang gewährt. Die RURA erteilt Lizenzen für die Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung für maximal 25 Jahre. Die Grundlage für die Lizenzierung bildet eine entsprechende Richtlinie der RURA von 2013¹²¹. Unabhängige Stromerzeuger sind nicht zur Stromabgabe an die EWSA verpflichtet, sondern können auch mit einem anderen Stromabnehmer frei verhandelbare Preisvereinbarungen treffen. Bei dem Stromabnehmer muss es sich in der Regel um einen ebenfalls lizenzierten Teilnehmer des Strommarktes handeln, etwa ein Verteilungsunternehmen. Der Strom kann jedoch auch an Großkunden abgegeben werden. In Verbindung mit einer vertraglichen Vereinbarung wird dem lizenzierten Stromerzeuger Zugang zum Übertragungs- bzw. Verteilnetz gewährt. Neben den Lizenzen für die Stromerzeugung, -übertragung bzw. -verteilung kann gegebenenfalls eine Stromhandelslizenz erforderlich sein. Es wird dabei zwischen der nationalen und der internationalen Stromhandelslizenz unterschieden. Die Stromhandelslizenzen haben eine Gültigkeit von fünf Jahren. Die Formulare für die Beantragung der genannten Lizenzen hängen der Lizenzierungsrichtlinie von 2013 an und sind mit dieser unter <http://www.rura.rw/index.php?id=100> auf der Internetseite der RURA abrufbar. Für Durchführung von Studien etc. im Vorlauf eines Projekts zur Stromerzeugung ist eine vorläufige Stromerzeugungslizenz zu beantragen. Diese hat eine Gültigkeit von maximal 12 Monaten. Die Lizenznehmer werden von RURA in einem Verzeichnis geführt und müssen Berichts- und Inspektionspflichten erfüllen. Für die Lizenzen fallen regelmäßige Gebühren an.

Im Rahmen der Beantragung einer Stromerzeugungslizenz müssen verschiedene weitere Genehmigungen und Zertifikate vorgelegt werden. Dazu gehören ein entsprechender Handelsregistereintrag (trade registration certificate), beglaubigte Kopien von Vereinbarungen mit der Regierung, das Projekt betreffend, eine Ausfertigung der Stromabnahmevereinbarung, Kopien von sonstigen Vereinbarungen über Stroman- oder -verkauf oder mit dritten Parteien das Projekt betreffend. Außerdem müssen die Umweltgenehmigung (Environmental Impact Assessment Certificate), die Zustimmung der zuständigen Distriktverwaltung zur geplanten Aktivität und Übersichten über die finanziellen Verhältnisse des Unternehmens, zu sonstigen Lizenzen und Versicherungen sowie vorhandene Inspektionsberichte und Zertifizierungen vorgelegt werden. Weitere Unterlagen können von der Behörde verlangt werden. Weiterhin sind umfangreiche technische Anforderungen zu erfüllen, die in der Richtlinie detailliert aufgeführt sind. Im Rahmen des Genehmigungsprozesses wird die Öffentlichkeit einbezogen. Dies kann je nach Art des Projekts auf schriftlichem Wege oder durch öffentliche Anhörung geschehen. Die zeitlichen Abläufe des Genehmigungsverfahrens sind in der Richtlinie festgelegt.

Die Regierung übernimmt in der Regel die Kosten für den Netzanschluss an das Übertragungsnetz für Stromerzeugungsprojekte¹²², kann die Netzanbindung jedoch auch ablehnen¹²³. Projekte, die weiter als 10 km vom Netz entfernt sind, kön-

¹²⁰ Official Gazette of the Republic of Rwanda (2013)

¹²¹ RURA, 2013d

¹²² Energy Private Developers, 2013c

¹²³ RURA, 2012

nen nur am REFIT teilnehmen, wenn der Projektbetreiber die über die zehn Kilometer hinausgehende Netzanbindung herstellt oder finanziert¹²⁴. Außerdem werden in diesem Fall die Einspeisetarife durch den Netzbetreiber reduziert¹²⁵.

Werden REFIT-Projekte auf staatlichem Land errichtet, so kann dieses auf einer Build-Own-Operate-Transfer-Basis zur Verfügung gestellt werden, sofern die Stromerzeugungslizenz sowie relevante Genehmigungen erbracht werden. Projekte, die auf privatem Grund errichtet werden, erhalten einen Zuschuss, der jedoch fünf Prozent des REFIT-Tarifs nicht übersteigen darf. Dieser Zuschuss wird durch ein Gutachten ermittelt¹²⁶.

¹²⁴ RURA, 2012

¹²⁵ RURA, 2012

¹²⁶ RURA, 2012

4 Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien

4.1 Windenergie

4.1.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Das Windenergiepotenzial Ruandas ist noch nicht ausreichend erforscht. Vereinzelt werden Kleinstwindanlagen zur Versorgung netzferner Haushalte, Wasserpumpen etc. eingesetzt. Die erzeugte Energiemenge und installierte Kapazität werden nicht erfasst. Bereits 2009 initiierte das MININFRA eine Studie zur Ermittlung des Windenergiepotenzials¹²⁷. Unterstützt von der belgischen Regierung soll ein Windatlas für Ruanda erarbeitet werden¹²⁸. Über den aktuellen Stand dieser Bemühungen ist nichts bekannt.

Die Branche steht noch ganz am Anfang ihrer Entwicklung. Es gibt bislang keine großen Windkraftanlagen in Ruanda. Aufgrund der Binnenlage des Landes und der hohen Investitionskosten ist nicht mit einem raschen Ausbau zu rechnen. Für 2014 / 15 sind Untersuchungen zum Windenergiepotenzial an fünf Standorten geplant, um Möglichkeiten privater Investitionen in die Windenergie zu prüfen. Die Standorte befinden sich am Kivu-See, in Krisimib / Gishwati, im Gicumbi Gebiet sowie in der Östlichen und der Westlichen Provinz¹²⁹. Das zur National University of Rwanda gehörende College of Science and Technology führte Forschungsarbeiten zum Windpotenzial Ruandas durch.

4.1.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Es gibt keine speziellen Förderprogramme für die Windkraft in Ruanda. Jedoch wäre es möglich, dass das derzeit nur für die kleine Wasserkraft gültige Einspeisesystem auf weitere erneuerbare Stromerzeugungsarten erweitert wird.

4.2 Solarenergie

4.2.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Die solare Einstrahlung liegt in Ruanda zwischen ca. 1.400 kWh / m² bis 2.000 kWh / m² pro Jahr, wobei in den östlichen und südöstlichen Landesteilen zumeist Werte über 1.850 kWh / m² jährlich erreicht werden¹³⁰. Entlang des Ufers des Kivu-Sees werden ähnlich hohe Werte erreicht. Über das Jahr schwanken die Einstrahlungswerte, nicht zuletzt durch die stärkere Bewölkung während der beiden Regenzeiten. In der bewölkten Jahreszeit muss mit unter 4,5 Wh / m² Tag (gegenüber durchschnittlich 5,2 Wh / m² / Tag) gerechnet werden¹³¹.

¹²⁷ AllAfrica: Karuhanga, J., 2009

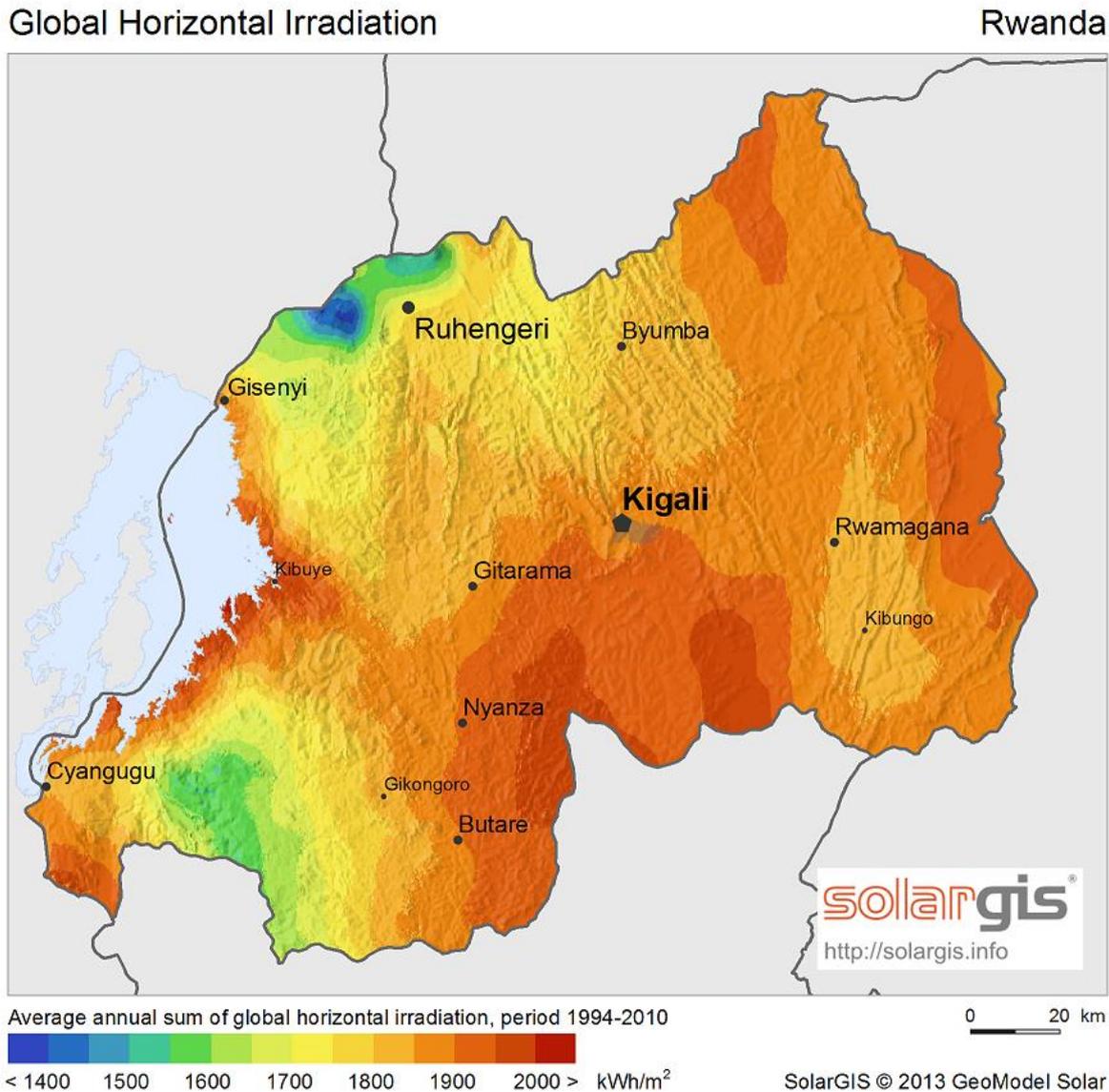
¹²⁸ REEGLE, 2012

¹²⁹ EWSA, 2014d

¹³⁰ SolarGIS, 2014 (SolarGIS © 2014 GeoModel Solar)

¹³¹ GTZ, BMWi, 2009

Abb. 7: Solarkarte Ruanda¹³²



Sowohl die Solarthermie für die Warmwassererzeugung als auch die PV (zumeist kleine Anwendungen) werden von der Regierung als wirksame Instrumente zur nicht netzgebundenen Energieversorgung anerkannt. In der Economic Development and Poverty Reduction Strategy (EDPRS II) ist ein Ausbau der PV-Kapazitäten von derzeit 8,5 MW auf 10 MW vorgesehen¹³³. Da dies eine große Zahl sehr kleiner Anlagen einschließen wird, ist mit deutlichen Effekten auf die wirtschaftliche Entwicklung zu rechnen, da beispielsweise die Kommunikation über Mobiltelefone erleichtert wird und Beleuchtung am Abend längere Öffnungszeiten von Geschäften ermöglicht. In 2008 lag die installierte PV-Kapazität noch unter einem MWp. Durch die Installation des ersten PV-Kraftwerks Ostafrikas mit 8,5 MW in 2014 erhöhte sich die Kapazität deutlich und die PV leistet nun einen nennenswerten Beitrag zur Stromversorgung des Landes¹³⁴. Der PV-Markt in Ruanda ist bisher geprägt von zumeist durch internationale Entwicklungshilfeinitiativen finanzierten Projekten. Aufgrund der geringen Elektrifizierungsrate und den Plänen der Regierung, diese rasch zu erhöhen, bestehen positive Per-

¹³² SolarGIS, 2014 (SolarGIS © 2014 GeoModel Solar)

¹³³ AllAfrica: Nkurunziza, M., 2014

¹³⁴ GTZ, BMWi, 2009

spektiven hinsichtlich der Entwicklung eines Markts für PV-Systeme zur Versorgung von Haushalten und kleinen Unternehmen. Da die PV gegenüber der Stromerzeugung aus Diesel wirtschaftlich sein dürfte, besteht auch Potenzial für die netzgebundene PV. Diese wäre jedoch auf Batteriespeicher angewiesen, da die Spitzenlastzeiten am Abend liegen. Es bestünden ferner auch Stromexportmöglichkeiten in die DR Kongo¹³⁵. Da langfristig Erweiterungen des Stromnetzes und damit der Zugang zu preisgünstigeren Energieformen wie der Wasserkraft zu erwarten sind, kann es längerfristig wieder zu einem Schrumpfen des PV-Marktes für die Versorgung dezentraler Standorte kommen¹³⁶.

PV-Systeme werden aus Europa und China eingeführt. Hemmnisse für die Entwicklung des Solarsektors sind die mangelnde Fachkräfteverfügbarkeit und die hohen Preise für PV-Anlagen und Batterien sowie Mängel in Installation und Wartung der Anlagen, die zu deren frühzeitigen Ausfall führen. Dennoch entwickelte sich in den letzten Jahren eine Infrastruktur für den Vertrieb von PV-Anlagen und solarthermischen Systemen für die Warmwasserbereitung. PV-Anlagen werden für die Beleuchtung im privaten Hausgebrauch und die Straßenbeleuchtung im öffentlichen Sektor eingesetzt. Weiterhin finden auch solarbetriebene Wasserpumpen Absatz. PV-Anlagen zur Grundversorgung von Haushalten sind bedingt durch die geringe Kaufkraft der Bevölkerung bisher nur gering verbreitet. In 2009 wurde der Gesamtmarkt für diese Systeme auf 4.208 kWp geschätzt, wobei von Systemgrößen zwischen 2 und 150 Wp (z.B. für Lampen, Radio und Handyladestationen) auszugehen ist¹³⁷.

RURA arbeitet derzeit an der Schaffung eines regulativen Rahmens für die netzgebundene PV¹³⁸. Es ist außerdem eine Richtlinie für die nicht-netzgebundene PV geplant.

Der Markt für solarthermische Wassererwärmung ist noch im Entstehen. Potenziale bestehen sowohl im Hotel- als auch im Privatsektor, da die elektrische Wassererwärmung mit hohen Kosten verbunden ist. In 2009 wurde der Markt auf 15.000 potenziell absetzbare Anlagen in Unternehmen und Haushalten geschätzt¹³⁹. Die Amortisationsdauer wird mit ein bis fünf Jahren angegeben¹⁴⁰. Regelungen für Neubauten schreiben die Verwendung von solarthermischer Wassererwärmung vor, was den Markt vergrößern wird¹⁴¹. Im Juni 2014 stellte die RURA einen Richtlinienentwurf¹⁴² vor, der die Regulierung und Lizenzierung im Bereich solarthermischer Wassererwärmung enthält. Darin sind Bestimmungen für die Lizenzierung von Installateuren und das Contracting im Solarthermiesektor formuliert und werden öffentlich zur Diskussion gestellt. Gebäude, die sich unter der Verwaltung einer lokalen Autorität befinden und einen Warmwasserbedarf von mehr als 100 Litern täglich haben, sollen dem Entwurf zufolge zur Installation eines solarthermischen Systems innerhalb der nächsten zwei Jahre verpflichtet werden¹⁴³. Ausnahmen von dieser Regelung könnten jedoch beantragt werden. Außerdem wurden technische Standards für die Installation solarthermischer Anlagen für die Wassererwärmung eingeführt. Die entsprechende Richtlinie ist unter <http://www.rura.rw/index.php?id=100> auf der Internetseite der RURA abrufbar. Durch die EWSA sind derzeit sechs Contracting-Unternehmen gelistet, die im Rahmen des SolaRwanda-Programms Haushalte mit solarthermischen Systemen für die Wassererwärmung beliefern dürfen. Diese sind die Balton Rwanda Ltd., die Manumetal Ltd., die Chloride Oxide Rwanda Ltd., die Davis & Shirliff Rwanda Ltd., Entreprise Rutagarama Fidele (ERF) und die AZ-Impex Ltd.. Manumetal vertreibt solarthermische Wassererwärmungsanlagen der tunesischen Firma Soften.

¹³⁵ GTZ, BMWi, 2009

¹³⁶ GTZ, BMWi, 2009

¹³⁷ GTZ, BMWi, 2009

¹³⁸ RURA (b)

¹³⁹ GTZ, BMWi, 2009

¹⁴⁰ Davis & Shirliff, 2014

¹⁴¹ GTZ, BMWi, 2009

¹⁴² RURA, 2014b

¹⁴³ RURA, 2014b

4.2.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Die Projektfinanzierung im PV-Sektor erfolgt überwiegend durch internationale Geberorganisationen. Die Kaufkraft einheimischer Haushalte ist sehr gering, so dass für einen Vertrieb von Solarprodukten die Begleitung des Vertriebs durch auf die örtlichen Verhältnisse angepasste (Mikro-) Finanzierungsmodelle sinnvoll erscheint.

Der einzige PV-Park Ruandas, das 2014 in Betrieb genommene 8,5 MW-Projekt im Agahozo Shalom Youth Village wurde durch mehrere internationale Finanzinstitute und Geberorganisationen finanziert. Zu den Beteiligten gehören die norwegische Entwicklungsfinanzinstitution Norfund, das norwegische Unternehmen Scatec Solar, die niederländische Entwicklungsbank FMO und der Emerging Africa Infrastructure Fund und die Energy and Environment Partnership und die Overseas Private Investment Corporation¹⁴⁴. Die Projektentwicklung lag in der Hand des niederländischen Solarprojektierers Gigawatt Global¹⁴⁵.

PV-Anlagen sind von Importzöllen befreit¹⁴⁶.

Ausschreibungen für PV-Anlagen erfolgen durch die Regierung. So wurde 2013 ein PV-Standort mit 10 MW installierbarer Kapazität in der Östlichen Provinz Ruandas im Nyagatare Distrikt ausgeschrieben¹⁴⁷. Der Standort ist bereits mit Zufahrtsweg und Netzanbindung erschlossen und eine zu realisierende PV-Anlage soll über eine Stromabnahmevereinbarung mit der Regierung als unabhängiger Stromerzeuger betrieben werden. Der Standort ist dabei für 25 Jahre zu pachten¹⁴⁸. Im Gesundheitsbereich führt auch das Gesundheitsministerium (Ministry of Health – MoH) Ausschreibungen zur Stromversorgung von Gesundheitszentren durch. Die Ausschreibungen des Gesundheitsministeriums sind unter <http://www.moh.gov.rw/index.php?id=41> abrufbar. Auch die amerikanische Initiative zur AIDS-Bekämpfung PEPFAR ist an der Ausrüstung von Gesundheitszentren mit PV-Systemen beteiligt. Für die PV gibt es noch kein reguläres Einspeisesystem. Über individuelle MoUs sind jedoch Netzzugang und Stromabnahmevereinbarungen möglich, wie erste Projekte in Public Private Partnership zeigen.

Für den Solarthermiesektor stehen Fördermittel zur Verfügung. Das SolaRwanda Programme sieht im genannten Zeitraum die Installation von 12.000 solarthermischen Systemen mit 200 bzw. 300 Litern Kapazität vor¹⁴⁹. Die Installation erfolgt über registrierte Contracting-Unternehmen, wobei eine Förderung der Anlagen mit ca. 30 Prozent der Anschaffungskosten erfolgt¹⁵⁰. Die Programmabwicklung und -überwachung erfolgte über die EWSA, die bisher neben der Förderung ebenfalls ein Finanzierungsmodell für die verbleibenden Kosten der Installation bereitstellte. Die Förderung beträgt für Systeme mit 200 Liter Kapazität RWF 186.000 (ca. 212 Euro) und für Systeme mit 300 Litern Kapazität RWF 279.000 (ca. 318 Euro)¹⁵¹.

4.2.3 Projektinformationen

Bereits 2007 realisierte der deutsche Projektierer juwi eine Dünnschicht-PV-Anlage mit 250 kW in Ruanda¹⁵². Die Anlage wurde über Energie für Afrika durch die Stadtwerke Mainz AG finanziert und speist als IPP Strom in das Netz des staatli-

¹⁴⁴ Gigawatt Solar, 2014

¹⁴⁵ Gigawatt Solar, 2014

¹⁴⁶ Great Lakes Energy, 2014

¹⁴⁷ Energy Private Developers, 2013b

¹⁴⁸ Energy Private Developers, 2013b

¹⁴⁹ RURA (b)

¹⁵⁰ RURA (b)

¹⁵¹ EWSA, 2013

¹⁵² Juwi, 2013

chen Energieversorgers Electrogaz ein¹⁵³. Das deutsche Unternehmen Mobisol implementiert in Ruanda kleine PV-Anlagen mit 30 bis 200 Wp zur häuslichen Stromgrundversorgung¹⁵⁴. Die Anlagen werden komplett mit Lampen und einer Ladestation für Mobiltelefone geliefert und installiert. Dabei bietet das Unternehmen ein Prepaid-Zahlungssystem über Mobiltelefon sowie begleitende Serviceleistungen an. Das Unternehmen konnte bereits 1.000 Anlagen in Ruanda absetzen. Das kenianische Unternehmen Davis & Shirliff stellt Wasserpumpen her und vertreibt in Ruanda PV-Anlagen sowie solarthermische Systeme für die Wassererwärmung von Daylife und PV-Systeme für die Haushaltgrundversorgung von Sundaya.

Das norwegische Energieunternehmen Scatec nahm 2014 eine netzgebundene PV-Anlage mit 8,5 MW im Agahozo-Shalom Youth Village in Ruanda in Betrieb¹⁵⁵. Das von einem niederländischen Solarprojektierer entwickelte Projekt ist von zentraler Bedeutung, da es sich um das erste PV-Kraftwerk Ostafrikas handelt. Scatec ist Teileigentümer und Betreiber der Anlage. Die Energy Nyaruguru (ENNy) Ltd., einer der ersten unabhängigen Stromerzeuger Ruandas plant eine PV-Anlage mit 5 MW am Standort Nyamagabe / Nyaruguru. 3E Power plant eine PV-Anlage mit 10 MW¹⁵⁶. DPA Commodities Supply & Services Ltd. plant die Errichtung einer netzgebundenen PV-Anlage mit 2 MW¹⁵⁷.

Da viele Projekte in Ruanda durch die Regierung oder im Rahmen von Entwicklungshilfeprojekten realisiert werden, ist für einen erfolgreichen Vertrieb von Solarprodukten der Aufbau von Kontakten in diesen Marktsegmenten hilfreich.¹⁵⁸

4.3 Bioenergie

4.3.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Ruanda ist ein landwirtschaftlich geprägtes Land mit hoher Bevölkerungsdichte. Etwa 80 Prozent der Bevölkerung leben von der Landwirtschaft. 1.856.770 ha, also etwa 70 Prozent der gesamten Landfläche werden landwirtschaftlich genutzt¹⁵⁹. Daneben gibt es 455.000 ha Waldflächen¹⁶⁰. Für den überwiegenden Teil der Bevölkerung ist Biomasse in Form von Holz, Holzkohle und landwirtschaftlichen Reststoffen sowie Dung die einzige, verfügbare bzw. erschwingliche Energiequelle. Etwa 85 Prozent der Primärenergieerzeugung werden aus Biomasse gedeckt. Die Regierung versucht, den Anteil der Biomasse am Energieverbrauch zu senken. Sie unternahm dazu, vielfach unterstützt von der internationalen Entwicklungshilfe, Initiativen zur Einführung effizienterer Kochstellen und zur Verbreitung alternativer Energieformen. In Kigali wurde die Nutzung von Brennholz zum Kochen und Heizen untersagt¹⁶¹.

Ruanda hat eine strikte Regulierung im Hinblick auf die Müllentsorgung. Eine Besonderheit ist die Verpflichtung für alle Bürger einmal monatlich Müll zu sammeln und die Straßen zu säubern¹⁶². In Kigali fallen täglich etwa 200 Tonnen städtischen Mülls an, die zur Stromerzeugung thermisch verwertet werden könnten¹⁶³. Da die Einwohnerzahl Kigalis rasch wächst, fallen immer größere Mengen städtischen Mülls an, der zu etwa 80 Prozent aus organischen Abfällen besteht¹⁶⁴.

¹⁵³ Energie für Afrika

¹⁵⁴ Mobisol, 2014

¹⁵⁵ GreenTech, 2014

¹⁵⁶ Energy Private Developers, 2013d

¹⁵⁷ Energy Private Developers, 2013b

¹⁵⁸ RDB, 2014

¹⁵⁹ FAO, 2012

¹⁶⁰ FAO, 2012

¹⁶¹ OIKOSLab

¹⁶² Spiegel Online: Thaler, C., 2014

¹⁶³ OIKOSLab

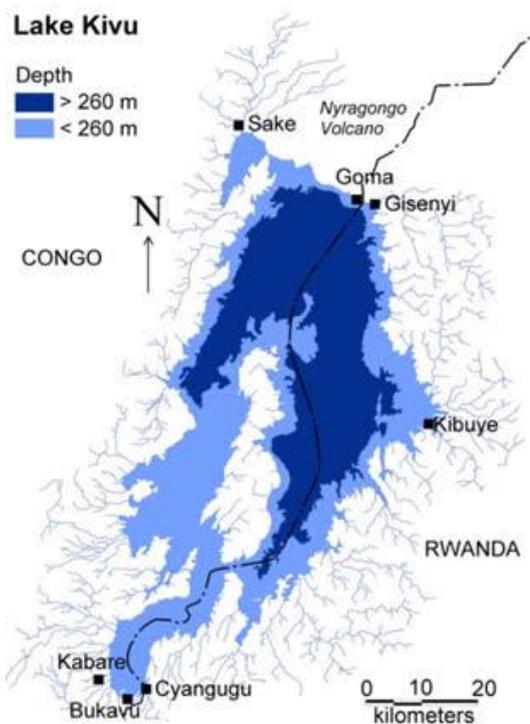
¹⁶⁴ OIKOSLab

Es wird Potenzial für die Installation von einem MW auf Basis von Müllverbrennung zur Stromerzeugung gesehen¹⁶⁵. Weitere Substrate für die Biogaserzeugung wären tierische Abfälle, Wasserhyazinthen und landwirtschaftliche Reststoffe. Längerfristig wird mit Potenzial für eine 10 MW-Müllverbrennungsanlage gerechnet¹⁶⁶.

In Ruanda wird überwiegend Subsistenzlandwirtschaft betrieben. Es werden verschiedene Gemüsearten, wie Kochbananen, Cassava, Kartoffeln, Bohnen, Avocados, Kürbisse, aber auch Reis, Sorghum und Mais, angebaut¹⁶⁷. In 2012 wurden in Ruanda rund 1,1 Mio. Rinder und rund 800.000 Schweine gehalten¹⁶⁸. Die Milchproduktion findet vielfach mit geringen Tierzahlen statt, jedoch gibt es auch größere Milchproduzenten. Da die Milchkühe in der Regel ohne Weidegang am Haus gehalten werden, kann der anfallende Dung für eine eventuelle Biogasproduktion gesammelt werden. Zusammen mit anfallenden landwirtschaftlichen Reststoffen und Fäkalien besteht daher Potenzial für kleine Biogasanlagen, die Haushalte mit Kochgas bzw. auch mit Strom versorgen könnten. Es wurden bereits mehrere Projekte zur Verbreitung von Biogasanlagen erfolgreich durchgeführt (vgl. Kap. 4.3.3).

Eine Energiequelle besonderer Art besitzt Ruanda mit dem Kivu-See. Dieser 2.370 km² große See liegt im Bereich des ostafrikanischen Grabenbruchs und ist vulkanischen Ursprungs und sehr tief.

Abb. 8: Der Kivu-See¹⁶⁹



Das Methanvorkommen des Kivu-Sees wird auf 60 km³ geschätzt¹⁷⁰, deren Potenzial zur Stromerzeugung etwa 700 MWel über 50 Jahre betragen könnte¹⁷¹. Weiterhin enthält der See etwa 300 km³ an Kohlendioxid, die durch vulkanische Akti-

¹⁶⁵ Energy Private Developers, 2013e

¹⁶⁶ Energy Private Developers, 2013e

¹⁶⁷ FAOSTAT, 2014

¹⁶⁸ National Institute of Statistics of Rwanda, 2014a

¹⁶⁹ Lake Kivu, 2014b

¹⁷⁰ Lake Kivu, 2014b

¹⁷¹ Lake Kivu, 2014a

vitäten eingetragen wurden¹⁷². Beide Gase sind im Wasser tieferer Schichten des Sees gelöst. Das Methan entsteht bei der Reduktion des Kohlendioxids und in geringerem Umfang durch den Abbau organischer Substanzen. Die Methankonzentrationen stiegen über die letzten drei Jahrzehnte offenbar signifikant an. Sowohl das Kohlendioxid als auch das Methan könnten für die Anlieger des Sees zur Gefahr werden. Unter ungünstigen Umständen könnte das Methangas zur Explosion kommen. Aus diesem Grund sind der Entzug und die Nutzung des Methans zur Stromerzeugung von doppeltem Vorteil. Sie mindern die Explosionsgefahr und sichern die Stromversorgung der umliegenden Siedlungen. Erste Pilotanlagen wurden errichtet und die kommerzielle Förderung wurde begonnen. Die Methangasnutzung trug 2012 2,2 Prozent zur Stromversorgung Ruandas bei und hatte 2014 einen Anteil von mehr als vier Prozent an der netzgebundenen installierten Kapazität des Landes.

Ruandas Transportsektor leidet unter hohen Dieselpreisen. Da die Erzeugungskosten für Biodiesel niedriger liegen würden als die Kosten für importierten Diesel, wurde die Biodieselproduktion ins Auge gefasst. Potenzielle Rohstoffe für die Biodieselproduktion wären Ölpalmen, Moringa, Neem, Rizinus und Jatropha¹⁷³. Eine Studie der GIZ ergab ein Potenzial für die integrierte Produktion von Jatrophasamen von 87.600 t jährlich, was einem Ölertrag von 25.000 t Öl entspräche¹⁷⁴. Zusätzliche geringere Potenziale könnten durch den Anbau von Jatropha als Struktur- und Erosionsschutzpflanzungen erschlossen werden¹⁷⁵. Geeignete Gebiete für den Anbau von Jatropha wären vor allem der Süden und Osten des Landes. In Ruanda wurde 2007 ein Pilotprojekt zur Erzeugung von Biodiesel errichtet, das später auf eine Produktionskapazität von 48.000 Litern aufgerüstet werden sollte. Ruanda plante, bis 2025 nicht nur den eigenen Dieserverbrauch durch Biodiesel zu decken, sondern Biodiesel auch zu exportieren¹⁷⁶. Bisher wurde jedoch der Weg für eine Fortsetzung des Projekts noch nicht geebnet¹⁷⁷. Da Ruanda seinen Bedarf an Nahrungsmitteln nicht decken kann, steht praktisch keine landwirtschaftliche Fläche für den Anbau von Energiepflanzen zur Verfügung¹⁷⁸. Eine Ausnahme bilden Pflanzungen auf marginalem Land, als Erosionsschutz und in integrierten Systemen. Das Potenzial für die Erzeugung von Biotreibstoffen unter Vermeidung einer Konkurrenzsituation zur Nahrungsmittelproduktion ist daher sehr gering.

4.3.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Die Verbreitung von Biogasanlagen in Haushalten wird seit 2007 mit 50 Prozent der Anschaffungskosten bezuschusst. Zur Ergänzung der Finanzierung sind Darlehen lokaler Kreditinstitutionen (SACCOS) verfügbar. Die Kreditbedingungen werden auf Distriktebene ausgehandelt, so dass es keine einheitlichen Finanzierungsbedingungen für Biogasanlagen gibt¹⁷⁹.

Mehrere Biogasanlagen in Gefängnissen wurden durch das Ministerium für Innere Sicherheit, unterstützt von der niederländischen Regierung und dem Roten Kreuz, finanziert und vom Kigali Institute of Science, Technology and Management (KIST) installiert. Begleitend bildete das KIST seine Schüler, mit der Installation beauftragte Techniker und Gefängnisinsassen in der Anlage und dem Betrieb von Biogasanlagen aus¹⁸⁰. Resultierend entstanden mehrere privatwirtschaftliche Biogasanlagenunternehmen und die Wartung der vorhandenen Biogasanlagen wurde sichergestellt.

¹⁷² Lake Kivu, 2014b

¹⁷³ allAfrica: Gasabo, B., 2014

¹⁷⁴ GIZ, 2011

¹⁷⁵ GIZ, 2011

¹⁷⁶ allAfrica: Gasabo, B., 2014

¹⁷⁷ BiofuelsDigest: Sapp, M., 2014

¹⁷⁸ GIZ, 2011

¹⁷⁹ MININFRA, 2014c

¹⁸⁰ Ashden, 2014

Reguläre Einspeisevergütungen für Biogas- oder Biomassekraftwerke gibt es bislang nicht. Lediglich für die Stromerzeugung aus Methangas bestehen individuell vereinbarte Stromabnahmevereinbarungen. Es gibt bisher keine Förderung für den Biotreibstoffsektor.

4.3.3 Projektinformationen

In 2007 wurde ein nationales Biogasprogramm (National Domestic Biogas Program) ins Leben gerufen, das von der GIZ und der niederländischen Entwicklungsorganisation SNV unterstützt wurde. Geplant war der Aufbau eines kommerziellen, nachhaltigen Biogassektors. Biogas sollte anstelle von Biomasse von Haushalten zum Kochen verwendet werden. An den Installationsarbeiten waren 41 lokale Unternehmen beteiligt. Die Regierung übernahm 50 Prozent der Anschaffungskosten¹⁸¹. Im Rahmen des Programms werden vorrangig zwei Biogasanlagentypen, Rwanda I (aus Stein und Ziegeln) und Rwanda II (komplett aus Ziegeln) in verschiedenen Größen eingesetzt. Weitere Anlagentypen aus China und Kenia wurden getestet¹⁸². Aufgrund von unzureichender Wartung und Betriebsmängeln erfüllen nicht alle im Rahmen des Biogasprogramms installierten Anlagen die Erwartungen¹⁸³. Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, erstellte die RURA 2012 eine Handreichung betreffend Bau und Betrieb von Biogasanlagen in Haushalten, die unter <http://www.rura.rw/index.php?id=100> auf der Internetseite der RURA abrufbar ist. Darin ist eine detaillierte Anleitung zum Bau von Biogasanlagen für Haushalte zu finden. Green Land Agribusiness Services „GLAS“ Ltd. baut vor allem in der östlichen Provinz Biogasanlagen für Haushalte und ist bestrebt, eine neue Biogastechnologie, Flexi Domestic Biogas Systems, in Ruanda einzuführen¹⁸⁴. Das Unternehmen bietet zudem Wartungsleistungen an.

Modern Technology Services installiert, meist im Rahmen von Regierungs- oder Entwicklungshilfeprojekten landesweit Biogasanlagen und bietet auch Generatoren an. Auch die Construction & Renewable Energy Technologies Ltd. installiert Biogasanlagen für Haushalte und Institutionen. Diese Biogasanlagen erzeugen keinen Strom, sondern das Biogas wird zum Kochen genutzt. Gemeinsam mit der schwedischen OIKOSLab Future Solutions AB plant das Unternehmen die Nutzung von Biogas als Fahrzeugtreibstoff. Das Projekt wurde 2012 den Verantwortlichen in Kigali vorgestellt. Es sieht zunächst den Bau einer Pilotanlage in der Stadt vor sowie anschließend die Implementierung von Biogasanlagen auf Dorfebene sowie ein landwirtschaftliches Biogaspilotprojekt. Weitere Planungen betreffen die industrielle Produktion bzw. Aufbereitung von Biogas für die Verwendung als Treibstoff¹⁸⁵. In diesem Zusammenhang ist auch die Umrüstung von Bussen in Kigali auf Biogas angedacht¹⁸⁶. Der Ersatz kostspieliger, aufwendig über Land importierter fossiler Treibstoffe durch lokal erzeugtes, verflüssigtes Biogas wird im Projekt als Alternative gesehen.

Die Petrocom Ltd. betreibt einen modernen Milchviehbetrieb mit 190 Tieren in Kagugu / Kigali. Aus der anfallenden Gülle wird Biogas erzeugt, das als Brennstoff zum Kochen und zur Stromerzeugung genutzt wird¹⁸⁷. Im Rahmen des Programms wurden bis Ende August 2013 3.365 Biogasanlagen für Haushalte installiert. In Gefängnissen wurden auf Initiative des Kigali Institute of Science, Technology and Management (KIST), Biogasanlagen zur Behandlung der anfallenden Fäkalien und zur Erzeugung von Kochgas installiert¹⁸⁸. Ruanda verfügt über mehrere große Gefängnisse mit etwa 5.000 Insassen, deren Betrieb aufgrund der fehlenden Kanalisation ein Gesundheitsrisiko für die Umgebung darstellte und durch den hohen Verbrauch an Holz zum Kochen eine Belastung für das Umland war. Der Einsatz von Biogasanlagen

¹⁸¹ MININFRA, 2014c

¹⁸² MININFRA, 2014c

¹⁸³ RURA (b)

¹⁸⁴ Energy Private Developers, 2013d

¹⁸⁵ OIKOSLab

¹⁸⁶ Energy Private Developers, 2013e

¹⁸⁷ Petrocom, 2014

¹⁸⁸ Ashden, 2014

löste nicht nur das Abwasserproblem, sondern lieferte zudem Kochgas und entlastete damit die Biomasseressourcen in der Umgebung der Gefängnisse. Die größte installierte Anlage umfasst zwölf 100 m³-Behälter.

Am Kivu-See wurde durch die Kibuye Power Ltd. bereits 2008 ein erstes Methangaskraftwerk mit 1,5 MW in Betrieb genommen. Ein weiteres Pilotprojekt mit 2,4 MW wurde 2010 durch die Rwandan Energy Company (REC) realisiert. Das Unternehmen strebt einen Ausbau der Kapazität auf 70,4 MW in 2017 an¹⁸⁹. In 2012 nahm Contour Global das KivuWatt-Projekt zur Methangasgewinnung aus dem Kivu-See in Betrieb. Das Methangas wird zur Stromerzeugung in einer netzgebundenen Anlage mit 26 MW genutzt. Die Kapazität soll in einer zweiten Projektphase um 75 MW erweitert werden¹⁹⁰. Die Zielsetzungen der ruandischen Regierung bezüglich der Stromerzeugung aus Methangas des Kivu-Sees sehen einen Kapazitätsausbau auf 300 MW vor¹⁹¹.

Das IRST installierte 2007 ein Biodiesel-Pilotprojekt mit 2.000 Litern Kapazität. Zusätzlich wurden Anbauflächen für Jatropha-Bäume geschaffen. In den Distrikten Kirehe, Karongi, Nyamagabe, Nyaruguru und Kayonza wurden mehr als fünf Millionen Jatropha-Bäume gepflanzt, weitere 218.000 im Gasabo district und ebenfalls 34.000 Jatropha-Bäume am Ruhondo See¹⁹². Da die Erweiterung des Projekts derzeit auf Eis liegt und sich zudem das KIST in einer Umstrukturierungsphase zum NIRDA befindet¹⁹³, kam die Entwicklung des Biodieselsektors zunächst zum Halten.

4.4 Geothermie

4.4.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

In der Energieplanung der Regierung sind 310 MW an erneuerbarer Stromerzeugung aus Geothermie vorgesehen¹⁹⁴. Der Geothermiesektor steht in Ruanda jedoch noch am Anfang seiner Entwicklung. Bislang wurde noch keine geothermische Anlage zur Stromerzeugung realisiert.

Da Ruanda im Bereich des geologisch jungen Gebiet des ostafrikanischen Grabenbruchs und der angrenzenden Gebirgsketten liegt, verfügt das Land ähnlich wie seine Nachbarstaaten über bedeutende geothermische Potenziale. Bei den für geothermische Nutzung in Frage kommenden Regionen handelt es sich teilweise um vulkanisch aktive Gebiete. Vulkan- ausbrüche fanden 2002 am Nyiragongo und 2012 am Nyamuragira statt. Potenzielle geothermische Standorte befinden sich im Westen Ruandas, parallel zur Grenze mit der Demokratischen Republik Kongo sowie im Nordwesten Ruandas im Bereich des Dreiländerecks mit Burundi und der Demokratischen Republik Kongo. Die Abb. 9 zeigt die geothermisch relevante Region Ruandas.

¹⁸⁹ Energy Private Developers, 2013d

¹⁹⁰ Contour Global, 2014

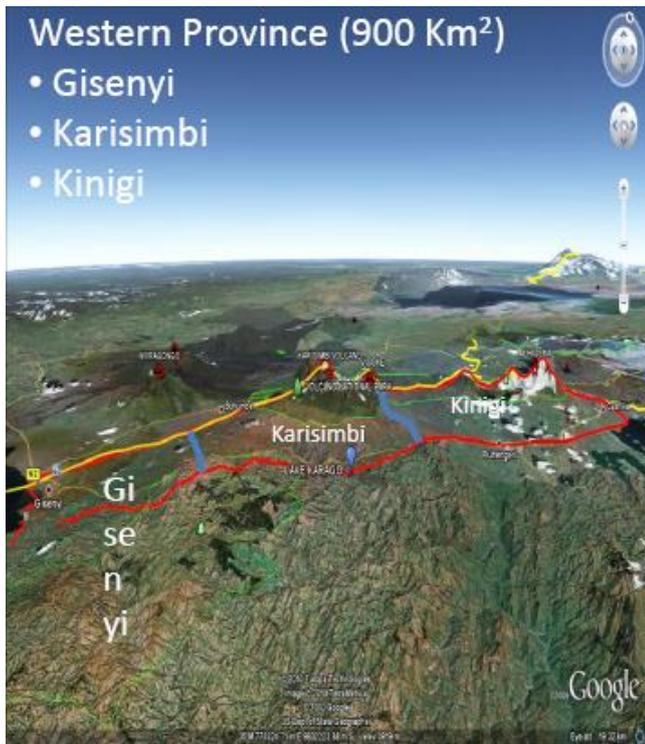
¹⁹¹ Republic of Rwanda, 2014b

¹⁹² allAfrica: Gasabo, B., 2014

¹⁹³ allAfrica: Gasabo, B., 2014

¹⁹⁴ Think Geoenergy: Richter, L.X., 2013

Abb. 9: Die geothermisch relevanten Regionen Gisenyi, Kinigi und Karisimbi¹⁹⁵



Ferner gibt es Thermalquellen im Gebiet um den Karago See sowie um Gisenyi am Kivu-See und in Bitagata.

Bereits 1982 wurden erste Untersuchungen geothermischer Potenziale um Gisenyi und Bugarama durchgeführt, wobei Temperaturen über 100 °C festgestellt wurden und in einer von Chevron 2006 in Gisenyi durchgeführten Erkundung wurden Temperaturen um 150 °C gefunden¹⁹⁶. Die deutsche Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Kenia Electricity Generation Company (KenGen), Icelandic Geosurvey und das Spanish Institute for Technology and Renewable Energies erforschten 2008 das geothermische Potenzial der Regionen Gisenyi, Karisimbi und Kinigi. An den Südhängen des Vulkans Karisimbi, des höchsten Berges Ruandas, wurde ein geothermisches Hochtemperatursystem entdeckt¹⁹⁷. In Fortsetzung dieser Arbeiten wurden 2009 eine Umweltstudie sowie weitere geologische Untersuchungen vorgenommen, die zu der Empfehlung von drei Probebohrungen, einer detaillierten Umweltstudie und der Erfassung von Mikroerdbeben führten.

In 2011 führte das kenianische Elektrizitätsunternehmen KenGen eine erste Oberflächenstudie durch, in deren Ergebnis das Potenzial Ruandas zur geothermischen Stromerzeugung auf mehr als 700 MW geschätzt wurde. Das geothermische Gesamtpotenzial Ruandas lässt sich anhand der bisher vorhandenen Daten jedoch noch nicht sicher bestimmen¹⁹⁸. Schätzungen lassen für den Standort Karisimbi 320 MW, für Gisenyi 200 MW, für Kinigi 120 MW für Bugarama 60 MW und für weitere Standorte 40 MW an Potenzial für die geothermische Stromerzeugung erwarten¹⁹⁹. KenGen ist das größte Energieunternehmen Kenias und ist bereits mit mehreren Projekten im Bereich der geothermischen Stromerzeugung aktiv. Neben dem Karisimbi-Projekt werden vielversprechende Standorte auch im Nyabihu District, im Musanze District, im Rubavu District sowie im Ngororero District erwartet. Mehrere Gebiete, wie Gisenyi, Karisimbi und Kinigi mit zu-

¹⁹⁵ EWSA, Geothermal Development Unit, Onacha, St., 2012

¹⁹⁶ EWSA, Geothermal Development Unit, Onacha, St., 2012

¹⁹⁷ EWSA, Geothermal Development Unit, Onacha, St., 2012

¹⁹⁸ EWSA, Rutagarama, U., 2014

¹⁹⁹ EWSA, Geothermal Development Unit, Onacha, St., 2012

sammen 900 km² in der Westlichen Provinz Ruandas sowie Bugarama mit 400 km² bieten Möglichkeiten für geothermische Projektentwicklungen²⁰⁰. In Gisenyi sind oberflächennah Temperaturen bis zu 74 °C zu finden und in Bugarama Thermalwasser mit bis zu 54 °C²⁰¹. Mehrere Projekte zur Erkundung potenzieller geothermischer Standorte sowie Probebohrungen wurden mit internationaler Unterstützung initiiert. Es wurde ein technisches Komitee zur Koordinierung des geothermischen Erkundungsprogrammes ins Leben gerufen²⁰². Außerdem wurde mit Unterstützung des United Nations Environment Programme (UNEP) an den regulativen Rahmenbedingungen für den Geothermiesektor gearbeitet. Die japanische Entwicklungsorganisation Japan International Cooperation Agency (JICA) unterstützt Ruanda bei der Entwicklung eines Masterplans zur Erschließung seiner geothermischen Ressourcen. Dieser soll bis Februar 2015 vorliegen. Perspektivisch ist am Standort Karisimbi nach erfolgreichen Probebohrungen die Errichtung einer Anlage mit 10 MWel und darauffolgend von vier Anlagen mit 75 MWel geplant²⁰³. Die Projektentwicklung setzt eine umfassende Sozial- und Umweltstudie (SEIA) voraus²⁰⁴. Die geothermische 10 MW-Anlage soll noch in 2014 in Betrieb genommen werden²⁰⁵. Im Zeitrahmen des EDPRS II sollen 10 MW geothermischer Stromerzeugung am Standort Kinigi, 10 MW am Standort Karisimbi und ein erstes größeres Kraftwerk mit 50 MWel errichtet werden²⁰⁶.

Wichtigster ruandischer Branchenakteur ist die EWSA (jetzt REG), die eine Abteilung für geothermische Entwicklung (Geothermal Development Unit) unterhält. Die Regierung gibt Ausbaupotenziale vor. Die derzeit geplanten 310 MW teilen sich auf eine Pilotanlage von 10 MW und vier kommerzielle Anlagen zu je 75 MW auf. Letztere sollen im Rahmen von Public Private Partnerships (PPA) errichtet werden²⁰⁷. Geothermische Projekte, auch Erkundung und Tests sowie begleitende Infrastrukturmaßnahmen bedürfen einer Genehmigung.

Aus den Erfahrungen des Karisimbi-Projekts²⁰⁸ lassen sich Risiken und Hemmnisse für die Entwicklung geothermischer Projekte ableiten. Durch noch mangelnde Erfahrungen im Management derartiger Projekte kann es zu Stockungen durch Planungs- und Managementmängel, zu Versorgungsengpässen und Lieferverzögerungen kommen²⁰⁹. Für die Standortentwicklung benötigte infrastrukturelle Voraussetzungen müssen vielfach erst geschaffen werden. Auch die hohen Kosten sowie unsichere Finanzierung und Fachkräftemangel stellen Hemmnisse dar. Da es sich um eine vulkanisch aktive Region handelt, ist zudem mit seismischen und vulkanischen Aktivitäten zu rechnen. Auch Umweltfragen sind relevant, insbesondere, da es sich bei der vulkanischen Region um den Karisimbi um einen Nationalpark mit seltenen Tier- und Pflanzenarten handelt. Die Region nahe der kongolesischen Grenze unterliegt zudem Risiken durch die politische Instabilität im Nachbarland.

4.4.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Aktuell gehen die Initiativen für die Erkundung der geothermischen Ressourcen von der ruandischen Regierung aus, die für diesen Zweck privatwirtschaftliche Unternehmen beauftragt und die Kosten trägt. Für die ersten drei Probebohrungen stellte die Regierung Ruandas etwa 14 Milliarden ruandische Franc zur Verfügung.

²⁰⁰ EWSA, Rutagarama, U., 2014

²⁰¹ EWSA, Rutagarama, U., 2014

²⁰² EWSA, Rutagarama, U., 2014

²⁰³ EWSA, Geothermal Development Unit, Onacha, St., 2012

²⁰⁴ EWSA, Geothermal Development Unit, Onacha, St., 2012

²⁰⁵ Energy Private Developers, 2013

²⁰⁶ MININFRA, 2014

²⁰⁷ EWSA, Geothermal Development Unit, Onacha, St., 2012

²⁰⁸ EWSA, Rutagarama, U., 2014

²⁰⁹ EWSA, Rutagarama, U., 2014

Im Rahmen des EU-Africa Infrastructure Trust Fund wurde 2012 unter Beteiligung der deutschen Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), des deutschen Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und der African Union Commission (AUC) eine Einrichtung zur Vermeidung geothermaler Risiken in Ostafrika (Geothermal Risk Mitigation Facility for Eastern Africa – GRMF) geschaffen. Dem GRMF stehen 50 Mio. Euro für Förderzwecke zur Verfügung. Die Mittel können als Teilfinanzierung für Oberflächenstudien und Bohrprojekte eingesetzt werden. Dabei gibt es verschiedene Förderarten²¹⁰: Bei Oberflächenstudien können bis zu 80 Prozent der anfallenden Kosten gefördert werden. Erkundungsbohrungen werden mit bis zu 40 Prozent der Projektkosten gefördert. Weiterhin werden im Rahmen der Infrastrukturförderung zudem Maßnahmen unterstützt, durch die die für die Bohrungen und Studien erforderliche Infrastruktur, z.B. Zufahrtsstraßen, Wasser- und Stromversorgung, geschaffen wird. Der Fördersatz liegt in diesem Teilbereich bei 20 Prozent der förderfähigen Kosten. Über diese Förderungen hinaus gibt es ferner eine Verlängerungsmöglichkeit für geförderte Projekte, das Continuation Premium Programm, im Rahmen dessen weitere 30 Prozent der Projektkosten für Bohrungen und Tests beantragt werden können. Bisher wurden durch die GRMF zwei Bewerbungsrunden für Förderprojekte durchgeführt. Eine dritte Runde, in der Förderanträge gestellt werden können, wurde für Oktober 2014 angekündigt.

Weitere Fördermittelgeber für geothermische Projekte in Ostafrika sind neben dem EU-Africa Infrastructure Trust Fund (EU-AITF) die Japan International Cooperation Agency, die U.S. Agency for International Development, das Federal Institute of Geosciences and Natural Resources, die Afrikanische Entwicklungsbank (African Development Bank), das United Nations Environment Programme, der Nordic Development Fund, die World Bank, das Energy and Management Assistance Program, die International Renewable Energy Agency, Icelandic Geological Survey, das United Nations University Geothermal Training Program (UNU-GTP) und die KfW.

Durch EU-Mittel (EUEI-PDF) wird eine Studie gefördert, die der Entwicklung einer Strategie zur Nutzung und Kommerzialisierung der geothermischen Ressourcen sowie Voraussetzungen zur Regulierung des geothermischen Sektors insgesamt schaffen soll²¹¹. Das Geothermal Training Programme der United Nations University bietet technische Unterstützung und Ausbildung für den Geothermiesektor Ruandas. Das Erkundungsprojekt in Kinigi wird durch Belgian Development Agency finanziell unterstützt. Weitere Unterstützung in der geothermischen Entwicklung erhält Ruanda von der Icelandic International Development Agency.

Da bisher noch keine geothermische Stromerzeugung am Netz ist, sind noch keine Einspeisetarife bekannt. Aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen wäre aber der Netzzugang für die geothermische Stromerzeugung möglich. Voraussetzung für die Stromabgabe wäre eine Stromabnahmevereinbarung mit der EWSA. Die EWSA (bzw. ihre Nachfolgeunternehmen) wirbt mit attraktiven Konditionen für die Stromvergütung²¹². Es besteht außerdem die Möglichkeit, geothermische Projekte als CDM-Projekte zu realisieren.

4.4.3 Projektinformationen

In 2013 wurde in Ruanda mit einem Bohrprojekt begonnen, um die geothermischen Ressourcen zu erkunden. Auftraggeber ist das Ministerium für Infrastruktur. Zunächst sollen an den Hängen des Mt. Karisimbi im Kabatwa Sektor im Nyabihu Distrikt drei Bohrungen durch die chinesische Great Wall Drilling Company durchgeführt werden²¹³. Bis 2014 wur-

²¹⁰ GRMF (a)

²¹¹ EWSA, Rutagarama, U., 2014

²¹² EWSA, Geothermal Development Unit, Onacha, St., 2012

²¹³ Think Geoenergy: Richter, L.X., 2013

den erste Bohrungen realisiert und Infrastrukturarbeiten durchgeführt. Ein Environmental and Social Impact Assessment ESIA (Sozial- und Umweltstudie) liegt vor. Am Mt. Karisimbi wird mit einem erschließbaren Potenzial zwischen 150 und 300 MW gerechnet²¹⁴. Im Juli 2013 wurde mit den Bohrungen begonnen. Die Zieltiefe betrug dabei 3.000 m, der Temperaturgradient liegt bei 30 °C / km. Oberflächennah wurden junge Felsformationen gefunden, ab 870 m Tiefe, Proterozoic Basement Rocks²¹⁵. Im Dezember 2014 soll am Standort Karisimbi eine weitere Bohrung vorgenommen werden. Hier wird oberflächennah mit frischen Lavafelsen über Proterozoic Basement Rocks (ab 790 m Tiefe) und einem Temperaturgradienten von 30 °C / km Bohrtiefe gerechnet²¹⁶.

Danach sollen weitere Standorte in Kinigi im Musanze Distrikt, in Gisenyi im Rubavu Distrikt und in Bugarama im Ngororero Distrikt erkundet werden. In Kinigi wurden bereits unterstützt durch das UNEP Erkundungsarbeiten vorgenommen, jedoch noch keine Bohrungen durchgeführt. Ein Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) liegt noch nicht vor. Das Bugarama Projekt soll in Kooperation zwischen Ruanda, Burundi und der Demokratischen Republik Kongo umgesetzt werden²¹⁷. Dieses Projekt wird von der EU unterstützt. Aktuell wird eine detaillierte Standorterkundung vorgenommen²¹⁸. Im Gisenyi-Gebiet wurden ebenfalls erste Erkundungen durchgeführt.

4.5 Wasserkraft

4.5.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Die Wasserkraft trägt rund 75 Prozent zur Stromversorgung Ruandas bei. Die verfügbare netzgebundene installierte Kapazität (einschließlich der kontraktierten Kapazität der mit den Nachbarländern gemeinschaftlich betriebenen Kraftwerke) wurde zum Stand 2013 mit 26,25 MW angegeben²¹⁹. Es handelt sich dabei nahezu ausschließlich um kleine Wasserkraft. Daneben gibt es noch eine Reihe weiterer kleiner und kleinster Wasserkraftwerke für die lokale Stromversorgung. Bis 2017 soll die installierte Wasserkraftkapazität auf 320 MW ausgebaut werden²²⁰.

Ruanda betreibt zusammen mit der Demokratischen Republik Kongo und Burundi im Rahmen der Vereinbarungen der Economic Community of the Great Lakes Countries durch die Great Lakes Energy Organization (EGL) mehrere Wasserkraftwerke am Rusizi-Fluss und plant einen weiteren Kapazitätsausbau. Bisher bestehen die Wasserkraftwerke Rusizi I (29,8 MW) und Rusizi II (43,8 MW). Davon sind durch Ruanda 3,5 MW bzw. 12 MW kontraktiert²²¹. Ein weiteres Kraftwerk, Rusizi III, mit geplanten 145 MW sowie ein viertes Wasserkraftwerk, Rusizi IV sind in Planung. Nach Abschluss von ersten Studien 2014 stand die EGL in Verhandlungen mit einem potenziellen Investor²²².

Ruanda besitzt ebenfalls ein beachtliches Potenzial für die kleine (Mikro)-Wasserkraft. Das MININFRA geht von 333 möglichen Standorten aus²²³. Das Land strebt einen Ausbau kleiner und kleinster Wasserkraftstandorte an. Mehrere Projekte wurden bereits realisiert. Die Finanzierung erfolgte dabei in der Regel durch internationale Entwicklungshilfe²²⁴. Das 2012 eingeführte REFIT für Wasserkraft zwischen 50 kW und 10 MW soll private Investitionen im Bereich kleiner

²¹⁴ Think Geoenergy: Richter, L.X., 2013

²¹⁵ EWSA, Rutagarama, U., 2014

²¹⁶ EWSA, Rutagarama, U., 2014

²¹⁷ Think Geoenergy: Richter, L.X., 2013

²¹⁸ EWSA, Rutagarama, U., 2014

²¹⁹ EWSA, 2013a

²²⁰ Republic of Rwanda, 2014b

²²¹ EWSA, 2013a

²²² European Union Africa Infrastructure Trust Fund, 2014a

²²³ AllAfrica: East African Business Week, 2014

²²⁴ Belgian Foreign Trade and Development Cooperation

Wasserkraft initialisieren, da diesem Sektor auch zukünftig große Bedeutung für die ruandische Energieversorgung beigemessen wird²²⁵. Mehrere Wasserkraftstandorte befinden sich in Planung bzw. werden als Investitionsmöglichkeiten (unter www.epd-rwanda.com/hydro-power-kigali.html) ausgeschrieben. Dabei handelt es sich um Klein- und Kleinstwasserkraftprojekte, die über die Jahre 2015 bis 2017 in Paketen zu 10 MW ausgeschrieben werden sollen, das mit 12 bis 17 MW geplante Nyabarongo II-Projekt sowie die Regionalprojekte Rusizi III mit 145 MW und Rusumo mit 90 MW.

4.5.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Für kleine, netzgebundene Wasserkraftwerke mit einer installierten Kapazität von 50 kW bis 10 MW gibt es in Ruanda ein Einspeisesystem. Wasserkraftprojekte außerhalb dieses Kapazitätsbereichs, deren Standort in sich in Netznähe befindet, die günstige Gestehungskosten erwarten lassen und die Systemstabilität nicht beeinträchtigen würden, können ebenfalls zur Prüfung vorgelegt werden²²⁶.

Die Einspeisetarife wurden 2012 eingeführt und sind der Tab. 8 zu entnehmen. Es ist eine Deckelung auf 50 MW installierter Gesamtkapazität vorgesehen. Die Laufzeit des REFIT beträgt zunächst drei Jahre²²⁷

Tab. 8: Einspeisetarife (REFIT) für Wasserkraft zwischen 50 kW und 10 MW²²⁸

Nr.	Tarif in US cent (Eurocent) / kWh	Installierte Kapazität*
1	16,6 (12,9)	50 kW
2	16,1 (12,6)	100 kW
3	15,2 (11,9)	150 kW
4	14,3 (11,1)	200 kW
5	13,5 (10,5)	250 kW
6	12,9 (10,1)	500 kW
7	12,3 (9,6)	750 kW
8	11,8 (9,2)	1 MW
9	9,5 (7,4)	2 MW
10	8,7 (6,8)	3 MW
11	7,9 (6,2)	4 MW
12	7,2 (5,6)	5 MW
13	7,1 (5,5)	6 MW
14	7,0 (5,5)	7 MW
15	6,9 (5,4)	8 MW
16	6,8 (5,3)	9 MW
17	6,7 (5,2)	10 MW

*Zwischen diesen Kapazitäten liegende Preise werden durch Interpolation ermittelt.

²²⁵ Belgian Foreign Trade and Development Cooperation

²²⁶ RURA, 2012

²²⁷ RURA, 2012

²²⁸ RURA, 2012

Für die Wasserkraft gibt es zum Teil von internationaler Seite im Rahmen der Entwicklungshilfe und Förderung der erneuerbaren Energieerzeugung finanzielle Unterstützung. Im Rahmen der US-Africa Clean Energy Finance Initiative wurden Mittel für Amahoro Energy für die Entwicklung eines neuen Flusswasserkraftwerks und für die Aufstockung der Kapazitäten eines bestehenden Wasserkraftwerks bereitgestellt²²⁹. Die Belgian Development Cooperation unterstützte im Rahmen des Indicative Cooperation Programme 2011 – 2014 die Entwicklung des REFIT für die kleine Wasserkraft.

Weiterhin wurden die Planung eines neuen trinationalen Wasserkraftwerkes sowie die Erweiterung bestehender Wasserkraftwerkskapazitäten am Rusizi-Fluss durch den European Union Africa Infrastructure Trust Fund, die KfW, AFD und EIB finanziell unterstützt²³⁰.

4.5.3 Projektinformationen

SOGEMR realisierte das Musarara Mikrowasserkraftwerk mit 0,4 MW²³¹. Dieses dient zur Versorgung eines Krankenhauses. Später wurde SOGEMR in das Unternehmen Amahoro Energy umgewandelt. Dieses plant den Bau eines neuen Flusswasserkraftwerks sowie die Erweiterung von Kapazitäten bestehender Wasserkraftwerke im Gesamtumfang von 11,45 MW²³².

Die EWSA begann 2009 mit dem Bau des Wasserkraftwerks Nyabarorongo I, das noch 2014 in Betrieb gehen soll²³³. Das Nyabarongo Wasserkraftwerk wird nach seiner Inbetriebnahme mit 28 MW installierter Kapazität das größte Wasserkraftwerk Ruandas sein. In Zusammenarbeit mit den Nachbarländern plant Ruanda weitere Wasserkraftwerke. So soll gemeinsam mit Burundi und der Demokratischen Republic Kongo das Wasserkraftprojekt Rusizi III mit 145 MW errichtet werden²³⁴. Außerdem arbeitet Ruanda mit Tansania und Burundi an einem weiteren Wasserkraftprojekt (Rusumo) mit geplanten 90 MW²³⁵.

Die EGL plant ab Ende 2015 / Anfang 2016 die Erweiterung des Wasserkraftwerks Rusizi I um 7,6 MW und von Rusizi II um 7,8 MW²³⁶. Weiterhin ist die Entwicklung eines weiteren Wasserkraftstandorts (Rusizi IV) vorgesehen.

Außerdem wurden die Mikrowasserkraftwerke Nyirabuhombohombombo (0,5 MW), Nyabahanga (0,2 MW), Janja (0,2 MW), Nshili (0,5 MW) und Gashashi (0,2 MW) errichtet und Giciye (4 MW), Mukungwa II (2,2 MW) und Rukarara II (2,2 MW) befinden sich im Bau (2013)²³⁷. Das Wasserkraftwerk Rukarara I mit 9 MW im Nyabagabe District der Südlichen Provinz wird seit 2013 von Ngali Energy betrieben²³⁸. Ngali Energy plant außerdem den Bau von 18 Kleinwasserkraftwerken mit einer Kapazität zwischen einem und fünf MW²³⁹. Die ersten drei dieser Wasserkraftwerke sollen bereits 2014 / 15 ans Netz gehen.

Die belgische Regierung unterstützte den Bau von Rukarara II sowie von Keya (2,2 MW), Nkora (0,3 MW) und Cyimbiri (0,6 MW)²⁴⁰. Die Energy Nyaruguru (ENNy) Ltd. stellte 2012 das Wasserkraftwerk Mazimeru (500 kW) fertig und plant

²²⁹ AllAfrica: The White House, Washington DC, 2014

²³⁰ European Union Africa Infrastructure Trust Fund, 2014b

²³¹ RURA, 2014a

²³² AllAfrica: The White House, Washington DC, 2014

²³³ EWSA, 2014

²³⁴ AllAfrica: East African Business Week, 2014

²³⁵ AllAfrica: East African Business Week, 2014

²³⁶ European Union Africa Infrastructure Trust Fund, 2014b

²³⁷ RURA, 2014a

²³⁸ Ngali Energy, 2014

²³⁹ Ngali Energy, 2014

²⁴⁰ MININFRA, 2014a

weitere Kleinwasserkraftwerke an mehreren Standorten. Rural Energy Promotion Rwanda (REPRO) errichtete 2009 ebenfalls ein kleines Wasserkraftprojekt mit 104,7 kW. Das Projekt wurde von der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (heute GIZ) teilfinanziert²⁴¹. Die Rwanda Mountain Tea Ltd., eines der bedeutendsten Unternehmen Ruandas im Teeanbau errichtete am Standort Giciye im District Nyabihu ein Wasserkraftwerk mit 4 MW, das den erzeugten Strom in das Netz einspeist und die Teefabriken sowie die Umgebung versorgt²⁴².

Die REFAD Ltd. plant ein Wasserkraftprojekt mit 5 MW installierter Kapazität am Standort Nyabarongo als CDM-Projekt. Das PPA dafür wurde 2011 unterzeichnet. Das Unternehmen ist als Projektentwickler tätig und erarbeitet Finanzierungen für Erneuerbare-Energien-Projekte. Auch das MININFRA plant mehrere Mikrowasserkraftprojekte als CDM-Projekte.

²⁴¹ REPRO Rwanda

²⁴² Rwanda Mountain Tea, 2012

Marktnachrichten

Datum	Titel verlinkt auf www.export-erneuerbare.de
05.08.2014	Ruanda: Umfangreiche Pläne zum Ausbau erneuerbarer Energien
25.11.2011	Ruanda: Belgische Entwicklungsagentur will geothermische Potenziale belegen
29.03.2011	Geothermieausbau in Ostafrika

5 Kontakte

5.1 Staatliche Institutionen

Banque Rwandaise de Developpement (BRD – Ruandische Entwicklungsbank)
www.brd.rw

Ministry of Finance and Economic Planning (MINECOFIN)
Boulevard de Revolution / Avenue de la Republique
Kigali
Tel.: +250 (0) 252 596 002
Email: mtin@minecofin.gov.rw
www.minecofin.gov.rw

Ministry of Health (MoH)
P.O. Box 84
Kigali
Tel.: +250 (0) 577 458
Fax: +250 (0) 576 853
Email: minisante@moh.gov.rw
www.moh.gov.rw

Ministry of Infrastructure (MININFRA)
KG 7 Ave
P.O. Box 24 Kigali - Rwanda
Tel.: +250 252 585 503
info@mininfra.gov.rw
www.mininfra.gov.rw

Ministry of Natural Resources (MINIRENA)
3502 Kigali
Tel.: +250 252 582 628
Email: info@minirena.gov.rw
www.minirena.gov.rw

Ministry of Trade and Industry (MINICOM)
www.minicom.gov.rw

Republic of Rwanda Designated National Authority (DNA)
Rwanda Environment Management Authority (REMA)
P.O. Box 7436 Kigali
Tel.: +250 252 580101
Fax: +250 252 580017
<http://rema.gov.rw/dna/>

Rwanda Development Board (RDB)

KN 5 Rd, KG 9 Ave
P.O. Box 6239 Kigali
Fax: +250 (0) 252 580388
Email: info@rdb.rw
www.rdb.rw

Rwanda Natural Resources Authority

Rwanda Natural Resources Building
P.O: Box 433 Kigali
Email: info@mra.rw
www.mra.rw

Rwanda Utilities Regulatory Authority (RURA)

P.O. Box 7289 Kigali
Tel.: +250 252 584 562
Fax: +250 252 584 563
Email: info@rura.rw
www.rura.rw

5.2 Wirtschaftskontakte

Allgemein

Engen und Gemeca Petroleum, Hashi Energy

Energy Private Developers

Pension Plaza (6th Floor)
Kigali
www.epd-rwanda.com

Kobil Petroleum Rwanda SARL

Plot No. 5627
P.O. Box 6074 / 2992
Gatsata, Byumba road
Kigali, Rwanda
Tel.: +250 78 81 83241
Fax: +250 78 81 83225
Email: kobilrw@kobil.co.rw
www.kenokobil.com

Ngali Holdings

KG 624 St, Bodifa House 7th Floor
Boulevard de L'umuganda
Kimihura, Gasabo
Kigali

Email: info@ngali.com
www.ngali.com

Energy, Water and Sanitation Authority Ltd. (EWSA)
KN 82 st 3
PO Box 537 Kigali
Tel.: +250 (0) 252573666
Fax: +250 (0) 252573802
Email: ewsa@rwanda1.rw
www.ewsa.rw

Private Sector Federation
Gikondo Magerwa
Kigali
P.O. Box 319
Tel.: +250 (0) 252 570650
Fax: +250 (0) 252 570650
Email: info@psf.org.rw
www.psf.org.rw

Société Petroliere SARL
B.P. 144 Kigali
Tel.: +250 08306 232 33
Email: info@sp.rbo.rw
<http://sp.rbo.rw>

Windenergie

Davis & Shirtliff
Muhima Road
BP 7039 Kigali
Rwanda
Tel.: +250 (0) 504039
Email: rwoffice@dayliff.com
www.dayliff.com

National University of Rwanda
P.O. Box 4285 Kigali
Gikondo, Mburabuturo Hill
Kigali
www.ur.ac.rw

Solarenergie

Balton Rwanda Ltd
21 Avenue de la Paix

BP 2972

Tel.: +250 (0) 570 053

Fax: +250 (0) 570 073

www.baltoncp.com

Barefoot Power

Muhima Road Opposite Muhima Sector Offices

Po. Box 2199 Kigali

Tel.: +250 (0) 786 1822 81

Email: info-rw@barefootpower.com

www.barefootpower.com

Biofarm Ltd.

Kicikiro

2349 Kigali

Tel.: +250 (0) 722 860 948

Email: biofarmrwanda@gmail.com

www.biofarmrwanda.org

Chloride Exide Rwanda Ltd.

<http://chlorideexide.com>

Davis & Shirtliff

Muhima Road

BP 7039 Kigali

Rwanda

Tel.: +250 (0) 504039

Email: rwoffice@dayliff.com

www.dayliff.com

DPA Commodities Supply & Services Ltd.

Rwigara House

Nyabugogo Road

1223 Kigali

Tel.: +250 (0) 786 35134

Electricom Ltd.

Sonatubes Kicukiro

700 Kigali

Tel.: +250 (0) 788 760 101

Email: ELECTRICOMo6@yahoo.fr

Great Lakes Energy

B.P. 1373 Kigali

Tel.: +250 (0) 78865 6025

Email: infoenergyforafrica.com

www.greatlakesenergy.co

Green Land Agribusiness Services „GLAS“ Ltd.

Kicukiro

1057 Kigali

Tel.: +250 (0) 738 302 691

www.glasrw.org

Innotech Consulting Ltd.

Centenary House 5th Floor,

Avenue de La Paix

District Nyarugenge

MVK 2446 Kigali

Tel.: +250 (0) 788 740 480

Juwi

www.juwi.de

Kiaso Energy Project

Ruhengeri - Gisenyi Road

Mahoko

Rubavu

Tel.: +250 788 674 520

P.O. Box 174 Kigali

Kigali Power Links

KN 71 Street

Kigali, Nyarugenge

Tel.: +250 788 483 272

Manumetal Ltd.

Avenue de Cooperative

P.O. Box 276

Kigali

Tel.: +250 (0) 252 5756 73

Email: info@manumetal.rw

www.manumetal.rw

Mobisol GmbH

Gubener Str. 47

10243 Berlin

Tel.: 030 / 97 00 25 55

Fax: 030 / 97 00 25 57

Email: info@plugintheworld.com

www.plugintheworld.com

Modern Technology Services (MTS)

P.O. Box 7371

Kigali

Tel.: +250 (0) 78 834 0331
Email: info@mts-world.com
www.mts-world.com

New TV Shop Amani Ltd.
Near Nyabugogo Taxi Park
Nyarugenge
Tel.: +250 783 571 829

Rutagarama Fidele
Kamonyi
BP 2747 Kigali
Tel.: +250 (0) 851 8439

Scatec Solar
www.scatecsolar.com

Solar Energy Technology
Near Onatracom Office
Kibungo, Ngoma
Tel.: +250 788 496 901

SOS Energie
PO Box 417, Av. De la Justica
Kigali
Tel.: +250 (0) 576060

3EPower
1344 Blvd Umuganda
Kacyiru
6096 Kigali
Tel.: +250 (0) 1 305 600 5971
www.3Epower.co.rw

Bioenergie

Contour Global
KivuWatt
Western Province
Karongi District
Kibuye Town
Tel.: +250 (0) 788 389 107
Email: Africa.inquiry@contourglobal.com
www.contourglobal.com

Green Land Agribusiness Services „GLAS“ Ltd.
Kicukiro

1057 Kigali
Tel.: +250 (0) 738 302 691
www.glasrw.org

Kigali Institute of Science Technology and Management (KIST)
Email: info@kist.ac.rw
www.kist.ac.rw

Modern Technology Services (MTS)
P.O. Box 7371
Kigali
Tel.: +250 (0) 78 834 0331
Email: info@mts-world.com
www.mts-world.com

OikosLab
www.oikoslab.com

Renewable Energy for Accelerated Development (REFAD)
www.refad-group.com

Rwanda Energy Compagny (REC) Ltd.
Kimihurura-Cimerwa Building
2876 Kigali
Tel.: +250 (0) 252500288
Email: rig@rig.co.rw
www.rig.co.rw

Geothermie

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Geozentrum Hannover
Stilleweg 2
30655 Hannover
Tel.: 0511 / 643-0
Fax: 0511 / 643 2304
poststelle@bgr.de
www.bgr.bund.de

Energy Private Developers Association (EDP)
Penion Plaza 6th Floor
Kigali
www.epd-rwanda.com/geothermal-energy-kigali.html

Geothermal Risk Mitigation Facility for Eastern Africa (GRMF)
www.grmf-eastafrika.org

Great Wall Drilling Company
www.gwdc.com.cn

Kenia Electricity Generating Company (KenGen)
www.kengen.co.ke

Wasserkraft

Amahoro Energy
<http://peacepowerandlight.publishpath.com/>

Electricom Ltd.
Sonatubes Kicukiro
700 Kigali
Tel.: +250 (0) 788 760 101
Email: ELECTRICOM06@yahoo.fr

Energie Nyaruguru (ENNy) Ltd.
Mazimeru Hydro Site
South Province
Nyaruguru District
Mutovu Sector
Tel. : +250 (0) 788816118

Energy, Water and Sanitation Authority Ltd. (EWSA)
KN 82 st 3

PO Box 537 Kigali
Tel.: +250 (0) 252573666
Fax: +250 (0) 252573802
Email: ewsa@rwanda1.rw
www.ewsa.rw

European Union Africa Infrastructure Trust Fund
www.eu-africa-infrastructure-tf.net

Ngali Energy Ltd.
KG 9th Avenue, House 46
Nyarutarama - Gasabo
Kigali
Tel.: +250 (0) 280 305 002
<http://ngalienergy.com>

Renewable Energy for Accelerated Development (REFAD)
www.refad-group.com

Rural Energy Promotion (REPRO)

Kimihurura 444

P.O. Box 6165

Kigali

Tel.: +250 (0) 587 284

Fax: +250 (0) 587 281

www.reprorwanda.com

Rwanda Mountain Tea

Tel.: +250 (0) 280 306 240

Email: info@rwandamountaintea.com

www.rwandamountaintea.com

Literatur-/Quellenverzeichnis

- ADFB (2011) Rwanda Country Strategy Paper. 23. November 2011. In: <http://www.afdb.org/en/documents/document/2012-2016-rwanda-country-strategy-paper-25282/>, Oktober 2014.
- Allafrica: East African Business Week (2014) Rwanda Micro Power starts. 28. Juli 2014.
- Allafrica: Gasore, B. (2014) Hope for biofuel project, but wait could be much longer. 17. Juni 2014. In: <http://allafrica.com/stories/201406180186.html>
- Allafrica: Karuhanga, J. (2009) Rwanda: Mininfra unveils plans for wind energy. 19. Juni 2009. In: <http://allafrica.com/stories/200906220441.html>, Oktober 2014.
- Allafrica: Nkurunziza, M. (2014) Rwanda: Govt pledges more support to renewable energy initiatives. 28. August 2014. In: http://allafrica.com/search/?search_string=rwanda+geothermal&search-submit=Search, September 2014.
- Allafrica: The White House, Washington DC (2014) Africa: Facts on U.S. efforts to increase access to power in Africa. 5. August 2014. In: <http://allafrica.com/stories/201408061417.html>, September 2014.
- Ashden (2014) KIST, Rwanda Large-scale biogas for sanitation. In: <http://www.ashden.org/winners/kist05>, Oktober 2014.
- Auswärtiges Amt (2013) Ruanda. Februar 2013. In: http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/01-Nodes_Uebersichtsseiten/Ruanda_node.html, September 2014.
- Auswärtiges Amt (2014) Ruanda: Reise- und Sicherheitshinweise. 3.9.2014. In: <http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Laenderinformationen/00-SiHi/RuandaSicherheit.html>, September 2014.
- Belgian Foreign Trade and Development Cooperation: Indicative Cooperation Programme 2011 – 2014. In: http://diplomatie.belgium.be/en/policy/development_cooperation/countries/partner_countries/rwanda/, Oktober 2014.
- BiofuelsDigest: Sapp, M. (2014) Biodiesel plans for Rwanda still on hold. 18. Juni 2014. In: <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2014/06/18/biodiesel-plans-for-rwanda-still-on-hold/>, Oktober 2014.
- CIA (2014) World Factbook, Rwanda. Juni 2014. In: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/rw.html>, September 2014.
- Contour Global (2014) KIVUWATT. In: <http://www.contourglobal.com/project/16>, Oktober 2014.
- Doing Business (2014) Economy Rankings Juni 2013. In: <http://www.doingbusiness.org/rankings>, Oktober 2014.
- EIA (2013) Overview data for Rwanda. 30. Mai 2013. In: <http://www.eia.gov/countries/country-data.cfm?fips=RW>, Oktober 2014.
- Energie für Afrika: Kigali Solaire. In: <http://www.energie-fuer-afrika.de/projekte/details/projekt/3-kigali-solaire.html>, Oktober 2014.

Energy Private Developers (2013a) Geothermal energy. In: <http://www.epd-rwanda.com/geothermal-energy-kigali.html>, September 2014.

Energy Private Developers (2013b) Solar Energy. In: <http://www.epd-rwanda.com/solar-energy-kigali.html>, Oktober 2014.

Energy Private Developers (2013b) Energy laws, policies and enabling environment. In: <http://www.epd-rwanda.com/energy-laws-policies-and-enabling-environment-kigali.html>, September 2014.

Energy Private Developers (2013d) Our members. In: <http://www.epd-rwanda.com/our-members-kigali.html>, Oktober 2014.

Energy Private Developers (2013e) Waste to Power. In: <http://www.epd-rwanda.com/waste-to-power-kigali.html>, Oktober 2014.

European Union Africa Infrastructure Trust Fund (2014a) Ruzizi Hydropower. Juni 2014. In: <http://www.eu-africa-infrastructure-tf.net/activities/grants/ruzizi.htm>, Oktober 2014.

European Union Africa Infrastructure Trust Fund (2014b) Rehabilitation of Ruzizi I & II hydro power plants project. Juni 2014. In: <http://www.eu-africa-infrastructure-tf.net/activities/grants/rehabilitation-of-ruzizi--i--ii-hydro-power-plants-.htm>, Oktober 2014.

EWSA (2013a) Generation – Energy. Juni 2013. In: <http://www.ewsa.rw/index.php/En/products-services/energy/generation-energy>, September 2014.

EWSA (2013b) Residential Solar Water Heating Program, Dezember 2013. In: <http://www.ewsa.rw/index.php/En/products-services/energy/project-programs-energy/solar-water-heaters>, Oktober 2014.

EWSA (2014a) Nyabarongo hydro power project to boost energy supply. April 2014. In: <http://www.ewsa.rw/index.php/En/media-centre/news/324-nyabarongo-hydro-power-project-to-boost-energy-supply>, September 2014.

EWSA (2014b) History. In: <http://www.ewsa.rw/index.php/En/about-ewsa/history>, September 2014.

EWSA (2014c) EWSA Ltd. has split into two new companies. 2. August 2014. In: <http://www.ewsa.rw/index.php/En/media-centre/news/428-ewsa-ltd-has-split-into-two-companies>, Oktober 2014.

EWSA (2014d) Overview of Rwandas energy sector: Current status and future trends to 2017. 12. Mai 2014. In: <http://www.ewsa.rw/index.php/En/products-services/energy/introduction-energy>, Oktober 2014.

EWSA, Geothermal Development Unit, Onacha, St. (2012) Geothermal Exploration and Development in Rwanda. 29. Februar 2012. In: <http://www.ewsa.rw/index.php/En/download-documents>, September 2014.

EWSA; Rutargarama, U. (2014) Geothermal Exploration and Development in Rwanda. 27. Mai 2014. Geothermal Donor Collaboration Meeting and Geothermal Workshop for Donors and Decision-makers, 26th to 28th May 2014. In: <http://www.grmf-eastfrica.org/database?page=1&country=&topic=#app>, September 2014.

FAO (2012) Rwanda Key statistics. In: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=RWA>, Oktober 2014.

- FAOSTAT (2014) Country Profile Rwanda. In: http://faostat.fao.org/CountryProfiles/Country_Profile/Direct.aspx?lang=en&area=184, November 2014.
- Gigawatt Solar (2014) Rwanda Project News, 21. Februar 2014. In: <http://gigawattglobal.com/press-releases/>, Oktober 2014.
- GIZ (2011) The potential of sustainable liquid biofuel production in Rwanda. Februar 2011.
- GreenTech (2014) Norwegische Ministerpräsidentin besichtigt erstes PV-Kraftwerk Ostafrikas in Ruanda, 6. Juli 2014. In: <http://www.greentech-germany.com/norwegische-ministerpraesidentin-besichtigt-erstes-photovoltaik-kraftwerk-ostafrikas-in-ruanda-a772677>, Oktober 2014.
- GRMF (a) Financial Support. In: <http://www.grmf-eastafrika.org/about/financial-support>, September 2014.
- Gtai (2014) Wirtschaftsdaten kompakt Ruanda Mai 2014. In: <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=818740.html>, September 2014.
- Gtz, BMWi (2009) Target Market Analysis, Rwanda's Solar Energy Market, Dezember 2009. In: http://exportinitiative.dena.de/onlinebestellbereich/detailansicht/?tx_ttproducts_pi1%5BbackPID%5D=86&tx_ttproducts_pi1%5Bproduct%5D=189&cHash=240cbf60c25ced65928abd2fe307e354, Oktober 2014.
- Juwi (2013) Ruanda. In: http://www.juwi.com/solar_energy/references/details/ruanda/-/-/4.html, Oktober 2014.
- Lake Kivu (2014a) Methane Extraction. In: http://www.lake-kivu.org/methane_extraction, Oktober 2014.
- Lake Kivu (2014b) About Kivu. In: http://www.lake-kivu.org/about_us, Oktober 2014.
- MININFRA (2014a) Rwanda – Belgian Cooperation to improve on infrastructure development. 13. Juni 2014. In: http://www.mininfra.gov.rw/index.php?id=19&L=4%2Fcontact.php&tx_ttnews%5Btt_news%5D=54&cHash=96211dfafbf3e535ae2efba44998f8d, Oktober 2014.
- MININFRA (2014b) Mission and Purpose. In: <http://www.mininfra.gov.rw/index.php?id=24&L=ftp%3A%2Fconsultec4%3Asnh2301%40ftp.whl0088.whservidor.com%2FT.php%3F%2C>, Oktober 2014.
- MININFRA (2014c) Biogas. In: <http://www.mininfra.gov.rw/index.php?id=84>, Oktober 2014.
- MININFRA (2014d) Geothermal Energy. In: <http://www.mininfra.gov.rw/index.php?id=81&L=4%2Fmember%2Fsignup>, Oktober 2014.
- Mobisol (2014) Product. In: <http://www.plugintheworld.com/mobisol/product/>, September 2014.
- MST (2013) Solar Energy. In: <http://www.mts-world.com/index.php/services/energy-solutions/solar-energy>, Oktober 2014.
- National Institute of Statistics of Rwanda (2014a) Statistical Yearbook 2013, Juli 2014. In: <http://www.statistics.gov.rw/taxonomy/term/infrastructure>, Oktober 2014.
- Ngali Energy (2014) Projects. In: <http://ngalienergy.com/projects/>, Oktober 2014.

Official Gazette of the Republic of Rwanda (2005) N° 04/2005 of 08/04/2005 Organic Law determining the modalities of protection, conservation and promotion of environment in Rwanda. 1. Mai 2005. In: <http://rema.gov.rw/index.php?id=25>, September 2014.

Official Gazette of the Republic of Rwanda (2011) N° Special of 12/07/2011 Law No. 21/2011 of 23/6/2011 governing electricity in Rwanda. In: <http://www.rura.rw/index.php?id=101>, September 2014.

Official Gazette of the Republic of Rwanda (2013) N° 46 of 18/11/2013 Law No85/2013 of 11/9/2013 regulating petroleum and petroleum products trade in Rwanda. In: <http://www.rura.rw/index.php?id=101>, September 2014.

OikosLab: Building the Future, The situation in Rwanda. In: <http://www.oikoslab.com/>, Oktober 2014.

Petrocom (2014) UHT Milk. In: <http://petrocom.rw/products/article/kagugu-dairy-farm>, Oktober 2014.

PRNewswire (2014) Rwanda prepares to switch on Africa's first peat fired power plant, reports KT Press. 24. Oktober 2014. In: <http://www.prnewswire.com/news-releases/rwanda-prepares-to-switch-on-africas-first-peat-fired-power-plant-reports-kt-press-350348778.html>, November 2014.

RDB (2014) Energy. In: <http://www.rdb.rw/rdb/energy.html>, Oktober 2014.

REEGLE (2012) Ruanda (2012) Energy sources. In: <http://www.reegle.info/policy-and-regulatory-overviews/RW>, Oktober 2014.

REG (2014) Transmission Information. Oktober 2014 In: <http://www.reg.rw/index.php/our-business/transmission>, November 2014.

REMA: Welcome message from DG REMA. In: <http://rema.gov.rw/index.php?id=21>, Oktober 2014.

REMA (2008) Ministerial Order relating to the requirements and procedure for Environmental Impact Assessments. In: <http://rema.gov.rw/index.php?id=25>, September 2014.

REMA, Smith School of Enterprise and the Environment, University of Oxford (2011) Climate Change and Low Carbon Development Strategy, Energy Sector Working Paper, Appendix B, Juni 2011. In: <http://rema.gov.rw/index.php?id=144>, Oktober 2014.

REPRO Rwanda: Projects Hydropower. In: <http://www.repro.rw/index.html>, Oktober 2014.

Republic of Rwanda (2012) Ongoing oil exploration in Rwanda. 24. April 2012. In: <http://m.gov.rw/Ongoing-oil-exploration-in-Rwanda.html?lang=en>, Oktober 2014.

Republic of Rwanda (2013a) The first peat fired power plant in Africa to be operational by June 2014. 27. Mai 2013. In: <http://www.gov.rw/The-first-peat-fired-power-plant-in-Africa-to-be-operational-by-June-2014-in-Rusizi-District?lang=en>, Oktober 2014.

Republic of Rwanda (2013b) Economic development and poverty reduction strategy II, 2013 – 2018. Mai 2013. In: <http://www.minecofin.gov.rw/index.php?id=2>, Oktober 2014.

Republic of Rwanda (2014a) Invest in Rwanda. In: <http://www.gov.rw/Invest-in-Rwanda?lang=en>, September 2014.

- Republic of Rwanda (2014b) 70% of Rwandans to have access to electricity by 2017. In: <http://www.gov.rw/70-of-Rwandans-to-have-access-to-electricity-by-2017-1175?lang=en>, Oktober 2014.
- RURA (a) About RURA. In: <http://www.rura.rw/index.php?id=3>, September 2014.
- RURA (b) Renewable Energy Sub-Sector. In: <http://www.rura.rw/index.php?id=96>, Oktober 2014.
- RURA (2012) Regulations N° 001 /Energy/RURA/2012 of 09.02.2012 on Rwanda renewable energy feed in tariff. In: <http://www.rura.rw/index.php?id=100>, Oktober 2014.
- RURA (2013a) Guidelines promoting energy efficiency measures. Mai 2013. In: <http://www.rura.rw/index.php?id=100>, Oktober 2014.
- RURA (2013b) Key statistics in energy sector as of September 2013. In: <http://www.rura.rw/index.php?id=102>, Oktober 2014.
- RURA (2013c) Strategic Plan 2013 – 2018. Juni 2013. In: <http://www.rura.gov.rw/index.php?id=2>, Oktober 2014.
- RURA (2013d) Electricity Licensing regulations adopted by the Regulatory Board of Rwanda Utilities Regulatory Authority (RURA) No. 002/Energy/EL/RURA/2013 of 25th July 2013. In: <http://www.rura.rw/index.php?id=100>, Oktober 2014.
- RURA (2014a) Annual Report, 2012 / 2013. In: <http://www.rura.rw/index.php?id=150>, Oktober 2014.
- RURA (2014b) Draft Solar Water Heating Regulations, Juni 2014. In: http://www.rura.rw/index.php?id=36&tx_ttnews%5Btt_news%5D=36&cHash=026abf15609765ecbb47a255267ada45, Oktober 2014.
- Rwanda Mountain Tea (2012) Genesis. In: <http://www.rwandamountaintea.com/spip.php?rubrique7>, Oktober 2014.
- Scatec Solar (2014) Scatec Solar and Norfund sign partnership agreement to develop and invest in solar power projects in developing countries, 30. August 2014. In: <http://www.scatecsolar.com/About/Press-and-media/Press-releases/Scatec-Solar-and-Norfund-sign-partnership-agreement-to-develop-and-invest-in-solar-power-projects-in-developing-countries>, Oktober 2014.
- SolarGIS (2014) Rwanda – Global Horizontal Irradiation. SolarGIS © 2014 GeoModel Solar. In: <http://solargis.info/doc/free-solar-radiation-maps-GHI>, September 2014.
- Spiegel Online: Thaler, C. (2014) Präsident Kagame: Ruandas knallharter Saubermann. 4. April 2014. In: <http://www.spiegel.de/politik/ausland/ruanda-gedenkt-des-voelkermordes-praesident-kagame-regiert-hart-a-942832.html>, September 2014.
- Sueddeutsche.de: Beyer, G. und Mayr, G. (2011) Der Schatz im Killer-See. 1. Juli 2011. In: <http://www.sueddeutsche.de/wissen/gefaehrliche-energiequelle-in-ruanda-der-schatz-im-kivu-see-1.1114190>, Oktober 2014.
- The Rwanda Focus: Gashugi, O. A. (2014) Can EWSA split guarantee efficiency? 8. August 2014. In: <http://focus.rw/wp/2014/08/can-ews-a-split-guarantee-efficiency/>, Oktober 2014.

The World Bank (2014) Rwanda. In: <http://data.worldbank.org/country/rwanda>, Oktober 2014.

Think Geoenergy: Richter, L.X. (2013) Rwanda starts drilling to test potential for geothermal development. August, 2013. In: <http://thinkgeoenergy.com/archives/16027>, September 2014.

University of Texas Librarys, The Perry Castaneda Map Collection (1996) Map of Rwanda and Burundi. In: <http://www.lib.utexas.edu/maps/rwanda.html>, September 2014.

UNSTATS (2013) 2010 Electricity Profiles 2005 – 2010 Countries R - T. August 2013. In: <http://unstats.un.org/unsd/energy/balance/>, Oktober 2014.

