

# Länderprofil Mazedonien

Stand: Juni / 2013

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

[www.exportinitiative.de](http://www.exportinitiative.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Impressum

### Herausgeber:

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

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

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

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

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

### Offizielle Websites

[www.renewables-made-in-germany.com](http://www.renewables-made-in-germany.com)  
[www.exportinitiative.de](http://www.exportinitiative.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>Abkürzungen.....</b>	<b>5</b>
<b>Währungsumrechnung .....</b>	<b>7</b>
<b>Maßeinheiten .....</b>	<b>7</b>
<b>Datenblatt .....</b>	<b>8</b>
<b>Executive Summary.....</b>	<b>10</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>12</b>
<b>2 Energiesituation .....</b>	<b>15</b>
2.1 Energiemarkt.....	15
2.2 Energieerzeugungs- und -verbrauchsstruktur.....	21
<b>3 Energiepolitik .....</b>	<b>30</b>
3.1 Energiepolitische Administration .....	30
3.2 Politische Ziele und Strategien .....	33
3.3 Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien .....	36
3.4 Genehmigungsverfahren.....	40
3.5 Netzanschlussbedingungen .....	45
<b>4 Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien .....</b>	<b>47</b>
4.1 Windenergie .....	47
4.1.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial .....	47
4.1.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten .....	49
4.1.3 Projektinformationen.....	50
4.2 Solarenergie.....	51
4.2.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial .....	51
4.2.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten .....	54
4.2.3 Projektinformationen.....	55
4.3 Bioenergie.....	56
4.3.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial .....	56
4.3.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten .....	64
4.3.3 Projektinformationen.....	65
4.4 Geothermie .....	67
4.4.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial .....	67

4.4.2	Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten .....	71
4.4.3	Projektinformationen.....	71
4.5	Wasserkraft.....	74
4.5.1	Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial .....	74
4.5.2	Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten .....	78
4.5.3	Projektinformationen.....	79
<b>5</b>	<b>Kontakte .....</b>	<b>81</b>
5.1	Staatliche Institutionen.....	81
5.2	Wirtschaftskontakte .....	83
	<b>Literatur-/Quellenverzeichnis .....</b>	<b>90</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Karte Mazedoniens .....	12
Abb. 2: Stromnetz und Kraftwerke in Mazedonien, 2011 .....	17
Abb. 3: Existierendes* und geplantes Gasnetz Mazedonien.....	20
Abb. 4: Entwicklung der Primärenergieversorgung Mazedoniens, 1990-2010 (in TJ).....	22
Abb. 5: Stromverbrauch nach Sektoren in %, 2011 .....	25
Abb. 6: Entwicklung des Verbrauchs an Mineralölprodukten 2005-2010 (in ktoe) .....	27
Abb. 7: Windatlas Mazedoniens mit vorteilhaften Standorten .....	48
Abb. 8: Solarkarte Mazedoniens .....	51
Abb. 9: Forstbestand nach Typen.....	58
Abb. 10: Produktionsmengen der Hauptkulturlpflanzen (links) und Gemüseproduktion 2011 (rechts) (je in 1.000 t/a) .....	62
Abb. 11: Fleischproduktion nach Nutzvieh 2011 (in 1.000 t/a) .....	62
Abb. 12: Tektonische Einheiten (links) und geothermische Hauptfelder (rechts) Mazedoniens .....	68
Abb. 13: System Geoterma (2003) .....	72
Abb. 14: Wassereinzugsgebiete Mazedoniens .....	74
Abb. 15: Potenzielle Standorte für SHPPs in Mazedonien .....	77

# Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Zusammenfassung der Eckdaten des Zielmarktes .....	8
Tab. 2: Fernwärmenetze Mazedoniens 2010 .....	18
Tab. 3: Geplanter Ausbau (vorrangige Abschnitte) des Gasnetzes.....	21
Tab. 4: Primärenergieversorgung und -verbrauch 2010/2011 (in ktoe) .....	22
Tab. 5: Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlands-Energieverbrauch 2002-2010 (in %).....	23
Tab. 6: Beteiligung der Sektoren am Endenergieverbrauch 2011, nach Energieträgern (in ktoe) .....	23
Tab. 7: Import-Export-Bilanz nach Energieträgern zur Primärenergieversorgung in ktoe, 2011 .....	24
Tab. 8: Installierte Kapazität zur Stromerzeugung 2010 .....	24
Tab. 9: Entwicklung der Stromerzeugung und des Bruttostromverbrauchs 2001-2011 (TWh) mit dem jeweiligen Anteil Erneuerbarer .....	25
Tab. 10: Stromerzeugung 2011 nach Ressource bzw. Technologie.....	25
Tab. 11: Wärmequellen Mazedoniens (in %) .....	26
Tab. 12: Strompreise für verschiedene Verbrauchskategorien, seit 01. August 2012 (in MKD (Euro)/kWh) 28	
Tab. 13: Preisentwicklung der einzelnen Strom-Dienstleistungen der letzten Jahre (in MKD (Euro)/kWh) 28	
Tab. 14: Halbjährliche Gaspreise 2011-2012, inkl. aller Steuern (in Euro/GJ) .....	29
Tab. 15: Fernwärmepreise seit 01.08.2012 (in MKD (Euro)/Einheit) .....	29
Tab. 16: Zielanteile einzelner erneuerbarer Energien in 2020 nach dem SREAP (% , ktoe) .....	35
Tab. 17: Installierte Grenzkapazität Erneuerbare-Energie-Anlagen zur Qualifizierung für den Einspeisetarif (MW).....	37
Tab. 18: Einspeisetarife für Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien seit 13.12.2011, ohne MwSt. ....	37
Tab. 19: Potenzielle Standorte für WEA in Mazedonien.....	48
Tab. 20: Entwicklung der Solarkollektorinstallationen 2003-2009 (Fläche in m² und Kapazität in MWth) 52	
Tab. 21: Registrierte Anlagen zur Stromerzeugung aus PV .....	53
Tab. 22: Zielanteile für Bioenergie gemäß der nationalen Strategie für Erneuerbare bis 2020 (in GWh) .....	57
Tab. 23: Holzschlagmenge in den Forsten Mazedoniens, 2002-2006 (in Tausend m³).....	59
Tab. 24: Menge an kosteneffizient einsetzbarem Biomasse-Abfall zur Energieerzeugung in KWK .....	60
Tab. 25: Potenziell installierbare Wärmekapazität (MW) von Müllverbrennungsanlagen nach Regionen....	61
Tab. 26: Entwicklung der Landwirtschaft Mazedoniens 2001-2011 .....	61
Tab. 27: Potenzial an Biogas aus Viehdung .....	63
Tab. 28: Produktion und Export an Biokraftstoffen in Mazedonien 2007-2011 (in 1.000 t) .....	64
Tab. 29: Direktnutzung der Geothermie in Mazedonien (Stand 2010) .....	69
Tab. 30: Registrierte Anlagen zur Stromerzeugung aus kleiner Wasserkraft 2011 .....	75
Tab. 31: Wasserkraftprojekte von ELEM, Stand 2012 .....	75
Tab. 32: Einspeisetarife für Stromerzeugung aus kleiner Wasserkraft, ohne MwSt. (seit 02/2007) .....	78

## Abkürzungen

AA	Auswärtiges Amt
BREP	Balkans Renewable Energy Program
DGE	Detailed geological explorations
DTIRZ	Directorate for technological industrial development
EARM	Energy Agency of the Republic of Macedonia
EBRD	European Bank of Reconstruction and Development
EDS	Energy Development Strategy till 2030
EIB	European Investment Bank
EEAP	Energy Efficiency Action Plan 2010-2018
ENTSOE	European Network of Transmission System Operators for Electricity
ERC	Energy Regulatory Commission of the Republic of Macedonia
ESCO	Energy Service Companies
EVN	Energie Versorgung Niederösterreich
FEIT	Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies University Skopje
FYRM	Ehemalige Jugoslawische Republik von Mazedonien
GEF	Global Environment Facility
GGF	Green for Growth Fund Southeast Europe
HPP	Hydro Power Plant
KMU	Klein- und Mittelständische Unternehmen
ICEIM	Research Center for Energy, Informatics and Materials
IFC	International Finance Corporation
IGA	International Geothermal Association
IPARD	Instrument for Pre-Accession Assistance in Rural Development
IPF	Investment Project Facility
IRENA	International Renewable Energy Agency
LEAP	Local Energy Action Plan
LPG	Liquid Petroleum Gas
MACEF	Macedonian Center for Energy Efficiency
MAFWE	Ministry of agriculture, forestry and water economy
MANU	Macedonian Academy of Sciences and Arts
MBDP	Macedonian Bank for Development Promotion
MCC	Macedonian Chambers of Commerce
MEA	Macedonian Energy Association
MEDF	Macedonian Enterprise Development Foundation
MEPSO	Macedonian Electricity Transmission System Operator
MIA	Mazedonische Informationsagentur
MMA	Macedonian Mining Association
MTA	Macedonian Transport Association
NAPFOM	National Association of Private Forest Owners Macedonia
NEAP	National Energy Action Plan
Nm <sup>3</sup>	Normkubikmeter
NREAP	National Renewable Energy Action Plan
OG	Official Gazette of the Republic of Macedonia

PEV	Primärenergieverbrauch
PPA	Power Purchase Agreement
PPP	Private-Public Partnership
REC	Regionales Umweltzentrum
REReP	Regionales Wiederaufbauprogramm für Südosteuropa
SHPP	Small Hydro Power Plant
SREAP	Simplified Renewable Energy Action Plan
SEFF	Sustainable Energy Financing Facility
UCTE	Union for the Coordination of Transmission of Electricity
UNDP	United Nation Development Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USAID	United States Agency International Development
WBIF	Western Balkans Investment Framework
WeBSEDF	Western Balkan Sustainable Energy Direct Funding Facility
WeBSEFF	Western Balkans Sustainable Energy Credit Line Facility



# Währungsumrechnung

Stand: 15.05.2013,

Mazedonischer Denar (MKD)

1 USD = 47,0289 MKD

1 EUR = 61,0496 MKD

## 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 m³ 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 <sup>3</sup>	= 1.000	= Tausend	T
M	= Mega	= 10 <sup>6</sup>	= 1.000.000	= Million	Mio.
G	= Giga	= 10 <sup>9</sup>	= 1.000.000.000	= Milliarde	Mrd.
T	= Tera	= 10 <sup>12</sup>	= 1.000.000.000.000	= Billion	Bill.
P	= Peta	= 10 <sup>15</sup>	= 1.000.000.000.000.000	= Billiarde	Brd.
E	= Exa	= 10 <sup>18</sup>	= 1.000.000.000.000.000.000	= Trillion	Trill.

# Datenblatt

**Tab. 1: Zusammenfassung der Eckdaten des Zielmarktes**

Einheit	Wert
<b>Wirtschaftsdaten (2011)<sup>1</sup></b>	
BIP pro Kopf	224.745,7 MKD (5.162,2 US-Dollar)
Gesamt Export / Haupt-exportland	4.455,4 Mio. US-Dollar/Deutschland
Gesamt Import / Hauptimportland	7.007,3 Mio. US-Dollar/Deutschland
<b>Energiedaten (2011)<sup>2</sup></b>	
Primärenergieverbrauch (PEV) <sup>3</sup>	3.133,5 ktoe
Anteil erneuerbarer Energien am PEV	325,7 ktoe bzw. 10,4 Prozent
Stromverbrauch	9,6 TWh (34,56 PJ)
Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch	1,4 TWh (5,16 PJ) bzw. 15 Prozent
<b>Installierte Gesamtkapazitäten erneuerbare Energien (Stromerzeugung) (2010)<sup>4</sup></b>	
Wasserkraft	555,1 MW (davon 40,7 MW kleine Wasserkraft)
Wind	0 MW
PV	0,36 MW
CSP	0 MW
Geothermie	0 MW
Bioenergie	0 MW
fest	-
gasförmig	-
flüssig	-
<b>Förderung (Jahresangabe)</b>	
Einspeisevergütung	Wind: 8,9 Eurocent/kWh (20 Jahre); PV: 26-30 Eurocent/kWh (15 Jahre); Bioenergie: 9-15 Eurocent/kWh (15 Jahre); Wasserkraft: 4,5-12 Eurocent/kWh (20 Jahre); Geothermie: -
Quotenregelung/Zertifikate	Herkunftsgarantien werden für Strom im Rahmen von einer MWh ausgestellt und gelten für 12 Jahre.

<sup>1</sup> Germany Trade & Invest, 2012

<sup>2</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>3</sup> inklusive Mineralölprodukte

<sup>4</sup> State Statistical Office, 2012(a)

Ausschreibungen	Öffentliche Ausschreibungen finden sich auf der Seite von ELEM: <a href="http://www.elem.com.mk/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=152&amp;Itemid=216&amp;lang=en">http://www.elem.com.mk/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=152&amp;Itemid=216&amp;lang=en</a> .
Die wichtigsten Adressaten	
Energierrelevantes Ministerium	Ministry of Economy Jurij Gagarin 15 Mazedonien-1000 Skopje Tel: 00389 2 3093 531 E-Mail: <a href="mailto:violeta.keckarovska@economy.gov.mk">violeta.keckarovska@economy.gov.mk</a> Internet: <a href="http://www.economy.gov.mk">www.economy.gov.mk</a>
Regulierungsbehörde	Energie-Regulierungskommission (ERC) Dimitrie Cupovski St. 2 Mazedonien-1000 Skopje Tel: 00389 2 3233 580 E-Mail: <a href="mailto:erc@erc.org.mk">erc@erc.org.mk</a> Internet: <a href="http://www.erc.org.mk">www.erc.org.mk</a>
Energieagentur	Energieagentur der Republik Mazedonien (EARM) ul. Orce Nikolov 68 Mazedonien-1000 Skopje Tel: 00389 2 3230 300 E-Mail: <a href="mailto:ea@ea.gov.mk">ea@ea.gov.mk</a> Internet: <a href="http://www.ea.gov.mk">www.ea.gov.mk</a>
Hauptenergieversorger	EVN Macedonia AD Skopje Str. 11 Oktomvri 9 Mazedonien-1000 Skopje Tel: 00389 2 3205 000 E-Mail: <a href="mailto:info@evn.mk">info@evn.mk</a> Internet: <a href="http://www.evn.mk">www.evn.mk</a>

## Executive Summary

Der Elektrizitätsmarkt Mazedoniens wurde seit 2004 sukzessive liberalisiert, rechtlich entflochten und teilweise in privat-öffentliche AGs überführt. Für den Hauptstromerzeuger ELEM läuft aktuell ein Privatisierungsverfahren. Ab 2015 wird der Markt vollständig geöffnet sein. Die Gründung einer Strombörse steht noch aus, wird jedoch bald erwartet. Der Wärmemarkt ist im Vergleich zum Strommarkt wenig reformiert und gekennzeichnet durch ein kleines ineffizientes Fernwärmenetz. Insbesondere durch den aktuell beginnenden Aufbau eines nationalen Gasnetzes und Verschiebung von Eigentümerschaften im Wärmemarkt könnte das Fernwärmenetz jedoch eine Erweiterung und größere Versorgung über Gas erfahren. Wie auch in anderen südosteuropäischen Ländern ist der Strompreis nicht kostendeckend kalkuliert und liegt weit unter dem Marktpreis. Dieser soll sukzessive bis 2015 an den Marktpreis angeglichen werden. Die Regulierungsbehörde hat für Strom- und Wärmepreise Maßnahmen ergriffen, um daraus erzielte Einkünfte zu begrenzen.

Als Beitrittskandidat der EU ist Mazedonien bemüht die Energiegesetzgebung mit dieser zu harmonisieren. Wichtige Grundlagendokumente sind die Entwicklungsstrategie des Energiesektors bis 2030 und jeweils bis 2020 die Strategien für erneuerbare Energien und Energieeffizienz, die alle 2010 veröffentlicht wurden. Daran schloss sich ein neues Energiegesetz, aus dem diverse Regelbücher für den Strom- und Gasmarkt resultierten. Zudem galten überarbeitete Einspeisetarife ab Dezember 2011. Ebenfalls 2011 wurde die vereinfachte Variante des Nationalen Aktionsplans für erneuerbare Energien eingereicht. Neben dem niedrigen Strompreis stellen langwierige Genehmigungsverfahren ein Hemmnis für erneuerbare Energien dar. Vereinfachte Genehmigungsverfahren für Wasserkraft- und Geothermieranlagen werden angestrebt.

Mazedonien ist annähernd zur Hälfte von Energieimporten abhängig. Rohöl und Erdgas werden im Land nicht gefördert und müssen dementsprechend importiert werden. Dabei schlägt vor allem Rohöl zu Buche, nach der Fertigstellung des nationalen Gasnetzes ist mit einem enormen Anstieg des Erdgasbedarfs zu rechnen. Wichtigste heimische Ressource ist Kohle, die eine tragende Rolle in der Stromerzeugung des Landes spielt. An zweiter Stelle steht die Wasserkraft, die rund 30 Prozent der installierten Kapazitäten stellt. Im Wärmesektor ist Holzbiomasse die vorherrschende Ressource.

Bis 2020 sollen nach den Regierungsstrategien ein Anteil von 21 Prozent an erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch erreicht werden, bis 2030 soll sich dieser auf 27,6 Prozent vergrößern. Die Energy Community legte im Oktober 2012 jedoch das verpflichtende Ziel für Mazedonien mit 28 Prozent am Gesamtverbrauch bis 2020 fest, eine Neuformulierung der einzelnen Anteile ist noch nicht erfolgt. Der Fokus der mazedonischen Regierung richtet sich innerhalb der erneuerbaren Energien auf die Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie (PV) sowie Wasserkraft. Insbesondere aus großen Wasserkraftanlagen soll ein Großteil zur Stromerzeugung bestritten werden. Kleinwasserkraft soll unter den übrigen erneuerbaren Energietechnologien 5,4 Prozent beitragen. Mazedonien gilt als eines der Länder mit der schnellsten Entwicklung bei der kleinen Wasserkraft und es finden laufend Konzessionsausschreibungen für die 400 ausgemachten Standorte statt. Bis 2020 sollen 99,7 MW an Kapazität hinzukommen. Das gesamte Potenzial an Wasserkraft bis 2020 wird auf 1,6 Gigawatt geschätzt.

In der Windenergie sind bisher, trotz guter Windbedingungen, keine Anlagen installiert. Die Fertigstellung der ersten Pilotanlage wird in der zweiten Jahreshälfte erwartet. Eine unzureichende Datenlage wird ebenso beklagt, wie ein Mangel an Experten und administrativer Erfahrung in der Projektentwicklung. Dennoch soll die Windenergie unter den erneuerbaren Energien bis 2020 mit 4,2 Prozent beteiligt sein. Ein maximaler Ausbau auf 150 bis 180 MW ist geplant, der sich bis 2030 nochmals verdoppeln soll.

Mit einem enormen Potenzial an Solarenergie bietet Mazedonien beste natürliche Voraussetzungen für Solarprojekte. Im Bereich der Stromerzeugung aus PV hat sich seit 2010 viel getan, sodass inzwischen über drei MW an Kapazität installiert

sind. Bis 2020 soll diese auf weitere 10 bis 30 MW sowie bis auf 20 bis 40 MW bis 2030 gesteigert werden. Für ein CSP-Kraftwerk wird momentan eine Machbarkeitsstudie durchgeführt. Im Wärmesektor wurde die Solarthermie für Haushaltsanwendungen in den letzten Jahren kontinuierlich gefördert. Demonstrationsprojekte für solare Wärme in mittleren und größeren Anwendungen wie Raumheizung oder Industrie stehen noch aus.<sup>5</sup> Dies sind auch die Bereiche, deren Potenzial in der Strategie zu erneuerbaren Energien kaum Beachtung findet.

Bioenergie hat unter den Zielformulierungen bis 2020 mit 42,3 Prozent den größten Anteil unter den erneuerbaren Energien. Dieser stützt sich fast ausschließlich auf Biomasse im Wärmesektor. Obwohl das Land ein gutes Potenzial für Bioenergie aufweist, ist dies insbesondere für Biogas noch nicht ausreichend erforscht. Sowohl für Biogas als auch Biokraftstoffe erfolgt bisher kaum eine kommerzielle Produktion aus heimischen Ressourcen. Der Schwerpunkt liegt eher auf der Erforschung und Umsetzung in Pilotprojekten. Biokraftstoffe sollen jedoch bis 2020 mit zehn Prozent und bis 2030 mit 20 Prozent am Kraftstoffverbrauch beteiligt sein. Ländereien und Betriebe sind eher kleinteilig strukturiert und deren Effizienz hat sich erst in den letzten Jahren verbessert. Die erste Lizenz für eine aus Biogas gespeiste KWK-Anlage wurde Ende 2011 ausgestellt. Die Erneuerbaren-Energie-Strategie hält eine Beteiligung der Ressource Biogas (in KWK-Anlagen) mit einer installierten Kapazität von sieben bis zehn MW zur Stromerzeugung 2020 für möglich, bis 2030 mit zehn bis 15 MW. Für Biomasse bewegt sich die vorgesehene Beteiligung an der Stromerzeugung in einem ähnlichen Rahmen. Der Wärmesektor wird individuell zu einem Großteil durch Holzbiomasse bedient, dies geschieht jedoch nicht nachhaltig. Die Pelletproduktion scheint, angeschlossen an die Holzverarbeitende Industrie, v.a. auf den Export ausgerichtet zu sein.

Mazedonien hat eine lange Tradition in der Direktnutzung der Geothermie, die nach einem Aufschwung in den 1980ern lange stagnierte. Durch Sanierung und Optimierung existierender Systeme ist seit 2008 wieder eine Zunahme zu verzeichnen, dennoch ist das Potenzial noch nicht ausgeschöpft. Die vormals vorherrschende Nutzung für Gewächshäuser ist zurückgegangen, während die Fernwärmenutzung zunahm. Ebenfalls interessant ist die Nutzung in industriellen Prozessen, die augenblicklich nicht stattfindet. Die Regierungsstrategie sieht bis 2020 eine Beteiligung der Geothermie unter den Erneuerbaren von 6,8 Prozent vor. Für die Stromerzeugung sind nach bisherigem Stand lediglich Niedrigtemperaturverfahren erwägenswert, konkrete Machbarkeitsstudien wurden noch nicht durchgeführt. Die Regierung hat zudem bisher keinen Einspeisetarif für Geothermietechnologien festgelegt.

Insgesamt eignen sich alle erneuerbaren Energieressourcen in Mazedonien für einen Markteintritt. Besonders interessant sind auf der Ressourcenseite Solarenergie, Wasserkraft und Geothermie, aber auch Bioenergie. Am besten unterstützt werden von Regierungsseite Kleinwasserkraftprojekte, aber auch eine Vereinfachung der Gesetzgebung für geothermische Anlagenprojekte befindet sich in Umsetzung. Sobald erste Projekte im Windenergiesektor in Mazedonien durchgeführt werden, ist auch hier von einer Senkung von Marktbarrieren auszugehen.

---

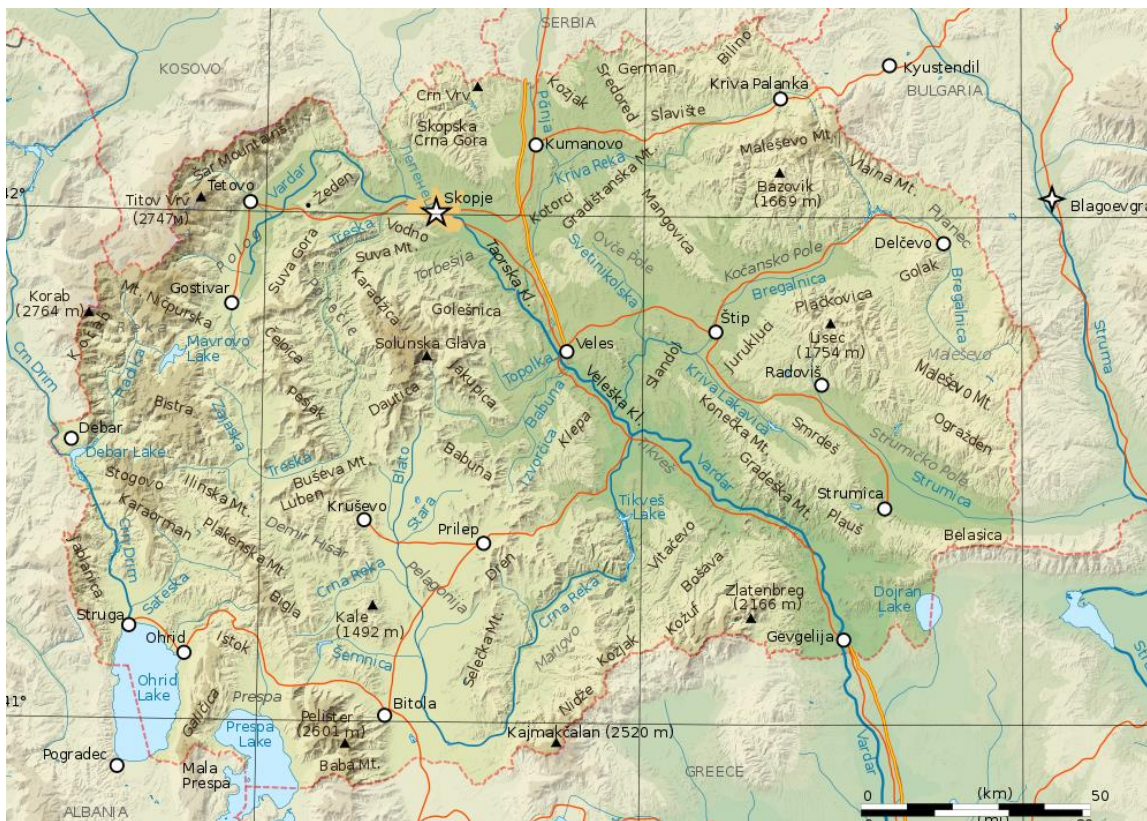
<sup>5</sup> Popovska-Vasilevska, 2012



# 1 Einleitung

Die Republik Mazedonien erstreckt sich über eine Fläche von rund 25.713 km<sup>2</sup>.<sup>6</sup> Aufgrund der Namensstreitigkeit mit der griechischen Region Makedonien wird das Land innerhalb seiner UN-Mitgliedschaft als ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien (FYROM) bezeichnet. Der Binnenstaat liegt im südlichen Zentralbalkan und grenzt im Westen an Albanien. Im Nordwesten wird das Land durch den Kosovo, im Norden durch Serbien begrenzt. Östlicher Nachbar ist Bulgarien, während Mazedonien im Süden die längste Grenze mit Griechenland teilt (vgl. Abb. 1).

**Abb. 1: Karte Mazedoniens<sup>7</sup>**



Die Landschaft Mazedoniens gestaltet sich durch große und hohe Bergmassive sowie weit ausgedehnte Täler und tiefe Talkessel sehr abwechslungsreich. Das Gebirge zwischen den Dinariden im Westen und den Rhodopen im Osten ist ein aktives Erdbebengebiet. Unter den zahlreichen Zweitausendern ist der Golem Korab mit 2.764 m an der Grenze zu Albanien die höchste Erhebung.<sup>8</sup> In dem dortigen Gebirge Sar Planina entspringt auch der Fluss Vardar, der vier größere Nebenflüsse hat und in Griechenland in den Thermaischen Golf mündet. Der Vardar durchquert Mazedonien von Nordwesten nach Südosten und weist bei Gevgelija mit 50 Metern den tiefsten Punkt des Landes auf. Die beiden größten Seen am südwestlichen Zipfel des Landes zählen mit dem umgebenden Nationalpark zum UNESCO-Weltkulturerbe und nehmen etwa eine Fläche von 400 km<sup>2</sup> ein. Den See Ohrid, der viele endemische Arten beheimatet, teilt sich das Land mit Albanien, den im Dreiländereck gelegenen Prespa-See zusätzlich noch mit Griechenland. Beide Seen liegen zu rund zwei Dritteln in mazedonischem Hoheitsgebiet.

<sup>6</sup> CIA, 2013

<sup>7</sup> Weltkarte, 2013

<sup>8</sup> CIA, 2013

Das Landesklima ist größtenteils kontinental mit extrem heißen Sommern bis zu 40°C sowie feuchten und kalten Wintern mit bis zu -15°C. Die Klimazonen reichen vom mediterranen bis zum hochalpinen Klima. Obermazedonien im Norden ist stärker gebirgig und in Mittelgebirgslagen mit Nadelbäumen wie Tannen und Kiefern bewachsen, während im Hochgebirge Weideflächen mit artenreichen Gräsern vorherrschen. Dort sind die Winter lang und schneereich und die Sommer kühler. Im mediterranen Klima trifft man auf Mischwald, der auch Kastanien und Walnüsse beheimatet. Wälder bedecken über ein Drittel des Landes, der Baumbestand ist dominiert von Buchen und Eichen. An den Ufern des Ohrid- und Prespa-Sees wachsen Feigen und Zypressen. Das fruchtbare Pelagonien im Süden ist die größte Beckenlandschaft und setzt sich im griechischen Makedonien fort. Gute Bedingungen für die landwirtschaftliche Nutzung bieten das Becken von Skopje im Norden und das Strumicabecken im Südosten. Die Niederschlagsmengen bewegen sich jährlich zwischen etwa 1.700 mm in Gebirgslagen und 500 mm im Vardar-Tal.<sup>9</sup> Die Stadt Berovo hat mit die höchsten Niederschlagsmengen und die niedrigsten Temperaturen aufzuweisen.

Etwa zwei Drittel der Landesbevölkerung sind Mazedonier. Die zweitgrößte Bevölkerungsgruppe wird durch rund 25 Prozent Albaner gestellt. Ein Großteil von ihnen lebt im Westen und Nordwesten an den Grenzgebieten zu Albanien und dem Kosovo sowie in Skopje. Kleinere Minderheiten bestehen zu 3,9 Prozent aus Türken, 2,6 Prozent Roma, 1,8 Prozent Serben und unter ein Prozent machen Bosniaken, Vlach und andere aus.<sup>10</sup> Die Landessprache ist Mazedonisch, in Regionen mit über 20 Prozent Albanern ist zudem Albanisch Amtssprache. Regional wird noch Türkisch, Romani, Serbisch und Vlachisch gesprochen. Der südliche Landesteil gehört zur historisch antiken Region Makedonien, deren Großteil im jetzigen Griechenland liegt.

Insgesamt hat Mazedonien eine Bevölkerungszahl von gut 2,08 Mio. Einwohner mit einer jährlichen Zunahme von 0,24 Prozent.<sup>11</sup> Hauptstadt ist das nördlich gelegene Skopje mit ca. 580.000 Einwohnern.<sup>12</sup> Weitere große Städte sind Kumanovo, Bitola, Tetovo und Veles. Insgesamt lebt 59 Prozent (2010) der Bevölkerung in Städten.<sup>13</sup> Eine große Bevölkerungsmehrheit (70 Prozent) gehört der Mazedonisch-Orthodoxen Kirche an. Diese ist seit 1967 eigenständig, jedoch von anderen orthodoxen Kirchen nicht anerkannt. Die Islamische Gemeinschaft ist mit 25 Prozent in der Bevölkerung vertreten, weitere Religionsausprägungen sind mit der Katholischen Kirche, der Methodistischen und der Jüdischen Gemeinde zu finden.

Die Verwaltung des Zentralstaats Mazedonien wurde 2004 strukturell in acht Regionen mit 84 Gemeinden (opštini) neu gegliedert. Von den 84 Gemeinden sind 41 Landgemeinden und 43 Stadtgemeinden. Allein der Großraum Skopje besteht aus zehn Gemeinden: Aerodrom, Butel, Centar, Cair, Gazi Baba, Gjorce Petrov, Karpos, Kisela Voda, Saraj und Suto Orizari. Die acht Regionen sind Nordosten, Osten, Pelagonien, Polog, Skopje, Südosten, Südwesten und Vardar. Die Neugliederung rief starke Auseinandersetzungen hervor, da daraus eine Albanisierung der Stadtverwaltungen Struga und Kicevo und die Zweisprachigkeit Skopjes resultierte. Die bereits 2001 erweiterten Befugnisse der Kommunen erstrecken sich auf die Bereiche öffentliche Dienstleistungen, Kultur, Schul-, Gesundheits- und Sozialwesen, Umweltpolitik und Stadtplanung sowie die ökonomische Entwicklung und Finanzierung.

Mit dem Zerfall Jugoslawiens erlangte das Land per Referendum 1991 seine Unabhängigkeit. Regierungsform des Landes ist eine parlamentarische Demokratie. Das Einkammerparlament besteht inzwischen aus 123 Mitgliedern, die auf eine Amtszeit von vier Jahren gewählt werden. Die letzten Parlamentsneuwahlen wurden auf den 05.06.2011 vorgezogen (die vorherige Wahl fand 2008 statt). Daraus ging die Regierungskoalition aus der führenden konservativen VMRO-DPMNE

---

<sup>9</sup> ESHA, 2009

<sup>10</sup> AA, 2013

<sup>11</sup> CIA, 2013

<sup>12</sup> AA, 2013

<sup>13</sup> CIA, 2013

(Innere Mazedonische Revolutionäre Organisation - Demokratische Partei für Mazedonische Nationale Einheit) - 56 Sitze - und der albanisch geprägten DUI (Demokratische Union für Integration) - 15 Sitze - hervor.<sup>14</sup> Die Parteien der Opposition bestehen aus dem Wahlbündnis der SDM (Sozialdemokratische Union Mazedoniens) - 42 Sitze - mit der DPA (Demokratische Partei der Albaner) - acht Sitze - und der ND (Nationale demokratische Wiedergeburt) - zwei Sitze. Das Parteiensystem weist eine ausgeprägte ethnisch-nationale Polarität (slawisch-mazedonisch/albanisch) auf, die sich in fortwährenden Konflikten zwischen den Volksgruppen äußert und innenpolitisch eine Stärkung der Rechte der albanischen Minderheit thematisiert. Der angestrebte Beitritt zur NATO als auch zur EU, welche beide durch den ungelösten Namensstreit mit Griechenland blockiert werden, sind bestimmende außenpolitische Themen. Das Land schloss 2004 das Stabilitäts- und Assoziierungsabkommen (SAA) mit der EU und ist seit 2005 Beitrittskandidat. Die seit 2009 von der Europäischen Kommission angeratenen Beitrittsverhandlungen wurden mehrfach von Griechenland und 2012 auch von Seiten Bulgariens verhindert. Seit Ende Dezember 2012 stiegen die Spannungen im Land, als oppositionelle Sozialdemokraten die Haushaltsdebatte 2013 blockierten und führten zu deren Ausschluss aus dem Parlament. Nach der Äußerung einer Gefährdung des Beitritts von EU-Erweiterungskommissar Füle im Februar besuchte dieser das Land im März, um die Spannungen zu entschärfen.<sup>15</sup>

Selbst ohne Meereszugang besitzt das Land eine strategisch bedeutende Position an der Kreuzung zweier wichtiger europäischer Verkehrskorridore (Korridor 8 und 10), die Mitteleuropa mit Adria, Ägäis und dem Schwarzen Meer verbinden. Die Hauptverkehrsachsen im Land werden durch den Verlauf des Flusses Vardar bestimmt, in dessen Tal die wichtigste Eisenbahnlinie Mazedoniens verläuft. Die hier verlaufende Autobahn verbindet die Hauptstadt Skopje mit Belgrad und dem griechischen Hafen Thessaloniki. Weitere Autobahnen wurden von Ost nach West gebaut und stellen die Verbindung nach Bulgarien und Albanien her. Insgesamt weist das befestigte Straßennetz 8.140 km auf.<sup>16</sup> Der Bahnverkehr ist mit 699 km Schienennetz relativ gut entwickelt ebenso wie außerstädtischer Busverkehr und öffentlicher Nahverkehr.<sup>17</sup> Internationale Flughäfen sind Skopje (SKP) und Ohrid (OHD), weiterhin hat das Land elf nationale Flughäfen.

Wie auch andere Balkanländer erlebte die Republik Mazedonien vor 2009 ein schnelles wirtschaftliches Wachstum mit einer Zunahme des Bruttoinlandsprodukts (BIPs) zwischen vier bis sechs Prozent jährlich.<sup>18</sup> Die weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise führte das Land in eine Rezession, von dem es sich 2010 und 2011 wieder erholen konnte, mit dem Bau-sektor, Hotel- und Gaststättengewerbe sowie Handel als treibende Kräfte. 2012 wurde jedoch nur ein leichtes Wachstum verzeichnet.<sup>19</sup> Die extrem hohe Arbeitslosenquote stagniert offiziell bei 32 Prozent, wobei diese Angabe durch den informellen Sektor verfälscht wird und in der Realität niedriger liegt.<sup>20</sup> Der Dienstleistungssektor nimmt inzwischen mit über 50 Prozent den Großteil am mazedonischen BIP ein, gefolgt von Industrie und Bergbau, die kontinuierlich an Bedeutung verloren.<sup>21</sup> Wichtigste Exportgüter im Jahr 2011 sind Eisen und Stahl, chemische Erzeugnisse und Textilien.<sup>22</sup> Die Einfuhren, allen voran Erdöl, übertreffen die Ausfuhren jedoch bei Weitem, weshalb das Außenhandels saldo seit Jahren ein Defizit aufweist. Wichtige Handelspartner sind Deutschland, Serbien und Russland. Der größte Direktinvestor im Land war 2011 die Niederlande, gefolgt von Österreich und Slowenien.<sup>23</sup>

---

<sup>14</sup> AA, 2013

<sup>15</sup> EurActiv, 2013

<sup>16</sup> Germany Trade & Invest, 2012

<sup>17</sup> Germany Trade & Invest, 2012

<sup>18</sup> AA, 2013

<sup>19</sup> AA, 2013

<sup>20</sup> AA, 2013

<sup>21</sup> Germany Trade & Invest, 2012

<sup>22</sup> Germany Trade & Invest, 2012

<sup>23</sup> Germany Trade & Invest, 2012



## 2 Energiesituation

### 2.1 Energiemarkt

Die Republik Mazedonien verfügt über Bodenschätze wie Eisenerz, Kupfer, Blei und Zink. Das Land ist im Energiesektor jedoch stark von Importen fossiler Ressourcen abhängig. Nach vorläufigen Daten des State Statistical Offices betrug für 2011 die Energieabhängigkeit des Landes 45,8 Prozent.<sup>24</sup> Die heimische Stromerzeugung basiert zu einem großen Teil auf thermischer Erzeugung, mehrheitlich aus Kohle. Ein weiterer bedeutender Teil des Stroms im Land wird aus Wasserkraft erzeugt, wobei dessen Potenzial noch nicht ausgeschöpft ist. Nach Kohle rangiert Öl als fossile Energieressource an zweiter Stelle. Dieses muss, ebenso wie das bisher wenig verwendete Erdgas, importiert werden, da das Land keine eigenen Öl- und Gasvorkommen besitzt.

Im Zuge der Dezentralisierungsbemühungen zur Heranführung an die EU wurde der Strommarkt in Mazedonien mehrheitlich in AGs mit teilweise privaten Anteilseignern, nach dem Modell einer PPP (Private Public Partnership), überführt. Dadurch ist der private Sektor im Bereich der Stromversorgung, der Produktion und Verteilung von Wärme, in der Übertragung von Erdgas oder dem Bau von Gasnetzen involviert und die Deregulierung ermöglicht die Beteiligung von privatem Kapital z. B. beim Bau neuer Energieanlagen. Dazu wurde das frühere staatliche Energieunternehmen ESM, das alle Bereiche des Strommarktes abdeckte, zwischen 2004-2006 umstrukturiert. Es erfolgte eine Entflechtung in drei rechtlich getrennte Unternehmen: den Übertragungsnetzbetreiber MEPSO (Macedonian Electricity Transmission System Operator), den Stromerzeuger ELEM - beide zu 100 Prozent in staatlichem Besitz - und den Stromversorger EVN Macedonia. Seit dem neuen Energiegesetz 2011 haben sowohl EVN als auch ELEM eine Lizenz für die Verteilung von Strom.<sup>25</sup> Eine vollständige Wettbewerbsöffnung und Liberalisierung des Energiemarktes ist durch das neue Energiegesetz für den 01. Januar 2015 angesetzt.<sup>26</sup> Ab 01.07.2013 sind lediglich Haushaltskunden vom freien Markt ausgeschlossen und bleiben bis Ende 2014 regulierte Tarifikunden der EVN.<sup>27</sup>

EVN Macedonia AD ist der Hauptstromversorger im Land. Das Unternehmen ist eine private AG, die 2006 über ein Bietverfahren zu 90 Prozent an die österreichische EVN-Gruppe ging, während MEPSO zehn Prozent hält.<sup>28</sup> EVN unterhält für die Stromverteilung rund 26.000 km an Netzinfrastruktur. Davon entfallen 14.599 km an Leitungen auf das 0,4 kV-Netz und 10.527 km auf die Spannungsbereiche 20, 10, 6 kV.<sup>29</sup> 168 km bedienen eine Spannung von 110 kV und 841 km entfallen auf das 35 kV-Netz.<sup>30</sup> Seit der Übernahme durch die EVN wurden über 2.000 Netzkilometer saniert oder neu gebaut. EVN ist über ihre 100-prozentige Tochter EVN Macedonia Power Plants DOOEL Skopje auch im Besitz von elf kleinen Wasserkraftwerken, die eine Gesamtkapazität von 47 MW aufweisen. Diese wurden bereits von der ehemaligen ESM übernommen, seither jedoch erweitert und saniert. Lizenzen von sieben der elf Kleinkraftwerke wurden 2002 an die tschechische Hydropol vergeben und gingen 2013 wieder in die Geschäftsführung der EVN über.<sup>31</sup>

Die ELEM AG ist der größte Stromerzeuger und weiterhin staatlich. Er unterhält Kohleminen, Wasser- und Wärmekraftwerke sowie das seit Februar 2010 fertig gestellte KWK-Kraftwerk Energetika, welches über eine Gasturbine betrieben wird. Nach aktuellen Ankündigungen der Regierung sollen 49 Prozent der Unternehmensanteile an Privatinvestoren

---

<sup>24</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>25</sup> ERRA, 2013(a)

<sup>26</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>27</sup> ERRA, 2013(a)

<sup>28</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>29</sup> EVN Macedonia, 2013

<sup>30</sup> EVN Macedonia, 2013

<sup>31</sup> Hydroworld, 2013

verkauft werden.<sup>32</sup> Eine Ausschreibung für das Consulting des Privatisierungsverfahrens ist bereits erfolgt. Der inoffiziell geschätzte momentane Wert des Unternehmens liegt bei 750 Mio. Euro.<sup>33</sup> Rund 96 Prozent des inländischen Stroms wird von ELEM gestellt.

Ein weiterer großer Stromproduzent, mit einer Lizenz bis 2040, ist das einzige ölbefeuerte Wärmekraftwerk Negotino (219 MW), das 2005 ebenfalls als eigenständiges staatliches Unternehmen in eine AG überführt wurde. Für eine Privatisierung, an die eine Erweiterung des Kraftwerks um 300 MW gebunden war, wurden im Jahr 2007 Gebote eingeholt, woraus das Hatch-Konsortium, unter Führung der kanadischen Hatch Acres, als Gewinner hervorging.<sup>34</sup> Das Wärmekraftwerk war jedoch 2012, u. a. aufgrund des hohen Ölpreises und vermutlichem Scheitern des Vertrags mit dem Bieter, noch nicht in Betrieb und die staatliche Investitionsagentur suchte nach strategischen Investoren für eine Umstellung der Brennstoffzufuhr. Die Umstellung auf Erdgas oder Kohle wäre möglich, wofür ab 1997 Machbarkeitsstudien durchgeführt und der Bau einer KWK-Anlage in Betracht gezogen wurde.<sup>35</sup> Für die Erstellung eines 233 km langen nationalen Gasnetzes, das auch Negotino bedienen soll, hatte die EBRD im Sommer 2012 Darlehen für Studien zur sozialen und ökologischen Folgenabschätzung zugesichert.<sup>36</sup> Zusätzlich gibt es einige kleine Stromerzeuger, v.a. im Bereich der Wasserkraft. Für erneuerbare Energien wurden bis März 2013 von der ERC (Energy Regulatory Commission of the Republic of Macedonia) rund 41 Lizenzen vergeben, wovon allein 31 auf PV-Anlagen entfielen, der Rest auf Wasserkraft (vgl. <http://www.erc.org.mk/pages.aspx?id=76>).

Um Unabhängigkeit zu garantieren, kann der Inhaber einer Lizenz für eine regulierte Energieaktivität (Übertragung, Verteilung, Versorgung) keine andere Energieaktivität durchführen, mit Ausnahme der Versorgung, die mit nicht-regulierter Versorgung kombiniert werden kann.<sup>37</sup> Das Energiegesetz kategorisiert den Stromhandel als nicht-regulierte Aktivität, für deren Durchführung eine Lizenz bei der Regulierungsbehörde eingeholt werden muss. Die ERC hatte bis März 2013 etwa 53 Lizenzen für den Stromhandel ausgegeben (zuletzt Green Energy Trading (02/2013), DANS Energy MK Ltd (01/2013), Profectio Energy, Energy Servis und Elling (je 10/2012), TE-TO (auch Erzeugerlizenz seit 02/2012) und PAN Intertrejd (je 07/2012), Energy UIND (auch Erzeuger, 06/2012), Energy Suplaj-M (04/2012), weitere vgl. <http://www.erc.org.mk/pages.aspx?id=70> (in Mazedonisch)).<sup>38,39</sup> Für den Stromhandel soll gemäß dem neuen Energiegesetz eine Strombörse eingerichtet werden, bisher erfolgt die Weitergabe über den Marktbetreiber MEPSO.<sup>40</sup> Mehrere Versuche zur Einrichtung einer Strombörse scheiterten bisher. Dies soll sich nun im Juli 2013 konkretisieren, nachdem MEPSO deren Gründung mit der gleichzeitigen Strommarktköffnung für mittelgroße Unternehmen angekündigt hatte.<sup>41</sup> Bis 31. Dezember 2014 werden die Kosten, die dem Marktbetreiber durch erneuerbare Energie entstehen, durch die Nutzungsentgelte abgegolten. Ab Januar 2015 wird ein Teil der Kosten an den Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) weitergegeben. Der Strom selbst wird ab dann täglich von den Stromversorgern und -händlern beim Marktbetreiber aufgekauft, wobei die Preisfestlegung monatlich erfolgt.<sup>42</sup>

Der ÜNB des Landes ist das Staatsunternehmen MEPSO (Electricity Transmission System Operator of Macedonia). MEPSO ist Mitglied in der Vereinigung der Europäischen Übertragungsnetzbetreiber (ENTSOE). Die von ihm erhobenen

<sup>32</sup> Karanovic&Nikolic, 2013

<sup>33</sup> Karanovic&Nikolic, 2013

<sup>34</sup> Embassy of the Republic of Macedonia, 2008

<sup>35</sup> Invest Macedonia, 2012

<sup>36</sup> SeeNews, 2012(a)

<sup>37</sup> Practical Law Company, 2013

<sup>38</sup> 2011: Denmark Komoditis, Petrol-Energy, Gas Trade Export Import Ltd, BUMAK Primo, Energy Financial Group AD Sofia, Petro M, ECO-Energy, Aegean Power, sowie 2010: Retina Energy, Skopje Alpik Energy, BSP Southpool, EVN Trading, Vivid Power Ltd, Rowe & Rifajnd Komoditis, HSE Mak Energy Ltd, Ostelektrika, ELEM Trade, EFT-Macedonia, und 25 bereits von 2006-2009.

<sup>39</sup> BMWi, 2012

<sup>40</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>41</sup> Practical Law Company, 2013

<sup>42</sup> Wolf Theiss, 2012

Gebühren für die Übertragung werden von der Regulierungsbehörde festgelegt. Neben der Übertragung hat MEPSO von 2005-2040 zwei weitere Lizenzen inne, eine für die Kontrolle des Stromsystems - womit es für dessen Ausgleich verantwortlich ist - sowie eine für die Organisation und Kontrolle des Strommarktes.<sup>43</sup> Das Übertragungsnetz besteht aus mehr als 2.100 km Hochspannungsleitungen der Spannungsebenen 400 kV, 220 kV und 110 kV (vgl. Abb. 2). Dabei ist das System für 400 kV das Rückgrat des Übertragungsnetzes, da es das Kohlekraftwerk Bitola mit dem größten Verbrauchszentrum Skopje und Mazedonien mit dem europäischen UCTE-System verbindet. MEPSO überträgt Strom an das Niederspannungs-Verteilernetz der EVN und an die großen Industrieverbraucher wie Bucim, OKTA, Maksteel, Mitalsteel, USJE, Silmak, und FENI Industry. MEPSO organisiert und realisiert, gemäß dem seit August 2011 gültigen Regelbuch, Auktionen für die Vergabe grenzüberschreitender Übertragungskapazitäten.<sup>44</sup> Die Nutzungsrechte der Kapazitäten werden gegen Gebot auf jährlicher, monatlicher und wöchentlicher Basis im Transit mit Bulgarien, Serbien und Griechenland zugeteilt.

Abb. 2: Stromnetz und Kraftwerke in Mazedonien, 2011<sup>45</sup>



Im Zuge des Ausbaus von 400 kV-Übertragungsleitungen der Ost-West-Verbindung zwischen Bulgarien, Mazedonien, Albanien und Italien (Korridor 8) wurde die Verbindung Mazedonien-Bulgarien bereits realisiert. Der letzte Abschnitt dieses Korridors in Mazedonien - Bitola bis Elbasan (Albanien), inklusive eines Umspannwerks (400/110 kV) in der Region Ohrid-Struga - ist geplant. Unterstützung für eine diesbezügliche Machbarkeitsstudie wurde 2010 über das WBIF (Western Balkans Investment Framework) der EU, mit der EBRD und der KfW als finanzierende Institutionen, zugesi-

<sup>43</sup> ENTSOE, 2013

<sup>44</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>45</sup> ENTSOE, 2013

chert. Ein Konsortium unter der Leitung der dänischen Consultingfirma COWI führte die Studie 2012 durch, woraus die Machbarkeit eines 150 km langen Abschnitts resultierte.<sup>46</sup> Die Ausschreibung für den Ausbau der 400 kV-Leitung von Stip zur serbischen Grenze wurde Anfang Februar 2013 für das Stockholmer Unternehmen Eltel Networks in Zusammenarbeit mit dem serbischen Unternehmen Energomontaza entschieden.<sup>47</sup>

Der Wärmemarkt Mazedoniens ist im Gegensatz zum Elektrizitätsmarkt bisher wenig reformiert. Der Sektor ist charakterisiert durch einen hohen Stromverbrauch und ein schwach ausgebautes, ineffizientes Fernwärmenetz, mit mangelnden Visionen für eine langfristige Entwicklung.<sup>48</sup> Die Umstellung auf Gas, als eine mögliche Entwicklung, wurde bisher wenig vorangetrieben. Die Fernwärme-Preise werden vom Staat reguliert, weshalb die entsprechenden Lizenzen an die Rechte und Pflichten eines öffentlichen Versorgers gebunden sind. Fernwärmenetze mit einer Gesamtlänge von 211,5 km existieren in Skopje, Bitola und Makedonska Kamenica, mit rund 46.500 angeschlossenen Nutzern<sup>49</sup> Fünf Unternehmen, drei davon in Skopje, betreiben die Anlagen über Heizöl und Erdgas. Lediglich neun Prozent des Wärmeverbrauchs Mazedoniens werden über Fernwärme versorgt.<sup>50</sup> Der Großteil der Bevölkerung heizt individuell mit Holz oder Strom.<sup>51</sup> Neben der Gasifizierung sieht der Landnutzungsplan von Skopje 2001-2020 auch einen Ausbau der Fernwärme vor und will durch Stärkung der Infrastruktur 75 Prozent der Stadtbevölkerung ans Fernwärmenetz anschließen.<sup>52</sup> Eine aktualisierte Fassung der Stadtplanung sollte im Herbst 2012 verabschiedet werden.

Im Wärmemarkt war die private Unternehmensgruppe Toplifikacija (bestehend aus elf Unternehmen) bis 2011 der Hauptakteur. Das Mutterunternehmen Toplifikacija AD Skopje hatte trotz Trennung der Funktionen in Erzeugung, Verteilung und Versorgung alle drei Wärme-Lizenzen inne, die sukzessive zwischen 2008-2011 im Sinne der Liberalisierung des Marktes zurückgegeben wurden. Nach Neuausschreibung erhielten aufgrund mangelnder Bieter dennoch dessen Tochterunternehmen 2009 drei Lizenzen für die Versorgung und 2010 eine Lizenz für die Verteilung.<sup>53</sup> Als wichtigster Versorger und Verteiler von Wärme nutzte Toplifikacija ein Fernwärmenetz, das über seine vier Heizkraftwerke (Istok, Zapad, 11 Oktomvri und Park) gespeist wurde (vgl. Tab. 2). Das Verteilernetz ist in staatlichem Besitz und dessen Nutzung vertraglich und entgeltlich geregelt.<sup>54</sup> Im nördlichen Teil von Skopje wurde ein kleineres System von der Toplifikacija-Tochter Skopje Sever AD selbst installiert und betrieben, die Tochter Bitola DOO – mit dem zugehörigen Fernwärmenetz - ist seit 2007 nicht mehr aktiv.<sup>55</sup>

**Tab. 2: Fernwärmenetze Mazedoniens 2010<sup>56</sup>**

Unternehmen	Inst. Kapazität	Verwendete Energieressourcen	Länge des Verteilernetzes
Toplifikacija AD	487 MW	Heizöl und Gas	177 km
Skopje Sever	46 MW	Heizöl und Gas (seit 2009 Heizöl)	10,4 km
Toplifikacija	28 MW	Heizöl (bis 2007)	9,5 km
ELEM AD Ener-	32 MW	Heizöl und Gas	7 km

<sup>46</sup> WBIF, 2013

<sup>47</sup> SeeNews, 2013

<sup>48</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>49</sup> University of Zagreb, 2012

<sup>50</sup> University of Zagreb, 2012

<sup>51</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>52</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>53</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>54</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>55</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>56</sup> Association for international affairs, 2012

Zudem ist ELEM AD Skopje über seinen Unternehmenszweig Energetika seit 2007 im Besitz von je einer Lizenz für Wärmeerzeugung, -verteilung und -versorgung.<sup>57</sup> Das von Energetika genutzte und verwaltete Verteilernetz ist im Besitz von ELEM. Eine neue gasbetriebene KWK-Anlage (300 MWe, 150 MWth) auf dem Gelände von Energetika ist geplant, dessen geschätzte Projektkosten liegen bei 250 Mio. Euro.<sup>58</sup> Die erste gasbefeuerte KWK-Anlage Mazedoniens (30,4 MWe, 13,6 MWth) ist seit 2009 in Skopje in Betrieb und versorgt örtliche Stahlfabriken (Rudnici i Zelezarnica) mit Strom und Wärme.<sup>59</sup>

Durch Ansteigen der Preise für Wärmeenergie verlor Toplifikacija zunehmend Fernwärmekunden. Das Unternehmen investierte 2010 noch in eine KWK-Anlage (220 MWe, bis zu 160 MWth), über den unabhängigen Erzeuger TE-TO AD Skopje, von dem es 2011 Wärme bezog.<sup>60</sup> Die Anlage von TE-TO, auf der Basis von Gas, versorgt über 60 Prozent des Fernwärmebedarfs Skopjes.<sup>62</sup> TE-TO ist ein 2005 gegründetes Gemeinschaftsunternehmen von Toplifikacija (20 Prozent Anteile) und der zur russischen Sintez-Gruppe gehörigen Negusneft (80 Prozent Anteile).

Aus finanziellen Gründen gab Toplifikacija ebenfalls seine Lizenz für Wärmeerzeugung an die ERC zurück (August 2011) und gründete das neue Unternehmen Proizvodstvo na toplina DOOEL Skopje, was die Situation jedoch nicht retten konnte.<sup>63</sup> Für die öffentliche Fernwärmeversorgung Skopjes im ehemaligen Lizenzgebiet Toplifikācijas gab es daraufhin im Herbst 2012 eine Ausschreibung<sup>64</sup>, in deren Folge die Regulierungsbehörde ERC Lizenzen für Wärmeerzeugung, -verteilung und -versorgung drei Tochterunternehmen der örtlichen Balkan Energy Group zusprach.<sup>65</sup> Die beiden ersten Lizenzen sind für 35 Jahre, diejenige für die Wärmeversorgung für zehn Jahre gültig. Die von TE-TO aufgebaute Balkan Energy Group hat mit dem Unternehmen Toplifikacija einen Leasingvertrag für die Anlagen geschlossen und ist verpflichtet deren Arbeiter zu übernehmen.<sup>66</sup> Seit der Übernahme konnten die Wärmepreise bereits gesenkt werden.

Im Heizölsektor ist das Unternehmen OKTA, das im Norden Skopjes die einzige Raffinerie Mazedoniens (Kapazität 2,5 Mio. t/a) betreibt, der Hauptakteur. OKTA deckt den Bedarf der Raffinerie durch Import von Rohöl (2010: 1,2 Mio. t) über den griechischen Hafen Thessaloniki.<sup>67</sup> Seit 2002 haben sich die Rohölimporte verdoppelt. OKTAs Hauptanteile sind im Besitz von EL.P.ET. Balkaniki, eine Tochter der griechischen Hellenic Petroleum. Das eher kleine Unternehmen produziert den Großteil der Petroleumerzeugnisse, so auch die Fahrzeugtreibstoffe Benzin, Diesel und LPG. Im Sommer 2012 hatte es eine Ausschreibung zur Versorgung der verpflichtenden staatlichen Mindestreserven an Heizöl gewonnen.<sup>68</sup> Der wichtigste Marktakteur für Öl und Gas in Mazedonien ist Makpetrol, welcher 1980 aus der ehemaligen Jugopetrol hervorging. Die sukzessive Privatisierung des Unternehmens war 1998 abgeschlossen. Mit eigenem Labor und integrierem Qualitäts- und Umweltmanagement-System ausgestattet, ist es seit 2006 für die Kontrolle der Biodiesel-Qualität akkreditiert. Makpetrol ist erster und noch einziger Hersteller von reinem Biodiesel (20.000 t/a).<sup>69</sup> Über sein Netz von 122 Tankstellen im Land erfolgt ebenfalls dessen Vertrieb. Makpetrol investierte in eine Erdgastankstelle für den öffentlichen Busverkehr Skopjes und in andere Projekte zur Ausweitung von Erdgas als Fahrzeugtreibstoff.<sup>70</sup> Zum Unternehmenskonzern in Mazedonien gehören GA-MA, Makpetrol Prom-Gas, Television Telma und Oilco. Weitere Tochterunternehmen existieren mit Petrolmak in Griechenland und mit Makpetrol-Beograd in Serbien.

---

<sup>57</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>58</sup> Invest Macedonia, 2012

<sup>59</sup> PennWell, 2013

<sup>60</sup> Toplifikacija, 2013

<sup>61</sup> Toplifikacija, 2012

<sup>62</sup> TE-TO, 2013

<sup>63</sup> Toplifikacija, 2012

<sup>64</sup> [http://toplif.com.mk/Tekstovi/TDMan10-12\\_2012.pdf](http://toplif.com.mk/Tekstovi/TDMan10-12_2012.pdf)

<sup>65</sup> SeeNews, 2013(a)

<sup>66</sup> SeeNews, 2013(a)

<sup>67</sup> Österreichische Energieagentur, 2013

<sup>68</sup> SeeNews, 2012(d)

<sup>69</sup> Makpetrol, 2013

<sup>70</sup> Makpetrol, 2013



Das existierende Netz für Erdgas in der Republik Mazedonien ist nicht flächendeckend entwickelt, was für Unternehmen ein Hemmnis zum Eintritt in den Wärmemarkt darstellte.<sup>71</sup> Das Übertragungssystem ist Teil der Russischen Transit-Erdgas-Pipeline, die durch die Ukraine, Rumänien und Bulgarien geht. Die Verbindung zum bulgarischen Übertragungssystem an der östlichen Grenze liegt im Gebiet Deve Bair und weist eine Gesamtlänge von 98,197 km auf (vgl. Abb. 3). Durch eine geringe Anzahl angebundener Tarifkunden wurde das System 2010 lediglich im Rahmen von zehn bis 15 Prozent seiner Kapazität genutzt.<sup>72</sup> Neben dem Hauptnetz bestehen noch Zuleitungen zu den Städten von etwa 25 km.<sup>73</sup> Die Stadtleitungen von Kratovo, Kumano und Skopje fügen nochmal annähernd 37 km an Länge hinzu.<sup>74</sup> Das Fernleitungsnetz wurde von 1993 – 1997 erstellt und ist in der Hand der Aktiengesellschaft GA-MA AD. Ursprünglich von Makpetrol initiiert, wurde GA-MA 2006 zusammen mit der Regierung als öffentliches Unternehmen abgesondert. Das Unternehmen besitzt die alleinige Lizenz zur Übertragung von Erdgas sowie für die Verwaltung des Erdgasnetzes. Innerhalb seiner Verwaltungslizenz stellt GA-MA den Netzzugang, in Übereinstimmung mit europäischen Richtlinien, für Dritte zur Verfügung.

**Abb. 3: Existierendes\* und geplantes Gasnetz Mazedonien<sup>75</sup>**



\* Skopje bis zur bulgarischen Grenze, zuzüglich Zuleitungen Kratovo und Kumano

Für die Sanierung und den Ausbau des nationalen Gasnetzes, mit über 600 km an zusätzlichen Leitungen, wurde im Juli 2012 ein Vertrag zur Zusammenarbeit Mazedoniens mit der russischen Sroymtransgaz unterzeichnet (vgl. Tab. 2). Geschätzte Kosten liegen bei 300 Mio. Euro, davon 113,2 Mio. Euro für die erste Bauphase.<sup>76</sup> Für den nachfolgenden Abschnitt der ersten Phase, welcher das Kohlekraftwerk Negotino mit dem Energiekomplex Bitola verbinden soll, ebenso wie für den Abschnitt bis Gostivar, wird mit finanzieller Unterstützung der EBRD gerechnet.<sup>77</sup> Diese sicherte ebenfalls im Sommer letzten Jahres 170.000 Euro für die Finanzierung einer Studie zu den sozialen und ökologischen Auswirkungen des Projektes zu.<sup>78</sup> Die zweite Bauphase, mit geschätzten Kosten von 145,17 Mio. Euro, betrifft die Netzabschnitte Rich-

<sup>71</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>72</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>73</sup> GA-MA, 2013

<sup>74</sup> GA-MA, 2013

<sup>75</sup> Invest Macedonia, 2012

<sup>76</sup> SeeNews, 2012(b)

<sup>77</sup> SeeNews, 2012(b)

<sup>78</sup> SeeNews, 2012(c)

tung bulgarische Grenze (Gostivar - Energiekomplex Oslomej - Kicevo) und weitere, noch nicht konkretisierte Systemabschnitte.<sup>79</sup>

**Tab. 3: Geplanter Ausbau (vorrangige Abschnitte) des Gasnetzes<sup>80</sup>**

Phase I		Phase II	
Angebundene	Länge	Angebundene Orte	Länge
Klechowce-	190	Gostivar-Kicevo-Ohrid-	114
Stip-Radovis-	110	Bitola-Ohrid	64
Skopje-Tetovo-	110	Hamzali-Novo Selo - Grenze	25

Innerhalb des russischen Gasleitungsprojekts South Stream, dessen Bau im Dezember 2012 begann um Europa mit Gas zu beliefern, ist die Erstellung eines Abschnitts für die Versorgung Mazedoniens wahrscheinlich. Im Sommer 2012 wurde eine Vereinbarung zur Projektbeteiligung des Landes getroffen und eine Machbarkeitsstudie in Auftrag gegeben.<sup>81</sup> Mit den Nachbarländern Serbien, Bulgarien und Griechenland existieren seit 2008 zwischenstaatliche Vereinbarungen.

Auf der Verteilerebene erteilte die ERC die erste Lizenz für Erdgas im Jahr 2008 an einen kommunalen Verteiler für Tarifkunden und 2009 an die staatliche DTIRZ (Directorate for technological industrial development) als Verteiler, Verteilnetzbetreiber und Versorger für Tarifkunden innerhalb Skopjes.<sup>82</sup> Das kommunale Gasunternehmen Strumica Gas hat im Januar 2013 eine 35-Jahres-Lizenz für die Erdgasverteilung und eine Zehnjahreslizenz für die Erdgasversorgung erhalten.<sup>83</sup> In Strumica, im Südosten Mazedoniens, existiert das erste eigenständige städtische Gasverteilernetz Mazedoniens, das aus der Gemeindekasse finanziert wurde. In einer ersten Phase erfolgte im November 2012 der Anschluss öffentlicher Einrichtungen und Privatunternehmen an ein 13 km langes Netz, weitere sieben km für Haushaltskunden sollen im Frühjahr 2013 fertiggestellt werden.<sup>84</sup>

## 2.2 Energieerzeugungs- und -verbrauchsstruktur

Mazedonien konnte im Jahr 2010 heimisch 1.616 ktoe (47.631 TJ) an Primärenergie zur Verfügung stellen.<sup>85</sup> Dies wurde im Jahr 2011 auf 1.743,5 ktoe (51.098 TJ) gesteigert, womit 55,6 Prozent des Bruttoinlandsenergieverbrauchs (3.133,5 ktoe bzw. 91.835 TJ) gedeckt wurden.<sup>86</sup> Die heimische Primärenergieerzeugung stützt sich dabei auf Kohle als Hauptenergieträger, während mit großem Abstand Biomasse die zweitwichtigste Quelle vor Wasserkraft und nachfolgend Geothermie darstellt (vgl. Abb. 4 und Tab. 4). 2010 rangierte Wasserkraft dank eines guten Wasserjahres vor Biomasse als Primärenergieressource. Der Anteil von Kohle an der Erzeugung von Primärenergie legte von 2010 auf 2011 nochmal stark zu, nachdem er seit 2008 stetig gesunken war.

<sup>79</sup> SeeNews, 2012(c)

<sup>80</sup> Invest Macedonia, 2012

<sup>81</sup> Tanjug, 2013

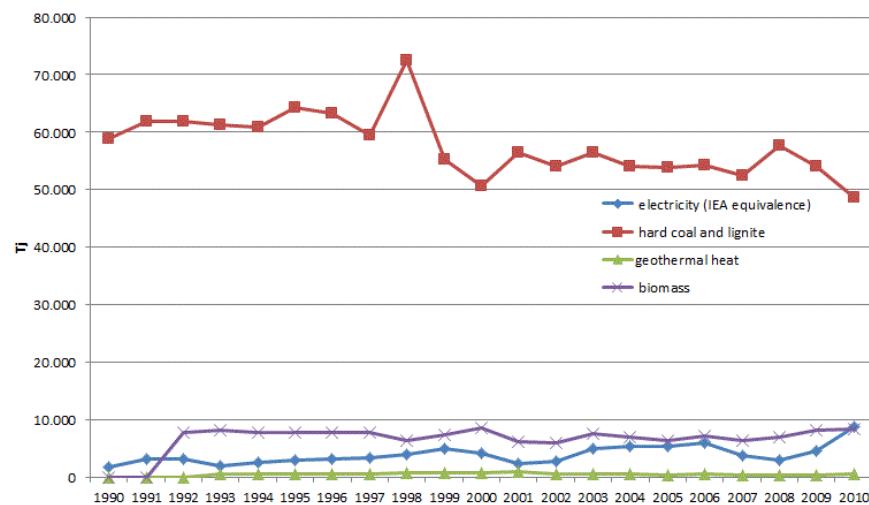
<sup>82</sup> EBRD, 2009

<sup>83</sup> SeeNews, 2013

<sup>84</sup> Balkan Net, 2012

<sup>85</sup> State Statistical Office, 2012

<sup>86</sup> State Statistical Office, 2013

**Abb. 4: Entwicklung der Primärenergieversorgung Mazedoniens, 1990-2010 (in TJ)<sup>87</sup>****Tab. 4: Primärenergieversorgung und -verbrauch 2010/2011 (in ktoe)<sup>88</sup>**

		2010	%	2011	%
<b>Primärenergieversorgung</b>	<b>gesamt</b>	<b>1.615,8</b>	<b>100</b>	<b>1.743,5</b>	<b>100</b>
	Kohle (Lignit)	1.194,1	73,9	1.417,8	81,3
	Wasserkraft	209,0	12,9	123,2	7,1
	Biomasse	199,0	12,3	185,9	10,7
	Geothermie	11,9	0,7	12,5	0,7
	Solarenergie	0,002	0	0,1	< 0,01
	Biodiesel	1,8	0,1	4,0	0,2
<b>Davon Erneuerbare</b>	<b>gesamt</b>	<b>421,7</b>	<b>26,1</b>	<b>325,7</b>	<b>18,7</b>
Bruttoinlandsenergieverbrauch*		2.878,8		3.133,5	

\* Keine Angaben zum Primärenergieverbrauch, da Mineralölprodukte beinhaltet sind.

Der PEV (Primärenergieverbrauch) hält sich seit 1992 relativ konstant um die drei Mtoe.<sup>89</sup> Lignit machte 45 Prozent des Verbrauchs aus, Öl 32 Prozent, Wasserkraft 12 Prozent, Biomasse sieben Prozent und Gas drei Prozent (2010).<sup>90</sup> Erdgas erfuhr 2011 eine leichte Zunahme, was der Inbetriebnahme der KWK-Anlage von TE-TO zuzuschreiben ist, während sich der Ölverbrauch etwas reduzierte. Mit dem erwarteten Ausbau des Gasnetzes wird der Erdgasverbrauch entscheidend steigen. Ohne Veränderungen in der Politik würde nach einer Studie der Weltbank (EFFECT), der PEV Mazedoniens von 2009 bis 2030 um 34 Prozent steigen.<sup>91</sup>

<sup>87</sup> Österreichische Energieagentur, 2013

<sup>88</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>89</sup> Österreichische Energieagentur, 2013

<sup>90</sup> Österreichische Energieagentur, 2013

<sup>91</sup> Weltbank, 2013



An erneuerbaren Energiere Ressourcen werden Holzbiomasse und Geothermie zur Wärmegewinnung sowie Wasserkraft und Solarenergie zur Stromgewinnung genutzt. Als Fahrzeugtreibstoff wird Biodiesel produziert, wovon über die Hälfte in den Export ging (vgl. Tab. 6). Die Stromerzeugung aus Solarenergie steht noch am Anfang, ist jedoch in den letzten zwei bis drei Jahren gewachsen. Am Endenergieverbrauch 2010 hatten Erneuerbare eine recht hohe Beteiligung, was sich jedoch aufgrund einer verminderten Erzeugung aus Wasserkraft im Jahre 2011 reduzierte.<sup>92</sup>

**Tab. 5: Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlands-Energieverbrauch 2002-2010 (in %)<sup>93</sup>**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Wasserkraft</b>	2,3	4,3	4,6	4,5	4,8	2,9	2,4	3,9	7,3
<b>Bioenergie</b>	5,1	6,2	6,2	5,4	5,7	4,6	5,7	6,9	6,9
<b>Geothermie</b>	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4
<b>Gesamt</b>	<b>7,8</b>	<b>11,0</b>	<b>11,3</b>	<b>10,2</b>	<b>10,9</b>	<b>7,8</b>	<b>8,4</b>	<b>11,1</b>	<b>14,6</b>

Der größte Energieverbraucher war 2011 die Industrie (32,78 Prozent), gefolgt von den Haushalten (27,41 Prozent) und dem Transportsektor (24,23 Prozent).<sup>94</sup> Es fällt auf, dass der am stärksten vertretene Energieträger Kohle dabei fast ausschließlich von der Industrie verbraucht wird und nur zu geringen Teilen vom öffentlichen Sektor und den Haushalten. Die Landwirtschaft ist marginal an dessen Verbrauch beteiligt. Hingegen wird Biomasse zum größten Teil von den Haushalten genutzt und geringfügig von der Industrie. Die Landwirtschaft als Verbraucher fällt kaum ins Gewicht. Diese ist hingegen Hauptkonsument geothermischer Energie, zur Beheizung von Gewächshäusern. Zum Verbrauch geothermischer Wärme trägt der öffentliche Sektor ebenfalls einen kleinen Teil bei.<sup>95</sup>

**Tab. 6: Beteiligung der Sektoren am Endenergieverbrauch 2011, nach Energieträgern (in ktoe)<sup>96</sup>**

	Mineralölprodukte	Kohle	Erdgas	Holzbiomasse	Geothermie	Gesamt*
Industrie	211,325	163,209	41,098	11,770	-	648,498
Transport	477,524	-	0,228	-	-	479,401
Haushalte	45,800	1,886	-	170,266	-	542,311
Landwirtschaft	14,210	0,004	-	1,176	8,646	25,675
Andere	50,244	1,474	2,004	5,923	1,481	214,093
<b>Endenergieverbrauch</b>	<b>799,104</b>	<b>166,573</b>	<b>43,330</b>	<b>189,135</b>	<b>10,127</b>	<b>1.909,978</b>

\* Beinhaltet zusätzliche, in Einzelspalten nicht aufgeführte, fossile Brennstoffe (Gas/Dieselöl-Gemisch, Heizöl und andere), jedoch keinen Strom aus Erneuerbaren.

Mazedonien nutzt zu wenig eigene Ressourcen, um seinen eigenen Primärenergiebedarf zu decken. Die Abhängigkeit von Energieimporten lag 2011 bei 45,8 Prozent.<sup>97</sup> Dadurch findet kaum ein Export von Primärenergieträgern statt. Hingegen importiert das Land seinen kompletten Öl- und Gasbedarf und musste 2011 sogar darüber hinaus Kohle einführen (vgl. Tab. 7). Beim Export fallen fast ausschließlich Weiterverarbeitungen des Rohöls zu Mineralölprodukten (381,6 ktoe) ins

<sup>92</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>93</sup> State Statistical Office, 2012

<sup>94</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>95</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>96</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>97</sup> State Statistical Office, 2013

Gewicht, die jedoch auch in mehr als 1,5-facher Menge (629,6 ktoe) importiert werden. Energie aus Wasserkraft, Geothermie und Solarenergie wurde weder ex- noch importiert.<sup>98</sup>

**Tab. 7: Import-Export-Bilanz nach Energieträgern zur Primärenergieversorgung in ktoe, 2011<sup>99</sup>**

Energieträger	Kohle	Rohöl	Erdgas	Biomasse	Biodiesel	Insgesamt
Import	147,0	705,7	110,3	4,1	0	967,1
Export	7,0	0	0	0,2	2,5	9,7

Insgesamt waren 2010 in Mazedonien 1.845,735 MW an Kapazität zur Stromerzeugung installiert, über die Hälfte davon in thermischen Kraftwerken, die mehrheitlich auf dem Brennstoff Kohle basieren (vgl. Tab.8). Besonders bei den erneuerbaren Energien (Wasserkraft, PV) erfolgte bereits 2011 eine Kapazitätzunahme. Neben den auf 47 MW aufgestockten Kleinwasserkraftwerken der EVN waren 16 unabhängige Erneuerbare-Energie-Anlagen zur Stromerzeugung registriert, die rund 4,5 MW an installierter Kapazität aufwiesen.<sup>100101</sup> Die Hälfte der Anlagen - die den Großteil dieser Kapazität bestreiten - nutzen kleine Wasserkraft, die andere Hälfte PV. Mitte Februar 2012 registrierte die Energieagentur bereits 13 kleine Wasserkraftwerke mit einer Kapazität von rund 6,4 MW und neun PV-Kraftwerke mit einer Gesamtkapazität von rund 2,4 MW.<sup>102</sup> Seither wurden die Daten für die Öffentlichkeit nicht aktualisiert.

**Tab. 8: Installierte Kapazität zur Stromerzeugung 2010<sup>103</sup>**

Art der Stromerzeugung		Thermische Kraftwerke	KWK	Wasserkraftwerke (groß)	Kleine Wasserkraftwerke	Andere Erneuerbare (PV)	Gesamt
Installierte Kapazität 2010	In MW	1.010	280	514,69	40,685	0,36	1.845,735
	In %	54,7	15,2	27,9	2,2	0,02	100

Mazedonien konnte im Jahr 2011 rund 6.877 GWh an Strom erzeugen, während 2010 durch ein gutes Wasserjahr sogar 7.260 GWh erreicht wurden (vgl. Tab. 9).<sup>104</sup> Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung kommt fast ausschließlich aus großer Wasserkraft, die nach vorläufigen Daten des Statistikamtes zu 20,8 Prozent an der Stromerzeugung 2011 beteiligt war, während sie 2010 33,5 Prozent beisteuerte.<sup>105</sup> Die heimische Stromerzeugung war 2010 zu 83,6 Prozent am Bruttostromverbrauch beteiligt, während sich dieser Anteil 2011 auf 72 Prozent reduzierte.<sup>106</sup> Der Rest wurde durch Stromimporte (2011: 2.676 ,16 GWh), mehrheitlich aus Bulgarien aber auch Serbien, abgedeckt. Der Eigenverbrauch bei der Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Strom lag bei fünf Prozent und Übertragungsverluste forderten 14,5 Prozent des Bruttostromverbrauchs, so dass 2011 für Endverbraucher 7.496 GWh zur Verfügung standen.<sup>107</sup>

<sup>98</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>99</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>100</sup> FES, 2012

<sup>101</sup> EVN, 2013

<sup>102</sup> Energy Agency, 2012

<sup>103</sup> State Statistical Office, 2012(a)

<sup>104</sup> State Statistical Office, 2012

<sup>105</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>106</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>107</sup> State Statistical Office, 2013

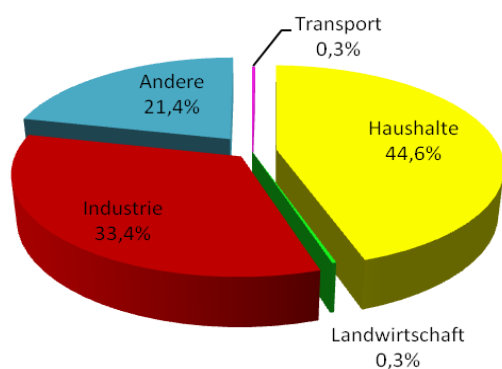
**Tab. 9: Entwicklung der Stromerzeugung und des Bruttostromverbrauchs 2001-2011 (TWh) mit dem jeweiligen Anteil Erneuerbarer<sup>108</sup>**

	2001	2007	2008	2009	2010	2011 <sup>109</sup>
<b>Stromerzeugung</b>	6,4	6,5	6,3	6,8	7,3	6,9
<b>Anteil Erneuerbare</b>	9,8 %	15,5 %	13,3 %	18,6 %	33,5 %	20,8 %
<b>Bruttostromverbrauch</b>	6,8	9,0	9,0	8,3	8,7	9,6
<b>Anteil Erneuerbare</b>	9,2 %	11,2 %	9,3 %	15,4 %	28,0 %	15,0 %

**Tab. 10: Stromerzeugung 2011 nach Ressource bzw. Technologie<sup>110</sup>**

	Solarenergie	Wasserkraft	Thermische Kraftwerke	KWK	Gesamt
<b>GWh</b>	1,17	1.433,12	5.352,99	89,41	6.876,69
<b>%</b>	0,02	20,84	77,84	1,30	100

Generell ist in Mazedonien ein ständig steigender Strombedarf festzustellen, der in den letzten Jahren stark durch den Neustart einiger Großabnehmer (FENI, Silmak und Stahlindustrie) beeinflusst war, die streckenweise eine jährliche Zunahme von über zehn Prozent zu verbuchen hatten, während bei anderen Konsumenten die Zunahme konstant verlief. Der größte Stromverbrauchssektor in Mazedonien sind die Haushalte (3.345 GWh), gefolgt von der Industrie (2.506 GWh) (vgl. Abb. 5).<sup>111</sup> Der Stromverbrauch in den Haushalten stieg beständig an, durchschnittlich um 2,2 Prozent/a, lediglich 2010 ging er im Vergleich zum Vorjahr um zwei Prozent zurück.<sup>112</sup> Ein Durchschnittshaushalt in Mazedonien verbraucht mit 57 Prozent den Großteil seines Stroms für Heizung, 25 Prozent werden für Haushaltsgeräte und Straßenbeleuchtung aufgewendet, elf Prozent für Brauchwasser und sieben Prozent für Beleuchtung.<sup>113</sup>

**Abb. 5: Stromverbrauch nach Sektoren in %, 2011<sup>114</sup>**

Im Jahr 2011 wurden in Mazedonien gemäß dem Statistikamt offiziell insgesamt 2.688.288 GJ an Wärme, vollständig aus fossilen Ressourcen, erzeugt. Der bedeutendste Energieträger zur Wärmeengewinnung war mit 70,7 Prozent Erdgas, 26,2 Prozent wurden aus Erdölprodukten gewonnen und weitere 3,1 Prozent stellte die Energieressource Kohle.<sup>115</sup> Für den

<sup>108</sup> State Statistical Office, 2012(a)<sup>109</sup> State Statistical Office, 2013<sup>110</sup> State Statistical Office, 2013<sup>111</sup> State Statistical Office, 2013<sup>112</sup> State Statistical Office, 2012<sup>113</sup> Association for international affairs, 2012<sup>114</sup> State Statistical Office, 2013<sup>115</sup> State Statistical Office, 2013

Endverbrauch standen davon 2.399.293 GJ zur Verfügung. Der größte Verlust (10,4 Prozent) erfolgte bei der Übertragung. Stärkste Verbraucher waren mit 1.540.301 GJ die Haushalte, gefolgt von der beim Statistikamt geführten Kategorie ‚Andere Sektoren‘ mit 622.168 GJ und der Industrie mit 236.824 GJ.<sup>116</sup> Fernwärmenetze decken jedoch nur einen kleinen Teil des nationalen Bedarfs an Wärme ab, gemäß der EDS sind zehn Prozent der Bevölkerung daran angeschlossen.<sup>117</sup> Insgesamt sind (basierend auf einer Erhebung der UNDP 2001) Feuerholz mit 76 Prozent und Strom (17 Prozent) die dominierenden Heizquellen (vgl. Tab. 11).

**Tab. 11: Wärmequellen Mazedoniens (in %)<sup>118</sup>**

Quelle	Stromheizung	Feuerholz	Petroleum	Fernwärme	Müllverbrennung	Andere	Unbekannt
Stadt	25	63,83	1,4	8,66	0,7	0,28	0,14
Land	4,55	94	0,62	0,62	0,21	0	0
Gesamt	16,76	75,98	1,08	5,42	0,5	0,17	0,08

Dies dürfte sich unwesentlich verändert haben, da Fernwärme bisher nur geringfügig ausgebaut wurde. Erneuerbare Energien hatten von 2002-2005 einen konstanten Anteil von zehn Prozent am Wärmeverbrauch. Nur zwei bis vier Prozent, der an Primärenergie zur Verfügung gestellten Biomasse, wurde jedoch 2006 für Zentralheizsysteme verwendet.<sup>119</sup>

Im Transportsektor hatte Mazedonien zum Erhebungszeitpunkt der EDS (2006) einen relativ geringen Energieverbrauch, um mehr als Dreiviertel niedriger als der EU-Durchschnitt, der zudem recht gleichbleibend war.<sup>120</sup> 2006 betrug der Gesamttreibstoffverbrauch 347 ktoe. Der bestimmende Treibstoff war Diesel, gefolgt von Benzin und LPG, wobei der Benzinverbrauch bereits zurückgegangen war. Bis 2010 ist der Treibstoffverbrauch um über 30 Prozent gestiegen (auf 458,5 ktoe), so dass die erwartete jährliche Wachstumsrate von 3,51 Prozent überschritten wurde (vgl. Abb. 6). Bestimmende Ressource für den Anstieg ist der Kraftstoff Diesel. Mitte 2012 lag der Dieserverbrauch des Landes rund dreimal höher als der von Benzin.<sup>121</sup> Kerosin weist eine geringe Beteiligung auf, da die Flugzeuge aufgrund des erhöhten Preises in Mazedonien meist außerhalb des Landes tanken. Fossile Brennstoffe haben mit 99 Prozent den größten Anteil am Verbrauch. Die Produktion von Biodiesel setzte 2007 ein, ging bis 2010 jedoch wieder zurück und ist zu einem großen Teil für den Export bestimmt.

<sup>116</sup> State Statistical Office, 2013

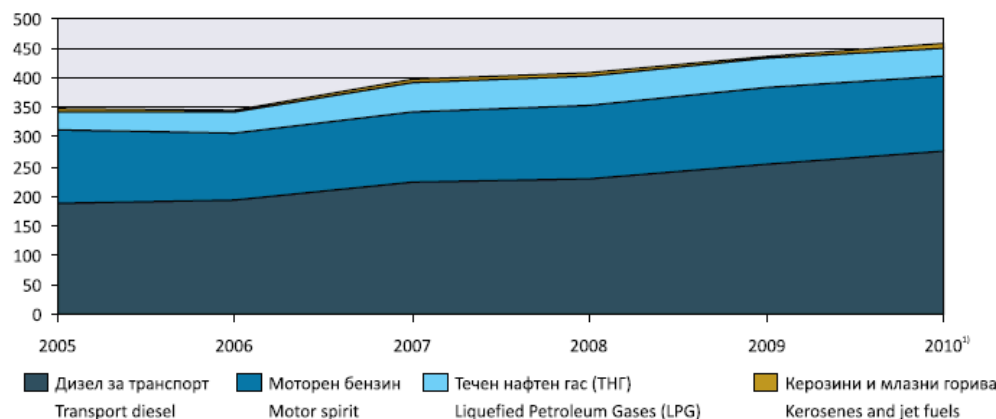
<sup>117</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>118</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>119</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 56, 2010

<sup>120</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 61, 2010

<sup>121</sup> Macedonia Online, 2012

**Abb. 6: Entwicklung des Verbrauchs an Mineralölprodukten 2005-2010 (in ktoe)<sup>122</sup>**

Die Preise von Öl und dessen Derivaten stehen in Korrelation zu den Rohölpreisen auf dem Weltmarkt. Sie werden von der ERC reguliert und alle 15 Tage angeglichen.<sup>123</sup> Die Preise für Treibstoffe betrugen ab 26.02.2013 für Eurosuper BS-95: 85 MKD (1,357 Euro)/l, für Eurosuper BS-98: 87 MKD (1,388 Euro)/l, für Diesel: 72,5 MKD (1,157 Euro)/l und für das Schweröl Mazut M-1 NS: 43,603 MKD (0,696 Euro)/kg.<sup>124</sup> Der Verkauf des extraleichten Heizöls EL-1 war aufgrund des hohen Schwefelanteils zeitweise untersagt und erfolgt aktuell mit einem Schwefelgehalt von maximal 0,1 Prozent zu einem Preis von 61 MKD (0,974 Euro)/l.<sup>125</sup> Während beim Haupthändler Makpetrol LPG zu einem Preis von 42 MKD (0,67 Euro)/l verkauft wird, liegt Biodiesel bei 73,50 MKD (1,19 Euro)/l.<sup>126</sup> Den weltweit angestiegenen Treibstoffpreisen trotz Mazedonien durch eine geringe Steuer, wodurch es europaweit den günstigsten Dieselpreis anbieten kann.

Die Strompreise in Mazedonien rangierten hinter den Strompreisen der EU und lagen speziell im Haushaltssektor noch 30-50 Prozent unter den Preisen anderer Südosteuropa-Länder.<sup>127</sup> Die günstigen Preise waren nicht kostendeckend kalkuliert und charakterisiert durch Quersubventionen. Bis 2008 bewegte sich der durchschnittliche Preis um die fünf Euro-cent/kWh. Seit der Strommarktöffnung im Januar 2008 hat die Regulierungskommission keine genauen Daten über die Preisentwicklung auf dem freien Markt. Der Großmarktpreis wird reguliert und lag 2010 zwischen 80 und 95 Euro/MWh.<sup>128</sup> 2011 wurden zwei Regelbücher angenommen (Rulebook on electricity prices for tariff customers und Rulebook on the manner and conditions for determination of regulated maximum revenue and regulated average tariffs for transmission, organization and operation of the electricity market and distribution of electricity - beide im Amtsblatt Official Gazette (OG) 21/2011), welche die Preisfestlegung im Stromsektor regeln und daraus erzielte Einkünfte begrenzen. Zum Januar 2012 gingen die Endkundenpreise um 7,8 Prozent nach oben, während die EVN ihre Preise lediglich um 4,8 Prozent anhob.<sup>129130</sup> Die ERC erhöhte im Juli 2012 die Strom-Erzeugerpreise von ELEM um 7,32 Prozent aufgrund der gestiegenen Importpreise.<sup>131</sup> Dadurch stiegen die Endkundenpreise für Strom um 9,83 Prozent zum August 2012, EVN hob um 6,1 Prozent an (vgl. Tab. 12).<sup>132133</sup> Dies veranlasste die Bevölkerung zum Protest, da die Strompreise seit 2008 über 50 Prozent gestiegen waren.

<sup>122</sup> State Statistical Office, 2012(a)

<sup>123</sup> ERRA, 2012

<sup>124</sup> ERC, 2013

<sup>125</sup> ERC, 2013

<sup>126</sup> Makpetrol, 2013(a)

<sup>127</sup> USAID, 2009

<sup>128</sup> ERRA(b), 2010

<sup>129</sup> EVN, 2013(b)

<sup>130</sup> EVN, 2013(b)

<sup>131</sup> ERRA, 2012

<sup>132</sup> ERRA, 2012

<sup>133</sup> EVN, 2013(b)

**Tab. 12: Strompreise für verschiedene Verbrauchskategorien, seit 01. August 2012 (in MKD (Euro)/kWh)<sup>134</sup>**

	<b>Tarif</b>	<b>Verbrauchspreis (MKD (Euro)/kWh)</b>	<b>Leistungs-Preis (MKD (Euro)/kW)</b>	<b>Preis für Blindarbeit (MKD (Euro)/kVArh*)</b>
Haushalte	Single-Tariff	3,35 (0,053)		
	Two-Tariff/Spitzenlastzeit	4,18 (0,067)		
	Two-Tariff/Nebenlastzeit	2,09 (0,033)		
Andere Verbraucher	I-degree-tariff	1,76 (0,028)	749,67 (11,964)	0,89 (0,014)**; 0,45 (0,007)***
	II-degree-tariff/Einheitstarif	6,51 (0,104)		1,65 (0,026)
	Einheitstarif Außenbeleuchtung	5,59 (0,089)		

\* Kilo Volt-Ampere Reaktanz-Stunde (Einheit für Blindarbeit), \*\* Spitzenlastzeiten, \*\*\* Nebenlastzeiten

Seit Januar 2013 liegen zudem die Verbraucherpreise für Verteilerkunden des Mittelspannungsnetzes (10, 20, 35 kV) zwischen 4,12 MKD (0,066 Euro)/kWh und 4,86 MKD (0,078 Euro)/kWh bei Direktabnehmern. Die Kosten für die Nutzung des Strommarktes liegen nach Entscheidung der ERC 2012 bei 0,3 Euro/MWh (vgl. Tab. 12). Erneuerbare Energiequellen wirken sich darin zu 85,65 Prozent aus.<sup>135</sup>

**Tab. 13: Preisentwicklung der einzelnen Strom-Dienstleistungen der letzten Jahre (in MKD (Euro)/kWh)<sup>136</sup>**

	<b>Vor 2010</b>	<b>Ab 01.01.2010</b>	<b>Seit 01.01.2012<sup>137</sup></b>
Erzeugerpreis von ELEM (inkl. Import)	1,9704 (0,031)	2,1114 (0,034)	2,3704 (0,038) - seit
Preis für Übertragung von MEPSO	0,2186 (0,003)	0,2466 (0,004)	0,2722 (0,004)
Strommarkt-Dienste von MEPSO	-	-	0,00187 (0,0003)
Verteilerdienste von EVN	1,2209 (0,019)	1,3484 (0,022)	1,7098 (0,027)
Versorgungsdienste von EVN	0,0337 (0,0005)	0,0807 (0,0013)	-
Ø Preis für Tarifikunden der EVN	3,4436 (0,055)	3,7871 (0,06)	4,731 (0,076) - seit Au-
Verteilerdienste von ELEM Energetika	-	0,1141 (0,002)	0,1176 (0,002) - seit
Ø Preis für Tarifikunden der ELEM Ener-	3,4436 (0,055)	2,6866 (0,043)	2,9437 (0,047) - seit

Die Preisentwicklung von Erdgas ab 2011 für Industriekunden kann aus Tab. 13 ersehen werden. Für den Zeitraum davor, für Haushaltskunden als auch zu den Strompreisen liefert Eurostat keine Daten. In Übereinstimmung mit dem Verkaufssystem für Erdgas an Tarifikunden, legt die ERC die Erdgaspreise monatlich fest.<sup>138</sup> Seit 01. Februar 2013 betrug der Einzelhandelspreis für Tarifikunden, die an das Erdgasübertragungssystem angeschlossen sind: von Makpetrol Prom-Gas 24,6658 MKD (0,398 Euro)/Nm<sup>3</sup>, von DTIRZ 27,7443 MKD (0,443 Euro)/Nm<sup>3</sup>.<sup>139</sup> Für den darauffolgenden Monat wur-

<sup>134</sup> ERC, 2013

<sup>135</sup> FEIT, 2013

<sup>136</sup> ERRÄ, 2010

<sup>137</sup> ERC, 2013

<sup>138</sup> ERRÄ, 2012

<sup>139</sup> ERC, 2013

den diese leicht erhöht und betragen seit 01. März 2013 26,6968 MKD (0,426 Euro)/Nm<sup>3</sup>, respektive 29,7753 MKD (0,475 Euro)/Nm<sup>3</sup>.

**Tab. 14: Halbjährliche Gaspreise 2011-2012, inkl. aller Steuern (in Euro/GJ)<sup>140</sup>**

	2011/1	2011/2	2012/1	2012/2
<b>Industrie</b>	12,3745	14,9002	16,8026	16,6848

Fernwärmepreise stiegen in den letzten Jahren stetig an, teilweise aufgrund des Preisanstiegs bei den Weltmarktpreisen für Öl und Gas. Dies hatte zur Folge, dass sich ab 2008 zunehmend Verbraucher vom Fernwärmenetz abkoppeln ließen und nach einer weiteren Erhöhung 2011 der Verbraucherverband eingeschaltet wurde.<sup>141</sup> Dieser stellte fest, dass lediglich 30 Prozent der Kosten den eigentlichen Verbrauch betreffen und der Rest fixe Kosten darstellt. Im Juli 2012 legte daraufhin die ERC einen maximalen Rahmen für den Erlös aus Fernwärme (Erzeugung, Verteilung und Versorgung) fest. In Folge dessen stieg der Endkundenpreis um 3,88 Prozent an.<sup>142</sup> Seit August 2012 gelten folgende regulierten Preise für Fernwärme (vgl. Tab. 15).

**Tab. 15: Fernwärmepreise seit 01.08.2012 (in MKD (Euro)/Einheit)<sup>143</sup>**

Art des Verbrauchs	Thermischer Leistungsverbrauch (MKD)		Wärmeenergie (MKD (Euro)/kWh)	
	Haushalte	Andere	Haushalte	Andere
<b>Zapad</b>	665,2155 (10,616)	1.330,431 (21,233)	3,3755	6,7511 (0,108)
<b>Skopje Sever</b>	611,2088 (9,754)	1.222,4176	3,323	6,646 (0,106)

<sup>140</sup> Eurostat, 2013

<sup>141</sup> Association for international affairs, 2012

<sup>142</sup> ERR, 2012

<sup>143</sup> ERC, 2013

## 3 Energiepolitik

### 3.1 Energiepolitische Administration

Die Schlüsselrolle in der Energiepolitik der Republik Mazedonien hat das Wirtschaftsministerium (Ministry of Economy). Es ist verantwortlich für die strategische Planung und Entwicklung von Rechtsvorschriften. Über Programme, Maßnahmen und andere Aktivitäten hat es die Leitung der staatlichen Energiepolitik inne. In seiner Verantwortung liegt die Entwicklung eines wettbewerblichen und finanziell stabilen Energiesektors. Dabei liegen die Prioritäten in einer Zunahme der Energieeffizienz und Förderung einer breiteren Nutzung erneuerbarer Energien, der Versorgungssicherheit und im Umweltschutz Energieaktivitäten betreffend. Für den Neubau von Energieanlagen soll es ebenso Anreize schaffen wie für den Wettbewerb im Energiemarkt. Es ist für die Integration des mazedonischen Energiemarktes in regionale und internationale Märkte zuständig.

Das Ministerium für Transport und Kommunikation (Ministry of Transport and Communications) ist für den Verkehr und dessen Infrastruktur zu Lande, zu Wasser und in der Luft zuständig (Department for Road Transport and Infrastructure). In diesem Zusammenhang ist es für den Treibstoffsektor und diesbezügliche Regelungen verantwortlich. Das Ministerium ist mit den entsprechenden Abteilungen auch für die primären und sekundären Rechtsvorschriften im Bereich Raumplanung (Department of spatial management) und Bauangelegenheiten (Department for documentation and construction land management) zuständig. Ebenfalls innerhalb des Ministerium sind die staatlichen Aufsichtsbehörden für den Transportsektor (State Inspectorate for Transport), das Bau- und Städtewesen (State Inspectorate for Construction and Urbanism) und die Gemeinden (State communal inspectorate) sowie die Hafenbehörde angesiedelt. Die kommunale Selbstverwaltung von staatlichem Bauland haben inzwischen 39 Gemeinden beantragt, im August kamen Kumanovo und Ohrid hinzu.<sup>144</sup> Dadurch sind die Gemeinden nach dem Law on Construction Land verpflichtet ein Jahresprogramm für dieses Bauland zu entwickeln und umzusetzen und elektronische Bietverfahren für Ausschreibungen zu ermöglichen. Im Gegenzug haben sie das Recht das Land zu verkaufen oder zu verpachten.<sup>145</sup>

Das Ministerium für Umwelt und Raumordnung (Ministry of Environment and Physical Planning) beinhaltet die Körperschaften der staatlichen Umweltaufsichtsbehörde (State Inspectorate of Environment), das Umweltbüro (Office of Environment) und den Umwelt- und Naturschutz-Fonds (Fund of Environment and Nature Protection and Improvement) und ist für alle Umweltangelegenheiten zuständig. Das Ministerium überwacht den Zustand der Umwelt und führt bei deren Verschmutzung notwendige Sanierungsmaßnahmen durch. Es unterbreitet Vorschläge und Maßnahmen die Wasserressourcen und Luft betreffend. In seiner Zuständigkeit liegt der Schutz gegen Lärm und Strahlung sowie die Erhaltung der biologischen und geologischen Vielfalt. Zusammen mit wissenschaftlichen Institutionen arbeitet es an der Entwicklung von Normen und Vorschriften zur Regelung des Umweltschutzes. Innerhalb des Bestrebens einer unabhängigen Selbstfinanzierung hat es Einkünfte aus verschiedenen Arten von Umweltgebühren. Im Bereich der Raumordnung ist es für die räumliche Entwicklung zuständig, wofür das Department of Physical Planning ein- und mehrjährige Programme ausarbeitet und die Verfahren für die Verabschiedung der Raumpläne verwaltet und koordiniert. Diese Abteilung überwacht auch die Umsetzung der Raumpläne sowie der nationalen und örtlichen Energie-Aktionspläne (NEAP - National Energy Action Plan, LEAPs - Local Energy Action Plans) und holt gegebenenfalls Expertisen ein. Sie ist ebenfalls für die Umsetzung der Habitat-Agenda der UN und der EU-Prinzipien einer nachhaltigen Entwicklung zuständig. Für die Umsetzung des CDM ist das Ministerium die zuständige Behörde (DNA - Designated National Authority).

---

<sup>144</sup> Karanovic&Nikolic, 2012(b)

<sup>145</sup> Karanovic&Nikolic, 2012(b)



Das Ministerium für Land-, Forst- und Wasserwirtschaft (MAFWE - Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy) ist u. a. zuständig für die Verwendung land- und forstwirtschaftlicher Flächen und diesbezüglicher Ressourcen sowie den Tier- und Pflanzenschutz. Im Bereich der Wasserkraft ist MAFWE für diesbezügliche Forschung, deren Auswirkungen sowie generell die Verwendung der Ressource Wasser zuständig. In diesem Sinne überwacht es die Einhaltung von Gesetzen und Verordnungen, die das Wasser betreffen. Es unterhält 33 regionale Büros über das Land verteilt. Die beiden staatlichen Aufsichtsbehörden für Landwirtschaft sowie Forst und Jagd finden sich ebenso innerhalb des Ministeriums. Mit den entsprechenden Zuständigkeiten der Abteilungen ist das Ministerium für den gesamten Bereich der Nutzung von Biomasse verantwortlich. Im Sinne einer nachhaltigen landwirtschaftlichen und ländlichen Entwicklung der EU führt das MAFWE bis 2013 das Programm IPARD (Instrument for Pre-Accession Assistance in Rural Development)<sup>146</sup> durch.

Die Energieagentur des Landes ist die 2005 gegründete und seit September 2007 aktive EARM (Energy Agency of the Republic of Macedonia). Ihre Aufgabe ist die Umsetzung und Bewerbung der Energiepolitik der Regierung. Diesbezüglich arbeitet sie Energiestrategien, Entwicklungspläne und -programme aus, mit einem Schwerpunkt im Bereich Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energiequellen. In Mazedonien implementiert die EARM die Umweltfazilität GEF (Global Environment Facility) für Projekte der Weltbank. Innerhalb ihres Schwerpunkts initiiert, koordiniert und führt sie vorbereitende Studien und Projekte durch. In ihrer Verantwortung liegt die erfolgreiche Umsetzung des Aktionsplans der Energieeffizienzstrategie. Für Gemeinden und Regionen hat sie eine koordinierende Rolle bei der Umsetzung von Anwendungsprojekten der Energieeffizienz, mit einem Schwerpunkt auf erneuerbare Energien. Dies garantiert einen zielgerichteten Einsatz der dafür verfügbaren Investitions-Fonds und einen effizienten Wissens- und Erfahrungstransfer. Im Bereich der Energiesetzgebung arbeitet sie Vorschläge für Gesetze und Verordnungen aus. Technische Anforderungen und Standards werden in Kooperation mit relevanten Ministerien, Institutionen und Organisationen im Hinblick auf die Richtlinien der EU erarbeitet.

Die 2002 mit dem Law on Energy gegründete und seit 2003 agierende Regulierungsbehörde Mazedoniens (ERC) ist unabhängig von der Energieindustrie und Körperschaften der Regierung. Sie besteht aus fünf Kommissaren, die vom Regierungsparlament gewählt werden. In ihrer Verantwortung liegt die Sicherstellung einer kontinuierlichen, qualitätsvollen und sicheren Energieversorgung der Endverbraucher. Weitere Hauptverantwortlichkeiten liegen im Schutz von Verbrauchern sowie von Umwelt und Natur. Nach den Prinzipien der Objektivität, Transparenz und Nicht-Diskriminierung sorgt sie durch Regulierung der Energieaktivitäten für einen wettbewerbsfähigen Energiemarkt. Die ERC ist für die Energiepreisgestaltung zuständig. Nach dem alten Energiesgesetz war sie ebenso verpflichtet, die Einspeisetarife für bevorzugte Erzeuger (erneuerbare Energien und effiziente KWK) festzulegen. Diese Aufgabe ist mit dem Energiesgesetz von 2011 durch die Regierung übernommen worden, die Regulierungsbehörde ist jedoch noch verantwortlich für die Rahmenbedingungen und Ausarbeitung entsprechender Regelbücher.<sup>147</sup> So vergibt sie auch den Status eines bevorzugten Erzeugers und führt das dazugehörige Register. Weiterhin vergibt sie wie zuvor Lizenzen, hauptsächlich in den Bereichen Stromerzeugung, -verteilung und -versorgung, aber ebenso im Gas- und Fernwärmemarkt. Öl- und Gaspreise werden in Anlehnung an die Weltmarktpreise bestimmt und davon beeinflusst die Heizpreise festgelegt. Die vollständig selbstfinanzierte Behörde hat Einkünfte aus der Lizenzvergabe und der Gebühr, welche Energieunternehmen abhängig von ihrem Unternehmensumsatz zahlen müssen. Bis Ende 2011 hat die ERC 81 Lizenzen für Strom und 15 Lizenzen für Erdgas ausgestellt, von denen je annähernd die Hälfte den Handel damit betreffen.<sup>148</sup>

Das Regionale Umweltzentrum (REC) mit Hauptsitz in Ungarn ist eine NGO mit der Zuständigkeit für Mittel- und Osteuropa. Deren mazedonisches Landesbüro in Skopje ist mit der Lösung von lokalen und regionalen Umweltproblemen be-

---

<sup>146</sup> <http://www.ipard.gov.mk/en/programa>

<sup>147</sup> ECRB, 2011

<sup>148</sup> ERR, 2013

traut. Die Organisation koordiniert die Zusammenarbeit zwischen NGOs, Regierung, Wirtschaft und anderen Interessengruppen. Sie kümmert sich um die Abwicklung der Zuschüsse für NGOs und lokale Behörden. Im Interesse einer Beteiligung der Öffentlichkeit an Entscheidungsprozessen im Umweltschutz stellt sie Bildung und Informationen bereit. Im Kompetenzbereich des REC liegt das Wassermanagement als auch Studien zu Umweltauswirkungen. Bei der Durchführung verschiedener Projekte erfolgte eine Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Umwelt und Raumplanung. Im Sinne eines ökologischen Ansatzes in der Geschäftsführung von Unternehmen pflegt das Büro Beziehungen zum Wirtschaftssektor Mazedoniens. Im Interesse an internationalen Geldgebern ist es Kontaktstelle für Beratung und Unterstützung bei Umweltanliegen. Es engagiert sich in der Harmonisierung von Rechtsvorschriften mit der EU und ist an der Umsetzung von Projektaktivitäten des Regionalen Wiederaufbauprogramms für Südosteuropa (REReP) beteiligt.

Der Mazedonische Verband der Energieingenieure ZEMAK wurde 1992 als Berufsverband gegründet, um die Energieentwicklung im Land zu überwachen und zu fördern. Der Verband hat sich in den Wissenschafts- und Fachkreisen etabliert. Er spielt eine wichtige Rolle als Förderer und Impulsgeber zur Lösung wesentlicher Fragen, die direkt oder indirekt mit dem Energiesektor in Verbindung stehen, und bemüht sich um eine nachhaltige Energiewirtschaft. Er veranstaltet regelmäßig nationale und internationale Konferenzen mit in- und ausländischen Experten auf dem Gebiet der Energieversorgung. Zudem gibt er die Zeitschrift *Energetics* heraus. Der Hauptsponsor des Verbandes ist das Energieunternehmen EVN, weitere Sponsoren sind ELEM, OKTA und Toplifikacija.

Die Mazedonische Akademie der Wissenschaften und Künste (Macedonian Academy of Sciences and Arts - MANU), mit dem Forschungszentrum für Energie, Informatik und Werkstoffe (Research Center for Energy, Informatics and Materials - ICEIM) erarbeitete für die Regierung die Strategie für den Energiesektor bis 2030. Das Forschungszentrum wurde 1994 mit dem Auftrag gegründet, nationale Forschungsprogramme zu initiieren und zu koordinieren, als auch hochrangige Forschung in ausgewählten Bereichen durchzuführen. Mazedonien ist über die MANU im Forscher-Netzwerk EURA-XESS<sup>149</sup> engagiert. Die zahlreichen Forschungsprojekte mit Unterstützung aus Mitteln der EU, UN und anderen Institutionen und Organisationen wurden zu einem großen Teil auf internationaler Ebene ausgeführt. Die Projekte widmen sich v.a. der angewandten Forschung im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien sowie den Umweltauswirkungen verschiedener Energietechnologien, einschließlich der Forschung zu Treibhausgasemissionen und Klimawandel.

Die Wirtschaftskammer Mazedoniens (Economic Chamber of Macedonia) ist eine überparteiliche nichtstaatliche Organisation, bestehend aus 16 regionalen Kammern. Mit rund 15.000 Mitgliedern, v. a. KMUs (kleine und mittelständische Unternehmen), vertritt die Kammer die Interessen der Wirtschaft in all ihren Bereichen. Die Steigerung der Rentabilität, Qualitätsverbesserung, Ausbildung von Fachkräften, technologische Entwicklung und eine Entwicklung des Handels mit dem Ausland sind dafür wichtige Eckpunkte. Innerhalb der Wirtschaftskammer gründete sich 2005 die Macedonian Energy Association (MEA), deren Mitglieder sich aus den wichtigsten Akteuren im Energiesektor und den größten Verbrauchern zusammensetzen. Die Arbeit des Verbands zielt auf eine stabile Stromversorgung, Schaffung transparenter Marktbedingungen sowie Steigerung von Energieeffizienz und des Anteils erneuerbarer Energien. Innerhalb der MEA existieren die zwei Untergruppen Heizung, Kühlung, Klima und Investoren der Kleinwasserkraft. Ein Verband für den Bergbau (Macedonian Mining Association - MMA) ist ebenfalls innerhalb der Kammer organisiert und seit März 2012 einer für den Transportsektor (Macedonian Transport Association - MTA). Weitere branchenspezifische Verbände decken z. B. die Bereiche Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie, Möbelherstellung, Holz- bzw. Lederverarbeitung oder auch Papierindustrie und Verlagswesen ab.

---

<sup>149</sup> <http://www.euraxess.mk>

## 3.2 Politische Ziele und Strategien

Mazedoniens Bemühungen sind stark von dem Interesse geprägt Mitglied der EU und der NATO zu werden. Das Land zeichnete die Energiecharta und mit dem offiziellen Status eines Beitrittskandidaten der EU 2005 und der Übernahme des Aquis Communautaire ist es verbindlich an dessen Rechte und Pflichten gebunden. Im folgenden Zusammenschluss der Energiegemeinschaft Südosteuropa (Energy Community) bemüht sich das Land seine Energiepolitik und -gesetzgebung mit der Europas zu harmonisieren. Dementsprechend bindet es sich an die folgenden EU-Richtlinien:<sup>150151</sup>

- Erneuerbaren- Richtlinie 2009/28/EC: Erhöht den Anteil an erneuerbaren Energien bis 2020. Die Energy Community setzte im Oktober 2012 das verpflichtende Ziel für Mazedonien mit 28 Prozent am Gesamtverbrauch 2020 fest.<sup>152</sup> Die Zielvorgabe beim Anteil von Biokraftstoffen im Transportsektor liegt bei mindestens zehn Prozent.
- Energie-Effizienz-Richtlinie 2012/72/EU: Drei Prozent der Grundfläche öffentlicher Gebäude müssen renoviert werden, Energieeinsparungen der Endnutzer müssen mindestens 1,5 Prozent des jährlichen Energieverkaufsvolumens (2014-2020) betragen.
- Energieleistung von Gebäuden 2010/31/EU
- Richtlinie 2009/29/EC: regelt den Emissionshandel von 2013-2020

Mazedonien ist eines der Gründungsmitglieder der IRENA (International Renewable Energy Agency), die Regierung stimmte per Gesetz der Ratifizierung der Statuten der IRENA zu (OG 135/2011).

Mit dem Energiesgesetz von 2006 wurde zum ersten Mal ein Rechtsrahmen für erneuerbare Energiequellen geschaffen. Seit 2007 sind, auf Druck der EU, Einspeisetarife für Strom aus den Energiequellen Wasser, Wind, Bioenergie und Sonne festgelegt worden. Entscheidend für die Entwicklung erneuerbarer Energien ist die 2010 veröffentlichte Energy Development Strategy till 2030 (EDS) und die im September 2010 angenommene Strategy for utilization of RES until 2020, gleichzeitig mit der Strategy for energy efficiency until 2020, die auf dieser aufbauen.

In Mazedonien stammte mit einem Anteil von 13,8 Prozent (3.016 GWh) am Gesamtenergieverbrauch 2005 bereits ein relativ hoher Anteil aus erneuerbaren Energiequellen, über die Hälfte davon aus Biomasse. Dieser Anteil Erneuerbarer soll gemäß der EDS unter Ausnutzung des nicht ausgeschöpften Potenzials von 7.260 GWh/a bis auf 21 Prozent im Jahr 2020 und weiterhin auf 27,6 Prozent im Jahr 2030 erhöht werden.<sup>153</sup> Von dem noch auszuschöpfenden Potenzial sollen jährlich 3.795 GWh für die Stromerzeugung zum Einsatz kommen, 1.565 GWh sind für die Umwandlung in Wärmeenergie vorgesehen und 1.900 GWh für Biokraftstoffe.<sup>154</sup> Der höchste Anstieg ist, mit fast einer Verdreifachung innerhalb von zehn Jahren, in der Solarenergie vorgesehen. Bis 2030 sollen solar 20 ktoe erzeugt werden. Die EDS sieht dabei vornehmlich eine Nutzung der Solarthermie im Wohnsektor vor. Geplant sind in diesem Sektor zwischen 80.000 und 150.000 solarthermische Anlagen, die zusammen mit dem gewerblichen und industriellen Sektor zu rund Dreiviertel den Einsatz des vorgesehenen Anteils für Solarenergie ausmachen. Photovoltaik (PV)-Anlagen mit einer Kapazität von 20-40 MW bis 2030 sind für den übrigen Teil anvisiert.<sup>155</sup> In den Planungen für andere erneuerbare Energiequellen erfährt Windenergie eine Verdoppelung auf 31 ktoe im Jahr 2030 und Geothermie steigt um 3,5 Prozent/a bis 53 ktoe im Jahr 2030.<sup>156</sup> Im Bereich der Wasserkraft wird ein Großteil der vorgesehenen Kapazitätzunahme für die Stromerzeugung (960 MW) durch Großkraftwerke abgedeckt. Die Erwartung in Installation von Anlagen für kleine Wasserkraft liegt im

<sup>150</sup> Energy Community, 2013(a)

<sup>151</sup> EUBusiness, 2012

<sup>152</sup> Energy Community, 2013

<sup>153</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 175, 2010

<sup>154</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 175, 2010

<sup>155155</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 166, 2010

<sup>156</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 164, 2010

Rahmen von 36 ktöe.<sup>157</sup> Dabei ist das mögliche Potenzial nicht ausgeschöpft. Biomasse für die Verbrennung wird annähernd auf demselben Niveau von 2020 bei 218 ktöe bleiben. Für die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist zusätzlich der Einsatz von Biomasse-Abfällen vorgesehen. Das Potenzial für die Stromerzeugung aus Biogas wurde noch nicht ausreichend erforscht, wird bis 2030 dennoch eingeplant. Biokraftstoffe sollen bis 2030 mit 20 Prozent am Kraftstoffverbrauch beteiligt sein. Bei Bioenergie ist noch Spielraum in der Ausweitung des Potenzials möglich.

Das Strategiepapier bis 2030 untersucht drei Szenarien, wobei die ersten beiden von einem zusätzlich installierten Kohlekraftwerk ausgehen, mit einem Jahr Differenz bei der Inbetriebnahme. Das dritte Szenario geht vom Bau eines Kernkraftwerks aus. Erneuerbare Energiequellen sind zwar beteiligt und erfahren eine Förderung, von unterscheidender Bedeutung in den Szenarien ist jedoch nur die große Wasserkraft, da diese in Abhängigkeit von der Wassermenge starken Schwankungen unterliegt. Das dritte Szenario gewährleistet eine sichere Versorgung durch eigene Stromquellen. Dabei könnte im zweiten Szenario mit verstärkter Energieeffizienz selbst bei trockenen hydrologischen Verhältnissen ein Ausgleich von Produktion und Nachfrage erreicht werden.<sup>158</sup> Die Unabhängigkeit von Stromimporten ist ein wichtiges Ziel, nicht zuletzt da der Strompreis bei Importen etwa ein Drittel höher liegt als bei heimisch erzeugtem Strom.

Weitere Ziele der EDS sind eine verbesserte Energieeffizienz der Netzinfrastuktur und deren grenzüberschreitende Ausweitung sowie der Abbau von Verwaltungsstrukturen. Für das Umsetzungsprogramm der EDS sollen die Kapazitäten der zuständigen Institutionen und Behörden gestärkt werden. Im Bereich der erneuerbaren Energien wurde empfohlen, Maßnahmen zu deren Nutzungsmaximierung als inländische Ressource zu verstärken und damit die Energie-Vielfalt zu verbessern. Besonders für kleine Wasserkraft wird eine Beseitigung der administrativen Barrieren gefordert, die bisher deren intensive Nutzung verhinderte. In den einzelnen Branchen soll konkret mit der Konstruktion von Windenergie- und PV-Anlagen ebenso begonnen werden wie mit KWK auf der Grundlage von Biomasse-Abfällen.

Vorgesehene Maßnahmen zur Stärkung erneuerbarer Energien und deren schnellere Marktdurchdringung wurden zum Großteil bereits umgesetzt. Dies betrifft Tarife, Regelbücher und Aktionspläne aber auch konkrete Ressourcen wie Wasserkraft, für die Möglichkeiten eruiert wurden und Ausschreibungen erfolgten, Förderung der Solarthermie oder vorbereitende Aktivitäten für die Windenergie. Noch wenig ist passiert in den Bereichen:<sup>159</sup>

- Aktivitäten für eine weitreichendere Nutzung geothermischer Energie, von Biomasse-Abfällen und Biogas
- Maßnahmen in Bezug auf eine größere und klar definierte Beteiligung von Biokraftstoffen

An die EDS schloss sich das Law on Energy 2011 (OG 16/2011, 136/2011) an, aus dem das Regelbuch für regulierte Preise und Tarife des Gasmarktes resultierte. Einige Gesetze zur weiteren Umsetzung müssen noch verabschiedet werden.<sup>160</sup> Für die Ausarbeitung eines nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energien (NREAP – National Renewable Energy Action Plan) über den Zeitraum von zehn Jahren erhielt das Wirtschaftsministerium technische Hilfe der U.S. Agency for International Development (USAID). Die für die Mitglieder der Energy Community geforderte vereinfachte Variante (SREAP – Simplified Renewable Energy Action Plan) wurde im Sommer 2011 von Mazedonien eingereicht und stützt sich bei den formulierten Zielen auf die Werte des Szenarios 3 aus der EDS (vgl. Tab. 16).

---

<sup>157</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 166, 2010

<sup>158</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 162, 2010

<sup>159</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 176, 2010

<sup>160</sup> EC, 2012

**Tab. 16: Zielanteile einzelner erneuerbarer Energien in 2020 nach dem SREAP (% , ktoe)<sup>161</sup>**

	<b>von 21% RES am Endenergieverbrauch</b>	<b>Stromsektor (ktoe)</b>	<b>Wärmesektor (ktoe)</b>	<b>Gesamt (ktoe)</b>
<b>Große Wasserkraft</b>	30,9 %	172	-	172
<b>Kleine Wasserkraft</b>	5,4 %	30	-	30
<b>Windenergie</b>	4,2 %	23	-	23
<b>PV</b>	0,2 %	1	-	1
<b>Biogas</b>	0,3 %	2	-	2
<b>Abfall-Biomasse</b>	0,4 %	2	236	238
<b>Biomasse</b>	42,3 %			
<b>Solarthermie</b>	0,9 %	-	5	5
<b>Geothermie</b>	6,8 %	-	38	38
<b>Biokraftstoffe</b>	8,6 %	-	-	51
<b>Gesamt</b>	<b>100%</b>	<b>230</b>	<b>279</b>	<b>560</b>

In Übereinstimmung mit dem neuen Energiegesetz arbeitete die Regierung im Juli 2011 die folgenden Verordnungen aus:

- Entscheidung über Ziele und jährliche Dynamik für einen erhöhten Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch
- Entscheidung über Gesamtkapazität an installierter Kapazität bevorzugter Erzeuger für jede einzelne erneuerbare Energiequelle (jeweils OG 100/2011)
- Verordnung über Einspeisetarife (vgl. 3.3)

Die Ausarbeitung der Energy Efficiency Strategy erfolgte bereits 2004 mit finanzieller Unterstützung der USAID. Mit dem ersten Energy Efficiency Action Plan 2010-2018 (EEAP) wurde das Ziel formuliert, Energieeinsparungen von neun Prozent bis 2018 (147,2 ktoe) zu erreichen. Das Regelbuch für Energy Performance of Buildings befand sich Ende 2012 in Vorbereitung. Diese politischen Instrumente sehen, zur Reduzierung von Treibhausgasen und des Energieverbrauchs, die Einführung von Energieeffizienzmaßnahmen und die Nutzung erneuerbarer Energien vor. Dabei hat speziell der Gebäudesektor für Haushalte, Gewerbe und Dienstleistungen großes Potenzial für Einsparungen. Der EEAP weist über diesen Zeitraum insbesondere 2,49 ktoe an Einsparungen durch Nutzung von Solarkollektoren und Erdwärmepumpen aus. Die Vorbereitung der sekundären Gesetzgebung und die Umsetzung der Energie-Zertifizierung ist dafür ein wichtiger erster Schritt für Mazedonien. Das neue Energiegesetz unterstützt dies für Gebäude durch entsprechende Audits und Energiepässe.

Im Fortschrittsbericht der EU 2012 wird das Regelbuch on the preferential status of electricity from renewable sources und die Verordnung über die Einspeisetarife als positiv anerkannt. Kritisiert werden, um eine effiziente Nutzung des verfügbaren Potenzials an Erneuerbaren und deren adäquate Verbreitung zu erreichen, die niedrigen Strompreise für Endnutzer und die mühevollen Verwaltungsverfahren für Bewilligungen, Genehmigungen und Lizenzen.

<sup>161</sup> ECRB, 2011

### 3.3 Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien

Der grundlegende Rahmen für erneuerbare Energien wird neben der Strategy for utilization of RES until 2020 (nachfolgend kurz Erneuerbaren-Strategie genannt) rechtlich durch nachfolgende Dokumente gesteckt:<sup>162</sup>

- Energy Law (OG 16/2011 und OG 136/2011)
- Rulebook on Renewable Energy Source (RES)s (OG 113/2011)
- Decree for Preferential Tariffs for electricity (OG 176/2011)
- Rulebook for Acquiring Status of Preferential RES Generator

Das am 25.08.2011 vom Wirtschaftsministerium verabschiedete Rulebook on RES beschreibt detailliert die Art der Kraftwerke zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen und die Berechnungsmethode für Kraftstoffgemische aus Bio- und fossilen Kraftstoffen.<sup>163</sup> Weiterhin werden Messungen des Windpotenzials und der dafür auszustellenden Bewilligung ebenso behandelt wie die Führung des Erneuerbaren-Registers und die Handhabung bei der Ausstellung, Übertragung, Rücknahme und Anerkennung ausländischer Herkunftszertifikate.

Mazedonien hat im Wesentlichen drei Instrumente als Anreizsysteme für die Produktion von Strom aus erneuerbaren Energiequellen geschaffen. Dazu gehören die seit 2007 festgelegten Einspeisetarife für Kleinwasserkraft, Windenergie und Biogas und seit 2008 für PV. Damit verbunden ist die Akkreditierung als bevorzugter Stromerzeuger mit vorrangiger Einspeisung ins Netz und als weiteres Instrument die Offenlegung der Stromerzeugung über das Zertifikat der Herkunftsgarantie. Jede Herkunftsgarantie wird für Strom im Rahmen von einer MWh ausgestellt und gilt für 12 Monate.<sup>164</sup> Dies ermöglicht als Erzeuger von Ökostrom die Teilnahme an diesbezüglichen politischen Maßnahmen auf nationaler und europäischer Ebene. Herkunftsgarantien können an andere Lizenzinhaber für Stromhandel und -versorgung in Mazedonien übertragen werden. Für die Inanspruchnahme der Einspeisetarife ist der Erhalt des Status bevorzugter Erzeuger (bei der Regierung Mazedoniens) notwendig.<sup>165</sup> Der Marktbetreiber ist zur Abnahme der gesamten Strommenge eines bevorzugten Erzeugers verpflichtet und schließt mit diesem auf Antrag eine Aufkaufvereinbarung (PPA – Power Purchase Agreement).

Der Eintrag einer Anlage ins Erneuerbaren-Register (bei der ERC) ist Voraussetzung für die Beantragung der Herkunftsgarantie als auch des Status bevorzugter Erzeuger. Der Status bevorzugter Erzeuger kann bei der ERC beantragt werden, wenn die Anlage Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt und die spezifischen Bedingungen der Verordnung zum Einspeisetarif erfüllt sind. Diese sind:<sup>166</sup>

- Strom wird aus Wasserkraft, Windenergie, PV, Biomasse (unter Ausschluss von Holz) oder Biogas aus Biomasse erzeugt
- Die Anlagenkapazität übersteigt für die jeweilige Technologie weder die angegebene Obergrenze pro Anlage noch die kumulierte zulässige Gesamtkapazität
- Die Ausrüstung zur Stromerzeugung und zum Anschluss an das Übertragungs- oder Verteilernetz bildet eine Funktionseinheit, ist sachgemäß angeschlossen und nutzt nur eine erneuerbare Energiequelle
- Die Anlage wurde nach dem 18. Februar 2011 in Betrieb genommen

---

<sup>162</sup> ERRA, 2012(a)

<sup>163</sup> ECRB, 2011

<sup>164</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>165</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>166</sup> Wolf Theiss, 2012



Zudem muss für die Anlage eine Baubewilligung bzw. eine Baugenehmigung oder eine Konzession zur Nutzung natürlicher Ressourcen vorliegen, alternativ kann das Baurecht über eine öffentliche Ausschreibung zugeteilt worden sein. Während der Bauphase der Anlage wird ein vorläufiger Status ausgestellt. Darin gibt die ERC die installierte Kapazität als auch den Zeitpunkt an, bis zu dem die Anlage in Betrieb gehen muss und nennt Bedingungen einer möglichen einmaligen Verlängerung. Der endgültige Status wird auf Antrag, nach Vorlage einer Erneuerbaren-Lizenz und der Inbetriebnahme der Anlage, nach 40 Tagen ausgestellt und sowohl auf der Webseite der ERC als auch im Amtsblatt veröffentlicht.<sup>167</sup>

Aufgrund der begrenzten Aufnahmefähigkeit des Netzes wurde eine Deckelung zum Erhalt des Einspeisetarifs für die einzelnen erneuerbaren Energien eingeführt (vgl. Tab. 17).

**Tab. 17: Installierte Grenzkapazität Erneuerbare-Energien-Anlagen zur Qualifizierung für den Einspeisetarif (MW)<sup>168</sup>**

	SHPP	Wind	PV		KWK mit Biomasse	Biogas aus Biomasse	
			bis 50	ab 50		bis 500 kW	ab 500 kW
<b>Gesamtkapazität</b>	-	150	2	8	10	2	8
<b>Kapazität pro Anlage</b>	10	50	0,05	1	3	0,5	2

Die Ende Dezember 2011 veröffentlichten und ab 2012 gültigen neuen Tarife sind unverändert für die Energieressource Windenergie (vgl. Tab. 18) und Wasserkraft, beide gültig für 20 Jahre. Neu eingeführt wurde die Kategorie Biomasse, die Tarife für Biogas wurden erhöht, während diejenigen für PV sanken (vgl. Tab. 18). Der Tarif für Wasserkraft (bis zehn MW) hängt nicht von der installierten Kapazität sondern von der monatlichen Stromerzeugung ab und variiert zwischen 4,5-12 Eurocent/kWh (detaillierter vgl. 4.5.2). Für Geothermie existieren keine Einspeisetarife. Die Tarife für Wasserkraft sind in Tab. 32 (S. 79) aufgeführt. Diese sind von der monatlichen Strommenge abhängig, die ein Wasserkraftwerk mit einer installierten Leistung unter 10 MW liefert.

**Tab. 18: Einspeisetarife für Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien seit 13.12.2011, ohne MwSt.<sup>169</sup>**

Erneuerbare	Laufzeit (Jah-)	Kapazität der Anlage	Einspeisetarif (Eurocent/kWh)
Windenergie	20	0-50	8,9
Biomasse	15	0-1	11
		über 1 bis 3	9
Biogas	15	0-0,5	15
		über 0,5 bis 2	13
Photovoltaik	15	Bis zu 0,05	30
		über 0,05 bis 1 MW	26

Nach dem Energiegesetz werden ebenso hocheffiziente KWK-Anlagen durch Einspeisetarife gefördert.<sup>170</sup> Die Regierung Mazedoniens kann zudem Ausschreibungen für den Bau von KWK- oder Erneuerbare-Energie-Anlagen in Verknüpfung

<sup>167</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>168</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>169</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012

mit dem Status des bevorzugten Erzeugers starten (vgl.

[http://www.economy.gov.mk/EN/konkurse\\_publike/index.1.html](http://www.economy.gov.mk/EN/konkurse_publike/index.1.html)). Dadurch wird indirekt auch die Wärmeerzeugung unterstützt.

Im Wärmesektor wurde bisher lediglich Solarenergie unter den Erneuerbaren von der Regierung finanziell unterstützt. Die Förderungen für solarthermische Anlagen betrugen seit 2008 30 Prozent der Systemkosten bis maximal 300 Euro. Sie endeten im Sommer 2012, wurden jedoch ab September erneuert.<sup>171</sup>

Für Biokraftstoffe sind Festlegungen, die sich an europäischen Normen ausrichten, im Rulebook on the quality of liquid fuels (OG 88/2007, 91/2007, 97/2007, 105/2007, 157/2007, 15/2008, 78/2008, 156/2008 und 81/2009) verankert. Dort werden alle Arten von Kraftstoffen, als auch Biogas, definiert und für die Vermarktung des Kraftstoffmix ein Bioanteil von fünf Prozent oder höher festgesetzt. Abstufungen der Anteilserhöhung bis auf 20 Prozent im Jahr 2020 sind dort ebenfalls erfasst.

Im Zuge der Privatisierung wurden die profitabelsten Unternehmen des Landes bereits veräußert. Um weiterhin für ausländische Investoren attraktiv zu bleiben wurde 2008 eine verminderte Steuer von zehn Prozent für natürliche Personen und Körperschaften eingeführt.<sup>172</sup> Mazedonien gilt laut dem Forbes Magazine, als auch einer Studie der Weltbank-Gruppe 2012 weltweit als eines der steuerfreundlichsten Länder.<sup>173</sup> In Technisch-Industriellen Entwicklungsgebieten (TIDZ - Technical Industrial Development Zonen) fallen alle Steuern, bis auf die Vermögenssteuer (0,1-0,2 Prozent), ganz weg.<sup>174</sup> Die Verfügbarkeit von Landflächen in TIDZs ist über Langzeit-Leasingvereinbarungen bis zu 99 Jahre geregelt, zudem sind die Gebäudekosten subventioniert (bis zu 500.000 Euro). Thesaurierte Gewinne werden nicht besteuert.

Ein festgelegter Energiepreis wird als notwendige Garantie für Investoren erkannt. Mazedonien ist über den Vertrag mit der Energiegemeinschaft verpflichtet bis 2015 einen inländischen Marktpreis für Energie einzuführen. Dafür wird der momentan regulierte Preis schrittweise an einen wirtschaftlich kalkulierten Marktpreis angeglichen, begleitet von einem Unterstützungsprogramm für finanzschwache Haushalte. Dies soll zu einer größeren Investitionsbereitschaft im Energiebereich führen. Um die geplante Zunahme erneuerbarer Energien über die Einspeisetarife finanzieren zu können wird mit einem Anheben des Strompreises bis zu 4,2 Prozent gerechnet.<sup>175</sup> Der gestiegene Energiepreis erhöht gleichzeitig die Attraktivität einer individuellen Selbstversorgung unter Nutzung von Solarthermie und Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung.

Seit 01. Januar 2013 können gemäß einer neu erlassenen Verordnung (OG 57/2012) als qualifizierte Käufer („qualified buyers“) registrierte Unternehmen Strom auf dem freien Markt erwerben.<sup>176</sup> Gemäß dem Energiegesetz von 2011 wurden im Mai zudem Versorgungsregeln für Erdgas (OG 56/2012) und im Juli Netzwerk-Regelungen für die Stromverteilung der EVN (OG 86/2012) erlassen.<sup>177</sup>

Im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien gibt es gesonderte Kreditlinien über die mazedonische Entwicklungsbank (Macedonian Bank for Development Promotion - MBDP) in Zusammenarbeit mit fünf lokalen Banken: Komercijalna

---

<sup>170</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>171</sup> Solathermalworld, 2012

<sup>172</sup> Invest in Macedonia, 2012

<sup>173</sup> Invest in Macedonia, 2012

<sup>174</sup> Invest in Macedonia, 2012

<sup>175</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 174, 2010

<sup>176</sup> Karanovic&Nikolic, 2012

<sup>177</sup> Karanovic&Nikolic, 2012



Banka, UNI Banka, NLB Tutunska Banka, Halkbank und die Ohridska Banka. Erneuerbare-Energien-Projekte werden mit bis zu vier Mio. US-Dollar pro Projekt gefördert und sind innerhalb von fünf bis zehn Jahren zurückzuzahlen, mit einer möglichen Nachfrist von bis zu drei Jahren.<sup>178</sup> Die Finanzierung erfolgt zu 60 Prozent über die MBDP, 30 Prozent wird aus Fonds der Handelsbanken oder Sonstigem bestritten und zehn Prozent aus der Selbstbeteiligung des Kreditnehmers.<sup>179</sup> Zielprojekte sind Installationen der kleinen Wasserkraft bis zu zehn MW, Solar- und Windenergieprojekte, auf Biomasse basierende Strom- oder Wärmeerzeugung sowie erneuerbare Heizquellen. Bis zu 500.000 US-Dollar können für Energieeffizienz-Projekt gewährt werden, mit denselben Finanzierungsstrukturen und einer Rückzahlfrist von bis zu sechs Jahren.

Auf internationaler Ebene existieren Finanzierungsmöglichkeiten über die EBRD, die Weltbank, USAID (United States Agency International Development) und weitere. So ist Mazedonien ebenso eine Zielregion des Green for Growth Fund Southeast Europe (GGF), der institutionelle Investoren seit 2009 bei Erneuerbare-Energien-Projekte im Bereich Solarenergie, Kleinwind, Kleinwasserkraft und Bioenergie unterstützt. Der GGF ist eine PPP aus Geberinstitutionen, internationalen Finanzinstitutionen und Privatinvestoren. Die Förderung in Form von Direktfinanzierung, Finanzierung über einheimische Banken und technischer Hilfestellung unterliegt vom Projekt abhängigen technischen Kriterien. Generell darf die Kapazität bei Windenergie und Wasserkraft 30 MW nicht übersteigen und Staudämme dürfen nicht höher als 15 m sein.<sup>180</sup> Der Fonds konzentriert sich auf Projekte mit einem maximalen Investitionsvolumen von 50 Mio. Euro, Kleinprojekte unter zwei bis drei Mio. Euro werden an eine Partnerbank weitergeleitet oder mit anderen Projekten gebündelt.<sup>181</sup> Die einzigen in Mazedonien durchgeführten Projekte unterstützte die heimische Halkbank 2010 mit fünf Mio. Euro für Energieeffizienzdarlehen und untersuchte 2011 das Potenzial von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Landwirtschaftssektor.

Die EBRD bietet seit 2009 zwei Finanzierungsmöglichkeiten für erneuerbare Energien im Westbalkan, an denen auch Mazedonien mit ein bis zwei Projekten jährlich partizipieren kann. Die Western Balkan Sustainable Energy Direct Funding Facility (WeBSEDDFF) unterstützt kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) oder Projektentwickler in Form von Direktfinanzierung durch einzelne Darlehen in Höhe von zwei bis sechs Mio. Euro. Förderungswürdige Projekte sind z. B. Windparks, Laufwasserkraftwerke, solarthermische Systeme, Solartrockensysteme, über Biogas betriebene Gaswerke, Biomasse in Anlagen zur Wärmeerzeugung oder zur KWK-Nutzung. Nach erfolgreichem Abschluss der Bauphase und Inbetriebnahme der Anlage können bis zu 15 Prozent des Darlehens als Zuschuss gewährt werden.<sup>182</sup> Die EBRD hatte bis 2012 damit insgesamt fünf Projekte in Mazedonien finanziert. Das ursprüngliche Gesamtfinanzierungspaket von 50 Mio. Euro wurde 2012 mit dem gleichen Betrag erneuert. Die WeBSEFF (Western Balkans Sustainable Energy Credit Line Facility) ermöglicht zudem Kreditlinien für die Finanzierung von Energieeffizienz-Projekten in der Industrie und kleiner Erneuerbare-Energien-Projekte über heimische Partnerbanken. Bisher stellte der EBRD insgesamt zwölf Mio. Euro über die drei Partnerbanken: Ohridska Banka, Teil der französischen Societe Generale-Gruppe (fünf Mio. Euro), Halkbank (drei Mio. Euro) und NLB Tutunska Banka (vier Mio. Euro) bereit.<sup>183</sup> Der Großteil der bisher begonnenen 20 Projekte, mit einem Finanzvolumen von 6,3 Mio. Euro, fördert den Bereich Energieeffizienz, die Hälfte wurde bereits abgeschlossen. WeBSEFF2 ermöglicht ab Dezember 2012 die Unterstützung von Privatunternehmen mit maximalen Darlehen von zwei Mio. Euro und des öffentlichen Sektors mit 2,5 Mio. Euro.<sup>184</sup> Neu sind die ausschließliche Abhängigkeit der Fördergelder von der Verminderung der Treibhausgase (bis zu zehn Prozent des ausgezahlten Darlehens für Projekte des Privatsektors und bis zu 15 Prozent bei Projekten des öffentlichen Sektors) und die Verteilung auf die Art der Darlehensnehmer

---

<sup>178</sup> MBDP, 2013

<sup>179</sup> MBDP, 2013

<sup>180</sup> GGF, 2013

<sup>181</sup> GGF, 2013

<sup>182</sup> USAID, 2009

<sup>183</sup> EBRD, 2012

<sup>184</sup> EBRD, 2012

(zusätzlich ESCO – Energy Service Companies - und öffentlicher Sektor). Die Ohridska Bank ist der aktivste mazedonische Partner der EBRD. Außerdem unterstützt die EBRD den Aufbau institutioneller Kapazitäten, die der Marktentwicklung nachhaltiger Projekte zu Gute kommen.

Das GEF-Projekt der Weltbank wird in Zusammenarbeit mit der MBDP durchgeführt und beinhaltet die drei Komponenten:<sup>185</sup>

- Institutionelle Unterstützung, technische Hilfestellung und Projektmanagement
- Finanzielle Unterstützung für Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden
- Sustainable Energy Financing Facility (SEFF) - Kreditlinie für Erneuerbare/Energieeffizienz

Die USAID stellt Zuschüsse für KMUs im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien zur Verfügung, ebenso wie Darlehen für die Verbesserung der Energieeffizienz in Wohngebäuden.<sup>186</sup>

Das mazedonische Umweltministerium hat bilaterale Vereinbarungen für den Emissionshandel mit der Regierung Sloweniens und Italiens getroffen, ebenso wie mit den Vereinten Nationen (UNDP - United Nation Development Programme) über den MDG Carbon Fund.<sup>187</sup>

Einen ausführlichen Leitfaden für Investoren liefert

[http://www.pwc.com/mk/en/publications/assets/pwc\\_doing\\_business\\_guide\\_2012.pdf](http://www.pwc.com/mk/en/publications/assets/pwc_doing_business_guide_2012.pdf) und die Agentur für Auslandsinvestitionen (vgl. <http://www.investinmacedonia.com>).

### 3.4 Genehmigungsverfahren

Das Genehmigungsverfahren für den Bau von Erneuerbare-Energien-Anlagen zur Stromerzeugung ist komplex und von Bestimmungen zu Konzessionen und PPPs, der Wassernutzung, der Raum- und Stadtplanung, Bau, der Umwelt und der Energie abhängig. Zuständige staatliche Stellen sind insbesondere das Verkehrs- und Kommunikationsministerium, das Ministerium für Umwelt als auch das für Wirtschaft, die ERC sowie die Energieagentur. Einleitend ist eine Potenzialbestimmung der Ressource nur für Windenergie über die Erneuerbare-Energien-Verordnung geregelt, die Bestimmung des Wasserkraftpotenzials liegt in der Verantwortung des Staates, mit nachfolgender Konzessionsvergabe.<sup>188</sup> Die Energieagentur hält jeweils Handbücher für die Verfahren zum Bau von Anlagen aus Wasserkraft, Windenergie, Solarenergie und Biomasse bereit (vgl. [http://www.ea.gov.mk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=205%3A2011-09-09-12-10-38&catid=44%3Aa-agencijata&Itemid=74&lang=en](http://www.ea.gov.mk/index.php?option=com_content&view=article&id=205%3A2011-09-09-12-10-38&catid=44%3Aa-agencijata&Itemid=74&lang=en)).

Für Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien sind drei Hauptgenehmigungen vonnöten. Das sind:

- die Konzession für die Nutzung natürlicher Ressourcen,
- die Umweltgenehmigung und
- die Baugenehmigung.

Als erstes ist eine Konzession für die Nutzung der natürlichen Ressource gemäß dem Energiegesetz erforderlich. Bei Messungen des Windpotenzials wird dafür eine Konzession von der Energieagentur innerhalb von 30 Tagen nach Eingang

---

<sup>185</sup> GEF, 2013

<sup>186</sup> FES, 2012

<sup>187</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>188</sup> Wolf Theiss, 2012

der vollständigen Bewerbung ausgestellt.<sup>189</sup> Die Bewerbungsunterlagen müssen eine Registrierung des Bewerbers, eine vorläufige Analyse der erwarteten Messergebnisse, inklusive Daten zu den geplanten Windturbinen, und für jeden Messpunkt einen numerischen Geodäsiebericht und eine Kartendarstellung des Standortes beinhalten. Für jeden Messpunkt kann nur eine Bewilligung ausgestellt werden. Die Konzession für die Messung wird für ein Jahr ausgestellt und kann, bei Begründung und Nachweis der installierten Messgeräte, um weitere drei Jahre verlängert werden.<sup>190</sup> Bereits für das vorläufige Verfahren eines Wasserkraftwerks wird eine Wasserkonzession benötigt, die verpflichtend über eine Ausschreibung bzw. durch Bildung einer PPP (Private-Public Partnership) vergeben wird. Dabei definiert das Waters Act (OG 87/08, 6/09, 161/09, 83/10, 51/11) die Bedingungen und das Verfahren für die Konzessionsvergabe bei der Nutzung von Wasser. Die allgemeinen Konditionen und das Verfahren zur Vergabe von Konzessionen werden seit 15. März 2012 durch das neue Act on Concessions and PPP (OG 6/12) geregelt. Alle anderen Rohstoffe werden ebenfalls über dieses Gesetz geregelt, insofern kein spezifisches Gesetz in Bezug auf eine Ressource erlassen wird. Die Vergabe der Konzessionen ist über Ausschreibungen vorgesehen, die neben der Regierung von den Kommunalbehörden initiiert werden können.

Unabhängig von der Ressource müssen danach die folgenden Dokumente eingeholt werden, damit das Ministry of Transport and Communications den Beschluss der Standortbedingungen zusammen mit dem Auszug des Raumplans ausstellt:

- Auszug aus dem detaillierten Raumplan, zusammen mit dem Nachweis, dass für den geplanten Standort der Stromerzeugungsanlage eine entsprechende Entwicklung geregelt ist (zu beantragen beim Ministry of Transport and Communications)
- Entwurf der städtebaulichen Einbindung (wenn notwendig, Bewilligung durch Ministry of Transport and Communications)
- Nachweis des Baurechts für das betreffende Grundstück (über Eigentümerschaft, Leasingvereinbarung, Nutzrecht oder Übertragung des Baurechts)

Anwärter für den Bau von WEA (Windenergie-Anlagen) oder PV-Kraftwerken müssen einen Bauplatz für ihr Projekt vorweisen können. Dies kann über einen Kaufvertrag oder einen langzeitigen Leasingvertrag erfolgen.<sup>191</sup> Der Leasingvertrag mit dem Grundeigentümer muss auf 20 Jahre Gültigkeit angelegt sein und technische Charakteristika des Standortes sowie Verpflichtungen zum Umweltschutz beinhalten. Die Art der Nutzung der Anlage während der Vertragsdauer und die nachfolgende Übertragung der Eigentumsrechte muss ebenfalls darin aufgeführt werden.<sup>192</sup>

Nachfolgend ist ein Antrag für den Netzanschluss zu stellen, bevor ein eventuelles Baubewilligungs-Verfahren beginnen kann. Eine Baubewilligung ist lediglich für Anlagen mit einer Neu- bzw. Erweiterungskapazität über zehn MW notwendig. Diese entfällt zudem bei der Nutzung für den Eigenbedarf als auch wenn eine Konzession für die Nutzung der natürlichen Ressource vorhanden ist.<sup>193</sup>

Als zweiter Hauptschritt ist eine Umweltgenehmigung erforderlich, die sowohl Gegenstand der Baubewilligung als auch der Baugenehmigung ist. Dafür muss das Umweltministerium je nach Sachlage einer UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung) bzw. den Maßnahmen zum Umweltschutz zustimmen.<sup>194</sup> Die Notwendigkeit einer UVP orientiert sich je nach Einzelfall an der Rechtsverordnung "Ordinance for the projects and the criteria for determination of the need for realization of the procedure for preparation of environment impact assessment". Dabei definiert das Umweltgesetz (Environ-

---

<sup>189</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>190</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>191</sup> ERRA, 2012(a)

<sup>192</sup> ERRA, 2012(a)

<sup>193</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>194</sup> Wolf Theiss, 2012

ment Act: OG 53/05, 81/05, 79/06, 101/06, 109/06, 24/07, 159/08, 83/09, 1/10, 48/10, 124/10, 51/11) die Bedingungen und Verfahren für die Ausstellung von Umweltgenehmigungen.

Falls eine Baubewilligung erforderlich ist, sind folgende Unterlagen mit dem Antrag einzureichen:<sup>195</sup>

- Machbarkeitsstudie und Wirtschaftsanalyse
- Zustimmung für den Netzanschluss
- Auszug aus dem Raumplan
- Bewilligung der UVP bzw. Umweltschutz-Planung

Zuzüglich zu diesen Unterlagen sind zahlreiche Nachweise über die Finanzlage des Bewerbers wie die Sicherung der Baufinanzierung, Banksicherheit, keine ausstehenden Insolvenz- oder Liquidationsverfahren und zum Unternehmen (Managementstrukturen, Referenzen, Registrierung) zu erbringen. Der Antrag auf Baubewilligung als auch deren Ausstellung muss im Amtsblatt (OG of Republic of Macedonia) veröffentlicht werden. Die Baubewilligung wird von der Regierung Mazedoniens auf Vorschlag des Ministry of Economy innerhalb von 60 Tagen nach Eingang des vollständigen Antrags und nach Stellungnahme des ERCs ausgestellt.<sup>196</sup> Sie enthält Daten zu Art, Kapazität und Produktivität der Anlage, deren Standort und Nutzung nach Ende der Laufzeit. Darüber hinaus werden darin die Art und Weise zur Nutzung der öffentlichen Infrastruktur, Anforderungen an den Umweltschutz als auch die Effizienz der Anlage sowie weitere Bedingungen aufgeführt. Die Baubewilligung ist ab Gültigkeit auf drei Jahre befristet.

Das Baugesetz (Construction Act: OG 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 49/11, 54/11) regelt die Konditionen für Baugenehmigungen, welche die dritte wichtige Genehmigung darstellt. Deren Antrag ist zusammen mit folgenden Dokumenten je nach Sachlage des Projekts beim Ministry of Transport and Communications oder bei der Kommunalverwaltung einzureichen:<sup>197</sup>

- Beschluss zu den Standortbedingungen mit Projektdesign und städtebaulicher Einbindung
- Baubewilligung für die Stromerzeugungsanlage (wenn notwendig)
- Genehmigung der UVP
- Projektskizze
- schriftliche Erklärung bei Projektvorbereitung außerhalb Mazedoniens
- Auszug aus dem Grundbuch für den Standort der Anlage

Die zuständige Behörde ist verpflichtet die Baugenehmigung innerhalb von fünf Arbeitstagen, nach Erhalt aller Unterlagen der eingebundenen Stellen, auszustellen.<sup>198</sup>

Für die Durchführung von Energieaktivitäten müssen Rechtspersonen in Mazedonien eine Lizenz beantragen, die - abhängig von verschiedenen Faktoren - für einen Zeitraum von 3-35 Jahren ausgestellt wird.<sup>199</sup> Das Verfahren für den Erhalt solch einer Lizenz wird basierend auf dem Energiegesetz durch ein neues Rulebook on licences for performance of energy activity (OG 143/2011) geregelt, das sich jedoch nicht signifikant vom alten unterscheidet. Das neue Regelbuch erweitert sogar den Personenkreis potenzieller Bewerber, auf Rechtspersonen, die im Zentralregister Mazedoniens ge-

---

<sup>195</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>196</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>197</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>198</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>199</sup> Herbert Smith LLC, 2012

führt werden, ohne dass diese wie zuvor den Energiebereich als ihre vorwiegende Geschäftstätigkeit nachweisen müssen. Das Verfahren wird hingegen, bezüglich der geforderten Unterlagen, vereinfacht. Zudem kann eine temporäre Lizenz für den Testbetrieb ausgestellt werden, was in bestimmten Fällen auf Anfrage des Investors erfolgen kann, z. B. wenn noch keine Betriebsgenehmigung vorhanden ist.<sup>200</sup>

Die Lizenz zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien ist bei der ERC zu beantragen. Das Lizenzverfahren dauert 60 Tage, kann bei zusätzlichen Anforderungen jedoch verlängert werden.<sup>201</sup> Bei Stromerzeugung für den Eigenbedarf sowie Übertragung und Verteilung von Strom über Direktleitungen wird keine Lizenz benötigt. Ist der Hauptanteilsigner des beantragenden Unternehmens im Ausland ansässig, fordert die ERC bei der Regulierungsbehörde/dem Staat der ursprünglichen Registrierung ein Empfehlungsschreiben an. Der Bewerber fragt die genauen Konditionen des Lizenzierungsverfahrens bei der ERC an, die innerhalb von fünf Tagen Auskunft geben muss. Das Verfahren beginnt nach offiziellem Gesuch, begleitet von amtlich beglaubigten Dokumenten, die eine Registrierung, den finanziellen Status und die technischen Qualifikationen des Bewerbers nachweisen sowie eine Erklärung für welchen Zeitraum die Lizenz gewünscht wird. Für das Verfahren ist bei der ERC eine Gebühr von 500 Euro zu entrichten.<sup>202</sup> Die ERC meldet sich nach Beantragung innerhalb von acht Tagen ob der Vollständigkeit der Unterlagen und kann innerhalb von 15 Tagen eine Berichtigung/Ergänzung verlangen. Versäumt der Bewerber dies, kann die ERC die Anfrage abweisen.

Ist die Bewerbung angenommen, bestätigt die ERC die Konditionen - woraufhin der Bewerber eine Ankündigung vorbereiten muss - und startet das Verfahren für eine öffentliche Debatte. Innerhalb von fünf Tagen nach Annahme des Lizenzantrags durch die ERC, muss die Ankündigung auf deren Webseite stehen und mindestens in zwei Tageszeitungen (Mazedonisch und Albanisch) publiziert werden. Daraufhin können interessierte Parteien wiederum innerhalb von fünf Tagen Vorschläge und Meinungen unterbreiten, die der Bewerber innerhalb von drei Tagen beantworten muss. Beginnt das Lizenzierungsverfahren muss die ERC spätestens nach 50 Tagen ein Vortreffen in Anwesenheit des Bewerbers und aller interessierten Parteien abhalten, zehn Tage später wird bei einem weiteren Treffen die Entscheidung gefällt. Nach Ausstellung der Lizenz erfolgt die Veröffentlichung in der Official Gazette of the Republic of Macedonia (OG). Während der Bauphase kann einmalig eine temporäre Lizenz für maximal neun Monate (verlängerbar um weitere sechs Monate) zum Testbetrieb ausgestellt werden. Generell ist die Lizenz nicht übertragbar, lediglich wenn diese an eine Konzession gebunden ist, bzw. die Energieanlage Teil eines verkauften Objekts ohne Energiezwecke ist.<sup>203</sup>

Die Betriebsgenehmigung selbst ist beim Ministry of Transport and Communications oder bei der Kommunalverwaltung, zusammen mit der Ausführungsplanung, dem Abschlussprotokoll des aufsichtführenden Ingenieurs und dem Nachweis der aktuellen Eigentumsrechte durch einen Grundbuchauszug, zu beantragen.<sup>204</sup> Nach der technischen Kontrolle der Bauarbeiten wird die Betriebsgenehmigung innerhalb von 15 Tagen ausgestellt. Nach Eintrag der Anlage ins Erneuerbaren-Register kann sowohl die Herkunftsgarantie als auch der Status des bevorzugten Erzeugers beantragt werden.<sup>205</sup>

## Geothermie

Geothermische Ressourcen gehören dem Staat und stehen nicht in Beziehung zur Eigentümerschaft des Grundes unter dem sich die Ressource befindet. Konzessionen für die Durchführung einer detaillierten geologischen Exploration (DGE) oder zur Förderung der Ressource werden über öffentliche Ausschreibungen vergeben. Der Grundbesitzer hat bei der Bewerbung jedoch Vorrecht, wenn er ungefähr die gleichen Konditionen bietet wie der günstigste Bieter, ansonsten muss

---

<sup>200</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>201</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>202</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>203</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>204</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>205</sup> Wolf Theiss, 2012

er angemessen für die entstandenen Schäden entschädigt werden.<sup>206</sup> Die verantwortliche Stelle ist das Wirtschaftsministerium. DGEs können von in- oder ausländischen Unternehmen durchgeführt werden, die für eine entsprechende Aktivität registriert sind, sofern sie die Bedingungen des Law on Mineral Raw Materials (OG 19/99, 29/02) und damit in Beziehung stehende Gesetzestexte erfüllen. Auf Staatsbesitz und in Schutzgebieten ist eine Zustimmung der zuständigen Behörde notwendig.

Für die Bewilligung zur Durchführung von DGEs ist ein Konzessionsvertrag, eine topographische Karte mit Grenzlinien des Erforschungsgebietes (maximal zwei km<sup>2</sup>) und ein DGE-Programm beim Wirtschaftsministerium einzureichen. Zu erbringen sind zudem detaillierte Informationen zur Hydrologie des Gebietes, zum Standort, zu Kapazität und Ursprung des Rohstoffvorkommens und dessen Verfügbarkeit sowie Abbaumöglichkeiten und eine Beurteilung des wirtschaftlichen Nutzens.<sup>207</sup> Die Bewilligung wird innerhalb von 60 Tagen nach Antrags-Einreichung ausgestellt, der Bewerber darf jedoch erst nach Klärung aller Streitpunkte zu Recht und Eigentum mit den Arbeiten beginnen.<sup>208</sup> Bei Nichtbewilligung kann innerhalb 15 Tagen Widerspruch eingelegt werden. Das Wirtschaftsministerium kann zudem die Bewilligung zurückziehen, sofern die Arbeiten nicht im festgelegten Zeitrahmen beginnen bzw. diese für mehr als drei Jahre ausgesetzt werden, außer die Gründe sind technischer oder wirtschaftlicher Natur oder liegen nicht in der Verantwortung des Inhabers der Genehmigung. In diesen Fällen muss ein Bericht mit genauer Dokumentation der Ergebnisse an das Wirtschaftsministerium ergehen.

Konzessionen für die Nutzung von Geothermieressourcen (wie auch für andere mineralische Rohstoffe) sind Gegenstand von öffentlichen Ausschreibungen oder werden auf Anfrage eines Interessenten vergeben. Bevor die Konzession ausgestellt wird berät sich das Wirtschaftsministerium mit den anderen zuständigen Behörden, insbesondere für Umweltschutz, Wasser, Forst und Kulturerbe sowie der für die Verkehrsinfrastruktur verantwortlichen Behörde. Die Konzession selbst wird von der Regierung Mazedoniens für maximal 30 Jahre ausgestellt.<sup>209</sup> Genaue Bedingungen werden im Konzessionsvertrag geregelt. Der Bewerbung um eine Konzession für die Nutzung geothermischen Wassers müssen, neben den Angaben zum Bewerber und der topographischen Karte (Maßstab 1:25.000 oder 1:50.000), folgende Dokumente beigefügt werden:<sup>210</sup>

- Nachweis der Nutzungsrechte an den Ergebnissen der DGE
- Art des mineralischen Rohstoffs
- Standort der identifizierten Geothermieressource
- technische und technologische Erläuterung zum Abbau des geothermischen Wassers
- Bescheinigung des Finanzministeriums über bezahlte Steuern
- Bescheinigungen des zuständigen Gerichts dass kein Insolvenzverfahren läuft und kein Berufsverbot verhängt wurde

Die Nutzung der Geothermieressource kann nach einer zusätzlichen Bewilligung, ausgestellt vom Wirtschaftsministerium, beginnen. Für diese Bewilligung muss der Bewerber folgende Dokumente einreichen:<sup>211</sup>

- Konzessionsvertrag für die Nutzung mineralischer Rohstoffe
- Hauptprojekt für die Nutzung mineralischer Rohstoffe, Vorkommen und der Beurteilung eines Experten (Bericht)
- UVP
- vorgesehene Nutzung der gebauten Anlagen

---

<sup>206</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>207</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>208</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>209</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>210</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>211</sup> Spasovski, O., 2012



- Nachweis der Eigentums-/Nutzungsrechte
- Karte des Standortes zum Abbau der Ressource, mit Grenzlinien und öffentlichen bzw. anderen Gebäuden
- eventuelle Übertragung einer Konzession kann mit Zustimmung der Regierung erfolgen

Die Bewilligung kann annulliert werden, wenn der Abbau nicht innerhalb von drei Jahren nach Ausstellung erfolgt oder dieser für mehr als drei Jahre ausgesetzt wurde. Ausnahmen sind die bereits oben für die DGE-Bewilligung aufgeführten Gründe.

Die Umsetzung des Konzessionsvertrags wird vom Wirtschaftsministerium und Prüfern der staatlichen Aufsichtsbehörde (State Inspectorate for Technical Inspection) überwacht. Die Konzessionsgebühr ist abhängig von der aus der Ressource erzeugten Energiemenge.

Aufgrund der praktischen Umsetzung des Bergbaugesetzes und der Notwendigkeit zur Annäherung an EU-Gesetze wurde vom Wirtschaftsministerium ein Entwurf für ein neues Gesetz zusammen mit der ehemaligen GTZ ausgearbeitet. Der Entwurf befand sich Ende Oktober 2012 in zweiter Lesung und wurde Mitte Februar 2013 der Öffentlichkeit präsentiert. Das neue Gesetz ist klarer systematisiert, vereinfacht die Verfahren und bindet relevante Punkte des Umweltgesetzes mit ein.

### 3.5 Netzanschlussbedingungen

Erneuerbare-Energien-Kraftwerke haben Vorrang für den Anschluss ans Netz unter Einbeziehung der betriebsbedingten Beschränkung des Systems.<sup>212</sup>

Die Übertragungs- und Verteilernetzbetreiber müssen diesen Vorrang garantieren und der Netzanschluss bei diesen beantragt werden. Entsprechend der Netzanschlussbedingungen (Grid Rules) des jeweiligen Betreibers wird nach erfolgter Beantragung eine Anschlussanalyse und -studie durchgeführt. In diesen Grid Rules sind auch die minimalen technischen Anforderungen verankert.

Generell erhalten Investoren, die einen Netzanschluss wünschen, eine diesbezügliche Zustimmung vom jeweiligen Betreiber und müssen die Kosten im Zusammenhang des Anschlusses selbst tragen.<sup>213</sup> Die Regulierungsbehörde zwingt den Systembetreiber die Anschlussgebühren (inklusive der notwendigen Aufstockung oder Ausweitung des Netzes) für Erneuerbare-Anlagen in die Kostenkalkulation des entsprechenden Systems einzubeziehen und sich über die Tarife für regulierte Dienstleistungen wieder erstatten zu lassen.<sup>214</sup> Insofern zahlt nicht der Anlagenbetreiber sondern der Endverbraucher für die Anschlussgebühren.

Generell gilt die Pflichtabnahme von Strom aus erneuerbaren Energiequellen von bevorzugten Erzeugern seitens der MESPO und dessen Einspeisung ins Netz. Der Vertrag mit dem ÜNB kann nach Erhalt einer Lizenz für Stromerzeugung und der Entscheidung der ERC zur Inanspruchnahme des Einspeisetarifs geschlossen werden.<sup>215</sup> Für eine positive Entscheidung des ERC zur Inanspruchnahme des Einspeisetarifs müssen folgende Schritte durchgeführt werden:<sup>216</sup>

---

<sup>212</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>213</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>214</sup> Wolf Theiss, 2012

<sup>215</sup> ERRA, 2012(a)

<sup>216</sup> ERRA, 2012(a)



- Baugenehmigung, einzuholen beim Ministry of Transport and Connections
- Bewerbung um den Status eines bevorzugten Erzeugers bei der ERC
- Betriebsgenehmigung für die Erneuerbare-Energie-Anlage, einzuholen beim Ministry of Transport and Connections
- Registrierung im Register of RES generators bei der Energieagentur
- Akzeptanz als bevorzugter Erzeuger von der ERC

Der nachfolgende Abnahme-Vertrag beinhaltet technische Charakteristika der WEA, des PV-Kraftwerks oder des Kleinwasserkraftwerks (wie Kapazität, Anschlusspunkt, Art des Zählers und dessen Fernsteuerung, Ablese-Bedingungen des Zählers und Fakturierung), Qualitätsstufe des gelieferten Stroms, den Einspeisetarif und Verpflichtungen des Erzeugers bei Nutzung des Verteilernetzes (Grid Code for Distribution of Electricity - OG 87/2012).<sup>217</sup>

Zudem gelten für die Qualitätskontrolle des Stroms das Rulebook on the manner for performing control on the quality of electricity in the distribution grid (OG 67/2009), für die das State Technical Inspectorate verantwortlich ist.<sup>218</sup> Für den Anschluss an das Übertragungsnetz gilt zudem der Grid code for transmission of electricity (OG 95/2006).

---

<sup>217</sup> ERRA, 2012(a)

<sup>218</sup> ERC, 2012

## 4 Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien

### 4.1 Windenergie

#### 4.1.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Mazedonien weist gute Windbedingungen auf, dennoch waren bis Ende 2012 keine WEA installiert. Nach einer Anfang 2012 veröffentlichten Untersuchung des Forschungszentrums für Energie, Informatik und Rohstoffe der Mazedonischen Akademie der Künste und Wissenschaften (ICEIM-MANU) hat Windenergie, neben Bioenergie und Wasserkraft mit das größte Potenzial zur Reduktion von Treibhausgasen. Die Akademie beklagte darin jedoch auch die unzureichende Lage an hochwertigen Daten zum Windpotenzial in Mazedonien, den Mangel an Experten und an administrativer Erfahrung bei der Entwicklung von Windenergie-Projekten - deren Behebung durch ein Pilotprojekt vorangetrieben werden könnte.<sup>219</sup>

Als Pilotprojekt entwickelt ELEM seit 2008 einen Windpark mit 50 MW in Bogdanci, der als erster Windpark des Landes in der zweiten Jahreshälfte 2013 mit einer Teilkapazität Strom liefern soll. Gemäß der nationalen Strategie für erneuerbare Energien bis 2020, dem Energiegesetz und einer Entscheidung der ERC ist bis 2020 ein maximaler Ausbau der Windenergie auf 150-180 MW geplant, mit einer erwarteten Stromerzeugung von 300-360 GWh.<sup>220</sup> Dies entspricht den Möglichkeiten der ermittelten sechs vorteilhaftesten Standorte, die damit rund zehn Prozent der installierten Kapazität zur Stromerzeugung 2010 bestreiten würden.<sup>221</sup> Bis 2030 ist eine weitere Verdopplung geplant, sodass mit 360 MW an installierter Kapazität eine Strommenge von 720 GWh/a erzeugt werden soll.<sup>222</sup>

Im Hochgebirge von Mazedonien übersteigen die Windgeschwindigkeiten sieben m/s im jährlichen Durchschnitt, während in den windreicheren flachen Regionen der Wind eine Geschwindigkeit von drei bis vier m/s annimmt (vgl. Abb. 7). Bei Wind aus Nord-Nordwest kommen sogar durchschnittliche Höchstwerte von neun m/s vor.<sup>223</sup> Für eine hohe Effizienz in der Stromerzeugung wurde nach Untersuchung der Turbulenzen und sonstiger Einflüsse zudem Wind aus Richtung West-Südwest und Süd-Südwest für günstig erachtet. Ein Windatlas auf Basis von Satellitenbildern der AWS Truewind wurde 2005 erstellt. Seit 2006 erfolgten kontinuierliche Windmessungen und einige Studien zu den vorteilhaftesten Standorten für den Bau von WEA wurden durchgeführt, woraus 15 Standorte resultierten (vgl. Abb. 7 und Tab. 18).<sup>224</sup> Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit an den gemessenen Standorten liegt zwischen 6,7-8,5 m/s in 80 m Höhe.<sup>225</sup> Der Stromertrag aus Windenergie ist zudem am höchsten im Winter und Herbst, während er im Sommer am geringsten ausfällt. Lediglich drei der Standorte befinden sich in einer Höhe unter 1.000 m, während der Rest in gebirgigen Regionen liegt, sechs davon in über 2.000 m Höhe, was als schwierig für den Bau von WEA gilt (vgl. Tab. 19).<sup>226</sup> Das Vardar-Tal von Kumanovo bis Gevgelija wird als das vielversprechendste Gebiet angesehen, die Region Pelgonia, Kriva Palanka, Ohrid und andere Berggebiete könnten ebenfalls Bedeutung für die Windenergie erlangen.<sup>227</sup>

---

<sup>219</sup> ICEIM-MANU, 2012

<sup>220</sup> FEIT, 2013

<sup>221</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>222</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>223</sup> Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies University Skopje, 2009

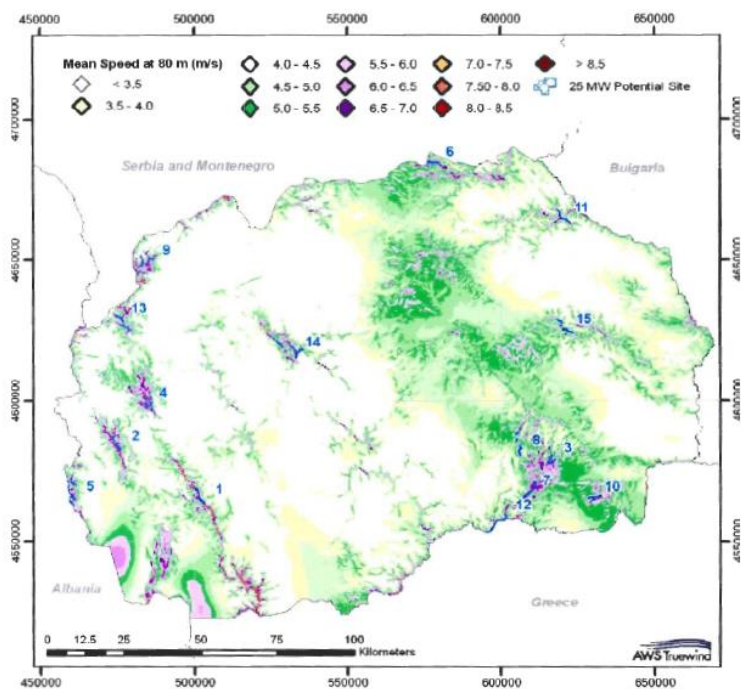
<sup>224</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>225</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>226</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>227</sup> FEIT, 2013

**Abb. 7: Windatlas Mazedoniens mit vorteilhaften Standorten<sup>228</sup>**



**Tab. 19: Potenzielle Standorte für WEA in Mazedonien<sup>229</sup>**

	Höhe (m)	Windgeschwindigkeit in 80 m (m/s)	Kapazität (MW)	Arbeitsausnutzungsfaktor	Geschätzte minimale Anschlusskosten (Mio. Euro)
1	1.896	8,41	25	0,389	2,02
2	2.079	7,97	25	0,347	2,10
3	566	7,35	24,9	0,338	1,50
4	1.994	7,63	25	0,325	2,00
5	2.088	7,85	25	0,329	2,38
6	1.159	7,53	25	0,347	3,76
7	1.453	7,45	25,4	0,324	2,14
8	641	6,96	26,4	0,313	1,39
9	2.511	8,06	25,4	0,325	2,55
10	408	7,04	25	0,305	1,39
11	2.003	7,30	25	0,306	2,13
12	1.998	7,43	25,9	0,314	3,05
13	2.134	7,13	25	0,288	1,99
14	2.319	7,29	27,4	0,297	2,92
15	1.577	6,68	25,9	0,272	1,79

<sup>228</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>229</sup> Government of the RoM, 2010

Auf der Grundlage des Windatlas fand ein fortlaufendes Monitoring-Programm des Windpotenzials statt, das mit Hilfe von Zuwendungen der norwegischen Regierung unter Beteiligung des norwegischen Energieunternehmens NTE erfolgte.<sup>230</sup> Innerhalb des Programms wurden Messstationen (drei in 50 m Höhe, eine in 30 m Höhe) installiert, detaillierte Windmessungen (extrapoliert auf 60 m) vorgenommen und Simulationen zur Stromerzeugung aus Windenergie an vier Standorten: Bogdanci (Berg Ranovec) - 472 m, Bogoslovec bei Sveti Nikole - 733 m, Flora im Kozuf-Gebirge - 1.730 m - und Sasavarlija bei Stip - 857 m durchgeführt, deren Ergebnisse 2011 veröffentlicht wurden (vgl. <http://www.davidpublishing.com/davidpublishing/Upfile/12/15/2011/2011121572309857.pdf>). Weitere zwei Standorte bei Sveti Nikole (Venec - 853 m - und Erdzelija) gehören zu einer ersten Gruppe und sind für das Erreichen der Zielkapazitäten bis 2020 relevant. Eine zweite Gruppe potenzieller Standorte, die für den Bauzeitraum 2020-2030 in Frage kommt, beinhaltet zwei zukünftige Messstationen bei Demir Kapija (3 und 8) und eine in Turtel Kocani (15).<sup>231</sup> Da diese jedoch in der Nähe von Standorten der ersten Gruppe liegen, bzw. ähnliche Bedingungen aufweisen, kann das Potenzial auf der Basis der Erstmessungen abgeschätzt werden. Für alle Standorte der beiden Gruppen ist eine zusätzliche Erforschung des Geländes, der umgebenden Infrastruktur, Möglichkeiten des Netzanschlusses, usw. notwendig. Bei der Auswahl der einzelnen Turbinen sind aus energetischer Sicht WEA bis ein MW in Mazedonien vorteilhafter.<sup>232</sup>

FEIT untersuchte die Auswirkung von Windenergie auf den Endnutzerpreis von Strom. Bei Annahme einer installierten Wind-Kapazität von 50 MW und einer jährlichen Stromerzeugung von 120 GWh, fällt ein Preis von 50 Euro/MWh für die Betriebsreserven (Nebenleistungen) an.<sup>233</sup> Die Gebühr für die Strommarktnutzung würde damit auf 1,64 Euro/MWh steigen (von vormals 0,3 Euro/MWh) und der Endnutzerpreis läge bei 71,68 Euro/MWh, würde sich also um 2,34 Prozent erhöhen.<sup>234</sup> Nach dieser Schätzung wäre auf Grund der erhöhten Kosten für Nebenleistungen des ÜNBs der reale Preis für Windenergie in Mazedonien 138,27 Euro/MWh, anstatt der per Einspeisetarif gezahlten 89 Euro/MWh.<sup>235</sup>

Eine Windintegrationsstudie, die die Aufnahmekapazität des Netzes für Windenergie untersuchte, wurde unter Mitwirkung der Weltbank (GEF-Projekt) erstellt. Für ähnliche Systeme wie das Mazedoniens liegt die Aufnahmekapazität von Windenergie zwischen zehn und 15 Prozent der gesamten angeschlossenen Kapazität, mit den geplanten 150 MW an Windkapazität wären zehn Prozent erreicht.<sup>236</sup> Vorgeschlagene technische Anforderungen für den Anschluss von WEA an das Übertragungsnetz sollen Auswirkungen auf die sekundären Rechtsvorschriften (Transmission Grid Code) haben.<sup>237</sup>

Die Renewable Energy Information erstellte bereits 2007 Szenarien für diverse Übergangsmarktwirtschaften, woraus für Mazedonien bis 2050 bei Windenergie ein ökonomisch machbares Gesamtpotenzial von 0,1 TWh/a resultierte.<sup>238</sup>

#### 4.1.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Der seit Januar 2012 gültige Einspeisetarif für Windenergie wird für 20 Jahre gewährt und ist unverändert zu dem zuvor gültigen Tarif. Er beträgt bis zu einer Anlagenkapazität von 50 MW 8,9 Eurocent/MWh (ohne MwSt.), ohne weitere Differenzierung der Kapazität. Aufgrund der begrenzten Aufnahmefähigkeit des Netzes liegt die Deckelung für die Auszahlung der Einspeisevergütung bei einer summierten Gesamtanlagenkapazität von 150 MW an Windenergie.

<sup>230</sup> ELEM, 2013(b)

<sup>231</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>232</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>233</sup> FEIT, 2013

<sup>234</sup> FEIT, 2013

<sup>235</sup> FEIT, 2013

<sup>236</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>237</sup> ECRB, 2011

<sup>238</sup> Renewable Energy Information, 2013

### 4.1.3 Projektinformationen

Mit der Entscheidung der Regierung für Windenergie als einen Schwerpunkt der Entwicklung erneuerbarer Energien wurde die Integration dieser Ressource in die Stromerzeugung des Staatsunternehmens ELEM beschlossen. Ab 2005 wurde der Windatlas erstellt und ab 2008 ein Pilotprojekt entwickelt. Für dieses erste Windprojekt peilte ELEM eine Stromerzeugung von 100 GWh/a an, was etwa zwei Prozent der momentanen jährlichen Erzeugung entspricht.<sup>239</sup> Basierend auf Windmessungen und einer Machbarkeitsstudie für einen Windpark von 50 MW, die vom ERF unterstützt wurde, plante seit 2008 ELEM diesen Windpark in Bogdanci (Südosten), der eine Gesamtkapazität von 36,8 MW (16 x 2,3 MW) aufweisen soll.<sup>240</sup> In einer ersten Phase sollen innerhalb von zwei Jahren 37 MW installiert werden. ELEM startete dafür Ausschreibungen in zwei Paketen. Paket 1 betraf die Lieferung und Installation der Turbinen, Paket 2 den Bau von Straßen, Trafostationen und Übertragungsleitungen. Die Ausschreibung für Paket 2 wurde zugunsten eines Konsortiums aus Siemens und der griechischen Terna Energy S.A. entschieden, im Frühjahr 2012 wurde mit diesen ein Vertrag geschlossen.<sup>241</sup> Die Umsetzung des Projekts begann im August 2012 und der anvisierte Baubeginn im Frühjahr 2013 wurde eingehalten, sodass mit der Stromerzeugung aus dem Windpark in der zweiten Jahreshälfte zu rechnen ist.<sup>242</sup> Für die Netzintegration des Windprojekts schrieb der ÜNB Ende 2011 eine zwölfmonatige Analyse aus.<sup>243</sup> Die Fichtner GmbH & Co KG ist als technischer Berater für das Windprojekt von ELEM tätig und wurde mit den Ausschreibungen, der Auftragsvergabe, Bauaufsicht und Infrastrukturplanung betraut.

Für den Bau eines Windparks in Ostmazedonien (bei der Stadt Stip) gründeten die Unternehmen KOSEP (Korea South-East Power Co.) und Samsung Heavy Industries aus Südkorea sowie Inval Macedonia (Tochter der spanischen Inval) 2010 ein Konsortium, nachdem Inval bereits 2007 mit der Planungsphase begonnen hatte. Bei Investitionen von 240 Mio. Euro sollten 66 Windgeneratoren mit einer Gesamtleistung von 198 MW installiert werden.<sup>244</sup> Mit der Fertigstellung der Dokumentation, dem Bau und Inbetriebnahme der Anlagen wurde 2012 gerechnet, diese war jedoch nicht erfolgt.<sup>245</sup> Aktuell bekannte Pläne von Inval betreffen zwei Windparks in Stip und Radovis mit 37 Turbinen à 2,7 MW und einer Gesamtkapazität von 100 MW.<sup>246</sup> Dafür wurde innerhalb des CDM-Systems im Januar 2012 eine öffentliche Debatte eröffnet.<sup>247</sup> Die Entwickler sahen einen Baubeginn im November 2012 und die Inbetriebnahme der Anlagen im Januar 2014 vor. Bei kalkulierten Investitionskosten von 1,285 Mio. Euro/MW wäre jedoch die Rentabilität des Projekts allein durch die Einspeisetarife nicht gewährleistet und nur mit zusätzlichem Verkauf von Emissionszertifikaten möglich.

Ebenfalls in Bogdanci plant ein neuer Investor, das türkische Unternehmen NeSa Energy, einen Windpark mit 44 Turbinen (110 MW). Nach einer mit der Gemeinde abgeschlossenen Vereinbarung über das 130 Mio. Euro-Projekt soll der Bau im Juli 2013 beginnen und innerhalb zwei Jahren fertiggestellt werden.<sup>248</sup> Die Finanzierung des Projektes stand zu Beginn des Jahres allerdings noch aus.<sup>249</sup>

---

<sup>239</sup> ELEM, 2013(b)

<sup>240</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012(a)

<sup>241</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012(a)

<sup>242</sup> Balkan Insight, 2012

<sup>243</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012

<sup>244</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>245</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>246</sup> SETimes, 2013(b)

<sup>247</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012(a)

<sup>248</sup> Bloomberg, 2013

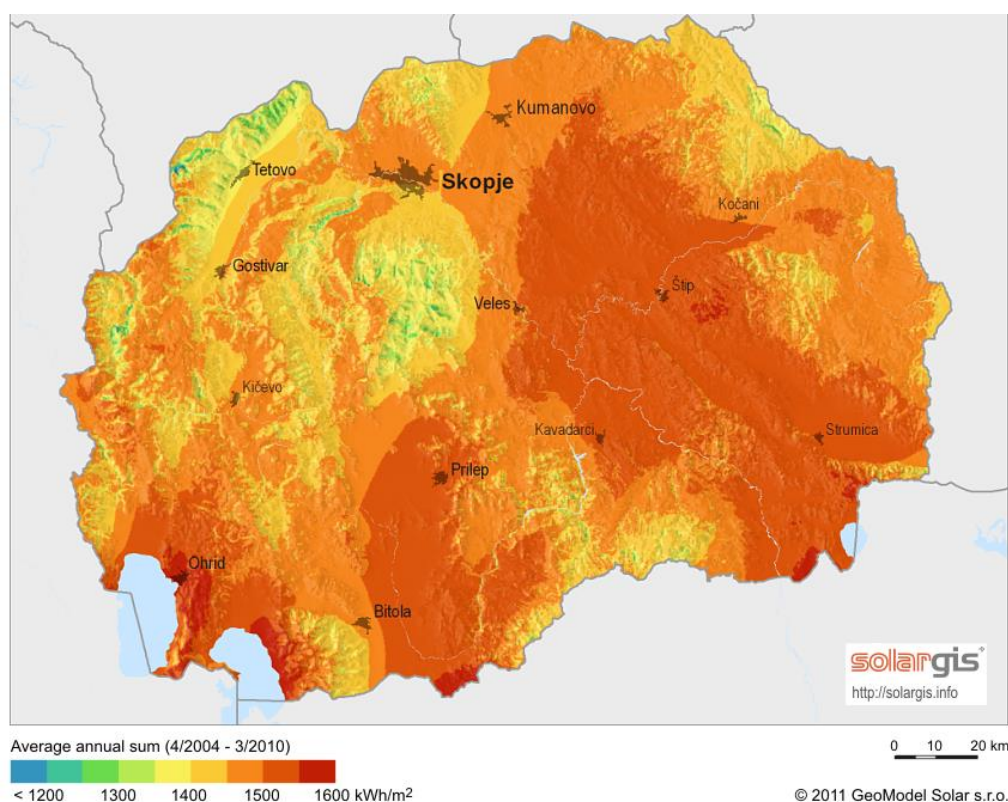
<sup>249</sup> SETimes, 2013(b)

## 4.2 Solarenergie

### 4.2.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Mazedonien verfügt mit 2.000 – 2.400 Sonnenstunden im Jahr über ein enormes Potenzial an Sonnenenergie, das über dem europäischen Durchschnitt liegt. Die hohe Intensität, Dauer und Temperatur der solaren Strahlung schaffen günstige Bedingungen für eine erfolgreiche Entwicklung der Solarenergie. Eine außerordentlich hohe Sonneneinstrahlung mit täglichen Durchschnittswerten von 3,4 kWh/m<sup>2</sup> in Skopje bis zu 4,2 kWh/m<sup>2</sup> in Bitola zeichnen das Land aus.<sup>250</sup> Die jährliche Solarstrahlung variiert von 1.250 kWh/m<sup>2</sup> im Norden des Landes bis zu 1.530 kWh/m<sup>2</sup> im südwestlichen Landesteil und liegt im Mittel bei 1.385 kWh/m<sup>2</sup> (vgl. Abb. 8).<sup>251</sup>

**Abb. 8: Solarkarte Mazedoniens<sup>252</sup>**



An solaren Systemen sind v.a. solarthermische Technologien zur Warmwasserbereitung installiert. Ende 2009 gab es im Bereich der Solarthermie 25.748 m<sup>2</sup> installierte Kollektoren, der größte Teil verglaste Flachkollektoren und 724 m<sup>2</sup> an Vakuumröhrenkollektoren (vgl. Tab.20). 2009 waren zudem 0,003 MW an verglasten Luftkollektoren, mit einer Kollektorfläche von vier m<sup>2</sup> zu verzeichnen.<sup>253</sup> Vakuumröhrenkollektoren wurden keine zusätzlichen installiert. Bei einer Gesamtkapazität von 18 MWth entfallen auf 1.000 Einwohner durchschnittlich 8,7 kW, sodass sich in diesem Bereich auch weiterhin ein Markt eröffnet.<sup>254</sup> Die Anzahl der bereits installierten Anlagen mit Wasserkollektoren hat sich von 4.901 in 2008 auf 3.298 in 2009 verringert, was für eine Ausweitung bereits existierender Kollektorfläche bzw. größere Anlagen spricht. So bedienen die Systeme inzwischen zu 53 Prozent Mehrfamilienhaushalte, Hotels und Fernwärme, deren Anzahl

<sup>250</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>251</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>252</sup> GeoModel Solar, 2013

<sup>253</sup> IEA-SHC, 2012

<sup>254</sup> IEA-SHC, 2012



sich in der genannten Zeitspanne von 68 auf 3.411 maßgeblich erhöht hat und diese stellen mit 13.644 m<sup>2</sup> zudem über die Hälfte der Gesamt-Kollektorfläche.<sup>255</sup> Die Versorgung von Einfamilienhaushalten durch solarthermische Systeme hat sich im Gegenzug anteilig von 85 Prozent auf 47 Prozent verringert.<sup>256,257</sup>

**Tab. 20: Entwicklung der Solarkollektorinstallationen 2003-2009 (Fläche in m<sup>2</sup> und Kapazität in MWth)**<sup>258,259,260,261</sup>

Jahr	Wasserkollektoren				Insgesamt Wasser- und Luftkollektoren				
	Verglast		Vakuumrohr		Wasser		Luft (verglast)		#Systeme
	MWth	m <sup>2</sup>	MWth	m <sup>2</sup>	MWth	m <sup>2</sup>	MWth	m <sup>2</sup>	
2003	8,05	11.500	0	0	8,05	11.500	-	-	-
2004	9,1	13.000	0	0	9,1	13.000	-	-	-
2005	10,5	15.000	0	0	10,5	15.000	-	-	3.750
2006	-	17.082	-	36	11,98	17.118	-	-	4.280
2007	13,35	19.070	0,14	200	13,49	19.270	-	-	4.198
2008	15,4	22.018	0,5	724	15,9	22.742	-	-	4.901
2009	17,5	25.020	0,5	724	18,0	25.744	0,003	4	3.298

Typische Haushaltssysteme für solare Wasserheizung weisen eine Kollektorfläche von 1,9-2,6 m<sup>2</sup> und einen Wasserboiler mit einer Speicherkapazität von 115-160 l auf, die 2010 im Schnitt 700 Euro kosteten und jährlich mit 450 kWh/m<sup>2</sup> und einer Kosteneinsparung von 50 Euro vom System profitieren.<sup>262</sup> Für Haushalte amortisierte sich, teils durch den niedrigen Strompreis, ein solches System dann nach über zehn Jahren, sodass mit einem verstärkten Interesse erst nach Einführung von Strom zu Marktpreisen 2015 und einem erwarteten Preisanstieg gerechnet wurde. Nach anderen Experteneinschätzungen sind bei Investitionen von 1.000 Euro pro System Einsparungen von 136 Euro/a möglich, also eine Amortisation nach weniger als acht Jahren.<sup>263</sup> Die Regierung mutmaßt, dass langfristig 25 Prozent der Haushalte in der Lage sein werden, sich mit solaren Warmwassersystemen auszurüsten und damit liegt deren Potenzial bei 149 GWh/a.<sup>264</sup> Das Potenzial an größeren Systemen in Hotels, Krankenhäusern und ähnlichen Gebäuden im öffentlichen und gewerblichen Sektor wurde in der nationalen Strategie für Erneuerbare als weit geringer eingeschätzt und mit rund sieben GWh/a veranschlagt.<sup>265</sup>

Die gemäß der Strategy for utilization of RES until 2020 geplante Beteiligung der Solarthermie zur Wärmeerzeugung 2020 liegt mit 0,9 Prozent zwischen 60-90 GWh/a.<sup>266</sup> Eine Wärmenutzung der Solarenergie wird v.a. in Haushalten (insgesamt schätzungsweise 600.000 in Mazedonien) gesehen, von denen bis 2020 zwischen 55.000-80.000 mit solarthermischen Systemen ausgerüstet sein sollen, bis 2030 zwischen 70.000-140.000.<sup>267</sup> In allen Sektoren soll 2030 insgesamt Wärme aus Solarthermie mit 83-155 GWh/a beteiligt sein. Insbesondere im Bereich der Wärme-Selbstversorgung eignet

<sup>255</sup> IEA-SHC, 2012

<sup>256</sup> IEA-SHC, 2010

<sup>257</sup> IEA-SHC, 2012

<sup>258</sup> IEA-SHC, 2010

<sup>259</sup> IEA-SHC, 2009

<sup>260</sup> IEA-SHC, 2007

<sup>261</sup> IEA-SHC, 2012

<sup>262</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>263</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>264</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>265</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>266</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>267</sup> Government of the RoM, 2010



sich eine Nutzung der Solarthermie für private Haushalte, öffentliche und touristische Einrichtungen. Dabei soll der Einsatz von Solarkollektoren in Haushalten maßgeblich zu Stromeinsparungen beitragen. Investitionen in solare Wassererhitzer sind mit 50 Mio. Euro aus Haushalten und Privatunternehmen eingeplant, Unterstützung im Rahmen von zehn Mio. Euro erfolgt aus dem Haushaltsbudget.<sup>268</sup> Obwohl in der Erneuerbare-Energien-Strategie weniger beachtet, wird vom Präsident der Macedonian Solar Association, Ilija Nasov, auch ein großes Potenzial von solarthermischer Wassererhitzung in der Industrie gesehen: „The dairies and food producers consume at least 20 tons of hot water daily. For heating purposes of these quantities they pay up to €100,000 per year. If this money is invested in solar systems for water heating, the investment shall recover in about 2 - 3 years and in the future the investor will have energy for water heating free of charge“.<sup>269</sup>

Im Bereich der solarthermischen Kraftwerke (CSP) plant das staatliche Energieunternehmen ELEM den Bau eines Solarkraftwerks mit einer Kapazität von 45 MWth des Solarfeldes (Parabolspiegel), östlich von Bitola – in der Nähe des konventionellen thermischen Kraftwerks, in das es integriert werden soll.<sup>270</sup> Dafür hatte das Unternehmen beim IPF (Investment Project Facility)-Fonds der EU 2009 Zuschüsse für eine Machbarkeitsstudie eingereicht. Die 2010 angestoßene, im April 2011 begonnene und noch andauernde Studie, wird von der französischen Regierung unterstützt und vom französischen Projekt-Konsortium der Consultingunternehmen Sogreah-Carbonium durchgeführt (vgl. [http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/2\\_Solar%20Plant\\_prospekt\\_En\\_2012.pdf](http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/2_Solar%20Plant_prospekt_En_2012.pdf)). Darin wurden nach technischen, wirtschaftlichen, finanziellen und administrativen Aspekten die beiden möglichen Alternativen eines reinen Solarkraftwerks (30 MWe) und eines hybriden Hochtemperatur-Wärmekraftwerks, CSP in Verbindung mit dem existierenden Kohlekraftwerk, verglichen.<sup>271</sup> Potenzielle Finanzpartner, wie das mazedonische Finanzministerium und andere, wurden in den Studienverlauf involviert. Die nächsten beiden Projektstufen sind das Design eines CSP-Kraftwerks und die Vorbereitung der Ausschreibungsunterlagen für eine öffentliche Ausschreibung, mit der Planung des Kraftwerks zwischen 2013-2014 zu realisieren.

Trotz einer bereits lange währenden theoretischen und experimentellen Forschung im Bereich PV in Mazedonien gab es bis 2010 fast ausschließlich alleinstehende PV-Anlagen wie für Parkbeleuchtung oder Verkehrsampeln. Das einzige ans Netz angeschlossene System (zehn kW) existierte im ‚eco house‘ in Kadino, Gemeinde Ilinden (nahe Skopje). Als Privatinvestition der Firma Sieto funktioniert es zusammen mit einer Windturbine und solarthermischen Dachkollektoren als Vorzeigeprojekt. Die Entwicklung in den letzten zwei Jahren hat jedoch rapide zugenommen. Ende Januar 2012 waren acht private PV-Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 1,47 MW in Betrieb, die größte davon wies eine Kapazität von rund einem MW auf (vgl. Tab. 21).<sup>272</sup>

**Tab. 21: Registrierte Anlagen zur Stromerzeugung aus PV<sup>273</sup>**

Name der	Unternehmen	Aufnahme ins Register	Nennleistung (kW)
Sieto 1	Sieto LLC, Skopje	12.05.2009	10,2
Petro M	Petro M LLC, Skopje	14.06.2010	49,72
Geo-Link	Geo-Link Group Ltd., Skopje	15.06.2010	49,72
Mavis	Mavis LLC, Skopje	10.12.2010	250
PV plant ALFA	Alfa Engineering Ltd. Rado-	25.02.2011	49,7

<sup>268</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>269</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>270</sup> ELEM, 2012(a)

<sup>271</sup> ELEM, 2012(a)

<sup>272</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012(a)

<sup>273</sup> FES, 2012

Name der	Unternehmen	Aufnahme ins Register	Nennleistung (kW)
Integral	Integral Ltd. Tetovo	21.04.2011	49,9
Foton	Foton, Bosilovo	29.04.2011	11,5
Mega Solar	Germijan, Bitola	27.05.2011	996,7

Inzwischen haben vier Unternehmen PV-Anlagen mit einer Kapazität über 50 kW gebaut. Dies sind, neben den oben aufgeführten Mavis und Mega Solar, Tacoma aus Stip, mit einer PV-Kapazität von 777 kW, und Torpedo solar GT-Bitola, mit fast ein MW.<sup>274</sup> Dadurch war im Sommer 2012 bereits eine Kapazität von 2,24 MW installiert, weitere Projekte mit einer Kapazität von 1.580 kW befanden sich in der Bauphase, in diese waren 33 Unternehmen involviert. Seit November sind über drei MW installiert.<sup>275</sup> Die momentan existierende nationale Deckelung für den Einspeisetarif liegt bei zehn MW. Mit dem Einspeisetarif bis zu einer Kapazität von 50 kW amortisieren sich Investitionen in Kleinanlagen nach sieben bis neun Jahren.<sup>276</sup> Gemäß der nationalen Regierungsstrategie für erneuerbare Energien sollen bis 2020 insgesamt zehn bis 30 MW an PV im Land installiert sein. Hierfür sollen 80 Konzessionen vergeben werden.<sup>277</sup> Bis 2030 sieht die EDS der Regierung eine installierte Gesamtkapazität von 20-40 MW an PV vor.<sup>278</sup>

Als Anreiz für Investitionen in PV-Anlagen hält die mazedonische Energieagentur eine Anhebung der bereits oben erwähnten Deckelung von zehn MW beim Einspeisetarif für sinnvoll. Die Gemeinden werden zudem von der Agentur aufgefordert, Flächen auszuweisen, die nicht landwirtschaftlich genutzt werden können und somit für PV-Freiflächenanlagen zur Verfügung stehen.<sup>279</sup> Das Interesse von ausländischen Unternehmen am Bau von Anlagen bis zu zehn MW ist auch ohne die Förderung über den Einspeisetarif vorhanden. Innerhalb der Agentur gibt es seit über zwei Jahren ein Infocenter als Anlaufpunkt für potenzielle Investoren.

Die größte Hürde für Investoren ist das langwierige und komplizierte Verfahren zum Erhalt aller Lizenzen vor Baubeginn und die Zusicherung von Krediten seitens der Finanzinstitute.<sup>280</sup> Ein weiterer Schritt ist die Akkreditierung als bevorzugter Erzeuger zum Kauf des Stroms zum Einspeisetarif, wofür mindestens ein Jahr gerechnet werden muss. Insgesamt werden 20 Hauptdokumente und zehn Nebendokumente benötigt, wofür 19 unterschiedliche Behörden konsultiert werden müssen.<sup>281</sup> Weitere Schwachpunkte sind fehlendes fachlich geschultes Personal, ein unzureichend transparentes Verfahren und mangelnde Kooperation unter den Behörden.

#### 4.2.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Einspeisetarife für Stromerzeugung aus PV-Systemen wurden zweimal im Jahr 2010 und zuletzt im Dezember 2011 nach unten angepasst, differenzieren aber nach wie vor nach installierter Kapazität über und unter 50 kW. So wird Strom aus Anlagen unter 50 kW inzwischen mit 30 Eurocent/kWh vergütet (zuvor waren es 46), während Anlagen über 50 kW einen Einspeisetarif von 26 Eurocent/kWh (zuvor 41) erhalten.<sup>282</sup> Die landesweite Deckelung liegt bei zehn MW, während

<sup>274</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>275</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>276</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>277</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>278</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>279</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>280</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>281</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>282</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012

nur Einzelanlagen mit weniger als ein MW gefördert werden.<sup>283</sup> Diese Obergrenze teilt sich in eine Deckelung von zwei MW, für Anlagen unter 50 kW, und acht MW, für Anlagen deren Kapazität darüber liegt.

Bereits 2007 wurden die ersten 500 Haushalte, welche ein solarthermisches Kollektorsystem installierten, zu 30 Prozent der Systemkosten, bzw. mit maximal 300 Euro, vom Staat bezuschusst.<sup>284</sup> Dies wurde in den folgenden Jahren unter dem “Programme to cover part of the expenses for purchasing and installing solar collector systems in households” fortgesetzt. Der Preis für ein solarthermisches System mit Pumpe und 200-Liter-Tank liegt ohne Installation bei rund 1.000 Euro.<sup>285</sup> Im Jahr 2012 wurden sechs Mio. MKD (96.000 Euro) für das Programm aufgewendet.<sup>286</sup> Die zweite Phase des Förderprogramms für Solarkollektoren, das in Zusammenarbeit mit Banken grüne Kredite gewährt, begann im September 2012. Ende Januar 2013 wurde die fünfte Aufforderungsrunde zur Bewerbung um Teilerstattung der Kosten gestartet. Dafür steht das gleiche Budget zur Verfügung wie im Jahr 2012 und die Teilnehmer werden über eine öffentliche Ziehung im Juni ermittelt.<sup>287</sup>

Zudem gilt, gemäß dem Law on Value Added Tax - OG 114/2007, ein vergünstigter Mehrwertsteuersatz von fünf Prozent (anstatt 18 Prozent) für Solarthermiesysteme und deren Komponenten.<sup>288</sup> Diese Vergünstigung wurde auch mit den letzten Änderungen am Gesetz im Dezember 2012 (OG 155/2012) für unbegrenzte Zeit beibehalten.

Staatliche und private Universitäten sind in Projekte erneuerbarer Energien, auch Solarenergie, involviert, der Großteil agiert jedoch lediglich im Austausch und der Verbreitung von Erfahrung, Wissen und Technologien. Die Faculty for Electro and Informatics Technologies forscht an der Herstellung kostengünstiger organischer PV-Module.<sup>289</sup> Auf der anderen Seite haben Unternehmensinitiativen Entwicklung eigener Produkte und Optimierung von Systemkonzepten vorangetrieben, was in unterschiedlichen Entwicklungsprojekten resultierte, die durch das Ministry of Science and Education finanziert und in Kooperation mit technischen Universitäten und dem Privatsektor durchgeführt wurden.<sup>290</sup>

Innerhalb des siebten Rahmenprogramms der EU (FP7) ist Mazedonien an verschiedenen Projekten beteiligt. So waren die Unternehmen Camel Solar und das Center for Plasma Technologies in das Projekt Polysol (2011/2012) involviert, das einen neuen modularen, polymeren Solarkollektor für Raumheizung und Warmwasser entwickelte. In dem bis Ende 2013 andauernden Projekt Composito wird an extraleichten Solarkollektoren aus einem Kohlefaser-Gemisch für die CSP-Verwendung geforscht. Darin ist Plasma ebenso involviert wie in das Forschungsprojekt Dibbiopack (2012-2016), das Materialeigenschaften über Nanotechnologie oder Oberflächenbeschichtungen optimieren will. Der mazedonische Solarverband Solar Macedonia ist an den Projekten Eagle (2011-2014), das im Sinne einer besseren Marktdurchdringung Informationssysteme für Nutzer entwickelt, und Renew X (2013-2016), das an Wärmetauschertechnologien arbeitet, beteiligt.

#### 4.2.3 Projektinformationen

Mazedoniens größtes PV-Kraftwerk ‘Mega Solar’ (996,7 kW) wurde als Freiflächenanlage auf 20.700 m<sup>2</sup> im Ort Germijan realisiert. Die Anlage, die Investitionen von drei Mio. Euro erforderte, produziert seit Mitte 2011 zwischen 1,4 bis 1,6 GWh/a an Strom, der noch mit einem Einspeisetarif von 41 Eurocent/kWh vergütet wird. Mega Solar besteht aus 4.440 polykristallinen PV-Modulen von Canadian Solar (CS6P), wovon 3.980 eine Leistung von 225 W und 460 eine Leistung

---

<sup>283</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>284</sup> BMWI, 2010 (a)

<sup>285</sup> Solarthermalworld, 2012

<sup>286</sup> Solarthermalworld, 2012

<sup>287</sup> Wirtschaftsministerium, 2013

<sup>288</sup> BMWI, 2010 (a)

<sup>289</sup> Popovska-Vasilevska, 2012

<sup>290</sup> Popovska-Vasilevska, 2012

von 220 W aufweisen.<sup>291</sup> Diese Module sind an zehn Wechselrichter der Firma Samil Power (SO 100 KA1), mit einer Kapazität von 100 kV, angeschlossen. Die Module sind auf 888 Metallrahmen installiert, die in Mazedonien hergestellt wurden und mit einem einachsigen System betrieben werden. Das Kraftwerk wurde als GEF-Projekt von der Weltbank mit 0,9 Mio. USD unterstützt.<sup>292</sup> Weitere Darlehen kamen von der mazedonischen Entwicklungsbank und von der mazedonischen Ohridska banka, ein Teil wurde durch eigene Mittel finanziert. Eine Kapitalrendite aus dem Projekt wird nach acht Jahren erwartet.<sup>293</sup>

Im November 2012 wurde die zweite PV-Anlage der Region Pelagonien „Torpedo Solar“ im Dorf Egri, Bitola eröffnet. Die Anlage mit einer installierten Kapazität von annähernd einem MW steht auf einer Fläche von 2,5 ha.<sup>294</sup> Investor ist das Unternehmen Torpedo solar GT-Bitola, gebaut wurde die Anlage vom bulgarischen Unternehmen Solar pro holding und finanziert mit Hilfe der Kapital Bank AD Skopje.<sup>295</sup>

Der erste Solarpark in Kadino (eco house) mit 120 PV-Modulen und einer Kapazität von 10,2 kW wurde vom Unternehmen Sieto gebaut. Das Unternehmen wollte Ende 2012 den nächsten Solarpark in Kadino auf einer Fläche von 1.100 m<sup>2</sup> in Gang bringen, der mit 34 kW dreimal so groß werden soll. Der Ertrag aus der Investition von 70.000 Euro wird nach vier bis fünf Jahren erwartet.<sup>296</sup>

## 4.3 Bioenergie

### 4.3.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Im Bereich der Bioenergie gibt es in Mazedonien fast ausschließlich die Nutzung fester Biomasse, die über den offiziellen Markt von Feuerholz 30 bis 33 Prozent des gesamten Energiebedarfs der Haushalte bedient.<sup>297</sup> Für Biogas und Biokraftstoffe erfolgt noch keine kommerzielle Nutzung bzw. Produktion aus heimischen Ressourcen. Der Schwerpunkt liegt auf der Erforschung nutzbarer Bioenergieressourcen, Forschungstätigkeiten zur Biokraftstoffherstellung und Umsetzung in Pilotprojekten. Aufgrund der intensiven Bewirtschaftung von Land und Forst besitzt Mazedonien jedoch ein signifikantes Potenzial an Bioenergie. Die Land- und Forstwirtschaft ist ein Schlüsselsektor, deren Anteil am BIP rund zehn Prozent beträgt.<sup>298</sup> Etwa die Hälfte der gesamten Landesfläche wird landwirtschaftlich genutzt.

2005 war die Bioenergie (in Form von Wärme aus fester Biomasse) mit 1.756 GWh am Endenergieverbrauch beteiligt und hatte damit einen Anteil von 59 Prozent unter den Erneuerbaren. Dieser Anteil soll laut der nationalen Strategie für Erneuerbare bis 2020 prozentual auf 46 bis 52 Prozent sinken, absolut jedoch um mehr als die Hälfte steigen (vgl. Tab. 22).<sup>299</sup>

---

<sup>291</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>292</sup> GEF, 2013

<sup>293</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>294</sup> Solar Macedonia, 2012

<sup>295</sup> Solar Macedonia, 2012

<sup>296</sup> Balkan Net, 2012(a)

<sup>297</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>298</sup> State Statistical Office, 2012

<sup>299</sup> Government of the RoM, 2010

**Tab. 22: Zielanteile für Bioenergie gemäß der nationalen Strategie für Erneuerbare bis 2020 (in GWh)<sup>300</sup>**

Sektor/Art der Bio-energie	Biomasse	Biogas	Gesamt	In % an EE
Stromerzeugung	25-50	20-30	45-80	0,7-1,1
Wärmeerzeugung	2.640-2.740	-	2.640-2.740	36,6-42,6
Biokraftstoffe			560-655	8,7-9,0
<b>Gesamt</b>	<b>2.665-2.790</b>	<b>20-30</b>	<b>3.245-3.475</b>	<b>46,4-52,3</b>

Dabei entfällt mit 2.640 bis 2.740 GWh der Großteil auf Biomasse im Wärmesektor. Für die Kraft-Wärme-Kopplung ist zusätzlich ein Einsatz von Biomasse-Abfällen vorgesehen, die in Kombination mit Erdgas die überfälligen Kohlekessel ersetzen sollen. In der Stromerzeugung ist bis 2020 jährlich eine Beteiligung von 25 bis 50 GWh über Biomasse vorgesehen und 20 bis 30 GWh aus Biogas.<sup>301</sup> Das Potenzial an Biogas ist noch nicht ausreichend erforscht und muss dementsprechend gefördert werden, um das Ziel erreichen zu können. Biokraftstoffe sollen 20 Prozent am Kraftstoffverbrauch bis 2030 abdecken und bis 2020 mit zehn Prozent bzw. 48 bis 56 ktoe/a beteiligt sein.<sup>302</sup> Die Umsetzung des Programms Development of RES bis 2020 sieht Privatinvestitionen in den Bau von Anlagen, die Abfall-Biomasse und Biogas nutzen, im Rahmen von 30 Mio. Euro vor.<sup>303</sup> Die Renewable Energy Information schätzt im Transition-Szenario für Mazedonien bis 2050 das ökonomisch machbare Gesamtpotenzial im Bereich Bioenergie auf 2,6 TWh/a ein.<sup>304</sup>

Der größte Verbraucher von Holzbiomasse (714.557 m<sup>3</sup>) ist der Haushaltssektor (90 Prozent am Endenergieverbrauch von Holz 2011).<sup>305</sup> 80 Prozent der im Land genutzten Biomasse stammt aus Holz und Holzkohle.<sup>306</sup> Die restlichen 20 Prozent, die für Energiezwecke eingesetzt werden, stammen aus Abfall-Biomasse. Diese kommt aus Resten des Forstschnitts und der Holzverarbeitenden Industrie, Reisspreu, Reste der Rebstöcke und Äste von Obstbäumen stellen einen weiteren wesentlichen Teil. Der Großteil des Stroh wird als Dünger, Tierfutter und zur Herstellung von Zellulose verwendet und steht demnach nicht für eine energetische Verwertung zur Verfügung.<sup>307</sup> Zur Beurteilung von Abfall-Biomasse wurden verschiedene Studien durchgeführt, diese liefern jedoch keine ausreichend zuverlässigen Daten um Aussagen über die Wirtschaftlichkeit zu machen. Zudem besteht unzureichende Erfahrung mit dem Bau solcher Anlagen.<sup>308</sup> Die Planungsstrategie der Regierung visiert für 2020 mit 2.740 GWh die höhere Beteiligung der Biomasse an der Wärmeerzeugung an. Dies soll durch eine leichte Erhöhung des Potenzials an Holzbiomasse, verbesserten Forstschnitt und verbesserte Verarbeitungstechnologien realisiert werden, um ungenutzte Abfälle besser ausschöpfen zu können.<sup>309</sup>

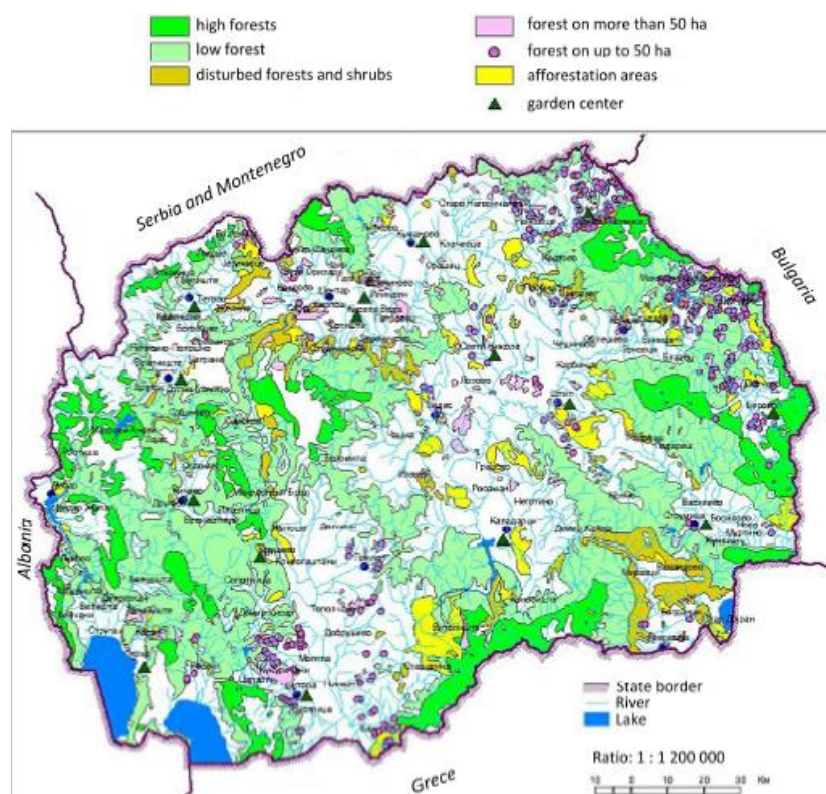
Das Waldgebiet in der Republik Mazedonien nimmt 1,16 Mio. ha ein, wovon annähernd 960.000 ha (Inventur 2006) beforstet sind.<sup>310</sup> Diese Gebiete haben mit rund 39 Prozent einen europaweit vergleichsweise hohen Anteil an der gesamten Landesfläche. Von der Forstfläche entfallen 90,14 Prozent auf staatlichen Besitz, mit einem Anteil an den Holzreserven im Rahmen von 92,2 Prozent.<sup>311</sup> Der Rest der eher kleinen Waldparzellen, teilweise unter einem Hektar, ist in privater Hand. In den 1970er und 1980er Jahren fand eine starke Aufforstung (bis 1990 mehr als 140.000 ha) vor allem des

<sup>300</sup> Government of the RoM, 2010<sup>301</sup> Government of the RoM, 2010<sup>302</sup> Government of the RoM, 2010<sup>303</sup> Government of the RoM, 2010<sup>304</sup> Renewable Energy Information, 2013<sup>305</sup> State Statistical Office, 2013<sup>306</sup> Government of the RoM, 2010<sup>307</sup> Government of the RoM, 2010<sup>308</sup> Government of the RoM, 2010<sup>309</sup> Government of the RoM, 2010<sup>310</sup> Government of the RoM, 2010<sup>311</sup> Government of the RoM, 2010



Nadelholzbestandes statt, die jedoch seit den 1990er Jahren zurückging. In den letzten Jahren bewirken Aufforstungsbemühungen einiger NGOs in Kooperation mit dem Ministerium wieder einen leichten Anstieg. Vom Forstbestand entfallen rund 90 Prozent auf Laubbäume, der Rest auf Nadelhölzer.<sup>312</sup> Das gesamte Holzvolumen beträgt 74 Mio. m<sup>3</sup> mit einer durchschnittlichen Zunahme von 2,02 m<sup>3</sup>/ha/a.<sup>313</sup> Trotz der prozentual hohen Fläche des Forstes, wird dessen Qualität mit 82 m<sup>3</sup>/ha als gering eingeschätzt. Rund 71 Prozent der Fläche ist Niederwald, der mit Buschsteppe und vom Menschen beeinträchtigten/gestörten Naturwald bedeckt ist und lediglich 37 Prozent des gesamten Holzvolumens liefert.<sup>314</sup> Des Weiteren existieren in Mazedonien große Flächen mit einer geringen Aufforstungsrate und nicht bewaldetes Land, das sich für Erstaufforstung anbieten würde (vgl. Abb. 9).

**Abb. 9: Forstbestand nach Typen<sup>315</sup>**



Der Sektor der Forstwirtschaft ist in Mazedonien mit 0,3 bis 0,5 Prozent am BIP beteiligt.<sup>316</sup> Die Verteilung der Holzschlagmenge ist in Tab. 23 dargestellt. Niederwald, der keine technische Holzmasse darstellt, findet als Feuerholz Verwendung.

<sup>312</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>313</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>314</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>315</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>316</sup> Government of the RoM, 2010

**Tab. 23: Holzschlagmenge in den Forsten Mazedoniens, 2002-2006 (in Tausend m<sup>3</sup>)<sup>317</sup>**

<b>Jahr</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Staatsforst	657	764	724	682	821
Privatforst	153	166	121	139	80
Technisches Holz	133	142	141	158	162
Feuerholz	602	709	642	600	662
Reste	75	79	62	63	77
<b>Gesamte Holzmenge</b>	<b>810</b>	<b>930</b>	<b>845</b>	<b>821</b>	<b>901</b>

Am Holzmarkt ist Feuerholz mit 70 bis 75 Prozent beteiligt, der reale Verbrauch liegt durch illegalen Schnitt jedoch höher. Es wird vermutet, dass die informelle Nutzung 25 bis 35 Prozent des registrierten Verbrauchs beträgt.<sup>318</sup> Reste fallen durchschnittlich zu 70.000 m<sup>3</sup>/a an und repräsentieren damit rund acht Prozent des Forstschnitts. Diese Zahlen beinhalten jedoch nicht die Holzabfälle, die im landwirtschaftlichen Bereich, z. B. im Obst- und Weinanbau anfallen.

Nach Forschungsergebnissen aus dem Jahr 2000 werden Forstreste sogar anteilig höher, auf 14 Prozent des gesamten Forstschnitts (rund 150.000 m<sup>3</sup>), geschätzt.<sup>319</sup> Während mit einem Anstieg der traditionellen Nutzung von Brennholz nicht zu rechnen ist, gibt es perspektivisch eine verbesserte Ausschöpfung der Holzproduktionsmenge durch optimierte Forstverfahren, Aufforstung bzw. Bepflanzung von ödem oder minderwertigem Land. Von den aus dem Forst anfallenden Resten wird ein kleiner Teil (rund 40 bis 100 m<sup>3</sup>/a) von Forstunternehmen für die Beheizung ihrer Anlagen verwendet, der Rest verbleibt im Wald. Durch die hohen Kosten für die Sammlung von Forstresten in bergigem Gebiet wird in Mazedonien davon ausgegangen, dass 40 Prozent der Forstreste in kleinen KWK-Anlagen vor Ort genutzt werden könnten, also 30.000 m<sup>3</sup>/a bzw. 20.000 t/a, entsprechend der Erfassung für 2006.<sup>320</sup>

Der holzverarbeitende Sektor bearbeitet rund 160.000 m<sup>3</sup>/a an kommerziell vermarktetem Holz. Kleine Sägemühlen, die den Großteil der Betriebe stellen, verarbeiten jährlich rund 110.000 m<sup>3</sup> davon und erzeugen darüber etwa 55.000 m<sup>3</sup> an Holzresten, die nicht verwertet werden.<sup>321</sup> 30 Prozent (16.000 m<sup>3</sup>/a) dieser Holzreste könnten in nahegelegenen KWK-Anlagen als Brennstoff eingesetzt werden. In größeren Verarbeitungsbetrieben fallen rund 18.000 m<sup>3</sup>/a an Resten an, die zum Teil intern zur Wärmeerzeugung verwendet werden. Einige dieser Anlagen sind recht alt und ein Ersatz durch neue KWK-Anlagen wahrscheinlich, wobei mit einem Brennstoffbedarf an Holzresten im Rahmen von 7.000 m<sup>3</sup>/a gerechnet wird.<sup>322</sup> Damit wird das gesamte Potenzial an energetisch verwertbaren Holzresten aus der Verarbeitung auf 23.000 m<sup>3</sup>/a geschätzt.<sup>323</sup>

Biomasse-Reste aus dem Landwirtschaftsbetrieb fallen in Form von Abfällen beim Reb- oder Obstbaumschnitt an, bei Getreide- und Industriepflanzen und der Lebensmittelverarbeitung. Ein Teil davon wird in der Wärmeerzeugung genutzt. Rund 26.000 ha Fläche dienen in Mazedonien dem Weinanbau, aus dem rund 30.000 t/a an Resten praktisch verwertbar sind.<sup>324</sup> Der Obstanbau wird schätzungsweise auf 17.000 ha betrieben, bei ihm entstehen mindestens eine t/ha an Bio-

<sup>317</sup> Government of the RoM, 2010<sup>318</sup> Government of the RoM, 2010<sup>319</sup> Government of the RoM, 2010<sup>320</sup> Government of the RoM, 2010<sup>321</sup> Government of the RoM, 2010<sup>322</sup> Government of the RoM, 2010<sup>323</sup> Government of the RoM, 2010<sup>324</sup> Government of the RoM, 2010



masse-Abfällen, insgesamt 20.000 t/a. Ein Teil dieser Biomasse wird bereits genutzt und beim zukünftigen Einsatz von KWK-Technologien kann dafür eine Menge von 4.000 t/a veranschlagt werden.<sup>325</sup>

Eine sauberere und effizientere Umnutzung des Holzes zu Heizzwecken, z. B. in Form von Pellets, Hackschnitzeln, usw. findet nur sehr bedingt statt. 2007 gab es je einen Hersteller für Pellets und Briketts. Inzwischen sind dies einige mehr, der Vertrieb scheint jedoch mehr auf den Export ausgerichtet zu sein. Die Verwendung fester Biomasse, wie auch anderer erneuerbarer Energiequellen in der Industrie ist eher redundant und daher ausbaufähig. Der einzige Einsatz von Holzhackschnitzeln erfolgte 2010 in der Eisennickelproduktion.<sup>326</sup> Nach einer Studie der USAID liegt das Potenzial forstbaubarer Biomasse-Reste zur Pelletproduktion zwischen 34.800-56.000 m<sup>3</sup>/a.<sup>327</sup> Das entsprechende Holzreste-Potenzial aus der Landwirtschaft liegt bei 23.518 t/a.<sup>328</sup> Der Pelletbedarf (2010) in Mazedonien wurde auf 6.300 t/a geschätzt, für drei bis fünf Jahre später lag die Schätzung bei 27.000 t/a.<sup>329</sup> Einige Pilotprojekte wurden innerhalb des Energieeffizienz-Programms der USAID durchgeführt. Insgesamt nutzt Mazedonien um die 380 GWh an Biomasse-Abfällen. Zuzüglich der signifikant hohen ungenutzten Menge wird das wirtschaftliche Potenzial an Biomasse-Abfällen, aus Forstschnitt, Holzverarbeitung und Landwirtschaft auf 65.000 t/a geschätzt, woraus in KWK-Anlagen wiederum 50-70 GWh an Strom und 120-180 GWh an Wärme erzeugt werden könnten (vgl. Tab. 24).

**Tab. 24: Menge an kosteneffizient einsetzbarem Biomasse-Abfall zur Energieerzeugung in KWK<sup>330</sup>**

Biomasse	Forstschnitt	Holzverarbeitung	Landwirtschaft	Gesamt
in 1.000 t/a	20	10	35	65

Der feste Kommunalmüll (inklusive Park- und Gartenabfälle, Bauschutt, gewerblicher und industrieller Müll) wird in Mazedonien in zahlreichen Deponien gelagert. Eine Mülltrennung findet nicht statt und ist für Plastik und Papier auch nicht vorgesehen. Der Anteil von Papier am Kommunalmüll wird auf 24 Prozent geschätzt, von Essensresten auf 20 Prozent.<sup>331</sup> In der nationalen Strategie zu Erneuerbaren wird der biogene Anteil nicht getrennt betrachtet und lediglich Aussagen zur energetischen Ausbeute des gesamten Müllaufkommens gemacht, dessen Potenzial auf 500 bis 1.500 GWh/a für Wärme und Strom geschätzt wird.<sup>332</sup> Insgesamt fallen jährlich annähernd 700.000 t Müll an, wovon 200.000 t auf die einzige ordnungsgemäß bewirtschaftete Deponie Drisla in Skopje entfallen.<sup>333</sup> Weitere 290.000 t kommen auf die zusätzlichen 53 kommunalen Deponien, während rund 30 Prozent illegal entsorgt werden.<sup>334</sup> Für die Zukunft sind sieben regionale Deponien mit integrierter Abfallbewirtschaftung geplant. In der kommunalen Müllwirtschaft sind einige Fortschritte zu verzeichnen. So wurde mit privaten Partnerunternehmen eine Konzessionsvereinbarung für die Aufwertung der Deponie Drisla geschlossen, und nach Ausschreibungen Anbieter für die Region Südost und Polog ausgewählt.<sup>335</sup> Zusätzlich wurden im Osten und Nordosten, mit Unterstützung der IPA (Instrument for Pre-Accession), Projektvorbereitungen für die Entwicklung regionaler Abfallbewirtschaftungspläne getroffen. Dennoch entspricht bis jetzt keine der Deponien den EU-Anforderungen, mit dem Bau der ersten wird 2015 gerechnet.<sup>336</sup> Abfallrecycling liegt in der Verantwortlichkeit von Produzenten und wird seit 2011 angetrieben durch eine NGO für Verpackungsmüllentsorgung, Pakomak. Es gibt zudem

<sup>325</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>326</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 71, 2010

<sup>327</sup> USAID, 2011

<sup>328</sup> USAID, 2011

<sup>329</sup> USAID, 2011

<sup>330</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>331</sup> ECOS, 2012

<sup>332</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>333</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>334</sup> SETimes, 2012

<sup>335</sup> REC, 2013

<sup>336</sup> REC, 2013

einen informellen Recyclingsektor (Plastik, Metall, usw.) mit dem vornehmlich kleinere Recyclingunternehmen kooperieren, der jedoch langfristig formalisiert werden soll.

Nach bisher durchgeführten Studien sind zwei Technologien für die energetische Verwertung des festen Kommunalmülls denkbar: Direktverbrennung in Kesseln und Verwendung von Deponiegas. Nach den vorhandenen Schätzungen, statistischen Daten und Werten zum Energiepotenzial des Kommunalmülls in Mazedonien, wären Verbrennungsanlagen vorteilhafter nutzbar und die in Tab. 25 dargestellte Anlagenkapazität zur Erzeugung von Wärme möglich. Diese Schätzungen können als eher optimistisch erachtet werden, da die Erneuerbaren-Strategie bis 2020 eine Nutzung im Rahmen von fünf bis zehn MW, mit einer Stromerzeugung von 25 bis 50 GWh/a und zehn bis 14 MW, mit einer Erzeugung von 50 bis 70 GWh/a an Strom, bis 2030 als möglich erachtet.<sup>337</sup> In jeglichem Szenario der nationalen Strategie ist bis 2020 lediglich eine Beteiligung des Kommunalmülls von 0,4 Prozent (bzw. 20 GWh) an der Energieerzeugung aus Erneuerbaren vorgesehen.

**Tab. 25: Potenziell installierbare Wärmekapazität (MW) von Müllverbrennungsanlagen nach Regionen<sup>338</sup>**

Tetovo/Gostivar	Skopje	Kumanovo/Kriva	Ohrid/Resen	Bitola/Prilep	Veles/Gevgelija	Stip/Kocani/Strumica
15,8-23,3	45,7-	16,6-24,1	10,9-15,9	17,7-25,9	16,5-21,2	21,7-31,8

Die genutzte Landwirtschaftsfläche Mazedoniens ist seit 2001 rückläufig, ebenso wie der Bestand an Schafen und Ziegen, als auch Geflügel (vgl. Tab. 26). Nach der ersten statistischen Erhebung zur Struktur landwirtschaftlicher Betriebe (2010) beträgt die durchschnittlich bewirtschaftete Flächengröße 1,47 ha, bei 192.082 existierenden Betrieben.<sup>339</sup> Der Großteil der Betriebe (über 40 Prozent) ist auf Feldfrüchte spezialisiert. Die Hauptkulturpflanze ist Weizen, dicht gefolgt von Wein und mit größerem Abstand Gerste. Danach folgen Tabak, Tomaten und Äpfel.

**Tab. 26: Entwicklung der Landwirtschaft Mazedoniens 2001-2011<sup>340</sup>**

		2001	2007	2008	2009	2010	2011
Genutzte Landwirtschaftsfläche (1.000		1.244	1.077	1.064	1.014	1.121	1.120
Nutztvieh (1.000 Köpfe)	Rinder	265	254	254	253	260	265
	Schweine	189	255	247	194	191	197
	Schafe und Zie-	1.286	944	950	849	854	839
	Geflügel <sup>341</sup>	2.750	2.585	-	-	-	1.944
Milchproduktion (1.000 t)		201	374	368	343	347	376
Kulturpflanzenernte (1.000 t)	Getreide (inkl.	474	469	613	606	539	552
	Zuckerrübe	38	8	0	0	0	0
	Gemüse	667	698	728	804	887	845

<sup>337</sup> ECOS, 2012

<sup>338</sup> ECOS, 2012

<sup>339</sup> State Statistical Office, 2013

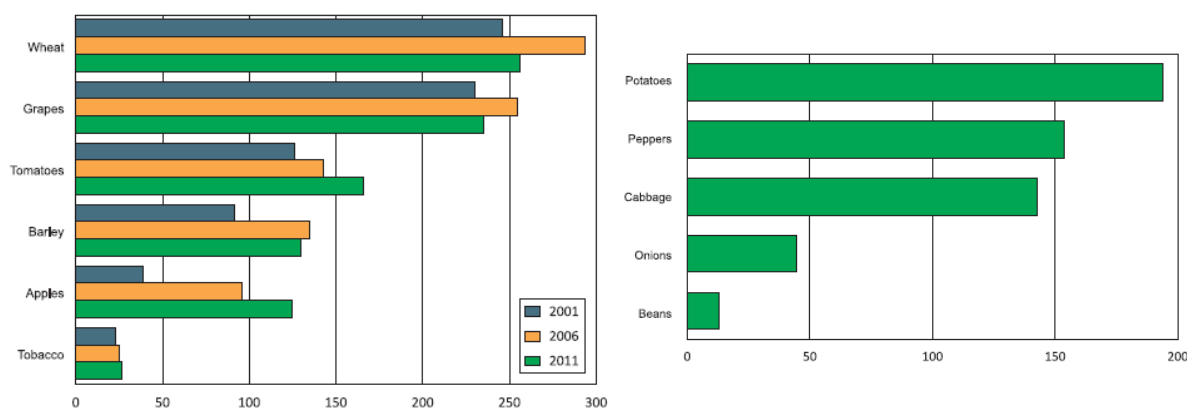
<sup>340</sup> EC, 2012

<sup>341</sup> State Statistical Office, 2012

Die Anbaufläche für Weizen betrug 2011 76.545 ha und ging seit 2001 um über 30 Prozent zurück.<sup>342</sup> Der einzige Zuwachs an Anbaufläche konnte bei Äpfeln verzeichnet werden, deren Ernteausbeute pro Baum sich mehr als verdoppelt hat. Der Obstanbau des Landes konzentriert sich in Gegenden von 300 bis 800 m ü. NN im Westteil des Landes. Trotz der seit 2001 insgesamt zurückgegangenen Anbauflächen (von 286.499 ha auf 223.409 ha bei den Hauptkulturpflanzen) wurde eine höhere Produktivität registriert, was auf intensivere Anbau- und effizientere Ernteverfahren schließen lässt (vgl. Abb. 11). Beim Getreide fallen Stroh und Spelzen als Abfälle an, bei den Fruchtpflanzungen Holzreste und Fruchtrückstände. Eine weitere Möglichkeit wäre die Nutzung von Grünlandbiomasse zur Methanisierung. Detaillierte Erhebungen des Potenzials gibt es noch nicht.

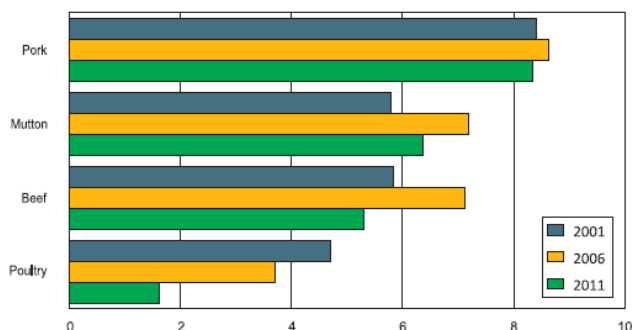
Gemüseanbau ist der wichtigste Bereich in Mazedoniens Landwirtschaft, dessen bewirtschaftete Fläche in den letzten Jahren noch zugenommen hat (vgl. Tab. 26). Kartoffeln sind das meistangebaute Gemüse, gefolgt von Paprika, Kohl, Zwiebeln und Bohnen (vgl. Abb. 10).

**Abb. 10: Produktionsmengen der Hauptkulturpflanzen (links) und Gemüseproduktion 2011 (rechts) (je in 1.000 t/a)<sup>343</sup>**



Die landwirtschaftliche Produktion aus Tierhaltung hat eine bedeutende Rolle in Mazedonien. Die Milchviehhaltung ist charakterisiert durch kleine Farmgrößen, der Milchertrag konnte in den letzten Jahren jedoch gesteigert werden (vgl. Tab. 26). Die Fleischproduktion aus der heimischen Tierhaltung ist entsprechend dem Tierbestand mehr oder weniger stabil. Ein starker Rückgang war hingegen bei Geflügelfleisch zu verzeichnen (vgl. Abb. 11).

**Abb. 11: Fleischproduktion nach Nutztier 2011 (in 1.000 t/a)<sup>344</sup>**



<sup>342</sup> State Statistical Office, 2012

<sup>343</sup> State Statistical Office, 2012

<sup>344</sup> State Statistical Office, 2012

Durch die Viehhaltung ergibt sich ein Potenzial zur Nutzung des natürlichen Dungs als Energiequelle. Ausgehend von den Zahlen des Nutztierbestandes wurde in einer Studie von CeProSARD 2009<sup>345</sup> das Potenzial an Biogas aus Viehdung bestimmt (vgl. Tab. 27). Gemäß einer Veröffentlichung der Faculty of Technical Sciences der Universität Ohridski in Bitola wird die Menge aus landwirtschaftlichen Abfällen auf 3,5 Mio. t/a geschätzt, woraus theoretisch 90.000 m<sup>3</sup>/a an Biogas mit einem Energiegewinn von 600 GWh erzeugt werden könnte.<sup>346</sup>

**Tab. 27: Potenzial an Biogas aus Viehdung<sup>347</sup>**

	Rinderdung	Schweinedung	Hühnerdung
<b>Biogas Ausbeute m<sup>3</sup>/t</b>	60	65	130
<b>Geschätzter landwirtschaftlicher Abfall (t/Jahr)</b>	5.500.000		

Trotz dieser hohen Potenzialschätzungen zeigen ungünstige Erfahrungen mit Biogas in den Nachbarländern, dass lediglich bis zu 25 Prozent davon nutzbar ist. Es wird geschätzt, dass in Mazedonien lediglich 50 GWh an Energie aus landwirtschaftlich erzeugtem Biogas gewonnen werden können.<sup>348</sup> Das Biogaspotenzial ist zudem noch immer nicht zufriedenstellend erforscht. Die Erneuerbaren-Strategie geht von sieben bis zehn MW installierbarer Gesamtkapazität zur Stromerzeugung aus Biogas bis 2020 aus, bis 2030 von zehn bis 15 MW.<sup>349</sup> Diese Kapazitäten würden jährlich 20 bis 30 GWh, respektive 30 bis 45 GWh an Strom erzeugen.

In den 1980er Jahren gab es bereits zwei Anläufe zur Installation eines Fäulnisbehälters auf einer Hühneraufzuchtfarm in der Umgebung von Skopje und Delcevo. Beide Versuche wurden nicht weiter verfolgt und verliefen im Sande. Obwohl Potenzial vorhanden ist zeigen die vergangenen Erfahrungen, dass offenbar Hindernisse in der Durchführung bestehen. Diese liegen zum einen bei den Landwirten, die mit der Technik, ihren Möglichkeiten und Vorteilen nicht vertraut sind sowie zu hohen Investitionskosten. Zum anderen gibt es in Mazedonien kaum Institutionen die technische Unterstützung beim Bau solcher Anlagen bieten können. Für eine Verwertung landwirtschaftlicher Abfälle wurden einige Pilotprojekte (Vergärung von Dung, Haushaltskompostierung) initiiert, jedoch die verfügbaren Technologien zur Ausschöpfung des Potenzials nicht genutzt. Im März 2011 stellte die Regierung die Baugenehmigung für KWK-Anlagen mit einer Gesamtkapazität von zwei MW, auf der Basis von Biogas aus Biomasse, aus.<sup>350</sup>

Im Bereich der Biokraftstoffe produziert das Unternehmen Makpetrol seit 2007 Biodiesel und führte es damit auf dem mazedonischen Markt ein. Die Kapazität der Fabrik beläuft sich nach aktuellen Angaben des Unternehmens auf 20.000 t/a, lag ursprünglich jedoch bei 30.000 t/a.<sup>351</sup> Der Kraftstoff wird durch Veresterung von Rapsöl nach EU-Standard EN 14214 hergestellt. Als einziger Hersteller reinen Biodiesels, verkauft es als Inhaber einer von der ERC ausgestellten Lizenz das Gemisch B8, ein Mix aus acht Prozent Biodiesel und 92 Prozent fossilem Dieseltreibstoff.<sup>352</sup> Das unraffinierte Rapsöl wurde 2010 noch importiert, das Unternehmen selbst macht aktuell keine gegenteiligen Angaben.<sup>353</sup> Die Entwicklung der heimischen Produktion an Biokraftstoffen ist aus Tab. 28 ersichtlich.

<sup>345</sup> Dimitrovski M.: „Investigation of the possible production of biogas from agriculture biomass and possibilities for use of biogas in the rural regions of the Republic of Macedonia“

<sup>346</sup> ECOS, 2012

<sup>347</sup> AgriPolicy, 2009

<sup>348</sup> ECOS, 2012

<sup>349</sup> ECOS, 2012

<sup>350</sup> ECRB, 2011

<sup>351</sup> Makpetrol, 2013

<sup>352</sup> Makpetrol, 2013

<sup>353</sup> Government of the RoM, 2010

**Tab. 28: Produktion und Export an Biokraftstoffen in Mazedonien 2007-2011 (in 1.000 t)**<sup>354</sup>

Biodiesel	2007	2008	2009	2010	2011
Produktion	3	1	1	2	5
Export	-	-	-	2	3

Zwei weitere Produktionsstätten für Biodiesel sind geplant. Die erste, im Besitz von Blagoj Gorev in Veles, soll jährlich rund 20.000 t der Ölsaaten Raps, Soja und Sonnenblumen verarbeiten, um daraus 13.000 t an Biodiesel zu gewinnen.<sup>355</sup> Die zweite, des Ölherstellers Brilliant aus Stip, hat mit der Technologie der deutschen GEA Westfalia das Produktionsziel 100.000 t/a.<sup>356</sup> Mit beiden geplanten Anlagen sind die Zielanteile für Biokraftstoffe bis 2020 realisierbar.<sup>357</sup> Gemäß der Erneuerbaren-Strategie liegen diese bei 48 bis 56 ktoe (bzw. 560-655 GWh) für 2020, womit zehn Prozent des Kraftstoffverbrauchs im Transportsektor bestritten würden.<sup>358</sup>

Der Erfolg der Biokraftstoffe ist eng mit den Fortschritten in der landwirtschaftlichen Produktion verknüpft. Bisher gab es wenig Nachfrage nach speziellen Pflanzungen zur Energiegewinnung, weshalb die Landwirte ihre Produktion an der Nahrungsmittelproduktion ausrichteten. Dabei deckt die heimische Getreideproduktion den Bedarf nicht, so dass eine Ergänzung durch Import stattfindet. In Mazedonien besteht Potenzial für Biokraftstoffe der ersten Generation, deren Nachhaltigkeit im Anbau jedoch fragwürdig ist. Die EU hatte eine Grenze von 60 Prozent für die Herstellung von Biokraftstoffen aus Ölsaaten, die in Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion stehen, vorgeschlagen, 40 Prozent soll aus der zweiten Generation kommen, bzw. durch Strom oder Wasserstoff gestellt werden.<sup>359</sup> Die Entwicklung von Biokraftstoffen der zweiten Generation schreitet voran, Bedingungen für deren Verbrauch müssen in Mazedonien geschaffen werden. Von der auf landwirtschaftlichen Flächen erzeugten Biomasse wird 40 Prozent zur Düngung des Bodens verwendet, 30 Prozent für Tierfutter und die verbleibenden 30 Prozent könnten für die Biokraftstoffproduktion Einsatz finden.<sup>360</sup>

#### 4.3.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Biogasanlagen wurden ab 2011 in die Tariffestlegungen der Einspeiseverordnung mit einbezogen. Der Einspeisetarif erhöhte sich etwas ab 2012 und liegt seitdem bei 15 Eurocent/kWh für Strom aus Anlagen mit einer Kapazität bis zu 500 kW. Bei Kapazitäten die darüber und unter zwei MW liegen wird der Strom mit 13 Eurocent/kWh vergütet. Strom aus Biomasse wird bis zu einer Anlagengröße von ein MW mit elf Eurocent/kWh vergütet, darüber bis zu einer Anlagengröße von drei MW mit neun Eurocent/kWh.<sup>361</sup> Bei KWK-Anlagen, die Biogas und Biomasse als Brennstoff nutzen, gibt es eine Deckelung der installierten Gesamtkapazität, die bei zehn MW liegt, andere Stromerzeugungsanlagen aus Bioenergie sind nicht gedeckelt.<sup>362</sup>

Das "Center for promotion of sustainable agricultural practices and rural development" CeProSARD unterstützt mit seinem „Agroenergy project“ kleine Pilotanlagen zur Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft. Die Vereinigung kooperiert häufig mit der Energieagentur Mazedoniens und partizipiert an zahlreichen Initiativen zu einer nachhaltigen ländlichen Entwicklung.

<sup>354</sup> Eurostat, 2013(a)

<sup>355</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>356</sup> Brilliant, 2013

<sup>357</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>358</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>359</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>360</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>361</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012

<sup>362</sup> Government of the RoM, 2010

Die Central European Initiative (CEI) stärkt über ihre Programme die Kooperation (CEI-CA) und den Wissensaustausch (CEI-KEP) und gründete ein regionales Netzwerk für Forschungsaktivitäten im Bereich erneuerbarer Energien. Mazedonien ist darüber in mehrere Projekte eingebunden (vgl. <http://www.cei.int/content/sustainable-agriculture?tab=1>). Ein nationales Projekt in Zusammenarbeit der Universität „St Cyril and Methodius“ (FEIT) mit innovativen Unternehmen produziert Biodiesel aus Tabaksamen.<sup>363</sup> Eine Anlage im Demonstrationsmaßstab wurde dafür installiert. Tabaksamen haben einen hohen Ölgehalt, der zwischen 30 bis 40 Prozent liegt.

Mazedonien ist im Netzwerk der CEUBIOM, welche das Biomasse-Potenzial für Bioenergie klassifiziert und war bis 2010 an dem Projekt Biomass Energy Europe (BEE) beteiligt, das die Harmonisierung der Methoden zur Abschätzung der Ressource anvisierte. Das vom MAFWE im Rahmen der Heranführungshilfe der EU (IPA - Instrument for Pre-Accession) durchgeführte Programm zur ländlichen Entwicklung (IPARD, 2007-2013) analysiert ländliche Gebiete und untersucht die Sektoren agrarischer Lebensmittelproduktion, um die Schwachstellen in der Landwirtschaft ausfindig zu machen und das vorhandene Potenzial zu stärken (vgl. <http://www.ipard.gov.mk/en/programa>). Als Teil des Programms wurden Geldmittel im Rahmen von rund 300.000 Euro zur Förderung von Ausrüstung erneuerbarer Energien bereitgestellt.<sup>364</sup> Die Regierung steuert 50 Prozent zum Investitionsvolumen dazu, die andere Hälfte muss der Landwirt selbst aufbringen.<sup>365</sup>

Die in der Erneuerbaren-Strategie bis 2020 angedachten Fördermechanismen für Biomasse als Brennstoff zielen hauptsächlich auf:<sup>366</sup>

- Anreizprogramme für KMUs, die hocheffiziente Bauteile für die Verbrennung von Biomasse herstellen
- Subventionen für den Ersatz alter Bauteile durch hocheffiziente neue
- Maßnahmen zur Reduzierung von Verlusten beim Forstschnitt
- Maßnahmen zur Reduzierung des informellen Verbrauchs
- Technische Unterstützung bei der Suche nach Kreditgebern und Investoren, für ein rein durch Abfall-Biomasse befeuertes thermisches Kraftwerk, als Teil der Holzverarbeitenden Industrie

Im Bereich der Biokraftstoffe soll ein Regelwerk entwickelt werden, dass den Mindestanteil von Biokraftstoffen am Gesamtenergieverbrauch im Transportsektor sichert. Gemische sollen anfänglich für Diesel - bereits erfolgt - und später für Benzin auf den Markt gebracht werden. Förderungen sind durch Steuerermäßigungen auf den Bioanteil und Steuererhöhungen für nicht im Transport verwendete Mineralölprodukte vorgesehen. Die Verwendung heimischer Rohmaterialien für die Biokraftstoffproduktion soll als Teil des Landwirtschaft-Entwicklungsprogramms stimuliert, diesbezügliche Investitionen von Biokraftstoffproduzenten gefördert, Abnahme garantiert und vorteilhafte Kreditlinien geschaffen werden.<sup>367</sup>

Mit der norwegischen Regierung gibt es Förderprogramme für eine optimierte Nutzung von Holzbiomasse, z. B. für Pellets, Briketts oder Holzhackschnitzel. (vgl. [http://refordcentre.org/documents/SKP\\_REFORD\\_4.pdf](http://refordcentre.org/documents/SKP_REFORD_4.pdf))

#### 4.3.3 Projektinformationen

Die Stadt Skopje ging Anfang Januar 2013 eine Partnerschaft auf Basis einer PPP mit dem italienischen Konsortium FCL Ambiente Srl und Unieco SCC COOP für die Entwicklung der kommunalen Mülldeponie Drisla ein. Das Konsortium ist im Besitz von 80 Prozent des Gemeinschaftsunternehmens und wird die Anlage mit einer Konzession für 35 Jahre betrei-

---

<sup>363</sup> CEI, 2013

<sup>364</sup> AgriPolicy, 2009

<sup>365</sup> AgriPolicy, 2009

<sup>366</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>367</sup> Government of the RoM, 2010

ben.<sup>368</sup> Rund 73 Mio. Euro sollen über die nächsten vier bis fünf Jahre investiert werden, um die Deponie in eine moderne Recyclinganlage zu verwandeln, die 70 Prozent des Mülls verwertet und Strom produziert.<sup>369</sup> Bei Bedarf soll auch Wärme für das städtische Fernwärmenetz erzeugt werden können. Im Südosten des Landes wird das österreichische Unternehmen ASA International, im Besitz der spanischen Unternehmensgruppe FCC, eine regionale Deponie in der Nähe von Strumica errichten und das Abfallmanagement von zehn Gemeinden übernehmen.<sup>370</sup>

Für die Wärmeversorgung des Bergbauortes Makedonska Kamenica ist eine Erweiterung des existierenden thermischen Kraftwerks<sup>371</sup> (im Besitz der Gemeinde) durch eine KWK-Anlage (zwei MWe, zehn MWth) auf der Basis von Biomasse geplant. Dafür wurde nach der Projektidee 2009 in Zusammenarbeit mit dem italienischen Umweltministerium eine Machbarkeitsstudie durchgeführt. Die verwendeten Holzabfälle sollen vornehmlich vom staatlichen Forstunternehmen Makedonski Sumi aus Delcevo und Berovo kommen. Die Projektausführungsplanung (PDD - Project Design Document) für das CDM-Projekt befindet sich im Endstadium. Die Investitionskosten für die KWK-Anlage wurden auf 5,1 Mio. Euro geschätzt, zuzüglich den notwendigen Investitionen für die Rekonstruktion des Verteilnetzes.<sup>372</sup> Örtliche Partner sind die Gemeinde Makedonska Kamenica und das Privatunternehmen Zvezda. Die NGO Zvezda kooperierte auch mit dem Bäuerinnen-Verband „Agro-Vinka“, um im kleineren Maßstab (100 t/a) Raps anzubauen und dessen Öl zusammen mit benutztem Speiseöl für eine nachhaltige Biodieselproduktion zum Eigenbedarf einzusetzen. Unterstützt wurden die Umsetzung dieses Kleinprojekts sowie ein Folgeprojekt 2006-2009 durch das Programm GEF-SGP.

In der Biodieselherstellung Mazedoniens eröffnete nach Makpetrol GOVL im September 2007 als zweites Unternehmen eine Fabrik mit einer jährlichen Kapazität von 10.000 t, die 4,3 Mio. US-Dollar an Investitionen erforderte.<sup>373</sup> Die anfängliche Produktionskapazität betrug 800 l/h und sollte später auf 2.400 l/h gesteigert werden. Das mit neuester englischer Technologie aus Rapsöl hergestellte Biodiesel ist vor allem für den Export bestimmt.<sup>374</sup> Im November 2012 war das Unternehmen GOVL Import-Export in einen Geldwäsche-Skandal involviert, der Unklarheit über den weiteren Werdegang der Firma ließ, es waren keine aktuellen Unternehmens- und Produktionsinformationen zu finden (vgl. <http://www.oslobodjenje.ba/crna-hronika/opljackani-novac-abs-banke-zavrsio-u-makedoniji>).

Auf dem heimischen Biodieselmärkte engagieren sich auch die Speiseölhersteller Brilliant aus Stip und Blagoj Gorev aus Veles. Das 1991 gegründete Privatunternehmen Brilliant hatte 2006 mit der deutschen GEA Westfalia einen Vertrag für technologische Ausrüstung zur Biodieselherstellung im Wert von 9,8 Mio. Euro geschlossen.<sup>375</sup> Die Fabrik auf einer Fläche von 500 km<sup>2</sup> soll industrielle Anpflanzungen mit einer Kapazität von 100.000 t/a zu Biodiesel verarbeiten.<sup>376</sup> Das Hauptgeschäft des 1945 gegründeten Unternehmens Blagoj Gorev aus Veles ist die Herstellung von Speiseöl und Margarine sowie von Süßwaren, wie z. B. Halva. Blagoj Gorev war in der Erneuerbaren-Strategie als hoffnungsvollster zweiter Hersteller von Biodiesel in Mazedonien erwähnt, jedoch waren keine weiteren diesbezüglichen Informationen des Unternehmens zu finden. Im Sommer 2012 hingegen kündigten zwei deutsche Investoren den Aufbau einer Biodiesel-Fabrik im Wert von 12 Mio. Euro im Industriegebiet nahe Veles-Orizari an. Die Herstellung des Biodiesels ist auf der Basis von gebrauchtem Speiseöl verschiedener Unternehmen vorgesehen.<sup>377</sup>

---

<sup>368</sup> Balkan Insight, 2013

<sup>369</sup> Balkan Insight, 2013

<sup>370</sup> SETimes, 2012

<sup>371</sup> (Bau 1990, geplante installierte Wärmekapazität 20-25 MW, umgesetzt 10-12 MW, Brennstoff Kohle, eingestellt 1998)

<sup>372</sup> Umweltministerium Italien, 2013

<sup>373</sup> SeeNews, 2007

<sup>374</sup> SeeNews, 2007

<sup>375</sup> Brilliant, 2013

<sup>376</sup> Brilliant, 2013

<sup>377</sup> Kurir, 2012



## 4.4 Geothermie

### 4.4.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Die Geothermie hat eine lange Tradition im Energiesektor Mazedoniens. In den 1980er Jahren wurden zudem erfolgreich neue Projekte zur Direktnutzung entwickelt. In den darauffolgenden 20 Jahren kann die Entwicklung jedoch als stagnierend bezeichnet werden. Aufgrund nicht getätigter Investitionen in Forschung, Entwicklung und neue Projekte ging die Nutzung von 21 ktöe im Jahr 2001 sogar zurück auf neun ktöe im Jahr 2006.<sup>378</sup> Die Beteiligung der Geothermie am Primär- als auch Endenergieverbrauch betrug unter bzw. genau 0,5 Prozent.<sup>379</sup> Unter den erneuerbaren Energien war Geothermie 2005 mit 105 GWh bzw. drei Prozent beteiligt und soll gemäß den nationalen Strategien bis 2020 auf 6,8 Prozent des Endenergieverbrauchs anwachsen und mit 400-520 GWh/a beteiligt sein.<sup>380</sup> Die nationale Strategie für Erneuerbare sieht bis 2020 eine Beteiligung der Geothermie am Primärenergieverbrauch im Rahmen von 440-570 GWh/a vor. Die Zielvorstellungen bis 2030 liegen zwischen 620-730 GWh/a in Bezug auf den Primärenergieverbrauch und 560-660 GWh/a in Bezug auf den Endenergieverbrauch.<sup>381</sup> Diese Angaben beziehen sich lediglich auf den Wärmesektor, hier formuliert die Strategie keine Vision der Beteiligung von Geothermie an der Stromerzeugung. Die Erneuerbaren-Strategie sieht eine Förderung der Geothermie innerhalb des Energieeffizienzprogramms durch Anreize für die Nutzung von Erdwärmepumpen und die Nutzung des Potenzials für Gewächshäuser in notwendigem Zusammenhang mit der Entwicklung der Landwirtschaft vor. Zusätzliche Fonds für die Erforschung des Geothermiekpotenzials werden ebenso als notwendig erachtet wie weitere Maßnahmen der Regierung und der Kommunalverwaltungen. Für die Unterstützung zur Erforschung des Geothermiekpotenzials sieht die Strategie rund 20 Mio. Euro aus dem Haushaltsbudget vor.<sup>382</sup>

Geologisch gehört das Gebiet Mazedoniens zu der Region Alpen-Himalaya, mit einer Unterzone ohne aktuelle vulkanische Aktivität.<sup>383</sup> Das Land besteht aus sechs geotektonischen Zonen: die Cukali-Krasta-Zone (I), die Westmazedonische Zone (II), die Pelagonische Zone (horst anticlinorium, III), die Vardar-Zone (IV), das Serbo-Mazedonische Massiv (V) und die Kraisthide-Zone (VI) (vgl. Abb. 12). Die ersten vier tektonischen Einheiten gehören zu den Dinariden, das Serbo-Mazedonische Massiv gehört zu den Rhodopen und die Kraisthide-Zone zu den Balkan-Karpaten. Geothermische Hauptfelder liegen im Osten und Nordosten des Landes im kristallinen Gestein des Mazedonisch-Serbischen Massivs. Charakteristisch für diese ist eine niedrige Enthalpie und geringe Korrosionsaktivität. Geothermisch förderbare Reserven im Osten und Südosten des Landes erlauben eine maximale Wärmekapazität von 173 MW.<sup>384</sup>

---

<sup>378</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>379</sup> Government of the RoM, 2010

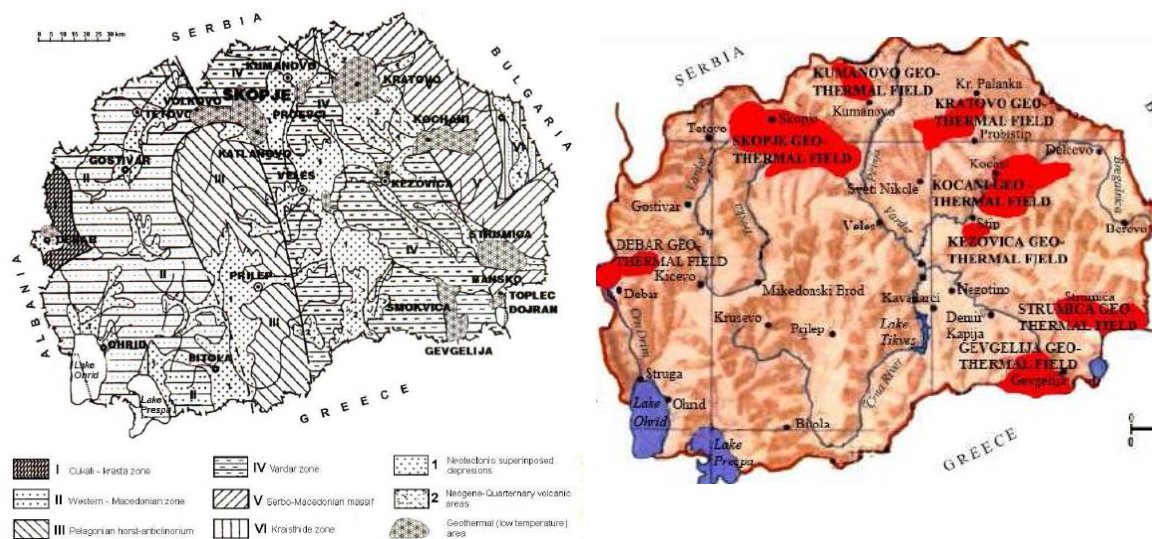
<sup>380</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>381</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>382</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>383</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>384</sup> Spasovski, O., 2012

**Abb. 12: Tektonische Einheiten (links) und geothermische Hauptfelder (rechts) Mazedoniens<sup>385</sup>**

Bei hydro-geothermischen Ressourcen unterscheidet man zwischen konduktiver (leitfähiger) und konvektiver Art der Energie-Übertragung durch das Gestein. Eine durch die Wärmeleitfähigkeit des Gesteins (also konduktiv) dominierte Übertragung geothermischer Energie kommt in Mazedonien in den Tertiär-Becken von Ovce Pole, Tikvesh, der Region Delchevo-Pehchevo, in den Tälern von Skopje, Strumica, Gevgelija, Polog und Pelagonija vor.<sup>386</sup> Hauptcharakteristik konvektiver Übertragung, z. B. in porösen Felsen, sind hohe hydraulische Gradienten und ein hoher Druck aufgrund der Höhendifferenz des Ein- und Ausflusses von Untergrundwasser. Wichtige konvektive hydro-geothermische Systeme finden sich in den Tälern von Skopje, Kocani, Strumica und Gevgelija sowie in Kezhovica bei Stip, Toplic-Topli dol auf dem Kozuf-Gebirge, Toplec bei Dojran, Proevci bei Kumanovo, Strnovec, Zdravevci am Fluss Povishnica bei Kratovo, Sabotna voda bei Veles sowie in den Systemen im Westen Mazedoniens, mit den Badeorten Kosovrasti und Debar, als auch Banice am Fluss Pena bei Tetovo.<sup>387</sup>

Es sind insgesamt 18 geothermische Felder bekannt, die mehr als 50 Quellen und Brunnen aufweisen. Für die Brunnen mit einer Tiefe von 40 bis 2.100 m wurden Temperaturen von 20 bis 79 °C identifiziert.<sup>388</sup> Die maximale Fließrate des Wassers beträgt 1.000 l/s und die Wärmeflussdichte liegt in Gebieten heißer Quellen, wie in der Region Vardar, bei 100 bis 120 mW/m<sup>2</sup> während sie in anderen Teilen des Landes mit 60 bis 80 mW/m<sup>2</sup> niedriger angesiedelt ist.<sup>389</sup> Ein geothermisch bedeutender Ort ist das Kocani-Tal in Ostmazedonien mit den beiden hydraulisch nicht verbundenen Geothermie-Feldern Podlog und Istibanja. Mit über 25 Bohrungen in einer Tiefe von 100 bis 1.170 m ist es das am besten erforschte Gebiet Mazedoniens. Die dort vorgefundene Maximaltemperatur im Untergrund lag bei 79 °C, es werden jedoch 100 °C als möglich erachtet.<sup>390</sup> Auf der Basis bisher durchgeführter Explorationsarbeiten ist das Gebiet eines der größten nicht magmatischen Quellen geothermischen Wassers, mit insgesamt ausgeglichenen Statistik Reserven von 150 Mio. m<sup>3</sup> und einer Durchschnittstemperatur von 75 °C.<sup>391</sup> Im Strumica-Tal in Südostmazedonien wurden bisher keine detaillierteren Untersuchungen geführt. Bei einzelnen Bohrungen in Tiefen von 100 bis 600 m wurden Temperaturen bis 73 °C erreicht, prognostiziert sind 120 °C.<sup>392</sup> Das Gevgelija-Tal in Südwestmazedonien weist die beiden geothermischen Gebie-

<sup>385</sup> Spasovski, O., 2012<sup>386</sup> Spasovski, O., 2012<sup>387</sup> Spasovski, O., 2012<sup>388</sup> Government of the RoM, 2010<sup>389</sup> Spasovski, O., 2012<sup>390</sup> AHK, 2009<sup>391</sup> Kommunalverwaltung Kocani, 2013<sup>392</sup> AHK, 2009

te Negorci und Smokvica auf, ohne dass diese hydraulisch verbunden sind. Hier wurden bei 15 Untersuchungen Bohrungen in 100 bis 800 m Tiefe durchgeführt. Beim Bohren wurde eine Temperatur von 54 °C gemessen, bei vermuteten 75 bis 100 °C. Im nordmazedonischen Skopje-Tal gibt es ebenfalls zwei Felder, Volkovo und Katlanovo. Hier liegen Brunnen mit unterschiedlichen Temperaturen in geringer Entfernung zueinander. Die fünf durchgeführten Bohrungen in 86 bis 2.000 m Tiefe ergaben eine Temperatur von 54 °C. Die prognostizierte Maximaltemperatur liegt zwischen 80 °C und 115 °C.<sup>393</sup>

Hydro-geothermische Systeme werden in Mazedonien genutzt und sind momentan die einzigen, die lohnenswert genutzt werden. Aufgrund relativ niedriger Temperaturen - die höchste gemessene Temperatur in der Region Kocani ergab 78 °C - findet eine energetische Verwertung der Geothermie dann auch lediglich in der Direktnutzung für Wärme statt. Im Jahr 2011 wurden 3.565.350 m<sup>3</sup> an geothermischer Wärme erzeugt, wobei 10,5 Prozent Verluste durch die Verteilung zu verzeichnen waren.<sup>394</sup> Dabei hatte Geothermie den stärksten Anstieg im Primärenergieverbrauch seit 2008 zu verzeichnen (18,7 Prozent). Der größte Anstieg erfolgte mit 14,9 Prozent von 2010 bis 2011.<sup>395</sup> Größter Verbraucher war die Landwirtschaft, die mit 83,8 Prozent am Endverbrauch geothermischer Wärme beteiligt war.<sup>396</sup> Die Nutzung des geothermischen Potenzials liegt in der Verantwortung der Kommunalverwaltungen.

Sieben Projekte und sechs Thermalbäder nutzten 2010 geothermische Energie im Land, wobei sich nach 2005 wenig entwickelt hat und alle Anlagen seit den 1980er Jahren in Betrieb sind (vgl. Tab. 29). Einige Projekte wurden eingestellt. Die installierte Gesamtkapazität (2010) beläuft sich auf 47,18 MW, wobei der Großteil auf örtliche Fernwärme (Bansko, Kocani) entfällt, gefolgt von der Beheizung von Gewächshäusern. Noch 2000 entfiel mit 52,9 MWth der Großteil der Nutzung auf Gewächshäuser, gefolgt von Prozesswärme für die Industrie (6,86 MWth), Raumheizung (6,275 MWth) und landwirtschaftlicher Trocknung (1,36 MWth).<sup>397</sup> Die verbleibenden Gewächshausflächen die geothermisch beheizt werden befinden sich in Istibanja (sechs ha), Kocani (18 ha) und Smokvica (22,5 ha).<sup>398</sup> Eine Revitalisierung des Projekts in Strumica, das hauptsächlich Gewächshäusern dient, ist geplant.<sup>399</sup> 2012 wurde die Nutzung in acht Thermalbädern registriert, wovon vier im östlichen und südöstlichen Teil (Bansko, Kezovica, Negorci, Kocani) Mazedoniens, die anderen im Nordosten, nahe Skopje (Katlanovo, Kumanovo) und Westen (zwei bei Debar - Kosovrasti und Banjiste) liegen.<sup>400</sup>

**Tab. 29: Direktnutzung der Geothermie in Mazedonien (Stand 2010)**<sup>401</sup>

	individuelle Raum- heizung	Fernwärme	Gewächshäuser	Bäder* und Warm- wasser	Gesamt
installierte Kapazität	0,86	42,55	2,79	1,0	47,18
erzeugte Wärmeenergie	6,6	518,37	61,14	15,3	601,41

\* Schätzung der IGA (in sieben Bädern), da keine genauen Daten.

Auf Veranlassung der Kommunen und der Regierung wird in Kocani Geothermie für die Beheizung öffentlicher Gebäude, eines Hotelkomplexes und eines Thermalbades sowie die Warmwasserbereitung der Papierfabrik eingesetzt.<sup>402</sup> Aktivitäten zur Modernisierung des Geothermiesystems ‚Geoterma‘ in Kocani wurden von der österreichischen Regierung unterstützt. Ein mit 145 Mio. Euro von der Europäischen Kommission finanziertes Projekt wurde kürzlich lanciert, um das

<sup>393</sup> AHK, 2009

<sup>394</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>395</sup> MOEPP, 2012

<sup>396</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>397</sup> IGA, 2000

<sup>398</sup> IGA, 2013

<sup>399</sup> IGA, 2013

<sup>400</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>401</sup> IGA, 2013

<sup>402</sup> Government of the RoM, 2010

städtische Geothermiesystem weiter zu entwickeln und den fossilen Energiebedarf von Industrieanlagen zu ersetzen.<sup>403</sup> 2009 wurde in Istibanja bei Vinica ein neuer Brunnen gebohrt, 2010 war der Bau eines neuen Erkundungsbrunnen geplant und Erkundungsbohrungen am Standort Kocansko pole wurden durchgeführt.<sup>404</sup> Für ein geothermisches Fernwärmenetz der Stadt Vinica wurden Machbarkeitsstudien durchgeführt.<sup>405</sup> Mit zusätzlich verfügbaren Forschungsgeldern wäre zudem die Entwicklung von neuen Kapazitäten in der Region Strumica möglich. Die teilweise Rückführung des genutzten geothermischen Wassers wurde für das Thermalbad Banjsko erwogen, was jedoch eine Vorbehandlung des Wassers erfordert. Für Neubohrungen gibt es einige private Initiativen, wie z. B. in Dojran.

Der mazedonische Geothermieverband MAGA gab auf einem Workshop im November 2010 einen möglichen Ausbau der Geothermie zur Direktnutzung innerhalb von zehn Jahren auf 367,35 MW an, längerfristig sogar auf 558,10 MW.<sup>406</sup> Nach Einschätzungen einer Veröffentlichung der Universität Goce Delcev in Stip 2012 („Potential and Geochemical Characteristics of Geothermal Resources in Eastern Macedonia“) könnte mit relativ geringen Investitionen, in die Fortführung der in den 1980er Jahren begonnenen Explorationsarbeiten, die existierende Kapazität problemlos verdoppelt werden. Mit größerer Unterstützung wäre sogar eine Vergrößerung um das Vier- bis Fünffache in den nächsten Jahren möglich.<sup>407</sup> Weiterhin könnte eine Optimierung der Geothermienutzung durch Verwertung hydro-geothermischen Wassers mit Temperaturen unter 40 °C erreicht werden, die bisher nicht erfolgt. Zukünftige Explorationen im Osten und Südosten des Landes sollten sich auf die bereits bekannten Gebiete, die Hinweise für einen erhöhten Erdwärmefluss geben, konzentrieren. Oberflächliche Anzeichen wurden bei vorherigen Untersuchungen in der Region Delchevo, Probishtip, Radovich, Dojran bis Valandovo-Gevgelija, in dem erweiterten Erdwärmefeld von Vinica und Kochani, der Vardar-Zone und dem Verbindungspart zum Serbo-Mazedonischen Massiv in der Region Bregalnica-Strumica, registriert.<sup>408</sup>

Für den Spa-Tourismus wurden 2012 Investoren für Gebiete mit starken Anzeichen geothermischen Wassers gesucht:<sup>409</sup>

- Raklis - Radovis: Brunnenbohrung (Kapazität von zwei l/s, bei 25 °C)
- Toplec und Nikolic - Dojran: natürliche Quelle mit 40 °C
- Banjice - Tetovo: natürliche Quelle mit 27-30 °C (Kapazität zehn l/s)
- Proevci, Kumanovska Banja - Kumanovo: Schätzungen von bis zu 100 °C
- Sabota Voda - Veles: Brunnenbohrung (Kapazität von 3,5-4,0 l/s, bei 30-48 °C), Schätzungen von bis zu 110 °C
- Mariovo - Prilep: zahlreiche Quellen mit Temperaturen zwischen 20-23 °C
- Kezhovica - Stip: zwei Brunnenbohrungen (Kapazität von 4,5 l/s, bei 63 °C)
- Majdan und Toplic - Kavadarci: aufgrund der Mischung von Kalt- und Warmwasser keine Temperaturen verfügbar

Forschungen haben keine ökonomisch machbare Stromerzeugung aus Geothermie - die geothermische Wassertemperaturen von 120 °C erfordern würde - in Mazedonien ergeben. Einige Studien zeigen in einer Tiefe von rund 5.000 m Wasserdampf der 100 °C übersteigt.<sup>410</sup> Die Kosten für Bohrungen würden jedoch eine Mio. USD pro Brunnen übersteigen und sind damit nicht mit den Strompreisen (2010) konkurrenzfähig. Eine Studie für Bohrungen zum Zweck eines Kraftwerks mit fünf MW in Kocani wurde/wird durchgeführt, ebenso wie für ein Binärkraftwerk mit einer Kapazität von 750

---

<sup>403</sup> SETimes, 2013

<sup>404</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>405</sup> EcoLinks, 2012

<sup>406</sup> MAGA, 2010

<sup>407</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>408</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>409</sup> Invest in Macedonia, 2012

<sup>410</sup> Government of the RoM, 2010

kW.<sup>411</sup> Mit dem Beginn von Aktivitäten in der Ölexploration wird zudem die Identifikation von Brunnen mit höheren Temperaturen erwartet.

Mit rund 2.200 MWth ungenutzter Niedrigenthalpie-Ressourcen liegt das Marktpotenzial der Geothermie in der Fernwärmeheizung, Gewächshausnutzung und Landwirtschaft inklusive Fischzucht sowie in Thermen, Schwimmbädern und industriellen Prozessen.<sup>412</sup> Das Potenzial der Stromerzeugung aus geothermischen Ressourcen wird auf 200 MW geschätzt, genaue Daten gibt es jedoch nicht.<sup>413</sup> Der Standort mit der höchsten identifizierten Enthalpie des Landes ist Gornitchet mit einer Temperatur von 150°C. 12 Standorte haben eine Temperatur die über 100 °C liegt.<sup>414</sup>

#### 4.4.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Es gibt keine Sonderfonds für geothermische Untersuchungen in Mazedonien. Zudem besteht kein Einspeisetarif für geothermische Anlagen, weil bisher keine ausreichend hohen Temperaturen für die Stromerzeugung gefunden wurden. Die Erneuerbaren-Strategie erwägt eine Einführung, sofern Studien die notwendigen Gegebenheiten nachweisen.<sup>415</sup> Die EDS sieht Zuschüsse für die Installation von geothermischen Wärmepumpen als potenzielles Heizsystem für individuelle Gebäudekomplexe vor.<sup>416</sup>

Die Regierung Mazedoniens schlug im Sommer 2012 einen Gesetzesentwurf zur Einrichtung eines geologischen Instituts vor. Die lückenhafte geologische Datenlage soll dadurch verbessert werden. Das Institut soll zudem Studien für die Erstellung geologischer, geochemischer und hydrogeologischer Karten durchführen. Der Gesetzesentwurf befand sich Ende Oktober 2012 in zweiter Lesung. Ein solches Institut existierte bereits bis 1992, danach wurde es in vier Unternehmen aufgesplittet, von denen Kruna Dril die Hauptgeschäftstätigkeit übernahm.

MAGA, die Geothermische Gesellschaft Mazedoniens (<http://www.maga.con.mk/>) besteht aus Ingenieuren und Wissenschaftlern in diesem Bereich. Sie betätigt sich im Bereich der Forschung, Entwicklung und Weiterbildung und ist regional und international sehr aktiv. Sie führt jährlich eine Sommerschule zur Direktnutzung geothermischer Energie durch und ist von der IGA anerkannt.

#### 4.4.3 Projektinformationen

Das Geothermiefeld ‚Podlog‘-Banja-Kocani, mit durchschnittlichen Temperaturen von 75 °C, ist für Mazedonien sondern von Bedeutung, was durch Studien der amerikanischen GeothermaEx und des österreichischen Konsortiums Arge GTM nachgewiesen wurde.<sup>417</sup> Forschungen ergaben in 2.000 m Tiefe geothermische Wasserreserven mit Temperaturen von 114 °C, die sich für eine Stromerzeugung mit einer installierten Kapazität von 3,2-5 MW eignen könnten.<sup>418</sup> Das größte existierende Geothermie-Projekt Mazedoniens befindet sich dann auch in Kocani, 80 km nördlich von Skopje. Zwei Bohrungen fördern in einem der bedeutendsten Erdwärmefelder Europas seit 1987 geothermisches Wasser von rund 75°C aus einer Tiefe von 350-500 m. Eine dritte Bohrung sowie die Erweiterung der Filteranlage und der Einbau einer Reinjektionssonde machten den Anschluss an das zentrale Wärmeversorgungssystem der Stadt möglich und stellten die Versorgung einiger öffentlicher Gebäude auf geothermische Fernwärme um. Außerdem wird die Beheizung von Gewächshauskomplexen (insgesamt 18 ha) ermöglicht (vgl. Abb. 13).

---

<sup>411</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>412</sup> INEEL, 2001

<sup>413</sup> INEEL, 2001

<sup>414</sup> INEEL, 2001

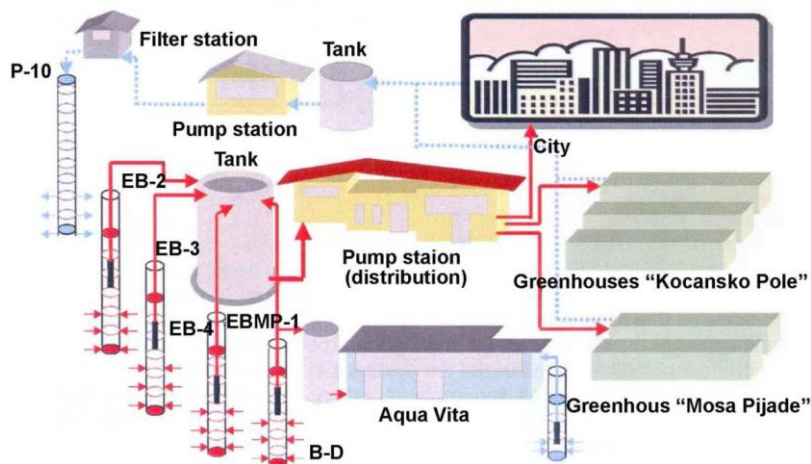
<sup>415</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>416</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 83, 2010

<sup>417</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>418</sup> Kommunalverwaltung Kocani, 2013



**Abb. 13: System Geoterma (2003)<sup>419</sup>**

Innerhalb der Entwicklungszusammenarbeit mit Mazedonien und in Partnerschaft mit den mazedonischen Ministerien unterstützte Österreich (über die Austrian Development Agency - ADA) die Gemeinde Kocani, bei der Sanierung und Optimierung des kommunalen Geothermiesystems ‚Geoterma‘.<sup>420</sup> Das öffentlich-private Unternehmen Vodovod (Wasserwerke) steuerte ebenfalls ein Teil der Projektfinanzierung in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Kocani bei. Zwei zusätzliche Brunnenbohrungen (Förderbrunnen: 50 l/s, Wassertemperatur 720 °C/Reinjektionsbrunnen: 50 l/s, Maximaltemperatur 450 °C) wurden durchgeführt, um die Versorgung auszudehnen. Das Projekt dauerte von 2006 bis 2011.<sup>421</sup> Inzwischen findet die dortige Direktnutzung der Geothermie für die Beheizung von 20 ha des Treibhauskomplexes Kocansko Pole, drei Schulen, dem Prozessgericht und der Sporthalle statt.<sup>422</sup> Das im Zuge der Modernisierung im Februar 2011 eingerichtete Dublettensystem ermöglicht fortan einen effizienten und ökologischen Umgang. Die Gemeinde Kocani trat dem EU-Projekt GeoCom (Teil der vom siebten Rahmenprogramm der EU mitfinanzierten CONCERTO-Initiative, vgl. <http://www.geothermalcommunities.eu>) bei, um von Synergieeffekten mit anderen teilnehmenden Kommunen zu profitieren. In das EU-Projekt GeoSEE<sup>423</sup> (über KISSENA, ERDF, IPA, Observer und verbundenen strategischen Partnern) sind insgesamt elf Partner aus acht Ländern involviert, für Mazedonien ist es als IPA-Partner die Gemeinde Kocani. Das Projekt zielt auf eine innovative Nutzung der Niedrigenthalpie-Ressourcen der Geothermie in Südosteuropa, durch Ausarbeitung einer strategischen Agenda und eines politischen Leitfadens. Die Projektdauer von 24 Monaten geht von 2012-2014.

Das zweite Geothermiefeld im Kocani-Tal liegt in direkter Umgebung des Ortes Istibanja (Vinica), entlang des Flusses Bregalnica, tektonisch zwischen den Einheiten des Serbo-Mazedonischen Massivs (seismisch relativ stabil) und der Vardar-Zone (seismisch eher aktiv). Für ein geothermisches Fernwärmenetz der Stadt Vinica wurden Machbarkeitsstudien in Zusammenarbeit mit dem amerikanischen Unternehmen Geo Hills Associates durchgeführt und finanziell vom EcoLinks Partnership Grants Program unterstützt.<sup>424</sup> Bisher wurde Geothermie in dieser Gegend lediglich für die Aufzucht von Gemüse und Blumen in Gewächshäusern (sechs ha) genutzt. Mit Unterstützung der österreichischen Regierung wurde das System nach 2000 saniert.<sup>425</sup> Das Geothermiesystem Istibanja, das zusammen mit Rohöl als Brennstoff zur

<sup>419</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>420</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>421</sup> EMI, 2013

<sup>422</sup> Kommunalverwaltung Kocani, 2013

<sup>423</sup> [http://www.southeast-europe.net/en/projects/approved\\_projects/?id=265](http://www.southeast-europe.net/en/projects/approved_projects/?id=265)

<sup>424</sup> EcoLinks, 2012

<sup>425</sup> Spasovski, O., 2012



Wärmeerzeugung verwendet wird, nutzt geothermisches Wasser aus drei Förderbrunnen mit einer Gesamtkapazität von 56 l/s und Temperaturen von 67 °C.<sup>426</sup> Die momentan in den Gewächshäusern ankommende Kapazität liegt bei 50 l/s, bei einer Temperatur von 61 °C.<sup>427</sup>

Zwei Kilometer südwestlich von Stip liegt das geothermische System von Kezhovica-Ldzhi. Das Thermalbad Kezhovica nutzt Wasser mit einer Temperatur bis zu 63 °C aus zwei Flachbrunnen mit einer Fördermenge von 4,5 l/s.<sup>428</sup> In Ldzhi liegt die maximale Fördermenge thermischer Quellen, mit Temperaturen zwischen 28-50 °C, bei 0,03-1,0 l/s, die heutzutage eingefasste Quelle hat eine Kapazität von 0,5-1,0 l/s.<sup>429</sup> Die Kapazität des Wassers im Thermalbad Ldzhi (welches eine höhere Radioaktivität aufweist) ist vom Wasserstand des Flusses Bregalnica abhängig.

Die höchsten Temperaturen und größte thermische Nutzung pro Jahr weisen im Osten und Südosten die Thermalbäder Bansko (73 °C, 253,9 TJ/a) und Kocani (63 °C, 189,9 TJ/a) auf.<sup>430</sup> Das Thermalbad Negorci weist in diesem Landesteil die geringsten Werte auf (38 °C, 5,46 TJ/a). Die geplante Sanierung der Installationen zur Beheizung in den öffentlichen Thermalbädern in diesem Landesteil wurde aufgrund von ungelösten Streitpunkten zur Eigentümerschaft noch nicht umgesetzt.<sup>431</sup>

Smokviva in Gevgelija ist mit 32,5 ha an Gewächshäusern eines der größten geothermischen Systeme in Mazedonien. Innerhalb der Privatisierung wurde der Besitz in zehn Eigentumseinheiten geteilt. Zudem ist das größte Bohrloch verlorengegangen und das Versorgungssystem zerstört, sodass eine Erneuerung des Erschließungssystems unmöglich ist und das Projekt aufgegeben wurde.<sup>432</sup><sup>433</sup> In derselben Gemeinde, im Kurort Negorci, wurde eine Erneuerung des Heizsystems durchgeführt und alle Hotels und therapeutischen Anlagen werden geothermisch beheizt. Die Kapazität der Anlage betrug 250 kW (2010).<sup>434</sup> Es findet eine kontinuierliche Modernisierung statt.

Zur Ergänzung des Fernwärmenetzes in der Ortschaft Bansko, Gemeinde Strumica, im südöstlichen Teil Mazedoniens, visierte ein 2009 initiiertes CDM-Projekt des italienischen Umweltministeriums den Austausch herkömmlicher Heizquellen durch geothermische Energie an. Unter Ausweitung des existierenden Bohrlochs sollte die Möglichkeit geschaffen werden, Wärme an die lokalen Verbraucher wie Thermen, Hotels, Gewächshäuser, usw. zu verkaufen. Die Anlage mit einer Kapazität von 50 l/s und einer Temperatur von 70 °C versorgt bereits ein Hotel mit Therme und rund acht ha an Gewächshausfläche mit Wärme, ebenso wie ein Krankenhaus und einige kleine Hotels mit Warmwasser. Zwei neue Bohrlöcher, IED-3 (Tiefe: 750 m, Temperatur: 70-80 °C, Fördermenge: 60 l/s) und IED-4 (850 m, 80-120 °C, 70 l/s), sollen fertiggestellt werden.<sup>435</sup> Als Kleinprojekt erreicht es eine maximal zu installierende Kapazität von 35 MW.<sup>436</sup> Vor-Machbarkeitsstudien wurden von der MAGA erstellt.

---

<sup>426</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>427</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>428</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>429</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>430</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>431</sup> Spasovski, O., 2012

<sup>432</sup> AHK, 2009(a)

<sup>433</sup> MAGA, 2010

<sup>434</sup> MAGA, 2010

<sup>435</sup> TFCEE, 2010

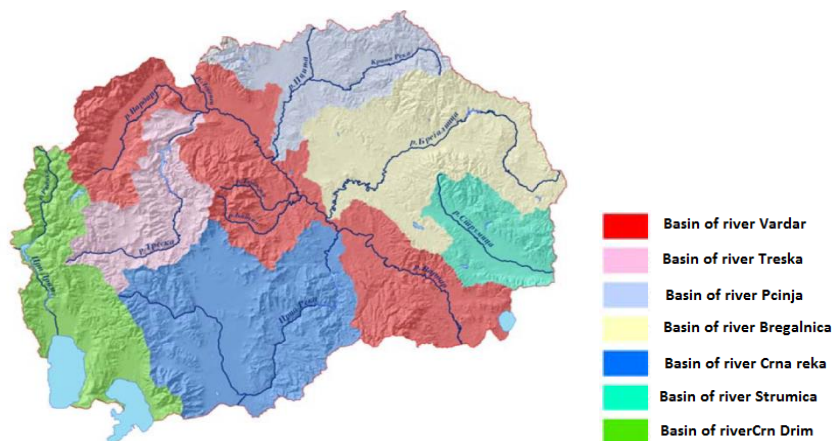
<sup>436</sup> TFCEE, 2010

## 4.5 Wasserkraft

### 4.5.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Die Wasserkraft hat in Mazedonien einen zunehmenden Anteil an der Energieerzeugung und konnte 2010/ 2011 zwischen sieben und 13 Prozent zur Primärenergieversorgung und 20 bis 33 Prozent zur Stromerzeugung beitragen.<sup>437</sup> Die Erzeugung variiert dabei stark, in Abhängigkeit von den meteorologischen und daraus resultierenden hydrologischen Konditionen. Dies ist sehr anschaulich an deren Beteiligung in den Jahren 2010 - welches ein sehr gutes Wasserjahr war - und 2011 zu sehen. Die Wahrscheinlichkeit eines durchschnittlichen hydrologischen Zustandes liegt bei 74 Prozent, während zu 12 Prozent mit einer trockenen Phase zu rechnen ist und mit einem reichen Niederschlag zu 14 Prozent.<sup>438</sup> Im Basisjahr der EDS (2005) trug Wasserkraft mit 1.144 GWh zur Stromerzeugung bei. Davon erfolgte der größte Teil aus Großkraftwerken (94 Prozent) und sechs Prozent aus Kleinkraftwerken der ELEM (inzwischen zur EVN gehörig). 2010 nahm die Kapazität an Wasserkraft rund 30 Prozent der installierten Gesamtkapazität ein, rund 515 MW entfielen auf sieben Kraftwerke der großen Wasserkraft und 41 MW auf Kleinwasserkraft.<sup>439</sup> Diese Kapazitäten haben sich inzwischen erhöht, v.a. durch die Aufrüstung und Sanierung der elf Kleinwasserkraftwerke der EVN (47 MW, 130 GWh/a), umgesetzte Kleinwasserkraftwerke aus Ausschreibungen und das 2012 fertiggestellte Großkraftwerk der ELEM „Sveta Petka“.<sup>440</sup> Mazedonien gilt als einer der südosteuropäischen Länder mit der schnellsten Entwicklung der Kleinwasserkraft. Das Land hat sieben Haupt-Wassereinzugsgebiete (vgl. Abb. 14).

**Abb. 14: Wassereinzugsgebiete Mazedoniens<sup>441</sup>**



Ende Mai 2011 waren acht private Kleinwasserkraftwerke mit einer Gesamtkapazität von 3,69 MW registriert.<sup>442</sup> Die größten beiden wiesen jeweils eine Kapazität von rund einem MW auf (vgl. Tab. 30). Mitte Februar verzeichnete die Energieagentur 13 registrierte Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 6.377 kW und einer erwarteten Erzeugung von 29.955 MWh/a.<sup>443</sup> Im Mai 2012 wurde das erste durch Lizenzvergabe gebaute Kleinkraftwerk ‚Brbusnica‘ (554 kW), zwischen Vinica und Berovo, eingeweiht. Der Lizenzvertrag wurde im November 2009 geschlossen und beinhaltete den Bau-

<sup>437</sup> State Statistical Office, 2013

<sup>438</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 108, 2010

<sup>439</sup> State Statistical Office, 2012(a)

<sup>440</sup> EVN, 2013(a)

<sup>441</sup> Energy Agency, 2012(a)

<sup>442</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012(a)

<sup>443</sup> Energy Agency, 2012

abschluss innerhalb von drei Jahren.<sup>444</sup> Für fünf Kleinkraftwerke des Projekts „Bosava“ erfolgte der Baubeginn Mitte März 2013 (vgl. 4.5.6). Neuausschreibungen für 24 SHPPs sollen folgen.<sup>445</sup>

**Tab. 30: Registrierte Anlagen zur Stromerzeugung aus kleiner Wasserkraft 2011<sup>446</sup>**

Anlagenname	Unternehmen	Registriert am	Nennleistung (kW)
Ohrid 2	SHPP Letnicki izvori LLC, Skopje	01.10.2009	350
Dabnishte	Dikorn Ltd. v. Vataša, Kavadarci	17.12.2009	32
Ohrid 3	SHPP Letnicki izvori LLC, Skopje	04.06.2010	229
Belica 1	SHPP Gorno Belichki izvori LLC,	27.07.2010	995
Belica 2	SHPP Gorno Belichki izvori LLC,	27.07.2010	996
Ohrid 3	SHPP Gorno Belichki izvori LLC,	21.07.2010	117
loc. Old treat-	Hydroenergo water Project, LLC	15.10.2010	400
SHPP	Studencica Small Hydro LLC Skop-	15.04.2011	600

Zudem betreibt das staatliche Stromunternehmen acht Großkraftwerke mit einer Gesamtkapazität von 564,8 MW.<sup>447</sup> Davon befinden sich zwei HPPs am Fluss Treska (Sveta Petka mit 36,4 MW – das im August 2012 in Betrieb genommen wurde - und Kozjak mit 80 MW). Die HPPs Raven (21,6 MW), Vrutok (172 MW) und Vrben (12,8 MW) am Fluss Korab, sind alle drei Teil des Marovo-Systems, das über 30 Prozent der gesamten Wasserkraftkapazitäten ausmacht. Zwei HPPs befinden sich am Fluss Crn Drim (Spilje mit 84 MW, Globocica - saniert bis 2005 - mit 42 MW) und Tikves am Fluss Crna (saniert bis 2005, 116 MW)<sup>448</sup> Zukünftige Wasserkraftprojekte der ELEM befinden sich in unterschiedlichen Stadien (vgl. Tab. 31).

**Tab. 31: Wasserkraftprojekte von ELEM, Stand 2012 <sup>449</sup>**

Name	Flus	Kapazität	Stand	Bauzeit	Zusätzliche Dokumente
Boskov Most	Mala Reka	68,2 MW	Ausschreibung 2011/2012	vier Jahre	<a href="http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/3_Boskov%20Most%20prospekt_ANG.pdf">http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/3_Boskov%20Most%20prospekt_ANG.pdf</a>
Cebren	Crna Reka	333/347 MW (Turbine/Pumpe)	Ausschreibungsdocument für BOT-Konzessionen 2006 erstellt	sechs Jahre	<a href="http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/5_Cebren_%20ANG.pdf">http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/5_Cebren_%20ANG.pdf</a>
Galiste	Crna Reka	193,5 MW	Ausschreibungsdocument für BOT-Konzessionen 2006 erstellt	sieben Jahre	<a href="http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/6_Galiste_ANG.pdf">http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/6_Galiste_ANG.pdf</a>

<sup>444</sup> MIA, 2012

<sup>445</sup> MIA, 2012

<sup>446</sup> FES, 2012

<sup>447</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012(a)

<sup>448</sup> ECOS, 2012

<sup>449</sup> ELEM, 2013

Name	Flus	Kapazität	Stand	Bauzeit	Zusätzliche Dokumente
Lukovo Pole	Kor-ab	Wasser-speicher	Hauptdesign, 2011 Vertrag mit dem IBRD für zusätzliche Studien	Baustart ev. im Sommer 2013	<a href="http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/4_Lukovo%20Pole_ANG.pdf">http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/4_Lukovo%20Pole_ANG.pdf</a>
Gradec	Vardar	54,6 MW	Design dokumente in Vorbereitung	vier Jahre (Bahn +	
Veles	Vardar	93 MW	Design dokumente in Vorbereitung	sieben Jahre (Bahn +	
Vardar Valey	Vardar	10 HPPs, gesamt: ca. 177 MW	Studien für technische Dokumentation		<a href="http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/7_Vardarska%20Dolina_ANG.pdf">http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/7_Vardarska%20Dolina_ANG.pdf</a>

Gemäß der Strategy for utilization of RES until 2020, liegt das gesamte technisch nutzbare hydroelektrische Potenzial bei 5.598 GWh/a, wovon 440 GWh/a auf kleine Wasserkraft entfallen.<sup>450</sup> Über 400 potenzielle Standorte wurden ausgemacht, die sich speziell für kleine Wasserkraft (45 kW-5.000 kW) eignen (vgl. Abb. 15). Das theoretische Potenzial dieser Standorte für Kleinwasserkraft liegt bei einer Gesamtkapazität von 225 MW, wovon bisher nur ein geringer Teil ausgeschöpft wurde.<sup>451</sup> 406 Projekte der Kleinwasserkraft, mit einer installierten Gesamtkapazität von 258 MW könnten nach Angaben der Energieagentur Mazedoniens bereits gebaut werden.<sup>452</sup> Zukünftige Investoren sollten jedoch den jeweiligen Standort genauer untersuchen, um mit einer zuverlässigen Datenbasis zu planen. Das gesamte Potenzial an Wasserkraft wird bis 2020 auf 1.600 MW geschätzt.<sup>454</sup>

<sup>450</sup> Government of the RoM, 2012

<sup>451</sup> Renewable Development Institute, 2009

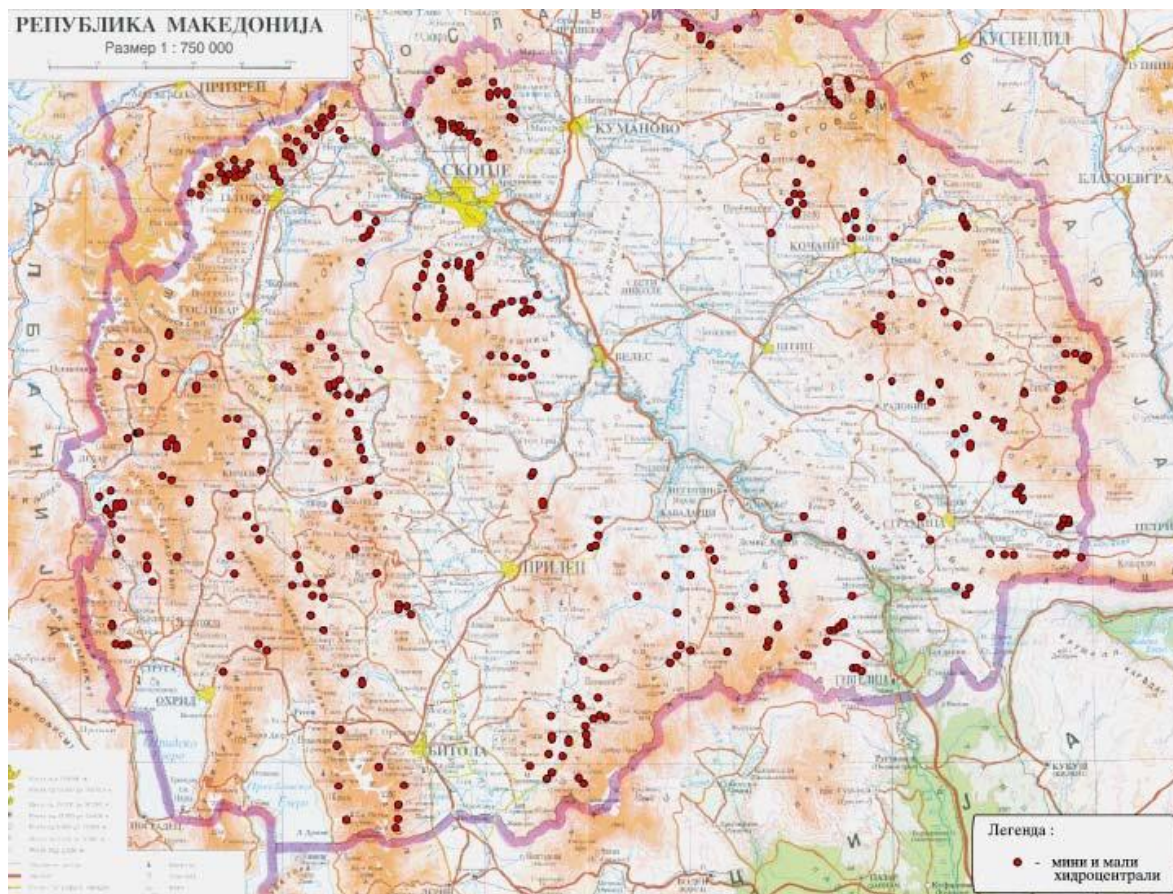
<sup>452</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>453</sup> Energy Agency, 2012(b)

<sup>454</sup> Energy Agency, 2012(b)



**Abb. 15: Potenzielle Standorte für SHPPs in Mazedonien<sup>455</sup>**



Nach Planung der Regierung sollen fünf große Wasserkraftwerke gebaut werden, darunter Chebren und Galishte, die im Fünf-Jahres-Turnus durch Anlagen mit einer Kapazität von 45 MW an kleiner Wasserkraft ergänzt werden.<sup>456</sup> Die Strategie sieht die Möglichkeit für die Konstruktion von 400 kleinen Wasserkraftwerken, wofür laufend Konzessionsausschreibungen stattfinden.<sup>457</sup> In den ersten vier Ausschreibungen<sup>458</sup> sind 117 Kleinkraftwerke mit einer Gesamtkapazität von 90 MW enthalten.<sup>459</sup> Bis Februar 2012 erfolgten drei Ausschreibungen für 85 Standorte, von denen 71 mit einer Gesamtkapazität von 65 MW erfolgreich waren.<sup>460</sup> Nach der Planung des SREAP ist bis 2020 die Installation von 99,7 MW an Kleinwasserkraftkapazität vorgesehen.<sup>461</sup> Neben der von der Regierung vorgesehenen Konstruktion von Kleinkraftwerken gibt es Wasserwirtschaftsunternehmen, die Investoren Verträge für SHPPs als PPP anbieten.<sup>462</sup> Die EDS sieht bis 2020 einen Ausbau auf ein Versorgungsvolumen kleiner Wasserkraft von 300-400 GWh/a und bis 2030 auf 510-710 GWh/a vor.<sup>463/464</sup>

<sup>455</sup> Energy Agenca, 2012(a)

<sup>456</sup> AgriPolicy, 2009

<sup>457</sup> ECRB, 2011

<sup>458</sup> (vgl. S. 115-118 in: [http://www.uncsd2012.org/content/documents/677Strategy\\_for\\_utilization\\_RES\\_Macedonia.pdf](http://www.uncsd2012.org/content/documents/677Strategy_for_utilization_RES_Macedonia.pdf))

<sup>459</sup> Government of the RoM, 2010

<sup>460</sup> Energy Agency, 2012(a)

<sup>461</sup> Energy Agency, 2012(a)

<sup>462</sup> ERRRA, 2012(a)

<sup>463</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 132, 2010

<sup>464</sup> Wirtschaftsministerium Mazedonien, S. 167, 2010

#### 4.5.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Die mazedonischen Einspeisetarife für Wasserkraft werden von der ESHA als hoch effektiv angesehen, da sie ein niedriges Risiko für Investoren und Spielraum für technologische Neuerungen bieten. Nachteile ergeben sich aus der geringen Kompatibilität mit dem Binnenmarkt und der Notwendigkeit einer ständigen Anpassung.<sup>465</sup> Tarife wurden im Februar 2007 für die kleine Wasserkraft als erste der erneuerbaren Energiequellen festgelegt und bisher nicht verändert. Der Tarif wird nach monatlicher Stromerzeugung, gestaffelt nach Volumenblöcken, gezahlt. Für die ersten 85 MWh erhält der Erzeuger 12 Eurocent/kWh, für die nächsten 85 MWh acht Eurocent/kWh, usw., bis zu 4,5 Eurocent/kWh (vgl. Tab. 32). Die Qualifizierung als bevorzugter Erzeuger garantiert die Abnahme des aus der Anlage produzierten Stroms für 20 Jahre.<sup>466</sup>

**Tab. 32: Einspeisetarife für Stromerzeugung aus kleiner Wasserkraft, ohne MwSt. (seit 02/2007)**<sup>467</sup>

Volumenblock	Monatliche Menge an geliefertem Strom (kWh)	Jährliche Menge an geliefertem Strom (kWh)	Einspeisetarif (Eurocent/kWh)
I	1–85.000	1–1.020.000	12,0
II	85.001–170.000	1.020.001–2.040.000	8,0
III	170.001–350.000	2.040.001–4.200.000	6,0
IV	350.001–700.000	4.200.001–8.400.000	5,0
V	Über 700.000	Über 8.400.001	4,5

Entsprechend den geplanten Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien für Investitionen in Stromerzeugung aus Kleinwasserkraft befanden sich im Frühjahr 2012 fünf internationale Ausschreibungsverfahren für Wasserkonzessionen in der Umsetzung.<sup>468</sup> 2007 wurden zukünftige Ausschreibungen für 400 SHPs in einer Anzahl separater Verfahren angekündigt.<sup>469</sup> Das gesamte Investitionsvolumen dieser Projekte wurde auf rund 300 Mio. Euro geschätzt.<sup>470</sup> Ende März 2012 wurden mit zehn Vertragsnehmern Konzessionsvereinbarungen für 21 Kleinwasserkraftwerke (insgesamt 23,3 MW) an den Flüssen Bistrica, Brza Voda, Kriva, Odranska, Beloviska, Baciska und Jablanica gezeichnet, mit deren Inbetriebnahme zum Großteil innerhalb drei Jahren gerechnet wird.<sup>471</sup> So waren im Mai bereits 68 Konzessionen für eine Gesamtkapazität von 58 MW ausgestellt. Die daraus erwartete jährliche Stromerzeugung liegt bei 120 GWh, bei geschätzten Investitionen um die 120 Mio. Euro liegen. Die eingegangene Partnerschaft mit der IFC (International Finance Corporation) soll sich auch auf andere Bereiche und Belange im Zusammenhang erneuerbarer Energien, z. B. die Verbesserung der Ausschreibungsverfahren, erstrecken.<sup>472</sup> Eine Kooperationsvereinbarung für die Umsetzung von Projekten wurde im Oktober 2012 gezeichnet und sieht eine Realisierung als Teil des BREP (Balkans Renewable Energy Program) innerhalb von 18 Monaten vor.<sup>473</sup> Zu diesem Zeitpunkt waren bereits 70 Verträge für Wasserkonzessionen unterzeichnet.

<sup>465</sup> ESHA, 2008

<sup>466</sup> USAID, 2009

<sup>467</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012

<sup>468</sup> Wirtschaftsministerium, 2012

<sup>469</sup> MINA, 2012

<sup>470</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>471</sup> Hydroworld, 2012

<sup>472</sup> Wirtschaftsministerium, 2012

<sup>473</sup> Government of the RoM, 2012



### 4.5.3 Projektinformationen

Für die Großkraftwerke Chebren und Galiste startete, nach sechs gescheiterten Versuchen, im Dezember 2012 eine neue Konzessionsausschreibung. Der gesamte Projektwert wird auf 540 Mio. Euro geschätzt.<sup>474</sup> Der minimale Anteil von ELEM an einem neuen Gemeinschaftsunternehmen (PPP) ist mit 39 Prozent angesetzt, es werden jedoch Unternehmen favorisiert, die eine höhere Beteiligung bieten. Die Abgabefrist für Gebote war der 15. April 2013.<sup>475</sup> Für die Ausstattung des Großkraftwerks Boskov Most (70 MW) hatte ELEM im Herbst eine Ausschreibung gestartet, die am 16.01.2013 endete. Im Nationalpark Mavrovo, in dem das Kraftwerk liegt, sollen nach der Erneuerbaren-Strategie bis 2020 auch 30 Kleinkraftwerke gebaut werden, für die jedoch noch keine Untersuchung der Umweltauswirkungen erfolgte.<sup>476</sup>

Mit dem Baubeginn von fünf Kleinwasserkraftwerken des Hydrosystems Bosava Mitte März 2013 in Kavadarci begann eines der interessantesten Projekte Mazedoniens. Das Projekt mit einem Investitionsvolumen von 13 Mio. Euro wird als PPP aus dem staatlichen Wasserwirtschaftsunternehmen Tikves, den Gemeinden Kavadarci and Rosoman und einem slowenischen Privatunternehmen durchgeführt.<sup>477</sup> Das multifunktionale Projekt erhöht die Trinkwasserkapazität in den beiden Gemeinden, stellt Wasser für die Bewässerung bereit und erzeugt Strom über eine installierte Gesamtkapazität von 10,8 MW.<sup>478</sup> Der Bau der Kraftwerke, die das Potenzial des Flusses Bosava nutzen, soll bis Ende 2013 abgeschlossen sein und die Wasserversorgung für die nächsten 30 Jahre garantieren.

Bis 2012 unterstützte die EBRD durch Direktfinanzierung zudem hauptsächlich Wasserkraftprojekte (vier von fünf Projekten) über sein Instrument WeBSEDF. Diese ging an die Unternehmen:<sup>479</sup>

- Mali Hidro Elektrani (2010) - sechs Mio. Euro (7 SHPP; Gesamtkapazität 5,8 MW)
- PCC Hydro (2011) - sechs Mio. Euro (4 SHPP; Gesamtkapazität 4,1 MW)
- Hydro Energy Group (2011) - drei Mio. Euro (3 SHP; Gesamtkapazität 3,7 MW)
- IMPG (2012) - sechs Mio. Euro (4 SHPP; Gesamtkapazität of 7,7 MW)

Das deutsche Unternehmen PCC DEG Renewables GmbH bekam über seine mazedonische Tochter PCC Hydro DOOEL im Sommer 2012 eine Baugenehmigung für das Kleinwasserkraftwerk ‚Gradecka‘ (720 kW), dessen Bau spätestens bis Mai 2013 abgeschlossen sein sollte.<sup>480</sup> Neben Gradecka entwickelt das Unternehmen drei weitere Kleinkraftwerke an unterschiedlichen Flüssen in Mazedonien, deren Fertigstellung bis 2015 erfolgen soll. Nach Erhalt von zwei weiteren Genehmigungen begann der Bau der SHPPs ‚Patiska Reka‘ (610 kW), in Zentralmazedonien, südlich von Skopje, und ‚Galicnik 3‘ (1,15 MW), in Westmazedonien, im Nationalpark Mavrovo, im Dezember 2012. Die Baugenehmigung für das vierte Projekt ‚Brajcino 2‘ (1,386 MW), nahe der griechischen Grenze, lag ebenfalls vor.

Unter dem CDM-Mechanismus werden zwei Pakete à 14, respektive 17 Kleinwasserkraftwerken in Mazedonien vom Unternehmen Camco Clean Energy entwickelt.<sup>481</sup> Die installierte Gesamtkapazität der Anlagen soll 20 MW übersteigen und über 87.000 MWh/a an Strom liefern. Ein Projekt zur Entwicklung von Kleinwasserkraft in ländlichen, unterentwickelten Gebieten Mazedoniens, die eine hohe Arbeitslosigkeit aufweisen, soll Arbeitsplätze vor Ort schaffen und die örtliche Wirtschaft befördern. Camco Clean Energy ist für die Entwicklung der CDM-bezogenen Unterlagen und die Überwachung der Reduktion an Treibhausgasen in der Projektumsetzung verantwortlich.

<sup>474</sup> Karanovic&Nikolic, 2013

<sup>475</sup> Karanovic&Nikolic, 2013

<sup>476</sup> Justice and Environment, 2012

<sup>477</sup> Macedonia Online, 2013

<sup>478</sup> Macedonia Online, 2013

<sup>479</sup> EBRD, 2012

<sup>480</sup> PCC, 2012

<sup>481</sup> Camco Clean Energy, 2013

Im Dezember 2011 wurden drei Bewerbungen für die Lizenz der Stromerzeugung aus kleiner Wasserkraft eingereicht. Diese Projekte mit Kapazitäten von 0,58 MW, 0,56 MW und 0,38 MW nutzen alle in Österreich hergestellte Pelton-Turbinen und Generatoren aus Italien.<sup>482</sup>

Im Juli 2012 wurde das schwedische Beratungsunternehmen Sweco für den Entwurf der technischen Dokumentation des Wasserkraft-Projekts Zletovica beauftragt.<sup>483</sup> Der Auftragswert von einer Mio. Euro wird von der EIB (European Investment Bank) zur Verfügung gestellt.<sup>484</sup> Das Projekt soll über acht kleine Wasserkraftwerke eine Gesamtkapazität von 13 MW aufbringen und 50 GWh/a erzeugen.<sup>485</sup> Nach einer internationalen Ausschreibung wird mit Beginn der Bauarbeiten im März/April 2013 gerechnet. Das geplante Wassersystem soll gleichzeitig zur Trinkwasserversorgung und landwirtschaftlichen Bewässerung in Ostmazedonien dienen.

Das größte im Energiesektor Mazedoniens geplante Projekt liegt im Tal des Flusses Vardar. Für die zwölf vorgesehenen Wasserkraftwerke hatte die Regierung ein generelles Projekt-Exposé erstellt, das die grundlegenden Merkmale jedes der Wasserkraftwerke und die ökologischen und klimatischen Gegebenheiten des Vardar-Tales detailliert darstellt.<sup>486</sup> Zudem unterzeichnete die Regierung für das Projekt Absichtserklärungen mit der China International Water & Electric Corporation und der China Development Bank, die eine Machbarkeitsstudie und nachfolgende Fertigstellung des Projekts vorsehen. Die Realisierung des Projekts mit einem geschätzten Gesamtwert von rund 1,5 Mrd. Euro wird in den nächsten 12-15 Jahren erwartet.<sup>487</sup>

---

<sup>482</sup> Southeast Europe Projects Consulting, 2012

<sup>483</sup> SeeNews, 2012

<sup>484</sup> SeeNews, 2012

<sup>485</sup> SeeNews, 2012

<sup>486</sup> Herbert Smith LLC, 2012

<sup>487</sup> Herbert Smith LLC, 2012

## 5 Kontakte

### 5.1 Staatliche Institutionen

#### DTIRZ

artizanski Odredi Boulevard No.2/P.O.Box 311

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 311 11 66

Internet: [www.fez.gov.mk](http://www.fez.gov.mk)

#### Energieagentur der Republik Mazedonien (EARM)

ul. Orce Nikolov 68

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3230 300

E-Mail: [ea@ea.gov.mk](mailto:ea@ea.gov.mk)

Internet: [www.ea.gov.mk](http://www.ea.gov.mk)

#### Energie-Regulierungskommission (ERC)

Dimitrie Cupovski St. 2

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3233 580

E-Mail: [erc@erc.org.mk](mailto:erc@erc.org.mk)

Internet: [www.erc.org.mk](http://www.erc.org.mk)

#### Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies (FEIT)

University "S.s.Cyril and Methodius"

Rugjer Boshkovik bb/PO Box 574

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3099 191

E-Mail: [contact@feit.ukim.edu.mk](mailto:contact@feit.ukim.edu.mk)

Internet: [www.feit.ukim.edu.mk](http://www.feit.ukim.edu.mk)

#### MACEF – Macedonian Center on Energy Efficiency

Nikola Parapunov 3a/52

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3090 178/179

E-Mail: [macef@macef.org.mk](mailto:macef@macef.org.mk)

Internet: [www.macef.org.mk](http://www.macef.org.mk)

#### ICEI-MANU (Research Center for Energy, Informatics and Materials at the Academic of Sciences and Arts)

Bul. Krste Misirkov, 2

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3235 -423/-400

E-Mail: [jpj@manu.edu.mk](mailto:jpj@manu.edu.mk)/[manu@manu.edu.mk](mailto:manu@manu.edu.mk)

Internet: [www.manu.edu.mk/iceim](http://www.manu.edu.mk/iceim)

Ministerium für Umwelt und Raumplanung

Bul. Goce Delcev No. 18, MRTV building

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 3 251 400

E-Mail: [info@moepp.gov.mk](mailto:info@moepp.gov.mk)

Internet: [www.moepp.gov.mk](http://www.moepp.gov.mk)

Ministerium für Transport und Kommunikation

St. Crvena Skopska Opstina No. 4

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 -3145 497/-3123 292

Internet: [mtc.gov.mk](http://mtc.gov.mk)

Ministerium für Land-, Forstwirtschaft und Wasserversorgung (MAFWE)

St. Leninova No. 2

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3134 477

E-Mail: [info@mzsv.gov.mk](mailto:info@mzsv.gov.mk)

Internet: [www.mzsv.gov.mk](http://www.mzsv.gov.mk)

State Statistical Office Macedonia

Dame Gruev 4

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3295 600

E-Mail: [??@stat.gov.mk](mailto:??@stat.gov.mk)

Internet: [www.stat.gov.mk](http://www.stat.gov.mk)

Wirtschaftsministerium

Abteilung Energie

Jurij Gagarin 15

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3093 531

E-Mail: [violeta.keckarovska@economy.gov.mk](mailto:violeta.keckarovska@economy.gov.mk)

Internet: [www.economy.gov.mk](http://www.economy.gov.mk)

ZELS (Vereinigung der Selbstverwaltungen Mazedoniens)

St. Zenevska bb/PO Box 32

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 30 99 033

E-Mail: [contact@zels.org.mk](mailto:contact@zels.org.mk)

Internet: [www.zels.org.mk](http://www.zels.org.mk)

## 5.2 Wirtschaftskontakte

### Allgemein

ELEM Macedonian Power Plants

11. Oktomber 9

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3149 101

E-Mail: [contact@elem.com.mk](mailto:contact@elem.com.mk)

Internet: [www.elem.com.mk](http://www.elem.com.mk)

ELEM Energetika

ul. 16-ta Makedonska Brigada br. 18

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3104 888

EVN Macedonia AD Skopje

Str. 11 Oktomvri 9

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3205 000

E-Mail: [info@evn.mk](mailto:info@evn.mk)

Internet: [www.evn.mk](http://www.evn.mk)

Foundation for Management and Industrial Research (M.I.R.)

Ul. Orce Nikolov 147A/6

1000 Skopje

00389 2 3077008/3092813

E-Mail: [mir@mir.org.mk](mailto:mir@mir.org.mk)

[www.mir.org.mk](http://www.mir.org.mk)

Makpetrol AD

Mito Hadzivasilev Jasmin str. 4

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 311 2144

E-Mail: [contact@makpetrol.com.mk](mailto:contact@makpetrol.com.mk)

Internet: [www.makpetrol.com.mk](http://www.makpetrol.com.mk)

Wirtschaftskammer von Mazedonien/MEA

Dimitrie Cupovski Str. 13

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3244 019

E-Mail: [zorica@mchamber.mk](mailto:zorica@mchamber.mk)

Internet: [www.mchamber.mk](http://www.mchamber.mk)

Mazedonische Handelskammer (MCC)

Str. Praska No. 23

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3091 440

E-Mail: [info@sojuzkomori.org.mk](mailto:info@sojuzkomori.org.mk)  
Internet: [www.sojuzkomori.org.mk](http://www.sojuzkomori.org.mk)

MBDP - Macedonian Bank for Development Promotion  
26 Veljko Vlahovic Str.  
Mazedonien-1000 Skopje  
Tel: 00389 2 3239 688  
E-Mail: [info@mbdp.com.mk](mailto:info@mbdp.com.mk)  
Internet: [www.mbdp.com.mk](http://www.mbdp.com.mk)

MEPSO AD  
Orce Nikolov bb  
Mazedonien-1000 Skopje  
Tel: 00389 2 3149093  
E-Mail: [nikola.stojanov@mepso.com.mk](mailto:nikola.stojanov@mepso.com.mk)  
Internet: [www.mepso.com.mk](http://www.mepso.com.mk)

REC (Regionales Umweltzentrum)  
str. Ilinden 118  
Mazedonien-1000 Skopje  
Tel: 00389 2 3090 135/136  
E-Mail: [rec@rec.org.mk](mailto:rec@rec.org.mk)  
Internet: [www.rec.org.mk](http://www.rec.org.mk)

Strumica-Gas  
Str. Boro Dzoni 10  
Mazedonien-2400 Strumica  
Tel: 00389 343 48003  
E-Mail: [verica.uzunova@strumica.gov.mk](mailto:verica.uzunova@strumica.gov.mk)  
Internet: [www.strumica.gov.mk](http://www.strumica.gov.mk)

TE-TO AD Skopje  
Londonska bb  
Mazedonien-1000 Skopje  
Tel: 00389 2 3203800  
E-Mail: [te-to@te-to.com.mk](mailto:te-to@te-to.com.mk)  
Internet: [www.te-to.com.mk/](http://www.te-to.com.mk/)

Toplifikacija AD/Proizvodstvo na toplina DOOEL  
Londonska bb  
Mazedonien-1000 Skopje  
Tel: 00389 2 3097 600  
E-Mail: [toplif@toplif.com.mk](mailto:toplif@toplif.com.mk)/[kontakt@pts.mk](mailto:kontakt@pts.mk)  
Internet: [www.toplif.com.mk](http://www.toplif.com.mk)

ZEMAK (Verband der Energieingenieure)  
str. Dame Gruev 14a



Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 2401 733

E-Mail: [info@zemak.mk](mailto:info@zemak.mk)

Internet: [www.zemak.mk](http://www.zemak.mk)

### **Windenergie**

FEIT (Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies University Skopje)

Rugjer Boshkovik bb/PO Box 574

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3099 191

E-Mail: [contact@feit.ukim.edu.mk](mailto:contact@feit.ukim.edu.mk)

Internet: [en.feit.ukim.edu.mk](http://en.feit.ukim.edu.mk), [windmacedonia.feit.ukim.edu.mk](http://windmacedonia.feit.ukim.edu.mk)

Fichtner GmbH & Co. KG

Sarweystraße 3

D-70191 Stuttgart

Tel: 0049 711 89 95

E-Mail: [info@fichtner.de](mailto:info@fichtner.de)

MakBel Consulting

ul. Braka Danevi 14/7

Macedonien-2000 Stip

Tel: 00389 78 215 777

E-Mail: [contact@makbel.com](mailto:contact@makbel.com)

Internet: [makbel.com](http://makbel.com)

### **Solarenergie**

Camel Solar Ltd.

Ul. Kacanicki Pat bb

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 260 2029

E-Mail: [info@camel-solar.com](mailto:info@camel-solar.com)

Internet: [www.camel-solar.com](http://www.camel-solar.com)

Center for Plasma Technologies

Str.Veljko Vlahovic 18/mezanin

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3229 620

Internet: [www.plasma.com.mk](http://www.plasma.com.mk)

Eko Solar d.o.o.

St Cveta Jovanova No 14

Mazedonien-2000 Stip

Tel: 00389 75 462 473

E-Mail: [z.trajkov@gmail.com](mailto:z.trajkov@gmail.com)

Internet: [www.solar.mk20.com](http://www.solar.mk20.com)

Eurotherm

Lece Koteski 50/Industrial Area-Biljana

Mazedonien-7500 Prilep

Tel: 00389 48 419 415

E-Mail: [goran@euroterm.com.mk](mailto:goran@euroterm.com.mk)

Internet: [www.eurotermgroup.mk](http://www.eurotermgroup.mk)

MFC -93

Zgrada Makedonija local 10

Mazedonien-7500 Prilep

Tel: 00389 70 2690 000

E-Mail: [mfc-solar@mt.net.mk](mailto:mfc-solar@mt.net.mk)

Internet: [mfc-solar.mk](http://mfc-solar.mk)

OptiEnergy

Vasil Glavinov bb

Mazedonien-2000 Stip

Tel: 00359 886 242 560

Internet: [optienergy.com](http://optienergy.com)

Sieto d.o.o.

Koce Metalec 2b, loc. 5

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 2601 486/487

E-Mail: [info@sieto.com.mk](mailto:info@sieto.com.mk)

Internet: [www.sieto.com.mk](http://www.sieto.com.mk)

Solar Macedonia (Solarverband)

str. Veljko Vlahovic br. 18/mezzanine

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3229 620

E-Mail: [ilija.nasov@yahoo.com](mailto:ilija.nasov@yahoo.com)

Internet: [www.sm.mk20.com](http://www.sm.mk20.com)

Solar Tubes

Str. Lece Koteski bb

Mazedonien-7500 Prilep

Tel: 00389 48 416 414

E-Mail: [info@solartubes.com.mk](mailto:info@solartubes.com.mk)

Internet: [www.solartubes.com.mk](http://www.solartubes.com.mk)

Zrak

Mazedonien-7500 Prilep

Tel: 00389 48415 707

E-Mail: [zrakpp@yahoo.com](mailto:zrakpp@yahoo.com)

Internet: [www.zrak.com.mk](http://www.zrak.com.mk)

### **Bioenergie**

Advisory Biodiesel

Bogomilska 85

Mazedonien-6000 Ohrid

Tel: 00389 46 252000

ASA Macedonia DOOEL

Orce Nikolov 98

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 0043 22 35 855 623

E-Mail: [asa.international@asa.at](mailto:asa.international@asa.at)

Internet: [www.asa-group.com](http://www.asa-group.com)

Blagoj Gorev

Alekso Demnievski 18

Mazedonien-1400 Veles

Tel: 00389 43 233855

Brilliant

Bregalnicka, bb

Mazedonien-2000 Stip

Tel: 00389 32 391 319

E-Mail: [info@brilliant.com.mk](mailto:info@brilliant.com.mk)

Internet: [www.brilliant.com.mk](http://www.brilliant.com.mk)

Lesnina Inzenering Panels

29 Noemvri 34

Mazedonien-2300 Kocani

Tel: 00389 33 278 787

E-Mail: [info@lesnina-panels.com](mailto:info@lesnina-panels.com)

Internet: [www.lesnina-panels.com/www.beachwoodpanels.com](http://www.lesnina-panels.com/www.beachwoodpanels.com)

Makedonski Sumi

Str. Pero Nakov bb

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 2581 080

E-Mail: [mkdsumi@mkdsumi.com.mk](mailto:mkdsumi@mkdsumi.com.mk)

Internet: [www.mkdsumi.com.mk](http://www.mkdsumi.com.mk)

NAPFOM (National Association of Private Forest Owners Macedonian)

Kej JNA 2/b-2

Mazedonien-2330 Berovo

Tel: 00389 33 471 053

E-Mail: [macprifor@yahoo.com](mailto:macprifor@yahoo.com)

Internet: [www.naps.com.mk](http://www.naps.com.mk)

### **Geothermie**

GeothermEx

3260 Blume Drive

USA- Richmond, CA 94806

Tel: 001 510 527-9876

E-Mail: [geothermexinfo@slb.com](mailto:geothermexinfo@slb.com)

Internet: [www.geothermex.com](http://www.geothermex.com)

KJP Vodovod

Ivan Milutinovik 64

Mazedonien-2300 Kocani

Tel: 00389 33 279 101

MAGA (Mazedonischer Geothermieverband)

ul. Dame Gruev Street br. 1-3/16

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 311 9686

E-Mail: [kpopovski@mac.com](mailto:kpopovski@mac.com)

Internet: [www.maga.con.mk](http://www.maga.con.mk)

Municipality of Kocani

Rade Kratovce 1

Mazedonien-2300 Kocani

Tel: 00389 33 274001

E-Mail: [info@kocani.gov.mk](mailto:info@kocani.gov.mk)

Internet: [www.kocani.gov.mk](http://www.kocani.gov.mk)

### **Wasserkraft**

Camco Clean Energy

61-62 Berners Street

GB-London W1T 3NJ

Tel: 0044 20 7121 6100

Internet: [www.camcocleanenergy.com](http://www.camcocleanenergy.com)

EMK Mali Hidroelektrani

Jane Sandanski 113-12

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 22 403 373

E-Mail: [emk@energy-eastern.eu](mailto:emk@energy-eastern.eu)

Internet: [www.energy-eastern.eu](http://www.energy-eastern.eu)

Hikons Engineering and Consulting

Macedonia 22/2-11

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3162 153

E-Mail: [hikons@on.net.mk](mailto:hikons@on.net.mk)

Internet: [www.hikons.com.mk](http://www.hikons.com.mk)

PCC HYDRO DOOEL Skopje

Kosta Shahov Str. No. 12/2

Mazedonien-1000 Skopje

Tel: 00389 2 3085088

E-Mail: [saso.gligorov@pcc.eu](mailto:saso.gligorov@pcc.eu)

Internet: [www.pcc-hydro-mk.com](http://www.pcc-hydro-mk.com)

Sweco AB

Gjörwellsgatan 22/P.Box 34044

S-10026 Stockholm

Tel: 0046 8 695 6000

Internet: [www.swecogroup.com](http://www.swecogroup.com)

## Literatur-/Quellenverzeichnis

AA: Ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien (Oktober 2012). In: [http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/01-Nodes\\_Uebersichtsseiten/Mazedonien\\_node.html](http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/01-Nodes_Uebersichtsseiten/Mazedonien_node.html), Februar 2013.

AHK: Nutzung von geothermischer Energie in Mazedonien. In: [http://www.ahkungarn.hu/fileadmin/ahk\\_ungarn/Dokumente/Bereich\\_HF/Dienstleistungen/Kooperationsboersen/Infoveranstaltung\\_Schmidt1.pdf](http://www.ahkungarn.hu/fileadmin/ahk_ungarn/Dokumente/Bereich_HF/Dienstleistungen/Kooperationsboersen/Infoveranstaltung_Schmidt1.pdf), Dezember 2009.

AHK: Geschäftschancen für deutsche Unternehmen im Bereich der Solarenergie. In: <http://www.exportinitiative.bmw.de/EEE/Redaktion/Events/2010/Geschaeftsreisen/Downloads/2010-04-27-AHK-Geschaeftsreise-Mazedonien-Factsheet,property=pdf,bereich=eee,sprache=de,rwb=true.pdf>, April 2010.

AgriPolicy: ANALYSIS OF RENEWABLE ENERGY AND ITS IMPACT ON RURAL DEVELOPMENT IN REPUBLIC OF MACEDONIA. In: <http://www.euroqualityfiles.net/AgriPolicy/Report%202.2/AgriPolicy%20WP2D2%20Macedonia%20Final.pdf>, November 2009.

Association for international affairs: The story of the Macedonian heat market – how to reform it? In: <http://pasos.org/wp-content/uploads/2012/06/pp2012-stojilovska-macedonia-energy.pdf>, Mai 2012.

Balkan Insight: Macedonia Takes Pioneer Step in Wind Energy. In: <http://www.balkaninsight.com/en/article/macedonia-makes-pioneering-step-in-wind-energy>, August 2012.

Balkan Insight: Macedonian Capital to Recycle Communal Waste. In: <http://www.balkaninsight.com/en/article/macedonian-capital-to-recycle-communal-waste>, Januar 2013.

Balkan Net: Gas saves money, but one has to invest first, daily Magazine "Fokus". In: <http://www.energy-project.info/index.php/news-and-events>, Dezember 2012.

Balkan Net: Utilization of solar energy in Macedonia, Economic magazine "Kapital", Skopje, July 2012. In: <http://www.energy-project.info/index.php/news-and-events/86-utilization-of-solar-energy-in-macedonia-economic-magazine-kapital-skopje-july-2012>, Juli 2012(a).

BMW: Geschäftschancen für deutsche Unternehmen im Bereich kleine Wasserkraftwerke. In: [http://www.exportinitiative.bmw.de/EEE/Redaktion/Events/2012/Geschaeftsreisen/Downloads/2012-AHK-Gesch\\_C3\\_A4ftsreise-Mazedonien-Factsheet,property=pdf,bereich=eee,sprache=de,rwb=true.pdf](http://www.exportinitiative.bmw.de/EEE/Redaktion/Events/2012/Geschaeftsreisen/Downloads/2012-AHK-Gesch_C3_A4ftsreise-Mazedonien-Factsheet,property=pdf,bereich=eee,sprache=de,rwb=true.pdf), 2012.

Bloomberg: NeSa Energy to Begin Macedonia Wind Farm Construction in July. In: <http://www.bloomberg.com/news/2013-01-24/nesa-energy-to-begin-macedonia-wind-farm-construction-in-july.html>, Januar 2013.

Brilliant: Biodiesel. In: [http://www.brilliant.com.mk/content.php?id=77&special=ostanati&parent\\_id=77](http://www.brilliant.com.mk/content.php?id=77&special=ostanati&parent_id=77), Februar 2013.

Camco Clean Energy: Bundle of Small Hydropower Plants, Macedonia. In: <http://www.camcocleanenergy.com/casestudyview.obyx?cs=casestudymacedonia.html>, Februar 2012.



CEI: R&D Capacity Building for the Next Generation of Biofuels in CEI region. In:

[http://www.cei.int/sites/default/files/file/Ms\\_%20Hristina%20Spasevska\\_Biofuels1.pdf](http://www.cei.int/sites/default/files/file/Ms_%20Hristina%20Spasevska_Biofuels1.pdf),

CIA: World Factbook Macedonia (29.01.2013). In: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/mk.html>, Februar 2013.

EBRD: Group B. In: [www.ebrd.com/downloads/legal/irc/groupB.pdf](http://www.ebrd.com/downloads/legal/irc/groupB.pdf), 2009.

EBRD: New EBRD investment in Macedonian renewable energy sector. In:

<http://www.ebrd.com/pages/news/press/2011/110420b.shtml>, April 2011.

EBRD: The EBRD Sustainable Energy Initiative. In:

[http://www.economy.gov.mk/files.php?force&file=sektori/energetika/Prezentacija\\_EBOR\\_341682276.ppt](http://www.economy.gov.mk/files.php?force&file=sektori/energetika/Prezentacija_EBOR_341682276.ppt), September 2012.

EC: THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF MACEDONIA. 2012 PROGRESS REPORT. In:

[http://ec.europa.eu/enlargement/pdf/key\\_documents/2012/package/mk\\_rapport\\_2012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enlargement/pdf/key_documents/2012/package/mk_rapport_2012_en.pdf), Oktober 2012.

EC: PROGRESS TOWARDS ACHIEVING THE KYOTO OBJECTIVES. In: [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SWD:2012:0353:FIN:EN:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SWD:2012:0353:FIN:EN:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SWD:2012:0353:FIN:EN:PDF), Oktober 2012(a).

EC: The EU climate and energy package. In: [http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm), Februar 2013.

ECOS: Possibilities and perspectives for Utilization of Municipal Solid Waste (MSW) as Renewable Energy Source in the Republic of Macedonia. In: [http://www.ecos2012.unipg.it/public/proceedings/pdf/RECS/RECS\\_ecos2012\\_384.pdf](http://www.ecos2012.unipg.it/public/proceedings/pdf/RECS/RECS_ecos2012_384.pdf), juni 2012.

ECRB: Promotion of Electricity produced from Renewable Energy Sources in the Energy Community. In:

<http://www.energy-community.org/pls/portal/docs/1284180.PDF>, Dezember 2011.

EcoLinks: Partnership Grants Program. In: <http://www.resourcesaver.org/ewebeditpro/items/050f1377.doc>, 2012.

ELEM: LUKOVO POLE RENEWABLE ENJECT (LPREP). In:

[http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/4\\_Lukovo%20Pole\\_ANG.pdf](http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/4_Lukovo%20Pole_ANG.pdf), 2012.

ELEM: PROJECT SOLAR PARABOLIC TROUGH POWER PLANT. In:

[http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/2\\_Solar%20Plant\\_prospekt\\_En\\_2012.pdf](http://www.elem.com.mk/images/stories/objekti/2_Solar%20Plant_prospekt_En_2012.pdf), 2012(a).

ELEM: About us. In:

[http://www.elem.com.mk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=67&Itemid=98&lang=en](http://www.elem.com.mk/index.php?option=com_content&view=article&id=67&Itemid=98&lang=en), Februar 2013(a).

ELEM: Wind power. In:

[http://www.elem.com.mk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=97&Itemid=194&lang=en](http://www.elem.com.mk/index.php?option=com_content&view=article&id=97&Itemid=194&lang=en), Februar 2013(b).

ELEM: Future projects. In:

[http://www.elem.com.mk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=65&Itemid=150&lang=en](http://www.elem.com.mk/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=150&lang=en), Februar 2013.

Elsevier: A 100% renewable energy system in the year 2050: The case of Macedonia. In: <http://powerlab.fsb.hr/neven/pdf/A-100-renewable-energy-system-in-the-year-2050-The-case-of-Macedonia.pdf>, August 2012.

Embassy of the Republic of Macedonia: COMMISSION OF MILLION EUROS FOR BROKERS. In: <http://www.macedonianembassy.org.uk/business.html>, Januar 2008.

EMI: Sustainable Urban Practice: Kocani's sustainable energy source. In: [http://www.emi-net-work.eu/Research/Urban\\_sustainability/Sustainable\\_Urban\\_Practices/Sustainable\\_Urban\\_Practice\\_Kocani\\_s\\_sustainable\\_energy\\_source](http://www.emi-net-work.eu/Research/Urban_sustainability/Sustainable_Urban_Practices/Sustainable_Urban_Practice_Kocani_s_sustainable_energy_source), März 2013.

Energy Agency: Register of plants for production of electricity from RES. In: [http://www.ea.gov.mk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=679%3A2012-02-15-13-14-26&catid=63%3A2012-02-15-13-56-18&Itemid=124&lang=en](http://www.ea.gov.mk/index.php?option=com_content&view=article&id=679%3A2012-02-15-13-14-26&catid=63%3A2012-02-15-13-56-18&Itemid=124&lang=en), Februar 2012.

Energy Agency: HYDROPOWER POTENTIAL IN REPUBLIC OF MACEDONIA. European HYDROPOWER Summit Bucharest 27-28 February 2012. In: <http://www.hydrosummit.eu/administration/media/files/presentations/HYDROPOWER%20POTENTIAL%20IN%20REPUBLIC%20OF%20MACEDONIA.pptx>, Februar 2012(a).

Energy Agency: In Europe, high unused potential in small hydro. In: <http://www.superlit.eu/news-events/in-europe,-high-unused-potential-in-small-hydro/>, März 2012(b).

Energy Community: Energy Community Ministerial Council adopts Renewable Energy 2020 targets. In: [http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/NEWS/News\\_Details?p\\_new\\_id=6342](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/NEWS/News_Details?p_new_id=6342), Februar 2013.

Energy Community: EU Legislation. In: [http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC\\_HOME/ENERGY\\_COMMUNITY/Legal/EU\\_Legislation](http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/ENERGY_COMMUNITY/Legal/EU_Legislation), Februar 2013(a).

ENTSOE: Operator MEPSO. In: <http://portal.entsoe.net/mepso.aspx?backPageId=2282>, Februar 2013.

ERC: NATIONAL LEGISLATION AND REGULATIONS. In: [http://www.energy-regulators.eu/portal/page/portal/EER\\_HOME/EER\\_WORKSHOP/CEER-ER-GEG%20EVENTS/Electricity/Voltage%20Quality%20Monitoring%202012/Tab1/Tab1/Elena%20Markova%20Velinova.pdf](http://www.energy-regulators.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_WORKSHOP/CEER-ER-GEG%20EVENTS/Electricity/Voltage%20Quality%20Monitoring%202012/Tab1/Tab1/Elena%20Markova%20Velinova.pdf), Oktober 2012.

ERC: Pricing. In: [http://www.erc.org.mk/pages\\_en.aspx?id=158](http://www.erc.org.mk/pages_en.aspx?id=158), Februar 2013.

ERRA: Newsletter No. 24. In: <http://www.erranet.org/index.php?name=OE-eLibrary&file=download&id=7218>, 2010.

ERRA: Newsletter No. 28. In: <http://www.erranet.org/index.php?name=OE-eLibrary&file=download&keret=N&showheader=N&id=8472>, Oktober 2012.

ERRA: Macedonia. In: <http://www.erranet.org/AboutUs/Members/Profiles/Macedonia>, Februar 2013.

ERRA: The Unbundling Regime for Electricity Distribution Utilities. In: <http://www.erranet.org/index.php?name=OE-eLibrary&file=download&keret=N&showheader=N&id=8550>, Februar 2013(a).

ESHA (European Small Hydropower Association): SHERPA: Stratetic Study for the Development of Small Hydro Power in the EU. In: [http://www.esha.be/fileadmin/esha\\_files/documents/SHERPA/COUNTRY\\_OVERVIEW\\_EU-27.pdf](http://www.esha.be/fileadmin/esha_files/documents/SHERPA/COUNTRY_OVERVIEW_EU-27.pdf), 2008.

EUBusiness: EU energy efficiency directive. In: <http://www.eubusiness.com/topics/energy/efficiency-2>, September 2012.

EurActiv: Füle heads to Macedonia 'at critical juncture'. In: <http://www.euractiv.com/enlargement/fuele-visits-macedonia-critical-news-518164>, März 2013.

Eurostat: Energiestatistik - Preise Gas und Elektrizität - neue Methodologie ab 2007. In: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/database>, März 2013.

Eurostat: Versorgung, Umwandlung, Verbrauch - erneuerbare Energien (Biotreibstoff) - jährliche Daten. In: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg\\_1073a&lang=de](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_1073a&lang=de), März 2013(a).

EVN Macedonia: About us. In: <http://www.evn.mk/Za-nas.aspx>, Februar 2013.

EVN: Full Report 2011/2012. In: <http://evn.corporate-reports.net/reports/evn/annual/2012/gb/English/3550/energy-supply-south-east-europe.html>, Februar 2013(b).

FEIT: IMPACTS FROM WIND POWER PLANTS ON THE PRICE OF ELECTRICAL ENERGY IN MACEDONIA. In: <http://eprints.ugd.edu.mk/4167/1/IMPACTS%20FROM%20WIND%20POWER%20PLANTS%20ON%20THE%20PRICE%20OF%20ELECTRICAL%20ENERGY%20IN%20MACEDONIA.pdf>, Januar 2013.

FES: Resource Efficiency Gains and Green Growth Perspectives in Macedonia. In: <http://library.fes.de/pdf-files/id-moe/09564.pdf>, November 2012.

GA-MA: Natural Gas Transmission System. In: <http://www.gama.com.mk/Default.aspx?id=addfad4f-c9ec-4cfe-8855-cf6834b5b38f>, Februar 2013.

GEF: Project Implementation Unit. GEF Sustainable Energy Project. In: <http://gef-piu.mk/page.php?p=2>, Februar 2013.

GeoModel Solar s.r.o.: Macedonia. In: [http://solargis.info/doc/\\_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-Macedonia-en.png](http://solargis.info/doc/_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-Macedonia-en.png), März 2013.

Germany Trade & Invest: Wirtschaftsdatenblatt Mazedonien. In: [http://ahk.de/fileadmin/ahk\\_ahk/GTAl/mazedonien.pdf](http://ahk.de/fileadmin/ahk_ahk/GTAl/mazedonien.pdf), 2012.

GGF: Investments in Renewable Energy Projects. In: <http://www.ggf.lu/likecms.php?site=site.html&nav=60&siteid=92&entryid=0&sp=0>, März 2013.

Government of the RoM: STRATEGY FOR UTILISATION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA BY 2020. In: [http://www.uncsd2012.org/content/documents/677Strategy\\_for\\_utilization\\_RES\\_Macedonia.pdf](http://www.uncsd2012.org/content/documents/677Strategy_for_utilization_RES_Macedonia.pdf), August 2010.

Government of the RoM: Agreement on renewable energy project in Macedonia signed. In: <http://vlada.mk/node/4833?language=en-gb>, 30.10.2012.

Herbert Smith LLC: EER – the European Energy Handbook 2012. Macedonia. In: [http://www.karanovic-nikolic.com/wp-content/uploads/2012/04/Energy\\_Law\\_in\\_Macedonia\\_European\\_Energy\\_Handbook\\_2012.pdf](http://www.karanovic-nikolic.com/wp-content/uploads/2012/04/Energy_Law_in_Macedonia_European_Energy_Handbook_2012.pdf), Januar 2012.

Hydroworld: Macedonia inks deals for 21 new small hydro plants. In: <http://www.hydroworld.com/articles/2012/03/macedonia-inks-deals.html>, März 2012.

Hydroworld: EVN Macedonia gains control over small HPP from Czech concessionaire. In: <http://www.hydroworld.com/news/2013/02/05/evn-macedonia-gains-control-over-small-hpp-from-czech-concessionaire-media.html>, Februar 2013.

IEA-SHC: Solar Heat Worldwide 2005. In: [http://archive.iea-shc.org/publications/downloads/Solar\\_Heat\\_Worldwide-2007.pdf](http://archive.iea-shc.org/publications/downloads/Solar_Heat_Worldwide-2007.pdf), Mai 2007.

IEA-SHC: Solar Heat Worldwide 2007. In: [http://archive.iea-shc.org/publications/downloads/Solar\\_Heat\\_Worldwide-2009.pdf](http://archive.iea-shc.org/publications/downloads/Solar_Heat_Worldwide-2009.pdf), Mai 2009.

IEA-SHC: Solar Heat Worldwide 2008. In: [http://archive.iea-shc.org/publications/downloads/Solar\\_Heat\\_Worldwide-2010.pdf](http://archive.iea-shc.org/publications/downloads/Solar_Heat_Worldwide-2010.pdf), Mai 2010.

IEA-SHC: Solar Heat Worldwide 2010. In: [www.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/Solar\\_Heat\\_Worldwide-2012.pdf](http://www.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/Solar_Heat_Worldwide-2012.pdf), Mai 2012.

ICEIM-MANU: THE POTENTIAL OF RENEWABLE ENERGY SOURCES FOR GREENHOUSE GASES EMISSIONS REDUCTION IN MACEDONIA. In: <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2012/0354-98361200128D.pdf>, Thermal Science Vol. 16 No. 3, 2012.

IGA: GEOTHERMAL DISTRICT HEATING SCHEMES IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA. In: <http://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/WGC/2000/R0006.PDF>, Juni 2000.

IGA: F.Y.R. of Macedonia - Direct Uses. In: [http://www.geothermal-energy.org/geothermal\\_energy/direct\\_uses/fyr\\_of\\_macedonia.html](http://www.geothermal-energy.org/geothermal_energy/direct_uses/fyr_of_macedonia.html), März 2013.

INEEL: Geothermal Ressourcen in the Balkans. In: <http://www.bl-a.com/ECB/PDFFiles/GeoResBalkans.pdf>, April 2001.

Invest in Macedonia: In: [http://www.investinmacedonia.com/sites/invest/files/content\\_resources/MasterPPT-September\\_2012.pdf](http://www.investinmacedonia.com/sites/invest/files/content_resources/MasterPPT-September_2012.pdf), September 2012.

Invest Macedonia: Investment opportunity. In: [http://www.investinmacedonia.com/sites/invest/files/content\\_resources/One\\_Pagers.pdf](http://www.investinmacedonia.com/sites/invest/files/content_resources/One_Pagers.pdf), 2012.

Justice and Environment: Implementation of the EIA Directive in Macedonia. In: [http://www.justiceandenvironment.org/\\_files/file/2012/EIA%20case%20study%20Macedonia.pdf](http://www.justiceandenvironment.org/_files/file/2012/EIA%20case%20study%20Macedonia.pdf), 2012.

Karanovic&Nikolic: Energy Newsletter August 2012. In: <http://www.karanovic-nikolic.com/2012/08/03/energynewsletteraugust-2012/>, August 2012.

Karanovic&Nikolic: Estate/Regional Newsletter November 2012. In: <http://www.karanovic-nikolic.com/2012/11/22/real-estateregional-newsletter-november-2012/>, November 2012(b).

Karanovic&Nikolic: Recent News Highlights/ Macedonia/ March 2013. In: <http://www.karanovic-nikolic.com/2013/03/13/corporate-newsletter-macedonia-march-2013/>, März 2013.

Kommunalverwaltung Kocani: Kochani. In: <http://kocani.gov.mk/pdf,%20ppt/Vodic%20-%20Opstina%20Kocani%20za%20web.pdf>, März 2013.

Kurir: Germans to Build a Bio-Diesel Plant in Veles. In: <http://kurir.mk/en/2012/06/07/germans-to-build-a-bio-diesel-plant-in-veles/>, Juni 2012.

Lesnina: Production. In: <http://lesnina-panels.com>, Februar 2013.

Macedonia Online: Macedonia fights fuel price hikes with lowest taxes. In: <http://macedoniaonline.eu/content/view/20662/46/>, März 2012.

Macedonia Online: Construction of “Bosava” hydro system begins. In: <http://macedoniaonline.eu/content/view/22930/53/>, März 2013.

MAGA: Geothermal energy in Macedonia. In: <http://www.eu-bee.com/GetItem.asp?item=digistorefile;244553;837&params=open;gallery>, November 2010.

Makpetrol: Trade. In: [http://www.makpetrol.com.mk/prirodengas\\_en.asp](http://www.makpetrol.com.mk/prirodengas_en.asp), Februar 2013.

Makpetrol: Home. In: [http://www.makpetrol.com.mk/index\\_en.asp](http://www.makpetrol.com.mk/index_en.asp), Februar 2013(a).

Managenergy: MACEF. In: <http://www.managenergy.net/actors/896>, Februar 2013.

MBDP: Financing Sustainable Energy Sources Projects. In: <http://www.mbdp.com.mk/index.php/en/lending/energy#renewable-sources>, März 2013.

MIA: Saraquini: Energy state in Macedonia is stable. In: <http://www.mia.mk/en/Inside/RenderSingleNews/353/94575609>, Juni 2012.

MINA: German Companies to Invest in Energy. In: <http://macedoniaonline.eu/content/view/22047/2/>, Oktober 2012.

MOEPP: Programme for gradual reduction of emissions of certain polluting substances at the level of the Republic of Macedonia. In: <http://airquality.moepp.gov.mk/airquality/wp-content/uploads/2012/05/NERP-final.pdf>, Mai 2012.

Österreichische Energieagentur: Macedonia. In: <http://www.enercee.net/countries/country-selection/macedonia.html>, Februar 2013.

PCC: PCC subsidiary receives construction permit for hydropower plant in Macedonia. In: [http://www.pcc.eu/ttw/pcc.nsf/id/EN\\_PCC-subsiadiary-receives-construction-permit-for-hydropower-plant-in-Macedonia](http://www.pcc.eu/ttw/pcc.nsf/id/EN_PCC-subsiadiary-receives-construction-permit-for-hydropower-plant-in-Macedonia), Juni 2012.

PennWell: Cogeneration scheme for steel plant in Macedonia (20.05.2009). In:  
<http://www.cospp.com/articles/2009/05/cogeneration-scheme-for-steel-plant-in-macedonia.html>, Februar 2013.

Popovska-Vasilevska: SOLAR ENERGY APPLICATION IN MACEDONIA. (JOURNAL OF SUSTAINABLE ENERGY VOL. 3, NO. 3). In: [http://www.energy-cie.ro/archives/2012/nr\\_3/v3-n3-9.pdf](http://www.energy-cie.ro/archives/2012/nr_3/v3-n3-9.pdf), September 2012.

Practical Law Company: Electricity regulation in Macedonia: overview. In: [http://uk.practicallaw.com/9-524-0528?q=\\*%26qp=%26qo=%26qe=#](http://uk.practicallaw.com/9-524-0528?q=*%26qp=%26qo=%26qe=#), März 2013.

REC: COUNTRY ASSESSMENTS OF TECHNOLOGIES AND CAPACITIES FOR THE MITIGATION OF WASTE-GENERATED GREENHOUSE GAS EMISSIONS. In: [http://documents.rec.org/topic-areas/MK\\_SRB\\_Assessments\\_SUMMARY.pdf](http://documents.rec.org/topic-areas/MK_SRB_Assessments_SUMMARY.pdf), Februar 2013.

Renewable Energy Information: Macedonia. (2007). In: <http://renewenergy.wordpress.com/transition/transition-europe/transition-countries/macedonia/>, Februar 2013.

SeeNews: Macedonian Govt Ltd Opens 3 Mln Euro Biodiesel Plant, Eyes Regional Expansion. In:  
<http://wire.seenews.com/news/interview-macedonian-govt-ltd-opens-3-mln-euro-biodiesel-plant-eyes-regional-expansion-218879>, September 2007.

SeeNews: Macedonia hires Sweden's Sweko to draft technical documentation for Zletovica hydro project. In:  
<http://renewables.seenews.com/news/macedonia-hires-sweden-s-sweko-to-draft-technical-documentation-for-zletovica-hydro-project-291555>, Juli 2012.

SeeNews: Macedonia says eyes EBRD loan to co-finance 258.5 mln euro national gas network. In:  
<http://powermarket.seenews.com/news/macedonia-says-eyes-ebrd-loan-to-co-finance-258-5-mln-euro-national-gas-network-318416>, November 2012(a).

SeeNews: Macedonia on track to start building gas network in Q1'13 - transport minister. In:  
<http://wire.seenews.com/news/macedonia-on-track-to-start-building-gas-network-in-q113-transport-minister-317099>, November 2012(b).

SeeNews: Macedonia says eyes EBRD loan to co-finance 258.5 mln euro national gas network. In:  
<http://powermarket.seenews.com/news/macedonia-says-eyes-ebrd-loan-to-co-finance-258-5-mln-euro-national-gas-network-318416>, November 2012(c).

SeeNews: Macedonia's OKTA to supply heating oil for state reserves – TED. In:  
<http://wire.seenews.com/news/macedonia-s-okta-to-supply-heating-oil-for-state-reserves-ted-291835>, 2012(d).

SeeNews: In: Macedonia's Strumica Gas gets natgas supply/distribution licences.  
<http://powermarket.seenews.com/news/macedonia-s-strumica-gas-gets-natgas-supply-distribution-licences-330322>, Januar 2013.

SeeNews: Macedonia's Balkan Energy Group wins Skopje heating energy licences. In:  
<http://powermarket.seenews.com/news/macedonia-s-balkan-energy-group-wins-skopje-heating-energy-licences-325437>, Januar 2013(a).



SeeNews: Eltel Networks/Energomontaza tie-up wins 9.7 mln euro deal in Macedonia. In: <http://powermarket.seenews.com/news/eltel-networks-energomontaza-tie-up-wins-9-7-mln-euro-deal-in-macedonia-333424>, Februar 2013.

SETimes: Macedonia, region aim to meet EU waste management standards. In: [http://www.setimes.com/cocoon/setimes/xhtml/en\\_GB/features/setimes/articles/2012/07/23/reportage-01](http://www.setimes.com/cocoon/setimes/xhtml/en_GB/features/setimes/articles/2012/07/23/reportage-01), Juli 2012.

SETimes: Region looks to boost geothermal power. In: [http://www.setimes.com/cocoon/setimes/xhtml/en\\_GB/features/setimes/features/2013/03/12/feature-03](http://www.setimes.com/cocoon/setimes/xhtml/en_GB/features/setimes/features/2013/03/12/feature-03), März 2013.

SETimes: Lack of electricity encourages windmill projects in the region. In: [http://www.setimes.com/cocoon/setimes/xhtml/en\\_GB/features/setimes/features/2013/02/06/feature-02](http://www.setimes.com/cocoon/setimes/xhtml/en_GB/features/setimes/features/2013/02/06/feature-02), Februar 2013(b).

Solar Macedonia: Opening PV solar power "Torpedo Solar" in Bitola region. In: <http://www.sm.mk20.com/fotoen.htm>, November 2012.

Solarthermalworld: Macedonian Government Announces New solar Thermal Subsidy Scheme. In: <http://solarthermalworld.org/content/macedonian-government-announces-new-solar-thermal-subsidy-scheme>, Juli 2012.

Southeast Europe Projects Consulting: Monthly Bulletin: Southeast Europe Renewable Energy Projects & Plants – Activity in December 2011. In: <http://wbenergyprojects.blogspot.de/2012/03/monthly-bulletin-southeast-europe.html>, März 2012.

Southeast Europe Projects Consulting: Monthly Bulletin: Southeast Europe Renewable Energy Projects & Plants – Activity in January 2012. In: <http://wbenergyprojects.blogspot.de/2012/05/monthly-bulletin-southeast-europe.html>, Mai 2012(a).

Spasovski, Orce: Potential and Geochemical Characteristics of Geothermal Resources in Eastern

Macedonia. In: [http://cdn.intechopen.com/pdfs/36470/InTech-Potential\\_and\\_geochemical\\_characteristics\\_of\\_geothermal\\_resources\\_in\\_eastern\\_macedonia.pdf](http://cdn.intechopen.com/pdfs/36470/InTech-Potential_and_geochemical_characteristics_of_geothermal_resources_in_eastern_macedonia.pdf), Mai 2012.

State Statistical Office: Macedonia in figures 2012. In: [http://www.stat.gov.mk/Publikacii/Mak\\_Brojki\\_2012\\_A.pdf](http://www.stat.gov.mk/Publikacii/Mak_Brojki_2012_A.pdf), 2012.

State Statistical Office: ENERGY STATISTICS, 2000-2010. In: <http://www.stat.gov.mk/publikacii/6.4.12.01.pdf>, März 2012(a).

State Statistical Office: Energy. In: [http://www.stat.gov.mk/OblastOpsto\\_en.aspx?id=21](http://www.stat.gov.mk/OblastOpsto_en.aspx?id=21), Februar 2013.

State Statistical Office: Agricultural Holdings. In: [http://www.stat.gov.mk/OblastOpsto\\_en.aspx?id=38](http://www.stat.gov.mk/OblastOpsto_en.aspx?id=38), März 2013(a).

Tanjung: Funds for South Stream across Serbia secured. In: <http://www.tanjung.rs/news/76873/funds-for-south-stream-across-serbia-secured.htm>, 12.02.2013.

TE-TO: GENERAL PROJECT DESCRIPTION. In: <http://www.te-to.com.mk/aboutus.php>, Februar 2013.

Toplifikacija: Annual report 2011. In: <http://www.toplif.com.mk/Tekstovi/AR2011%20TOPLIFIKACIJA%20GROUP.pdf>, Mai 2012.

Toplifikacija: Other Activities. In: <http://www.toplif.com.mk/otherActivities.htm>, Februar 2013.

Trading Economics: Macedonia. In: <http://www.tradingeconomics.com/macedonia/gdp-growth-annual>, Februar 2013.

Umweltministerium Italien: In: <http://www.taskforcecee.com/activities/view/biomass-utilization-cdm-project-activity-in-the-municipality-of-makedonska-kamenica>, März 2013.

University of Zagreb: The case of Eastern Europe. 4th Generation District Heating - First Annual Conference. In: <http://www.4dh.dk/upl/pages/firstannualconference/Presentation10NevenDuic.pdf>, Oktober 2012.

USAID: Macedonia Energy Efficiency and Renewable Energy Assessment Final Report. In: <http://macedonia.usaid.gov/Documents/USAID%20Macedonia%20Energy%20Efficiency%20and%20Renewable%20Energy%20Assessment%20%20June%202009.pdf>, Juni 2009.

USAID: ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGY IMPROVEMENT ROADMAP. In: <http://macedonia.usaid.gov/Documents/grants/092012/Energy%20Efficiency%20and%20Renewable%20Energy%20Improvement%20Roadmap.pdf>, Februar 2011.

WBIF: EU through WBIF supports a new 400 kV interconnection line between Albania and former Yugoslav Republic of Macedonia. In: <http://www.wbif-ipf.eu/?p=1452>, Januar 2013.

Weltbank: Energy. In: <http://www.worldbank.org.mk/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/ECAEXT/MACEDONIAEXTN/o,,print:Y~isCURL:Y~contentMDK:23145639~pagePK:141137~piPK:141127~theSitePK:304473,00.html>, März 2013.

Weltkarte: Landkarte Mazedonien (Topographische Karte). In: <http://www.weltkarte.com/europa/mazedonien/topographische-karte-mazedonien.htm>, Februar 2013.

Wirtschaftsministerium Mazedonien: Strategy for Energy Development in the Republic of Macedonia until 2030. In: [http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian\\_Energy\\_Strategy\\_until\\_2030\\_adopted.pdf](http://www.ea.gov.mk/projects/unece/docs/legislation/Macedonian_Energy_Strategy_until_2030_adopted.pdf), 2010.

Wirtschaftsministerium: Minister Valon Saraqini opened the “Forum for small HPPs, regulative, financing and investment challenges”. In: <http://www.economy.gov.mk/EN/news/3203.html>, 31.05.2012.

Wirtschaftsministerium: The Minister of Economy Valon Saraqini promoted the Program for compensation of part of the expenses for purchase and installation of solar collector systems for 2013. In: <http://www.economy.gov.mk/EN/ministria/3373.html>, Februar 2013.

Wolf Theiss: Wolf Theiss Guide to: Generating Electricity from Renewable Sources in Central, Eastern & Southeastern Europe. 9. Macedonia. In: [http://www.wolftheiss.com/tl\\_files/wolftheiss/CSC/Guides/The\\_Wolf\\_Theiss\\_Guide\\_to\\_Generating\\_Electricity\\_from\\_Renewable\\_Sources\\_in\\_CEE\\_and\\_SEE\\_2012.pdf](http://www.wolftheiss.com/tl_files/wolftheiss/CSC/Guides/The_Wolf_Theiss_Guide_to_Generating_Electricity_from_Renewable_Sources_in_CEE_and_SEE_2012.pdf), März 2012.

