dena
Deutsche Energie-Agentur

renewables
Made in Germany

Länderprofil Thailand

Stand: Juli / 2013

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

www.exportinitiative.de

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

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

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

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

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis **3**

Tabellenverzeichnis **4**

Abkürzungen **5**

Währungsumrechnung **7**

Maßeinheiten **7**

Datenblatt **8**

Executive Summary **10**

1 Einleitung **12**

2 Energiesituation **15**

2.1 Energiemarkt 15

2.2 Energieerzeugungs- und -verbrauchsstruktur 21

3 Energiepolitik **28**

3.1 Energiepolitische Administration 28

3.2 Politische Ziele und Strategien 29

3.3 Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien 34

3.4 Genehmigungsverfahren 38

3.5 Netzanschlussbedingungen 39

4 Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien **40**

4.1 Windenergie 40

4.1.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial 40

4.1.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten 42

4.1.3 Projektinformationen 42

4.2 Solarenergie 43

4.2.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial 43

4.2.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten 45

4.2.3 Projektinformationen 47

4.3 Bioenergie 48

4.3.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial 48

4.3.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten 52

4.3.3 Projektinformationen 53

4.4 Geothermie 54

4.4.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial 54

4.4.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten 55
4.4.3 Projektinformationen..... 55
4.5 Wasserkraft..... 56
4.5.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial 56
4.5.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten 56
4.5.3 Projektinformationen..... 57
5 Kontakte 59
5.1 Staatliche Institutionen..... 59
5.2 Wirtschaftskontakte..... 61
Literatur-/Quellenverzeichnis..... 68

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Karte Thailand 12
Abb. 2: Karte des Stromübertragungsnetzes, 2010 18
Abb. 3: Karte des Gaspipelinenetzes, 2012 20
Abb. 4: Entwicklung des EEV (in kt RÖE), 2002-2012 22
Abb. 5: EEV nach Sektoren (in %), 2011 22
Abb. 6: Import-Export-Bilanz (in Mio. THB), 2002-2011 23
Abb. 7: Stromverbrauch nach Sektoren (in GWh und %), 2012 25
Abb. 8: Treibstoffverbrauch (in kt RÖE und %), 2012 26
Abb. 9: Windressourcenkarte (in m/s, 2010 41
Abb. 10: Solarstrahlungskarte (in MJ/m²/Tag), 1999 44
Abb. 11: Sektorale Verteilung der Förderung von Solarthermischen Systemen durch das DEDE (in %), 2013 47
Abb. 12: Potenzial organischer Reststoffmengen in Thailand, 2012 50
Abb. 13: Anzahl landwirtschaftlicher Nutztiere (in Mio. und %), 2012 51
Abb. 14: Karte Geothermische Ressourcen, 1985 55

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Zusammenfassung der Eckdaten des Zielmarktes 8
Tab. 2: Reserven fossiler Brennstoffe (in kt RÖE), 2011 15
Tab. 3: Entwicklung der Primärenergieversorgung Thailands (in kt RÖE), 2009-2012 21
Tab. 4: Installierte Kraftwerkskapazität nach Stromerzeuger (in MW und %), 2011-2012 24
Tab. 5: Entwicklung der Gesamtstromerzeugung nach Energieträger/Kraftwerkstyp (in GWh), 2001-2011 24
Tab. 6: Abgabe zur Finanzierung des Power Development Fund (in Satang/kWh), 2012 26
Tab. 7: Nutzungszeitabhängiger Stromtarif (TOU Tariff), 2012 27
Tab. 8: Stromtarife inklusive Ft-Aufschlag (in THB/kWh), 2012 27
Tab. 9: Ausbauziele für die Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien laut AEDP (in MW), 2012-2021 .. 32
Tab. 10: Ausbauziele für die Kraftstoffgewinnung aus erneuerbaren Energien laut AEDP (in Mio. Liter/Tag), 2012-2021 33
Tab. 11: Ausbauziele für die Wärmegewinnung aus erneuerbarer Energie laut AEDP (in kt RÖE), 2012-202133
Tab. 12: Einspeisevergütung nach Energieträger (in THB/kWh), Stand: 11.August.2012 34
Tab. 13: Notwendige Genehmigungen durch Regierungsbehörden für PV-Projekte, Stand: Dezember 201238
Tab. 14: Einspeisetarife für PV-Aufdachanlagen (in THB/kWh), Stand: Juli 2013 45
Tab. 15: Gestaffelter Einspeisetarif für kommunale PV-Freiflächenanlagen bis 1 MWp (in THB/kWh), Stand: Juli 2013 46
Tab. 16: Landwirtschaftliche Produktion (in Mt pro Jahr), 2011 48
Tab. 17: Ausbauziele für den Maniok- und Zuckerrohranbau bis 2021 49
Tab. 18: Potenzial organischer Reststoffmengen in Thailand, 2009 49
Tab. 19: Einspeisetarif für Biomasse-, Müllverbrennungs- und Biogasanlagen (in THB/kWh), Stand: 11. August.2012 53
Tab. 20: Wasserkraftpotential nach Projektgröße und Region (in MW), 2004 56
Tab. 21: Kleinwasserkraft-Pilotprojekte der EGAT, 2012 57

Abkürzungen

AA	Auswärtiges Amt
ACE	ASEAN Center for Energy
ADB	Asian Development Bank
AEDP	Alternative Energy Development Plan
ALRO	Agriculture Land Reform Office
AMEM	ASEAN Ministers on Energy Meetings
APAEC	ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
ASTEA	Asian Sustainable Energy Program
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BOI	Board of Investment
CEPA	Committee on Energy Policy Administration
CSP	Concentrated Solar Power
DEDE	Department of Alternative Energy Development and Efficiency
DEG	German Investment and Development Company
DGR	Department of Groundwater Resources of Thailand
DIW	Department of Industrial Works of Thailand
DLD	Department of Livestock Development Thailand
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
EEE	Exportinitiative Erneuerbare Energien
EERF	Thailand Energy Efficiency Revolving Fund
EFE	Energy for Environment Foundation
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand
EGCO	Electricity Generating Public Co., Ltd.
EIA	Environmental Impact Assessment
ENCON	Energy Conservation Promotion Fund
EPPO	Energy Policy and Planning Office
ERC	Energy Regulatory Commission
ESA	Environmental Safety Assessment
ESCO	Energy Service Company
EW	Einwohner
FFV	Fuel Flexible Vehicle
Ft	Fuel adjustment mechanism (Kraftstoffkostenanpassung)
FTI	Federation of Thai Industries
GuD	Gas-und Dampf Kombikraftwerk
GSTEC	Global Solar Thermal Energy Council
GTS	German Technology Symposium
GTAI	Germany Trade & Invest
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
IIEC	International Institute for Energy Conservation
IPP	Independent Power Producer
KWK	Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage

MEA	Metropolitan Electricity Authority
MNRE	Ministry of Natural Resources and Environment
MEN	Ministry of Energy
MOT	Ministry of Transport
NEPC	National Energy Policy Council
NEPO	National Energy Policy Office
NSO	National Statistical Office Thailand
NRCT	National Research Council of Thailand
PDP	Thailand Power Development Plan
PEA	Provincial Electricity Authority
PEV	Primärenergieverbrauch
PPA	Power Purchase Agreement
PTT	PTT Public Company Limited
RATCH	Ratchaburi Electricity Generating Holding Publick Company Limited
REDP	Renewable Energy Development Plan
SHS	Solar-Home-System
SPP	Small Power Producer
ST	Solarthermie
Statsolar	Thai Solar Thermal Association
TAGP	Trans-ASEAN Gas Pipeline
TGO	Thailand Greenhouse Gas Management Organization
Thappline	Thai Petroleum Pipeline Company Limited
TPVA	Thai Photovoltaic Industries Association
UNDP	United Nations Development Program
UNEP	United Nations Environmental Program
VSPP	Very Small Power Producer

Währungsumrechnung

Stand: 12.04.2013. www.oanda.com

Thailändischer Baht (THB) = 100 Satang

1 US-Dollar	=	28,9870 THB
1 Euro	=	37,9339 THB

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

Datenblatt

Tab. 1: Zusammenfassung der Eckdaten des Zielmarktes

Einheit	Wert
Wirtschaftsdaten (2012)[1]	
BIP pro Kopf	289.870 THB (10.000 US-Dollar)
Gesamt Export / Hauptexportland	6.556,86 Mrd. THB (226,2 Mrd. US-Dollar) / China (12 %)
Gesamt Import / Hauptimportland	6.194,52 Mrd. THB (213,7 Mrd. US-Dollar) / Japan (18 %)
Energiedaten (2012)[2]	
Primärenergieverbrauch (PEV)	130.846 ktoe
Anteil erneuerbarer Energien am PEV	6 % (7.852 ktoe)
Stromverbrauch (EEV)	13.861 ktoe
Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch	3,3 % (455 ktoe)
Installierte Gesamtkapazitäten erneuerbare Energien (Stromerzeugung) (2012[3])	
Wind	7,28 MW
Solar (PV)	350 MWp
Biomasse	1.752 MW
Biogas	138 MW
Müllverbrennung	1,45 MW
Geothermie	350 kW
Wasserkraft (Groß- und Kleinwasserkraft)	5.322,5 MW
Förderung (2012)	
PV-Einspeisevergütung in Kraft seit 07/2013 sowie die EE-Einspeisevergütung („Adder“)	Wind: 3,5 bis 4,5 THB/kWh (0,09 bis 0,12 Euro/kWh); PV (Aufdach): < 10 kWp: 6,96 THB/kWh (0,18 Euro/kWh); 11 – 250 kWp: 6,55 THB/kWh (0,17 Euro/kWh); 251 kWp – 1MWp: 6,16 THB/kWh (0,16 Euro/kWh) PV (Adder gewährt bis 2010) 6,5 THB/kWh (0,17 Euro/kWh); PV (Freifläche): < 1 MWp 4,50 – 9,75 THB/kWh gestaffelt über 25 Jahre (0,12 – 0,26 Euro/kWh) Biogas/Biomasse: 0,3 bis 0,5 THB/kWh (0,008 bis 0,013 Euro/kWh); Kleinwasserkraft: 0,8 bis 1,5 THB/kWh (0,02 bis 0,04 Euro/kWh); Geothermie: -
Ausschreibungen	Die EGAT schreibt regelmäßig Projekte im Bereich

[1] CIA, 2013
[2] DEDE, 2013a
[3] DEDE, 2012c; EPPO, 2012

	erneuerbare Energien aus. Aktuell sind bspw. Ausschreibungsverfahren zu Kleinwasserkraftprojekten einer Kapazität von insgesamt 23 MW im Gang (vgl. Kapitel 4.5.3).
Die wichtigsten Adressaten	
Energierelevantes Ministerium	Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE) 17 Rama 1 Rd, Kasatsuk Bridge Pathumwan Bangkok 10330 Thailand Tel.: 0066 22232 5935 Internet: www.dede.go.th/dede
Regulierungsbehörde	Energy Regulatory Commission (ERC), 319 19th Floor Chamchuri Square, Phayathai Rd., Pathumwan, Bangkok 10330, Tel.: 0066 2207 3599, E-Mail: support@erc.or.th, Internet: http://www.erc.or.th
Energieagentur	Energy Policy and Planning Office (EPPO), 121/1-2 Phetchaburi Road, Ratchathewi Bangkok 10400 Thailand Tel.: 0066 2612 1555 Internet: www.eppo.go.th
Hauptenergieversorger	Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) 53 Moo 2 Chanrunsanitwong Road Bang Kruai Nonthaburi 11130 Thailand Tel.: 0066 2436 0000 E-Mail: correspondence@egat.co.th Internet: www.egat.co.th

Executive Summary

Thailands Energiebedarf ist mit dem rasanten Wirtschaftswachstum des Landes in den vergangenen zwei Jahrzehnten stetig angestiegen. Allein 2012 wuchs der thailändische Endenergieverbrauch um 3,9 Prozent gegenüber dem Vorjahr an. Der Primärenergieverbrauch betrug 2012 rund 130 Mt RÖE, der Endenergieverbrauch 73.316 kt RÖE. Obwohl Thailand über fossile Energieressourcen im eigenen Land verfügt, ist es auf den Import von Kohle, Erdöl und Erdgas angewiesen.

Um einer steigenden Importabhängigkeit entgegenzuwirken, hat die Regierung eine Strategie entwickelt, welche die Energieversorgung des Landes zu möglichst großen Anteilen aus eigenen Quellen sichern soll. Bis 2021 sollen nach dieser Strategie, dem Alternative Energy Development Plan (AEDP), 25 Prozent des Endenergieverbrauchs durch erneuerbare Energien gedeckt werden.

In Thailand gibt es diverse staatliche Fördermechanismen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien. Von zentraler Bedeutung für die Stromerzeugung ist ein dem Einspeisevergütungssystem ähnlicher Mechanismus, der auf den Strompreis je nach regenerativem Energieträger einen fixen Förderbetrag aufschlägt. Die Zuschlagszahlung wird als „Adder“ bezeichnet. Der Unterstützungszeitraum beträgt je nach Energieträger sieben bis zehn Jahre. Die Größe der Stromerzeugungsanlage entscheidet u.a. darüber, ob der Fördermechanismus greift oder nicht. Es werden vornehmlich (Very) Small Power Producer (VSPP) gefördert.

Steuerliche Vergünstigung, Befreiung von Körperschaftssteuer und Einfuhrzöllen, sowie weitere Anreize begünstigen über das Vergütungssystem des „Adder“ hinaus ein Wachstum der erneuerbare Energien Branche Thailands.

Im Stromsektor ist ein Ausbau der Erzeugungskapazitäten auf 70.686 MW bis 2030 geplant, 2012 lag die Kapazität bei 33.177 MW. 48 Prozent der Stromerzeugungskapazität wird durch den staatlichen Energieversorger EGAT bereitgestellt, 38 Prozent stammen von Independent Power Producern, sieben Prozent von Small Power Producern, weitere sieben Prozent werden durch Import und ein Prozent durch Very Small Power Producer abgedeckt.

Die zukünftige elektrische Energieversorgung soll verstärkt durch erneuerbare Energien getragen werden. Insbesondere Photovoltaik, Kleinwasserkraft, Wind- und Bioenergie sind die nachhaltigen Standpfeiler des Ausbaus im Stromsektor. Die PV-Kapazität Thailands lag im Jahr 2012 bei 75 MW, 2021 sollten es planmäßig 2.000 MW sein. Im Juli 2013 genehmigte die National Energy Policy Council (NEPC) neue Ausbauziele, demnach sollen bis 2021 3.000 MW an PV-Kapazität installiert werden. Windenergie trug im letzten Jahr mit 7,28 MW zur Stromerzeugung bei, bis 2021 soll dieser Anteil auf 1.200 MW gesteigert werden. Die Kapazität an Kleinwasserkraft soll in der gleichen Zeitspanne von 86 MW auf 1.608 MW ansteigen, Strom aus Biomasse von 1.751 MW auf 3.630 MW und Strom aus Biogas von 138 MW auf 600 MW. Das National Energy Policy Committee gab im Juli 2013 bekannt, dass die Ausbauziele für Strom aus Biomasse auf 4.800 MW, für Strom aus Biogas auf 3.600 MW und für Windenergie auf 1.800 MW angehoben werden sollen. [4]

Auch im Transport- und Wärmesektor setzt die thailändische Regierung in Zukunft auf erneuerbare Energieträger. Das Potential für Biomasse- und Biogasnutzung ist in diesen Sektoren immens, da Thailand zu den weltweit führenden Agrarnationen zählt.

Die Windenergie bietet insbesondere Onshore in Thailand nur begrenztes Potential. Eine Erschließung von Offshore-Gebieten muss abgewartet werden.

[4] Bloomberg, 2013

Die Photovoltaik hat sich in den letzten Jahren derart entwickelt, dass im Jahr 2010 ein Förderstopp beschlossen wurde. Die Ausbauziele bis 2021 sind heute in der Planungsebene bereits übererfüllt, was auf die Erfolge des Anreizmechanismus des „Adder“ zurückzuführen ist.

Das tropisch, feucht-warme Klima Thailands führt zu einem hohen Kühlbedarf im Land. Daher bietet sich die Solarthermie besonders zur Kühlung von Gebäuden an. Der thailändische Kühlenergiebedarf wird auf rund 50.000 GWh im Jahr geschätzt.

Die Bioenergie ist der mit Abstand bedeutendste erneuerbare Energieträger des Landes. Biomasse hat sowohl im Bereich der Strom- als auch im Bereich der Wärmeerzeugung erhebliches Potential. Biotreibstoffe (Biodiesel und Bioethanol) werden durch die Regierung stark gefördert. Die gesamte Produktionskette, vom Anbau von Energiepflanzen bis hin zum Verkauf von Biotreibstoffen an Tankstellen, wird staatlich subventioniert bzw. begünstigt.

Die Wasserkraft spielt in Thailand eher eine untergeordnete Rolle. Standorte, die sich für Großwasserkraftwerke eignen, sind bereits erschlossen. Das verbleibende Potential liegt in der Versorgung ländlicher Regionen durch Kleinwasserkraftwerke.

Insgesamt sind die Rahmenbedingungen in Thailand für Investitionen in erneuerbare Energien günstig. Bislang wird die Energiesituation sowohl im Stromproduktions- als auch im Transport- und Wärmesektor vom Einsatz fossiler Energieträger dominiert. Dies soll sich mit dem AEDP und den genannten Förder- und Anreizmechanismen bis 2021 jedoch ändern. Die zunehmende Liberalisierung des Energiemarktes erleichtert darüber hinaus ausländischen Investoren den Einstieg in den thailändischen Energiemarkt. Insbesondere kleine Stromerzeuger werden staatlich gefördert. Generell bestehen für konkurrenzfähige Erneuerbare-Energien-Technologien in Thailand gute Entwicklungspotentiale. Dies gilt besonders für Bioenergie und Solarenergie.

1 Einleitung

Das Königreich Thailand liegt im Südosten Asiens. Es grenzt an Myanmar (Birma), Laos, Kambodscha, Malaysia sowie an den Golf von Thailand (Randmeer des Pazifiks) und das Andamanische Meer (Randmeer des östlichen indischen Ozeans). Die Landesfläche beträgt 513.115 km². Von Nord nach Süd erstreckt sich Thailand über 1.770 km und mehr als 800 km in Ost-West-Richtung. Der südliche Ausläufer des Landes ist an seiner schmalsten Stelle nur 64 km breit.[5]

Abb. 1: Karte Thailand[6]

Die Topographie des thailändischen Nordens ist von den Südostausläufern des Himalaya-Gebirges geprägt. Mit 2.576 m ist der dort zu findende Doi Inthanon der höchste Berg des Landes. Im Nordosten wechseln sich Dürreperioden im Som-

[5] Auswärtiges Amt , 2013
[6] TFP, 2013

mer mit Überschwemmungen zur Regenzeit ab, was eine landwirtschaftliche Nutzung dieser Gebiete weitreichend erschwert. Die Zentralebene Thailands ist hingegen sehr fruchtbar, was durch zahlreiche Flussarme der Chao-Phraya-Wasserscheide begünstigt wird. Sie mündet in den Golf von Thailand. Die Metropole Bangkok liegt am oberen Ende des Golfes und ist ein Teil des Chao-Phraya-Deltas. Die der Küste am Golf von Thailand vorgelagerten Inseln bilden das touristische Zentrum des Landes.[7]

Die unterschiedlichen Landschaftsformen Thailands prägen, wie die tropischen Monsune, das Klima Thailands. Der kontinentale Nordostmonsun reichert sich im Norden des Landes mit Feuchtigkeit an und führt dort zu Trockenheit, im Süden hingegen zu Niederschlag. Der Südwestmonsun bringt feuchte Luftmassen und Regen und bewegt sich über das ganze Land. Von November bis Februar herrschen die trockeneren und kühleren Nord- und Nordostwinde vor. In der Vormonsun-Zeit werden von März bis Mai Temperaturen über 35 °C erreicht. Mit dem Monsun dominiert von Juni bis September die Regenzeit das thailändische Klima.[8]

Das Land wird in 76 Provinzen (Changwat) unterteilt. Diese untergliedern sich wiederum in Landkreise (Amphoe), Kommunen (Tambon) und Dörfer (Muban). Die Provinzen werden jeweils nach ihren Hauptstädten benannt. Zusätzlich gibt es zwei Sonder-Verwaltungszonen: Bangkok und Pattaya.[9]

Im Jahr 2013 betrug die Einwohnerzahl rund 64,7 Mio.[10] Das entspricht einer Einwohnerdichte von ca. 131 EW/km². Die Lebenserwartung liegt bei 76 bzw. 71 Jahren bei Frauen bzw. Männern. Das Durchschnittsalter der Bevölkerung lag im Jahr 2012 bei 34,7 Jahren. Im gleichen Jahr betrug die Geburtenrate 12,81 je 1000 Einwohner. Zum Vergleich: der weltweite Durchschnitt liegt bei 154 je 1000 Einwohner.[11]

Die überwiegende ethnische Bevölkerungsgruppe bilden die Thais, von denen rund 15 Prozent chinesisch stämmig sind. Daneben bilden Malaien (ca. zwei Mio.) und Chinesen (ca. 223.000) sowie sogenannte Bergvölker größere Bevölkerungsgruppen. Weitere Bevölkerungsgruppen bilden Khmer, Vietnamesen, Inder, Birmanen und Nepali. In Thailand herrscht keine Registrierungspflicht, was die exakte Erfassung von Bevölkerungszahlen erschwert. Es leben schätzungsweise 25.000 bis 31.000 Deutsche auf thailändischem Boden.[12]

Der Buddhismus bildet mit rund 95 Prozent die dominierende Glaubensgemeinde des Landes. Weitere vertretene Religionen sind der Islam mit ca. vier Prozent und vereinzelt auch Christentum, Hinduismus und Animismus.[13]

Die Landessprache ist Thai.

Das Straßennetz hat eine Länge von rund 200.000 km wovon ca. 60.000 km Schnellstraßen und die verbleibenden rund 140.000 km Land- und Nebenstraßen sind.[14] Das Schienennetz besteht aus meist eingleisigen Strecken und hat eine Länge von rund 4.000 km.[15] Von Bangkok ausgehend verlaufen die Schienen sternförmig durch das Land und verbinden alle Landesteile miteinander.[16]

[7] BMBF, 2013
[8] BMBF, 2013
[9] Wikipedia, 2013a
[10] Auswärtiges Amt, 2013
[11] CIA, 2013
[12] Auswärtiges Amt, 2013
[13] BMBF, 2013
[14] GMS-EOC, 2011
[15] GTAI, 2012
[16] State Railway of Thailand, 2011

Der internationale Flugverkehr wird seit 2006 hauptsächlich über den Großflughafen Bangkok-Suvarnabhumi abgewickelt. Er wird von 80 Fluglinien angeflogen. Weitere internationale Flughäfen sind darüber hinaus Phuket, Chiang Mai, Hat Yai, Chiang Rai und Ko Samui.[17]

Nachdem das Wirtschaftswachstum Thailands infolge der verheerenden Überschwemmungen Ende 2011 und im Zuge der Schuldenkrise der westlichen Staaten nahezu vollständig stagnierte, erholte sich die thailändische Wirtschaft 2012 mit einer Wachstumsrate von 6,4 Prozent. Auch im Jahr 2013 stehen die Chancen für einen anhaltenden Aufschwung mit fünf Prozent erwarteter Wachstumsrate gut. Diese Einschätzung eines stabilen Wachstums beruht unter anderem auf den Maßnahmen der Regierung zum Hochwasserschutz. So wurde in den vergangenen zwei Jahren vermehrt öffentlich in die Wasserinfrastruktur sowie die Sicherung großer Industrieparks investiert (insgesamt 350 Milliarden Baht, rund neun Milliarden Euro).[18] Die Staatsverschuldung betrug 2012 rund 43,3 Prozent des BIP. Die Arbeitslosenquote ist, wie auch in den vergangenen Jahren, mit 0,6 Prozent weiterhin niedrig. Gegenüber 2011 ist die Inflationsrate von 3,3 auf drei Prozent gesunken.[19]

Die Währung Thailands ist der Baht (THB). Ein Baht entspricht 100 Stang. Im April 2013 belief sich der Wechselkurs von einem Euro auf rund 38 Baht.[20]

Die wichtigsten Handelspartner des thailändischen Imports sind Japan, VR China, USA und die Vereinigten Arabischen Emirate. In der EU stellt Deutschland den wichtigsten Handelspartner dar. Über 500 deutsche, zumeist mittelständische Firmen haben einen Sitz in Thailand. In den ersten zehn Monaten 2012 betrug das bilaterale Handelsvolumen rund 6,9 Milliarden Euro.[21]

Hauptexportgüter Thailands sind Elektronik, Nachrichtentechnik, Nahrungsmittel, Kraftfahrzeuge und Kfz-Teile, chemische Erzeugnisse, Maschinen und Elektrotechnik. Thailand importiert wiederum hauptsächlich Elektronik, Metallerzeugnisse, chemische Erzeugnisse, Maschinen und Nahrungsmittel.[22]

Auslandsinvestitionen werden vor allem in technologieorientierten Sektoren getätigt. Das fördert auch das Board of Investment (BoI) durch Steuerermäßigungen und eine rasche Abwicklung von Genehmigungsverfahren. Um 2011 entstandene Flutschäden teilweise zu kompensieren, wurden außerdem Vergünstigungen ausgeweitet.[23]

Das Königreich Thailand ist seit 1932 eine konstitutionelle Monarchie. Das derzeitige Staatsoberhaupt ist seit Juni 1946 König Bhumibol Adulyadej. Der König ist gleichzeitig höchster buddhistischer Würdenträger und nimmt im Wesentlichen rein repräsentative Aufgaben wahr. Jedoch müssen grundlegende politische Entscheidungen von ihm genehmigt werden.

Regierungschefin ist seit August 2011 Premierministerin Yingluck Shinawatra der Pheu-Thai-Partei. Das Parlament besteht aus dem Repräsentantenhaus mit 480 Abgeordneten und dem Senat mit 150 Senatoren, von denen 76 (einer je Provinz) gewählt und 74 ernannt werden. Wahlberechtigt sind alle Bürger ab 18 Jahren.[24]

Thailand ist Mitglied in verschiedenen internationalen Organisationen, unter anderem der UNO und ASEAN.

---

[17] Wikipedia, 2013
[18] Auswärtiges Amt, 2013
[19] CIA, 2013
[20] Oanda, 2013
[21] Auswärtiges Amt, 2013
[22] CIA, 2013
[23] Auswärtiges Amt, 2013
[24] Wikipedia, 2013

2 Energiesituation

2.1 Energiemarkt

In den letzten Jahren überstiegen Primär- und Endenergieverbrauch des Landes bedeutend die in Energieszenarien des National Energy Policy Office (NEPO) prognostizierten Werte[25]. Thailands Endenergieverbrauch stieg im Jahr 2012 gegenüber dem Vorjahr um 3,9 Prozent.[26] Unter Annahme eines Business-As-Usual-Szenarios würde sich mit dieser Rate bis 2030 der Endenergieverbrauch mindestens verdoppeln.[27]

Im Bereich der Stromerzeugung sieht der aktuelle Thailand Power Development Plan bis zum Jahr 2030 einen Ausbau der Erzeugungskapazitäten von 52.256 MW vor. Nach letztem Stand (Dezember 2011) sind bereits 32.395 MW installiert. Abzüglich der altersbedingt bis 2030 stillzulegenden Kraftwerke kommt Thailand so voraussichtlich auf eine Gesamterzeugungskapazität von 70.686 MW. [28]

Dem rasant steigenden Energieverbrauch des Landes stehen Verzögerungen von Kraftwerksneubauprojekten insbesondere durch Independent Power Producers (IPP) entgegen, welche die Versorgungssicherheit des Landes gefährden könnten. Die Erdbeben- und Tsunamikatastrophe im März 2011 an der Küste Japans hat darüber hinaus die Akzeptanz nuklearer Energiegewinnung in der Bevölkerung geschwächt und infolge dessen das Datum der Inbetriebnahme mehrerer Kernkraftwerke weiter in die Zukunft verschoben, was wiederum den für die Versorgungssicherheit notwendigen Kapazitätsausbau verzögert.[29]

Thailand verfügt über einheimische Vorkommen an Erdöl, Erdgas und Kohle. Diese reichen nicht zur Deckung des eigenen Primärenergieverbrauchs (PEV), daher müssen sowohl Erdöl, Erdgas und Kohle importiert werden.

Tab. 2: Reserven fossiler Brennstoffe (in kt RÖE), 2011[30]

Energieträger	Reserven (in kt RÖE)			Förderung	Verfügbarkeit (in Jahren)		
	Nachgewiesene Reserven	Nachgewiesene & wahrscheinliche Reserven	Nachgewiesene, wahrscheinliche & mögliche Reserven	2011	Nachgewiesene Reserven	Nachgewiesene & wahrscheinliche Reserven	Nachgewiesene, wahrscheinliche & mögliche Reserven
Insgesamt Erdöl und Erdgas	306.245	661.931	867.741	34.770	4	12	16
- Erdöl	29.337	81.720	110.401	6.813	9	20	24
- Kondensa-	29.706	67.822	83.548	3.476	10	21	28

[25] EPPO, 2013a; NEPO, 2000
[26] DEDE, 2012a
[27] EPPO, 2011a
[28] EPPO, 2012a
[29] EPPO, 2012a
[30] EPPO, 2013a

Energieträger	Reserven (in kt RÖE)			Förderung	Verfügbarkeit (in Jahren)		
te							
- Erdgas	247.202	512.388	673.791	24.481	55	94	94
Insgesamt	**645.997**	**1.239.152**	**1.444.962**	**40.905**			

Das dominierende Unternehmen im Stromsektor Thailand ist die staatlich kontrollierte Gesellschaft Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT). Die EGAT ist zuständig für die Stromübertragungsnetze und verfügt über ca. 48 Prozent der Stromerzeugungskapazitäten. Das Unternehmen wickelt darüber hinaus die Stromimporte und –Exporte in bzw. aus den Nachbarländern ab. Als Netzbetreiber verkauft sie den verfügbaren Strom an die beiden Unternehmen Provincial Electricity Authority (PEA) - Versorger in 74 Provinzen Thailands mit Ausnahme von Bangkok und den Provinzen Nonthaburi und Samut Prakarn und Metropolitan Electricity Authority (MEA) - Versorger im Großraum Bangkok, welche die alleinige Zulassung für den Vertrieb bzw. die Verteilung von Elektrizität in Thailand besitzen. Lediglich eine kleine Anzahl von Industrieunternehmen (anteilig rund zwei Prozent) wird als Direktabnehmer ohne Umwege direkt von der EGAT mit Strom beliefert. Den Löwenanteil von 98 Prozent teilen sich MEA (30 Prozent) und PEA (68 Prozent) und versorgen damit wiederum die Endabnehmer. Der Versorgungsbereich der MEA umfasst Großstadtgebiete bzw. Provinzen Bangkok, Nonthaburi und Samut Prakarn. Alle verbleibenden Provinzen fallen unter das Einzugsgebiet der PEA.[31]

Der Strommarkt ist hinsichtlich der Erzeugung liberalisiert und Investitionen ausländischer Unternehmen sind zulässig. In der Stromerzeugung sind privatwirtschaftliche Unternehmen in Form von Independent Power Producern (IPP), Small Power Producern (SPP) und Very Small Power Producern (VSPP) beteiligt. Die Klassifizierung ist Abhängig von der Leistung, welche der Produzent an die EGAT, hier als Netzbetreiber fungierend, verkauft.[32] Von den 52 Prozent der Erzeugungskapazität, welche nicht der EGAT zuzuordnen sind, werden 38 Prozent von IPPs, 7 Prozent von SPPs, weniger als einem Prozent von VSPPs bereitgestellt. Weitere sieben Prozent werden über Importe abgedeckt.[33] Die größten IPPs sind Gulf Power Generation Co., Ltd., Ratchaburi Electricity Generating Holding Public Company Limited (RATCH) und die Electricity Generating Public Co., Ltd. (EGCO). An beiden Letztgenannten ist die EGAT als Minderheitsaktionär zu jeweils 45 bzw. 25 Prozent beteiligt.[34] Im Oktober 2012 wurden insgesamt elf IPPs, 72 SPP und 324 VSPP gezählt.[35] Im Zeitraum von 2012 bis 2019 sollen 23.325 MW an Kapazität zugebaut werden. Davon sollen 6.551 MW durch Gas- und Dampf-Kombikraftwerke (GuD-Kraftwerke), 5.107 MW durch Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen), 3.473 MW durch thermische Kraftwerke (Braun- und Steinkohle) und 8.194 MW durch den in- und ausländischen Ankauf erneuerbarer Energie bereitgestellt werden.[36]

Die staatliche Aufsicht des Strommarktes erfolgt seit 2007 durch die Energy Regulatory Commission (ERC). Die ERC hat die Aufgabe die Umsetzung der Vorgaben des Energy Industry Act (Gesetz über die Energieindustrie) aus dem Jahr 2007 zu beaufsichtigen bzw. sicherzustellen. Die Regulierungsbehörde vergibt Lizenzen an Unternehmen, die in der Stromerzeugung aktiv werden wollen und überwacht die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben, die mit diesen Lizenzen verbun-

[31] EGAT, 2011; ERC, 2012a
[32] IPP ≥ 90 MW; SPP < 90 MW; VSPP < 10 MW
[33] ERC, 2012a
[34] EGAT, 2011
[35] ERC, 2012a
[36] EPPO, 2012a

den sind. Die ERC steht der Regierung darüber hinaus in beratender Funktion für die Weiterentwicklung des Stromsektors zur Seite.[37]

Das Hochspannungsnetz hatte im März 2013 eine Länge von rund 31.674 km. Den größten Anteil macht dabei das Höchstspannungsnetz mit Spannungsebenen von 230 und 500 kV mit je 44 bzw. zwölf Prozent aus. Das Höchstspannungsnetz der Spannungsebene 230 kV hat eine Länge von 14.060 km, das der Spannungsebene 500 kV eine Länge von 3.884 km. Im Hochspannungsbereich sind weitere 13.697 km Übertragungsleitungen mit einer Spannung von 69 und 115 kV installiert. Wie in Abb. 2 zu sehen, ist das Stromnetz relativ gleichmäßig über das ganze Land verteilt und die Netzabdeckung beträgt rund 90 Prozent.[38] Die EGAT plant in den kommenden Jahren einen weiteren Netzausbau im Gleichschritt mit dem steigenden Energiebedarf des Landes. Besonders die Übertragungsleitungen zwischen Thailand und den benachbarten Staaten sollen dabei verstärkt werden.[39]

[37] ERC, 2012a; MEN, 2007
[38] EGAT, 2013a
[39] EGAT, 2011

Abb. 2: Karte des Stromübertragungsnetzes, 2010[40]

[40] GENI, 2013

Thailand ist der größte Hersteller von Klimaanlagen in Südostasien und der zweitgrößte weltweit. Auch in der Produktion von Kühlschränken ist Thailand an vierter Stelle der Weltmarktspitze. Beide Technologien sind im Exportsektor Thailands von großer Bedeutung. Aber auch die Binnennachfrage an diesen Produkten ist klimatisch bedingt groß, jedoch gelten Klimaanlagen besonders in ländlichen Regionen, u.a. aufgrund des hohen Strombedarfs, als Luxusgut.[41] 46 Prozent des Stromverbrauchs in Haushalten gehen durchschnittlich auf Klimaanlagen, 17 Prozent auf Kühlschränke zurück.[42] Insgesamt wird in Bezug auf dem thailändischen Kühl- und Klimatechnikmarkt auch in den nächsten Jahren ein solides Wachstum erwartet. Für den gesamten Sektor der Elektrogeräte und Elektrotechnik beläuft sich dieses voraussichtlich auf 25 bis 30 Prozent. Im Jahr 2011 belief sich der Absatz von Klimaanlagen auf 17 Millionen Einheiten. Der Umsatzstärkste Zeitraum für den Absatz von Klimatisierungstechnik sind die in Thailand heißesten Monate März und April.[43]

Zu Beginn des Jahres 2011 waren in Thailand rund 28,3 Millionen Fahrzeuge zugelassen. Davon sind rund 17 Millionen Fahrzeuge Motorräder, weitere je rund fünf Millionen Kleintransporter und PKW und alle verbleibenden Busse oder LKW.[44] Im Jahr 2011 wurden 433.637 Neuzulassungen an Nutzfahrzeuge erteilt.[45] Im Februar 2013 überschritt die Anzahl registrierter flüssiggasbetriebener Fahrzeuge die Millionenmarke.[46]

Das wichtigste Unternehmen im Kraftstoffsektor ist die staatliche PTT plc (PTT). Dessen Aktivitäten umfassen die gesamte Wertschöpfungskette von der Förderung, dem Import und Export, die Verarbeitung von Erdöl und Erdgas sowie die Verteilung und den Betrieb des Tankstellennetzes.[47] Ein weiteres Unternehmen in der Erdölbranche ist die Bangchak Petroleum plc, die aus der Privatisierung einer der größten Ölraffinerien Thailands hervorgegangen ist und zusätzlich über ein eigenes Tankstellennetz verfügt. Minderheitsaktionär ist bei Bangchak Petroleum plc neben PTT (rund 27 Prozent) auch das thailändische Finanzministerium (rund zehn Prozent).[48] Der Ausbau des Öl-Pipelinenetzes steht unter der Obhut des Unternehmens Thai Petroleum Pipeline Co., Ltd. (Thappline). Thappline wurde 1990 gegründet, kurz nachdem der Regierungsentschluss verabschiedet wurde, dass Erdöl fortan via Pipelines transportiert wird. Auch hier ist PTT Teilhaber des Unternehmens. Weitere Teilhaber sind u.a. auch internationale Ölkonzerne wie British Petroleum (BP), ExxonMobil (Esso), Chevron oder Shell.[49] Thappline verfügt über drei Pipelines der Distanzen 255, 67 und 38 km. Die längste Leitung transportiert jährlich im Durchschnitt 26.000 l Öl.[50]

Die von PTT betriebenen Gas-Pipelines überbrücken insgesamt eine Entfernung von rund 4.000 km. Davon sind rund 3.300 km Übertragungsleitungen (sowohl Onshore- als auch Offshore-Leitungen) und rund 700 km Versorgungsleitungen, welche Industriekunden direkt beliefern. Die größten Distanzen in der Übertragung müssen offshore überwunden werden. So machen die Offshore-Pipelines, die Erdgasfelder im Golf von Thailand und dem Andamanischen Meer mit dem Festland verbinden, rund 2.100 der 3.000 km Übertragungsleitungen aus. Die verbleibenden rund 1.400 km Leitungen sind Onshore verlegt und verknüpfen im Osten die Gasraffinerie Raxong mit den Kraftwerken Rayong, Bang Pakong, South-Bangkok, Wang Noi, Tha Luang und Kaeng Khoi. Im Westen beginnt die Leitung an der thailändisch-burmesischen Grenze in Kanchanaburi und führt zum Kraftwerk Ratchburi. Östliches und westliches Pipelinesystem sind miteinander gekoppelt, so kann im Falle eines Versorgungsengpasses dieser durch das jeweils verbleibende System ausgeglichen werden.[51]

[41] BOI, 2012a
[42] DEDE, 2010a
[43] BOI, 2012a
[44] Thaiwebsites, 2013
[45] Wikipedia, 2013b
[46] Bangkok Post, 2013a
[47] PTT, 2013a
[48] Bangchak Petroleum Plc, 2013
[49] Thappline, 2013a
[50] Thappline, 2013b
[51] PTT, 2013b

Derzeit wird im Auftrag der PTT eine weitere Gas-Übertragungsleitung von einem LNG-Terminal (Flüssigerdgas-Terminal) nach Rayong verlegt. Die rund 300 km Pipeline sollen planmäßig bis Ende 2013 verlegt sein.[52]

Abb. 3: Karte des Gaspipelinenetzes, 2012[53]

[52] Pipeline and Gas Journal, 2012
[53] PTT, 2012

2.2 Energieerzeugungs- und -verbrauchsstruktur

Der Primärenergieverbrauch (PEV) in Thailand betrug im Jahr 2012 rund 130 Mt RÖE und stieg gegenüber dem Vorjahr um 2,3 Prozent. Die Entwicklung der Anteile der Energieträger am PEV in den letzten Jahren (vgl. Tab. 3) verzeichnet einen anteiligen Rückgang der traditionellen Energieträger und eine anteilige Zunahme erneuerbarer Energieträger. Die einheimische Primärenergiebereitstellung umfasste im Jahr 2012 insgesamt 77.077 kt RÖE und wurde zu ca. 46,5 Prozent bzw. 35.836 kt RÖE durch gefördertes Erdgas bewerkstelligt. Die thailändischen Energieimporte in 2012 beliefen sich auf insgesamt 69.733 kt RÖE, wovon 61,7 Prozent bzw. 42.992 kt RÖE auf importiertes Rohöl und 14,2 Prozent bzw. 9.910 kt RÖE auf importiertes Erdgas entfielen. Auf Erdölprodukte entfielen 80,3 Prozent der thailändischen Energieexporte in 2012, die insgesamt 12.842 kt RÖE umfassten.[54]

Tab. 3: Entwicklung der Primärenergieversorgung Thailands (in kt RÖE), 2009-2012[55]

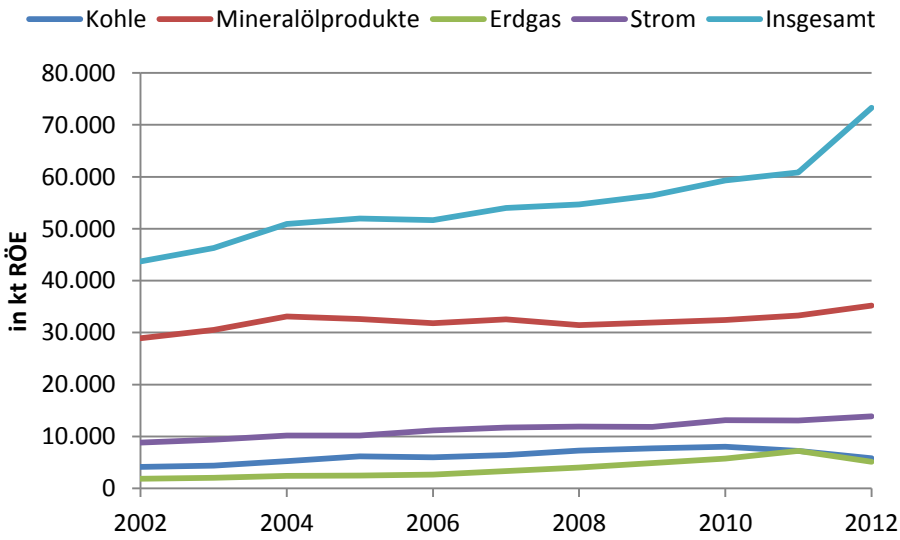
Primärenergieträger	2009	2010	2011	2012
Braunkohle	4.775	4.966	5.992	4.801
Rohöl	7.585	7.641	6.859	7.411
Kondensate	3.950	4.368	4.183	4.430
Erdgas	26.783	31.407	31.310	35.836
Elektrizität (Wasserkraft u.a.)	1.586	1.231	1.817	2.030
Erneuerbare (davon ca. 2/3 Bagasse, Reststoffe aus der Landwirtschaft, Biogas u.a.)	5.796	6.249	6.623	7.852
Traditionelle Energieträger (Brennholz u.a.)	13.745	14.882	14.045	13.245
Biotreibstoffe	782	834	919	1.261
Sonstige (Schwarzlauge, Restgase)	304	566	212	238
Inländische Bereitstellung	**65.306**	**72.144**	**71.960**	**77.077**
Importe	61.877	65.113	64.473	69.733
Exporte	12.547	12.097	11.195	12.842
Primärenergieverbrauch*	**113.869**	**124.302**	**127.926**	**130.846**

* Lagerbestandsveränderungen sind hier ebenfalls berücksichtigt.

Im Jahr 2012 betrug der Endenergieverbrauch (EEV) in Thailand 73.316 kt RÖE, 3,9 Prozent mehr als im Vorjahr. Innerhalb der letzten Dekade hat sich der EEV in etwa verdoppelt. Die Verteilung der Anteile von Energieträgern am EEV ist ähnlich wie für den PEV: Mineralölprodukte und Kohle machen zusammen den größten Anteil am EEV aus, gefolgt von Strom, traditionellen Energieträgern und Erdgas (vgl. Abb. 4).[56]

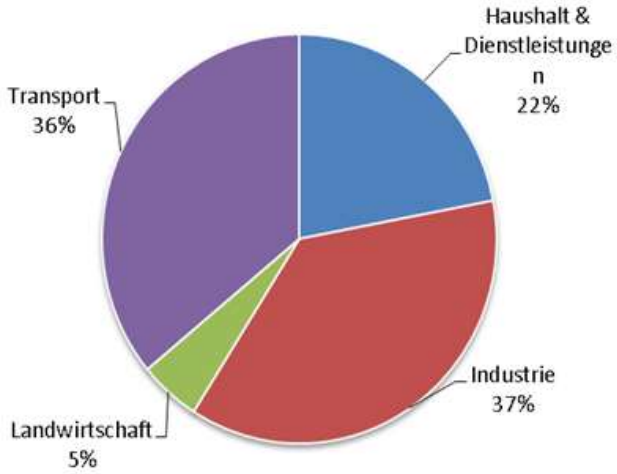
[54] DEDE, 2012a
[55] DEDE, 2012a
[56] DEDE, 2012a

Abb. 4: Entwicklung des EEV (in kt RÖE), 2002-2012[57]



Der Endenergieverbrauch setzt sich zum größten Teil aus den beiden Verbrauchssektoren Transport und Industrie zusammen. Private Haushalte und der Dienstleistungssektor machen rund ein Viertel des EEV aus. Die Landwirtschaft verursacht mit fünf Prozent den geringsten Beitrag zum EEV (vgl. Abb. 5).[58]

Abb. 5: EEV nach Sektoren (in %), 2011[59]



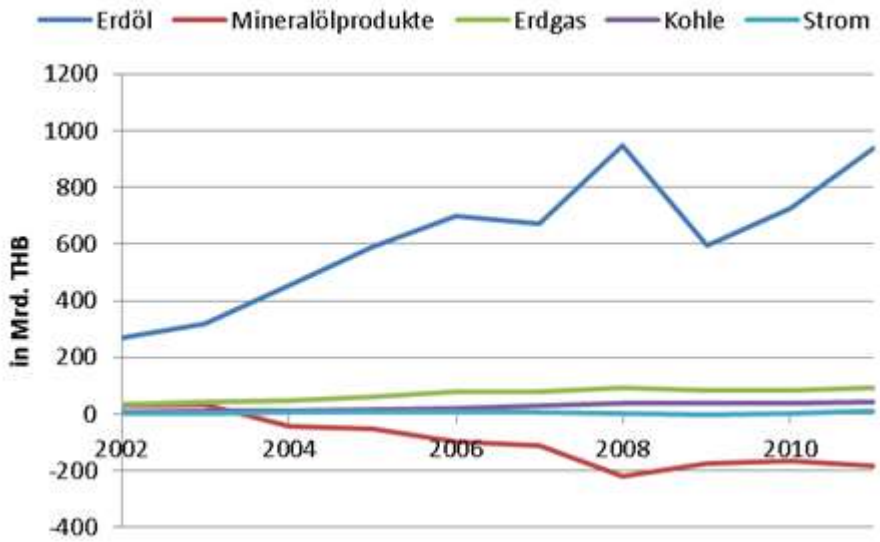
Im Jahr 2012 wurden 69.733 kt RÖE (vorläufiger Wert) nach Thailand eingeführt. 2011 waren es 64.473 kt RÖE, 8,2 Prozent mehr als im Vorjahr. Den größten Anteil an den Importen verzeichnet Erdöl mit 61,7 Prozent, gefolgt von Kohle (16,7 Prozent) und Erdgas (14,2 Prozent).[60] Rund 77 Prozent der Erdölimporte stammen dabei aus dem Nahen Osten und

[57] EPPO, 2012b; DEDE, 2012a
[58] EPPO, 2013c
[59] EPPO, 2013c
[60] DEDE, 2012a

acht Prozent aus Fernost. Das Energieimportvolumen belief sich im selben Jahr auf insgesamt 1.071 Mrd. THB (ca. 28,2 Mrd. Euro), darunter 977 Mrd. THB (25,7 Mrd. Euro) Erdölimporte, 49 Mrd. THB (1,3 Mrd. Euro) Mineralölproduktimporte.[61]

Exportiert wurden in 2012 (vorläufiger Wert) 12.642 kt RÖE an Energieträgern, 2011 waren es 11.195 kt RÖE. Darunter 78,7 Prozent Erdölerzeugnisse, 16,5 Prozent Erdöl und 1 Prozent Erdgas.[62] Die wichtigsten Exportländer sind die Nachbarstaaten Kambodscha, Malaysia und Laos. Das Exportvolumen betrug insgesamt 319 Mrd. THB (rund 8,4 Mrd. Euro), wovon 231 Mrd. THB (6,1 Mrd. Euro) auf Mineralölprodukte und 40 Mrd. THB (1,1 Mrd. Euro) auf Erdöl zurückzuführen sind. Mineralöl ist im Energiesektor der wichtigste Energieträger für den Export, da er in größerem Umfang exportiert werden kann (vgl. Abb. 6).[63] Der deutliche Einbruch der finanziellen Import-Export-Bilanz von Erdöl nach 2008 ist auf die internationale Bankenkrise, welche einen Einbruch des Erdölpreises auf dem Weltmarkt verursachte, zurückzuführen. Die Bilanz der Mineralölprodukte ist negativ, da Thailand mehr Mineralölprodukte exportiert als es importiert.[64]

Abb. 6: Import-Export-Bilanz (in Mio. THB), 2002-2011[65]



Die Gesamtkapazität der Stromerzeugung lag Ende des Jahres 2012 bei 33.177 MW (vorläufiger Wert).[66] 2011 waren es 31.447 MW. 48 Prozent davon stellt die EGAT bereit, weitere 38 Prozent stammen von IPP, 7 Prozent von SPP, knapp sieben Prozent werden durch Importkapazitäten und weniger als ein Prozent durch VSPP abgedeckt.

Die VSPP greifen in der Regel auf erneuerbare Energieträger zurück und verzeichnen ein erwähnenswertes Wachstum in der Bereitstellung von Kapazität (von 440 MW im Jahr 2009 auf 887 MW in 2012), was auf die Förderung erneuerbarer Energien der Regierung zurückzuführen ist. Stromimporte stammen hauptsächlich aus Laos, Stromaustausch findet darüber hinaus über den transnationalen Anschluss an das malaysische Stromnetz statt.[67]

[61] EPPO, 2012b
[62] DEDE, 2012a
[63] EPPO, 2012b
[64] TECSON, 2013
[65] EPPO, 2012b
[66] DEDE, 2012a
[67] EPPO, 2012b; ERC, 2012a

Tab. 4: Installierte Kraftwerkskapazität nach Stromerzeuger (in MW und %), 2011-2012[68]

	2011		2012 (vorläufig)	
Stromerzeuger	**MW**	**%**	**MW**	**%**
EGAT	15.094	48	15.253	48
IPP	12.082	38	12.811	39
SPP	2.182	7	2.250	7
VSPP	-	< 1	887	< 3
Import	2185	< 7	-	-
Insgesamt	**31.447**	**100**	**33.177**	**100**

2012 betrug die Gesamtstromerzeugung 168.471 GWh (vorläufiger Wert), 2011 waren es 162.343 GWh. Den größten Anteil zur Gesamtstromerzeugung trug 2011 mit 67 Prozent Erdgas bei, gefolgt von Kohle mit 19 Prozent, acht Prozent Import, fünf Prozent Wasserkraft und ein Prozent Öl. Der Anteil an Stromimporten ist in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen, was darauf hinweist, dass der Strombedarf im Land steigt und der Kapazitätsausbau nicht planmäßig fertiggestellt werden konnte (vgl. Tab. 4 und Kapitel Einleitung).[69]

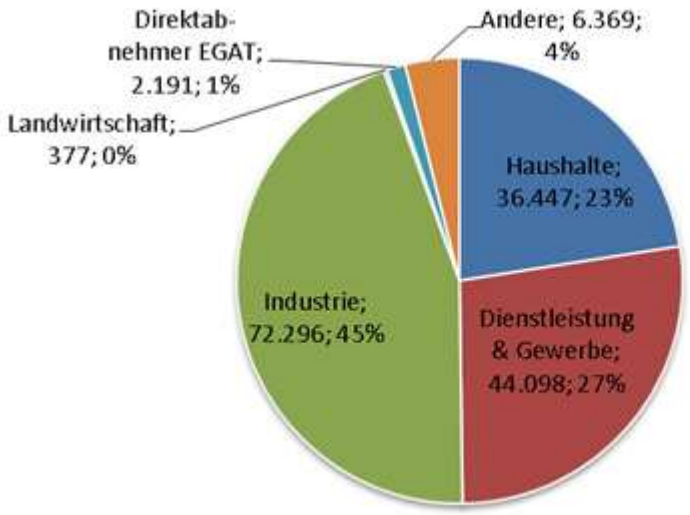
Tab. 5: Entwicklung der Gesamtstromerzeugung nach Energieträger/Kraftwerkstyp (in GWh), 2001-2011[70]

Jahr	Erdgas	Kohle	Öl	Wasserkraft	Geothermie	Importe	Andere	Insgesamt
2001	71.229	20.296	2.668	6.174	1,5	2.882	585	**103.869**
2002	78.910	19.292	2.120	7.367	1,4	2.812	715	**111.254**
2003	85.688	19.301	2.510	7.208	1,6	2.437	1.194	**118.408**
2004	90.289	20.404	5.701	5.896	1,3	3.378	1.680	**127.511**
2005	94.468	20.614	7.817	5.671	1,4	4.372	1.765	**134.798**
2006	94.439	24.468	7.885	7.950	1,7	5.152	1.996	**141.919**
2007	98.244	30.881	2.995	7.961	1,8	4.488	2.435	**147.026**
2008	104.458	30.838	1.013	6.951	1,3	2.784	2.151	**148.221**
2009	106.343	29.808	493	6.966	1,4	2.541	2.266	**148.364**
2010	118.438	29.764	600	5.347	1,6	7.254	2.247	**163.668**
2011	108.261	31.681	1.331	7.935	1,8	10.774	2.309	**162.343**

Der Stromverbrauch im Jahr 2012 betrug insgesamt rund 162 TWh, ca. neun Prozent mehr als noch im Jahr 2011, in dem der Bedarf bei 149 TWh lag. Mit fast 45 Prozent bestreitet der industrielle Sektor den größten Stromverbrauch, gefolgt vom Dienstleistungs- und Gewerbesektor mit ca. 27 Prozent und den Haushalten mit ca. 22 Prozent. Die Landwirtschaft ist im Verhältnis dazu wenig stromintensiv und trägt nur einen Anteil von 0,2 Prozent zum Stromverbrauch bei (vgl. Abb. 7).[71]

[68] EPPO, 2012b; ERC, 2012a
[69] DEDE, 2012a, EPPO 2012b
[70] EPPO, 2012b
[71] EPPO, 2013d

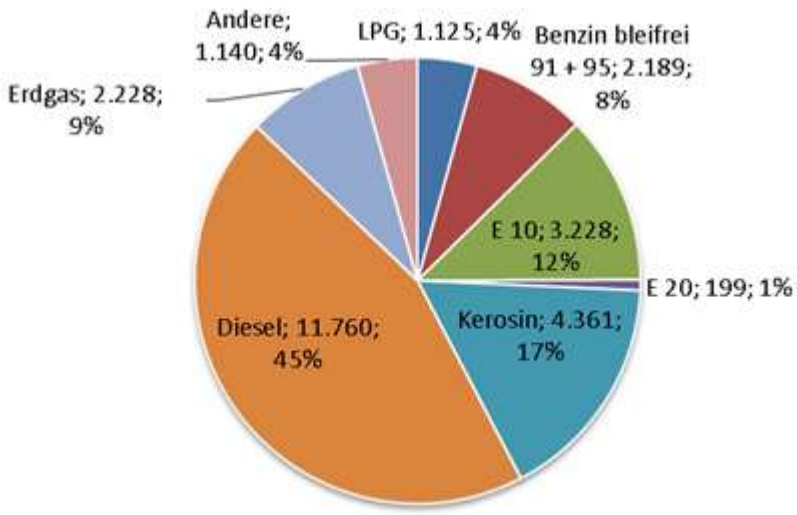
Abb. 7: Stromverbrauch nach Sektoren (in GWh und %), 2012[72]



Der Gesamtenergieverbrauch im Transportsektor lag 2012 bei 26.230 kt RÖE, was einer Steigerung um zwölf Prozent gegenüber dem Treibstoffverbrauch von 23.024 kt RÖE im Jahr 2008 entspricht. Mit 45 Prozent ist Diesel der mit Abstand meist genutzte Kraftstoff, gefolgt von Benzin (insgesamt 21 Prozent). Unter die Kategorie Benzin fallen dabei sowohl Benzin Normal mit den Oktanzahlen 91 und 95 als auch Benzin-Ethylalkohol-Mischungen mit Ethanolanteilen von zehn und 20 Prozent (kurz E 10 und E 20). Zu unterscheiden sind außerdem auf Grundlage von Propangasen (LPG) und Erdgasen (CNG und LNG) betriebene Fahrzeuge. Ersteres macht einen Anteil von vier Prozent, letzteres einen Anteil von neun Prozent aus. Zu beachten ist hier der rasche Anstieg in der Nutzung von Erdgas zur Verbrennung in Kraftfahrzeugen, zwischen 2008 und 2012 stieg der absolute Wert um 30 Prozent. Dies ist auf die Klimapolitik des Landes zurückzuführen. Aufgrund der „well to wheel“ bezogenen geringeren CO2 Emissionen von Erdgas gegenüber Flüssigtreibstoffen werden diese bevorzugt gefördert.[73]

[72] EPPO, 2013d
[73] DEDE, 2013a

Abb. 8: Treibstoffverbrauch (in kt RÖE und %), 2012[74]



Der thailändische Strompreis setzt sich aus drei Komponenten zusammen: einem Grundtarif (Base Tarif), einer Kraftstoffanpassung (Fuel adjustment mechanism – Ft) und der Umsatzsteuer. Der Grundtarif muss dabei mindestens die Kosten der Stromerzeugung (Energieträgerbeschaffung, Betrieb und Unterhaltung) und der Netznutzung decken. Darüber hinaus ist für das Stromversorgungsunternehmen erstrebenswert, dass langfristig die Investitionskosten wieder eingeholt werden können.[75] Der Ft wird quartalsweise neu angepasst, um sich so möglichst wettbewerbsförderlich auszuwirken. Zwischen September und Dezember 2012 hob der Ft somit bspw. den Strompreis im Schnitt um fünf Prozent gegenüber der des vorangegangenen Quartals aufgrund gestiegener Brennstoffpreise an. Der Ft enthält dabei nicht nur den Aufschlag für variable Brennstoffkosten, sondern auch den Kostenanteil der Einspeisevergütung für erneuerbare Energien, den sogenannten „Adder".[76]

Der durchschnittliche Grundtarif betrug im Juni 2012 rund 3,2 Baht pro Kilowattstunde. Das entspricht ungefähr 8,4 Eurocent pro Kilowattstunde. Die thailändische Umsatzsteuer für Strom beträgt rund sieben Prozent. Weiterhin werden Stromerzeugungsunternehmen seit 2008 mit einer zusätzlichen Abgabe an den Power Development Fund belastet (vgl. Tab. 6).[77]

Tab. 6: Abgabe zur Finanzierung des Power Development Fund (in Satang/kWh), 2012[78]

Energieträger	Abgabe in Satang (Euro)/kWh
Erdgas	1,0 (0,03 Euro ct/kWh
Öl und Diesel	1,5 (0,04 Euro ct/kWh)
Kohle	2,0 (0,05 Euro ct/kWh)
Wind- und Sonnenenergie	-
Biomasse	1,0 (0,03 Euro ct/kWh)
Wasserkraft	2,0 (0,05 Euro ct/kWh)

[74] DEDE, 2013a
[75] ERC, 2009
[76] EPPO, 2013b; ERC, 2013
[77] ERC, 2013
[78] ERC, 2012a; ERC, 2009

Die Stromtarife für Endkunden werden nach Verbrauch und Nutzungszeit (Time of Use Tariff – TOU Tariff) sowie nach Anschlussspannung gestaffelt. Es werden On- und Off-Peak-Zeiten unterschieden. On Peak ist dabei in der Regel die wochentags Zeitspanne von 9 Uhr bis 22 Uhr, Off Peak in der Regel wochentags von 22 Uhr bis 9 Uhr und das ganze Wochenende über. Seit Februar 2011 werden Haushalte mit einem Stromverbrauch von weniger als 90 kWh im Monat kostenlos mit Strom versorgt. Im Falle von Haushaltskunden wird der Stromtarif nach monatlichem Bedarfskontingent gestaffelt. Man unterscheidet zwischen einem Stromverbrauch bis zu 150 kWh pro Monat (2,7628 THB/kWh, ca. 7,3 Euro ct/kWh), 150 bis 250 kWh (3,762 Baht /kWh, ca. 9,9 Euro ct/kWh) sowie 400 und mehr kWh (3,9361 THB/kWh, ca. zehn Euro ct/kWh).[79]

Tab. 7: Nutzungszeitabhängiger Stromtarif (TOU Tariff), 2012[80]

Anschlussspannung	On Peak (THB/kWh)	Off Peak (THB/kWh)	Grundgebühr (THB/Monat)
12 – 14 kV	4,5827 (0,12 Euro/kWh)	2,1495 (0,06 Euro/kWh)	312,24 (8,2 Euro/Monat)
Weniger als 12 kV	5,2674 (0,14 Euro/kWh)	2,1827 (0,06 Euro/kWh)	38,22 (1,0Euro/Monat)

Eine Übersicht über durchschnittliche Stromtarife inklusive des Ft bietet Tab.8. Hier sind die Tarife aufgeschlüsselt nach den Sektoren Haushalte, Kleingewerbe, Mittleres Gewerbe, Großgewerbe, Non-Profit Organisationen und Landwirtschaft.[81]

Tab. 8: Stromtarife inklusive Ft-Aufschlag (in THB/kWh), 2012[82]

Kunde	Durchschnittlicher Tarif (Baht/kWh) inkl. Ft
Haushalt	3,8599
Kleingewerbe	4,2069
Mittleres Gewerbe	3,8027
Großgewerbe	3,4633
Landwirtschaft	3,2735
Non-Profit-Organisationen	3,6547

[79] ERC, 2012a
[80] ERC, 2012a
[81] ERC, 2012a
[82] ERC, 2012a

3 Energiepolitik

3.1 Energiepolitische Administration

Der National Energy Policy Council (NEPC) bildet das administrative Dach der thailändischen Energiepolitik. Ihm direkt unterstellt ist das thailändische Energieministerium, das Ministry of Energy (MEN). Untergeordnet folgen das Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), das Energy Policy and Planning Office sowie eine Reihe von Behörden. Alle wichtigsten beteiligten Ministerien und Behörden seien im Folgenden zur Übersicht aufgelistet:

- National Energy Policy Council (NEPC)
- Ministry of Energy (MEN)
- Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE)
- Energy Policy and Planning Office (EPPO)
- Committee on Energy Policy Administration (CEPA)
- Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)
- Energy Regulatory Commission (ERC)

Der NEPC ist ein interministerielles Gremium, welches sich aus Vertretern aller Ministerien mit Bezug zum Energiesektor sowie dem Premierminister Thailands zusammensetzt. Es ist für übergreifende Richtungsentscheidungen der Entwicklung des Energiemarktes zuständig. Der NEPC ist das Gremium mit den umfassendsten Verantwortlichkeiten in der thailändischen Energiepolitik.[83]

Die CEPA ist im Jahr 2002 aus dem Energy Policy Committee (EPC) hervorgegangen. Das Gremium wird vom Energieminister geleitet. Die Aufgabe der CEPA ist es Empfehlungen zu energiepolitischen Maßnahmen und Programmen zu entwickeln. Insbesondere berät die CEPA die Regierung hinsichtlich der Preispolitik für Mineralölprodukte und Strompreise.[84]

Das MEN wurde ebenfalls 2002 gegründet und ist aus einem Restrukturierungsprozess der thailändischen Energieverwaltung hervorgegangen. Unter dem MEN wurden die Abteilungen mit energiepolitischem oder energietechnischem Bezug aus fünf Ministerien zusammengefasst. Das MEN ist für das Gesamtmanagement des Energiesektors zuständig. Das Ministerium untergliedert sich in die folgenden Abteilungen: Energy Policy and Planning Office (EPPO), Department of Mineral Fuels, Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), Department of Energy Business (DOEB) sowie Office of the Minister und Office of the Permanent Secretary. Weiterhin sind dem MEN die Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) und die Energy Regulatory Commission (ERC) unterstellt.[85]

Das EPPO ist eine zentrale Verwaltungseinheit innerhalb des MEN und berät dieses sowohl in Fragen der nationalen Energiepolitik und -planung als auch bei der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen, der Sicherstellung der Ölversorgung bzw. Lösung von Versorgungsengpässen. Weiterhin übernimmt das EPPO die Koordination und Evaluation der allgemeinen Energiepolitik und der Energieausbaupläne wie z. B. des Power Development Plans (PDP). Zusätzlich trägt das EPPO die Verantwortung für die Entwicklung von Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz.[86]

[83] EPPO, 1992; EPPO, 2008
[84] EPPO, 2013c
[85] MEN, 2013
[86] EPPO, 2013c

Das DEDE ist eine Abteilung des MEN und zuständig für die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich regenerative Energien und Energieeffizienz. Es übernimmt die Entwicklung von Förderungen in diesen Bereichen und prüft den Erfolg der eingesetzten Förderinstrumente im Markt.[87]

Die EGAT ist für das Stromübertragungsnetz verantwortlich und auch nach der Liberalisierung des Stromerzeugermarktes der zentrale Akteur in der thailändischen Stromversorgung. Die EGAT befindet sich zu 75 Prozent in staatlichem Besitz und stellt 48 Prozent der Stromerzeugungskapazitäten in Thailand (vgl. Kapitel 2.2 Energieerzeugung – und verbrauchsstruktur).[88]

Die ERC wurde auf Basis des „Energy Industry Act" (2007) im Februar 2008 eingerichtet. Die ERC ist die Regulierungsbehörde für den Strom- und den Erdgasmarkt. In den Aufgabenbereich der ERC fallen die Regulierung der Stromtarife, Lizenzvergaben und Verbraucherschutz. Ein weiterer Zuständigkeitsbereich ist der Einkauf von Elektrizität aus benachbarten Ländern. Ein zentrales Instrument der ERC ist der „Power Development Fund", mit dem Subventions- und Kompensationszahlungen getätigt werden.[89]

Im Bereich der Forschung und Entwicklung sind das Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR), das unter der Schirmherrschaft des Ministry of Science steht und der National Research Council of Thailand als die wichtigsten Institutionen zu nennen. Beide Institutionen betreiben Forschung im Bereich der erneuerbaren Energien oder sind an Kommerzialisierungsprojekten in diesem Bereich aktiv.[90]

Im Bereich der Bildung und Forschung sticht die Joint Graduate School of Energy and Environment (JGSEE) an der King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT) mit besonderem Engagement in der Energie- und Umweltforschung heraus. Sie wurde 1998 mit Unterstützung des Energie- und Bildungsministeriums gegründet und wird durch ein Konsortium der führenden Bildungseinrichtungen Thailands geleitet. Auf diese Art und Weise umfasst der Lehr- und Forschungsbereich die Themenbereiche konventioneller und erneuerbarer Energien, Energieeffizienz, Umweltmanagement und Nachhaltige Entwicklung ebenso wie Managementkomponenten und Controlling.[91]

3.2 Politische Ziele und Strategien

Im Zuge des internationalen Klimaschutzbemühens hat sich Thailand sowohl zu den Zielen der Klimarahmenkonvention (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) (1994) als auch des daraus entstandenen Kyoto-Protokolls (2002) verpflichtet. Da die erste Verpflichtungsperiode des Protokolls 2012 ausgelaufen ist, wird nun über ein Folgeprotokoll im Post-Kyoto-Prozess verhandelt. Wer dies unterzeichnen wird, ist noch unklar, wahrscheinlich aber wird Thailand zu den Ratifizierenden gehören.[92]

Darüber hinaus ist Thailand ein Gründungsmitglied der Association of Southeast Asian Nations (ASEAN). In der Charta „ASEAN Vision 2020" bekunden die unterzeichnenden Staatschefs ihre Absicht auch im Energiesektor eng zusammenzuarbeiten und sich gemeinsam in der Strom-, Wasser- und Gasversorgung zu vernetzen und damit Versorgungssicherheit in der Region zu gewährleisten.[93]

[87] DEDE, 2013a
[88] EGAT, 2013
[89] ERC, 2013
[90] TISTR, 2013; NRCT, 2013
[91] JGSEE, 2013
[92] UNFCCC, 2013
[93] ASEAN, 1997

Zentrale Projekte des „ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation (APAEC) 2004-2009“ sind das „ASEAN Power Grid Project“ und die „Trans-ASEAN Gas Pipeline“ (TAGP) sowie die Themen Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Sicherung der Energierohstoffversorgung (insbesondere durch Kohle)sowie die regionale Energiepolitik.[94] Es finden jährlich Treffen der Energieminister der ASEAN-Staaten statt (ASEAN Ministers on Energy Meetings, AMEM). Weiterhin wurde 1999 das ASEAN Center for Energy (ACE) eingerichtet.[95]

Der thailändische Energiesektor orientiert sich politisch an folgenden drei Leitstrategien:

1. Thailand's Energy Policy and Development Plan,
2. Thailand's Energy Policy and Energy Strategy,
3. Alternative Energy Development Plan (AEDP).

1) Thailand's Energy Policy and Development Plan.

Der National Energy Policy Council (NEPC) hat 2006 den "Thailand's Energy Policy and Development Plan" verabschiedet. Im Mittelpunkt der Strategie steht die zukünftige Versorgungssicherheit des Landes. Um u.a. innerhalb der Versorgung weniger von Importen bzw. Importpartnern abhängig zu sein, setzt auch die thailändische Regierung vermehrt auf erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Einige der kurzfristigen Ziele sind:

- Restrukturierung und Verbesserung des Energieindustriemanagements,
- Zukauf von Energie in Form von Importen zur Erhaltung der Versorgungssicherheit,
- Förderung der Energieeffizienz und von Einsparmaßnahmen,
- Förderung alternativer Energien,
- Förderung der transportrelevanten Kraftstoffe Gas, Ethanol und Biodiesel,
- Unterstützung erneuerbarer Energien durch Förderung von VSPP in Form einer Zuschlagszahlung für die Energieproduktion aus erneuerbaren Energien („Adder“),
- Förderung von Politik-Studien und Erstellung praktischer Richtlinien zum Einsatz von alternativen Energien,
- Verbesserte PR zu alternativen Kraftstoffen und Energien,
- Etablierung einer Energiepreisstruktur, die möglichst transparent, fair und den Kosten angepasst ist,
- Förderung von Technologien, welche eine möglichst saubere Energiegewinnung auch im fossilen Sektor ermöglichen (bspw. Clean-Development-Mechanisms),
- Förderung der Beteiligung des Privatsektors und der Öffentlichkeit an der Energiestrategieformulierung.[96]

Die langfristigen Ziele sind:

- Erhalt der Versorgungssicherheit bei gleichzeitiger Reduktion von Importabhängigkeiten,
- Etablierung einer nachhaltigen Energieversorgung,
- Steigerung der Energieeffizienz,
- Wettbewerbsförderung im Energiesektor.[97]

2) Thailand's Energy Policy and Energy Strategy.

[94] ASEAN, 1997
[95] ASEAN, 2003
[96] EPPO, 2006
[97] EPPO, 2006

Die politische Strategie und Maßnahmen für den Ausbau erneuerbarer Energien in Thailand sind in der „Thailand's Energy Policy and Energy Strategy" enthalten, welche von der thailändischen Regierung formuliert wird. Das letzte „Policy Statement of the Council of Ministers" wurde 2011, die letzte Aktualisierung der Strategie 2009 veröffentlicht.[98]

Die „Energy Strategy" umfasst die Bereiche Versorgungssicherheit, erneuerbare Energien, Überwachung der Energiepreise sowie Energiepreissicherheit und Energieeinsparung sowie –effizienz.[99]

Folgende konkrete Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien werden in der letzten Fassung der „Energy Strategy" genannt:

- Steigerung der Produktion und Nutzung von Biotreibstoffen wie Biodiesel oder Ethanol (E10, E20, E85),
- Förderung der Nutzung von Erdgasautos in allen Sektoren (Transport, Industrie, Haushalten etc.),
- Förderung aller Formen der erneuerbaren Energien – Wind, Solar, Wasserkraft, Biogas und Müllverbrennung,
- Förderung von F&E im Bereich der erneuerbaren Energien
- Vorantreiben nationaler Ziele für den Ausbau erneuerbarer Energien und Erstellen eines Masterplans, Abnahme des 15-Jahres-Plans (Renewable Energy Development Plan, REDP) durch den NEPC. Der 15 Jahre umfassende REDP wurde inzwischen abgelöst durch einen Zehn-Jahres-Plan, den Renewable and Alternative Energy Development Plan (AEDP)
- Aufbau und Stärkung von Netzwerken im Bereich erneuerbarer Energien zur Einbindung von Kommunen, Landkreisen und Provinzen in den Ausbau erneuerbarer Energien.[100]

3) Renewable and Alternative Energy Development Plan 2012 – 2021 (AEDP).

Im Dezember 2011 hat das thailändische Kabinett die aktuelle Version des Renewable and Alternative Energy Development Plan für die Zeitspanne 2012 bis 2021 verabschiedet. Innerhalb dieser Zeitspanne soll der Anteil erneuerbarer Energien auf 25 Prozent des nationalen Endenergieverbrauchs erhöht werden. Das Erreichen dieses Ziels soll durch folgende sechs politische Maßnahmen unterstützt werden:

- Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energie auf kommunaler Ebene (bspw. Einbeziehung von öffentlichen Gebäuden, Wohneinheiten, Bürogebäuden zur Stromgewinnung)
- Anpassung der Fördermechanismen für Investitionen aus dem privaten Sektor (bspw. Anpassung des „Adders" im Einspeisevergütungsmechanismus, Vereinfachung des Genehmigungsverfahrens für Landnutzungsrechte etc.)
- Überarbeitung hinderlicher und veralteter Gesetze, die der Entwicklung erneuerbarer Energien im Wege stehen (bspw. Änderungen entsprechender Paragraphen im Industry Act, 1992)
- Verbesserung der Infrastruktur (Übertragungs- und Verteilungsnetz) sowie eine Entwicklung des Stromnetzes hin zu einem Smart Grid
- Öffentlichkeitsarbeit zur Information der Bevölkerung, um eine gesteigerte Partizipation dieser an der Entwicklung hin zu einem nachhaltigeren Energiekonzept zu ermöglichen (bspw. Aufklärung über die (Förder-)Möglichkeiten solarer Energienutzung im privaten Sektor)
- Förderung von F&E unter Integration der erneuerbaren Energieindustrie.[101]

[98] EPPO, 2013e; EPPO, 2011c; EPPO, 2009
[99] EPPO, 2009
[100] EPPO, 2009
[101] DEDE, 2012b

Der 25-Prozentanteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Jahr 2021 umfasst sowohl die Stromerzeugung mithilfe erneuerbarer Energie als auch Biokraftstoffe für den Transportsektor und regenerative Wärme. In der Stromerzeugung soll die Kapazität der PV-Anlagen von 75 MW im Jahr 2012 auf 3.000 MW im Jahr 2021 ausgebaut werden. Im gleichen Zeitraum sollen 1.200 MW statt bisheriger sieben MW durch Windenergieanlagen, 1.608 MW statt bisheriger 86 MW durch Wasserkraftwerke (die Pumpspeicherkraftwerke der EGAT nicht berücksichtigt, die zwei Werke in Lam Takong haben eine Kapazität von insgesamt 500 MW) sowie insgesamt drei MW statt bisheriger 350 kW durch Geothermie- und Gezeitenkraftwerke bereitgestellt werden (zu Jahresbeginn 2012 existierte noch kein Gezeitenkraftwerk). Diese Ausbauziele sind mit Wachstumsraten von bis zu 17.043 Prozent bezogen auf neun Jahre als ambitioniert einzustufen (vgl. Tab. 9).[102]

Tab. 9: Ausbauziele für die Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien laut AEDP (in MW), 2012-2021[103][104]

Sektor	Energieträger		Kapazität 2012 (in MW)	Geplante Kapazität 2021 (in MW) neue Ziele 2013 in Klammern	Nötiges Wachstum bis 2021 ggü. 2012 (in %)
Stromerzeugung	Photovoltaik		75	2.000 (3.000)	2.566
	Windenergie		7	1.200 (1.800)	17.043
	Geothermie		0,35	1	186
	Gezeiten- und Wellenkraft		0	2	
	Wasserkraft	Mini (< 1000 kW)	Insgesamt 86	324	Insgesamt 1.770
		Mikro (< 100 kW)			
		Pumpspeicherkraft		1.284	
	Biomasse		1.752	3.630 (4.800)	107
	Biogas		138	600 (3.600)	335
	Hausmüll		1	160	15.900

In den Bereich F&E sollen technologiespezifisch folgende Schwerpunkte gelegt werden. In der Photovoltaik soll die Upstream-Industrie bis zur Photovoltaikmodulherstellung durch F&E gefördert werden, das betrifft z. B. Produktionsstätten von Siliziumwafer. Im Bereich der Windenergie sollen vermehrt elektrische Speichermöglichkeiten zur Zwischenspeicherung von Windstrom überprüft und entwickelt werden. Darüber hinaus soll der für thailändische Windverhältnisse optimal geeignete Turbinentyp ermittelt werden. Im Bereich der Wasserkraft gehen die Forschungsvorhaben zukünftig in Richtung Laufwasserkraftwerke der Größenordnung 100 kW (Mikrowasserkraftsektor). Insbesondere für diese Nutzung sollen geeignete Turbinen entwickelt werden. Im Bereich Biomasseverwertung bzw. Biogasgewinnung ist weiterhin F&E-Ziel, die Nutzung auf Mischmasse bzw. Mischabfälle (Gülle, Schädlingspflanzen wie die Wasserhyazinthe, Maispflanzen und weitere) auszudehnen. Im Rahmen der neuen Biotreibstoffe sollen verschiedene Energiepflanzen auf ihre (kommerzielle) Verwendbarkeit hin überprüft werden. Darunter Jatropha-Arten, die auch zur Gewinnung von Biodiesel genutzt werden und Seetang. Des Weiteren sollen chemische Ethanol haltige Verbindungen, die sich in Mischung zum Ersatz für Diesel anbieten, weiterentwickelt werden (Fatty Acid Ethyl Ester, Ethanol Blended with Additives etc.). Die Nutzung von

[102] DEDE, 2012b
[103] DEDE, 2012b
[104] Bloomberg, 2013

Bioethanol soll von 1,3 Mio. Liter pro Tag im Jahr 2012 auf neun Mio. Liter pro Tag im Jahr 2021 gesteigert werden. Bei Biodiesel liegt die geplante Mehrnutzung bei sechs (2021) statt derzeit 1,6 (2012) Mio. Liter pro Tag. Insbesondere der Einsatz neuer Biokraftstoffe soll bis zum Jahr 2021 von derzeit nahezu Null auf 25 Mio. Liter pro Tag gesteigert werden (vgl. Tab. 10).[105]

Tab. 10: Ausbauziele für die Kraftstoffgewinnung aus erneuerbaren Energien laut AEDP (in Mio. Liter/Tag), 2012-2021[106]

Sektor	Energieträger	Kapazität 2012 (in Mio. Liter/Tag)	Kapazität 2021 (in Mio. Liter/Tag)	Nötiges Wachstum bis 2021 ggü. 2012 (in %)
Biokraftstoffe (Transportsektor)	Bioethanol	1,3	9	592
	Biodiesel	1,6	6	275
	Neue Biokraftstoffe	0	25	

In Bezug auf regenerative Wärme sieht der AEDP vor, einen technologieunabhängigen Anreizmechanismus (Renewable Heat Incentive (RHI)) einzuführen. Welche Gestalt dieser annehmen soll, ist noch nicht genauer spezifiziert. Gefördert werden sollen mit dem RHI Solarthermie, Wärmegewinnung aus Biomasse und Biogas. Solarthermie soll von rund zwei kt RÖE im Jahr 2012 auf 100 kt RÖE im Jahr 2021 gesteigert werden. Für die Wärmegewinnung aus Biomasse wird ein Ausbau auf 8.200 kt RÖE (2021) von derzeit 6.760 kt RÖE (2012) angestrebt. Die Steigerung des Biogasanteils an der Wärmebereitstellung von absolut 600 kt RÖE (2012) auf 1.000 kt RÖE (2021) ist ebenso geplant. Darüber hinaus soll die Nutzung von Erdgasfahrzeugen im Verkehrssektor gesteigert werden. Der Anteil erdgasbetriebener Fahrzeuge am Verkehr soll bis 2021 fünf Prozent betragen (vgl. Tab. 11).[107]

Tab. 11: Ausbauziele für die Wärmegewinnung aus erneuerbarer Energie laut AEDP (in kt RÖE), 2012-2021[108]

Sektor	Energieträger	Kapazität 2012 (in kt RÖE)	Kapazität 2021 (in kt RÖE)	Nötiges Wachstum bis 2021 ggü. 2012 (in %)
Regenerative Wärme	Solarthermie	2	100	4.900
	Biomasse	3.286	8.200	149
	Biogas	279	1.000	258
	Hausmüll		35	

[105] DEDE, 2012
[106] DEDE, 2012b
[107] DEDE, 2012b
[108] DEDE, 2012b

3.3 Gesetze, Verordnungen und Anreizsysteme für erneuerbare Energien

Mehrere Maßnahmen werden in Thailand dazu eingesetzt, erneuerbare Energien zu fördern:

1. Small Power Producer Program (Einspeisevergütungen, „Adder“),
2. Thailand Energy Efficiency Revolving Fund, EERF, (Zahlung gestützter Kredite),
3. ESCO Venture Capital Fund (Investitionsunterstützung),
4. Steuervergünstigungen durch das Board of Investment (BOI).

1) Small Power Producers Program (Einspeisevergütung, „Adder“).

Unter Small Power Producer (SPP) fallen Betreiber von Stromerzeugungsanlagen mit einer Leistung die mindestens zehn und maximal 90 MW beträgt. Das SPP-Program wurde 1992 zur Förderung von privaten Investitionen in erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung ins Leben gerufen.[109] Im Jahr 2002 wurde als Spezifizierung des Programms eine weitere Variante, die des Very Small Power Producer Programs, geschaffen. Im VSPP werden Betreiber von Stromerzeugungsanlagen gefördert, deren Kapazität kleiner als zehn MW ist. Das VSPP-Program bietet den Vorteil, dass der VSPP keine vertragliche Bindung mit dem Übertragungsunternehmen EGAT eingehen muss und nach Registrierung direkt an die Verteilungsunternehmen PEA oder entsprechend MEA liefern kann. Im Dezember 2006 wurde das Programm weiter angepasst und bietet seitdem u.a. einen höheren Einspeisetarif („Adder“) für Strom aus erneuerbaren Energien als auch die Möglichkeit der Förderung fossiler Kraft-Wärme-Kopplung.[110]

Der Einspeisetarif („Adder“) wird auf den Verkaufspreis aufgeschlagen und abhängig vom genutzten Energieträger über einen Unterstützungszeitraum von sieben bis zehn Jahre nach kommerziellem Projektstart gezahlt. Neben der Variation in Abhängigkeit des Energieträgers hängt der „Adder“ auch von Faktoren wie dem geographischen Standort der Erzeugung ab. So gelten in den südlichsten Provinzen des Landes gesonderte Vergütungssätze (vgl. Tab. 12).[111]

Anfang 2010 wurde der „Adder“ neu festgelegt. Für die meisten Energieträger wurde er nach oben hin korrigiert oder gleich belassen. Nur in der Photovoltaik wurde der Zuschuss um zwei THB (0,05 Euro) pro kWh gekürzt (vgl. Tab. 12). Aktuell ist die Einführung einer Einspeisevergütungsregelung ähnlich dem deutschen Anreizsystem im Gespräch.[112]

Tab. 12: Einspeisevergütung nach Energieträger (in THB/kWh), Stand: 11.August.2012[113]

Energieträger	Installierte Kapazität	Einspeisevergütung 2009 (THB/kWh)	Einspeisevergütung seit 2010 (THB/kWh)	Zusätzlicher Aufschlag für den Ersatz von Diesel (THB/kWh)	Zusätzlicher Aufschlag für die 3 südlichsten Provinzen (THB/kWh)	Unterstützungszeitraum in Jahren ab Zeitpunkt der Inbetriebnahme
Biomasse	≤ 1 MW	0,3 (0,008 Euro)	0,5 (0,013 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
	> 1 MW	0,3 (0,008 Euro)	0,3 (0,008 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7

[109] WIR, 2013; Loy Energie, 1997
[110] Palangthai, 2013
[111] ERC, 2012b
[112] ERC, 2012b
[113] ERC, 2012b

Energieträger	Installierte Kapazität	Einspeisevergütung 2009 (THB/kWh)	Einspeisevergütung seit 2010 (THB/kWh)	Zusätzlicher Aufschlag für den Ersatz von Diesel (THB/kWh)	Zusätzlicher Aufschlag für die 3 südlichsten Provinzen (THB/kWh)	Unterstützungszeitraum in Jahren ab Zeitpunkt der Inbetriebnahme
Biogas (alle Quellen)	≤ 1 MW	0,3 (0,008 Euro)	0,5 (0,013 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
	> 1 MW	0,3 (0,008 Euro)	0,3 (0,008 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
Müllverbrennung (Hausmüll u.a.)	Fermenter	2,5 (0,06 Euro)	2,5 (0,06 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
	Wärmeerzeugung	2,50 (0,06 Euro)	3,50 (0,09 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
Windenergie	≤ 50 kW	3,50 (0,09 Euro)	4,50 (0,12 Euro)	1,50 (0,04 Euro)	1,50 (0,04 Euro)	10
	> 50 kW	3,50 (0,09 Euro)	3,50 (0,09 Euro)	1,50 (0,04 Euro)	1,50 (0,04 Euro)	10
Mini- und Mikrowasserkraft	50 kW bis < 200 kW	0,4 (0,01 Euro)	0,8 (0,02 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
	< 50 kW	0,8 (0,02 Euro)	1,50 (0,04 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
Photovoltaik		8,00 (0,21 Euro)	6,50 (0,17 Euro)	1,50 (0,04 Euro)	1,50 (0,04 Euro)	10

Das seit Mai 2002 existierende VSPP-Programm bietet neben der Förderung durch den „Adder“ insbesondere die Möglichkeit für Stromerzeuger mit einer Kapazität von weniger als zehn MW in das Netz der MEA oder PEA einzuspeisen. Vorteil und Anreiz bestehen im Gegensatz zu den SPP-Projekten in vereinfachten und flexibleren Regularien.[114]

Für das Programm zugelassen sind analog zu den durch den „Adder“ bezuschussten Energieträgern:

- Windenergie,
- Photovoltaik,
- Mini-/Mikro-Wasserkraft,
- Wellenkraft,
- Geothermie,
- Biomasse und
- Biogas.

[114] EPPO, 2007

Weiterhin können die Verteilungsunternehmen Strom der VSPP aufkaufen, wenn bei dessen Gewinnung folgende Brennstoffe verwendet wurden:

- Landwirtschaftliche Abfälle/Reste oder Reste von landwirtschaftlichen oder industriellen Produktionsprozessen,
- Umgewandelte Produkte aus landwirtschaftlichen Abfällen oder Resten,
- Hausmüll oder
- Holz von Energiepflanzenplantagen.[115]

Neben dem „Adder" für erneuerbare Energien ist das zentrale Förderinstrument der Thailand Energy Conservation Fund, kurz ENCON, der aus dem Energy Conservation Act von 1992 hervorgegangen ist. Das Energy Conservation Program wird im Fünfjahresrhythmus neu aufgelegt und befindet sich derzeit in Phase IV (2012-2016).[116]

Der ENCON wird durch das ENCON Fund Committee sowie den NEPC, EPPO und DEDE verwaltet. Der Fonds speist sich aus Abgaben, die beim Verkauf fossiler Brennstoffe, insbesondere von Öl, Kerosin und Diesel, an den Staatshaushalt gezahlt werden müssen. Auf diese Weise nimmt die Regierung Einfluss auf die Nutzung fossiler Brennstoffe, da durch die Abgabe die Brennstoffpreise mitreguliert werden können und fördert durch die Einnahmen gleichzeitig die vermehrte Nutzung erneuerbarer Energien. Die Abgaben belaufen sich auf 0,07 bis 0,25 THB pro Liter (0,002 bis 0,007 Euro pro Liter) Brennstoff. Im Jahr 2011 betrug der ENCON sieben Mio. THB (0,2 Mio. Euro), davon wurden im selben Jahr rund zwei Mio. THB (0,05 Mio. Euro) für Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienz bereitgestellt. Der ENCON unterstützt u.a. die folgenden Fonds und Programme:[117]

2) Thailand Energy Efficiency Revolving Fund (EERF)

Der Thailand Energy Efficiency Revolving Fund (EERF) vergibt über elf beteiligte Geschäftsbanken zinsgünstige Kreditlinien für Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen und Erneuerbare-Energie-Projekte. Der Fonds wird durch das DEDE beaufsichtigt. Die Laufzeit der Kredite ist auf maximal sieben Jahre bei einem Zinssatz von maximal vier Prozent angelegt. Das maximale Kreditvolumen ist auf 50 Mio. THB (1,3 Mio. Euro) begrenzt. Der EERF wurde 2003 gegründet und befindet sich derzeit in Phase V, die 2010 begann und 2013 endet. In dieser Phase beträgt der Fonds insgesamt 434,8 Mio. THB (11,5 Mio. Euro). Kommerzielle Banken müssen bei der Kreditvergabe einen gleichgroßen Finanzierungsanteil übernehmen, wodurch sich das Gesamtvolumen der Kreditlinie verdoppelt.[118]

3) ESCO Venture Capital Fund

Der Energy Service Company (ESCO) Venture Capital Fund ist 2008 als eine Kooperation mit dem privaten Sektor eingerichtet worden. Im Vordergrund steht die Stimulierung privater Investitionen, die über einen Zeitraum von sieben bis zehn Jahren mit Investitionsmitteln aus dem Fonds unterstützt werden können. Der ESCO Fonds kann mit dem EERF kombiniert werden und fördert ebenfalls Projekte aus den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Der ESCO Fund steht unter der Schirmherrschaft des DEDE und des Ministry of Energy, die Leitung wurde der Energy for Environment Foundation (EFE) übertragen. Das Projektbudget beläuft sich auf insgesamt 500 Mio. THB (13,2 Mio. Euro). Das Programm befindet sich gerade in Phase II (Oktober 2011 bis September 2013). In dieser Phase werden 300 Mio. (acht Mio. Euro) für Investitionen bereitgestellt.[119]

[115] EPPO, 2007
[116] EPPO, 2000
[117] UNDP, 2012
[118] UNDP, 2012; UNEP, 2012
[119] EFE, 2013

4) Steuervergünstigungen durch das Board of Investment (BOI)

Zusätzlich zu den genannten Förderprogrammen und Kreditlinien setzt das Board of Investment (BOI) weitere Anreize für Investitionen in erneuerbare Energien (Investment Promotion for Sustainable Development). Folgende Bevorteilungen gelten für Unternehmer der erneuerbaren Energiebranche bzw. Besitzer und Betreiber Erneuerbarer-Energien-Anlagen:

- Befreiung von Einfuhrzöllen für technische Anlagen,
- Befreiung von der Körperschaftssteuer für acht Jahre,
- Reduktion der Körperschaftssteuer um 50 Prozent für fünf Jahre nach Ablauf der ersten acht Jahre,
- Doppelte Anrechenbarkeit von Wasser-, Transport- und Stromkosten auf die Einkommenssteuer über zehn Jahre,
- 25-prozentige Abzüge der Kosten für die Installation oder den Bau erneuerbarer Energieanlagen zusätzlich zu den allgemeingültigen Abschreibungsregularien.[120]

Die Vergünstigungen sind in den folgenden Bereichen vorgesehen:

- Hersteller von Bioethanol aus landwirtschaftlichen Erzeugnissen,
- Hersteller von Halbleitern (die Photovoltaik betreffend)
- Hersteller von Brennstoffzellen,
- Weitere Hersteller aus dem Bereich erneuerbare Energien,
- Allgemein: Stromerzeuger durch erneuerbare Energien.
- Die Förderung gilt für alle Regionen Thailands, außer für das Stadtgebiet Bangkok .[121]

Im Zuge des Kyoto-Protokolls schließt sich die thailändische Regierung der Anwendung des Clean-Development-Mechanism (CDM) zur Reduzierung der Treibhausgase zum Schutz des Klimas an. Insbesondere sollen durch den CDM in Thailand Investitionshindernisse im erneuerbare Energiesektor abgebaut werden. Die Thailand Greenhouse Management Organization (Public Organization) TGO nimmt sich dabei der Koordination von CDM-Aktivitäten in Thailand an.[122]

Im April 2013 waren 125 CDM-Projekte in Thailand registriert. Weitere 221 Projekte wurden durch die TGO genehmigt. April 2011 waren es zum Vergleich 46 registrierte und 131 genehmigte Projekte. Die meisten Projekte sind im Bereich Biogas (rund 53 Prozent), Biomasse (rund 22 Prozent) und Deponiegas angesiedelt. Durch die derzeit registrierten Projekte wird eine Reduktion der Treibhausgase um 12,71 Mt CO2 e pro Jahr (Megatonnen CO2-Äquivalent pro Jahr) erwartet.[123]

[120] BOI, 2012b
[121] BIO, 2012b
[122] TGO, 2013a
[123] TGO, 2013b

3.4 Genehmigungsverfahren

Notwendig für die Genehmigung eines Projekts im thailändischen erneuerbare Energiesektor durch das DEDE sind in der Regel ein Letter of Intent (LOI) und ein Power Purchase Agreement (PPA). Beide Dokumente werden durch die Netzbetreiber MEA oder PEA bzw. ab einer Kapazität größer als sechs MW zusätzlich durch die EGAT ausgestellt. Der LOI beinhaltet die Willenserklärung des Netzbetreibers den Bewerber mit einem Netzanschluss zu versorgen. Er setzt einen Beleg für die Zahlungsfähigkeit des VSPP oder SPP sowie eine klare und nachvollziehbare Projektplanung voraus. Die Ausstellung des PPA hängt ebenfalls von mehreren Kriterien ab. Zum einen müssen entsprechende Landnutzungsrechte für das Projekt erworben worden sein, Investitionsabsichten müssen dokumentiert, sowie Technologiekonzepte und weitere spezifische Zertifikate vorgelegt werden können.[124]

Am Beispiel der Photovoltaik soll nun ein gängiges Genehmigungsverfahren vorgestellt werden. Abhängig von der Kapazität des geplanten Projektes sind zusätzlich zu PPA und LOI auch eine Genehmigung durch die Regulierungsbehörde ERC, das Department of Industrial Works (DIW), die zuständige Unterbezirksbehörde und durch das BOI notwendig. Bei einer Leistung größer als fünf MW ist außerdem ein Environmental Safety Assessment (ESA) und ab zehn MW ein Environmental Impact Assessment (EIA) entsprechend einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen (vgl. Tab. 13). Die EIA unterliegt dabei strengeren Kriterien als die ESA.[125]

Tab. 13: Notwendige Genehmigungen durch Regierungsbehörden für PV-Projekte, Stand: Dezember 2012[126]

VSPP (kW)	PPA MEA	PPA PEA	PPA EGAT	Regulierungs-behörde (ERC)	DIW	Unterbezirks-behörde	BOI	ESA	EIA
1-3,6	X	X	-	X	-	-	-	-	-
3,7-1.000	X	X	-	X	X	X	X	-	-
>1.000-6.000	X	X	-	X	X	X	X	>5 MW X	-
>6.000-10.000	X	X	X	X	X	X	X	X	-
10.000-	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Obwohl diverse Anreizprogramme den Einstieg in erneuerbare Energie Unternehmungen erleichtern, bildet der Zugang zu Land eine Entwicklungsbarriere. Landnutzungsrechte sind in Thailand schwer zu erwerben. Dies betrifft sämtliche flächenintensive bzw. flächennutzende erneuerbare Energien wie Windenergie, Photovoltaik, Solarthermie, Wasserkraft und Biomassenutzung. Land ist zwar verfügbar und wird vom Agricultural Land Reform Office verpachtet, einen solchen

[124] TPVA, 2012
[125] TPVA, 2012
[126] TPVA, 2012

Pachtvertrag zu erhalten, kann unter Umständen jedoch langwierig sein. Projekte, die durch das BOI gefördert werden, genießen allerdings einen Sonderstatus.[127]

Insbesondere die Windenergie ist von Einschränkungen durch Landnutzungsrechte betroffen. Flächen mit bestem Windpotential sind so durch Landnutzungsrechte geschützt. Das Agricultural Land Reform Office (ALRO), welches Genehmigungen für die Landnutzung vergibt, verpachtet Land zu Pachtraten in Höhe von 35.000 THB/Jahr (923 Euro/Jahr) an Windenergieanlagenbetreiber. Das ALRO hat die Pachtdauer dieser Flächen auf maximal 27 Jahre beschränkt.[128]

Bei Planung eines Kleinwasserkraftwerks muss besonderes Augenmerk auf das thailändische Forstrecht gelegt werden. Die meisten geeigneten Gewässer befinden sich in Forstgebieten, weswegen ein Anlagenbau mit den rechtlichen Einschränkungen abgestimmt werden muss. Es werden drei verschiedene Arten von Waldgebieten unterschieden, für die jeweils unterschiedliche Gesetze gelten:

- Staatliche Waldgebiete, Nationalparks, Wildgehege und Naturschutzgebiete,
- Waldgebiete die via Kabinettsbeschluss von privater Nutzung ausgeschlossen sind und ausschließlich unter Prüfung von Umweltverträglichkeit staatlich genutzt werden dürfen und
- Waldgebiete wie Parks, Baumschulen, staatliche Forstnutzungsflächen und königlicher Besitz.[129]

Weiterführende Informationen zu thailändischem Forstrecht und Kleinwasserkraft entnehmen sie bitte folgender im Literaturverzeichnis aufgeführter Quelle: WREC 2011.

3.5 Netzanschlussbedingungen

Der Anschluss an das Netz wird durch Verfahren, welche die EPPO festlegt, bestimmt. Insbesondere für SPP und VSPP wurden Richtlinien und Antragsformalien festgeschrieben, die vorschreiben, wie Verteilungsnetzbetreiber, PEA und MEA den SPP oder VSPP an das Stromnetz anzuschließen haben. Folgende Lizenzen müssen dabei von einem SPP nachgewiesen werden:

- Power Purchase Agreement (PPA) mit der EGAT,
- Betriebserlaubnis (Department of Industrial Works),
- Lizenz zur Stromerzeugung (DEDE),
- Genehmigung des Anschlusses an das Versorgungsnetz (EGAT),
- Genehmigung der Stromabgabe (Public Works Department).

Der VSPP mit einer Leistung kleiner zehn MW kann nach Prüfung durch den Verteilnetzbetreiber (PEA oder MEA) und nach Unterzeichnen eines PPA einen Netzzugang erhalten.[130] Das entsprechende Antragsformular für VSPP findet sich unter folgender Internetadresse: http://www.eppo.go.th/power/vspp-eng/Application%20Form%20-VSPP%2010%20MW-eng.pdf

Eine Übersicht über die verschiedenen Anschlussregularien und Kosten, sowie eine Leitfaden zur Netzanschlussgenehmigung findet sich hier: http://www.eppo.go.th/power/vspp-eng/Regulations%20-VSPP%20Renew-10%20MW-eng.pdf

[127] Windpower monthly, 2011
[128] DEDE, 2011
[129] WREC, 2011
[130] EPPO, 2013f; ASTEA, 2004

4 Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien

4.1 Windenergie

4.1.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Thailand verfügt über ein relativ geringes Potential an Windenergie. Der durchschnittliche Jahreswert der Windgeschwindigkeit liegt bei vier bis fünf m/s oder weniger. Über den Tag verteilt ist das Windaufkommen in den Abendstunden am höchsten und in den Morgenstunden nahe Null. Die Windverhältnisse werden maßgeblich durch den Monsun und den Nordost- bzw. Südwest-Jetstream bestimmt. Von Mai bis Juni herrscht die Südwest-Richtung, von November bis Januar die Nordost-Richtung vor. Insbesondere von August bis Oktober sind Windvorhersagen starken Schwankungen unterlegen, da sich zu dieser Zeit die Intertropische Konvergenzzone (ITCZ) in südlicher Richtung über Thailand bewegt. Die windsicherste Zeit ist die Periode von Februar bis April. Hier kann mit konstanten, jedoch geringen Windgeschwindigkeiten gerechnet werden.[131]

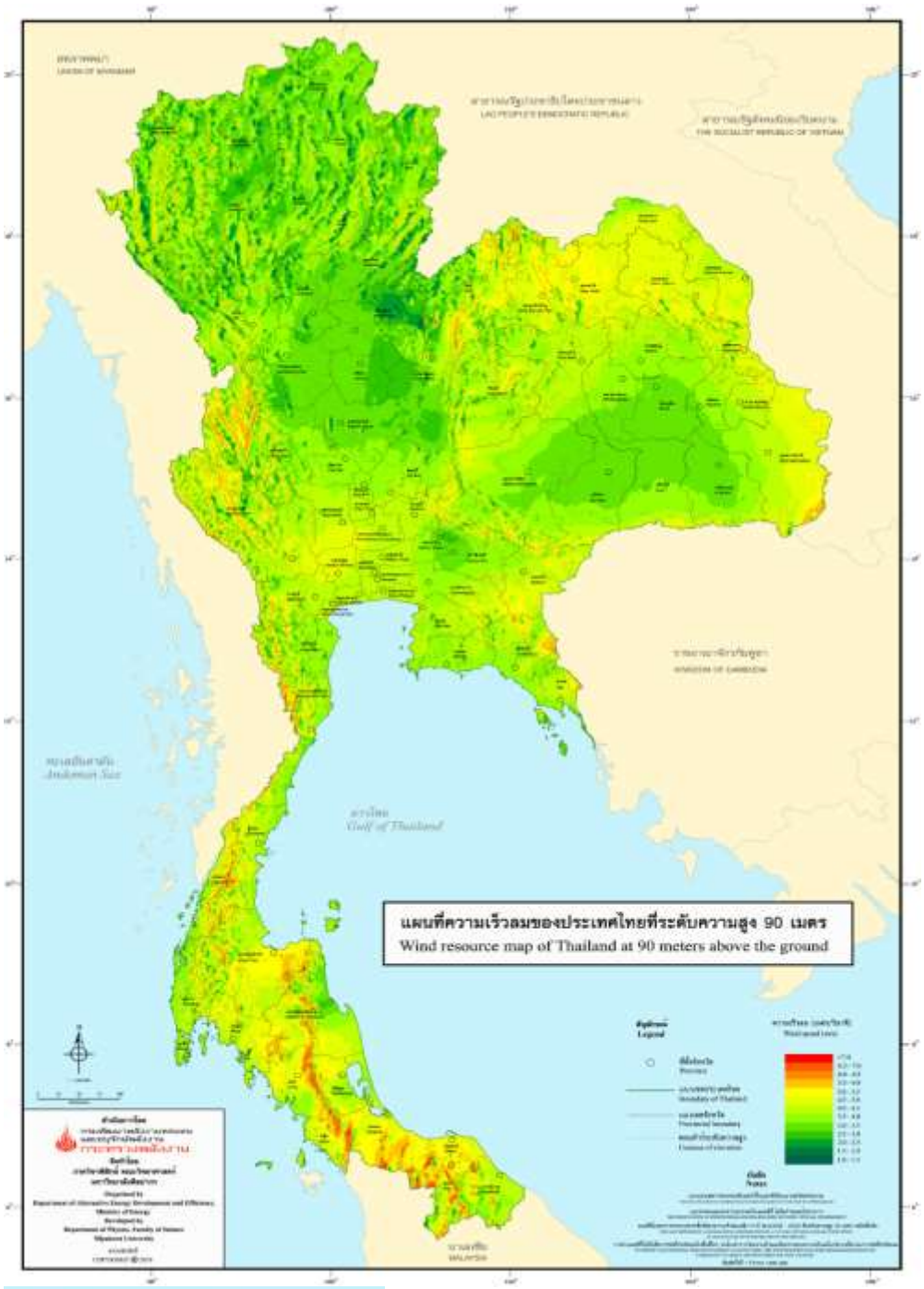
Zur Ermittlung des Windenergiepotentials befinden sich über das Land verteilt derzeit 23 Windstationen auf 90 Metern Höhe und 45 Windstationen auf 40 Metern Höhe über Grund. Die aktuellste Windressourcenkarte stammt aus dem Jahr 2010 (vgl. Abb. 9). Derzeit ist eine Karte höherer Auflösung (200 x 200 Meter) in Arbeit, die 15 ausgewählte Zonen genauer vermisst.[132]

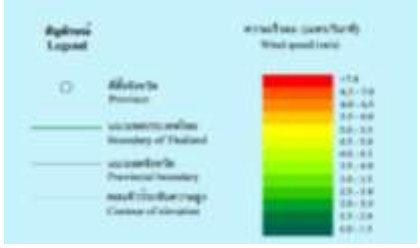
Im Jahr 2012 waren insgesamt 7,28 MW Windenergiekapazität installiert. Laut AEDP sollen es bis 2021 1.200 MW werden, nach den jüngsten Änderungen des NEPC sollen es sogar 1.800 MW werden. Bis zum Mai 2012 wurden für die Ausbauphase bis 2021 Investitionsvorschläge eingereicht, die einen Ausbau durch SPP im Umfang von 1.606 MW und einen durch VSPP um 36 MW in Aussicht stellen, womit das politisch angestrebte Ziel übertroffen werden würde.[133][134]

Die geringen Windgeschwindigkeiten und die extremen klimatischen Bedingungen (insbesondere hohe Luftfeuchtigkeit während des Monsuns) stellen erhöhte Anforderungen an die technische Ausstattung von Windkraftanlagen. Die aktuell auf dem Markt verfügbare Technik ist daher nur bedingt für thailändische Verhältnisse geeignet. Hier versucht die Regierung über F&E geeignete Modellanlagen zu entwickeln. Die Nutzung von Windenergie im lukrativen Rahmen beschränkt sich im Wesentlichen auf Kleinwindkraftanlagen auf Gemeindeebene und die Nutzung für landwirtschaftliche Bewässerung und Wasserpumpen. Im Offshore-Bereich werden internationale Kooperationen für F&E angestrebt.[135]

[131] DEDE, 2012c
[132] DEDE, 2012c
[133] DEDE, 2012b
[134] Bloomberg, 2013
[135] DEDE, 2012b

Abb. 9: Windressourcenkarte (in m/s, 2010[136]





[136] DEDE, 2010b

4.1.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Die Förderung von Windstrom findet hauptsächlich über das Anreizsystem des „Adders“ statt. Dieser beträgt derzeit 3,5 THB/kWh (0,09 Euro/kWh) für Windturbinen einer Kapazität kleiner 50 kW und 4,5 THB/kWh (0,12 Euro/kWh) für Windturbinen einer Kapazität größer 50 kW. Hinzu kommen 1,5 THB/kWh (0,04 Euro/kWh) für die Erzeugung von Windstrom in den drei südlichsten Provinzen des Landes bzw. wenn die Anlage die Nutzung eines Dieselgenerators obsolet macht. Der Förderzeitraum durch den Adder beträgt für Windkraftanlagen zehn Jahre.[137]

Darüber hinaus gelten für alle erneuerbare Energieerzeuger die unter Kapitel 3.3 genannten Steuervergünstigungen, welche da wären:

- Befreiung von Einfuhrzöllen für technische Anlagen,
- Befreiung von der Körperschaftssteuer für acht Jahre,
- Reduktion der Körperschaftssteuer um 50 Prozent für fünf Jahre nach Ablauf der ersten acht Jahre,
- Doppelte Anrechenbarkeit von Wasser-, Transport- und Stromkosten auf die Einkommenssteuer über zehn Jahre,
- 25-prozentige Abzüge der Kosten für die Installation oder den Bau erneuerbarer Energieanlagen zusätzlich zu den allgemeingültigen Abschreibungsregularien.[138]

4.1.3 Projektinformationen

In der Provinz Nakhon Rachasrima realisierte das thailändischen Unternehmen First Korat Wind Ende 2012 ein Windenergieprojekte des Umfangs 103,5 MW. Die Firma ist Tochtergesellschaft der thailändischen Wind Energy Holding Co (WEH). Die Holding plant bis 2020 kombinierte 1.000 MW zu erzeugen. Das 103,5 MW-Projekt ist Südostasiens größter Windpark bislang. Es besteht aus 45 Windkraftanlagen (WKA), die 300 Meter über dem Meeresspiegel gelegen sind. Im Jahresverlauf 2013 soll ein weiteres Projekt gleicher Größe (103,5 MW) durch die K.R. Two Company, ebenfalls eine Tochtergesellschaft der WEH, umgesetzt werden. Lieferant der Turbinen ist der deutsche Elektrokonzern Siemens.[139]

Die EGAT plant bis 2030 darüber hinaus ein 191 MW Projekt. Davon sollen Projekte im Umfang von rund 50 MW bis 2020 realisiert werden. Die PEA sieht mehrere kleinere Projektvorhaben auf den thailändischen Inseln vor.[140]

Mehrere kleinere Demonstrationsprojekte haben Thailands F&E in den vergangenen Jahren vorangetrieben. Ziele der Projekte im Bereich von 250 kW bis 1,5 MW waren bspw. das Image der Windenergie aufzubessern, welches in Vergangenheit u.a. unter technischen Pannen einzelner Anlagen gelitten hat, aber auch der Wissenszuwachs des Personals der Netzbetreiber (insbesondere der PEA).[141]

[137] ERC, 2012b
[138] BOI, 2012b
[139] Reve, 2012
[140] DEDE, 2012b
[141] DEDE, 2012b

4.2 Solarenergie

4.2.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

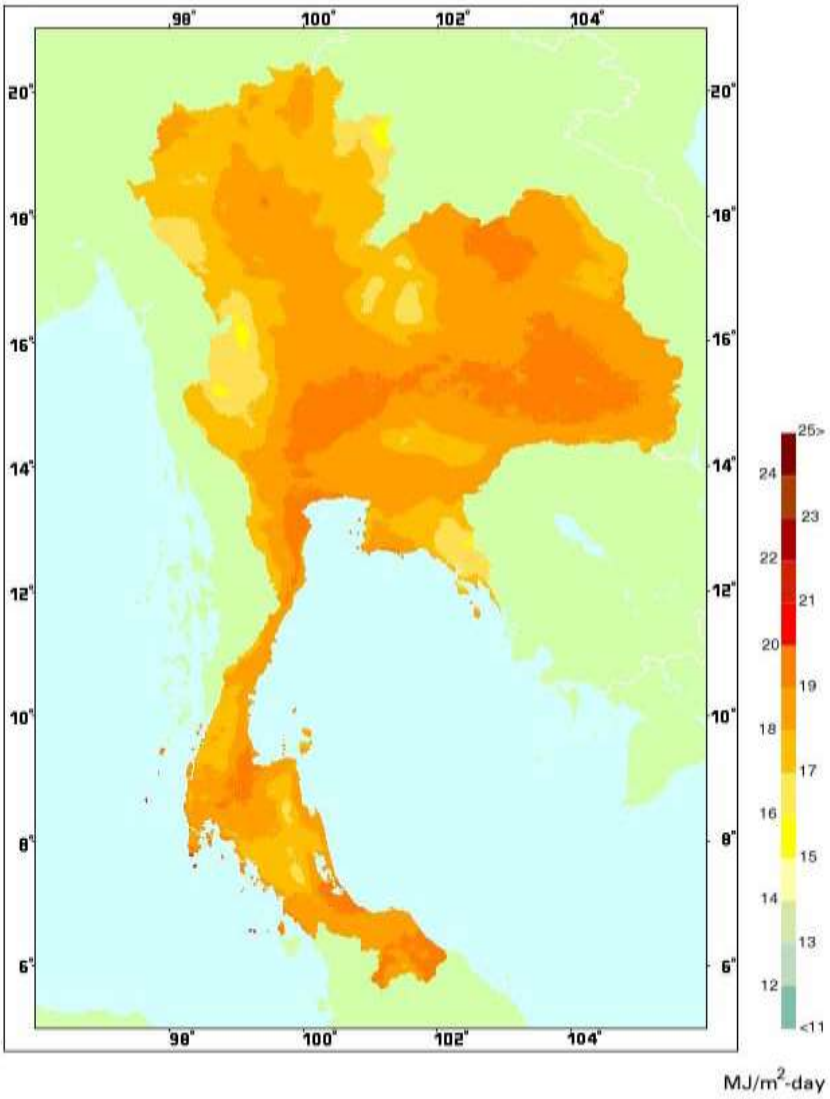
Auch das Solarpotenzial wird im Jahresverlauf durch den Nordost- und den Südwest Monsun beeinflusst. In den meisten Teilen des Landes liegt die im Landesvergleich höchste Sonneneinstrahlung in den Monaten April und Mai von 20 bis 24 MJ/m²/Tag vor. Wie auf der Sonneneinstrahlungskarte zu sehen (vgl. Abb. 10), weisen die Regionen im Nordosten und zentralen Teilen des Landes im Mittel die höchsten Einstrahlungswerte auf. In der Summe entsprechen diese Regionen rund 14 Prozent der Landesfläche. Die Einstrahlung liegt dort bei 19 bis 20 MJ/m²/Tag. Rund fünf Prozent des Landes erreichen tägliche Einstrahlungswerte im Bereich von 18 bis 19 MJ/m², lediglich 0,5 Prozent des Landes verfügen über weniger als 16 MJ/m²/Tag. Der Landesdurchschnitt beträgt 18,2 MJ/m²/Tag. Das Gesamtpotenzial für PV-Anlagen wird mit einer Kapazität von 50.000 MW abgeschätzt.[142]

Im Dezember 2012 waren 350 MWp Photovoltaikanlagen, meist in strukturellen Einheiten von Solarparks, in Thailand installiert. In- und Aufdach-PV-Systeme zählten in der Summe ein MWp. Davon fielen sämtliche Solarparks sowie 50 kWp der PV-Dach-Systeme unter das Förderprogramm des Adders, während 950 kWp Dachanlagen ohne Netzanschluss zur teilweisen Deckung des Eigenbedarfs an Strom genutzt wurden. Ende 2012 waren weitere 900 MW an PV-Kapazität in der Genehmigungsphase. Das MEN hat allerdings seit April 2010 einen Förderantrags-Stopp ausgerufen, da das im AEDP vorgesehene Entwicklungsziel in der Planungsebene bereits übertroffen wurde. Daher beschränken sich Geschäftshandlungen im PV-Projektgeschäft derzeit auf Übernahme und Joint-Venture-Vereinbarungen.[143]

Seit 2008 wurden PV-Anlagen im Umfang von 3.000 MW durch das Energieministerium genehmigt und für die Förderung durch den Adder zugelassen. Ursprünglich waren seitens der Regierung lediglich 2.000 MW an neuen PV-Projekten bis 2021 vorgesehen. Von den 3.000 MW genehmigten Anlagen sind bislang nur 400 MW gebaut und in Betrieb genommen worden (Stand Mai 2013). Von den verbleibenden 2.600 MW sind die meisten Anlagen nicht einmal in der Konstruktionsphase. Einem Bericht der Bangkok Post (Mai 2013) zufolge geht das Energieministerium davon aus, dass lediglich 1.000 MW überhaupt den Schritt bis zur Inbetriebnahme machen werden. Aus diesem Grund wurden bereits Projekte im Umfang von 500 MW der Genehmigung entzogen, weitere 700 MW sollen folgen. Nach Abschluss dieser Selektion soll ein neues Genehmigungsverfahren für die Förderung von PV-Anlagen eröffnet werden. Diese Angaben wurden bislang nicht von offizieller Seite her bestätigt.[144] Zudem wurde mit der Einführung der neuen Einspeisetarife für PV-Anlagen im Juli 2013 das Ausbauziel für PV bis 2021 auf 3.000 MW angehoben.[145]

[142] DEDE, 2013b
[143] TPVA, 2012
[144] Bangkok Post, 2013b
[145] pv-magazine, 2013

Abb. 10: Solarstrahlungskarte (in MJ/m²/Tag), 1999[146]



Im Jahr 2011 wuchs die solarthermische Kollektorfläche Thailands um 39 Prozent. Die Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) schätzte für das Jahr 2012 ein Wachstum von 20 Prozent, was einer zusätzlichen Kollektorfläche von 22.660 m² entspricht. Davon 13.000 m² durch das DEDE gefördert sowie 9.660 m² nicht geförderte Kollektorfläche. Weiterhin schätzt die GIZ das Marktpotential Thailands für die solarthermische Energiegewinnung auf 2,24 Mio. m² Kollektorfläche bei einem durchschnittlichen Solarertrag von 800 kWh/m² pro Jahr. Davon rund

- 57 Prozent im industriellen Sektor,
- 41 Prozent im Wohngebäudesektor und
- zwei Prozent im Dienstleistungssektor.

Nach dieser Einschätzung hat der industrielle Sektor das größte Ausbaupotential für solarthermische Anlagen.[147]

[146] DEDE, 1999

Neben der Deckung des Wärmebedarfs durch Solarthermie-Anlagen spielt die solare Kühlung eine zukunftsträchtige Rolle, da Thailand aufgrund seines tropischen Klimas einen enormen Bedarf an Kühlkapazität hat. Ketjoy et al. schätzten den Bedarf an Kühlenergie auf jährlich 50.000 GWh mit steigender Tendenz. Eine großflächige Nutzung solarer Kühlung birgt demnach ein beachtliches Einsparpotential.[148]

4.2.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Die Photovoltaik wird über das Vergütungssystem des Adder (vgl. Kapitel 3.3) gefördert. Derzeit beträgt dieser 6,5 THB pro kWh (0,17 Euro pro kWh). In den drei südlichsten Provinzen des Landes kommen 1,5 THB pro kWh (0,04 Euro pro kWh) hinzu. Wird durch eine PV-Anlage die Nutzung eines Dieselgenerators obsolet, können weitere 1,5 THB pro kWh auf den Strompreis aufgeschlagen werden. Der Unterstützungszeitraum durch den Adder beträgt für PV-Projekte zehn Jahre. Hier nochmal der Hinweis, dass die Förderung von PV-Anlagen seit 2010 von der Regierung ausgesetzt wird, da durch die Einführung des Adders die Ausbauziele bis 2021 durch bereits eingereichte Projektvorschläge übererfüllt wurden.[149]

Darüber hinaus gelten für alle erneuerbare Energieerzeuger die unter Kapitel 3.3 genannten Steuervergünstigungen.

Am 16 Juli 2013 genehmigte die National Energy Policy Commission (NEPC) zwei neue Einspeisevergütungssysteme für PV-Anlagen bis 1 MWp. Insgesamt sollen Anlagen im Umfang von 1 GW gefördert werden. Aufgeteilt sind die Vergütungstarife zum einen in Aufdach und Freiflächenanlagen. Aufdachanlagen, die bis Dezember 2013 installiert werden, erhalten eine feste Einspeisevergütung über 25 Jahre, wie in der folgenden Tabelle 14 aufgeführt.

Tab. 14: Einspeisetarife für PV-Aufdachanlagen (in THB/kWh), Stand: Juli 2013[150]

Anlagenleistung	Tarif	Fördergrenze
bis 10 kWp	6,96 THB/kWh (0,18 Euro/kWh)	100 MW
11 bis 250 kWp	6,55 THB/kWh (0,17 Euro/kWh)	100 MW
251 kWp bis 1 MWp	6,16 THB/kWh (0,16 Euro/kWh)	

Die administrativen Aufgaben des Aufdach PV-Anlagenvergütungsprogramms werden von der Energy Regulatory Commission (ERC) übernommen. Die Fördergrenze dieses Programms liegt somit bei 200 MW.

Gemeinden können Freiflächenanlagen bis 1 MWp Anlagenleistung installieren und erhalten eine gestaffelte Einspeisevergütung über 25 Jahre, die sich wie folgt in Tabelle 15 aufteilt:

[147] GIZ, 2013
[148] Kejoy et al., 2006
[149] ERC, 2012b
[150] ERI, 2013

Tab. 15: Gestaffelter Einspeisetarif für kommunale PV-Freiflächenanlagen bis 1 MWp (in THB/kWh), Stand: Juli 2013[151]

Betriebsjahr	Vergütungshöhe
1 bis 3	9,75 THB/kWh (0,26 Euro/kWh)
4 bis 10	6,55 THB/kWh (0,17 Euro/kWh)
11 bis 25	4,50 THB/kWh (0,12 Euro/kWh)

Insgesamt werden Freiflächenanlagen im Umfang von 800 MWp gefördert, die bis Dezember 2014 installiert werden. Der Thailand's Village Fund und MOE sind für die administrativen Aufgaben dieses Vergütungsmodells zuständig.

Für die Solarthermie besteht seit dem Jahr 2008 ein gesondertes Förderprogramm, das Solar Hot Water Project der DEDE, das im Januar 2013 in die VI. Phase ging. Mit diesem Förderprogramm werden solarthermische Anlagen (Flach- und Vakuumröhrenkollektoren) im Dienstleistungs- und Industriesektor mit zinslosen Krediten gefördert, die innerhalb von fünf Jahren an die DEDE zurückgezahlt werden müssen. Die Förderung wird für Kollektoren mit einem jährlichen Energieertrag von mindestens 500 kWh/m² gewährt. Die maximale Fördersumme beträgt 3.460 THB/ m² (91 Euro/ m²). Die Förderhöhe ist in folgender Weise von den installierten Komponenten (bis zu 4) des solarthermischen Systems abhängig:

- Solarkollektor: 1.357-2.007 THB/m² (35-53 Euro/ m²) bei mehr als 500 kWh/m² Jahresertrag,
- Speichertank aus Edelstahl: 657 THB/m² (18 Euro/ m²),
- Heißwasserleitung für rostfreien Kupfer: 69-277 THB/m² (1,8 – 7,3 Euro/m²),
- Wärmepumpe, Steuersystem, etc.: 519 THB/m² (14Euro/m²).

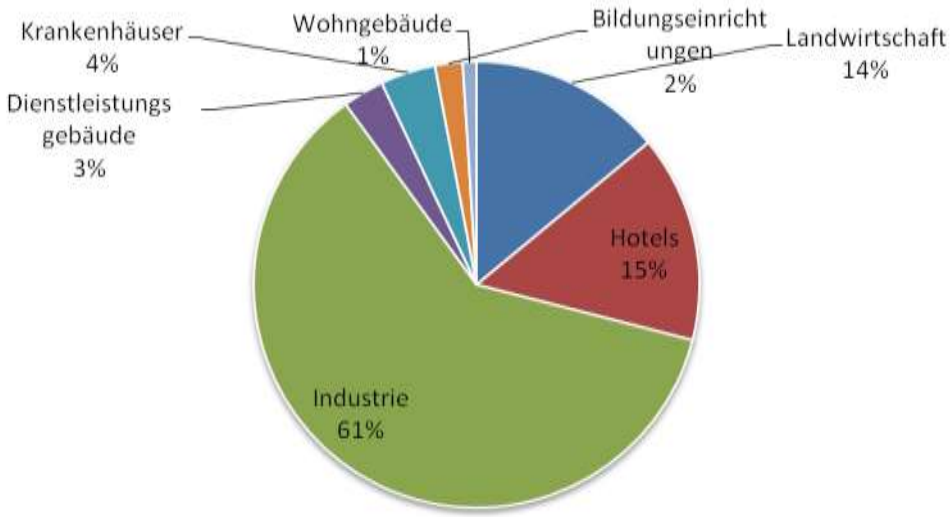
Dabei wird die Kollektorfläche für Flachkollektoren mit der Aperturfläche und für Vakuumröhrenkollektoren mit der Bruttofläche angegeben. Systemvoraussetzung ist außerdem eine Kopplung der Solarthermieanlagen an Gebäudetechnik zur Wärmeerzeugung, wie Abwärme- und Klimaanlagensystem und Boiler. Auf diese Weise soll eine effektive Nutzung der anfallenden Wärme bzw. Energie effektiv zu gewährleistet sein.[152]

Es werden Anlagen ab einer Fläche von 40 m² gefördert. Das Programm ist im Jahr 2013 mit einer maximalen förderbaren Fläche von 25.000 m² gedeckelt. Der Gesamtetat des Förderprogramms beträgt 2013 86,5 Mio. THB (2,28 Mio. Euro). Die nächste Frist für das Einreichen von Förderanträgen endet am 30. Juni 2013.[153]

In den Jahren 2011 und 2012 wurden insgesamt 21.034 m² solarthermischer Kollektorfläche durch das DEDE gefördert. Der industrielle Sektor nahm dabei mit 61 Prozent den Fördermechanismus am intensivsten in Anspruch, gefolgt Hotels mit 15 Prozent und Landwirtschaft mit 14 Prozent (vgl. Abb. 11).[154]

[151] ERI, 2013
[152] GSTEC, 2013a; DEDE, 2009a
[153] GSTEC, 2013a
[154] GSTEC, 2013b

Abb. 11: Sektorale Verteilung der Förderung von Solarthermischen Systemen durch das DEDE (in %), 2013[155]



4.2.3 Projektinformationen

Thailands erstes Concentrated Solar Power (CSP) Solarkraftwerk, TSE1, ging im Januar 2012 ans Netz. Das Sonnenwärmekraftwerk, bei welchem die Parabolrinnentechnik zur Anwendung kommt, hat eine Leistung von fünf MW. 86 Kollektor-Rinnen wurden auf einem Areal von 100.000 m² in der Provinz Kanchanaburi errichtet. Es ist eines der ersten Kraftwerke, das eine direkte Dampferzeugung zum Antrieb der Turbine nutzt und ein Pilotprojekt der Forschung, an dem das deutsche Unternehmen Juwi und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) maßgeblich beteiligt waren. Thailändischer Projektpartner und Betreiber ist der Energieversorger Thai Solar Energy.[156]

Derzeit sind fünf Photovoltaik-Projekte der Firma Juwi mit einer Gesamtkapazität von 48 MW in den Provinzen Kamphaeng Phet and Ubon Ratchathani in Bau. Der deutsche Konstrukteur beschäftigt in diesem Projekt rund 200 thailändische Mitarbeiter. Die technische Ausstattung des Parks ist mit Wasserauffangbecken und Dämmen an die klimatischen Verhältnisse angepasst.[157]

Ebenfalls dieses Jahr bekam mit Conergy ein weiteres deutsches Unternehmen durch die Thai Solar Energy Company Ltd. den Auftrag drei PV-Parks mit einer Leistung von insgesamt 31.5 MW. Die Umsetzung des Projektes geschieht in Zusammenarbeit mit den thailändischen Projektpartnern Annex Power Ltd. und Ensys. Projektstandort sind die Provinz Suphanburi und Kanchanaburi. Die drei PV-Parks beanspruchen eine Fläche von 790.000 m². Alle drei Projekte werden voraussichtlich vom thailändischen Fördermechanismus des „Adder“ profitieren. Conergy erreicht mit dieser Beauftragung einen Marktanteil von zehn Prozent in Thailand.[158] Nach jüngsten Angaben im Juli 2013 ist die Conergy AG insolvent.

[155] GSTEC, 2013b
[156] DLR, 2012
[157] Solar Server, 2013a
[158] Solar Server, 2013b

4.3 Bioenergie

4.3.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Die Bioenergie verfügt über das größte Potential an erneuerbarer Energie in Thailand. Mit 244.000 km² Ackerland zählt Thailand zu den weltweit führenden Agrarnationen, ein großer Teil der Wirtschaftsleistung des Landes basiert auf Landwirtschaft und der Verarbeitung von Agrarprodukten.[159]

Das technische Potenzial zur Stromerzeugung durch Biomasse und Biogas wird insgesamt auf 4.990 MW und zur Wärmegewinnung auf 10.000 MWth geschätzt. Besonders hoch sind die landwirtschaftlichen Potentiale in den zentralen, östlichen und südlichen Landesteilen. Im Norden konzentriert sich die Forstwirtschaft.[160]

Die wichtigsten Agrarprodukte Thailands sind Reis, Zuckerrohr, Ölpalmen, Maniok und Kautschuk. Maniok ist als Energiepflanze für die Bioethanol-, Ölpalmen für die Biodieselgewinnung von besonderer Bedeutung. Aber auch Reishülsen, Bagasse (Zuckerrohr) und Kautschuk werden energetisch genutzt. Die Ernteerträge im Jahr 2011 lagen zwischen 3,3 Mio. Tonnen Kautschuk und 95 Mio. Tonnen Zuckerrohr (vgl. Tab. 16).[161]

Tab. 16: Landwirtschaftliche Produktion (in Mt pro Jahr), 2011[162]

Pflanzenart	Mais	Reis	Zuckerrohr	Palmölfrucht	Maniok	Kautschuk
Produktion (in Mt pro Jahr)	4,5	31	95	10,7	22	3,3

Die Bedeutung des Energiepflanzenanbaus hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. 12.800 km² Ackerland wurden 2012 für den Anbau von Rohrzucker genutzt, gegenüber 2010 ist der Ertrag an Zuckerpflanzen in 2012 um 28 Prozent gestiegen. Grund für dieses starke Wachstum ist die staatliche Förderung der Nutzung von Bioethanol. Maniok, auch als Cassava oder Yuca bekannt, wird ebenfalls hauptsächlich zur Gewinnung von Bioethanol angebaut. Thailand ist drittgrößter Produzent dieser Pflanze. 12.000 km² Ackerland standen 2012 zum Anbau des Maniok zur Verfügung. Das technisch nutzbare Potential wird auf 1,14 bis 2,12 Milliarden Liter Ethanol pro Jahr bei einer jährlichen Erntemenge von 10,4 Mio. Tonnen Trockenmasse geschätzt.[163]

Zur Biodieselproduktion werden u.a. Ölpalmen zur Gewinnung von Palmöl kultiviert. Während die Erntemenge an Palmölfrüchten im Jahr 2009 bei 8,2 Mio. Tonnen lag, stieg sie auf 10,7 Mio. Tonnen im Jahr 2011 an. Weiterhin werden Speiseölreste, Sonnenblumenöl, Jatrophaöl, Erdnussöl, Sojaöl, Sesamöl und Rizinusöl für die Biodieselproduktion verarbeitet. Das technisch nutzbare Potential einer jährlichen Erntemenge von 10,4 Mio. Tonnen Trockenmasse wird auf 0,8 bis 2,1 Milliarden Liter Diesel pro Jahr geschätzt (vgl. Schätzung für Ethanol bei gleicher Erntemenge).[164]

Insgesamt schätzt das DEDE das thailändische Energieerzeugungspotential im Bereich Biokraftstoffe mit 1.100 kt RÖE ab. Den größten Anteil an diesem Potential machte 2009 der Maniok mit 940 kt RÖE, gefolgt von Ölpalme mit 102 kt RÖE, Kokosnuss mit 49 kt RÖE und Melasse mit 45 kt RÖE aus. Während Maniok die wichtigste Energiepflanze für die

[159] Waramit, 2012
[160] EEE, 2012
[161] BMELV, 2013
[162] BMELV, 2013; Waramit, 2012
[163] Waramit, 2012; Sustainability, 2013
[164] Waramit, 2012; DEDE, 2013f

Bioethanol-Herstellung Thailands darstellt, ist die Ölpalme die zentrale nachwachsende Ressource in der Biodieselproduktion. Vorteile der beiden Pflanzen sind die vergleichsweise geringen Produktionskosten. Eine extensive Kultivierung der Ölpalme birgt allerdings im Gegensatz zum Maniok ein größeres Sozial- und Umweltrisiko bspw. in Bezug auf Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion oder Landnutzungsänderung.[165]

Auf der Angebotsseite sollen insbesondere die Anbauflächen für Cassava (Maniok) und Zuckerrohr ausgedehnt werden. Aus folgender Tabelle wird ersichtlich, dass innerhalb von zehn Jahren die Jahreserntemengen an Maniok um 13 Mt beim Zuckerrohr um zehn Mt gesteigert werden sollen.

Tab. 17: Ausbauziele für den Maniok- und Zuckerrohranbau bis 2021[166]

Rohstoff	Anbaufläche (Mio. rai)	Durchschnittliche Produktion (t/rai)	Jahresproduktion (in Mt/Jahr)
Cassava (Maniok)	7 (11.200 km²)	5	35
Zuckerrohr	7 (11.200 km²)	15	105

Im Transportsektor lag 2012 die Bioethanolkapazität bei 1,3 Ml/Tag. Diese Rate soll in 2021 laut AEDP neun Ml/Tag betragen. Die Produktion von Cassava soll so 2021 bei fünf Tonnen/rai, die von Zuckerrohr bei 15 Tonnen/rai liegen (ein rai = 1.600 m²).[167]

Biodiesel wurde 2012 mit einer Kapazität von 1,62 Ml/Tag erzeugt, 2021 sollen es 5,97 Ml/Tag sein. Der Ausbau soll hauptsächlich durch die Kultivierung von Ölpalmen umgesetzt werden. Die Produktionskapazität von Palmöl soll zu diesem Zweck auf 3,05 Mt/Jahr gesteigert werden.[168]

Der thailändischen Biomassenutzung wird das größte Potential zugeschrieben. Feste Biomasse wird u.a. aus organischen Reststoffmengen der Reis-, Palmöl- und Zuckerindustrie, sowie aus vermehrt angebauten Energiepflanzen gewonnen. Insgesamt können schätzungsweise 11.938,67 kt RÖE Biomasse jährlich zur festen Biomassenutzung bereitgestellt werden (vgl. Tab. 18).[169]

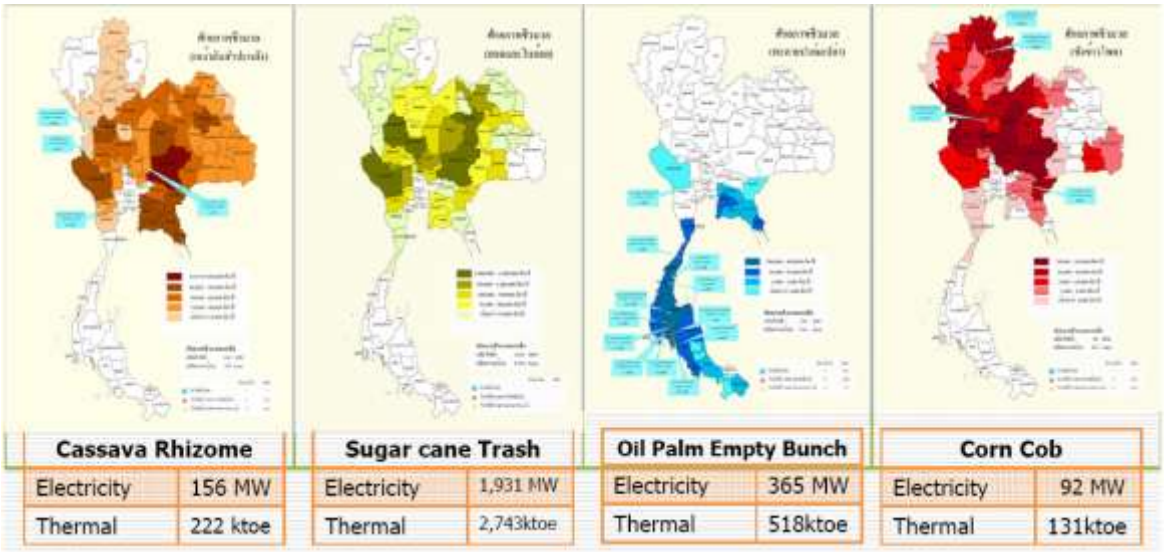
Tab. 18: Potenzial organischer Reststoffmengen in Thailand, 2009[170]

Pflanzenart	Jährlicher Ernteertrag (in Tonnen)	Genutzter Pflanzenrest	Trockenbiomasse aus Pflanzenrest (in Tonnen)	Brennwert (MJ/kg)	Energiepotential (kt RÖE)
Zuckerrohr	66.816.446	Bagasse	4.190.794	14,40	1.428
		Triebe und Blätter	13.429.727	17,39	5.532
Reis	31.508.364	Hülse	3.510.598	14,27	1.185
		Stroh	25.646.547	10,24	6.216
Mais	4.616.119	Kolben	584.539	18,04	249
		Stängel und	2.758.777	18,04	1.178

[165] DEDE, 2009b; DEDE, 2013f; Sustainabilty, 2013
[166] DEDE, 2012b
[167] DEDE, 2012b
[168] DEDE, 2012b
[169] Waramit, 2012
[170] Waramit, 2012; DEDE, 2009a

Pflanzenart	Jährlicher Ernte-ertrag (in Ton-nen)	Genutzter Pflanzenrest	Trockenbiomasse aus Pflanzenrest (in Tonnen)	Brennwert (MJ/kg)	Energiepotential (kt RÖE)
		Blätter			
Ölpalme	8.162.379	Leere Fruchtbündel	1.024.868	17,86	433
		Fasern	162.970	17,62	67
		Schale	38.959	18,46	17
		Blattstiel	2.203.740	9,83	516
Maniok / Cassava	30.088.025	Stängel	2.439.236	18,42	1.063
		Rhizom	1.834.466	18,42	799
Kokosnuss	1.380.980	Blattstängel	628.990	15,40	229
		Fasern	464.250	16,23	178
		Schale	128.936	17,93	54
Para Rubber / Kautschukbaum	3.090.280	Äste/Stängel	312.118	14,98	110
Insgesamt	**145.853.073**		**59.539.905**		**11.938**

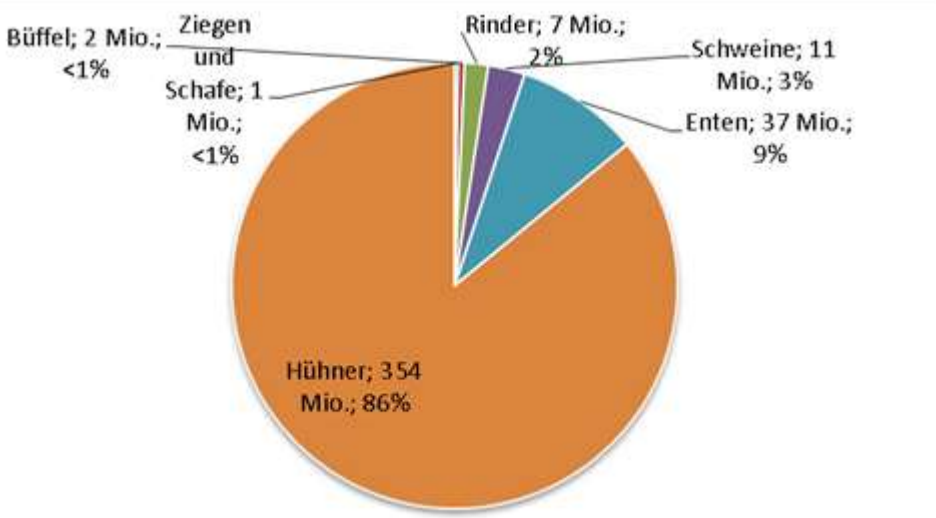
Abb. 12: Potenzial organischer Reststoffmengen in Thailand, 2012[171]



Das Potential zur Biogaserzeugung wird vom DEDE mit 821 kt RÖE angegeben. Die hier berücksichtigten Ressourcen der Biogasproduktion sind Aufkommen an Wirtschaftsdünger aus der Viehhaltung sowie die Verwertung industrieller Abwässer. Erstere haben ein Potential von 16 Mio. Tonnen und ein Energieäquivalent von 362 kt RÖE, letztere ein Potential von 923 Mio. m³ und ein Energieäquivalent von 458 kt RÖE. Insgesamt wurden 2012 in Thailand rund 400 Mio. Nutztiere gehalten, davon rund 86 Prozent Hühner, neun Prozent Enten, drei Prozent Schweine, zwei Prozent Rinder und weniger als ein Prozent Büffel, Ziegen und Schafe (vgl. Abb. 13).[172]

[171] JGSEE, 2012
[172] DEDE, 2009b; DLD 2012

Abb. 13: Anzahl landwirtschaftlicher Nutztiere (in Mio. und %), 2012[173]



Die Biogasgewinnung aus der industriellen Abwasserbehandlung, hauptsächlich in der Stärke- und Palmölindustrie sowie in der Schweinezucht, ist in Thailand bereits gut etabliert. Zu erwarten ist, dass der thailändische Biogasmarkt mit der weiteren Entwicklung dieser Sektoren weiter wächst. Zahlreiche einheimische Unternehmen sowie Unternehmen aus dem Asia-Pazifik-Raum (z. B. Japan und Neuseeland) sind in der Branche bereits tätig. Daher kann ein Marktzugang für deutsche Unternehmen nur durch innovative Technologien gelingen. Gute Chancen bieten somit die Biogasproduktion mit Rückständen der Ethanolindustrie, aber auch die Nutzung von Deponiegas und die Vergärung von Bioabfallaufkommen aus Hotelanlagen.

Geschäftschancen im Bereich Biogas sind somit in Verbindung mit den bereits oben genannten Ausbauzielen für Biokraftstoffe zu erwarten.

Für Biogasanlagenbauer sowie Biogasanlagenbetreiber gelten die international üblichen technischen Normen, Regeln und Sicherheitsbestimmungen. Diese internationalen Standards umfassen die ISO und die IEC (International Electrotechnical Commission). Zudem gelten die Standards der Thai Industrial Standards Institute (TISI). Weitere Informationen hierzu sind der Webseite des TISIs[174] zu entnehmen.

Ein Einblick in die Biogasbranche ist auf den Webseiten der „Energy for Environment Foundation“ (EfE) [175] verfügbar (zum Teil auf Englisch).

Im Jahr 2012 waren 1.751,86 MW Biomassekraftwerke zur Stromerzeugung installiert. Der AEDP sieht vor, diese Kapazität bis 2021 auf 3.630 MW bzw. 4.800 MW, nach den neuen Zielvorgaben 2013, auszubauen. Zur Biogasverstromung waren insgesamt 138 MW an Kapazität in 2012 installiert. Bis 2021 sollen es insgesamt 600 MW bzw. 3.600 MW werden. Die Müllverbrennung trug 2012 mit einer Kapazität in Höhe von 1,45 MW zur Stromerzeugung bei. In 2021 soll diese auf 160 MW angestiegen sein.[176]

[173] DLD, 2012
[174] http://www.tisi.go.th/eng/index.php
[175] http://www.efe.or.th/index.php
[176] DEDE, 2012c

Zur regenerativen Wärmegewinnung standen 2012 379 kt RÖE an Biogas bereit. Laut AEDP werden bis 2021 insgesamt 1.000 kt RÖE angestrebt. Hier soll explizit ein Compress Biogas (CBG) Projekt umgesetzt werden. 3.286 kt RÖE fester Biomasse trugen 2012 zur Wärmeerzeugung bei, 8.200 kt RÖE werden es planmäßig 2021 sein. Insbesondere der Bau und die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen sowie die Nutzung von Biomasse-Pellets zur Wärmegewinnung sollen vorangetrieben werden. Weiterhin soll die Müllverbrennung 2021 einen Anteil von 35 kt RÖE zur Wärmebereitstellung beisteuern.[177]

4.3.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Auch die Stromerzeugung aus fester Biomasse, Biogas oder Müllverbrennung wird über das Vergütungssystem des Adder (vgl. Kapitel 3.3) gefördert. Derzeit beträgt dieser 0,5 THB pro kWh (0,013 Euro pro kWh) für Biomasseanlagen einer Kapazität kleiner ein MW und 0,3 THB pro kWh (0,008 Euro pro kWh) für Biomasseanlagen einer Kapazität größer ein MW. Für Biogasanlagen gelten die gleichen Vergütungssätze in Abhängigkeit der installierten Stromerzeugungskapazität. Für die Müllverbrennung wird zwischen Fermenter und Wärmeerzeugung unterschieden. Eine im Fermenter erzeugte Kilowattstunde wird mit 2,5 THB pro kWh (0,06 Euro pro kWh) vergütet, eine mittels Wärme erzeugte Kilowattstunde mit 3,5 THB pro kWh (0,09 Euro pro kWh).[178]

In den drei südlichsten Provinzen des Landes kommen 1,5 THB pro kWh (0,04 Euro pro kWh) hinzu. Wird durch eine Biogas/Biomasse-Anlage die Nutzung eines Dieselgenerators obsolet, können weitere 1,5 THB pro kWh auf den Strompreis aufgeschlagen werden. Der Unterstützungszeitraum durch den Adder beträgt für alle Bioenergie-Projekte sieben Jahre.[179]

[177] DEDE, 2012c
[178] ERC, 2012b
[179] ERC, 2012b

Tab. 19: Einspeisetarif für Biomasse-, Müllverbrennungs- und Biogasanlagen (in THB/kWh), Stand: 11. August.2012[180]

Energieträger	Installierte Kapazität	Einspeisevergütung 2009 (THB/ kWh)	Einspeisevergütung seit 2010 (THB/ kWh)	Zusätzlicher Aufschlag für den Ersatz von Diesel (THB/kWh)	Zusätzlicher Aufschlag für die 3 südlichsten Provinzen (THB/kWh)	Unterstützungszeitraum in Jahren ab Zeitpunkt der Inbetriebnahme
Biomasse	≤ 1 MW	0,3 (0,008 Euro)	0,5 (0,013 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
	> 1 MW	0,3 (0,008 Euro)	0,3 (0,008 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
Biogas (alle Quellen)	≤ 1 MW	0,3 (0,008 Euro)	0,5 (0,013 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
	> 1 MW	0,3 (0,008 Euro)	0,3 (0,008 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
Müllverbrennung (Hausmüll u.a.)	Fermenter	2,5 (0,06 Euro)	2,5 (0,06 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7
	Wärmeerzeugung	2,50 (0,06 Euro)	3,50 (0,09 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	1,00 (0,03 Euro)	7

Darüber hinaus gelten für alle erneuerbare Energieerzeuger die unter Kapitel 3.3 genannten Steuervergünstigungen.

Die Regierung greift auf der Nachfrageseite des Bioethanolmarktes ein, indem sie den Kraftstoff E20 (Mischung aus 20 Prozent Ethanol und 80 Prozent Superbenzin) aus dem thailändischen State Oil Fund mit drei THB pro Liter (0,08 Euro/Liter) fördert. Zusätzlich wird eine Marketing-Marge von 0,5 THB pro Liter (0,013 Euro/Liter) als Anreiz an Tankstellen für eine E20-Umsatzsteigerung vergeben. Ein weiterer Fördermechanismus im Bioethanol-Transportsektor ist die Reduktion der Verbrauchssteuern für Automobilhersteller, welche Eco-cars (E20 Fahrzeuge) und Flex Fuel Vehicle (FFV, E85 kompatible Fahrzeuge), um 30.000 THB pro Eco-car (791 Euro pro Fahrzeug) und 50.000 THB pro FFV (1.318 Euro pro Fahrzeug).[181]

4.3.3 Projektinformationen

Der französische Konzern AREVA hat mit dem lokalen, thailändischen Partner ENSYS im März 2012 eine Ausschreibung des unabhängigen und ebenfalls thailändischen Stromerzeugers U-Thong Bio Power gewonnen. Geplant ist der Bau einer Biomasseanlage zur Stromproduktion in der Provinz Supanburi in Nordwest Thailand. Die Anlage soll eine elektrische Leistung von 9,9 MW haben und über Reisspreu und Bagasse gespeist werden. 6.000 bis 8.000 umliegende Haushalte

[180] ERC, 2012b
[181] USDA Foreign Agricultural Service, 2012

sollen durch die Anlage mit regenerativem Strom versorgt werden. Fertigstellung und Inbetriebnahme der Anlage ist für Ende 2013 vorgesehen. U-Thong Bio Power betreibt bereits eine zehn MW Biomasse Anlage in Thailand.[182]

Im Jahresverlauf 2012 sind sechs Bioethanol-Produktionsanlagen mit einer Kapazität von insgesamt 2.220.000 Liter pro Tag fertiggestellt worden. Zwei davon befinden sich in der Provinz Nakorn Ratchasima, zwei weitere in ChaShoengSao, jeweils eine in Suphanburi, Pracheenburi und Ubon Ratchathani. Bis auf eine Anlage sind alle Projekte auf die alleinige oder teilweise Verwertung von Cassava ausgelegt. Im letzten Jahr stiegen die Preise für Cassava derartig, dass Cassava-basierte Bioethanolanlagen ihren Betrieb einstellen mussten, da sie nicht mehr mit Melasse betriebenen Kraftwerken konkurrieren konnten. Die Regierung schritt mit einem Interventionspreis ein, um die Situation zu entschärfen.[183]

4.4 Geothermie

4.4.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

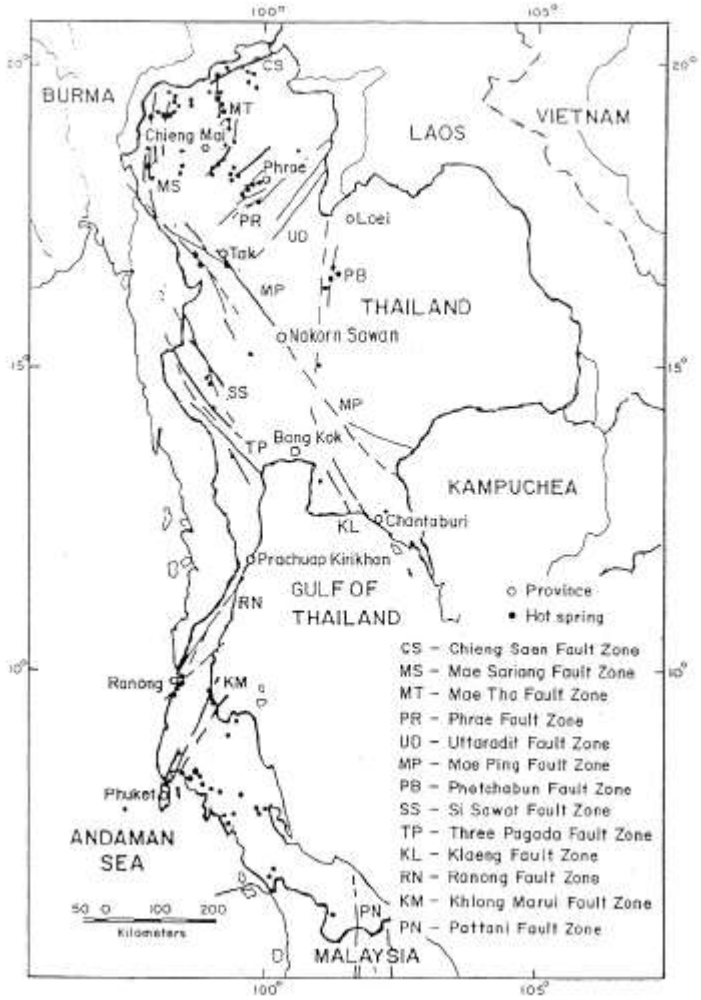
Thailand verfügt über ein sehr geringes geothermisches Potential. Nach Angaben des DEDE sind mehr als 100 Geysire (heiße Quellen) mit Wassertemperaturen zwischen 40 und 100°C über das ganze Land, außer den Nordosten, verteilt. Diese Quellen eignen sich aber nicht für eine großtechnische Nutzung bzw. zur geothermischen Stromerzeugung. Alternativ können sie jedoch in der Landwirtschaft zur Trocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse oder im Tourismus, bspw. zur Versorgung von Thermen, eingesetzt werden.[184]

Seit 1989 ist eine geothermische Anlage in Amphoe Fang in Chieng Mai mit einer Kapazität von 350 kW installiert. Es handelt sich um die einzige Anlage Thailands. Laut AEDP soll die geothermische Kapazität bis 2021 auf ein MW ausgedehnt werden. Hauptaugenmerks des AEDP in Bezug auf die Geothermie ist allerdings die Evaluation geothermischen Potentials in Thailand. Dazu gehört zum einen eine Kartographierung mit aktuellem Stand der Technik, welche die derzeit genutzte Karte von 1985 ersetzen kann (vgl. Abb. 14). Zum anderen Wirtschaftlichkeitsrechnungen von Geothermieprojekten, sowie die Entwicklung von Technologien, welche an die niedrigen Temperaturen thailändischer Geysire angepasst sind.[185]

Das Groundwater Resources Department of Thailand (DGR) hat in Kooperation mit DEDE und MEN im Sommer 2011 verkündet, insgesamt 112 heiße Quellen in Thailand ausgemacht zu haben und darunter fünf potentielle Gebiete für die geothermische Stromgewinnung identifiziert zu haben. Nach Angaben des Generaldirektors des DGR haben erste Bohrungen bereits stattgefunden. Financier des Projekts ist das thailändische Öl- und Gasunternehmen PTT.[186]

[182] AREVA, 2012
[183] USDA Foreign Agricultural Service, 2012; DEDE, 2012d
[184] DEDE, 2013c
[185] DEDE, 2012b
[186] Think Geoenergy, 2012

Abb. 14: Karte Geothermische Ressourcen, 1985[187]



4.4.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Aufgrund des geringen Potentials an geothermischer Energie in Thailand findet die geothermische Stromerzeugung keine Berücksichtigung im Anreizsystem des Adders. Förderung von Forschungsprojekten finden wie unter 4.4.1 beschrieben statt. Darüber hinaus gelten für alle Erzeuger erneuerbarer Energie die unter Kapitel 3.3 genannten Steuervergünstigungen.

4.4.3 Projektinformationen

Es existiert in Thailand seit 1989 eine einzige Geothermieanlage mit einer Leistung von 350 kW. Forschungsprojekte sind im Gange, hier sei auf Abschnitt 4.4.1 verwiesen.

[187] GENI, 1985

4.5 Wasserkraft

4.5.1 Natürliches, wirtschaftliches und technisches Potenzial

Die Zentralregion, Nordosten, Norden und Süden bieten gutes Potential für die Nutzung von Kleinwasserkraft. Die Regionen verzeichnen eine hohe Niederschlagshäufigkeit und sind von Höhenunterschieden geprägt, welche die Nutzung von Potentialgefällen für die Kleinwasserkraft lukrativ machen kann. Laut einem Bericht der EGAT beträgt das Potential der Wasserkraft in Thailand insgesamt schätzungsweise rund 15.670 MW. Davon entfallen ca. 4.500 MW auf potentielle Projekte einer Größe von mindestens 6.000 bis über 20.000 kW, weitere ca. 10.800 MW auf das Potential an Pumpspeicherkraftwerken und 360 MW auf Kleinwasserkraftprojekte (vgl. Tab. 20).[188]

Tab. 20: Wasserkraftpotential nach Projektgröße und Region (in MW), 2004[189]

Potential in MW	Zentralregion	Nord-Osten	Süden	Norden	Total
Mittlere- (6.000 bis 20.000 kW) und Großprojekte (> 20.000 kW)	1.592,7	363,3	645,6	1.896,6	4.498,2
Pumpspeicherprojekte	6.019	3.400	395	993	10.807
Kleinwasserkraftprojekte					362,27

Nach Angaben des DEDE verfügt die EGAT derzeit über eine Kapazität an Wasserkraftwerken von 2.946 MW, davon 60 MW Kleinwasserkraft und 2.886 MW Großwasserkraft. Die PEA hat 8,65 MW Kleinwasserkraft installiert, das DEDE selbst betreibt 43,32 MW Kleinwasserkraft und 1,16 MW Kleinst-Förderprojekte für die Versorgung netzferner Dörfer („Local Hydropower Projects for Villages").[190]

Laut AEDP sollen bis 2021 insgesamt 324 MW Mikro- und Miniwasserkraft und 1.284 MW Pumpspeicherkraftwerke an der thailändischen Energieversorgung beteiligt sein. Zu diesem Zwecke sollen u.a. auch weiterhin Off Grid Installationen von Kleinwasserkraftwerken in Dörfern gefördert werden. Insbesondere durch die EGAT betriebene Pumpspeicherkraftwerke sollen im Umfang erweitert werden. Da Pumpspeicherkraftwerke im Falle von Leistungsschwankungen im Stromnetz als Zwischenspeicher fungieren können, soll der Ausbau an Pumpspeicherkapazität zu mehr Stabilität in der Versorgung beitragen. Denn insbesondere durch den Ausbau erneuerbarer Energien, welche zum Teil volatiler Natur sind, ist mit schwankenden Einspeisevolumina durch die Stromerzeuger zu rechnen.[191]

4.5.2 Förderprogramme, steuerliche Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten

Die Wasserkraft wird kapazitätsabhängig über das Vergütungssystem des Adder (vgl. Kapitel 3.3) gefördert. Es wird zwischen Mikrowasserkraft (< 50 kW) und Miniwasserkraft (>50 kW und <200 kW) unterschieden, Großkraftwerke bzw. Wasserkraftwerke mit einer Kapazität größer 200 kW werden nicht gefördert. Derzeit beträgt der Adder für Miniwasserkraft 0,8 THB pro kWh (0,02 Euro pro kWh), der für Mikrowasserkraft 1,5 THB pro kWh (0,04 Euro pro kWh). In den drei südlichsten Provinzen des Landes kommt 1,0 THB pro kWh (0,03 Euro pro kWh) hinzu. Wird durch ein Mini- oder Mikrowasserkraftwerk die Nutzung eines Dieselgenerators obsolet, kann ein weiterer THB pro kWh auf den Strompreis

[188] EGAT, 2004
[189] EGAT, 2004
[190] DEDE, 2013d; DEDE, 2013e
[191] DEDE, 2012b

aufgeschlagen werden. Der Unterstützungszeitraum durch den Adder beträgt für Kleinwasserkraft-Projekte sieben Jahre.[192]

Darüber hinaus gelten für alle Erneuerbare-Energie-Erzeuger die unter Kapitel 3.3 genannten Steuervergünstigungen.

Das Programm "Local Hydropower Projects for Villages" ist ein Förderprogramm für Kleinstwasserkraftwerke (20-200 kW). Die Anlagen werden in Kooperation zwischen den lokalen Verwaltungsbehörden, privaten Unternehmen und der lokalen Bevölkerung umgesetzt. Dabei kommen bevorzugt regional verfügbare Baustoffe zum Einsatz und die Arbeitsleistungen zum Bau der Anlagen werden von lokalen Arbeitskräften übernommen. Mit dem Programm wurden bisher in 50 bis 60 Dörfern Kleinstwasserkraftwerke installiert, in Summe 1,16 MW. [193]

Die EGAT möchte existierende Infrastruktur im Wasserbau intensiver für Kleinwasserkraft nutzen und finanziert daher Pilotprojekte an Bewässerungstalsperren. Von sechs im Jahr 2010 begonnen Projekten mit einer Leistung von insgesamt 78,7 MW sind drei bereits abgeschlossen, die dreirestlichen befinden sich in Bau (vgl. Tab. 21).[194]

Tab. 21: Kleinwasserkraft-Pilotprojekte der EGAT, 2012[195]

Projektstandort	Kapazität (in MW)	Durchschnittlicher Jahresenergieertrag (in GWh)	Budget (in Mio. THB)	Jahr der Fertigstellung und Inbetriebnahme
Chao Phraya	12	61,75	910 (23,9 Mio. Euro)	2011
Mae Klong	12	74,00	919 (24,2 Mio. Euro)	2013
Naresuan	8	43,03	727 (19,2 Mio. Euro)	2012
Pasak Jolasid	6,7	34,80	346 (9,1 Mio. Euro)	2013
Khun Dan Prakarnchon	19	27,99	363 (9,6 Mio. Euro)	2012
Khwae Noi Bamrungdan	30	146,60	1.221 (32,2 Mio. Euro)	2014
Insgesamt	**78,7**	**388,17**	**4.486 (118,2 Mio. Euro)**	

4.5.3 Projektinformationen

Im März dieses Jahres endete ein Ausschreibungsverfahren der EGAT für ein 5,5 MW-Projekt. Das Kiew Kor Mah-Projekt soll bis zum Jahr 2015 fertiggestellt sein und drei Turbinen (zwei mit je 2,5 MW und eine Turbine mit 0,5 MW) umfassen. Finanziert wird das Projekt durch die EGAT, welche den Betrieb der Anlage nach Fertigstellung übernimmt. In den

[192] ERC, 2012b
[193] DEDE, 2013e; DEDE, 2013d
[194] EGAT, 2012a
[195] EGAT, 2012a

kommenden Jahren sind weitere Ausschreibungen zu erwarten. Folgende Ausschreibungen für Projekte der EGAT stehen noch aus bzw. befinden sich noch in der Phase der Machbarkeitsprüfung:

- Pha Chuk (20 MW),
- Phaya Maen (2 MW) und
- Lam Pao (1 MW).[196]

Der Energiebedarf von 106 Haushalten der thailändische Insel Koh Lone soll in Zukunft durch ein Kleinwasserkraftwerk gedeckt werden. Das Projekt wurde im August letzten Jahres durch das DEDE genehmigt, der Bau hat im März 2013 begonnen. Bislang wurden die Inselbewohner via Dieselgeneratoren und Solarzellen mit Elektrizität versorgt. Instandsetzung und Wartung stellten dabei die größten Hindernisse dar. Wer die Wartungskosten des Kleinwasserkraftwerks übernehmen soll, ist bislang noch unklar.[197]

[196] EGAT, 2012b; EGAT, 2012a
[197] Phuket News, 2012

5 Kontakte

5.1 Staatliche Institutionen

Ministry of Energy (MEN)
555/2 Energy Complex Building B, 22-25th Floor
Vibhavadi-Rangsit Rd., Kwaeng Chatuchak
Khet Chatuchak
Bangkok 10900
Thailand
Tel: 006621406000
Internet: www.energy.go.th

Department of Energy Business
555/2 Energy Complex Building B, 19-20th Floor
Vibhavadi-Rangsit Rd., Kwaeng Chatuchak
Khet Chatuchak
Bangkok 10900
Thailand
Internet: www.doeb.go.th

Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE)
17 Rama 1 Rd, Kasatsuk Bridge
Pathumwan
Bangkok 10330
Thailand
Tel.: 0066 22232 5935
Internet: www.dede.go.th/dede

Ministry of Natural Resources and Environment
Samsen Nai
Phay Thai
Bangkok 10400
Thailand
Tel.: 0066 227 8500
Internet: www.mnre.go.th

Energy Policy and Planning Office (EPPO)
121/1-2 Phetchaburi Road, Ratchathewi
Bangkok 10400
Thailand
Tel.: 0066 2612 1555
Internet: www.eppo.go.th

Energy Regulatory Commission (ERC)
319 19th Floor Chamchuri Square
Phayathai Rd., Pathumwan
Bangkok 10330
Thailand
Tel.: 0066 2207 3599
E-Mail: support@erc.or.th
Internet: http://www.erc.or.th

Office of the Board of Investment (BOI)
555 Vibhavadi-Rangsit Road, Chauchak
Bangkok 10900
Thailand
Tel.: 0066 2537 8111
Internet: www.boi.go.th

Ministry of Commerce (MOC)
44/100 Nonthaburi 1 Rd., Amphur Muang
Nonthaburi 11000
Thailand
Tel.: 0066 2507 7000
Internet: www.moc.go.th

Department of Industrial and Promotion
Rama 6 Road Rajthevee
Bangkok 10400
Thailand
Tel.: 0066 2202 4414 18
Internet: www.dip.go.th

Department of Mineral Fuels
Energy Complex Tower B, 21-22th floor
555/2 Viphavadi Rangsit Road, Chatuchak
Bangkok 10900
Thailand
Tel.: 0066 2794 3000
Internet: www.dmf.go.th

Ministry of Agriculture and Cooperative
3 Road Phra Nakon
Bangkok 10200
Thailand
Tel.: 0066 2281 5955
Internet: www.moac.go.th

Asian Development Bank / Thailand Resident Mission
23rd Floor, The Offices at Central World

999/9 Rama 1 Road, Wangmai
Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand
Tel.: 0066 2263 5300
Internet: http://www.adb.org/countries/thailand/contacts

5.2 Wirtschaftskontakte

Allgemein

Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)
53 Moo 2 Chanrunsanitwong Road
Bang Kruai
Nonthaburi 11130
Thailand
Tel.: 0066 2436 0000
E-Mail: correspondence@egat.co.th
Internet: www.egat.co.th
Ratchaburi Electricity Generating Holding PCL.
8/8 Moo 2, Bangkhen, Muang,
Nonthaburi 11000
Thailand
Tel.: 0066 2794 9999
E-Mail: contactinfo@ratch.co.th
Internet: www.ratch.co.th

Metropolitan Electricity Authority (MEA)
30 Soi Chidlom,Pleonchit Road, Lumpini, Patumwan
Bangkok 10330
Thailand
Internet: www.mea.or.th

Provincial Electricity Authority (PEA)
200 Ngam Wong Wan Road, Chatuchak,
Bankok 10900
Thailand
Tel.: 0066 2589 0100 1
Internet: www.pea.co.th

PTT Public Company Limited
Head office
555 Vibhavadi Rangsit Road, Chatuchak
Bangkok 10900
Thailand
Tel.: 0066 2537 2000
Internet: www.pttplc.com

Recycle Engineering Co. Ltd.
57 Moo 7, Charoun Chockdee Road,
Thaboonme, Kohchan
Chonburi 20240
Thailand
Tel.: 0066 0382 0991 35
E-Mail: mk@recycleengineering.com
Internet: www.recycleengineering.com

National Science and Technology Development Agency (NSTDA)
111 Thailand Science Park (TSP), Phahonyothin Road
Khlong Nueng, Khlong Luang,
Pathum Thani 12120
Thailand
Tel.: 0066 2564 7000
E-Mail: ic@nstda.or.th
Internet: www.nstda.or.th

ENVIMA (Thailand) Co., Ltd.
1023 TPS Building, 4th Floor
Pattanakarn Road, Suan Luang
Bangkok 10250
Thailand
Tel: 0066 2717 8114
E-Mail: info@envima.com
Internet: www.envima.com

German-Thai Chamber of Commerce
25th Floor, Empire Tower 3
195 South Sathorn Road
Yannawa, Sathorn
Bangkok 10120
Thailand
Tel.: 0066 2670 0600
E-Mail: info@gtcc.org
Internet: thailand.ahk.de

Windenergie

Wind Energy Holding Co. Ltd.
27th Floor, M Thai Tower, All Seasons Place
87 Wireless Road, Lumpini
Patumwan Bangkok 10330
Thailand
Tel.: 0066 2654 1155 8
Internet: www.windenergyholding.co.th

First Korat Wind Co. Ltd.
(Tochtergesellschaft der Wind Energy Holding Co. Ltd)
87 Wireless Road, Lumpini
Patumwan Bangkok 10330
Thailand

K.R. Two Co. Ltd.
(Tochtergesellschaft der Wind Energy Holding Co. Ltd)
87 Wireless Road, Lumpini
Patumwan Bangkok 10330
Thailand

Usa Economic Development Co Ltd.
56/7 Prachachune Rd, Thungsonghong, Bengkhen
Bangkok 10900
Thailand
Tel.: 0066 2670 0600

Wind Mill Co. Ltd.
209/1 Samphavut Road Bangna
Bangkok 10260
Thailand
Tel.: 0066 2396 1639

Solarenergie

Annex Power Limited
Office C2-D2, 2rd Floor, Goldenland Building
153/3 Soi Mahardlekluang 1, Rajdamri Road
Lumpini 10330
Thailand
Tel.: 0066 2660 6800
E-Mail: info@annexpower.com
Internet: www.annexpower.com

ENSYS
36/4-5 Soi Ramkhamhaeng 39 (Thepleela 1)
Pracha Uthit Rd., Wangthonglang, Wangthonglang
Bangkok 10310
Thailand
Tel.: 0066 2935 6850 3
E-Mail: support@ensys.co.t
Internet: www.ensys.co.th

Thai Solar Energy Company Limited

3199 Maleenont Tower
16th Floor, RAMA IV Rd., Klongtan
Klongtoey, Bangkok 10110
Thailand
Tel.: 0066 2661 2701 3
E-Mail: info@thailsolarenergy.com
Internet: www.thaisolarenergy.com

Solar Thermal Association
13/82 Nawamin Rd., Klongkum, Buengkum
Bangkok 10240
Thailand
Tel.: 0066 2347 8906
E-Mail: Info@stasolar.org
Internet: http://www.stasolar.org/

Solartron
1000/65, 66, 67 P.B. Tower, 16th floor, Soi Sukhumvit 71, Sukhumvit Road,
North Klongtan, Wattana
Bangkok 10110
Thailand
Tel.: 0066 2392 0224
E-Mail: support@solartron.co.th
Internet: http://www.solartron.co.th/

Bangkok Solar Co. Ltd.
39/1 Moo.1 Bangpakong-chachoengsao Rd. Sanpudas, Banpho
Chachoengsao 24140
Thailand
Tel.: 0066 3857 7253
E-Mail: sales@bangkoksolar.com
Internet: http://www.bangkoksolar.com

Technology Green Solutions
264 10 Mitraparp Roda, Kham Muang, Khao Suan Kwang
Khon Kaen 40280
Thailand
Tel.: 0066 434 4949 9
E-Mail: info@tgs.co.th
Internet: http://www.tgs.co.th/

Samui Service Solarpower (Sunlabob Thailand)
308/15 Moo3 Nathon Koh samui, Surathani
Surathani 84140
Thailand
Tel.: 0066 82286 6438

E-Mail: info(@]samui-service.com
Internet: www.samui-service.com

Solar Power Roof Co. Ltd.
333/20,United Tower 14 F, Sukhumvit 55
Sukhumvit Road, Klongton-Nua, Wattana,
Bangkok 10110
Thailand
Tel.: 0066 2712 9501 5
Internet: http://www.spcg.co.th/th/

Infratech Engineering & Services Co. Ltd.
518/5 Ploenchit Rd., Lumpini, Pathymwan
Bangkok 10330
Thailand
Tel.: 0066 2255 5910
Internet: www.infratech.co.th

Ravotek Co. Ltd
22/66 Tumbon Klong Sam
Aumpur Klong Luang
Phatumthani 12120
Thailand
Tel.: 0066 2901 0227 8
E-Mail: info@ravotek.co.th
Internet: http://www.ravotek.co.th/

Bioenergie

Thai Biogas Energy Company
888/109 10th Fl.,Mahatun Plaza Bldg.,
Ploenchit Rd., Lumipni,Pathumwan,
Bangkok 10330
Thailand
Tel.: 0066 2 650 9150
Internet: http://www.tbec.co.th/e_index.htm

The Electricity Generating Public Company
EGCO Tower
222 Moo5, Vibhavadi Rangsit Road
Rungsonghong, Laksi
Bangkok 10210
Thailand
Tel.: 0066 2998 5000
E-Mail: Corp_Com@egco.com
Internet: http://www.egco.com/th/home.asp

Gulf JP Company Ltd.
87 M Thai Tower, 11th Floor
Wireless Road, Lumpini, Pathumwan
Bangkok 10330
Thailand
Tel.: 0066 2610 5555
E-Mail: contact@gulf.co.th
Internet: http://www.gulf.co.th/en

Roi Et Group
115 Preeda View, Soi Chokechaichongjumroen
Rama 3 Road, Bangpongpang, Yannawa,
Bangkok 1012
Thailand
Tel.: 0066 2653 1002 4
E-Mail: ann@roietgroup.com
Internet: http://www.roietgroup.com

Ubon Bio Ethanol Co. Ltd.
333 Mu 9 Na Di King
Amphoe Na Yia
Ubon Ratchathani
Thailand
Tel.: 0066 4525 2777
Internet: http://www.ubonbioethanol.com/

Double A Ethanol Co. Ltd.
Tel.: 0066 8583 5024 2
Internet: http://www.doubleaethanol.com/companyprofile.asp
Thai Meidensha Co. Ltd.
15th Floor., Rasa Tower II
555 Phaholyothin Road
Chatuchak, Chatuchak
Bangkok 10900
Thailand
Tel.: 0066 2792 4200
E-Mail: tmeiden@tmd.co.th
Internet: http://www.tmd.co.th/

Sumitomo Corporation Thailand Ltd.
20th, 21st and 22nd Floor Unit 1
M.Thai Tower, All Seasons Place
87 Wireless Road, Lumpini, Phatumwan
Bangkok 10330
Thailand
Tel.: 0066 2654 0002 29

Internet: http://www.sumitomothailand.co.th/

Global Power Synergy Co. Ltd.
555/2 Energy Complex Building B, 14th Floor
Vibhvadi Rangsit Road, Kwaeng Chatuchak, Khet Chatuchak
Bangkok 10900
Thailand
Tel.: 0066 2140 4600
Internet: http://www.gpscgroup.com

Wasserkraft

Infratech Engineering & Services Co. Ltd.
518/5 Ploenchit Rd., Lumpini, Pathymwan
Bangkok 10330
Thailand
Tel.: 0066 2255 5910
Internet: www.infratech.co.th

ENVIMA (Thailand) Co., Ltd.
1023 TPS Building, 4th Floor
Pattanakarn Road, Suan Luang
Bangkok 10250
Thailand
Tel: 0066 2717 8114
E-Mail: info@envima.com
Internet: www.envima.com

APT Group Co. Ltd.
Tel.: 0066 2757 8222 5
E-Mail: sales@aptgroup.co.th
Internet: http://www.aptgroup.co.th/

Literatur-/Quellenverzeichnis

AREVA 2012: Bioenergy: AREVA signed a new contract in Thailand. In: http://www.areva.com/EN/news-9265/bioenergy-areva-signed-a-new-contract-in-thailand.html, Juni 2013

ASEAN 1997: ASEAN Vision 2020. In: http://www.asean.org/news/item/asean-vision-2020

ASEAN 2003: ASEAN Ministers on Energy Meetings. In: http://www.asean.org/communities/asean-economic-community/category/asean-ministers-on-energy-meeting-amem

ASTEA 2004: Small Power Purchase Agreement Application for Renewable Energy Development: Lessons from Five Asian Countries. In: http://siteresources.worldbank.org/EXTRENENERGYTK/Resources/5138246-1237906527727/5950705-1239137586151/Small0Power0Pu1e0Energy0Development.pdf, Juni 2013

Auswärtiges Amt 2013: Thailand. In: http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/01-Nodes_Uebersichtsseiten/Thailand_node.html, Mai 2013Bangkok Post 2013a: LPG vehicles exceed 1 Million. In: http://www.bangkokpost.com/news/local/337380/lpg-vechicles-exceed-1-million, Mai 2013

Bangkok Post 2013b: More solar licences to be revoked. In: http://www.bangkokpost.com/business/news/351952/more-solar-licences-to-be-revoked, Juni 2013

Bangchak Petroleum Plc 2013: Shareholding structure. In: http://www.bangchak.co.th/en/about-business-structure-1.aspx, Mai 2013

Bloomberg 2013: Thailand Plans to Boost Renewable Energy Output to 25% of Total. In: http://www.bloomberg.com/news/2013-07-17/thailand-plans-to-boost-renewable-energy-output-to-25-of-total.html, Juli 2013

BMBF 2013: Allgemeine Landesinformation Thailand. In: http://www.kooperation-international.de/buf/thailand/laenderbericht.html, Mai 2013

BMELV 2013: Länderbericht Thailand. In: https://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Veranstaltungen/04-06-AUWITAG-LaenderberichtThailand.pdf?__blob=publicationFile, Juni 2013

BOI 2012a: Expertise, New Investment Keep Thai E&E Industry at the Top, In: http://www.boi.go.th/tir/issue_content.php?issueid=92;page=42, August 2012

BOI 2012b: Investment Promotion Policies and Criteria. In: http://www2.thaiembassy.be/wp-content/uploads/2012/11/A_guide_to_the_Board_of_Investment_2011_08-21.pdf, Juni 2013

CIA 2013: Thailand. In: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/th.html, Mai 2013

DEDE 1999: Solarstrahlungskarte. In: http://www2.dede.go.th/dede/renew/sola/fullmapyear.html, Juni 2013

DEDE 2008: Solar Hot Water Project. In: http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/upload/pictures_eng/pdffile/Solar_Project.pdf, Juni 2013

DEDE 2009a: The potential of biomass feedstock in Thailand in 2009. In: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=130:2010-05-07-08-10-57&catid=58&Itemid=68&lang=en, Juni 2013

DEDE 2009b: Thailand Alternative Energy Situation. In: http://www.dede.go.th/dede/images/stories/stat_dede/Thailand_Alter2009.pdf, Juni 2013

DEDE 2010a: Energy Efficiency Standards And labeling Measures in Thailand: Air Conditioner, In: http://eneken.ieej.or.jp/data/3034.pdf, Mai 2013

DEDE 2010b: Windressourcenkarte. In: http://www.dede.go.th/dede/images/stories/windmap53/531112%20Windmap_Thailand_90%20m.pdf, Juni 2013

DEDE 2011: Promotion Measures for Renewable Energy. In: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=3572%3Apromotion-measures-for-renewable-energy-feb-2011&catid=150%3Ainformationseng&lang=en, Juni 2013

DEDE 2012a: Energy Statistics 2012 (preliminary). In: http://www.dede.go.th/dede/images/stories/stat_dede/statistics_2012_5mar56/thailand%20energy%20statistics%202012%20na%205%20march%202013_1.pdf, Mai 2013

DEDE 2012b: Alternative Energy Development Plan. In: http://www.dede.go.th/dede/images/stories/dede_aedp_2012_2021.pdf, Mai 2013

DEDE 2012c: Updates on Windenergy Developments in Thailand. In: http://www.dede.go.th/dede/images/stories/pdf/WindThailandADB.pdf, Juni 2013

DEDE 2012d: Ethanol Plants and Gasohol Updates in February 2012. In: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=6869%3Aetahnol-plants-june-2011&catid=150%3Ainformationseng&lang=en, Juni 2013

DEDE 2013a: Vision, Mission, Duties. In: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=67&Itemid=114&lang=en, Mai 2013

DEDE 2013b: Solar Map. In: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=584%3Asolar-energy-map&catid=52&Itemid=68&lang=en, Juni 2013

DEDE 2013c: Energy of Geyzer. In: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=63&Itemid=126&lang=en, Juni 2013

DEDE 2013d: Potentials of Hydropower. In: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=96%3A2010-05-04-09-06-09&catid=53&Itemid=68&lang=en, Juni 2013

DEDE 2013e: Local Hydropower Projects for Villages. In: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=94%3A2010-05-04-07-48-32&catid=53&Itemid=68&lang=en, Juni 2013

DEDE 2013f: Biodiesel. In: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=898&Itemid=123&lang=en, Juni 2013

DLD 2012: Statistic Livestock in Thailand 2012. In: http://www.dld.go.th/en/index.php/statistics/26-statistics-livestock-in-thailand-2012, Juni 2013

DLR 2012: Erstes Solarkraftwerk Südostasien arbeitet mit voller Leistung. In: http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10202/334_read-2343//year-all/, Juni 2013

EEE 2012: Energie aus fester Biomasse in Thailand. In: http://www.exportinitiative.bmwi.de/EEE/Redaktion/Events/2012/Informationsveranstaltungen/Downloads/2012-Infoveranstaltung-in-Deutschland-Thailand-programm,property=pdf,bereich=eee,sprache=de,rwb=true.pdf, Juni 2013

EFE 2013: ESCO Revolving Fund. In: http://www.efe.or.th/escofund.php?task=&sessid=&lang=en, Juni 2013

EGAT 2004: The Small Hydropower Project as the Important REnewable Energy Resource in Thailand. In: http://www.aseanenergy.info/Abstract/33004577.pdf, Juni 2013

EGAT 2011: Annual Report 2011. In: http://www.egat.co.th/en/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=146, Mai 2013

EGAT 2012a: Hydropower Development at Irrigation Dams for Renewable Energy in Thailand. In: http://project-wre.eng.chula.ac.th/watercu_eng/sites/default/files.../22-230555_UN-CECAR/22/Session1/02_2205_UN-CECAR%202012.pdf, Juni 2013

EGAT 2012b: Invitation for Bids No. EGAT 8/2555-KMHP. In: http://www.egat.co.th/procure/images/stories/1155/EGAT-82555-KMHP.pdf, Juni 2013

EGAT 2013a: Transmission System. In: http://www.egat.co.th/en/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=116, Mai 2013

EGAT 2013b: EGAT Profile. In: http://www.egat.co.th/en/index.php?option=com_content&view=article&id=140&Itemid=178, Mai 2013

EPPO 1992: National Energy Policy Council Act, B.E. 2535 (1992). In: http://www.eppo.go.th/admin/cab/law/1-E.html, Mai 2013

EPPO 2000: Energy Conservation Promotion Fund. In: http://www.eppo.go.th/encon/encon-fund00.html, Juni 2013

EPPO 2006: Thailand's Energy Policy and Development Plan. In: http://www.eppo.go.th/doc/gov-policy-2549/energy-policy-2006.html

EPPO 2007: Regulations for the Purchase of Power from VSPP. In: http://www.eppo.go.th/power/vspp-eng/Regulations%20-VSPP%20Renew-10%20MW-eng.pdf, Juni 2013

EPPO 2008: National Energy Policy Council Act (No. 3), B.E. 2535. In: http://www.eppo.go.th/admin/cab/law/1-3-E.pdf, Mai 2013

EPPO 2009: National Energy Policy. In: http://www.eppo.go.th/doc/policy-wannarat-12jan2552-E.pdf, Mai 2013

EPPO 2011a: Thailand 20 Year Energy Efficiency Development Plan (2011 – 2030). In: http://www.eppo.go.th/encon/ee-20yrs/EEDP_Eng.pdf, Mai 2013

EPPO 2011b: Government Policy. In: http://www.eppo.go.th/doc/gov-policy-2554-E.pdf, Mai 2013

EPPO 2011c: Policy Statement of the Council of Ministers. In: http://www.eppo.go.th/doc/gov-policy-2554-E.pdf, Mai 2013

EPPO 2012a: Thailand Power Development Plan 2012 – 2030, Revision 3, Juni 2012

EPPO 2012b: Energy Statistics of Thailand 2012. Year Book. In: http://www.eppo.go.th/info/YearBook/index.html

EPPO 2012c: IPP – SPP – VSPP. In: http://www.eppo.go.th/power/data/index.html, Juni 2012

EPPO 2013a: Energy Statistics. In: http://www.eppo.go.th/info/1summary_stat.htm, Mai 2013

EPPO 2013b: Energy Statistics. In: http://www.eppo.go.th/info/index-statistics.html, Mai 2013

EPPO 2013c: About EPPO. In: http://www.eppo.go.th/admin/NEPO-Roles-E.html#2, Mai 2013

EPPO 2013d: Electricity Statistics. In: http://www.eppo.go.th/info/5electricity_stat.htm, Mai 2013

EPPO 2013e: Policy & Plan. In: http://www.eppo.go.th/doc/, Mai 2013

EPPO 2013f: Regulations of VSPP. In: http://www.eppo.go.th/power/vspp-eng/index.html, Juni 2013

ERC 2009: Thailand Energy Regulatory Development. In: http://www.erc.or.th/Doc/thailand.pdf

ERC 2012a: Power Tariff Structure in Thailand. In: http://www.eria.org/events/Power%20Tariff%20Structure%20in%20Thailand.pdf, Mai 2013

ERC 2012b: Energy and Regulatory Overview of Thailand. In: http://www.ferc.gov/aper-forum/2012-agenda/08-01-12-Ruangrong.pdf, Mai 2013

ERC 2013: Regulatory Guidelines of the ERC. In: http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Front/Article/ArticleDetail.aspx?Type=1&CatId=6&rid=87&muid=0&prid=0, Mai 2013

ERI 2013: Summary of Thailand's Current Policy to Support Solar Power. Juli 2013

GENI 1985: Geothermal Energy Potential in Thailand. In: http://www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/asia/geo-asia/geo-thailand.shtml, Juni 2013

GENI 2013: Global Energy Library, Thailand. In: http://www.geni.org/globalenergy/library/national_energy_grid/thailand/thainationalelectricitygrid.shtml, Mai 2013

GIZ 2013: Potentiale und Bedarfsstruktur für solarthermische Anwendungen in Thailand. In: http://www.exportinitiative.bmwi.de/EEE/Redaktion/PDF/2013-Infoveranstaltung-in-Deutschland-Thailand-pr_C3_A4sentation2,property=pdf,bereich=eee,sprache=de,rwb=true.pdf, Juni 2013

GMS-EOC 2013: Length of road network. In: http://www.gms-eoc.org/gms-statistics/overview/length-of-road-network, Mai 2013

GSTEC 2013a: Government subsidy programme for 2013. In: http://solarthermalworld.org/content/government-subsidy-programme-2013, Juni 2013

GSTEC 2013b: Government continues subsidy programme for 2013. In: http://solarthermalworld.org/content/thailand-government-continues-subsidy-programme-2013, Juni 2013

GTAI 2012: Wirtschaftsdaten kompakt: Thailand. In: http://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/PUB/2012/11/pub201211268051_159770.pdf, November 2012

JGSEE 2012: Biomass in Thailand. In: http://biomass-sp.net/wp-content/uploads/2012/05/A2-JGSEE.pdf, Juni 2012

JGSEE 2013: Joint Graduate School of Energy and Environment. In: http://www.jgsee.kmutt.ac.th/jgsee1/index.php, Mai 2013

Ketjoy et al. 2006: Solar Cooling Economic and Behavioral Analysis Tool. In: http://e-nett.sut.ac.th/pdf%5CENETT49-080.pdf, Juni 2013

KMUTT 2013: King Mongkut's University of Technology Thonburi. In: http://global.kmutt.ac.th/, Mai 2013

Loy-Energie 1997: Elektrizitätsmarkt in Thailand und Small Power Producer Program. In: http://www.loy-energie.de/download/thailand.pdf, Juni 2013

MEN 2007: Energy Industry Act. In: http://www.eppo.go.th/admin/cab/law/energy_industry_act-2007.pdf, Mai 2013

NEPO 2000: Energy Statistics and Policy. In: http://www.eppo.go.th/encon/Strategy/encon-EnergyStrategy-E.html, Mai 2013

NRCT 2013: History. In: http://www.nrct.go.th/th/#.UY5K90q-i9Y, Mai 2013

Oanda 2013: Währungsrechner. In: http://www.oanda.com/lang/de/currency/converter/, April 2013

Palangthai 2013: Very Small Power Producer (VSPP). In: http://www.palangthai.org/en/vspp, Juni 2013

Pipeline and Gas Journal 2012: Worldwide Pipeline Construction Report. In: http://pipelineandgasjournal.com/2012-worldwide-pipeline-construction-report?page=show, Januar 2012

Phuket News 2012: Koh Lone villagers to get hydropower. In: http://www.thephuketnews.com/koh-lone-villagers-to-get-hydro-power-32899.php, Juni 2013

PTT 2012: Gas Transmission and Distribution Pipeline. In: http://www.pttplc.com/EN/About/Business/PTT-Owned-Business/Gas-Unit/Pages/transmission-pipeline.aspx, Mai 2013

PTT 2013a: About PTT. In: http://www.pttplc.com/en/about/Pages/About-PTT.aspx, Mai 2013

PTT 2013b: Gas Transmission Pipeline (GTM). In: http://hq-srvtst-s08.pttplc.com/internet_test/en/about-ptt-business-operations-gas-unit-transmission-pipeline.aspx, Mai 2013

Reve 2012: Wind energy in Thailand. In: http://www.evwind.es/2012/10/28/wind-energy-in-thailand-wind-farm-with-45-wind-turbines/25361, Juni 2013

Solar Server 2013a: Juwi building 48 MW of solar PV plants in Thailand. In: http://www.solarserver.com/solar-magazine/solar-news/current/2013/kw04/juwi-building-48-mw-of-solar-pv-plants-in-thailand-26-mw-in-india.html, Juni 2013

Solar Server 2013b: Conergy to build three PV plants totaling 31.5 MW in Thailand. In: http://www.solarserver.com/solar-magazine/solar-news/top-solar-news.html, Juni 2013

State Railway of Thailand 2011: Railway Network. In: http://www.railway.co.th/home/Default.asp?lenguage=Eng

Sustainability 2013: An Assessment of Thailand's Biofuel Development. In: www.mdpi.com/journal/sustainability, Juni 2013

TECSON 2013: Entwicklung der Erdölpreise. In: http://www.tecson.de/historische-oelpreise.html, Mai 2013

TFP 2013: Karte Thailand. In: http://touristik.freepage.de, Mai 2013

TGO 2013a: Thailand Greenhouse Gas Management Organization. In: http://www.tgo.or.th/english/, Juni 2013

TGO 2013b: Status of CDM Projects. In: http://www.tgo.or.th/english/index.php?option=com_content&view=category&id=32:thailand-cdm-projects&Itemid=72&layout=default, Juni 2013

Thaiwebsites 2013: Car Manufacturing, domestic Sales and Exports from Thailand. In: http://www.thaiwebsites.com/cars-thailand.asp, Januar 2013

Thappline 2013a: Board and Shareholder. In: http://www.thappline.co.th/new/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=55&lang=en, Mai 2013

Thappline 2013b: The system of petroleum transportation. In: http://www.thappline.co.th/new/, Mai 2013

Think Geoenergy 2012: Thailand identifies 5 potential areas for geothermal development. In: http://thinkgeoenergy.com/archives/11491, Juni 2013

TISTR 2013: History. In: http://www.tistr.or.th/tistr_en/index_en.php?pages=us_history, Mai 2013

TPVA 2012: Solar PV Market Investment and Tax Planning in Thailand. In: http://www.fpvme.org.tw/uploads/Market/20121225%E6%B3%B0%E5%9C%8B%E5%A4%AA%E9%99%BD%E8%83%BD%E5%B8%82%E5%A0%B4%E6%8A%95%E8%B3%87%E7%92%B0%E5%A2%83%E4%BB%8B%E7%B4%B9%28Dusit%20Kruangam%29.pdf, Juni 2013

UNEP 2012: Case Study: The Thai Energy Efficiency Revolving Fund. In: http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/publications/fs-unepthaieerffinal2012_0.pdf, Juni 2013

UNDP 2012: Case Study Report: Thailand Energy Conservation Fund. In: http://www.snap-undp.org/elibrary/Publications/EE-2012-NCF-CaseStudy-Thailand.pdf, Juni 2013

UNFCCC 2013: Kyoto Protocol. In: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php, Mai 2013

USDA Foreign Agricultural Service 2012: GAIN Report – Thailand Biofuels Annual 2012. In: http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_Bangkok_Thailand_6-29-2012.pdf, Juni 2013

Waramit 2012: Developing a Bioeconomy in Thailand. In: http://www.issaas.org/journal/v18/02/journal-issaas-v18n2-04-waramit.pdf, Juni 2013

Wikipedia, 2013a: Thailand. In: http://de.wikipedia.org/wiki/Thailand, Mai 2013

Wikipedia 2013b: Wirtschaftszahlen zum Automobil. In: http://de.wikipedia.org/wiki/Wirtschaftszahlen_zum_Automobil, Mai 2013

Worldbank 2013: Transport in Thailand. In: http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/EASTASIAPACIFICEXT/EXTEAPREGTOPTRANSPORT/0,,contentMDK:20767673~menuPK:2069358~pagePK:34004173~piPK:34003707~theSitePK:574066,00.html#Roads_and_Highways, Mai 2013

Windpower monthly 2011: Thai wind dream hit by land and grid woes. In: http://www.windpowermonthly.com/article/1081731/thai-wind-dreams-hit-land-grid-woes, Juni 2013

WIR 2013: World Resource Institute, Thailand: Small Power Producer (SPP) Program. In: http://projects.wri.org/sd-pams-database/thailand/small-power-producer-spp-program, Juni 2013

WREC 2011: Small Hydropower Development and Legal Limitations in Thailand. In: http://www.ep.liu.se/ecp/057/vol10/052/ecp57vol10_052.pdf, Juni 2013