Deutsch-Thailändische Handelskammer
German-Thai Chamber of Commerce

MITTELSTAND GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

THAILAND
Photovoltaik und Netzintegration

Zielmarktanalyse 2018 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber
German-Thai Chamber Of Commerce
14th Floor | AIA Sathorn Tower
11/1 South Sathorn Road
Yannawa | Sathorn
Bangkok 10120
THAILAND

Tel.: +66 (0) 2-055-0600
Fax: +66 (0) 2-055-0601
E-Mail: info@gtcc.org

Stand
Mai 2018

Redaktion
Marius Mehner, Chaweewan Tuttaworn, Pornpannee Srisutam,
Nupat Khusribanchong

Bangkok im Mai 2018

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

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary **14**

1. Einleitung **16**

2. Zielmarkt Allgemein **18**

2.1 Länderprofil 18

2.2 Wirtschaftsdaten 20

2.3 Steuern 23

2.4 Arbeitsmarkt 24

2.5 Investitionsklima 27

2.6 Handelsbeziehungen 29

2.6.1 Deutsch-Thailändische Handelsbeziehungen 29

2.6.2 Thailand – Exporte 31

2.6.3 Thailand – Importe 32

2.6.4 EU-Thailand-Freihandelsabkommen 33

2.6.5 Handelsbeziehungen – ASEAN 34

3. Energiemarkt **35**

3.1 Energieversorgung 35

3.2 Energiepolitische Administration 44

3.3 Status quo des thailändischen Energieverbrauchs 46

3.4 Elektrizitätserzeugung und -verbrauch 47

3.5 Energiepreise 51

3.6 Energiepolitische Rahmenbedingungen 52

3.7 Neue Entwicklungen auf dem Energiemarkt (Auswahl) 56

3.7.1 Forschung und Entwicklung (F&E) 56

3.7.2 Netzintegration 57

3.7.3 Solarenergie (PV) 57

3.7.4 Marktumfeld (allgemein) 58

3.8 Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen 58

4. Erneuerbare Energien im Zielmarkt (allgemein) 60

4.1 Status quo der erneuerbaren Energieträger (Stand: Februar 2018) 61

4.2 Erneuerbare Energien in Thailand – Stimmen aus dem Markt 62

4.3 Neue Marktentwicklungen 65

5. Photovoltaik und Netzintegration 66

5.1 Ausgangslage 66

5.2 Klimatische Verhältnisse / Sonneneinstrahlung 67

5.3 Instrumente zur Förderung von Solar PV in Thailand 68

5.3.1 Adder & FiT (Freiflächenprojekte) 68

5.3.2 Government and Agricultural Cooperatives (Agro-Solar) 71

5.3.3 Solar PV Aufdach 72

5.4 Markpotenziale 75

5.4.1 Freiflächen-Anlagen 75

5.4.2 PV-Aufdachanlagen – Gewerbe & Industrie (C&I) 76

5.4.3 PV-Aufdachanlagen – Privathaushalte (Residential) 79

5.5 Projektbeispiele aus dem Markt 79

5.5.1 PV-Aufdachanlagen – Industrie- / Gewerbegebäude 79

5.5.1.1 Beispiele aus der Industrie 79

5.5.1.2 Gewerbegebäude 81

5.5.1.3 Akademische Einrichtungen 82

5.6 Marktumfeld und -teilnehmer 83

5.6.1 Hochschulen / Forschungs- & Entwicklungszentren 84

5.6.2 Marktteilnehmer und Wettbewerbssituation (allgemein) 84

5.6.2.1 Solarmodule 86

5.6.2.2 EPC-Firmen & O&M-Dienstleister (Operations & Maintenance) 87

5.6.2.3 PV-Wechselrichter 87

5.6.2.4 Leasing und Finanzierung 88

5.6.2.5 Applications (Apps) 88

5.6.2.6 Banken 88
5.7 Entwicklung, Abwicklung und Betrieb von PV-Aufdachprojekten in Thailand 88
5.7.1 Meilensteine 88
5.7.2 Auswahl des Geschäftsmodells 90
5.7.3 Auswahl des Entwicklers & Vertragsangelegenheiten 90
5.7.4 Förderinstrumente und Anreize (BOI) 91
5.7.5 Genehmigungen & Lizensierung 91
5.7.5.1 Baumodifikations-Genehmigung und Bescheid 92
5.7.5.2 Code of Practice (Mini-CoP) 93
5.7.5.3 Lizenz zur Energieerzeugung (Regulated Energy Production License) 94
5.7.5.4 Lizenz für den Fabrikbetrieb 94
5.7.5.5 Lizenz zur Energieerzeugung (Power Generation License) 94
5.7.6 Netzanschluss und Inbetriebnahme 94
5.7.6.1 Interner Test 95
5.7.6.2 Antrag Netzanschluss 95
5.7.6.3 Inspektion von MEA/PEA 96
5.7.7 Betrieb und Instandhaltung 97
5.7.7.1 Energieprüfung und Zahlung (Third-party-ownership) 97
5.7.7.2 Übertragung des Eigentums (Third-party-ownership) 98
5.8 Solar PV-Markt in Thailand – Umfrage AHK Thailand 98
5.9 Marktbarrieren und -hemmnisse 101
5.9.1 Marktbarrieren (allgemein) 101
5.9.2 Herausforderungen – PV Solar 102
5.9.3 Herausforderungen – Netzintegration 103
5.10 Vertriebsstrukturen 104
5.11 Handlungsempfehlungen / Marktpotenzial für deutsche Unternehmer 106
6. Finanzierung & entsprechende Instrumente 110
6.1 Thailand Board of Investment (BOI) – Investitionsförderung EE & Energieeffizienz 110
6.1.1 Verbesserung der Produktionseffizienz (BOI No. 1/2557 & BOI No. 9/2560) 111

6.1.2 Energiedienstleistungsunternehmen / Energy Service Company (ESCO – BOI No. 2/2557 – Category 7.8) 112

6.1.3 Erzeugung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen (Kategorie 7.1.1.2) 112

6.2 Weitere Finanzierungsmöglichkeiten, Förderprogramme und Initiativen 113

7. Schlussbetrachtung 115

8. Profile der Marktakteure 117

8.1 Ministerien, Regierungsbehörden, Verbände, Institutionen und Universitäten 117

8.2 Energiedienstleister und Contracting-Unternehmen (ESCO-Unternehmen) 121

8.3 EPCs 123

8.4 Beratungsunternehmen Solar PV 128

8.5 Solarfarmentwickler, -betreiber und Investoren 132

8.6 PV-Aufdachsysteme 135

8.7 Energieerzeuger 141

8.8 Hersteller und Vertreiber von Transformatoren 145

8.9 Relevante Messen, Konferenzen, Ausstellungen und Workshops 149

9. Quellenverzeichnis 150

9.1 Experteninterviews & Kontakte 150

9.2 Publikationen und Vorträge 150

9.3 Webseiten 153

10. Anhang 160

10.1 Anhang I: Strompreise 160

10.2 Anhang II: Verhaltenstipps im Thailandgeschäft 167

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Thailandkarte 18
Abb. 2 Euro (EUR) vs. Thai Baht (THB) im Jahresverlauf 2017 und Q1 2018 19
Abb. 3 Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Thailand (in %), 2012-2017 21
Abb. 4 Anteil der über 60-Jährigen (blau) an der Gesamtbevölkerung in Thailand (in %) 29
Abb. 5 Import & Export Deutschland und Thailand, in EUR Mrd. 30
Abb. 6 Umsatz bilateraler Handel (in EUR Mrd.), 2009-2017 31
Abb. 7 Bilaterales Handelsvolumen ausgewählter Länder in Europa mit Thailand, 2015 34
Abb. 8 Enhanced Single Buyer (ESB) Model 36
Abb. 9 Installierte Erzeugungskapazität in Thailand (in %), Januar 2018 37
Abb. 10 Standorte und Kraftwerksarten B.Grimm Power Public Company Limited in ASEAN 37
Abb. 11 Stromnetz in Thailand (hier: Netzspannung: 500 kV), 2015 38
Abb. 12 EGAT-Stromnetzwerk (in km) nach Netzspannung (in kV), 2012, 2017 & 2018 39
Abb. 13 Thailand – Stromverbrauch nach Regionen (in %), 2014 40
Abb. 14 Lastspitze (Peak Load) in Thailand (in MW), Januar 2016 - Januar 2018 41
Abb. 15 Auslastungsfaktor (Load Factor) in Thailand (in %), Januar 2016 – Januar 2018 42
Abb. 16 Elektrizität – Verluste der Übertragungs- und Verteilnetze (in % der Gesamtleistung) in ASEAN 42
Abb. 17 Gas-Importe (Erdgas & LNG) Thailand (in % des Gesamtgasimports), 2004 – Jan 2018 44
Abb. 18 Endenergieverbrauch Thailand (in ktoe), 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2016 & 2017 46
Abb. 19 Thailands Endenergieverbrauch je Sektor (in %), 2017 47
Abb. 20 Ziele des PDP 2015 vs. PDP 2010 (Rev. 3) 48
Abb. 21 Strommarkt Thailand – Installierte Leistung (in MW), 2005, 2010, 2015, Januar 2018 48
Abb. 22 Energiemix (Stromerzeugung) in Thailand, Jan-Feb 2018 49
Abb. 23 Energiemix (Stromerzeugung) in Thailand; 2003-2017 (8 Monate) 50
Abb. 24 AEDP 2015 – Zielgrößen in den Bereichen Strom, Wärme und Treibstoffe 53
Abb. 25 Thailand Integrated Energy Blueprint (TIEB) 54
Abb. 26 'Integrated Energy Blueprint' Thailand mit Ausführungen 55
Abb. 27 Erneuerbare Energien in Thailand: Zielkapazität bis 2036 (in MW) gemäß AEDP 2015 60
Abb. 28 Stellenwert der erneuerbaren Energien in der thailändischen Energiepolitik 63
Abb. 29 Potenzial an Investitionen in erneuerbare Energien 63
Abb. 30 Wachstum des Marktes für erneuerbare Energien in Thailand 64
Abb. 31 Transparenz der politischen Strategie bezüglich erneuerbarer Energien in Thailand 64
Abb. 32 Entwicklung netzgebundener PV in Thailand - Installierte Kapazität (in MW), 2002–2016 66
Abb. 33 Thailand – Sonneneinstrahlungskarte, in MJ/m²/Tag 68
Abb. 34 Entwicklung der PV-Förderpolitik in Thailand, 2007-2013 69
Abb. 35 Pilotprojekt „Rooftop PV Self-Consumption“ 74
Abb. 36 Bestand an gewerblichen Gebäuden, Thailand 78
Abb. 37 PV-Aufdachprojekt der S&P Syndicate Public Company Limited 80

Abb. 38 Zusammenfassung PV-Aufdachprojekt bei P.P.J. Engineering Co., Ltd. (Star Aire Factory) 80
Abb. 39 Mega Bangna Mall 82
Abb. 40 „Solar Roof"-Projekt der Thammasat University, Rangsit Campus 83
Abb. 41 Projekt SSE1-PV10 des Unternehmens TSE 85
Abb. 42 Wachstumspotenzial des Solar PV-Marktes in Thailand 99
Abb. 43 Entwicklungsstand der Solar PV-Technologie im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien 99
Abb. 44 Erwartetes Wachstum von Solar PV-Technologien innerhalb der nächsten fünf Jahre 100
Abb. 45 In welchem Feld der Solar PV-Energieerzeugung ist Ihr Unternehmen derzeit aktiv? 100
Abb. 46 In welchem Feld der Solar PV-Energieerzeugung plant Ihr Unternehmen zukünftig aktiv zu sein 101
Abb. 47 Bewertung verschiedener technologieliefernder Länder/Regionen 102
Abb. 48 Photovoltaik-Aufdachsystem bei P.P.J. Engineering Co., Ltd. (Star Aire Factory). 103
Abb. 49 Aus Ihrer Sicht: Was ist der häufigste Grund, an dem Solar PV-Projekte scheitern? 103
Abb. 50 BOI geförderte Projekte im Bereich EE (in MW) 110
Abb. 51 BOI – Maßnahmen zur Verbesserung der Produktionseffizienz (BOI No. 9/2560) 112
Abb. 52 Thailand Energy Awards 114

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Allgemeine Arbeitsmarktdaten; Quelle: NESDB, Thailand's Social Development in Q4/2017 25
Tab. 2: Elektrizitätsverbrauch Thailand – Wachstum in %, 2016 & 2017; Quelle: NESDB: Gross Domestic Product Q4/2017 49
Tab. 3: Adder – Kriterien für Energieerzeuger; Quelle: DEDE, 2012 69
Tab. 4: Status quo Adder- und FiT-Förderprogramme für Solarfarmen; Quelle: German-Thai Cooperation, 2018 70
Tab. 5: Status quo Government and Agricultural Cooperatives (Stand: Dezember 2017) 72
Tab. 6: PV-Aufdachanlagen ("Solar rooftop programme") - Feed-in-Tariff nach Klassifizierung gemäß NEPC, Juli 2013.....73
Tab. 7: Status quo PV-Aufdachanlagen in Thailand (Stand: Dezember 2017).....75
Tab. 8: Solar PV-Portfolio der Firma Energy Absolute; Quelle: Energy Absolute Public Company Limited, Mai 2017.....76
Tab. 9: Übersicht Selbstfinanzierung vs. Third-party Ownership; Quelle: Thai-German Cooperation, 2017 90
Tab. 10: Genehmigungen und Lizenzen je nach installierter Projektkapazität; Quelle: Thai-German Cooperation 2018.....91
Tab. 11: Anforderungen für Ausstattung und Komponenten; Quelle: Thai-German Cooperation, 2018..... 93
Tab. 12: Wesentliche Voraussetzungen bei der MEA; Quelle: Thai-German Cooperation, 2018 96
Tab. 13: Wesentliche Voraussetzungen bei der PEA; Quelle: Thai-German Cooperation, 2018 96
Tab. 14: Auswahl Zielgruppen: Potenzielle Zielstandorte für PV-Aufdachanlagen in Thailand..... 108
Tab. 15: Förderinstrumente des BOI für EE-Technologien unter Kategorie 7.1.1.2; Quelle: BOI, 2017..... 113

Abkürzungen

ADB	Asian Development Bank
AEC	ASEAN Economic Community
AEDP	Alternative Energy Development Plan
AHK	Deutsche Auslandshandelskammern
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation
APK	Asien-Pazifik-Konferenz der Deutschen Wirtschaft
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
BCPG	BCPG Public Company Limited
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMA	Bangkok Metropolitan Area
BMR	Bangkok Metropolitan Region
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BOI	Thailand Board of Investment
C&I	Gewerbe und Industrie
CCP	Committee in Charge of Procurement
CEO	Chief Executive Officer
CEPA	Committee on Energy Policy Administration
CIGRE	Conseil International des Grands Réseaux Électriques
CKP	CK Power Plc.
CMLV	Cambodia, Myanmar, Laos, Vietnam
COD	Commercial Operation Date
COP	Conference of the Parties
CoP	Code of Practice

CSR	Corporate Social Responsibility
DBA	Doppelbesteuerungsabkommen
DBD	Department of Business Development
DEDE	Department of Alternative Energy Development and Efficiency
DESTATIS	Statistisches Bundesamt
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.
DOEB	Department of Energy Business
DR	Demand Response
EA	Energy Absolute Public Company Limited
EdL	Electricite du Laos
EEC	Eastern Economic Corridor
EEP	Energy Efficiency Plan
EES	Energiespeichersysteme
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand
EGCO	Electricity Generating Public Company Limited
EIA	Environmental Impact Assessment
EIA	Environmental Impact Assessment
ENCON	Energy Conservation Promotion Fund
EPC	Engineering, Procurement and Construction
EPC	Energy Policy Committee
EPPO	Energy Policy and Planning Office
ERC	Energy Regulatory Commission
ERI	Energy Research Institute
ESCO	Energy Service Company
EU	Europäische Union

EUR	Europäische Gemeinschaftswährung, Euro
EZB	Europäische Zentralbank
FBA	Foreign Business Act
FBL	Foreign Business Licence
FiT	Feed-in-Tariff (Einspeisevergütung)
Ft	Fuel Adjustment Mechanism
GABC	German-ASEAN Business Council
GACN	German-ASEAN Chamber Network
GTAI	Germany Trade and Invest GmbH
GW	Gigawatt
HVTL	High-Voltage Transmission Lines
IEAT	Industrial Estate Authority of Thailand
IPP	Independent Power Producers
ITD	Italian-Thai Development Public Company Limited
JDA	Malaysia-Thailand Joint Development Area
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
ktoe	Kilo tons of oil equivalent
kV	Kilovolt
kWh	Kilowattstunde
LNG	Liquefied Natural Gas
MEA	Metropolitan Electricity Authority
MoE	Ministry of Energy
MoI	Ministry of Interior
MoL	Ministry of Labour
MoU	Memorandum of Understanding

MSW	Municipal Solid Waste
MW	Megawatt
NCPO	National Council for Peace and Order
NEPC	National Energy Policy Council
NESDB	National Economic and Social Development Board of Thailand
NRC	National Reform Council
O&M	Operations & Maintenance
P2P	Peer-to-Peer
PDP	Thailand Power Development Plan
PEA	Provincial Electricity Authority
PhD	Doctor of Philosophy,
PPA	Power Purchasing Agreement
PPMO	Public Procurement Management Office
RATCH	Ratchaburi Electricity Generating Holding Plc
RÖE	Rohöl-Einheiten
ROPMP	Regulation of the Office of the Prime Minister on Procurement
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SCOD	Scheduled Commercial Operation Date
SERT	School of Renewable Energy Technology
SPC	Solar Power Company Limited
SPCG	SPCG Public Company Limited
SPP	Small Power Producers
THB	Thailändische Währung, Baht
TIEB	Thailand Integrated Energy Blueprint
TSE	Thai Solar Energy Public Company Limited

UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
US$	Offizielle Währungseinheit der Vereinigten Staaten (auch: USD)
VAT	Value-Added Tax
VSPP	Very Small Power Producers

Währungsumrechnung

Stand: Schlusskurs vom 23.03.2018
Thailändischer Baht (THB) = 100 Satang

1 Euro	=	38,495 THB
1 Euro	=	1,2346 US$

Maßeinheiten

Anmerkung: Die Begriffe für die Einheiten ktoe und ktRÖE werden in diesem Bericht austauschbar verwendet.

1 ktRÖE	1.000 t Rohöl-Einheiten (RÖE) = 41,868 TJ = 0,041868 PJ (1 PJ = 23,8846 ktRÖE)
Wh	Wattstunde
J	Joule
RÖE	Rohöleinheit
SKE	Steinkohleeinheit

Energieeinheiten und Umrechnungsfaktoren

1 Wh	1 kg RÖE
= 3.600 Ws	= 41,868 MJ
= 3.600 J	= 11,63 kWh
= 3,6 kJ	≈ 1,428 kg SKE

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	= Millarde	Mrd.

Executive Summary

Die dynamische Wirtschaft Thailands lässt den Energie- und Strombedarf des Landes ansteigen. Aktuell basiert Thailands Stromerzeugung zum Großteil auf Erdgas und Kohle. Gleichzeitig ist das Königreich abhängig von Energieimporten.

Rund 60% der kommerziellen Energienachfrage werden aus Importen gedeckt (Stand: 2015). Im Jahr 2016 belief sich die Importquote auf durchschnittlich 61%. Neben Hydropower aus Laos importiert Thailand zusätzlich zu den eigenen Quellen im Golf von Thailand Erdgas aus Myanmar (pipeline gas imports) und Flüssigerdgas (LNG) u.a. aus dem Nahen Osten. Aufgrund steigender Preise für fossile Energierohstoffe und zunehmender Abhängigkeit von Stromimporten aus benachbarten Ländern entschied sich Thailand, den Ausbau und die Förderung von erneuerbaren Energien zu intensivieren, insbesondere auch im PV-Solarsektor.

Bei der Solar PV hatte die thailändische Regierung die Ziele im Rahmen des Alternative Energy Development Plan (AEDP) 2015 deutlich erhöht. Zielgröße ist eine installierte Kapazität von 6.000 MW bis zum Jahr 2036.

PV-Freiflächenanlagen waren in der Vergangenheit der Haupttreiber im thailändischen Solarmarkt, der Bereich C&I Solar (Gewerbe und Industrie) gewinnt aktuell jedoch weiter dynamisch an Bedeutung. Angetrieben wird diese Entwicklung durch ökonomisch motivierte Entscheidungen: In diesen Marktsegmenten können PV-Aufdachsysteme ohne direkte finanzielle Solar-Anreize seitens der Regierung wirtschaftlich installiert werden. Der Wettbewerb in diesem Segment ist sehr hoch und kann dabei die entsprechenden Investitionskosten weiter drücken.

Die Industrie, neben dem Transportsektor, ist Thailands größter Energieverbraucher (2017: 36%). Zu den Industriesektoren mit dem höchsten Energieverbrauch (Strom) in Thailand zählen: lebensmittelverarbeitende Industrie, Eisen- und Stahlindustrie, Elektronikindustrie, Automobilindustrie, Petrochemie und die Textilindustrie.

Der Großteil der Industrie, vor allem die exportstarken (Auslands-) Unternehmen, konzentriert sich in zahlreichen großen Industrieparks im Norden von Bangkok sowie im Eastern Economic Corridor (EEC – „Gateway to Asia“) mit den drei Provinzen Chon Buri, Rayong und Chachoengsao. Durch die Förderungen von Energie-Maßnahmen in der Industrie (u.a. BOI Announcement no. 9/2560) soll die Investitionsbereitschaft vor Ort ansässiger Unternehmen in energiesparende Lösungen (u.a. PV-Aufdachsysteme) weiter erhöht werden.

Daneben ist der Markt für PV-Aufdachanlagen im Wohnsektor aktuell noch ein Nischenmarkt, jedoch könnte das bevorstehende Net-Metering-System eine zentrale Trendwende einläuten. Die geplante Ankündigung der Regierung zur neuen Net-Metering-Politik würde das Segment weiter öffnen, weil es die Einspeisung von Strom in das Netz ermöglichen würde. Das neue Net-Metering-Programm wird in Kürze angekündigt, jedoch soll die

Quote limitiert sein (300 MWp). Darüber hinaus ist das Bewusstsein der Öffentlichkeit für die wirtschaftliche Nutzung von Solarstrom noch immer relativ wenig ausgeprägt.
Aktuelle Förderungen im Bereich der PV-Freiflächenanlagen in Thailand gibt es im Rahmen des sogenannten 'Governmental Agency and Agricultural Co-operatives programme (Agro-Solar)'. Entsprechende Projekte werden mit Einspeisevergütungen für insgesamt 25 Jahre unterstützt.

Der thailändische Markt bietet interessierten deutschen Unternehmen generell aussichtsreiche Perspektiven, um in zahlreichen Bereichen und unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen aktiv zu werden.

Grundsätzlich sieht man im Bereich Solar PV ein hohes Potenzial im Bereich Design, Anlagenplanung, Qualitätssicherung, Inbetriebnahme, Installation und Wartung von Solaranlagen. Insbesondere ist im Bereich der PV-Aufdachanlagen davon auszugehen, dass durch neue Entwicklungen die Nachfrage im Markt nach Produkten und Technologielösungen in den nächsten Jahren weiter dynamisch ansteigen wird.

Zudem steht Thailand vor der Herausforderung, den produzierten Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz zu integrieren. Die Regierung ist weiterhin relativ vorsichtig in Bezug auf die Auswirkungen von PV-Aufdachanlagen auf den Netzbetrieb.

Für deutsche Investoren und Unternehmen, welche ihr Know-how sowie Produkte/Technologien und Dienstleistungen im thailändischen Markt anbieten wollen, zeichnet sich ein positives Bild ab. Deutsche Anbieter genießen einen exzellenten Ruf hinsichtlich der Qualität, Innovation und Verlässlichkeit ihrer Produkte und Technologien. Die Marke „Made in Germany“ wird generell geschätzt und mit Spitzentechnologie assoziiert.

1. Einleitung

Die vorliegende Marktstudie „Photovoltaik und Netzintegration“ wurde von der Deutsch-Thailändischen Handelskammer (AHK Thailand) im Jahr 2018 angefertigt, um deutschen Unternehmen mit Interesse am Solar PV-Markt einen Überblick zum Marktgeschehen in Thailand zu ermöglichen. Legitimiert wird dieser Schwerpunkt mit dem Verweis auf mögliche zukünftige Geschäftschancen für deutsche Anbieter von Solar PV- und damit zusammenhängender Periphertechnologien, gepaart mit den Wachstumszielen im PV-Solarsektor in Thailand.

Thailand ist überwiegend abhängig von Energieimporten. Neben der Zielsetzung, verstärkt erneuerbare Energien zur Substituierung des Erdgases für die Energiegewinnung zu nutzen, hat sich das Königreich auch allgemein der Energieeffizienz verschrieben. Auch das Thema Energiesicherheit spielt in Thailand eine zentrale Rolle, sowohl beim Privatverbraucher als auch bei Firmen, Organisationen und Institutionen.

Die Stromerzeugung basiert im Königreich insbesondere auf Erdgas und Kohle. Besitzer der Verteilnetze sind die Metropolitan Electricity Authority (MEA) und die Provincial Electricity Authority (PEA). Der Besitz der Übertragungsnetze (Transmission) liegt exklusiv in der Hand der Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT).

Das Königreich Thailand fokussiert sich darauf, unabhängiger von Energieimporten (hier vor allem: fossile Brennstoffe) zu werden. Zudem ist ein immer stärker werdendes Interesse an „grünen“ Technologien und Lösungen im Markt, u.a. angetrieben durch Fördermaßnahmen des Thailand Board of Investment (BOI), auszumachen.

Der politische Wille, Investitionen in diese Richtung zu unterstützen und mit entsprechenden Mitteln zu fördern, ist vorhanden. Dies findet sich in verschiedenen Programmen und Plänen wieder. Als zentral ist hierbei der übergeordnete „Thailand Integrated Energy Blueprint (TIEB)“ zu nennen, der integrierte nationale Energieplan. Die Säulen des TIEB sind „Gas Plan“, „Oil Plan“, „Power Development Plan (PDP)“, „Energy Efficiency Plan (EEP)“ und der „Alternative Energy Development Plan (AEDP)“.

Gemäß dem noch aktuellen PDP 2015 wird Erdgas zukünftig eine weniger zentrale Rolle in Thailands Energiemix spielen und der Anteil von erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung ansteigen. Gegenwärtig wird der neue Power Development Plan (PDP 2018) finalisiert und soll im August 2018 offiziell vorgestellt werden.

Bei der Solar PV hatte die thailändische Regierung die Ziele im Rahmen des AEDP 2015 deutlich erhöht. Zielgröße laut AEDP 2015 ist eine installierte Kapazität von 6,0 GW bis zum Jahr 2036. Im Februar 2018 belief sich diese bereits auf rund 3,3 GW. Mit einem Rekordzubau von mehr als 1 GW installierte Kapazität im Jahr 2016 allein wurde Solar PV der Haupttreiber im Bereich der erneuerbaren Energien in Thailand.

Mit dem Anstieg des Anteils erneuerbarer Energien an der Stromversorgung geht eine bedeutsame Auswirkung an die Anforderungen in den Bereichen Erzeugung, Netze und Systemdienstleistungen einher, insbesondere auch im Falle der Stromeinspeisung durch Solar PV-Anlagen.

Ziel dieser Marktanalyse ist es, kleinen und mittelständischen deutschen Unternehmen (KMU) einen Überblick über die rechtlichen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen des thailändischen Energiemarktes in Bezug auf erneuerbare Energien und hier insbesondere im Bereich Solar PV und Netzintegration zu geben. Auch werden Potenziale für deutsche Unternehmen identifiziert. Im Speziellen zielt diese Studie darauf ab, deutschen KMU wertvolle Informationen zur aktuellen Marktsituation und zu Marktpotenzialen in Thailand bereitzustellen sowie mögliche Betätigungsfelder aufzuzeigen.

Die Studie befasst sich mit Thailand als Zielmarkt im Allgemeinen sowie dem thailändischen Energiemarkt mit seinen Besonderheiten. Des Weiteren wird der Erneuerbare-Energien-Sektor im Königreich genauer betrachtet mit dem Fokus auf Solar PV und Netzintegration. Neben Informationen zu den aktuellen Trends und Potenzialen/Herausforderungen im Markt werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie entsprechende Förderprogramme vorgestellt. Zudem werden ausgewählte Marktakteure in Thailand abgebildet.

2. Zielmarkt Allgemein

2.1 Länderprofil

Das Königreich Thailand liegt im Zentrum Südostasiens und erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 513.120 km². Es grenzt an folgende Nachbarstaaten: Myanmar, Laos, Kambodscha und Malaysia.[1] Hauptstadt und Sitz der Regierung ist die Metropole Bangkok. Das Königreich verfügt über einen direkten Zugang sowohl zum Pazifischen Ozean (Golf von Thailand) als auch zum Indischen Ozean (Andaman See). Die Küstenlinie Thailands umfasst insgesamt 2.705 km, wobei die Küstenregionen sich in die beiden Meerzugänge von 865 km (Indischer Ozean) bzw. 1.840 km (Pazifischer Ozean) aufteilen.

Die Hauptstadt Bangkok ist das Wirtschafts- und Finanzzentrum Thailands und für viele Unternehmen Ausgangspunkt zum südostasiatischen Handelsraum. Thailand wies 2017 eine Bevölkerung von 69,1 Mio. Menschen[2] auf. Die Bevölkerungsdichte in Thailand liegt bei 134,7 Einwohnern pro Quadratkilometer.

Abb. 1: Thailandkarte; Quelle: wikimedia.org

[1] GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Thailand, November 2017
[2] GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Thailand, November 2017

Die Alphabetisierungsrate in Thailand liegt bei ca. 93,7%.[3] Es herrscht eine allgemeine Schulpflicht im gesamten Königreich. Das Schulsystem ähnelt den angelsächsischen Systemen. Als Hochschulabschlüsse werden in der Regel die auch in Deutschland bekannten Abschlüsse vergeben: der Bachelor-Abschluss, der Master-Abschluss und der PhD.

Ein Berufsbildungssystem, welches vergleichbar mit dem deutschen Ausbildungssystem ist, gibt es in Thailand nicht, wobei erste Schritte in diese Richtung gemacht werden, speziell auch mit deutscher Unterstützung (u.a. durch die AHK Thailand „German-Thai Dual Excellence Education"-Initiative).

Die offizielle Währung Thailands ist der thailändische Baht (THB). Im Jahresverlauf 2017 blieb die lokale Währung relativ stabil und ohne große Schwankungen gegenüber der europäischen Gemeinschaftswährung (vgl. Abb. 2: Entwicklung THB zum EUR im Jahresverlauf). Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie betrug der Wechselkurs 38,495 THB je 1 EUR (Stand: 23.03.2018).

Abb. 2: Euro (EUR) vs. Thai Baht (THB) im Jahresverlauf 2017 und Q1 2018; Quelle: EZB, März 2018

Amtssprache in Thailand ist Thai. Die gebräuchliche Geschäftssprache, insbesondere in den Unternehmen mit ausländischer Beteiligung, ist Englisch. Englischkenntnisse außerhalb Bangkoks und den Touristengebieten sind jedoch oft nur limitiert oder gar nicht vorhanden.

[3] GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Thailand, November 2017

Thailand ist eine konstitutionelle Monarchie mit parlamentarischer Regierungsform. Die Regierungsmacht wird seit 1932 zwischen dem König und dem Parlament geteilt. Das Amt des Regierungschefs übt der Premierminister aus. Nach dem Ende der Regierungszeit des umstrittenen Premierministers Thaksin Shinawatra regierte die vorherige Opposition unter der Leitung von Abhisit Vejjajiva. Nach Unruhen im Jahr 2010 wurden 2011 Neuwahlen verkündet. Danach kam es erneut zu einem Regierungswechsel. Die Parlamentswahlen entschieden die sogenannten „Rothemden" mit Thaksins Schwester Yingluck Shinawatra als Spitzenkandidatin für sich. Shinawatra führte seitdem als Premierministerin die Regierung. Die Regierungszeit unter ihr wurde bis zum dritten Quartal 2013 von einer relativ stabilen Lage im Land gekennzeichnet. Durch einen monatelangen Machtkampf der rivalisierenden Lager griff die Armee im Mai 2014 ein. Nach dem Militärputsch wurde General Prayuth am 25.08.2014 zum Ministerpräsidenten ernannt.[4] Seit diesem Zeitpunkt gibt es eine neue Übergangsregierung unter Leitung von Ministerpräsident Prayut Chan-o-cha, der zugleich Vorsitzender des Militärrats ist. Anfang August 2016 hatten die Thailänder bei einem Referendum eine neue Verfassung angenommen. Mit dem Ableben von König Bhumibol Adulyadej (Rama IX.) am 13.10.2016 ging eine Ära in Thailand zu Ende. König Bhumibol Adulyadej war in allen politischen Lagern hoch verehrt und hat während seiner 70jährigen Regentschaft das Land entscheidend geprägt. Die Regierung hatte anschließend eine einjährige Staatstrauer ausgerufen. Am 01.12.2016 wurde Kronprinz Maha Vajiralongkorn zum neuen König (Rama X.) proklamiert. Die Beisetzungszeremonie des verstorbenen Königs fand vom 25. bis 29. Oktober 2017 auf dem Sanam-Luang-Platz in Bangkok statt. Die Feuerbestattung, zu der Trauergäste aus aller Welt anreisten, fand am 26. Oktober 2017 statt. Die für 2018 geplanten Wahlen werden voraussichtlich auf Anfang (Januar oder Februar) 2019 verschoben.[5]

2.2 Wirtschaftsdaten

Thailand durchlebte in den vergangenen Jahren wechselhafte Zeiten. Die kontinuierliche Steigerung des Wirtschaftswachstums wurde von politischen, gesellschaftlichen und auch ökologischen Krisen begleitet. Politische Machtkämpfe, gesellschaftliche Auseinandersetzungen und Herausforderungen wie die großen Überschwemmungen im Jahr 2011 limitierten das Land und es konnte sein volles Potenzial nicht ausschöpfen. Dennoch erreicht Thailand stabile Wachstumsraten. Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) wird zum großen Teil aus dem Export generiert. Die Exportquote (Exporte/BIP) liegt bei 52,9% (Stand: 2016).[6] Wichtige Exportgüter sind allgemein Elektronikartikel, Kfz und -Teile, Edelsteine & Schmuck, Maschinen und Metallprodukte.

[4] Auswärtiges Amt: Thailand – Innenpolitik, November 2017
[5] Reuters: Thai PM now says election to be held no later than Feb 2019, Februar 2018
[6] GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Thailand, Juni 2017

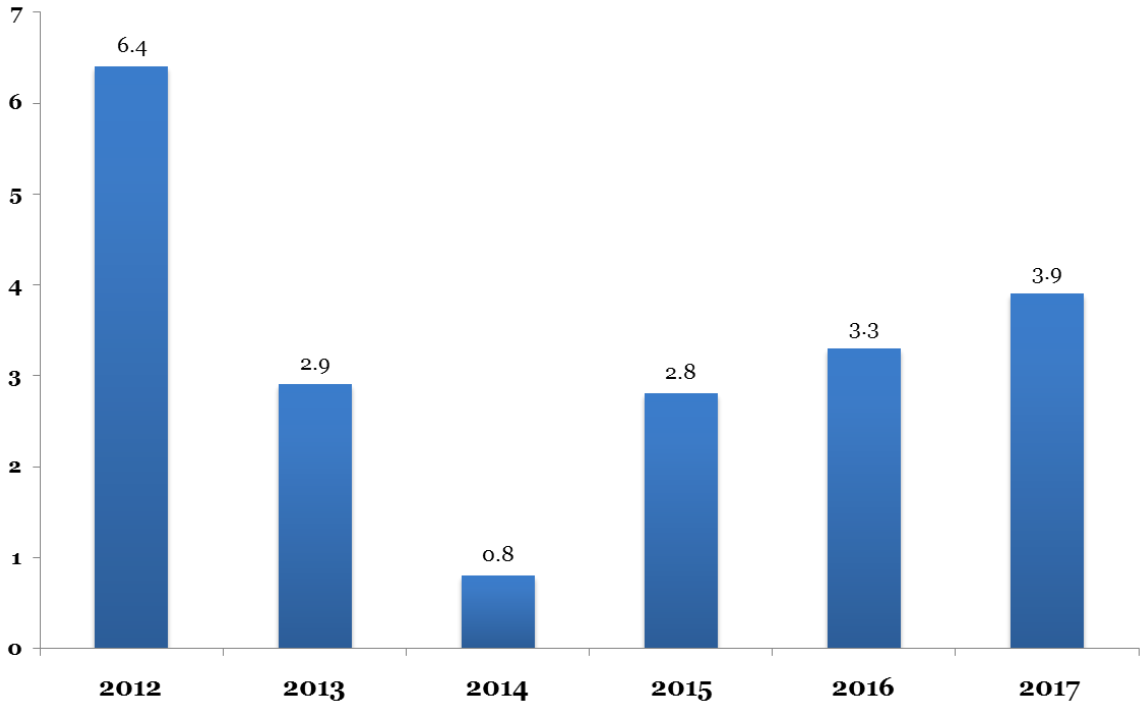


Abb. 3: Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Thailand (in %), 2012-2017; Quelle: Bank of Thailand, 2018

Thailands Wirtschaft wuchs, insbesondere getrieben von Exporten, in 2017 um 3,9%, im Jahr davor 3,3%.[7] Ausschlaggebend war die stärkere Nachfrage in den wichtigsten Absatzmärkten USA, China, Japan und der ASEAN-Region.

Auch für das Jahr 2018 wird ein Wachstum von rund 4% antizipiert, insbesondere angetrieben durch ein dynamisches Exportwachstum. Die thailändische Regierung will aktuell die Konjunktur mit milliardenschweren Ausgaben wieder auf Trab bringen, hierzu gehören stimulierende Maßnahmen insbesondere im Bereich der Infrastrukturprojekte.

Der Konsum der privaten Haushalte legte 2017 leicht zu (+3,2%). Der Index für das Verbrauchervertrauen hat einen kontinuierlichen Aufschwung erfahren. Nach einem Tiefststand im Juli 2017 mit 73,9 Punkten ging es bis Dezember 2017 aufwärts auf 79,2 Punkte und anschließend erreichte der Index im Januar 2018 einen Rekordwert von 80 Punkten.

Dämpfend auf das Konsumklima wirken jedoch die hohen privaten Haushaltsschulden [3. Quartal 2017: 78,3% des Bruttoinlandsprodukts (BIP), Bank of Thailand]. Für 2018 wird von der thailändischen Kasikorn Bank ein Wert zwischen 77-78% des BIP prognostiziert. Dadurch ist der Spielraum für Konsum und Kreditaufnahme eingeengt und mittelfristig sind wenige Wachstumsimpulse zu erwarten.

[7] Financial Times (FT): Thailand Q4 GDP growth falls short of estimates, Februar 2018

Ein stärkerer Inflationsdruck zeichnete sich dabei allerdings nicht ab. Die Inflationsrate lag im 4. Quartal 2017 bei 0,9%.[8]

Die thailändische Wirtschaft ist gekennzeichnet durch eine relativ hohe Stabilität mit relativ hoher internationaler Wettbewerbsfähigkeit in den tragenden Exportbranchen. Seit Mitte 2017 hatte der Export, nach einer längeren Phase mit Negativwachstum, dynamisch an Fahrt gewonnen. Dies führte zu einer Steigerung von knapp 10% für das Gesamtjahr 2017. Die erwartete Wachstumsrate für das Jahr 2018 wird zwischen 5% und 6% gesehen.[9]

Der Tourismussektor befindet sich auf einem dynamischen Wachstumskurs. Mit rund 32,5 Mio. Auslandsgästen hatte das Königreich im Jahr 2016 einen neuen Rekord aufgestellt. Auch für das Jahr 2017 konnte ein weiteres Rekord-Wachstum verzeichnet werden, auf insgesamt 35,38 Mio. Zudem war in den ersten zwei Monaten 2018 die Besucherzahl gegenüber dem Vorjahreszeitraum bereits wieder um rund 15% auf 7,11 Mio. Gäste angestiegen. Der Tourismussektor trägt mehr als 10% zum BIP bei.[10]

Das Königreich setzt mit neuen strategischen Ansätzen auf die Modernisierung der thailändischen Wirtschaft. Für den langfristigen Ausweg aus der „Middle Income Trap“ entwickelte das Königreich das Industriekonzept „Thailand 4.0“. Der Entwicklungsplan „Thailand 4.0“ fokussiert auf zehn Industriebranchen in zwei Gruppen. Die erste Kategorie umfasst bestehende Industrien mit Wertschöpfungspotenzial durch fortgeschrittene Technologien: Automobilbau der nächsten Generation, Smarte Elektronik, Medizintourismus, Nahrungsmittelinnovation sowie Biotechnologie mit effizienter Landwirtschaft. Die zweite Gruppe beinhaltet die fünf Zukunftsindustrien Robotik, Luftfahrttechnik, Bioenergie und Biochemie, Digitaltechnologie sowie Medizintechnik und Gesundheitsfürsorge. Zudem soll die Rüstungsindustrie ebenfalls ergänzend hinzugefügt werden.[11]

Als führende Hightech-Industrieregion mit dem Schwerpunkt in den zehn neuen Zielindustrien gilt der 'Eastern Economic Corridor' (EEC – 'Gateway to Asia') mit den drei Provinzen Chon Buri, Rayong und Chachoengsao. Um Anspruch und Vision gerecht zu werden, sollen Investments in Hochgeschwindigkeitszüge, zweigleisige Bahnstrecken und die Expansion/Modernisierung der Autobahnverbindung Bangkok-Pattaya-Rayong vorangetrieben werden. Zudem soll der U-Tapao-Flughafen zu einer internationalen Drehscheibe ausgebaut werden; auch die beiden Häfen 'Laem Chabang Port' und 'Map a Phut Port' werden erweitert (Phase 3). Die Regierung hat für die EEC bis 2022 insgesamt 168 Projekte mit einem Gesamtwert von US$ 27,432 Mrd. genehmigt.

Die neuen Investitionsrahmenbedingungen fokussieren sich auf Zukunftstechnologien und sollen Thailand innerhalb ASEAN/Asiens als regionale Drehscheibe positionieren („Hub of ASEAN“). Dabei sind die milliardenschweren Programme für Infrastruktur und Transport wichtige Wachstumstreiber. Auch wird der Suvarnabhumi Airport in Phase 2 bis zum Jahr 2019 auf eine jährliche Kapazität von 60 Mio. Fluggästen

[8] NESDB: Economic Report Q4/2017
[9] Reuters: Strong baht, higher wages may slow Thai 2018 export growth to 3.5 pct-shippers, Februar 2018
[10] TTR Weekly: Thailand’s September arrivals positive, Oktober 2017
[11] GTAI: Wirtschaftsausblick Winter 2016/17 – Thailand, Dezember 2016

ausgebaut. Phase 3 soll bis 2021 abgeschlossen sein, mit einer Kapazität von zukünftig rund 90 Mio. Passagieren.[12]

Die Perspektive einer vollwertigen Wirtschaftsgemeinschaft durch die ASEAN Economic Community (AEC) soll Thailands Bedeutung als regionalen Fertigungshub stärken. Die Basis hierfür sind die bereits gut ausgebauten Exportindustrien wie Automobilbau, Nahrungsmittelverarbeitung, Elektronik und Kunststoffe.

Neben der Erhöhung von Kaufkraft und Steueraufkommen sollen Unternehmen dazu angetrieben werden, Investitionen in eine bessere technische Ausstattung und die Fortbildung ihrer Mitarbeiter zu tätigen. Dabei wird von Regierung und Wirtschaft zunehmend anerkannt, dass die duale Ausbildung für die Zukunft eine bedeutende Rolle spielt.

2.3 Steuern

Seit dem 10. Juli 1967 besteht zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Thailand ein Doppelbesteuerungsabkommen (DBA).

Unternehmen sind in Thailand körperschaftsteuerpflichtig, wenn sie entweder nach thailändischem Recht gegründet oder in Thailand geschäftlich tätig sind. Die Körperschaftsteuer (Corporate Income Tax) wird bei thailändischen Unternehmen auf das weltweit erzielte Nettoeinkommen erhoben. Bei Betriebsstätten ausländischer Unternehmen ist lediglich das innerhalb des Königreichs von der Betriebsstätte erwirtschaftete Einkommen der Besteuerung unterworfen. Der Regelsatz beträgt bereits seit einigen Jahren nun 20%. Kleine und mittelständische Unternehmen können steuerliche Vergünstigungen erhalten. Kosten und Abschreibungen können in einem Rahmen von 5 bis 100% vom Bruttoeinkommen abgesetzt werden. Nettoverluste sind bis zu 5 aufeinander folgende Jahre vortragsfähig; ein Rücktrag ist nicht möglich. Die Körperschaftsteuer ist halbjährlich zu deklarieren und zu zahlen. Von dem Gewinn nach Körperschaftsteuer sind 5 bis 10% des registrierten Kapitals als sogenannte Mindestreserve in die Bilanz einzustellen. Nur der verbleibende Betrag kann ausgeschüttet werden. Der Körperschaftsteuersatz ist unabhängig davon, ob Gewinne ausgeschüttet werden. Im Falle der Ausschüttung fällt eine Quellensteuer i.H.v. 10% auf die Dividendenzahlung an. Eine Remittance Tax mit einem Satz von 10% wird bei Rückführung von Gewinnen einer in Thailand tätigen Zweigstelle (Branch) an ihre Muttergesellschaft im Ausland erhoben.[13]

Gemäß königlichem Dekret gilt für kleine und mittlere Unternehmen mit einem THB 5 Mio. nicht übersteigenden eingezahlten Kapital ein ermäßigter Steuersatz von 15% bis zu einem zu versteuernden Einkommen von THB 1 Mio. Bis zu einem zu versteuernden Einkommen von THB 3 Mio. gilt ein Steuersatz von 25%. Des Weiteren hat das Königreich Thailand innerhalb der letzten Jahre den Körperschaftsteuersatz von 30% schrittweise auf aktuell 20% gesenkt.

[12] Reuters: Thai airport operator to spend $5.5 bln on expansion, Juni 2016
[13] Rödl & Partner: Investitionsführer Thailand 2017/2018

Eine besondere Erhebungsform der Körperschaftsteuer ist die Quellensteuer, die eine Vorausbesteuerung auf das zu versteuernde Einkommen eines Unternehmens darstellt. Die Steuer ist demnach von dem Einkommen bzw. einem Rechnungsbetrag direkt einzubehalten und abzuführen (7 Tage nach Monatsende an das Revenue Department), während der Rechnungsempfänger eine Gutschrift in gleicher Höhe erhält. Die Gutschrift kann mit der Steuererklärung beim Finanzamt für eine etwaige Rückerstattung eingereicht werden. Deutsche Unternehmen sind aufgrund des Deutsch-Thailändischen Doppelbesteuerungsabkommens teilweise von der Verpflichtung zum Quellensteuerabzug befreit. In Thailand erzielte Einkünfte werden von der Bemessungsgrundlage für die Steuer in Deutschland ausgenommen oder es findet eine Anrechnung statt.

Die Lohnsteuer (Personal Income Tax) wird ohne Rücksicht auf die Nationalität von allen natürlichen Personen in Thailand erhoben, die sich für mehr als 180 Tage pro Kalenderjahr im Königreich aufhalten. Berechnungsgrundlage für die progressive Besteuerung mit einem Spitzensteuersatz von 35% ist in diesem Fall das sogenannte Weltjahreseinkommen. Einkommen aus ausländischen Quellen, welche nicht für ein Anstellungsverhältnis oder sonstige geschäftliche Tätigkeiten in Thailand gezahlt werden, unterliegen in Thailand jedoch nur der Besteuerung, wenn diese im gleichen Steuerjahr nach Thailand eingeführt werden.[14]

Der Mehrwertsteuersatz (VAT) beträgt aktuell 7%. Die thailändische Mehrwertsteuer ist zwar offiziell auf 10% gesetzlich festgelegt, allerdings kann diese jederzeit durch ein königliches Dekret reduziert werden. Folglich wurden seit der Einführung der Mehrwertsteuer in Thailand im Jahre 1992 fortlaufend königliche Dekrete erlassen, um die Steuer zu senken und die Wirtschaft zu stärken. Anfang Oktober 2017 wurde bekanntgegeben, dass der aktuelle Satz von 7% bis mindestens Ende September 2018 weiterhin gültig sein wird.

Zudem gewährt das Thailand Board of Investment (BOI) Steuervorteile. Beispiel: Für Projekte und Aktivitäten, welche die höchste Prioritätsstufe erhalten (A1), entfällt für die nächsten acht Jahre die Körperschaftsteuer. Die Befreiung kann durch Einhaltung bestimmter Parameter auf bis zu 13 Jahre verlängert werden, für Projekte in der EEC sogar bis max. 15 Jahre. Zudem ist es u.a. möglich, Maschinen zollfrei zu importieren.

Weiterhin kann das BOI die Erlaubnis erteilen, ausländische Arbeiter zu beschäftigen, Grundstücke zu kaufen, Fremdwährung anzunehmen und weiterzuleiten oder 100%ige Tochtergesellschaften zu gründen.

2.4 Arbeitsmarkt

Thailands Arbeitsmarkt dürfte in den kommenden Jahren einen nachhaltigen Strukturwandel erfahren. Ursächlich ist der langsame Wandel des Königreichs vom Status eines Billiglohnlandes zu einem gehobenen Schwellenland. Hier spielen vor allem drei Faktoren eine gewichtige Rolle:

- Die Anhebung des gesetzlichen Mindestlohnes macht eine Reihe von arbeitsintensiven Niedriglohnindustrien unrentabel und zwingt diese zur Aufgabe oder Abwanderung.

[14] Rödl & Partner: Investitionsführer Thailand 2017/2018

- Das Thailand Board of Investment (BOI) beschloss bereits neue Pfade hin zu innovativen und höherwertigen Zukunftstechnologien mit einer Vielzahl neuer Cluster zu beschreiten.
- Die Umsetzung der vollen wirtschaftlichen Integration der ASEAN seit 2015 (Stichtag: 31.12.2015) bietet Thailand nicht nur beachtliche Chancen als regionale Drehscheibe, sondern bringt auch enorme Herausforderungen an die eigene Wettbewerbsfähigkeit mit sich.

Thailand kam in Q4 2017 auf 37,748 Mio. Erwerbspersonen. Ein Großteil der Erwerbsbevölkerung ist weiterhin in der Landwirtschaft (rund 30%) beschäftigt. Die offizielle Arbeitslosenquote im Königreich lag im 4. Quartal 2017 bei 1,12%. Es herrscht aber weiterhin ein Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften (Techniker, Ingenieure, Mechaniker etc.). Die Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften erstreckt sich über alle Branchen und Sektoren.

Insbesondere die erhöhte Investitionstätigkeit ausländischer Unternehmen, u.a. im Automobilsektor, sorgt für die Schaffung von Arbeitsplätzen. Große multinationale Unternehmen investierten vermehrt in eigene Niederlassungen oder Expansionsprojekte.

Thailand kam in Q4 2017 auf 37,205 Mio. Erwerbstätige.

Erwerbsbevölkerung nach Sektoren (Q4/2017):

- Landwirtschaft (32,1%)
- Bauindustrie (5,3%)
- verarbeitende Industrie (16,2%)
- Andere (46,4%)

Größerer Zuwachs wird mittelfristig in Zweigen erwartet, die durch stärkere Auslandsinvestitionen (Automobilbau, Elektronik, Dienstleistungen) oder größere öffentliche Bauaufträge (Transport/Infrastruktur) begünstigt werden.

Allgemeine Arbeitsmarktdaten (Stand: Q4 2017)

Erwerbspersonen (Bevölkerung älter als 15 und jünger als 65 Jahre, in Mio.)	37,748
Erwerbstätige (in Mio.)	37,205
Arbeitslosenquote, offizielle	1,12%

Tab. 1: Allgemeine Arbeitsmarktdaten; Quelle: NESDB, Thailand's Social Development in Q4/2017

Thailand hatte zum 01.01.2013 flächendeckend einen neuen gesetzlichen Mindestlohn von THB 300 am Tag (ca. EUR 8,00) eingeführt. Ziel dieser Maßnahme war eine Erhöhung der inländischen Kaufkraft und der Steuereinnahmen. Gleichzeitig sollten dadurch Unternehmen animiert werden, in eine bessere technische Ausstattung sowie in die Fortbildung der Mitarbeiter zu investieren.

Seit Anfang 2017 wurden zum Teil neue Standards gesetzt, welche sich hauptsächlich an der Berufsbranche und regionalen Gegebenheiten wie z.B. Lebenshaltungskosten in den verschiedenen Provinzen orientieren.

- THB 300 / 8 Provinzen (u.a. Trang, Yala, Sing Buri, Pattani etc.)
- THB 305 / 49 Provinzen (u.a. Kanchanaburi, Trat, Ratchaburi, Sukothai, Surin, Udon Thani etc.)
- THB 308 / 13 Provinzen (u.a. Krabi, Chiang Mai, Ayutthaya, Rayong, Khon Kaen, Chonburi etc.)
- THB 310 / 7 Provinzen (u.a. Bangkok, Samut Prakan, Phuket, Nonthaburi etc.)

Ab 1. April 2018 wurde der gesetzliche Mindestlohn erneut erhöht (variierend in Höhe je nach Provinz) und sieht wie folgt aus:[15]

- THB 308 / 3 Provinzen (Yala, Pattani, Narathiwat)
- THB 310 / 22 Provinzen (u.a. Trang, Ratchaburi, Sukothai, Ranong etc.)
- THB 315 / 21 Provinzen (u.a. Kanchanaburi, Surin, Nakhon Sawan etc.)
- THB 318 / 7 Provinzen (u.a. Chanthaburi, Samut Songkram, Kalasin etc.)
- THB 320 / 14 Provinzen (u.a. Krabi, Chiang Mai, Ayutthaya, Khon Kaen etc.)
- THB 325 / 7 Provinzen (u.a. Bangkok, Samut Prakan, Nonthaburi etc.)
- THB 330 / 3 Provinzen (Phuket, Chonburi, Rayong)

Um sich für die erhöhten Mindestgehälter zu qualifizieren, müssen sich die thailändischen Arbeitnehmer einem nationalen Qualifizierungstest innerhalb ihrer jeweiligen Berufsbranche unterziehen. Für diese Fachkräfte liegt der neue Mindestlohn je nach Branche zwischen THB 360-600 pro Tag.

Der wirtschaftliche Integrationsprozess der ASEAN-Staaten wirkt sich auch auf die Arbeitsmärkte in den Mitgliedsländern aus. Für gut ausgebildete thailändische Arbeitskräfte ergeben sich durch die ab Anfang 2016 entstandene Freizügigkeit neue Jobchancen in der Region. Andererseits können lokale Firmen vermehrt auf günstige Arbeitskräfte aus den Nachbarländern zurückgreifen und ihre Arbeitskosten dadurch senken. Auch die Unternehmen werden zukünftig attraktivere Bedingungen anbieten müssen, um eine Abwanderung ihrer Angestellten in andere der insgesamt zehn ASEAN-Staaten zu verhindern. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität im Königreich wird von Ökonomen als entscheidend für die künftige Rolle Thailands in der ASEAN Economic Community (AEC) gesehen. Der Kostenvorteil in den arbeitsintensiven Industrien wird sich zugunsten umliegender Länder verschieben. Thailand ist gefordert, sowohl seine technische Ausstattung zu verbessern als auch das hierfür benötigte gut ausgebildete Personal bereitzuhalten. Aktuell gibt es in Thailand insbesondere einen Mangel an qualifizierten Technikern, Mechatronikern, Ingenieuren und sonstigen Fachkräften. Das Bildungssystem ist unzureichend und entspricht vielfach nicht mehr den Anforderungen der Wirtschaft. Die Modernisierung des Bildungssystems ist daher auch eine der Prioritäten der aktuellen Regierung.

[15] Bloomberg: Thailand Boosts National Minimum Wage First Time Since 2013, Januar 2018

Das Ministry of Labor (MoL) hat die Herausforderungen für den Arbeitsmarkt erkannt und versucht mit Hilfe verschiedener Ansätze, diese anzugehen. Einerseits sollen die Unternehmen aufgefordert werden, selbst Arbeiter aus- und fortzubilden. Andererseits sollen Absolventen, deren Fähigkeiten oder Ausbildung nicht der tatsächlichen Nachfrage entsprechen, in staatlichen Fortbildungsmaßnahmen geschult werden. Auch wird auf eine bessere Kommunikation zwischen Arbeitgebern und Stellensuchenden hingearbeitet, um Angebot und Nachfrage besser aufeinander abstimmen zu können.

2.5 Investitionsklima

Thailand liegt laut dem „Doing Business 2017"-Index der Weltbank auf Rang 26 und ist diesen Angaben zufolge weit besser aufgestellt als die meisten anderen Länder in der Region (zum Vergleich: Indonesien auf Rang 72, Philippinen 113). Insbesondere in der Kategorie Investitionsschutz (16) erfolgte eine sehr gute Bewertung.

Nachfolgend werden die Stärken und die Schwächen des Wirtschaftsstandortes Thailand betrachtet.

Stärken des Standorts

Zu den Stärken des marktwirtschaftlich liberal orientierten Königreichs als Investitionsstandort zählt vor allem die gut ausgeprägte industrielle Basis in zahlreichen Sektoren wie etwa in den Bereichen Kfz und Elektrotechnik. Das BOI stärkt den Wirtschaftsstandort Thailand in diesen Sektoren bereits seit 1996 durch gezielte Fördermaßnahmen.

Thailand verstärkt die Förderung ausländischer Direktinvestitionen. Erweiterte Investitionsanreize werden für Projekte mit Wissenstransfer gewährt, mit besonderem Fokus auf die vier Zweige Bio-, Nano- und Digitaltechnologie sowie fortgeschrittene Materialien. Das neue Instrument des Board of Investment (BOI) heißt „BOI Plus" auf Grundlage des frisch wirksamen National Competitiveness Enhancement Act for Targeted Industries. Technologiebasierte Anreize stehen im Gesamtkonzept der langfristigen Entwicklungsstrategie „Thailand 4.0". Mit der neuen Politik verbindet die Regierung das quantitative Ziel, das Wachstum des Bruttoinlandsprodukts um ein bis zwei Prozentpunkte auf das volle Potenzial von 4 bis 5% zu heben.
Das neue Wettbewerbsgesetz autorisiert das Finanzministerium zur Vergabe von längeren Steuerbefreiungen sowie von Finanzhilfen aus einem neuen Wettbewerbsfonds, der mit THB 10 Mrd. aufgelegt wurde. Gewährt werden die neuen Investitionsprivilegien für Kerntechnologien mit langfristig hohem Potenzial unter der Bedingung des Transfers von Technologie und Know-how an lokale Bildungseinrichtungen oder Forschungsinstitute. Die Anreize beinhalten die Befreiung von der Körperschaftsteuer für zehn Jahre mit der Option auf Verlängerung um ein bis drei Jahre.

Stärkere Wachstumsimpulse verspricht zudem die zunehmende regionale Integration, insbesondere mit den unmittelbaren Nachbarländern der Mekong-Region (CMLV).

Zusätzlich zu den o.g. Förderanreizen des BOI und dem Infrastrukturförderplan sollen die Errichtung von Sonderwirtschaftszonen (fünf geplante Sonderwirtschaftszonen in Mae Sot, Aranyaprathet, Sadao, Khlong Yai

und Mueang, ausgerichtet auf Industriezweige wie Logistik, die Verarbeitung von agrarischen Nahrungsmitteln sowie arbeitsintensive Industrien) in den Grenzgebieten sowie die Neuausrichtung der Agrarwirtschaft („Smart Farming“) für Wirtschaftsdynamik sorgen.

Investitionsankündigungen bzw. -vorhaben gab es im Jahr 2017 von deutscher Seite u.a. von STAEDTLER (Einweihung Expansionsprojekt, Februar 2017), DHL (Ankündigung von Investitionen über die nächsten 3 Jahre in die Supply Chain), Grohe (Investition in neue Expansions-Produktionsstätte in Rayong, November 2017), Continental (Grundsteinlegungs-Zeremonie Reifenfabrik in Rayong, November 2017), Bosch (Eröffnung eines neues Werkes „smart factory“ im Industriegebiet Hemaraj Eastern Seaboard in Rayong, Dezember 2017) und BASF (der Unternehmensbereich Coatings von BASF eröffnete am Standort Bangpoo, in der thailändischen Provinz Samutprakarn, eine neue Anlage für Automobillacke, Dezember 2017).

Das Fundament der Industrie in Thailand dürften weiterhin die sechs erfolgreichen Wirtschaftszweige Automobilbau und Kfz-Teile, Elektronik und Elektrotechnik, Nahrungsmittelverarbeitung, Petrochemie und Kunststoffe, Gummiprodukte sowie Biodiesel/Ethanol bilden. Insbesondere die Automobilindustrie gilt als überaus produktiv und soll weiterhin von der wachsenden Bedeutung als regionaler Fertigungs-Hub profitieren. Mehrere deutsche Ausrüster fertigen im Land und können auf ein wachsendes Exportpotenzial bauen.

Zu den großen Zukunftsbranchen zählen zuvorderst die Luftfahrtindustrie, die bereits einige Auslandsinvestoren angelockt hat, sowie Biokraftstoffe und Digitaltechnologie. Potenzial haben zudem auch Agrarkultur (Smart Farming) und Smarte Elektronik.

Thailand verstärkt die Förderung ausländischer Direktinvestitionen. Erweiterte Investitionsanreize werden für Projekte mit Wissenstransfer gewährt mit besonderem Fokus auf die vier Zweige Bio-, Nano- und Digitaltechnologie sowie fortgeschrittene Materialien. In der Region EEC zählt Deutschland neben Japan und China zu den favorisierten Investitionspartnern.

Gemäß dem BOI war im Jahr 2017 Japan mit 256 Projekten im Wert von US$ 4,241 Mrd. das größte Investitionsland. Danach folgten Singapur (88 Projekte, US$ 1,287 Mrd.), VR China (87 Projekte, US$ 877 Mio.), USA (33 Projekte, US$ 638 Mio.), Niederlande (28 Projekte, US$ 505 Mio.), Taiwan (49 Projekte, US$ 288 Mio.), Malaysia (22 Projekte, US$ 262 Mio.), Hongkong (41 Projekte, US$ 228 Mio.) und Indonesien (5 Projekte, US$ 198 Mio.). Deutschland liegt mit 23 Projekten und einem Volumen von US$ 99 Mio. auf Rang 13.

Der Reifenhersteller Continental plant eine neue Produktionsstätte in Rayong, welche 2019 die Produktion aufnehmen soll und über eine Produktionskapazität von 4 Mio. Auto- und Leichtlastkraftwagenreifen im Jahr 2022 verfügen soll. Dazu wird eine Summe von rund EUR 250 Mio. investiert, die Schätzungen zufolge die Schaffung von 900 Arbeitsplätzen in Thailand zu Folge haben wird. Es ist eines der ersten Projekte, das unter dem o.g. Gesetz genehmigt wurde.

Schwächen des Standorts

Zu den großen Herausforderungen zählt die Verfügbarkeit von gut ausgebildeten Fachkräften („Thai quality of education urgently needs a major revamp“[16]). Unternehmen berichten von Problemen, den Bedarf an hochqualifizierten Technikern und Ingenieuren sowie auch Fachkräften (insbesondere Mechaniker, Techniker, Mechatroniker) zu decken. Dies gilt insbesondere für Gebiete außerhalb des Ballungszentrums Bangkok.

Die Zahl der Absolventen in technischen Berufen ist rückläufig. Unternehmensinterne Bildungsprogramme wirken dem Negativtrend jedoch zunehmend entgegen. Positiv zu bewerten ist zudem die hohe Frauenquote in Führungspositionen, die Schätzungen zufolge bei rund 40% liegt. Auch der Ausbau von Kooperationen mit ausländischen Universitäten trägt zu einer Verbesserung des allgemeinen Ausbildungsniveaus bei.

Mit Blick auf das zur Verfügung stehende Arbeitskräftepotenzial in Thailand ist auch die abnehmende Geburtenrate zu berücksichtigen. Diese Entwicklung führt dazu, dass die thailändische zu den am schnellsten alternden Gesellschaften Südostasiens zählt. Allerdings sollte darauf hingewiesen werden, dass eine veränderte Bevölkerungsstruktur zu neuen Marktchancen in anderen Bereichen, wie beispielsweise der Gesundheitswirtschaft, führen kann.

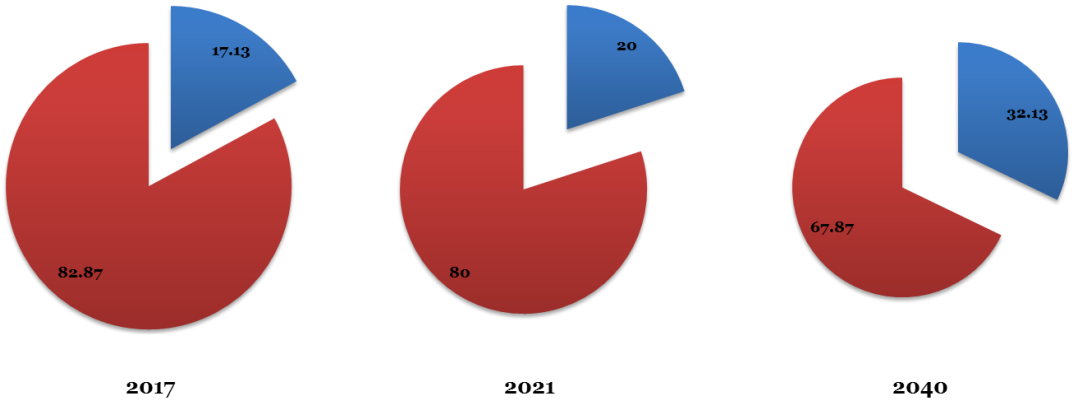


Abb. 4: Anteil der über 60-Jährigen (blau) an der Gesamtbevölkerung in Thailand (in %); Quelle: The Nation, Dez. 2017

2.6 Handelsbeziehungen

2.6.1 Deutsch-Thailändische Handelsbeziehungen

Diplomatische Beziehungen zwischen Deutschland und Thailand wurden 1862 mit der Unterzeichnung des Freundschafts-, Handels- und Schifffahrtsvertrages begründet. Seitdem sind die bilateralen Beziehungen von einem kontinuierlichen gegenseitigen Ausbau geprägt. Heute existieren in Thailand rund 600 deutsche Unternehmen. Die Mehrzahl dieser Unternehmen ist in der Industrie tätig, aber auch etliche Dienstleister haben sich in Thailand etabliert.

[16] NESDB: Thailand’s Social Development in Q4/2016 and Overall Situations in 2017

Wichtigste Handelspartner für Thailand sind ASEAN, China, Japan und die USA. Deutschland spielt als Handelspartner eine besondere Rolle in den Bereichen Maschinen und Medizintechnik sowie in der Automobilindustrie, zunehmend aber auch im Bereich „Green Technologies“.

Die Handelsbilanz zwischen Thailand und Deutschland weist für das Jahr 2017 einen negativen Wert für Deutschland auf (EUR -1,27 Mrd.). Es werden also weniger deutsche Produkte nach Thailand exportiert, als aus Thailand nach Deutschland importiert. Das bilaterale Handelsvolumen steigerte sich 2017 auf EUR 10,64 Mrd.[17]

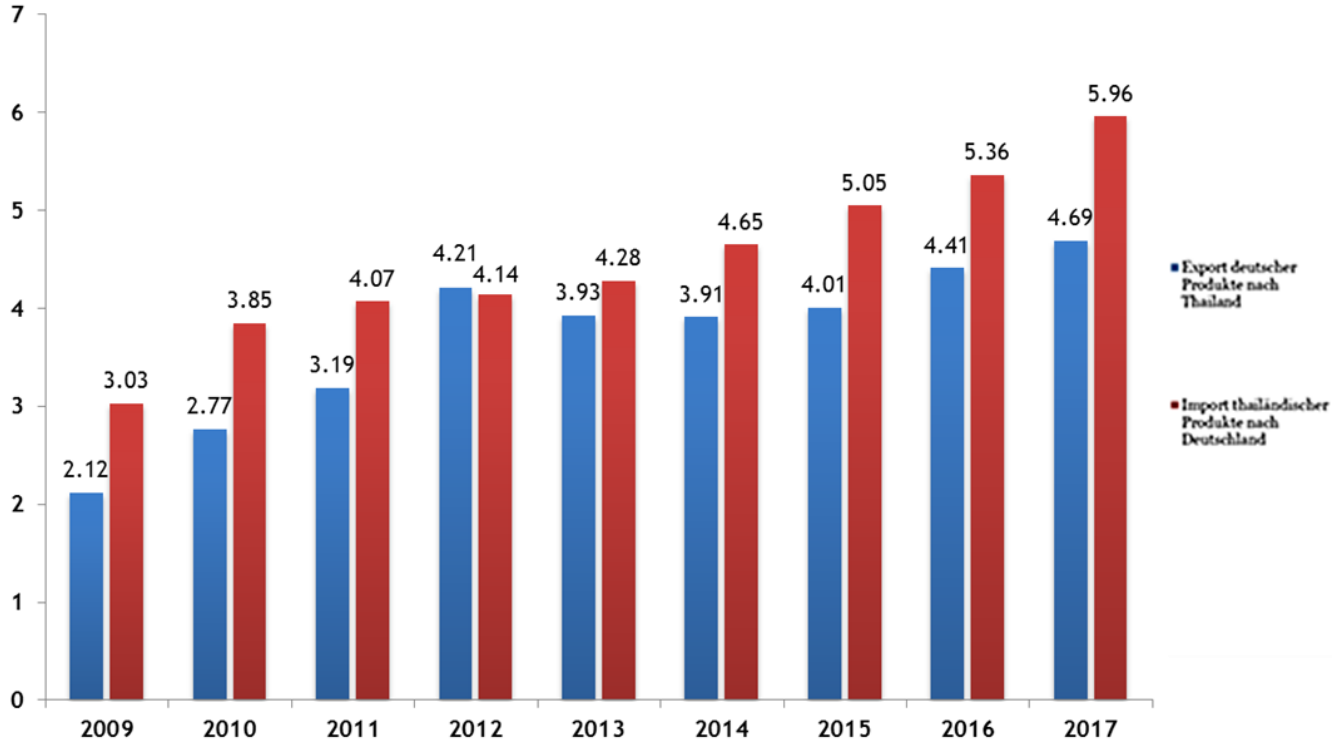


Abb. 5: Import & Export Deutschland und Thailand, in EUR Mrd.; Quelle: DESTATIS, 2018

Im Gesamtjahr 2017 lag der Export mit dem Bestimmungsland Thailand bei einem Wert von rund EUR 4,69 Mrd. Im selben Zeitraum lag der Wert der Exporte mit dem Ursprungsland Thailand nach Deutschland bei EUR 5,95 Mrd.[18]

In der Rangfolge der Handelspartner der Bundesrepublik Deutschland liegt Thailand bei den Exporten auf Rang 41 (2017). Hinsichtlich des bilateralen Handelsumsatzes (Einfuhr + Ausfuhr) nimmt Thailand Platz 38 ein (2017). Der bilaterale Handel (Umsatz) hat sich seit dem Jahr 2009 mehr als verdoppelt.

[17] DESTATIS: Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel 2017, Feb 2018
[18] DESTATIS: Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel 2017, Feb 2018

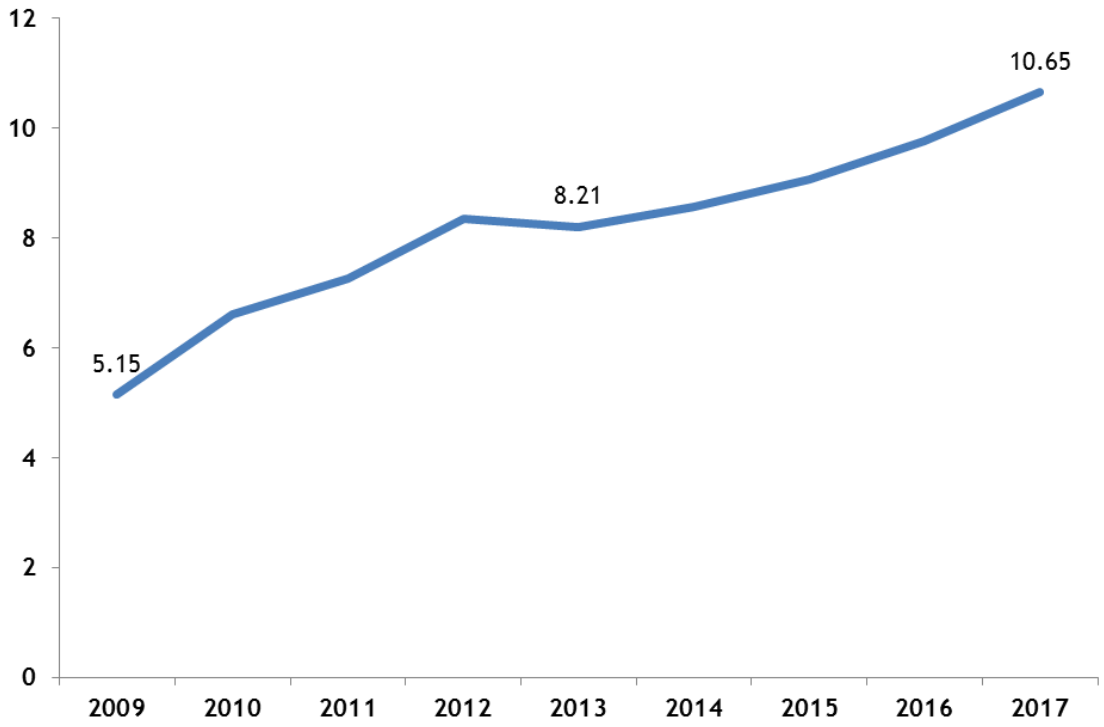


Abb. 6: Umsatz bilateraler Handel (in EUR Mrd.), 2009-2017; Quelle: DESTATIS, Februar 2018

Deutsche Produkte genießen in Thailand einen ausgezeichneten Ruf in Bezug auf ihre Qualität und Wertigkeit. Dies kann auch einen höheren Preis rechtfertigen. Ein wesentlicher Aspekt, um im thailändischen Markt erfolgreich bestehen zu können, ist der Kundenservice. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die bilateralen Handelsbeziehungen zwischen Deutschland und Thailand noch ungenutztes Potenzial aufweisen. Als Beispiel kann hier die Werkzeugmaschinenindustrie genannt werden. Mit erwartungsgemäß steigenden Anforderungen an Qualität und Produktivität in der Automobil- und Zulieferindustrie sowie auch im Gesundheitswesen sehen gerade deutsche Anbieter im thailändischen Markt Potenzial für einen Markteinstieg.

2.6.2 Thailand – Exporte

Insgesamt ist das Exportvolumen im Jahr 2017 auf US$ 236,7 Mrd. gestiegen (+9,89%). Für das Jahr 2018 wird aktuell (Stand: Anfang Mai 2018) von einem Wachstum von 8% ausgegangen.[19]

Hinsichtlich des ehemals stark wachsenden Bereichs „Edelsteine & Schmuck“, ein zentraler Umsatz- und Devisenbringer für das Königreich, wurde im Jahr 2016 wieder ein Rückgang beim Export verzeichnet (-3,0%). Bereits im Vorjahr gab es einen Dämpfer mit -1,6%. Firmen suchen sich vermehrt Produktions-Standorte in der Region mit niedrigeren Kosten (insbesondere Vietnam und Myanmar) und verlassen Thailand. In 2017 konnte das Exportvolumen in diesem Bereich auf dem Niveau vom Vorjahr gehalten werden.

[19] Bangkok Post: Shippers hike full-year export view, Mai 2018

Nahrungsmittelexporte sind 2017 gesund gewachsen (+5,0%), angeführt von Geflügel/Huhn (+10,3%) und Krustentieren (+6,2%) auf ein Volumen von insgesamt US$ 31,6 Mrd. (Bank of Thailand).

Im Jahr 2017 lag der Export im Bereich Automobil bei rund US$ 35,6 Mrd., demnach ist der Export in der Branche um 6,3% gegenüber dem Vorjahr gewachsen (Bank of Thailand).

Die Region dürfte sich durch die ASEAN Economic Community (AEC) zunehmend vernetzen. Die Chancen liegen weiterhin in den breit aufgestellten modernen Industriebranchen mit hohem Exportanteil, primär der Automobil- und Elektronikindustrie.

Export nach Deutschland

Die Exporte nach Deutschland legten laut DESTATIS in 2017 auf insgesamt EUR 5,96 Mrd. zu – ein Anstieg von mehr als 10% gegenüber dem Vorjahr.

Die wichtigsten deutschen Importgüter aus Thailand im Jahr 2017 sind hierbei: Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. opt. Erzeugn. (EUR 2,319 Mrd.), elektrische Ausrüstungen (ca. EUR 560 Mio.), Maschinen (EUR 478 Mio.) und Nahrungsmittel und Futtermittel (ca. EUR 387 Mio.).

Die Warenkategorien Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. opt. Erzeugn. (+19,05%), elektrische Ausrüstungen (+42,62%), Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd (+20,9%) und Maschinen (+4,57%) zeigten sich in diesem Rahmen besonders dynamisch im Vergleich zu 2016.

2.6.3 Thailand – Importe

Das Importvolumen Thailands liegt für das Jahr 2017 bei US$ 222,8 Mrd. Das entspricht einem Anstieg um 14,71% im Vergleich zum Vorjahr (Ministry of Commerce, Thailand). Hauptlieferländer waren China, Japan, USA und Malaysia.

Die stärkste Importnachfrage konzentriert sich auf die Branchen Automobilbau und Metallverarbeitung sowie Energie, Agroindustrie, Nahrungsmittel, Verpackung, Elektronik und Elektrotechnik.

Der Import von Fahrzeugen und Transportausrüstungen wurde 2017 von der Bank of Thailand mit US$ 10,3 Mrd. ausgewiesen, was gegenüber dem Vorjahr einem Zuwachs von 3% entspricht.

Thailands Markt für Chemieprodukte wurde für 2017 wegen der konjunkturellen Erholung eine positive Entwicklung vorhergesagt. Diese Erwartung hatte sich voll erfüllt. Der Importwert von chemischen Stoffen betrug 2017 US$ 12,9 Mrd. Dies entspricht einem Wachstum von 17,8% im Vergleich zu 2016. Chemische Erzeugnisse aus Deutschland konnten ein Wachstum von knapp 10% auf rund EUR 591 Mio. verzeichnen.

Import Deutschland

Im Jahr 2017 lagen die Importe aus Deutschland laut DESTATIS bei einem Wert von rund EUR 4,69 Mrd. (+7%).

Die wichtigsten deutschen Exportgüter nach Thailand sind: Maschinen, Kraftwagen und Kraftwagenteile, chemische Erzeugnisse, Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. opt. Erzeugn.

Insbesondere in den Warenkategorien Maschinen (+13,86%), elektrische Ausrüstungen (+11,58%), pharmazeutische und ähnliche Erzeugnisse (+11,13%), Metallerzeugnisse (+11,58%) und Metalle (+9,1%) konnten im Jahr 2017 dynamische Wachstumsraten erzielt werden (im Vergleich zu 2016).

Die nach Maschinen (2017: ca. EUR 1,236 Mrd.) größte Import-Warenkategorie aus Deutschland bleibt Kraftwagen und Kraftwagenteile. Hier konnte ein leichtes Wachstum von +0,45% auf rund EUR 602 Mio. registriert werden.

2.6.4 EU-Thailand-Freihandelsabkommen

Die EU-Kommission und Thailand hatten sich Ende 2012 nach langen Vorarbeiten auf die Aufnahme von Verhandlungen über ein Freihandelsabkommen geeinigt. Anfang März 2013 hatte der Rat der Europäischen Union die Aufnahme von Verhandlungen der EU über ein Freihandelsabkommen mit Thailand beschlossen.[20] Die 1. Runde der Verhandlungen mit Thailand fand vom 27.-31.05.2013 in Brüssel statt. Die Verhandlungen zielten darauf ab, Handelsbeziehungen ohne Barrieren zu ermöglichen. Deutschland möchte Thailand zudem bei einer stärkeren Nutzung im Bereich „Grüne Technologien“ unterstützen. Hier liegen zukünftige Potenziale u.a. in den Bereichen der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien.[21] Aktuell sind die begonnenen Verhandlungen mit Thailand weiterhin ausgesetzt (seit der vierten Verhandlungsrunde im April 2014) aufgrund der Machtübernahme durch das Militär. Ein Verhandlungsabschluss wird nur mit einer demokratisch gewählten Regierung in Thailand möglich sein.[22] In den Schlussfolgerungen des Rates vom 11. Dezember 2017 hat der Rat die Europäische Union ersucht, die Möglichkeiten für eine Wiederaufnahme der Gespräche über ein Freihandelsabkommen mit Thailand auszuloten. Deutschland ist innerhalb der EU der wichtigste Handelspartner Thailands.

[20] Europäische Kommission, 2013
[21] Die Bundeskanzlerin
[22] BMWi: Aktuelle Freihandelsverhandlungen, 2015

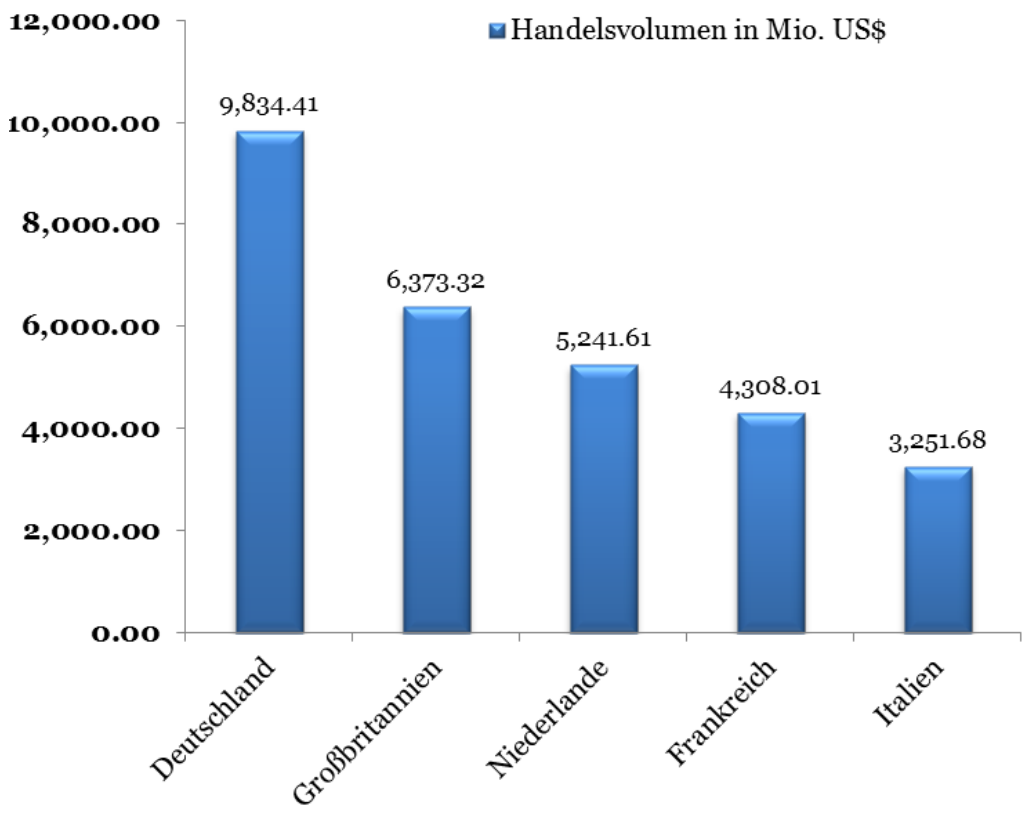


Abb. 7: Bilaterales Handelsvolumen ausgewählter Länder in Europa mit Thailand, 2015; Quelle: Thailand Ministry of Commerce, 2017

2.6.5. Handelsbeziehungen – ASEAN

Die deutschen Auslandshandelskammern (AHK) im Verband Südostasiatischer Nationen (ASEAN) hatten im Jahr 2012 am Rande der 13. Asien-Pazifik-Konferenz der Deutschen Wirtschaft (APK) in Gurgaon bei Delhi, Indien ein neues Netzwerk geschmiedet: Damit stärkten die AHK Indonesien, Malaysia, Singapur, Thailand und Vietnam ihre Zusammenarbeit im „German-ASEAN Business Council" (GABC) (vormals: German-ASEAN Chamber Network, GACN). Neben den o.g. Gründungs-AHK sind auch die Standorte Myanmar und die Philippinen Mitglieder dieses Netzwerkes.

Das Netzwerk soll für deutsche Unternehmen und für ihre Ansprechpartner in Wirtschaft, Politik und Verwaltung eine offene Plattform darstellen, die nicht an nationale Rahmenbedingungen gebunden ist und einen breiten Dialog sowie regionale Initiativen ermöglicht. Hintergrund ist, dass die in der dynamisch wachsenden Region ASEAN aktiven deutschen Unternehmen zunehmend regionale Strategien entwickeln. Das GABC ist eine Initiative zur Unterstützung von KMU und bietet insbesondere Verbundangebote der involvierten AHK an, u.a. in Form von maßgeschneiderten Dienstleistungen.

3. Energiemarkt

3.1 Energieversorgung

Thailands Energieversorgung ist aufgrund nicht effizient genutzter lokaler Vorkommen fossiler Energieträger geprägt von einer starken externen Abhängigkeit von primären Energieträgern.

Thailands existierende Struktur des Energiemarktes wird von den sich im Staatsbesitz befindlichen Instanzen EGAT (Electricity Generating Authority of Thailand) bei der Übertragung, PEA (Provincial Electricity Authority) und MEA (Metropolitan Electricity Authority) bei der Verteilung dominiert.

EGAT untersteht dem Energieministerium, wohingegen PEA und MEA dem Innenministerium (Ministry of Interior, MOI) unterstehen. MEAs Servicegebiete sind Bangkok, Nonthaburi und Samut Prakarn. PEAs Servicegebiet umfasst den ganzen restlichen Teil des Landes.

Aktuell liegt der Elektrizitätszugang für die urbane Bevölkerung bei 100%, für die ländliche Bevölkerung bei 99,97%. Die Anzahl der Haushaltskunden lag Ende 2015 bei rund 3 Mio. für MEA und 18,05 Mio. für PEA.[23]

Die Liberalisierung des Energiemarktes wurde durch eine Reihe von Reformen der Regierung von Anand Panyarachun (1991-1992) eingeleitet. In einem ersten Schritt wurde privaten Unternehmen (Independent Power Producers, IPP) gestattet, Kraftwerke zu errichten und zu betreiben sowie den erzeugten Strom an die EGAT, PEA und MEA zu verkaufen. Auch erhielten kleinere Unternehmen (SPPs und VSPPs) die Möglichkeit, Kraftwerke zu errichten und zu betreiben, um Teile ihres Stroms zu veräußern.

Früher war EGAT der einzige Produzent in Thailand. Seit 2006 wurde der Strommarkt liberalisiert. Neben IPPs entstanden kleine (small power producers, SPP) und sehr kleine Stromerzeuger (very small power producers, VSPP), die einen Mindestanteil aus erneuerbaren Energien erzeugen. VSPPs (max. 10 MW) ist es erlaubt, in das Verteilernetz einzuspeisen und verkaufen direkt an die Betreiber MEA oder PEA. SPP-Projekte haben eine Kapazität von max. 90 MW und verkaufen direkt an EGAT. Jegliche Überkapazität ist für den Eigenverbrauch oder zum direkten Verkauf an Industriekunden (hier: Industrieparks) bestimmt.

Gemäß den Regularien muss jegliche Stromzufuhr via dem nationalen Netz erfolgen und an EGAT verkauft werden, seien es Privaterzeuger, andere Regierungsorganisationen oder Erzeuger in Nachbarländern. Die einzige Ausnahme bilden hierbei die VSPPs. Unabhängige Stromerzeuger (IPPs) und SPPs haben langfristige Stromabnahmevereinbarungen (power purchase agreements, PPAs) mit EGAT als Abnehmer. Diese laufen in der Regel über einen Zeitraum von 20-25 Jahren.

[23] PEA: The First Smart Grid Project in Thailand, Pattaya City, Oktober 2016

EGAT hält heute (Stand: Januar 2018) 38% Marktanteil bei der Erzeugungskapazität, IPPs 35% und SPPs/VSPPs liegen bei 18%. Der Rest addiert sich aus Importen/Exchange[24] (insgesamt ca. 9%).[25]

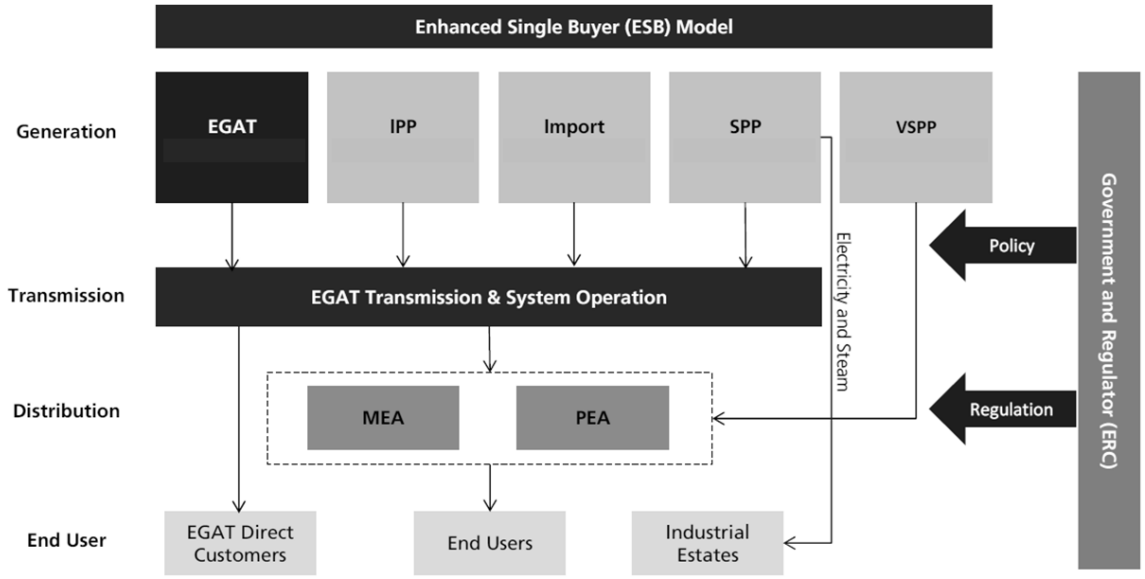


Abb. 8: Enhanced Single Buyer (ESB) Model; Quelle: Ministry of Energy

Anfang 2018 verkündete das Ministry of Energy bzw. der Energieminister Siri Jirapongphun, die bestehende Marktquote für das Staatsunternehmen EGAT (Electricity Generating Authority of Thailand) zur Energieerzeugung aufzuheben und den Markt durch Auktionen für den Privatsektor bzw. für den Wettbewerb zu öffnen, sowohl im Bereich der erneuerbaren Energien als auch für fossile Brennstoffe. Durch das erhöhte Angebot soll sich der Energiepreis zukünftig an den Markt anpassen. Die geplanten Änderungen sollten bis zum 31. März 2018 in einem neuen Power Development Plan (PDP 2018) festgehalten werden, welcher nunmehr auf August 2018 verschoben wurde. Als ultimatives Ziel soll der Prosument in den Vordergrund rücken.

[24] „Energy Exchange Agreement“ zwischen Thailand und Laos
[25] EPPO: Energy Statistics – Electricity, Generation Capacity, 2018

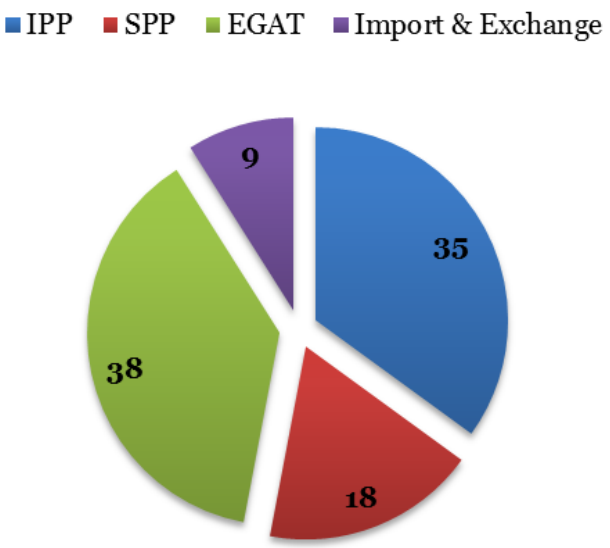


Abb. 9:Installierte Erzeugungskapazität in Thailand (in %), Januar 2018; Quelle: EPPO: Energy Database Electricity, März 2018

Führende private Energieproduzenten in Thailand sind heute u.a. Ratchaburi Electricity Generating Holding Plc (RATCH), Gulf Power Generation Co., Ltd., BLCP Power Limited und B.Grimm Power Public Company Limited.[26] B.Grimm Power Public Company Limited operiert gegenwärtig zudem in Laos und Vietnam.

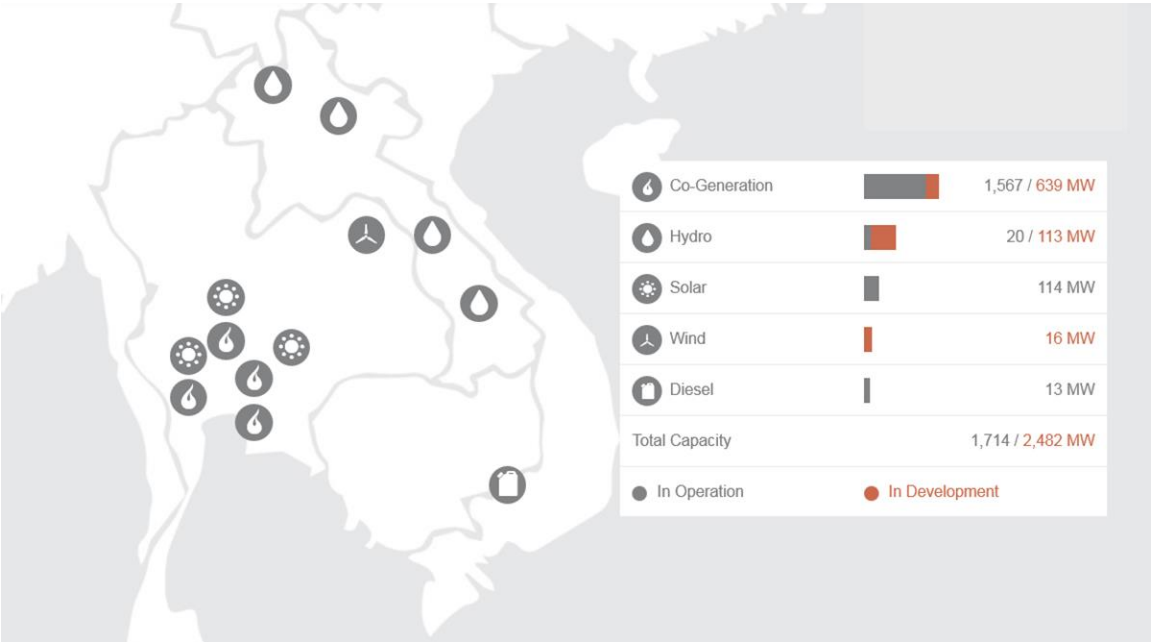


Abb. 10: Standorte und Kraftwerksarten B.Grimm Power Public Company Limited in ASEAN; Quelle: Corporate Website B.Grimm Power Public Company Limited (Oktober 2017)

[26] EGAT: Small Power Producers (SPPs), 2016

Auch RATCH ist in Auslandsmärkten aktiv, u.a. in Australien durch die Tochtergesellschaft RATCH-Australia mit einem Fokus auf Windenergie, Solar PV und Gas. Auch die PTT Tochter Global Power Synergy Plc (GPSC) hat Auslandsprojekte in Laos und Japan vorzuweisen.

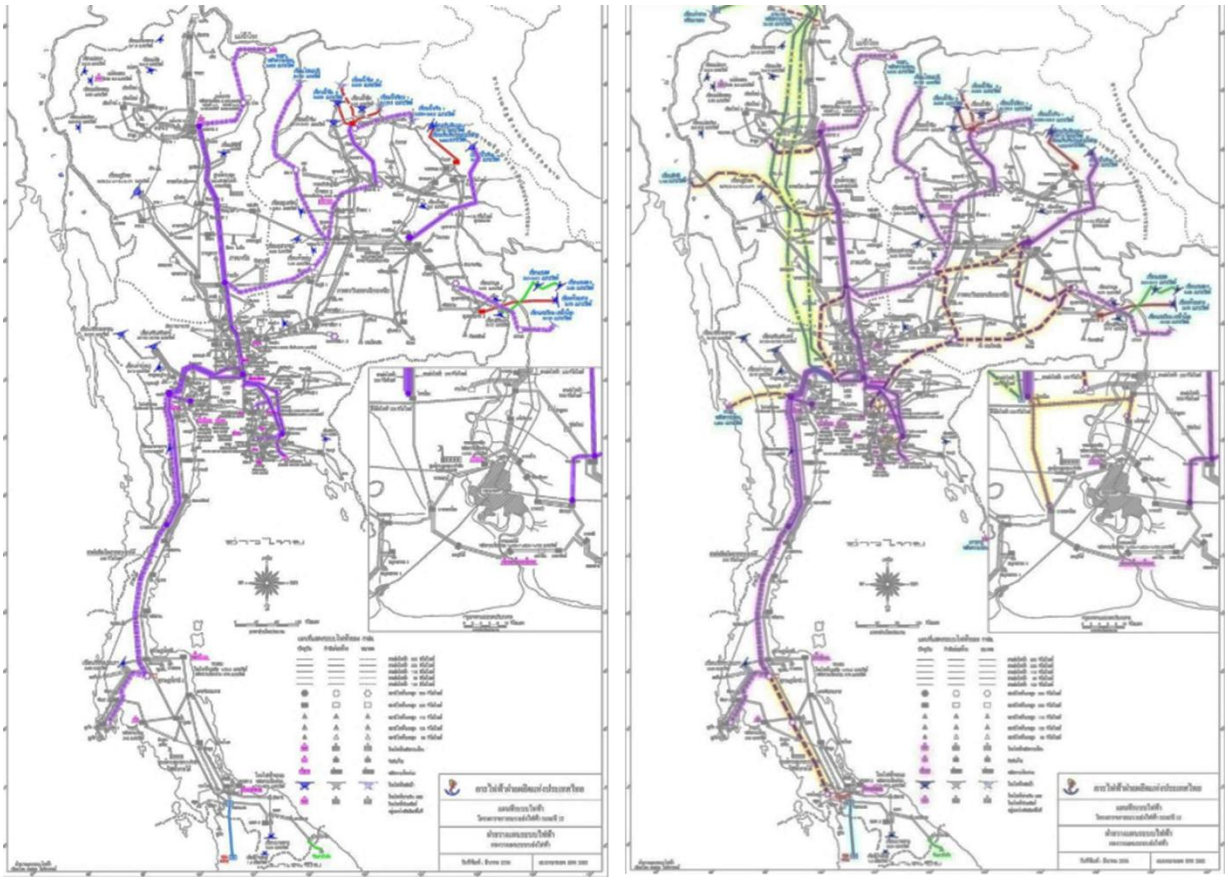


Abb. 11: Stromnetz in Thailand (hier: Netzspannung: 500 kV), 2015; Quelle: EGAT: Thailand's Utilities View, September 2015
** linkes Bild: Existierende und im Bau befindliche Übertragungsleitungen 500 kV; rechtes Bild: Geplantes Übertragungsleitungssystem 500 kV*

Besitzer der Verteilnetze (distribution grids) sind die Metropolitan Electricity Authority (MEA) und die Provincial Electricity Authority (PEA). Der Besitz der Übertragungsnetze (Transmission) liegt exklusiv in der Hand von EGAT (operates and owns the national transmission network).

Die Gesamtlänge des EGAT-Stromnetzes (transmission grids) in Thailand beträgt rund 33.239,527 km (Stand: Januar 2018).[27] Hierbei sind vor allem Netze mit Netzspannung 230 kV (Gesamtlänge: 14.409,585 km) und 115 kV (Gesamtlänge: 12.948,535 km) vorherrschend.

[27] EGAT: Transmission System, März 2018

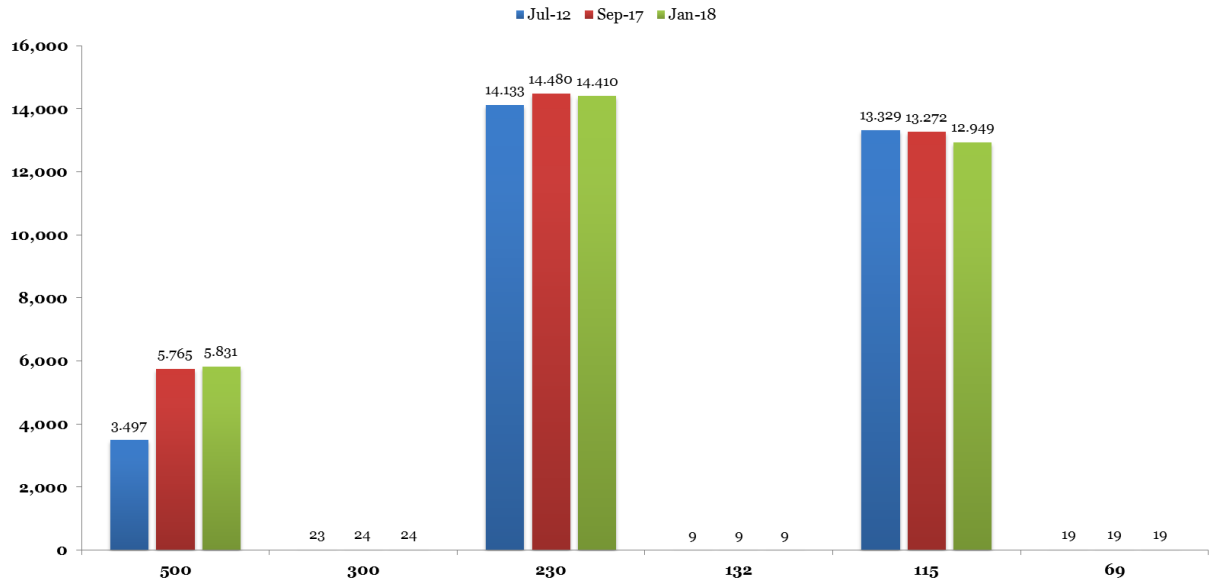


Abb. 12: EGAT-Stromnetzwerk (in km) nach Netzspannung (in kV), Juli 2012, September 2017 & Januar 2018; Quelle: EGAT Transmission System, März 2018

Gerade Übertragungsleitungen mit Netzspannung 500 kV konnten in der jüngeren Vergangenheit ein dynamisches Wachstum vorweisen. EGAT hatte im Jahr 2017 mit Ausschreibungen von Projekten und Verträgen begonnen, welche die Entwicklung von Hochspannungsübertragungsleitungen (high-voltage transmission lines, HVTL) im Bereich 500 kV im Königreich weiter vorantreiben sollen, insbesondere im Süden und Nordosten des Landes.[28]

Involvierte EPC-Unternehmen bei EGAT-Projekten mit Schwerpunkt „500 kV“ sind u.a. Sumitomo Corporation, Black & Veatch (Thailand) Limited (BV) und Italian-Thai Development Public Company Limited (ITD).[29] Aber auch Siemens arbeitet mit dem nationalen Stromversorger zusammen, um für ein zuverlässiges und flexibles nationales Netz zu sorgen. Die Hauptstadt Bangkok bzw. die Bangkok Metropolitan Area (BMA) als einer der Lastschwerpunkte im Königreich verbraucht für sich allein schon 30% des gesamten Stroms.[30]

Die Verteilnetze (distribution grids) von der Metropolitan Electricity Authority (MEA) und der Provincial Electricity Authority (PEA) belaufen sich auf insgesamt (Stand: 2016):[31]

- 69, 115 kV: 13.508,72 km (High Voltage Network)
- 22, 33 kV: 322.854,50 km (Medium Voltage Network)
- 220/380 V: 483.106,15 km (Low Voltage Network)

[28] Bangkok Post: Egat to open bids on high voltage lines, Januar 2017
[29] Thailand Construction News: Sumitomo Corporation wins contract for substation (500kV/230kV GIS) from EGAT in Thailand, Dezember 2016
[30] SIEMENS: Strom für das Thailand des 21. Jahrhunderts, Dezember 2016
[31] CIGRE: The Electric Power System - Thailand

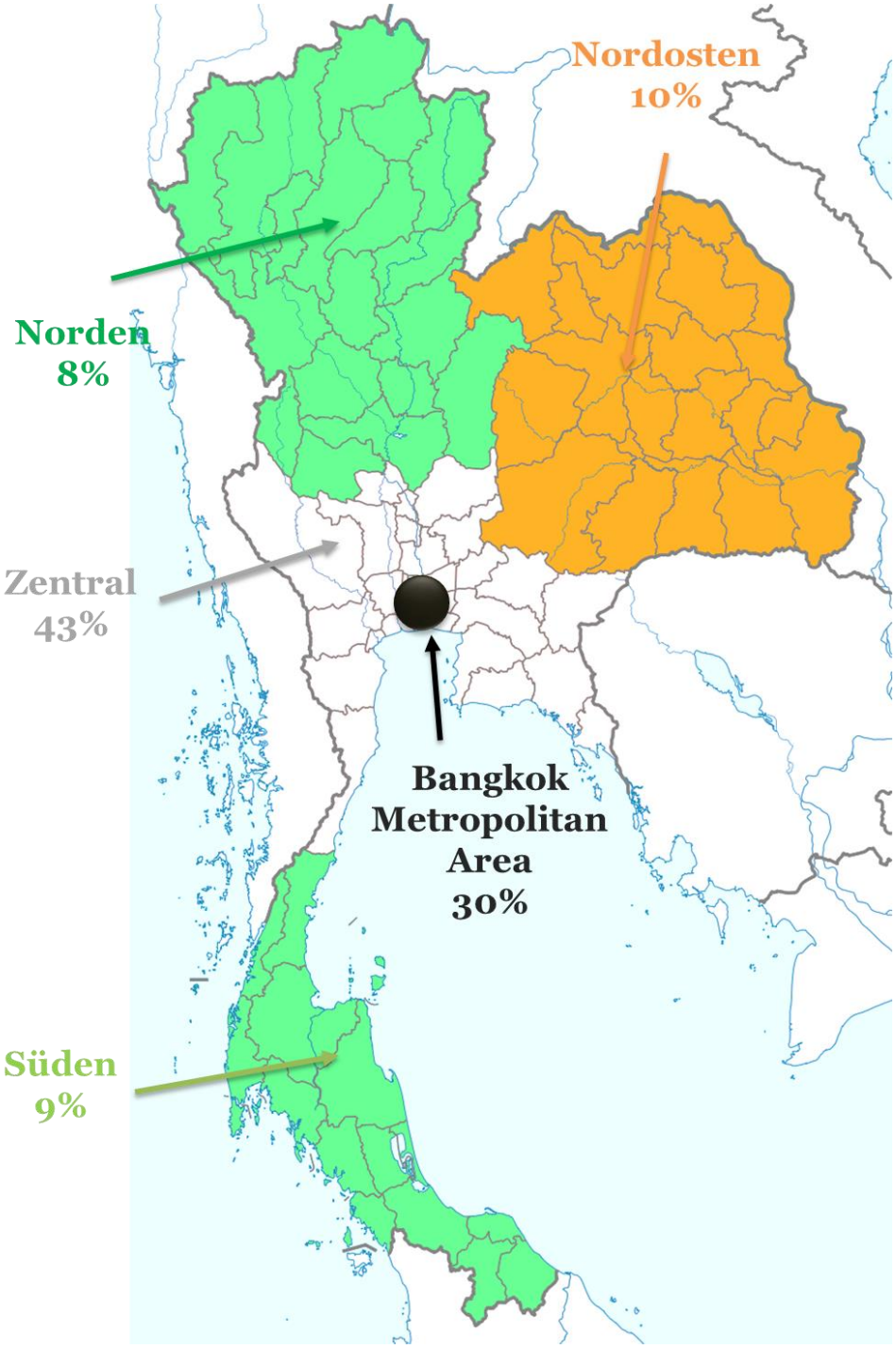


Abb. 13: Thailand – Stromverbrauch nach Regionen (in %), 2014; Quelle: EGAT, September 2015

Der thailändische Stromverbrauch hatte im Mai 2016 mit 29.619 MW einen neuen Spitzenwert erreicht.[32] Dies stellt einen Anstieg von 8% gegenüber dem vorherigen Rekordwert von 2015 dar (Juni 2015: 27.346 MW). 2017 war der höchste Verbrauch mit 28.578 MW wiederum im Monat Mai verzeichnet worden.

[32] EPPO: Peak Demand and Load Factor, 2018

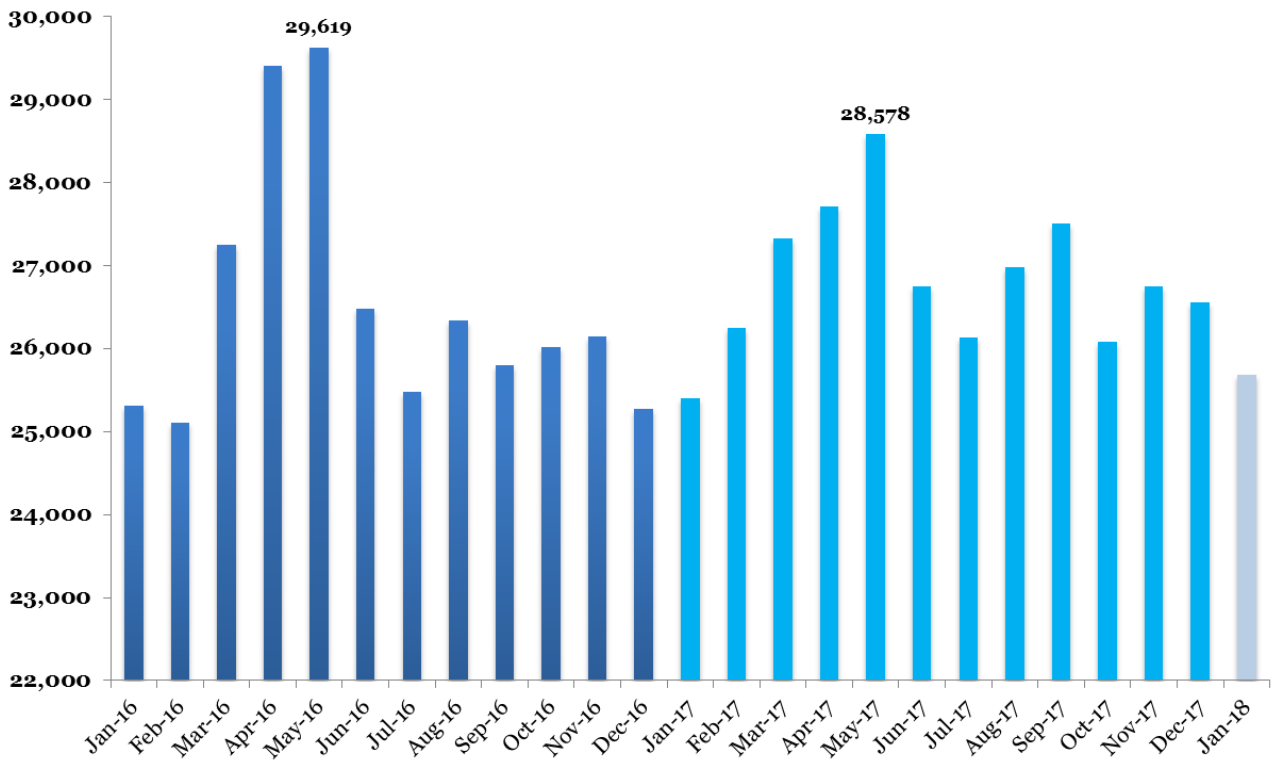


Abb. 14: Lastspitze (Peak Load) in Thailand (in MW), Januar 2016 - Januar 2018; Quelle: EPPO: Energy Database Electricity, März 2018

Die Netzverluste werden insgesamt mit 7% angegeben (Stand 2011).[33] Die PEA beziffert für den eigenen Servicebereich die Höhe auf 5,75% (Stand: Ende 2015).[34] Die Gründe für die Verluste sind vielfältig: Herausforderungen beim Netzmanagement, veraltete bzw. suboptimale Technik bei Netzen, Umspannwerken etc. Hinsichtlich des Effizienzverlusts innerhalb des Stromnetzes steht Thailand im Vergleich zu anderen ASEAN-Ländern aber relativ gut da.

[33] The World Bank: Electric power transmission and distribution losses, 2011
[34] PEA: The First Smart Grid Project in Thailand, Pattaya City, Oktober 2016

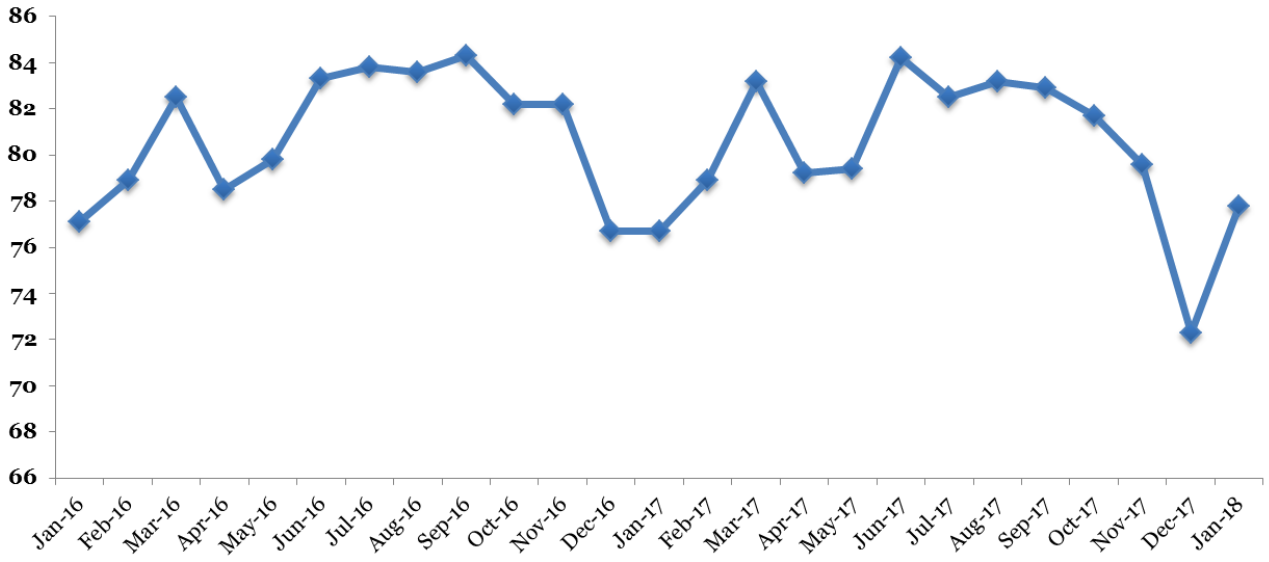


Abb. 15: Auslastungsfaktor (Load Factor) in Thailand (in %), Januar 2016 – Januar 2018; Quelle: EPPO: Energy Database Electricity, März 2018

Des Weiteren besteht in Thailand insbesondere im südlichen Teil des Landes ein zentraler Engpass zwischen Nachfragespitzen und Netzbereitstellung, wenn es zu notwendigen und geplanten Wartungsarbeiten kommt. Dies war u.a. in der Zeitspanne zwischen dem 13.06. und dem 10.07.2014 wieder ein Thema durch Wartungsarbeiten in Erdgasfeldern im Golf von Thailand (Malaysia-Thailand Joint Development Area, JDA). Die Stromnachfrage in den prominenten und südlich gelegenen Touristen-Provinzen wächst mit einer jährlichen Rate von ca. 5%, darunter Phuket, Krabi, Nakhon Sri Thammarat und Songkhla.[35]

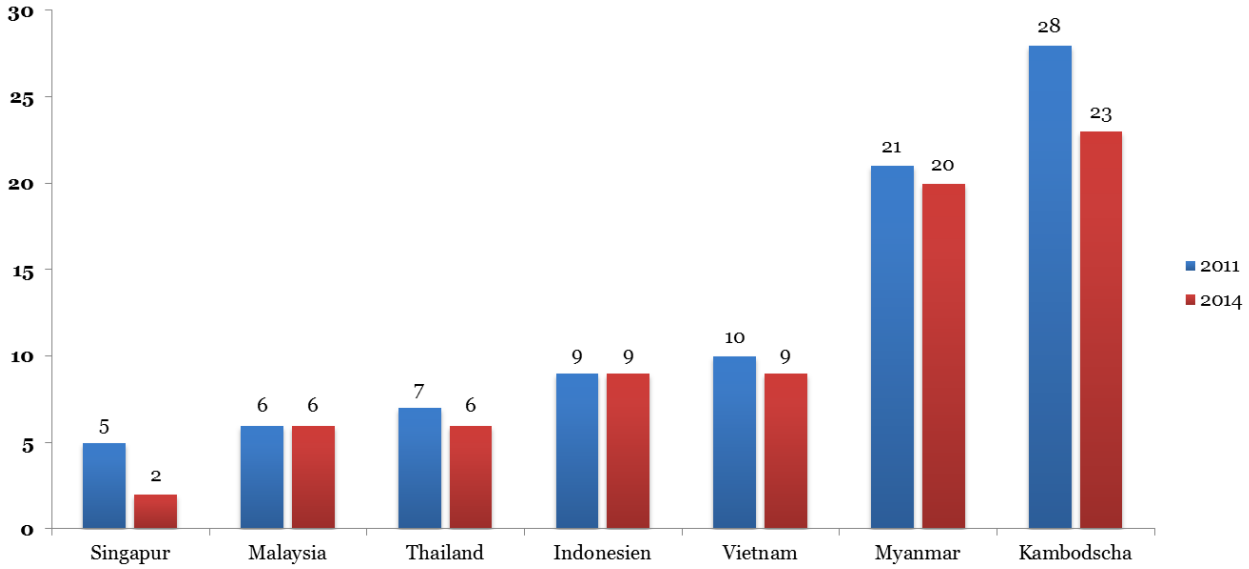


Abb. 16: Elektrizität – Verluste der Übertragungs- und Verteilnetze (in % der Gesamtleistung) in ASEAN, 2011 vs. 2014; Quelle: The World Bank[36]

[35] Bangkok Post: Decisions due on coal, gas, petroleum auctions, Januar 2017
[36] The World Bank: Electric power transmission and distribution losses (% of output)

Die Energienachfrage im Süden Thailands steigt stetig an (4,7% in 2017) und die Energiekapazitäten sind vor Ort noch relativ unterentwickelt. Aus diesem Grund ist die Regierung angehalten, diesem Status quo entgegenzuwirken und wendet sich an EGAT, um weitere Projekte voranzutreiben. EGAT baut dabei die Kapazitäten der Übertragungsnetze (high-voltage transmission lines, HVTL) bereits seit letztem Jahr aus, kritisiert aber, dass die Verdopplung der Kapazitäten lediglich für fünf weitere Jahre nachhaltig sein werden. Als Grund werden technische Einschränkungen genannt. Des Weiteren ist sich EGAT unsicher, welche Form der Energie im Süden ausgebaut werden soll. Während Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien am meisten Nachhaltigkeit versprechen, sind diese wegen klimatischen und technischen Problemen oft nicht tragbar. Zum Beispiel soll im Süden des Landes die Energienachfrage bei Nacht am höchsten sein.[37]

Auch wird weiterhin über die Errichtung von neuen Kohlekraftwerken im Süden des Landes diskutiert. Hierbei handelt es sich um zwei Kohlekraftwerke: ein 800 MW Kraftwerk in Krabi und ein 2,2 GW Kraftwerk im Thepa-Bezirk der Provinz Songkhla. Aktuell wird man diese Projekte, u.a. nach lokalen Protesten, nun nur verzögert implementieren können. Auch die Möglichkeit einer kompletten Streichung der Projekte ist weiterhin gegeben.[38]

Auf nationaler Ebene will Thailand seine Energiereserven von 15% auf 20% ausbauen, um die Energiesicherheit des Landes zu gewährleisten. Thailand wies im Januar 2018 eine installierte Leistung (Strommarkt) von 42.209,25 MW[39] auf, wobei die Standby-Kapazität weitaus geringer war (Es ist anzumerken, dass sich die thailändische Stromnachfrage in der Regel in der heißen Jahreszeit auf fast 30.000 MW und in der Regenzeit auf rund 25.000 MW beläuft, siehe Abb. 14.).

Thailand ist überwiegend abhängig von Energieimporten. Rund 60% der kommerziellen Energienachfrage werden aus Importen gedeckt (Stand: 2015).[40] Im Jahr 2016 belief sich die Importquote auf durchschnittlich 61%. Neben Hydropower aus Laos importiert Thailand zusätzlich zu den eigenen Quellen im Golf von Thailand Erdgas aus Myanmar (pipeline gas imports) und Flüssigerdgas (LNG) u.a. aus dem Nahen Osten.

Vor allem durch die steigende Stromnachfrage, die versiegenden nationalen Gasressourcen und die hohen Energie-Importe (Erdgas, Hydro & LNG) steht Thailand unter Druck, den Folgen dieser Abhängigkeit entgegenzuwirken. Laut Aussagen (Mai 2017) des Unternehmens PTT wird sich die Nachfrage nach LNG (verflüssigtes Erdgas) in Thailand innerhalb der nächsten 5 Jahre verdoppeln und damit auch die Abhängigkeit von LNG-Importen weiter verstärken. Seit Anfang 2017 liefert auch das britische Unternehmen BP LNG an PTT. Der Umfang beläuft sich auf 1 Mio. Tonnen LNG pro Jahr über einen Zeitraum von 20 Jahren. Zusätzlich beliefert Qatargas bereits seit Anfang 2015 PTT mit LNG (2 Mio. Tonnen LNG pro Jahr über einen Zeitraum von 20 Jahren). Verträge bestehen auch mit Petronas und Shell. 2018 sollen insgesamt 3,8 Mio. Tonnen LNG importiert werden. Um den Bedarf nach LNG zu decken, will sich Thailand hierbei zu 70% auf langfristig laufende Verträge stützen und die restlichen 30% über den Spotmarkt beschaffen.[41] Neben PTT soll zukünftig

[37] Bangkok Post: Egat looks to double South transmission line capacity, Februar 2018
[38] Bangkok Post: Egat looks to double South transmission line capacity, Februar 2018
[39] EGAT: System Installed Generating Capacity, 2018
[40] EPPO: Energy Statistics-Summary, Januar 2017
[41] LNG World Shipping: A tale of two LNG-import markets – Thailand versus Indonesia, Januar 2018

auch die Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) als Importeur von LNG eine Rolle spielen. Auch wird in diesem Rahmen aktuell die Expansion des Map Ta Phut LNG Terminals von PTT vorangetrieben. Zudem wird eine Machbarkeitsstudie für den Bau eines LNG Terminals (distribution/receiving terminal) mit einer Kapazität von 10 Mio. Tonnen pro Jahr (mta) in Myanmar durchgeführt.[42]

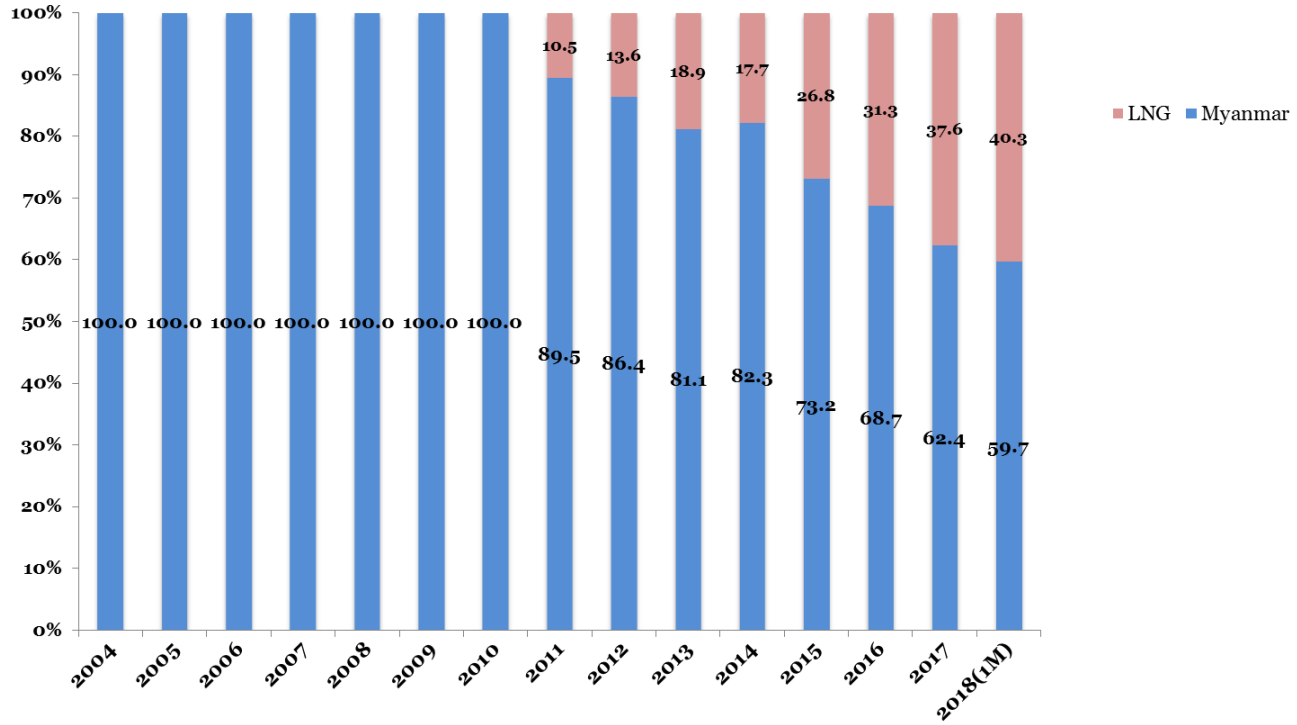


Abb. 17:Gas-Importe (Erdgas & LNG) Thailand (in % des Gesamtgasimports), 2004 – Jan 2018; Quelle: EPPO, 2018

Ziel ist es auch, verstärkt erneuerbare Energien (hierbei hauptsächlich Solarenergie, Windenergie, Wasserkraft, Biomasse, Biogas und Abfall/Müll) zur Substituierung des Erdgases für die Energiegewinnung zu nutzen.

3.2 Energiepolitische Administration

Die thailändische energiepolitische Administration ist auf folgende Ministerien und Behörden verteilt:

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

[42] Ministry of Energy, Department of Mineral Fuels: Thailand's GAS Plan - Roles of LNG in Thailand's sustainable energy solutions, Juni 2017

Im Juni 2014 hatte der sogenannte Nationale Rat für Frieden und Ordnung (National Council for Peace and Order, NCPO) drei neue Ausschüsse im Bereich der Energie ernannt:[43]

- National Energy Policy Committee (NEPC),
- Energy Policy Management Committee,
- Committee of Funds for Promoting Energy Conservation.

Diese haben die Aufgabe und Verantwortung, Informationen zu prüfen und das Energie-Management zu überschauen.

Der NEPC setzt sich zusammen aus Vertretern aller für den Energiesektor relevanten Ministerien und dem Premierminister Thailands und ist für die übergreifenden Strategieentscheidungen der Entwicklung des Energiemarktes zuständig. Die Zuständigkeit für die Einspeise- und Tarifregelung liegt bei der National Energy Policy Commission (NEPC). Die Genehmigung neuer Förderprogramme erfolgt ebenso durch die NEPC. Für die Bekanntgabe der Details und Regulierungen der Programme ist die ERC verantwortlich.

Die ERC wurde auf Basis des „Energy Industry Act“ (2007) im Februar 2008 eingerichtet. Die ERC ist die Regulierungsbehörde für den Strom- und Erdgassektor. In den Aufgabenbereich der ERC fallen die Regulierung der Stromtarife, Lizenzvergaben und der Verbraucherschutz. Ein weiterer Zuständigkeitsbereich ist der Einkauf von Elektrizität aus benachbarten Ländern. Ein zentrales Instrument der ERC ist der „Power Development Fund“, mit welchem Subventions- und Kompensationszahlungen getätigt werden können.[44]

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 zur Preispolitik für Mineralölprodukte und Strompreise.[45]

Das MoE wurde 2002 gegründet und ist aus einem Restrukturierungsprozess der thailändischen Energieverwaltung hervorgegangen. Unter dem Energieministerium wurden die Abteilungen mit energiepolitischem oder energietechnischem Bezug aus fünf Ministerien zusammengefasst. Das Energieministerium 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 das Office of the Minister und Office of the Permanent Secretary.[46]

Der aktuelle AEDP und EEP wurden beide von MoE vorbereitet, entwickelt wurde der AEDP jedoch von DEDE, der EEP wurde von EPPO entwickelt.[47]

---

[43] The Nation: Business Briefs, Juni 2014
[44] ERC, 2010
[45] EPPO
[46] MoE, EPPO 2006
[47] Thai-German Cooperation: New Power Development Plan announced in May

Das EPPO ist eine zentrale Verwaltungseinheit innerhalb des Energieministeriums 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 das Monitoring und die Evaluation der allgemeinen nationalen Energiepolitik und der Energiemanagement-Pläne. Zusätzlich schlägt EPPO nationale Strategien für die Entwicklungen im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz vor.[48]

Das DEDE ist eine Abteilung des Energieministeriums und zuständig für die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien. Es übernimmt die Entwicklung von Förderungen in diesen Bereichen und prüft den Erfolg der eingesetzten Förderinstrumente.[49] Insbesondere stellt es Daten und eine technische Beratung zur Verfügung und liefert Informationen und Karten zu Potenzialen und Ressourcenverfügbarkeit.

Die EGAT ist exklusiv für das Stromübertragungsnetz verantwortlich und auch nach der Liberalisierung des Strommarktes der zentrale Akteur in der thailändischen Stromversorgung.

3.3 Status quo des thailändischen Energieverbrauchs

Der Endenergieverbrauch in Thailand beläuft sich für das Jahr 2016 auf 85.597 ktoe. Das bedeutet einen Anstieg gegenüber den Jahren 2015 und 2014.[50] Im Gesamtjahr 2017 lag der Endenergieverbrauch bei 86.735 ktoe.

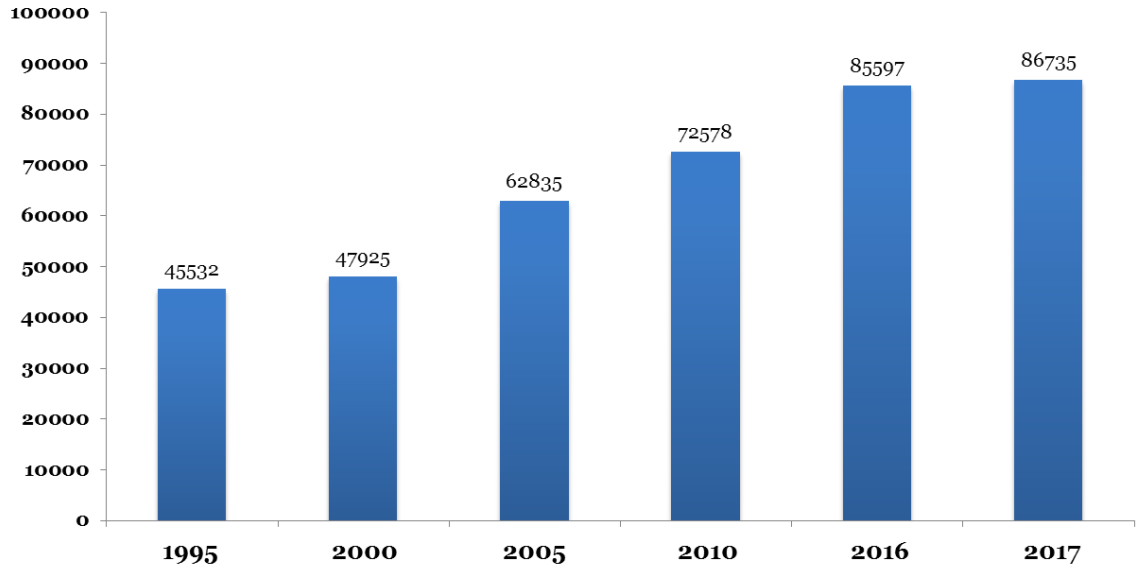


Abb. 18: Endenergieverbrauch Thailand (in ktoe), 1995, 2000, 2005, 2010, 2016 & 2017; Quelle: EPPO, 2018

[48] EPPO, 2015
[49] DEDE
[50] DEDE: Energy Database_Final Energy, September 2015

Beim Endenergieverbrauch je Sektor hatte für das Jahr 2017 der Transportsektor einen Anteil von 40% verzeichnet, der Industriesektor von 36%, gefolgt von privaten Haushalten (14%), dem Gewerbe (7%) und dem Agrarsektor (3%).[51]

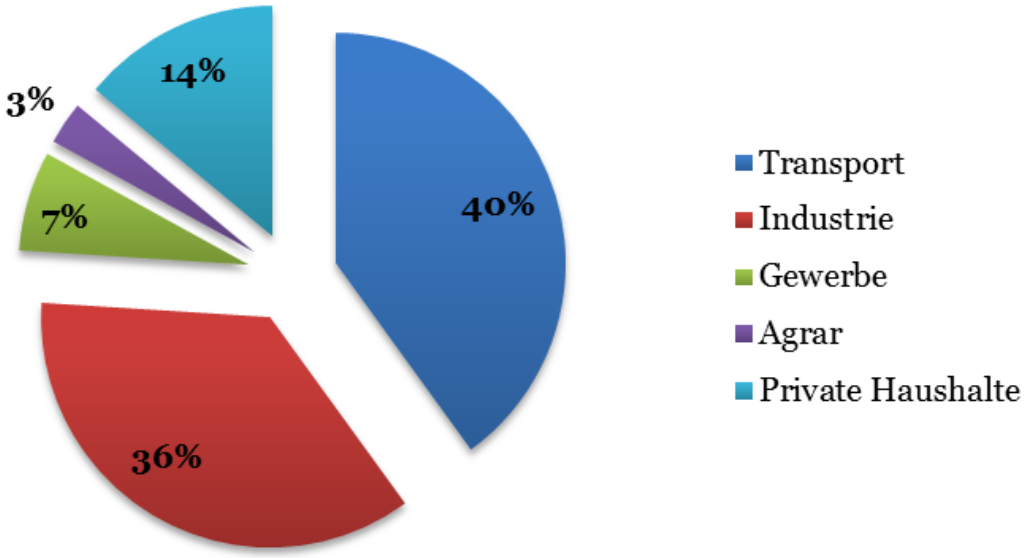


Abb. 19: Thailands Endenergieverbrauch je Sektor (in %), 2017 (preliminary data); Quelle: EPPO, 2018

3.4 Elektrizitätserzeugung und -verbrauch

Thailands langfristige Energieplanung ist im sogenannten Power Development Plan (PDP) spezifiziert. Der Plan selbst ist das zentrale Dokument im Königreich hinsichtlich der nationalen Elektrizitätserzeugung und deren Entwicklung. Wie in Punkt 3.1 bereits angedeutet, wird der neue PDP (PDP 2018) aktuell im August 2018 erwartet. Zielgrößen oder Parameter sind daher aktuell noch nicht bekannt. Man geht aber davon aus, dass dem Bereich der erneuerbaren Energien eine (noch) größere Bedeutung zukommen wird. Ein Teilelement des neuen PDP 2018 wird das Thema der Eigenstromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen werden.

Thailands Energiewirtschaft steht vor zentralen Herausforderungen, u.a. soll, unter der Annahme (Zeitraum 2015-2036; PDP 2015) eines durchschnittlichen Wachstums des Bruttoinlandsprodukts von jährlich 3,94% und einer Bevölkerungszunahme von 0,03% pro Jahr, der Anstieg des Strombedarfs im Königreich 2,67% p.a. betragen.

[51] EPPO: Energy Indicators, Oktober 2017

Year	PDP2010 Rev3		PDP2015	
	Peak (MW)	Energy (GWh)	Peak (MW)	Energy (GWh)
2016	31,809	210,619	30,218	197,891
2026	46,003	304,548	40,791	267,629
2030	52,256	346,767	44,424	291,519
2036	-	-	49,655	326,119

Abb. 20: Ziele des PDP 2015 vs. PDP 2010 (Rev. 3); Quelle: DEDE, 2016

Da der PDP 2015 nur noch von einem durchschnittlichen Wachstum des BIP von jährlich rund 3,9% ausgeht, sollte sich die Stromnachfrage im Vergleich zu den vorherigen Annahmen im PDP 2010: Revision 3 (BIP-Wachstum: 4,4% p.a.) reduzieren.[52] Die installierte Leistung lag im Januar 2018 bei 42,209 GW und sollte laut PDP 2015 bis zum Jahr 2036 auf insgesamt 70,335 GW anwachsen.[53]

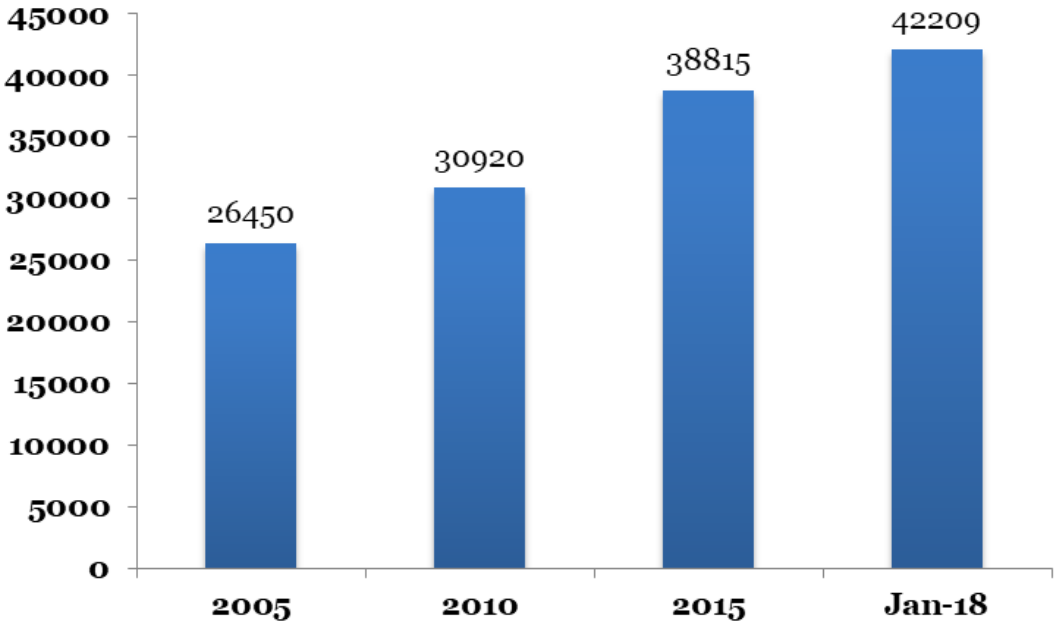


Abb. 21: Strommarkt Thailand – Installierte Leistung (in MW), 2005, 2010, 2015, Januar 2018; Quelle: EGAT, 2018

Stromerzeugung und -verbrauch sind in Thailand im Jahr 2016 angestiegen. Der Stromverbrauch hatte 2016 durchschnittlich um 4,6% (2015: 3,6%) zugelegt. Für 2017 wurde, nach vorläufigen Daten, lediglich ein Wachstum von 1,3% verzeichnet.

[52] The Nation: April launch for Power Development Plan, Januar 2015
[53] EPPO, September 2015

	2016	2017
Wohnsektor	6,4	1,0
Kleine Unternehmen	4,8	1,2
Mittelgroße Unternehmen	2,5	0,7
Große Unternehmen	4,7	2,1
Andere	2,5	-1,0
Total	**4,6**	**1,3**

Tab. 2: Elektrizitätsverbrauch Thailand – Wachstum in %, 2016 & 2017; Quelle: NESDB: Gross Domestic Product Q4/2017

Im Zeitraum Januar bis Februar 2018 hatte Thailands Stromerzeugung zum Großteil auf Erdgas (56%) und Kohle (rund 18%) basiert (siehe Abb. 22).[54] Aufgrund hoher Ausgaben für fossile Energierohstoffe und zunehmender Abhängigkeit von Stromimporten aus benachbarten Ländern entschied sich Thailand, den Ausbau und die Förderung von erneuerbaren Energien zu intensivieren.

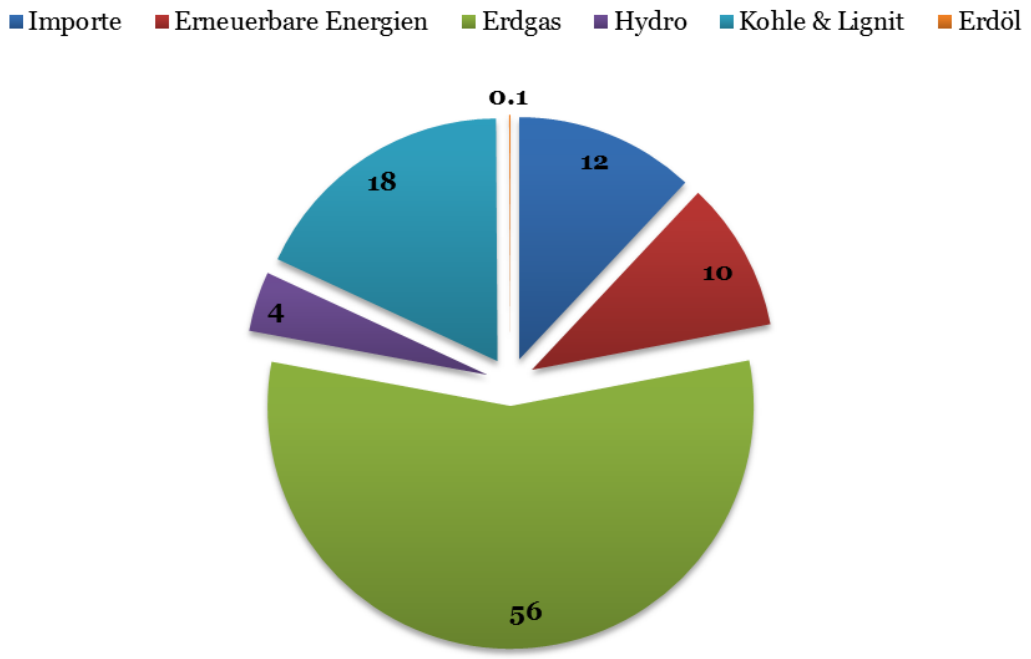


Abb. 22: Energiemix (Stromerzeugung) in Thailand, Jan.-Feb. 2018: Quelle: EPPO, 2018

[54] EPPO: Share of Power Generation by Fuel Type, 2018

Auch sieht der aktuell für den Zeitraum von 2015 bis 2036 bewilligte „Power Development Plan 2015 (PDP)“ neue Kohlekraftwerke vor und eine Reduzierung des Erdgasanteils zur Stromerzeugung im Königreich.[55] Gemäß dem PDP 2015 wird Erdgas zukünftig eine weniger zentrale Rolle in Thailands Energiemix spielen und der Anteil von gegenwärtig rund 70% auf 30-40% reduziert werden. Der Einsatz von sauberer Kohletechnologie soll im gleichen Zeitraum von aktuell 20% auf max. 25-30% ansteigen. Im Bereich der Kohleverbrennung will man im Königreich auf die bereits in Deutschland, Japan und den USA eingesetzte sogenannte „Ultra-Supercritical Technology“ setzen.[56] Erneuerbare Energie soll von aktuell rund 10% auf 15-20% anwachsen. Zudem soll der Strom aus Wasserkraft („hydro power“) 15-20% zuliefern.[57]

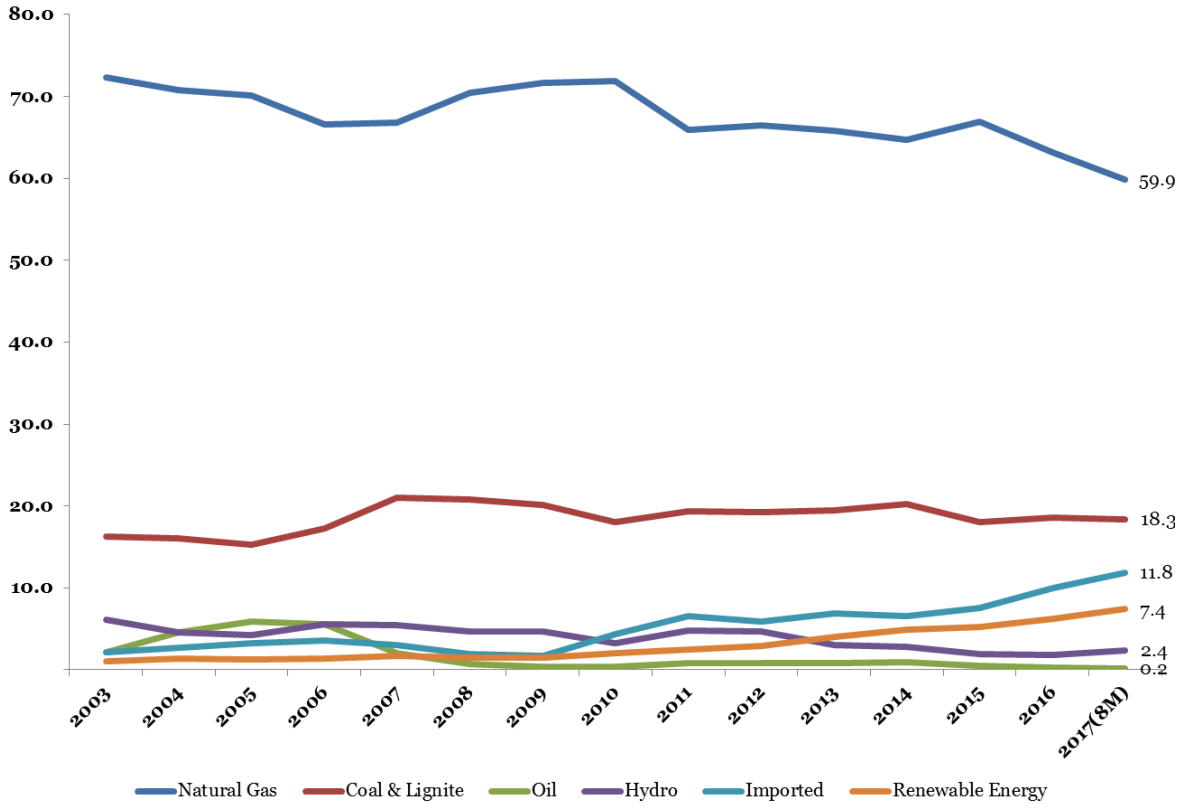


Abb. 23: Energiemix (Stromerzeugung) in Thailand; 2003-2017 (8 Monate); Quelle: EPPO, 2017

Hierzu kündigte das Energieministerium bereits im September 2014 an, die noch gültigen MoUs zum Kauf von Strom aus Wasserkraft mit Laos weiter voranzutreiben und sich weitere Vorkaufsrechte für die Zukunft zu sichern. Thailand bezieht Elektrizität aus den Wasserkraftwerken Theun Hinboun, Theun Ninboun 2, Huay Ho, Nam Theun 2 and Nam Ngum 2.[58] Im Rahmen des o.g. MoUs hatte EGAT im Oktober 2017 zudem ein „Power Purchasing Agreement“ mit Laos für das Wasserkraftwerk Nam Theun 1 abgeschlossen.[59] Die bezogene Kapazität aus Laos soll sich dadurch, inklusive aller weiteren bisherigen vertraglichen Leistungen aus Wasserkraftwerken, auf knapp 6 GW bis zum Jahr 2022 summieren. Das größte Wasserwerk ASEANs wird

[55] NNT: Energy Ministry: 2015 power production to lower natural gas reliance, December 2014
[56] EGAT: EGAT explains to the media the need of power plant development
[57] Thai-German Cooperation: New Power Development Plan announced in May
[58] Bangkok Post: Thailand Eyes More Power from Laos, September 2014
[59] EGAT: EGAT and Laos sign a power purchase agreement for the Nam Theun 1 Hydropower Plant Project, Oktober 2017

aktuell in Laos gebaut. Das sogenannte 'Xayaburi Hydropower Plant' hat eine Kapazität von bis zu 1.285 MW. Hauptabnehmer (bis zu 95%) werden Kunden in Thailand sein via EGAT, nur ein geringer Anteil ist für das Staatsunternehmen Electricite du Laos (EdL) vorgesehen. Der COD ist für Oktober 2019 geplant. Das Wasserkraftwerk wird von dem thailändischen Unternehmen CK Power Plc (CKP) vorangetrieben.

Die noch 2010 geplante Errichtung von zwei Atomkraftwerken in Thailand wurde nach dem Reaktorunfall in Fukushima weiter aufgeschoben. Es gibt jedoch bereits technische Beziehungen (Schulungen und Trainings) mit China im Bereich der Kerntechnik.[60]

3.5 Energiepreise

Die Energiepreise hängen in Thailand von verschiedenen Rahmenbedingungen ab. Dabei spielen der Verbrauch und der Zeitpunkt eine Rolle. Die detaillierte Beschreibung der Strompreise wird in Punkt 10.1: Anhang I erläutert.
Der thailändische Strompreis setzt sich aus drei Komponenten zusammen:[61]

- Grundtarif (Base Tariff),
- Kraftstoffanpassung (Fuel Adjustment Mechanism – Ft),
- Umsatzsteuer.

Die Stromtarife für Endkunden werden nach Verbrauch und Nutzungszeit sowie nach Anschlussspannung gestaffelt. Es wird hier zwischen On- und Off-Peak-Zeiten unterschieden.

Das Kostenelement Ft wird in Thailand im Normalfall alle 4 Monate neu angepasst, um die aktuellen Preisrealitäten besser zu berücksichtigen,[62] der Grundtarif alle 5 Jahre.[63]

Im Juli 2017 kündigte die Energy Regulatory Commission (ERC) an, die beiden Elemente zu überarbeiten und neue Kostenpunkte für die nächsten 5 Jahre aufzurufen, effektiv ab dem 1. Halbjahr 2018.

<u>Subvention des Strompreises</u>
Haushalte, welche nicht mehr als 50 kWh pro Monat verbrauchen, erhalten Strom kostenfrei. Strom wird auch generell für „low-consuming households“ in Thailand nach verschiedenen Stufen subventioniert. Hierbei wird u.a. zwischen einem Verbrauch von weniger als 150 kWh pro Monat und der nächsthöheren Stufe (151-400 kWh pro Monat) unterschieden. Indirekte Subventionen erfolgen ferner darüber, dass EGAT die Strompreise zum Teil unter den Beschaffungskosten ansetzt.

[60] Nikkei Asian Review: Thailand ponders nuclear power with China
[61] ERC, 2012
[62] EGAT: ERC decreased Ft surcharge
[63] Bangkok Post: ERC: Electricity rates to be adjusted, Juli 2017

3.6 Energiepolitische Rahmenbedingungen

Staatliche Institutionen zur Regulierung des Energiesektors

Gemäß dem „Restructuring of Government Organization Act“ wurde im Jahre 2002 das Energieministerium (Ministry of Energy) eingerichtet, das die Regulierung und Administration des Energiesektors in Thailand übernimmt. Des Weiteren existiert seit 1992 der National Energy Policy Council (NEPC), welcher für die Gewährung von Betriebserlaubnissen und die Preisregulierung zuständig ist. Die Mitglieder des Councils sind Minister verschiedener Ressorts, u.a. Verteidigung, Energie, Finanzen, Außenbeziehungen, Landwirtschaft, Transport und Wissenschaft sowie der Behörde für Wirtschaft und soziale Entwicklung (NESDB). Speziell zur (finanziellen) Förderung von Investments in Energieeffizienz-Projekten im Bereich der Gebäude und Fabriken wurde der Energy Conservation Promotion Fund (ENCON Fund) ins Leben gerufen. Zudem kann der ENCON Fund andere Regierungsagenturen unterstützen, die Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien, Energieeffizienz sowie entsprechende Forschungsaktivitäten vorantreiben wollen.[64]

Thailands Energiemarkt befindet sich seit einigen Jahren in einer Transformationsphase. Insbesondere seit Mitte des letzten Jahrzehnts wurden Anstrengungen unternommen, um die Kapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien auszubauen.
Der politische Wille, Investitionen in dieser Richtung zu unterstützen und mit entsprechenden Mitteln zu fördern, ist vorhanden. Dies findet sich in verschiedenen Programmen wieder. Allen voran ist hier der vormalige „11th National Economic and Social Development Plan (2012-2016)“ zu nennen, welcher einen Paradigmenwechsel in der Entwicklung Thailands vorsieht hin zu einer „CO_2-armen Gesellschaft“ („Low Carbon Society“). Der aktuelle „12th National Economic and Social Development Plan (2017-2021)“ wird seit dem 01.10.2016 umgesetzt und hat als ein zentrales Strategieelement den Bereich „Green Growth“ inkludiert.[65]

Zentrale Relevanz hat in Thailand auch der „Thailand Power Development Plan (PDP)”, dessen noch gültige Version (Power Development Plan 2015) Bestandteil eines übergeordneten „Energy Master Plan“ des Energieministeriums ist. Dieser PDP 2015 wurde vom National Energy Policy Committee (NEPC) am 14.05.2015 genehmigt.[66]

Der PDP 2015 sieht u.a. eine Erhöhung der Stromgewinnung aus „sauberer Kohle“ vor und strebt damit einhergehend zukünftig eine Reduzierung im Bereich Erdgas für die Energiegewinnung an. In diese Version des PDP wurden u.a. auch die folgenden neuen Elemente integriert, die selektiv mit jeweiligen Schwerpunkten und Zielvorgaben bedacht sind:

- Energy Efficiency Plan (EEP 2015),
- Alternative Energy Development Plan (AEDP 2015).

[64] EPPO: Energy Conservation Promotion Fund
[65] The Government Public Relations Office: 12th National Economic and Social Development Plan
[66] DEDE, Juni 2015

Wie bereits angeführt, sieht der „Power Development Plan 2015“ vor, den Anteil der Stromerzeugung durch Erdgas bis zum Jahr 2036 zugunsten erneuerbarer Energien, „sauberer Kohle“ und der Kernkraft sowie direkter Stromkäufe aus den Nachbarländern (u.a. Laos) zu senken.

Der Anteil „sauberer Kohle“ an der Erzeugungskapazität soll laut PDP 2015 von rund 20% auf 20-25% angehoben werden. Kernenergie wird optional mit einem potenziellen Anteil von 0 bis 5% gesehen.

Integrierter Bestandteil des PDP 2015 ist neben dem „Energy Efficiency Plan 2015 (EEP)“ der „Alternative Energy Development Plan 2015“ (AEDP). Insgesamt sieht der AEDP 2015 ein Kapazitätsziel von 19.684,40 MW im Jahr 2036 vor (inklusive 50 MW im Bereich „Industrieabfälle“). Im Bereich der erneuerbaren Energien liegt der Fokus auf Solarenergie und Biomasse, gefolgt von Windenergie, Biogas und Waste-to-Energy (Müllverbrennung). Der AEDP hat die Zielsetzung, den Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch bis 2036 auf 30% auszubauen. Laut Informationen von März/April 2017 soll diese Zielgröße bis 2036 sogar auf bis zu 40% angehoben werden.[67]

Types of Energy	Sep 2015 (MW)	Target (MW)
1. Municipal waste	134.72	500.00
2. Industrial waste	-	50.00
3. Biomass	2,676.50	5,570.00
4. Biogas (waste water/ sewage)	365.10	600.00
5. Small hydro power	172.06	376.00
6. Biogas (Energy crop)	-	680.00
7. Wind power	225.37	3,002.00
8. Solar power	1,313.65	6,000.00
9. Large hydro power	2,906.40	2,906.40
Total	7,793.80	19,684.40

Types of Energy	Sep 2015 (ktoe)	Target (ktoe)
1. Energy from waste	63.60	495.00
2. Biomass	4,369.00	22,100.00
3. Biogas	390.90	1,283.00
4. Solar power	5.60	1,200.00
5. Other alternative energy*	-	10.00
Total	4,829.10	25,088.40

*Other thermal alternative energy such as Geothermal, Oil from used tires

Types of Energy	Sep 2015	Target	
Biofuels	10^6 liter/day	10^6 liter/day	ktoe
1. Ethanol	3.52	11.30	2,103.50
2. Biodiesel	3.17	14.00	4,404.82
3. Pyrolysis oil	-	0.53	170.87
4. Compressed biomethane (ton/day)	-	4,800.00	2,023.24
5. Other alternative energy*	-		10.00
Total	6.69		8,712.43

*Other alternative fuels such as Bio-oil, Hydrogen etc.

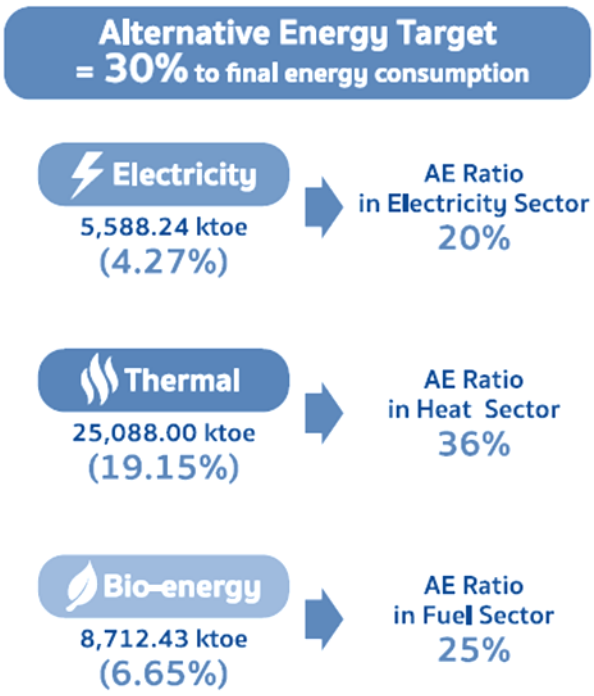


Abb. 24: AEDP 2015 – Zielgrößen in den Bereichen Strom, Wärme und Treibstoffe; Quelle: EPPO Journal – Special Issue 2016

Gemäß PDP 2015 soll die Kapazität/der Anteil der erneuerbaren Energien von aktuell rund 10% auf 20% der nationalen Stromnachfrage angehoben werden.

[67] Oxford Business Group: Thailand sharpens focus on alternative energy, April 2017

Vor allem durch die steigende Stromnachfrage, die versiegenden nationalen Gasressourcen und die hohen Energie-Importe (Erdgas, Hydro & LNG) steht Thailand unter Druck, den Folgen dieser Abhängigkeit entgegenzuwirken. Laut Aussagen (Mai 2017) des Unternehmens PTT wird sich die Nachfrage nach LNG (verflüssigtes Erdgas) in Thailand innerhalb der nächsten 5 Jahre verdoppeln und damit auch die Abhängigkeit von LNG-Importen weiter verstärken.[68] Seit Anfang 2017 liefert nun auch das britische Unternehmen BP LNG an PTT. Der Umfang beläuft sich auf 1 Mio. Tonnen LNG pro Jahr über einen Zeitraum von 20 Jahren.[69] Zusätzlich beliefert u.a. Qatargas bereits seit Anfang 2015 PTT mit LNG (2 Mio. Tonnen LNG pro Jahr über einen Zeitraum von 20 Jahren).[70]

In diesem Zusammenhang beinhaltet der integrierte Energie-Plan („Integrated Energy Blueprint") des thailändischen Energieministeriums die nachfolgenden Elemente:

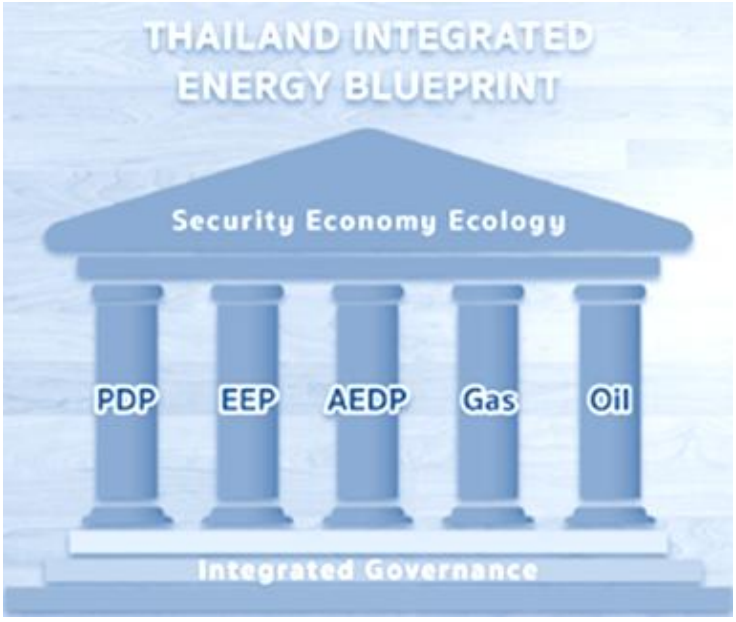


Abb. 25: Thailand Integrated Energy Blueprint (TIEB); Quelle: EPPO, 2016

[68] CNBC: LNG global supply glut may persist until 2020, says Thailand's PTT, Mai 2017
[69] BP: BP and PTT sign LNG sale and purchase agreement, Dezember 2016
[70] S&P Global Platts: BP to supply Thai PTT with 1 mil mt/year of LNG for 20 years from 2017, Dezember 2016

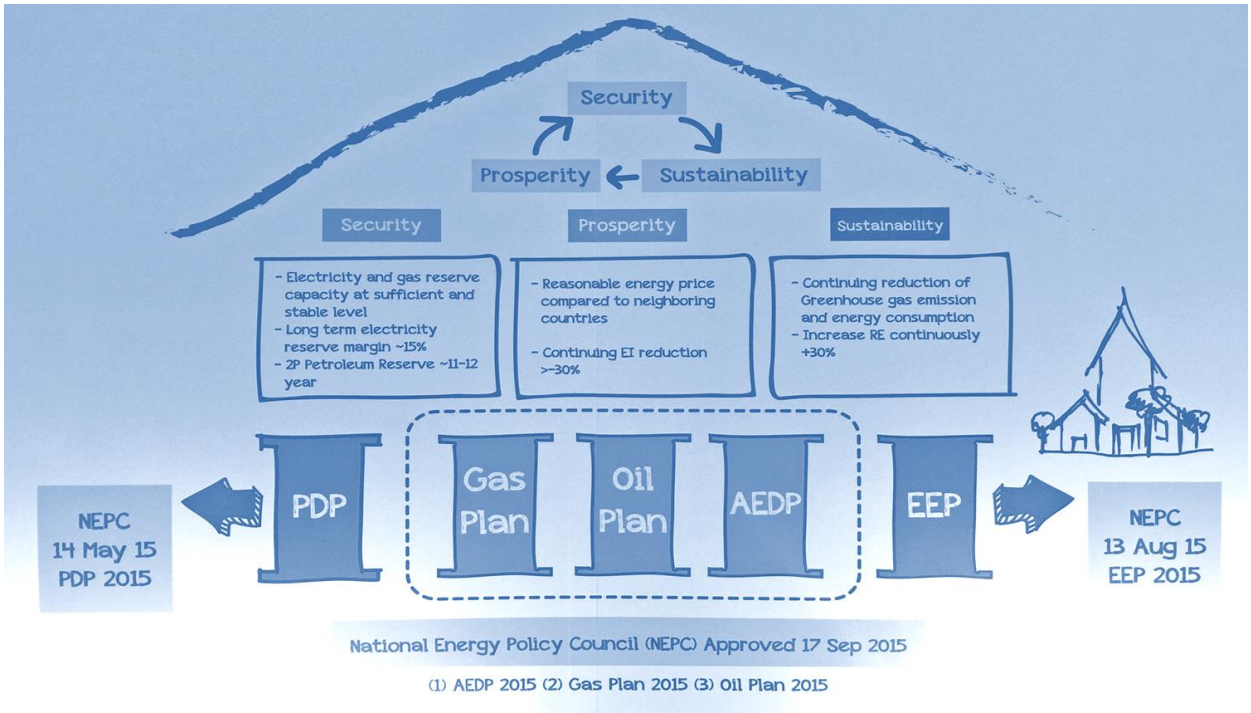


Abb. 26: 'Integrated Energy Blueprint' Thailand mit Ausführungen; Bildquelle: AHK Thailand, Juni 2017

Die Rechtslage im thailändischen Energiesektor wird maßgeblich bestimmt durch den „Energy Industry Act" vom 10.12.2007. Das Gesetz soll eine ausreichende und sichere Energieversorgung gewährleisten, die Förderung erneuerbarer Energien sicherstellen und schädliche Auswirkungen auf die Umwelt reduzieren. Der Energy Industry Act ermächtigt zudem das Energy Regulatory Board, Zulassungen für den Betrieb von Energieanlagen zu erteilen und die Richtlinien für den Betrieb aufzustellen.[71] Regelungsgegenstände der genannten Richtlinien sind insbesondere Energieeffizienz und Ressourcennutzung sowie Voraussetzungen der Nutzung erneuerbarer Energien und geltende Umweltstandards.

Faktisch wird der Energiesektor durch die staatliche EGAT dominiert. Zwei königliche Dekrete, die eine Privatisierung der EGAT vorsahen, wurden 2006 vom Supreme Administrative Court aufgehoben.[72] Die Grundpfeiler thailändischer Energiepolitik sind im PDP festgelegt. Ein weiterer Aspekt des Plans ist, Thailands Wettbewerbsfähigkeit am weltweiten Energiemarkt zu verbessern. Bezüglich der Gewinnung und Nutzung erneuerbarer Energie sind mehrere Regelungen vorgesehen und selektiv umgesetzt worden.

Zahlreiche weitere Gesetze stellen Regeln für den Energiesektor auf. Von großer Bedeutung sind auch der Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act, der Factory Act, der Public Health Act, der Land Code und der Land Reform and Agriculture Act. Der Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act bildet die rechtliche Basis für sämtliche Gesetzgebungsvorhaben mit Umweltbezug und umweltrelevante nationale Projekte.

[71] EPPO: Energy Industry Act B.E. 2550 (2007)
[72] Financial Times (FT): Thai high court rejects Egat privatisation plans, März 2006

Auch im Energiesektor wirken sich gesetzliche Regelungen zum Grundstückserwerb vor allem auf ausländisch dominierte Unternehmen aus. Ausländischen Unternehmen ist nach dem Land Code Act grundsätzlich der Grunderwerb in Thailand untersagt. Ausnahmen sind gesetzlich vorgesehen für Projekte, die im Zusammenhang mit Programmen des BOI und der Industrial Estate Authority stehen. Unternehmen, die derartige Vorhaben planen, erhalten im Einzelfall Privilegien wie das Recht, im Königreich Industriegrundstücke zum Eigentum zu erwerben.

Der Energiesektor in Thailand wird darüber hinaus von internationalen Verträgen und multilateralen Abkommen mitbestimmt. Hierbei orientiert sich Thailand an den vereinbarten Zielen der APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation), welche darauf abzielt, eine Reduzierung der Energieintensität um 25% bis 2030 zu erreichen (Basisjahr 2005). Ein weiteres zentrales Element stellt die Einhaltung und Verpflichtung der Vereinbarungen der UNFCCC-Konferenz (Conference of the Parties (COP 21)) vom Dezember 2015 in Paris dar („Thailand ratified Paris Agreement" am 21.09.2016). Die Gesetzgebung im Königreich für den Energiebereich wird durch diese maßgeblich beeinflusst.[73] Des Weiteren ist Thailand ein ASEAN-Gründungsmitglied und dadurch auch der „ASEAN Vision 2020" verpflichtet, die u.a. eine stärkere Zusammenarbeit im Bereich Energie vorsieht, um die Energiesicherheit der Region zu stärken.[74]

Netzanschlussbedingungen/-genehmigungen

Der Netzzugang wird durch die ERC reguliert. Jede Erneuerbare-Energien-Anlage muss durch einen entsprechenden Genehmigungsprozess zugelassen werden. Der Anschluss an das Netz wird durch ein mehrstufiges Verfahren geregelt. Insbesondere für die SPP und VSPP wurden Richtlinien und Antragsformalien festgeschrieben, mit denen geregelt ist, wie die Verteilungsnetzbetreiber PEA und MEA die Erzeuger an das Stromnetz anschließen. Weitere Einzelheiten zu Genehmigungen und Lizensierung siehe Punkt 5.7.

Besitzer der Verteilnetze sind die Metropolitan Electricity Authority (MEA) und die Provincial Electricity Authority (PEA). Der Besitz der Übertragungsnetze (Transmission) liegt exklusiv in der Hand von EGAT.

3.7 Neue Entwicklungen auf dem Energiemarkt (Auswahl)

3.7.1 Forschung und Entwicklung (F&E)

Energieminister Siri Jirapongphun verkündete im März 2018, dass ein effizienter Energieverbrauch und die Entwicklung von alternativen Energien den Markt beleben werden, da große Fortschritte im F&E-Bereich gemacht werden. Aktuell ist der Plan, einen Marktplatz zum Austausch von Daten und Informationen zu errichten, der zudem Wissenschaftler mit Fonds und Unternehmen in Verbindung bringt.

[73] UNFCC: Thailand Submits Emission Reduction Plan: NAMAs Gaining Momentum, Januar 2015
[74] ASEAN

Jedoch müssen die meisten Ideen noch in marktfähige Lösungen umgesetzt werden. Dazu braucht es, laut Minister Siri, weiterer Entwicklung und mehr Daten. Die Regierung stellt jährlich mehr als THB 800 Mio. zur Entwicklung von Lösungen im Energiesektor zur Verfügung. Dabei werden die Mittel auf 200 Forscher von fast 200 verschiedenen Institutionen verteilt. So wurden bereits Projekte gefördert, die die Energieeffizienz von Gebäuden verbessern sowie Energiekosten einsparen konnten.[75]

3.7.2 Netzintegration

Die staatliche Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) hat eine Absichtserklärung (memorandum of understanding) mit dem Institut für natürliche Energie der Universität Hawaii unterschrieben, um die Fähigkeiten von Thailands Netz zur Integration von erneuerbaren Energien zu untersuchen und zu messen. Die Absichtserklärung ist für zwei Jahre gültig und wird neben Lehrprogrammen, Trainings und Workshops auch Austausch-Programme wie Bildungsreisen und Unternehmensbesichtigungen abdecken.

Des Weiteren werden Energie-Richtlinien, der Energiemarkt, Pläne für die Steuerung des Stromsystems, ein Informationsaustausch unter Experten für erneuerbare Energien zu Solar, Wind, Biomasse und auch Biogas, Energieeinsparungen und eine Überprüfung bestehender Energieinfrastrukturen behandelt.[76]

3.7.3 Solarenergie (PV)

BCPG, eine Tochtergesellschaft von Bangchak Corporation Plc, zuständig für die Entwicklung von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien, will bis Mitte 2018 PV-Aufdachanlagen auf dem Sansiri Tower installieren, die vollständig von Blockchain-Technologien betrieben werden. Mit Hilfe des Internet der Dinge (IoT) und einem strategischen Partner mit Sitz in Perth, Power Ledger, will BCPG den Peer-to-Peer-Handel von erneuerbaren Energien marktfähig machen.

Herr Bundit Sapianchai, BCPG's Managing Director, bestätigt, dass BCPG für den Einsatz von Blockchain-Technologie bereit ist, welche weltweit immer mehr an Bedeutung gewinnt. Das T77-Projekt, unter Federführung des Projektentwicklers Sansiri Plc, wird das erste Mikronetz in Südost-Asien sein, welches sich über 128.000 m^2 erstreckt.

Das Projekt besteht aus Wohn- und Gewerbebauten, genauer einem Einkaufszentrum, einer internationalen Schule, Wohnungen und einem Krankenhaus, auf welchen durch Solaranlagen insgesamt zwischen 1-2 MW generiert werden können.

BCPG unterschrieb kürzlich eine Vereinbarung mit IEAT (Industrial Estate Authority of Thailand), wonach auch deren Gebäude mit der Blockchain-Technologie ausgestattet werden sollen.

[75] Bangkok Post: Ministry says R&D efforts powering up, März 2018
[76] PV-Tech: Thai state utility and University of Hawaii to study grid integration of renewables, März 2018

Der Eastern Economic Corridor (EEC) wird der erste Standort sein, an welchem eine Plattform für intelligente Industrieparks und Produktionsstätten geschaffen wird, um Investoren auf der ganzen Welt anzuziehen. BCPG hat aktuell mindestens drei Wohnprojekte zur Entwicklung seiner Blockchain-Technologie in Angriff genommen.[77]

3.7.4 Marktumfeld (allgemein)

In diesem Jahr planen Unternehmen Investitionen von über THB 130 Mrd. im In-und Ausland, überzeugt vom Nachfragewachstum nach erneuerbaren Energien. Bangchak Corporation Plc hat angekündigt, im Rahmen der Geschäftsausweitung in alternative Energien in ein amerikanisches Start-up für alternative Energien und Firmen für grüne Produkte (Semtive Co Ltd. und Bonumose Co Ltd.) zu investieren. Das Investitions-Budget liegt bei THB 30 Mrd. Auch PTT Plc hat ein Budget von bis zu THB 16,3 Mrd. für alternativen Energien bereitgestellt. Die Prognosen für Investitionen von 2019 bis 2036 liegen bei THB 535 Mrd. Solarenergie soll dabei der Spitzenreiter bei den Investitionen sein, gefolgt von Wind, Biomasse und Abfall.[78]

3.8 Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen – Allgemeine gesetzliche Regelungen für das Vergabeverfahren

Die maßgebende gesetzliche Grundlage für die öffentliche Auftragsvergabe ist die „Regulation of the Office of the Prime Minister on Procurement 1992 (ROPMP)“. Ausgenommen von dem Regelwerk sind lediglich staatseigene Unternehmen und örtliche Regierungsbehörden. Staatseigene Unternehmen stellen ihre Vergabeverfahren eigenständig auf, während die örtlichen Regierungsbehörden vom Innenministerium überwacht werden. Um ein faires Vergabeverfahren sicherzustellen, sieht der „Act on Offences Relating to the Submission of Bids or Tender Offers to Government Agencies“ Sanktionen für strafrechtlich relevante Verstöße in diesem Bereich vor. Die öffentliche Auftragsvergabe erfolgt in Thailand dezentralisiert. In das Verfahren sind eine Reihe von Regierungsbehörden eingeschaltet, wie das Public Procurement Management Office (PPMO) des Finanzministeriums. Das PPMO kontrolliert die Auftragsvergabe durch Regierungsorgane und stellt Vergaberichtlinien auf. Auf Grundlage des ROPMP wurde das Committee in Charge of Procurement (CCP) gegründet, das Empfehlungen bezüglich der Durchsetzung des Regelwerks ausspricht und unter bestimmten Voraussetzungen Ausnahmen erteilt. Das Committee überprüft Angebote innerhalb des vorgeschriebenen Vergabeverfahrens und wählt die erfolgreichen Bieter aus. Durch die Veröffentlichung der Vergaberegelungen in der Royal Gazette soll Transparenz geschaffen und Korruption verhindert werden. Darüber hinaus werden die Vergaberichtlinien auf den Webseiten des Ministeriums für Finanzen, des State Legal Councils und des Innenministeriums publiziert.

In welcher Form das Vergabeverfahren konkret durchzuführen ist, hängt maßgeblich von der Art und dem Wert des Vertragsgegenstands ab. Aufträge mit einem Gegenstandswert über THB 2 Mio. müssen ein elektronisches Vergabeverfahren durchlaufen.[79] In jedem Fall muss das CCP über die geplante Auftragsvergabe in Kenntnis gesetzt werden, damit durch die dann erfolgende Veröffentlichung ein möglichst großer Bieterkreis

[77] Bangkok Post: BCPG uses blockchain for solar panels, März 2018
[78] The Nation: Big push for renewable energy as companies plan to invest more than Bt130 billion this year, April 2018
[79] Government Procurement

angesprochen und größtmögliche Transparenz geschaffen werden können. Das Regelwerk sieht vor, dass ein Angebot für mindestens 21 Tage ausgeschrieben wird.[80] Verstöße gegen zwingende Vergabevorschriften können Schadensersatzansprüche auslösen oder strafrechtlich geahndet werden. Die Unterlagen bezüglich jedes Vergabeverfahrens sind mindestens für einen Zeitraum von zehn Jahren aufzubewahren und können auf Anfrage jederzeit eingesehen werden.[81]

Auf der Website des thailändischen Energieministeriums können jederzeit Anfragen zu Ausschreibungen zum Thema Energie gestellt werden.[82] Auch schreiben Unternehmen, die Projekte in Eigenregie durchführen, diese selbst aus. Eine weitere Anlaufstelle für aktuelle Ausschreibungen findet man auf der Website der Germany Trade and Invest – Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH (GTAI).[83] Projekte, die durch Geber der bi- und multilateralen Entwicklungszusammenarbeit und die öffentliche Hand finanziert werden, werden hier abgebildet. Auch werden Projektfrühinformationen über geplante Investitions- und Entwicklungsvorhaben weltweit bereitgestellt.

[80] Ministry of Justice
[81] Regulation of the Office of the Prime Minister on Procurement, 1992
[82] DEDE Ausschreibungen
[83] GTAI Ausschreibungen

4. Erneuerbare Energien im Zielmarkt (allgemein)

Thailand setzt seit einigen Jahren einen verstärkten Fokus auf Maßnahmen und Initiativen zur erhöhten Nutzung der erneuerbaren Energien. Dies spielt sich zum einen auf nationaler Ebene mit einer Gesamtzielsetzung ab, zum anderen werden die Energiearten jeweils gesondert ins Augenmerk genommen und mit spezifischen Vorgaben bedacht (u.a. PDP 2015, AEDP 2015). Im Bereich der erneuerbaren Energien liegt laut AEDP 2015 der Fokus insbesondere auf Solar PV (6 GW), Biomasse (5,57 GW), gefolgt von Windenergie (3 GW) und Wasserkraft.

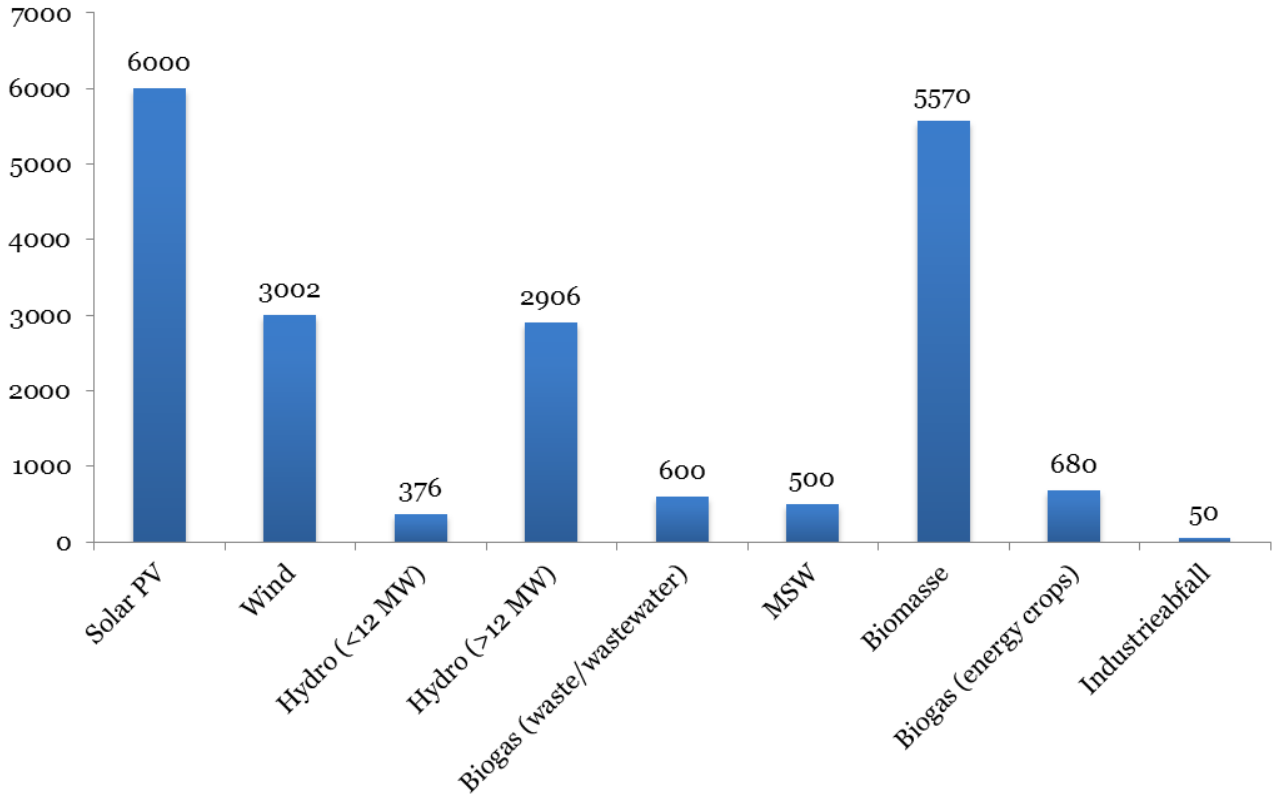


Abb. 27: Erneuerbare Energien in Thailand: Zielkapazität bis 2036 (in MW) gemäß AEDP 2015; Quelle: DEDE, 2017

Stand Ende April 2018 wird die Veröffentlichung des neuen Power Development Plan (PDP 2018) bis August 2018 erwartet. Dies wurde beim zweiten Treffen (2nd/2018) des National Energy Policy Council (NEPC) am 23. April 2018 im Regierungshaus (Royal Thai Government House) unter Vorsitz des thailändischen Premierministers Prayut Chan-o-ch verkündet.[84]

Der neue PDP soll Ziele für die Generierung von Elektrizitätskapazitäten in jeder Region des Landes beinhalten, basierend auf den jeweiligen Potenzialen und der Nachfrage. Die nachfolgenden Punkte sollen dabei berücksichtigt werden:

[84] EPPO: Press Release – Minutes of Energy Meeting, April 2018

Energiesicherheit/Versorgungssicherheit (Energy Security):

- Modernisierung und Upgrade des Erzeugungssystems, des Energie- und Netzsystems sowie des Stromzuführungssystems zur Einspeisung von Strom. In diesem Bereich sollen die Kennzahlen und der Anteil des Wirtschafts- und Bevölkerungswachstums einfließen als auch die Ausweitung der urbanen Gebiete und Räume auf nationaler und regionaler Ebene.
- Nachhaltige Kraftwerke mit entsprechender Brennstoffdiversifizierung sollen die Energieproduktion im Falle einer Energiekrise sicherstellen können.
- Verbesserung und Ausbau des intelligenten Stromnetzes (smart grid) für die dezentrale Stromerzeugung.
- Förderung der Implementierung von Energieeffizienz-Aktivitäten.

Wirtschaft (Economy):

- Angemessene Kosten für die Stromerzeugung sollen berücksichtigt warden.
- Förderung von kostengünstigen Energieerzeugungsarten, um den Strompreis zu reduzieren.
- Verbesserung der Effizienz bei der Stromerzeugung (hier: Kostenmanagement) basierend auf dem Merit-Order-Effekt.[85]

Ökologie (Ecology):

- Reduzierung der CO_2-Emissionsrate bei Kraftwerken um bis zu 0,139 kg/kWh.
- Förderung von Microgrids in abgelegenen Gebieten, Industrieparks oder Sonderwirtschaftszonen.
- Förderung der Energieeffizienz in Erzeugungs- und Verbrauchsprozessen.
- Förderung von Demand Response (DR).

4.1 Status quo der erneuerbaren Energieträger (Stand: Februar 2018)

Die thailändische Regierung unterhält Verträge mit insgesamt 7.296 Projekten. Im Februar 2018 wurden daraus 9,855 GW aus erneuerbaren Energien bereitgestellt. Gemessen an der Gesamtzielvorgabe gemäß PDP 2015 bzw. AEDP 2015 liegt der aktuelle Anteil bei rund 65% des Zielwertes für das Jahr 2036.

<u>Abfall (MSW) & Industrieabfall (industrial waste)</u>

Es gibt aktuell 43 Verträge (Aufschlag/Adder) zwischen der Regierung und Projekten im Bereich Energie aus kommunalen Abfällen (MSW). Die Gesamtkapazität (total generating capacity) beläuft sich auf 361 MW. Die festgelegte Zielgröße im AEDP 2015 liegt bei insgesamt 500 MW bis zum Jahr 2036.

Im Bereich der Industrieabfälle gibt es insgesamt 7 Projekte (FiT). Die gesamte Erzeugungskapazität wird mit 38 MW angegeben. Weitere 12 MW zur Zielerreichung von insgesamt 50 MW befinden sich in der Konstruktionsphase. Der SCOD (scheduled commercial operation date) ist am 31. Dezember 2019.

[85] Eine hohe Einspeisung aus erneuerbaren Energien führt aufgrund des Wettbewerbs auf dem Strommarkt dazu, dass die Strompreise stark sinken. Dieses Phänomen wird üblicherweise als „Merit-Order-Effekt“ bezeichnet.

Biomasse

Aktuell wurden 254 Verträge initiiert mit einer Erzeugungskapazität von 4.045 MW. Zudem gibt es weitere 26 private Projekte mit einer Kapazität von 581 MW zum Eigenverbrauch.

Biogas

Gegenwärtig gibt es 191 Verträge mit der Regierung. Die Erzeugungskapazität liegt bei 455 MW. Des Weiteren sind 19 Projekte zum Eigenverbrauch registriert (insgesamt 48 MW).

Solar PV

Siehe Punkt 5 ff.

Wasserkraft (Hydro <12 MW)

59 Verträge wurden abgeschlossen mit einer Gesamtkapazität von 91 MW.

Wind

Es gibt 36 Projekte mit der Regierung mit einer Gesamterzeugungskapazität von 1.522 MW.

4.2 Erneuerbare Energien in Thailand – Stimmen aus dem Markt

Eine Erhebung im Markt zum Thema wurde von der AHK Thailand im Zeitraum von Januar bis März 2018 durchgeführt, um einen Überblick zur Marktdynamik zu erhalten. Im Rahmen dieser Umfrage wurden Unternehmen aus den potenziellen Zielgruppen um ihre Meinung gebeten, wie sie den Markt und signifikante Einflussgrößen in Thailand bewerten. Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse selektiv vorgestellt.

Grundsätzlich gewinnen „Green Technologies“ in Thailand weiter an Bedeutung. Dieser Wandel inkludiert technologische Modernisierungen, von denen auch Unternehmen aus dem Bereich der erneuerbaren Energien profitieren können. Die dynamischen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in Thailand bieten weiterhin eine gute Grundlage für Investitionsvorhaben.

Die Teilnehmer der Umfrage wurden u.a. um die Einschätzung des thailändischen Marktes für erneuerbare Energien im Allgemeinen, die Rolle der entsprechenden Projekte und Investitionsfragen gebeten. Die Werte bestätigen den allgemeinen Trend im Markt hin zu einer auch weiterhin stärkeren Gewichtung der erneuerbaren Energien in Thailand.

Der Stellenwert von erneuerbaren Energien in der thailändischen Energiepolitik wird generell als sehr bedeutsam eingeschätzt. 60% der Befragten sind der Meinung, dass der Stellenwert sehr hoch ist, während 33% ihn als hoch einschätzen. Festzuhalten ist, dass es keine Stimmen gab, die diese als niedrig oder gar sehr niedrig einschätzten.

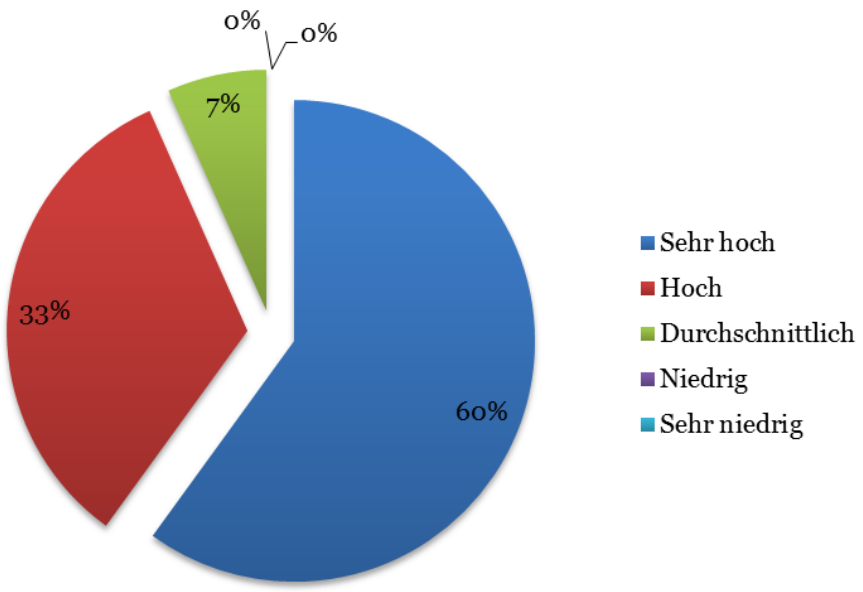


Abb. 28: Stellenwert der erneuerbaren Energien in der thailändischen Energiepolitik; Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018

Die Befragten sind sich einig, dass ein Investitionspotenzial für erneuerbare Energien in Thailand besteht. 53% der Teilnehmer schätzen dieses Potenzial sehr hoch ein, wohingegen die restlichen 47% von einem hohen Potenzial ausgehen

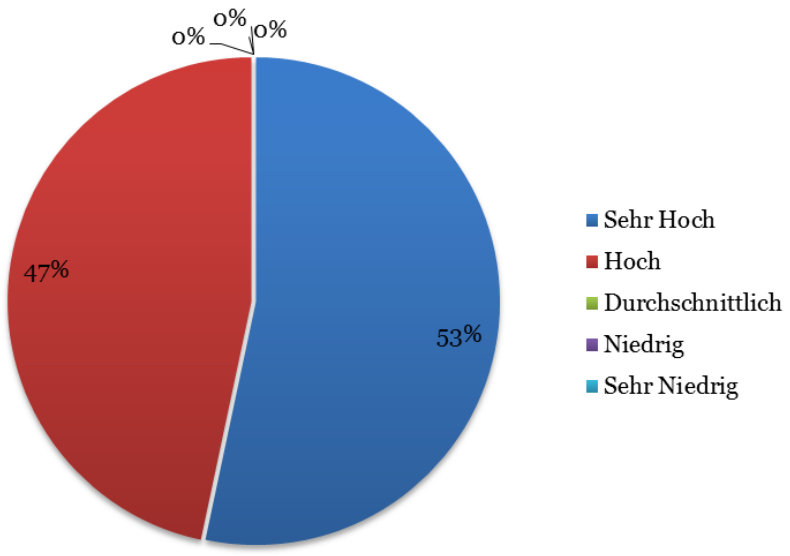


Abb. 29: Potenzial an Investitionen in erneuerbare Energien; Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018

Einigkeit unter den Befragten herrscht auch beim Thema Wachstum im thailändischen Markt für erneuerbare Energien. Der Großteil sieht das Wachstum als sehr hoch (20%) oder hoch (53%) an, die übrigen 27% sehen lediglich ein durchschnittliches Wachstum.

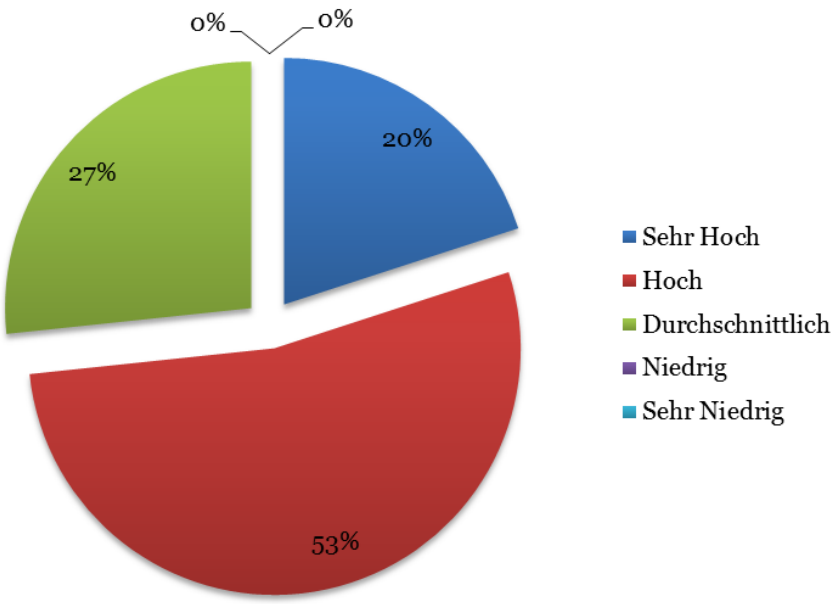


Abb. 30: Wachstum des Marktes für erneuerbare Energien in Thailand; Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018

Kritischer sind die Befragten bei der Einschätzung der Transparenz: Hinsichtlich der Transparenz der politischen EE-Strategie gaben fast 50% aller Befragten eine niedrige Wertung ab. Dies kann mit den verschiedenen Herausforderungen im Bereich der Lizenzierung und Genehmigungen in der Vergangenheit (insbesondere bei PV-Aufdach) sowie mit der Verschiebung der offiziellen Vorstellung des neuen PDP (PDP 2018) auf aktuell August 2018 zusammenhängen.

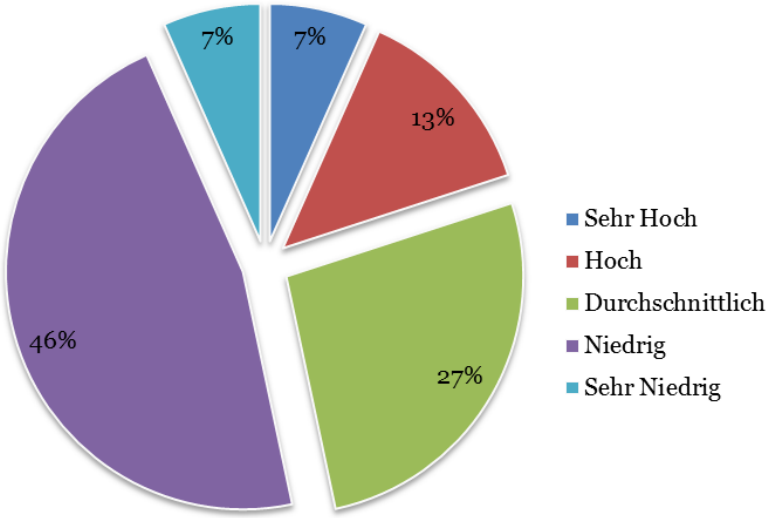


Abb. 31: Transparenz der politischen Strategie bezüglich erneuerbarer Energien in Thailand; Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018

4.3 Neue Marktentwicklungen

Anfang März 2018 hatte Energieminister Siripongphan angekündigt, dass die Regierung in den nächsten 5 Jahren keine zusätzlichen Kapazitäten an erneuerbaren Energien kaufen werde.[86] Diese Richtlinie wird Auswirkungen auf potenzielle Entwickler von erneuerbaren Energien haben. Aufgrund der geringeren Kapazitäten werden die Unternehmen für erneuerbare Energien in „klein“ (SPPs, 10-90 MW) oder „sehr klein“ (VSPPs, weniger als 10 MW) eingestuft.

Seit 2007 hat Thailand die Rate für Elektrizität aus erneuerbaren Energien subventioniert, um Investitionsanreize zu setzen. Die subventionierte Rate lag über der Rate von 2,4 THB/kWh, welche die staatliche EGAT an konventionelle Erzeuger zahlt. Jedoch hatte die Regierung auch angekündigt, nach wie vor Elektrizität von erneuerbaren Energieerzeugern kaufen zu wollen, solange der Verkaufspreis nicht über 2,4 THB/kWh liegt. Als Gründe für die neue Richtlinie wurden von Seiten der Regierung die mittelfristig ausreichenden Energiereserven und die hohen Kosten der Subventionierung genannt.

Ende April 2018 wurde nun verkündet, dass der FiT für erneuerbare Energien von 2,4 THB/kWh ab sofort für alle neuen Kraftwerke in Kraft treten soll.[87] Auch wird erwartet, dass bis zum Jahr 2022 alle EE-Förderprogramme eingestellt werden.

[86] Policymakers decided to quit granting licences to investors using renewable resources for the next five years.
[87] Bangkok Post: New renewable plants to receive B2.4 feed-in tariff, April 2018

5. Photovoltaik und Netzintegration

Das Thema der erneuerbaren Energien gewinnt für Thailand zunehmend an Bedeutung. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass Thailand überwiegend abhängig von Energieimporten ist. Durch geeignete Maßnahmen soll die installierte Gesamtleistung im Bereich der erneuerbaren Energien zukünftig stark ausgebaut werden, insbesondere auch im Solarsektor (PV).

5.1 Ausgangslage

Bei der PV hat die thailändische Regierung die Ziele im Rahmen des AEDP 2015 deutlich erhöht. Zielgröße ist eine installierte Kapazität von 6,0 GW bis zum Jahr 2036. Im Februar 2018 belief sich diese auf rund 3,3 GW. Zum Vergleich: Im Jahr 2010 waren landesweit lediglich ca. 50 MW Solar PV installiert.

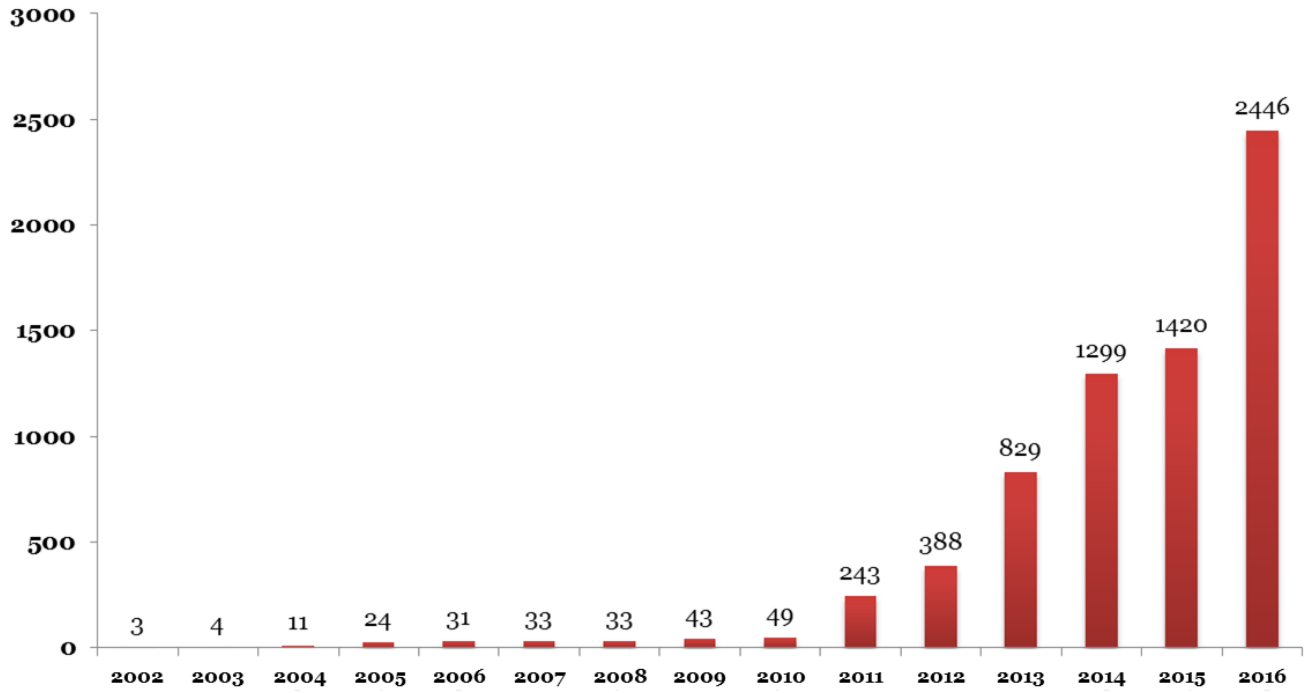


Abb. 32: Entwicklung netzgebundener PV in Thailand - Installierte Kapazität (in MW), 2002–2016
Quelle: Thai-German Cooperation, 2018

Die Entwicklung der PV-Energie in Thailand hat sich in der Vergangenheit hauptsächlich auf großflächige Bodeninstallationen mit Systemleistungen von >1 MW konzentriert. Diese tragen mit über 90% zu der gesamten derzeitig installierten Kapazität an Solar PV-Energie bei.

Neben den Programmen für Solarfarmen und im Bereich „Government and Agricultural Cooperatives“ (Freifeld-Installationen) wurden ein sogenanntes „Solar Rooftop FiT“-Programm aufgesetzt sowie ein „Rooftop

PV Self-Consumption Pilot Scheme". Dies ist allerdings kein Net-Metering/FiT-Konzept, d. h. eine Kompensierung für den ins Netz eingespeisten Strom erfolgt nicht.[88]

Systeme für den Eigenverbrauch (self-consumption) können weiterhin außerhalb des Schemes installiert werden, wobei eine Einspeisung von Strom ins Netz aktuell (noch) nicht erlaubt ist. Das Unternehmen BCPG Plc., eine Tochter der Bangchak Corporation Plc., treibt aktuell Aktivitäten mit einer mobilen Applikation (App) voran, einschließlich der Nutzung der Blockchain-Technologie, um Bewohnern und Hausbesitzern innerhalb einer Gemeinde zukünftig eine Möglichkeit zu geben, den erzeugten Strom ohne die Involvierung von EGAT oder anderen staatlichen Energiefirmen zu verkaufen und Strom auch einzukaufen. Ein MoU mit dem lokalen Bauträger und Projektentwickler Sansiri Plc. ist bereits unterzeichnet worden. Im Detail geht es um das Projekt "T77", aus dem die erste "smart community" in Thailand hervorgehen soll. BCPG hat dazu auch einen strategischen Partner präsentiert, das in Perth ansässige Start-up Power Ledger. Dieses australische Start-up für Blockchain-Technologie soll den peer-to-peer (P2P) Erneuerbare-Energien-Handel nach Thailand bringen.[89]

Im Bereich der Privathaushalte werden weitere Anlagen installiert. Im kommerziellen Bereich sind erste Anlagen wettbewerbsfähig. PV-Aufdachlösungen sind heute auch ohne direkte und exklusive PV-Förderprogramme in Thailand umsetzbar. Aktuell zeichnet sich ein Trend hin zu PV-Aufdachanlagen auf Gewerbegebäuden und Fabriken (commercial and industrial, C&I) in Thailand ab.

5.2 Klimatische Verhältnisse / Sonneneinstrahlung

Thailand besitzt aufgrund seiner geografischen Lage ein tropisch-monsunales Klima. Thailand wird klimatisch in fünf Regionen unterteilt: Nord-, Nordost-, Ost-, Zentral- und Südthailand, wobei im Süden weiterhin zwischen Ost- und Westküste unterschieden werden kann.[90]

Thailands Klima ist bestimmt durch eine hohe Luftfeuchtigkeit, die in der Regenzeit bis auf 84% ansteigen kann. Generell ist Südostasien von Taifunen bedroht, doch die Bergketten und die angrenzenden Landflächen schützen vor allem die nördlichen sowie östlichen Regionen, aber auch Zentralthailand vor starken Tropenstürmen. Nur der Süden fällt in den Taifun-Gürtel, d. h. hier herrscht in den Frühlingsmonaten April und Mai sowie von September bis Dezember ein hohes Risiko für Tropenstürme bis hin zu Taifunstärke.[91]

Thailand hat eine der höchsten Sonneneinstrahlungen in Asien. Die höchsten Raten werden in der Regel in den Monaten April und Mai erzielt mit Werten von 20 bis 24 MJ/m²/Tag. Die Sonneneinstrahlungskarte zeigt, dass die Regionen im Nordosten und die zentralen Teile des Landes die höchsten Einstrahlungswerte aufweisen (vgl. Abb. 33).

[88] Electricity generated from the rooftop PV system must be consumed on-site and any excess electricity fed into the grid will not be compensated for.
[89] Bangkok Post: BCPG seeks out partners for green drive, Mai 2018
[90] Thai Meterological Department, 2012
[91] Thai Meterological Department, 2012

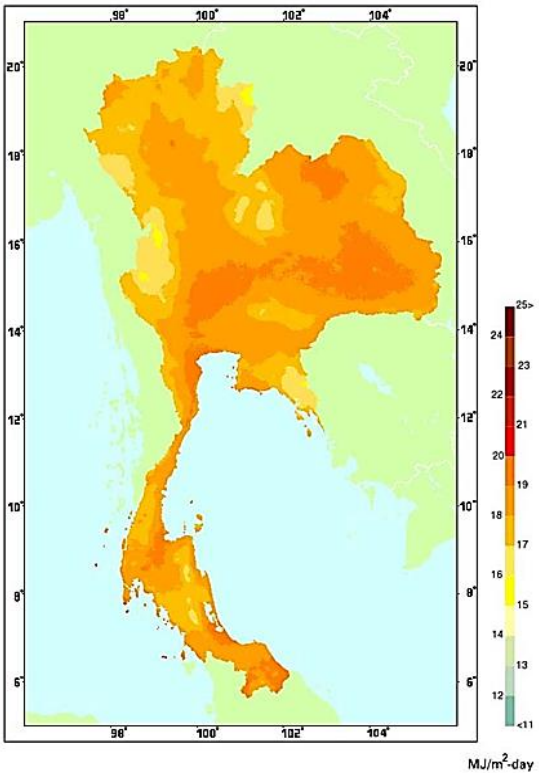


Abb. 33: Thailand – Sonneneinstrahlungskarte, in MJ/m²/Tag
Quelle: DEDE, 2013

Diese Regionen (ca. 14,3% der gesamten Landesfläche) haben eine durchschnittliche tägliche Einstrahlung von 19-20 MJ/m²/Tag. Rund 50% des Landes erreichen Einstrahlungswerte im Bereich von 18-19 MJ/m²/Tag und nur 0,5% des Landes erhalten weniger als 16 MJ/m²/Tag. Die durchschnittliche Solarstrahlung für das ganze Land beträgt 18,2 MJ/m²/Tag.[92]

5.3 Instrumente zur Förderung von Solar PV in Thailand

5.3.1 Adder & FiT (Freiflächenprojekte)

In Thailand gab es seit 2007 ein sogenanntes 'Adder'-Programm für die verschiedenen Arten der erneuerbaren Energien, insbesondere auch für den Bereich PV Solar. Die entsprechenden Stromabnahmeverträge (PPAs) setzten sich dabei aus dem durchschnittlichen Strompreis und einer zusätzlichen Prämie (Premium), dem 'Adder', zusammen. Darüber hinaus gab es noch einen 'Special Adder' für Projekte in drei ausgewählten südlichen Provinzen in Thailand.

Das ‚Adder'-Programm für Solarenergie war mehrfach überzeichnet und Anträge für über 2.000 MW wurden vergeben. Nicht alle Kapazitäten wurden in der Vergangenheit installiert, und im Jahr 2016 wurden alle nicht gebauten Projekte abgesetzt. Unter dem Adder-Programm wurden insgesamt 1.570 MW installiert. Dieser 'Adder' für Projekte lag in der ersten Phase des Programms bei zunächst 8 THB/kWh und wurde in der zweiten

[92] DEDE: Solar Energy Map, 2013

Phase ab Juni 2010 auf 6,5 THB/kWh reduziert (Laufzeit jeweils 10 Jahre). Generell kann man festhalten, dass der ‚Solar-Adder' die Entwicklung der Solarfarmen in Thailand maßgeblich vorangetrieben hat.

Um für den 'Adder' zugelassen zu sein, musste das Projekt unter eine der beiden nachfolgenden Kategorien fallen:

Programme	Kapazität	Voraussetzung
VSPP	≤ 10 MW	Angeschlossen an die Verteilnetze der Metropolitan Electricity Authority (MEA) oder der Provincial Electricity Authority (PEA)
SPP	10 – 90 MW	Angeschlossen an das Übertragungsnetz (Transmission) der EGAT

Tab. 3: Adder – Kriterien für Energieerzeuger; Quelle: DEDE, 2012

Im Jahr 2013 hatte Thailand die Ausbauziele für netzgebundene PV stark erhöht, auf eine Zielgröße von insgesamt 3.000 MW. Zur Erreichung dieses ambitionierten Ziels hatte die National Energy Policy Council (NEPC), neben dem bestehenden Adder-Programm für Solarfarmen (Ziel: 2.000 MW), zwei neue Fördermechanismen (FiT-Programme) für PV beschlossen:

- Aufdachanlagen (solar rooftop); Ziel insgesamt: 200 MW
- Kommunale PV-Freiflächenanlagen (Community-Scale Solar); Ziel insgesamt: 800 MW

Abb. 34: Entwicklung der PV-Förderpolitik in Thailand, 2007-2013; Quelle: DEDE, September 2015

Im August 2014 verkündete der NEPC einen Wechsel der Programmbezeichnung und Zielgruppe von kommunalen PV-Freiflächenanlagen hin zu „Government and Agricultural Cooperatives (Agro-Solar)“. Das Gesamtziel des Programms blieb davon unbeeinträchtigt bei 800 MW. Das Programm strebt Solarfarmen in einer Größenordnung von jeweils bis zu maximal 5 MW an Die Solarfarmen sollen privat-öffentliche Partnerschaften (Public Private Partnerships) darstellen, wobei der staatliche Sektor bzw. die landwirtschaftliche Genossenschaft als öffentlicher Partner fungiert (siehe Punkt 5.3.2).

Im Rahmen des Programms zur Förderung der Solarfarmen in Thailand gab es am 22.10.2014 einen Wechsel von Adder hin zu einem FiT-System. Die neuen Regeln galten damals exklusiv für Projekte mit einem unterzeichneten PPA, welche aber noch keinen Strom ins Netz eingespeist hatten, sowie für Projekte, welche im Jahr 2014 akzeptiert worden sind, selbst wenn noch kein PPA unterzeichnet worden war. Diese entsprechenden Projekte waren in der Lage, das Fördersystem von einem Adder hin zu einem FiT zu wechseln, mit dem Vorbehalt, dass dies im Rahmen des vorgegebenen Prozesses der ERC abläuft.[93]

Im Zuge der Ausweitung der Zielgröße für PV-Farmen auf nunmehr 2.800 MW (vormals: 2.000 MW), verkündet am 22.10.2014, wurde auch die vorgegebene FiT-Rate angepasst. Die FiT-Rate für Solarfarmen bis zu 90 MW wurde auf 5,66 THB/kWh[94] festgelegt mit einer Laufzeit von 25 Jahren. Das Ende des FiT-Programms wurde 2015 herbeigeführt (COD Deadline Ende 2015). Unter dem FiT-Programm für Solarfarmen wurden weitere 969 MW installiert.

Zusammengenommen wurden insgesamt 2.539 MW Freiflächenkapazitäten (ground-mounted solar PV) unter dem Adder- und FiT-Programm im Königreich installiert. Die Zielgröße von 2.800 MW wurde damit jedoch nicht ganz erreicht.

Programm/Maßnahme	Installierte Kapazität (in MW)	Status quo
Adder	1.570	Beendet
Feed-in-Tariff	969	Beendet

Tab. 4: Status quo Adder- und FiT-Förderprogramme für Solarfarmen; Quelle: German-Thai Cooperation, 2018

Zudem gibt es außerhalb der Förderprogramme für Freiflächenanlagen noch eine installierte Kapazität von 11 MW für Projekte für den Eigenverbrauch.

[93] ERC: Divison 2: The Regulatory Body for the Energy Industry Operation
[94] Anpassung an die FiT-Rate des „community-scale solar“-Programms/Government and Agricultural Cooperatives (Agro-Solar) mit einem Einspeisetarif von THB 5,66/kWh und einer Laufzeit von 25 Jahren.

5.3.2 Government and Agricultural Cooperatives (Agro-Solar)

Im August 2014 verkündete der NEPC einen Wechsel der Programmbezeichnung und Zielgruppe von kommunalen PV-Freiflächenanlagen hin zu „Government and Agricultural Cooperatives (Agro-Solar)“ mit einem Gesamtziel von 800 MW. Alle Projekte müssen auf Landbesitz der Regierung oder landwirtschaftlicher Genossenschaften lokalisiert bzw. installiert sein.

Entsprechende Details zum Programm selbst wurden allerdings erst am 13.03.2015 bekannt gegeben, als die ERC die Verordnung im Staatsanzeiger ('Government Gazette'), nach Genehmigung des NEPC, veröffentlichte. Im Anschluss an die Zustimmung gab die ERC die Einzelheiten des Bewerbungsverfahrens am 17.09.2015 bekannt.[95]

Das sogenannte „Community-based Solar“-Programm hat die nachfolgenden Ziele im Fokus:

- Entstehung von Arbeitsplätzen,
- Schaffung von Einkommensmöglichkeiten,
- Lokale Wertschöpfung.

Das Programm wurde in 2 Phasen aufgeteilt: Phase 1 wurde bereits finalisiert mit einer installierten Gesamtkapazität von 225 MW aus 67 Projekten. Der Bewerbungszeitraum für Phase 1 lag zwischen November und Dezember 2015. Phase 2 wird aktuell implementiert mit einer SCOD-Deadline Ende Dezember 2018. Beiden Phasen gemein ist die installierte Maximalkapazität von jeweils 5 MW pro Projekt.

Phase 2 wurde im April 2017 verkündet, mit einem vorgehaltenen Volumen von insgesamt 219 MW. Projektentwickler wurden durch ein “Lucky-Draw”-Prozess ausgewählt, mit einer Kapazität von 171,52 MW in der Pipeline. Die bereitgestellte Quote für die landwirtschaftlichen Genossenschaften wurde mit einer Kapazität von 119 MW vollständig gezeichnet. Die Quote für die Regierungsagenturen wurde mit 100 MW angesetzt, wovon aber nur 52,52 MW gezeichnet wurden. Die Namen der ausgewählten Projektentwickler wurden am 3. November 2017 verkündet. Die Liste der Firmen ist unter dem nachfolgenden Link einsehbar (Thai):[96]

http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Front/News/NewsDetail.aspx?rid=53984&CatId=1&muid=36&prid=21

Die gelisteten Firmen mussten die entsprechenden Verträge bis zum 2. März 2018 unterschreiben. Projekte in Phase 1 erhielten eine fixe Rate (FiT) von 5,66 THB/kWh über einen Zeitraum von 25 Jahren. Projekte in Phase 2 erhalten einen FiT von 4,12 THB/kWh. Bewerber und Projektträger in Phase 2 sind jeweils exklusiv landwirtschaftliche Genossenschaften oder Regierungsagenturen. Projektunterstützer müssen lokal registrierte Unternehmen sein, wobei es jedem gestattet ist, mehr als nur ein Projekt zu unterstützen, vorausgesetzt diese liegen in der Gesamtleistung bei weniger als 50 MW.

[95] Thai-German Cooperation: PV Policy Update 10/15, Oktober 2015
[96] Thai-German Cooperation: Solar PV Policy Paper 1/2018

Teilnahmeberechtigte Bewerber

Gruppe 1 – Regierungsinstitutionen

- Staatliche Stellen
- Staatliche Universitäten/Hochschulen
- Regierungseinrichtungen, z.B. Staatsunternehmen oder öffentliche Organisationen
- Kommunalverwaltungen

Gruppe 2 – landwirtschaftliche Genossenschaften

- Agrargenossenschaften
- Siedlungsgesellschaften
- Fischereigenossenschaften

Programm/Maßnahme	Installierte Kapazität (in MW)	Status quo
Government and Agricultural Cooperatives Phase 1	255	Beendet
Government and Agricultural Cooperatives Phase 2	154,52*	Andauernd

Tab. 5: Status quo Government and Agricultural Cooperatives (Stand: Dezember 2017)
Quelle: German-Thai Cooperation, 2018
** Qualified projects for PPA signing*

5.3.3 Solar PV Aufdach

Solar Rooftop FiT

Thailand hatte in der jüngeren Vergangenheit im Rahmen des 2013 eingeführten FiT-Förderprogramms den Fokus auf Aufdachanlagen bis 1 MWp gelegt, für die je nach Anlagengröße eine entsprechende Einspeisevergütung (Feed-in Tarif, FiT) beschlossen wurde. Im Oktober 2013 wurden die ersten Lizenzen (PPAs) im Rahmen des FiT-Programms vergeben.

Das Volumen sollte insgesamt bei 200 MW liegen. Da im Wohnbereich die Nachfrage unter den Erwartungen blieb, wurden nur 31,28 MW von möglichen 100 MW abgerufen. Einmal ans Netz angeschlossen, hatte der FiT für alle drei Klassen einen vorgegebenen Zeithorizont von 25 Jahren. Das Kontingent von 100 MW für die beiden gewerblichen und industriellen Klassen wurde zügig erreicht. Das sogenannte „solar rooftop"-Programm hatte die nachfolgenden Kern-Ziele:

- Förderung von privaten und gemeindebasierten Investments,
- Minimierung der Lastspitze,
- Beitrag zur Energiesicherheit.

Klassifizierung	Leistungsbereich	Kontingent	FiT (THB/kWh) Phase 1	FiT (THB/kWh) Phase 2
Wohnbereich (residential rooftop)	0 - 10 kW	100 MW *(nur ca. 30 MW wurden abgerufen)*	THB 6,96/Einheit (ca. EUR 0,18/Einheit)	THB 6,85/Einheit* (ca. EUR 0,17/Einheit)
Kleine und mittelgroße Gewerbe	> 10 - 250 kW	100 MW	THB 6,55/Einheit (ca. EUR 0,17/Einheit)	THB 6,40/Einheit* (ca. EUR 0,16/Einheit)
Mittelgroße und große Gewerbe/Industrie	> 250 kW - 1 MW		THB 6,16/Einheit (ca. EUR 0,16/Einheit)	THB 6,01/Einheit* (ca. EUR 0,15/Einheit)

Tab. 6: PV-Aufdachanlagen ("Solar rooftop programme") - Feed-in-Tariff nach Klassifizierung gemäß NEPC, Juli 2013
Quelle: GIZ, 2013 und TSPR, Juli 2015
** FiT Premium von THB 0,5/kWh in der Provinz Songkla (Distrikte Chana, Thepa, Saba Yoi und Na Thawi) und weiteren südlichen Grenzprovinzen (Yala, Pattani, Narathiwat)*

Das originäre Ende des „Solar rooftop FiT"-Programms wurde auch hier auf Ende 2015 gesetzt (COD Deadline Ende 2015). Jedoch hatte das NEPC die finale COD-Deadline bis auf Ende Juni 2016 verlängert.

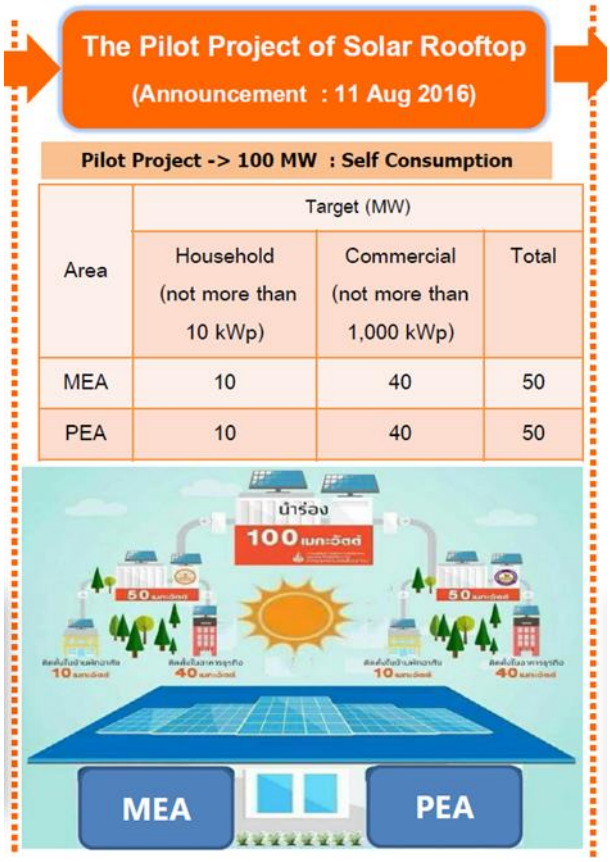
<u>Rooftop PV Self-Consumption Pilot Scheme (Solar Quick Win)</u>

Im Rahmen der „Solar Quick Win"-Strategie wurde das 'Rooftop PV Self-Consumption Pilot Scheme' aufgesetzt. Hintergrund ist ein stärkerer Fokus auf PV-Aufdachsysteme, welcher vom National Reform Council (NRC) als Lösung zu Thailands Energieproblem angesehen wird. Die Maßnahme wurde offiziell am 11. August 2016 von der ERC verkündet.

In einem ersten Schritt hatte das Energy Policy Administration Committee DEDE, MEA und PEA mit der Initiierung des Projektes beauftragt. Dabei sind Pilotgebiete für erste Installationen bzw. Projekte zum Eigenverbrauch[97] in der Größenordnung von max. 10 kWp für Wohngebiete/Haushalte und bis zu 1.000 kWp für Gewerbebauten definiert worden.[98] Das Gesamtvolumen/Quota liegt für die Einzugsgebiete von MEA und PEA bei jeweils 50 MW.

In Zusammenarbeit mit DEDE, MEA und PEA sollten EPPO und EGAT das Pilot-Projekt überwachen sowie dem Energy Policy Administration Committee Bericht über die Projektergebnisse erstatten.

[97] Electricity generated from the rooftop PV system must be consumed on-site (self-consumption) and any excess electricity fed into the grid will not be compensated for
[98] 0-10 kW for residential buildings and 10 kW-1,000 kW for commercial buildings



Area	Target (MW)		
	Household (not more than 10 kWp)	Commercial (not more than 1,000 kWp)	Total
MEA	10	40	50
PEA	10	40	50

Abb. 35: Pilotprojekt „Rooftop PV Self-Consumption"; Quelle: DEDE, April 2018[99]

Dieses Pilotprojekt markiert den Willen der Regierung zum Übergang vom FiT zu einem vom Eigenverbrauch determinierten Markt.

<u>Solar PV Rooftop Net-metering</u>

Am 04.10.2017 hatte sich das Committee on Energy Policy Administration (CEPA) unter Vorsitz des Energieministers grundsätzlich auf die Richtlinien eines neuen Net-Metering/FiT-Konzepts für Thailand geeinigt.

Aktuell ist DEDE in Gesprächen mit der ERC, welche die Lizenzen für PV-Aufdachprojekte vergibt. Beide Staatsagenturen wollen zeitnah die vorläufigen Regeln und Vorschriften veröffentlichen und anschließend einen gemeinsamen Plan beim nächsten NEPC-Treffen vorschlagen. Eine Zustimmung der NEPC vorausgesetzt, könnten Investoren ab Mitte 2018 Lizenzen erhalten, den eigens erzeugten überschüssigen Strom an MEA oder PEA zu veräußern.[100] Die zu erwartende neue Runde könnte ein Volumen von 300 MW haben. Ob bereits existierende PV-Aufdachprojekte an der neuen Runde teilnehmen können, ist aktuell noch offen.

[99] DEDE: Thailand's Solar Power Status, April 2018
[100] Bangkok Post: Solar rooftop plan to buy from firms, März 2018

Bereits im November 2017 hatte DEDE, neben einem provisorischen Volumen von 300 MW, einen entsprechenden Vergütungstarif (MEA/PEA) ins Spiel gebracht und dieser könnte wie folgt ausgestaltet sein:

- Privathaushalte: 2,30-2,50 THB/kWh
- Gewerbe und Industrie: 1,00 THB/kWh

DEDE und ERC sollen in einem nächsten Schritt die Quoten bzw. Kontingente für die einzelnen Regionen in Thailand bestimmen. Man rechnet damit, dass das sogenannte "net-metering scheme" definitiv noch im Jahr 2018 an den Start gehen wird.

Programm/Maßnahme	Installierte Kapazität (in MW)	Status quo
Einspeisevergütung (Feed-in-Tariff, FiT)	131	Beendet
Pilotprojekte	6	Beendet
Eigenverbrauch (self-consumption)	51	Andauernd
Nettomessung (Net-metering) / 1. Runde	300 (Kontingent/Quota)	Noch nicht offiziell verkündet

Tab. 7: Status quo PV-Aufdachanlagen in Thailand (Stand: Dezember 2017)

Quelle: German-Thai Cooperation, 2018

5.4 Markpotenziale

Deutlich sichtbar wird die tragende Rolle nachhaltiger Energiegewinnung durch die rapide Weiterentwicklung der Solartechnologie in den vergangenen Jahren. Insbesondere gibt es in Thailand im Bereich der PV-Aufdachanlagen eine wachsende Dynamik zu verzeichnen. Im Bereich der Privathaushalte werden zunehmend Anlagen installiert, auch im kommerziellen Bereich sind Anlagen wettbewerbsfähig.[101]

5.4.1 Freiflächen-Anlagen

Bisher ist der PV-Markt in Thailand fast ausschließlich von Freiflächenanlagen dominiert, die Mehrheit davon im Rahmen des „Adder-Schemes" (Einspeisepremium). Aktuell wird fast die gesamte Solarenergie Thailands von Solarparks mit einer jeweiligen Kapazität von mehr als 1 MW erzeugt.

Hervorgehoben wird dieser Status quo u.a. von verschiedenen Großprojekten der Firma Energy Absolute Public Company Limited (EA) in den Provinzen Lampang, Nakornsawan und Phitsanulok. Alle 3 Großprojekte laufen noch unter dem Adder-Scheme (6,5 THB/kWh) mit einer Gesamtlaufzeit von ehemals jeweils 10 Jahren:

[101] GIZ: Einstieg in neue Exportmärkte, Januar 2015

Die verbleibende Unterstützungsperiode endet für die Projekte wie folgt:[102]

- Nakornsawan: Dezember 2023
- Lampang: Februar 2025
- Phitsanulok: April 2026

Insgesamt verfügt das Unternehmen Energy Absolute über ein Solar PV-Portfolio von 278 MW (Stand: Mai 2017).

Provinz	COD	Installierte Kapazität (gesamt)	EA Kapazität (vertraglich vereinbart)*	Adder
Lampang	17. Februar 2015	128,4 MW	90 MW	6,5 THB/kWh
Nakornsawan	23. Dezember 2013	126,13 MW	90 MW	6,5 THB/kWh
Phitsanulok	1. April 2016	133,92 MW	90 MW	6,5 THB/kWh
Lopburi	17. Oktober 2012	9,33 MW	8 MW	8 THB/kWh

Tab. 8: Solar PV-Portfolio der Firma Energy Absolute; Quelle: Energy Absolute Public Company Limited, Mai 2017

** contracted capacity Energy Absolute*

Als eines der ersten Großprojekte in Thailand bzw. Südostasien gilt der KR1 (Solar Power (Korat 1) Company Limited), welcher in der Provinz Nakhorn Ratchasima liegt. Das Projekt (COD: 2010) verwendet polykristalline Silizium-Solarzellen des japanischen Herstellers Kyocera Corporation und Wechselrichter der Firma SMA Solar Technology. Die Gesamtkapazität dieses Projekts liegt bei 6,123 MWp und Abnehmer ist die Provincial Electricity Authority (PEA). Einer der Hauptanteilseigner dieses Projekts ist die Firma Solar Power Company Limited (SPC), ein Tochterunternehmen der SPCG Public Company Limited (SPCG).[103]

5.4.2 PV-Aufdachanlagen – Gewerbe & Industrie (C&I)

Das Königreich Thailand ist, als Exportnation, eng mit der Weltwirtschaft verflochten und wird als führender regionaler Produktionshub in ASEAN gesehen. Mit seinen rund 70 Mio. Einwohnern bietet aber auch der Inlandsmarkt ein relativ großes Absatzpotenzial.

Wichtigste Handelspartner für Thailand sind ASEAN, China, Japan und die USA. Deutschland spielt als Handelspartner eine besondere Rolle in den Bereichen Maschinen und Medizintechnik sowie in der Automobilindustrie, zunehmend aber auch im Bereich „Green Technologies“.
Zu den Stärken des marktwirtschaftlich liberal orientierten Königreichs als Investitionsstandort zählen vor allem die gut ausgeprägte industrielle Basis in zahlreichen Sektoren, wie etwa in den Bereichen Kfz und Elektrotechnik, sowie die gut ausgebaute Infrastruktur als Grundlage und Gerüst eines modernen Industrie- und Dienstleistungslandes. In der Industrie fällt dem Eastern Economic Corridor (EEC) im Rahmen des

[102] Energy Absolute Public Company Limited: Company Presentation, Mai 2017
[103] SPCG Public Company Limited (SPCG): Company Profile

Entwicklungskonzepts „Thailand 4.0“ eine tragende Rolle zu. Bereits jetzt gilt der EEC (Provinzen Chon Buri, Rayong und Chachoengsao) als eine führende Produktionsbasis in ASEAN mit 3.788 Betrieben und einem Investment von US$ 50,6 Mrd.[104]

Durch die wachsende regionale Integration in der ASEAN Economic Community (AEC) nimmt u.a. auch der Einsatz von erneuerbaren Energien in der Industrie dynamisch zu (hier: PV-Aufdachanlagen). Der sich zukünftig noch verstärkende Wettbewerb erzwingt ein Umdenken, insbesondere auch für Thailand als regionalen Fertigungshub.

Die Industrie ist, neben dem Transportsektor, Thailands größter Energieverbraucher (2017: 36%). Der Stromverbrauch im thailändischen Industriesektor belief sich für Juni 2017 auf insgesamt 10.773,30 Mio. kWh (10.773,30 GWh)[105] und für Mai 2017 auf 11.065,9 GWh.[106]

Zu den Industriesektoren mit dem höchsten Energieverbrauch (Strom) in Thailand zählen:

- Lebensmittelverarbeitende Industrie
- Eisen- und Stahlindustrie
- Elektronik
- Automobil
- Textil
- Petrochemie

Der Großteil der Industrie, vor allem die exportstarken (Auslands-) Unternehmen, konzentriert sich in zahlreichen großen Industrieparks im Norden von Bangkok sowie im Eastern Economic Corridor (EEC – „Gateway to Asia“).

Durch die Förderungen von Energie-Maßnahmen (u.a. durch das Thailand Board of Investment) soll die Investitionsbereitschaft vor Ort ansässiger Unternehmen in energiesparende Lösungen erhöht werden.

Neben Fabriken aus den verschiedenen Industriezweigen stellen auch Bürobauten, Krankenhäuser, Shopping Center, Bildungseinrichtungen und Hotels mit hohem Energieverbrauch ein hohes Potenzial dar. Allein in der Hauptstadt Bangkok gibt es insgesamt 4.000 Gebäudeeinheiten mit einer Höhe von 8-20 Stockwerken und 700 Einheiten mit mehr als 20 Stockwerken.[107]

[104] GTAI: Branche kompakt: Thailands Bauwirtschaft im Aufschwung, September 2016
[105] Gigawattstunde (1 GWh = 1.000 MWh = 1 Mio. kWh)
[106] The Office of Industrial Economics: Industrial Economics Status Report, Juni 2017
[107] Bangkok Post: Report stirs alarm over sinking city, Juli 2015

Laut Umfrage der University of Kitakyushu (Japan) repräsentiert und beheimatet Bangkok insgesamt 63% der gewerblich genutzten Gebäude des Gesamtbestandes in der Zentralregion Thailands (Stand: 2010).[108] Darunter fallen:[109]

- Hoteleinrichtungen (74%),
- Bürogebäude (71%),
- Krankenhäuser (52%),
- Kaufhäuser/department stores(48%).

Zu den gewerblich genutzten Gebäuden zählen Hotels, Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen wie Schulen und Hochschulen, Regierungsgebäude, Bürogebäude und Warenhäuser bzw. Einkaufszentren.

Bürogebäude machen mit einem Anteil von 30% die größte Gruppe der gewerblich genutzten Gebäude in Thailand aus.[110]

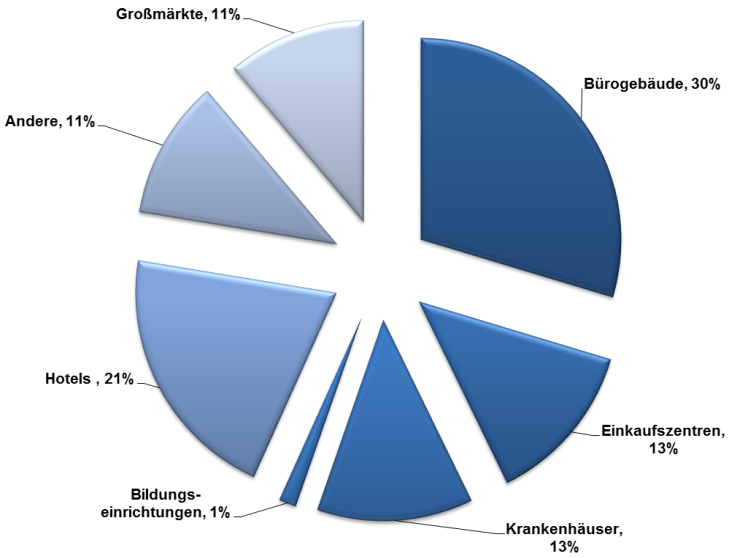


Abb. 36: Bestand an gewerblichen Gebäuden, Thailand; Quelle: S. Chirarattananon, et al. (2010)

Durch die dynamischen Entwicklungen im Hotelsektor über die letzten Jahre wird sich der oben gezeigte Anteil von 2010 bis heute sicherlich weiter erhöht haben, auch aufgrund der stark gestiegenen Anzahl an Touristen.

Ausgewählte PV-Aufdachprojekte sind in den letzten Jahren insbesondere auf Einkaufszentren und Bildungseinrichtungen installiert worden (siehe auch Punkt 5.5.1.2 und 5.5.1.3).

[108] Zu den Regionen in Thailand zählen Nordthailand, Nordost-Thailand, Ostthailand, die Zentralregion mit der Hauptstadt Bangkok und Südthailand.
[109] University of Kitakyushu (2014): Energy Use and Consumption of Thailand's Commercial Buildings in 2010
[110] S. Chirarattananon, *et al.* (2010)

5.4.3 PV-Aufdachanlagen – Privathaushalte (Residential)

Der PV-Aufdachmarkt im Bereich der Privathaushalte kommt in Thailand nur langsam in Schwung. Die aktuellen Marktgegebenheiten bieten Hausbesitzern keine attraktiven Verhältnisse. PV-Aufdachprojekte sind gegenwärtig lediglich für den Eigenverbrauch realisierbar. Durch den zeitlichen Unterschied zwischen solaren Energiegewinnen und der von den lokalen Haushalten benötigten Energie entstehen Herausforderungen.

5.5 Projektbeispiele aus dem Markt

5.5.1 PV-Aufdachanlagen – Industrie- / Gewerbegebäude

PV-Aufdachlösungen sind heute auch ohne direkte Förderprogramme in Thailand umsetzbar. Derzeit werden viele PV-Aufdachanlagen auf Gewerbe- und Fabrikgebäuden in Thailand installiert. (Potenzielle) Kunden können heutzutage zwischen verschiedenen Geschäftsmodellen wählen, z.B.:

- „Pure EPC"-Lösungen,
- Leasingmodelle,
- PPA-Modelle.

Zudem können Kunden diese Systeme nutzen, um die eigenen internen Zielvorgaben für Kohlenstoff-emissionen zu erfüllen, und sie für PR-Zwecke benutzen (Stichwort: CSR).

Ausgewählte Unternehmen in Thailand begannen bereits unter dem ersten Adder-Programm kleinere Solarparks zu bauen. Im weiteren Zeitverlauf installierte man anschließend im Rahmen des ersten FiT-Programms für PV-Aufdachanlagen größere Anlagen in Thailand (auf dem Fabrikdach). Zum damaligen Zeitpunkt förderte die thailändische Regierung PV-Aufdachanlagen mit einem Einspeisetarif (FiT: 6,16-6,96 THB/kWh). Nach Beendigung des o.g. FiT-Programms verwirklichten Unternehmen auch ohne Förderung größere PV-Aufdachanlagen für den Eigengebrauch.

5.5.1.1 Beispiele aus der Industrie

<u>Beispiel: S&P Syndicate Public Company Limited</u>

Das thailändische Unternehmen S&P Syndicate Public Company Limited hatte im Bereich PV-Aufdachanlagen das (Pilot-)Projekt „Solar Roof on S&P Large Scale Bakery for Energy Saving" ins Leben gerufen. Neben zahlreichen Restaurants in Thailand (rund 500) betreibt das Unternehmen u.a. ein Werk in Bangplee (Samut Prakan).

Als oberste Ziele wurden die Verringerung der eigenen Stromkosten und die Reduzierung von Kohlendioxidemissionen ausgegeben, bei einer gleichzeitigen Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Fabrik. Es wurde insgesamt eine Kapazität von 510 kW auf einer Dachfläche von 2.700 m² installiert.

Das entsprechende Werbe-Video ist auf dem offiziellen YouTube-Kanal einzusehen: https://www.youtube.com/watch?v=dHvzywDNHO4

Abb. 37: PV-Aufdachprojekt der S&P Syndicate Public Company Limited; Bildquelle: http://www.solar-d.co.th/en/portfolio/

Beispiel: P.P.J. Engineering Co., Ltd. (Star Aire Factory)

Eines der aktuelleren Projekte mit deutscher Beteiligung ist bei dem lokalen Unternehmen P.P.J. Engineering Co., Ltd. (Star Aire Factory) implementiert worden. Das 1 MW-Projekt befindet sich in der Provinz Nonthaburi nahe der Hauptstadt Bangkok, ein Teil der Bangkok Metropolitan Region (BMR). P.P.J. Engineering Co., Ltd. ist ein Tochterunternehmen der STAR Holding Group, welches seit mehreren Jahrzehnten Klimanlagensysteme und -produkte unter der Marke „Star Aire“ herstellt. Die Fabrik wurde erst 2017 erbaut und man entschied sich bewusst für eine PV-Aufdachanlage, um den hohen Strombedarf während der Tagesproduktion (größtenteils) zu decken.

Summary of details

Technical Details	
Installed Capacity	998.40 kWp
PV Modules	Brand: SolarWorld Model: Sun Module Plus SW260 Poly Units: 3,840 Modules
Inverter	Brand: SMA Model: STP 25000TL-30 Units: 36 Units
Weather Station	Pyranometer Wind Speed Measurement Ambient Temperature Sensor Module Temperature Sensor

Plant Performance	
PR Ratio	88% (May 2017)
Yield	Cumulative Yield: 472.976 MWh (4 months) Approx. Daily Yield: 3,500 – 5,000 kWh Approx. Monthly Yield: 100,000 – 120,000 kWh Approx. Annual Yield: 1,450,000 kWh
Financial Savings	Monthly Savings: 450,000 – 500,000 THB Annual Savings: 5.5 – 6 Million THB Payback: • 7 years (without BOI incentives) • 3.5-4 years (with BOI incentives)
CO^2 Savings	820 tons CO^2/year (Grid Emission Factor: 0.5661 tCO^2/MWh)

Abb. 38: Zusammenfassung der technischen Daten und Leistung des 1 MW PV-Aufdachprojekts bei P.P.J. Engineering Co., Ltd. (Star Aire Factory); Quelle: German-Thai Cooperation, 2017

Die beauftragte EPC-Firma, BISReZeca, integrierte SMA-Wechselrichter und Solarstrommodule (polykristalline Solarmodule mit 260Wp) von SolarWorld. Das System begann den Betrieb im Februar 2017. Die produzierte solare Strommenge (Durchschnitt pro Tag) liegt zwischen 3.500 und 5.000 kWh.

Beispiel: PANDORA Production Co., Ltd

Auch das Projekt von Pandora (PANDORA Production Co., Ltd (Lamphun Branch)) hatte eine Zertifizierung angestrebt und aktuell bereits die LEED Gold-Zertifizierung erhalten. Die Produktionsstätte ist mit dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung designt worden. Unter anderem gibt es ein PV-Aufdachsystem und LED-Beleuchtungstechnik. Laut Unternehmensangaben verbraucht die Produktionsstätte rund 18% weniger Energie als konventionelle Schmuckproduktionsstätten.[111]

Beispiel: Beiersdorf

Ein weiteres Projekt ist die Werks-Erweiterung von Beiersdorf am Standort Bangplee in Thailand. Das Unternehmen investiert EUR 50 Mio. in die Expansion. Auf der erweiterten Produktionsfläche soll insbesondere die Produktion von Deo-Rollern stattfinden. Das Werk strebt eine LEED Gold-Zertifizierung (Leadership in Energy and Environment Design) für umweltfreundliches Bauen an. Unter anderem soll eine PV-Aufdachanlage mit 500 kWh Strom zur Eigenversorgung erzeugen.[112]

5.5.1.2 Gewerbegebäude

Auch der Gewerbesektor hat die Potenziale von PV-Aufdachanlagen zum Eigenverbrauch erkannt. Insbesondere die großen Player im Bereich der Einkaufszentren haben diese Entwicklung in Thailand in der jüngeren Vergangenheit vorangetrieben.

Beispiel: Robinson Department Store

Im Dezember 2017 wurden insgesamt 2 PV-Aufdachprojekte mit einer Gesamtkapazität von 1,4 MW an den Standorten Kamphaeng Phet und Mahachai realisiert.[113] Beide Projekte wurden in einer Rekordzeit von nur ca. 2 Monaten fertiggestellt. Hierbei werden Glas-Glas-Module (Doppelglas-Module) von der Firma Canadian Solar verwendet sowie String-Wechselrichter von Huawei.

Beispiel: Big C Supercenter Public Company Limited

Das Unternehmen Big C Supercenter Public Company Limited will aktuell PV-Aufdachsysteme mit einer Gesamtkapazität von 16 MW an seinen verschiedenen Standorten innerhalb Thailands installieren. Die ersten

[111] PANDORA: LEED-CERTIFIED GREEN FACILITY - PANDORA PRODUCTION CO.LTD. LAMPHUN
[112] Beiersdorf: First Stone Ceremony for Plant Expansion in Thailand, März 2018
[113] Symbior Solar: Symbior Solar expands into commercial and industrial rooftops in Thailand and commissions first two PV projects with Assyce Asia, Januar 2018

PV-Aufdachsysteme werden auf den Big C-Niederlassungen in Aom Yai in der Provinz Nakhon Pathom und in Ladkrabang (Provinz Chachoengsao) installiert.[114]

Beispiel: IKEA Southeast Asia

Phoenix Solar Pte Ltd., ein Tochterunternehmen der in Sulzemoos/München basierten Phoenix Solar AG,[115] hatte in Thailand einen Auftrag für eine 1 MWp-Photovoltaikanlage von IKEA Southeast Asia bekommen. Hierbei handelte es sich um eine PV-Aufdachanlage, welche auf dem Dach der Mega Bangna Mall in Bangkok installiert wurde.[116]

Abb. 39: Mega Bangna Mall; Bildquelle: Eco-Business, 2014

5.5.1.3 Akademische Einrichtungen

Die Thammasat University hatte im August 2016 ein zentrales „Solar Roof"-Projekt teilfinalisieren können. Lokalisiert auf dem weitläufigen Rangsit Campus der Universität in Pathum Thani wurden bereits 5 MW von geplanten 15 MW installiert. Im Idealfall sollen nach Gesamtfertigstellung der Installation rund 30-40% des Energieverbrauchs innerhalb des Rangsit Campus abgedeckt werden können.[117]

Auch gibt es Pläne, dieses Modell zukünftig fortzuführen und auf die anderen Campusse der Universität zu übertragen. Laut Angaben der Thammasat University ist diese Entwicklung Teil des universitätsweiten Projekts „Sustainable University". Nach Fertigstellung wird die installierte Leistung von 15 MW auch das größte PV-

[114] Impact Solar: Impact Solar Signs Deal with Big C Supercenter to Install 16 MW of Solar Rooftop Systems, Juni 2017
[115] Der Vorstand der Phoenix Solar AG hat am 13. Dezember 2017 beim zuständigen Amtsgericht München Insolvenz angemeldet.
[116] Phoenix Solar: Phoenix Solar pumps renewable energy into IKEA store
[117] Bangkok Post: All abuzz about going solar, Januar 2018

Aufdach-Projekt einer Universität in ganz Asien sein. Die Nanyang Technological University (NTU) in Singapur wird dadurch auf den 2. Platz in Asien zurückfallen (insgesamt 5 MW).

Abb. 40: „Solar Roof"-Projekt der Thammasat University, Rangsit Campus; Bildquelle: Thammasat University, 2017

5.6 Marktumfeld und -teilnehmer

Im Folgenden werden ausgewählte Marktteilnehmer im Bereich Solar PV in Thailand aufgezeigt. Diese Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, zielt aber darauf ab, ein besseres Verständnis für den Markt, einzelne Maßnahmen und ausgewählte Player zu bekommen. Auch werden in Thailand aktive deutsche Unternehmen selektiv benannt.

Deutsche Produkte und Technologien genießen in Thailand ein hohes Ansehen. Sie gelten als hochwertig und nachhaltig. Dennoch sind beim Vertrieb deutscher Produkte in Thailand einige wichtige Punkte zu beachten. Deutsche Produkte und Technologien sind denen ihrer Konkurrenz aus den asiatischen Ländern zwar qualitativ überlegen, müssen sich diesen aber (zumeist) hinsichtlich der Kosten geschlagen geben.

Deutsche Unternehmen können sich auf einen harten Preiskampf einstellen und müssen daher ggf. auch mit geringeren Margen rechnen. Internationale Mitbewerber aus ASEAN und China bieten ihre Produkte günstiger als deutsche Unternehmen an (siehe auch Punkt 5.9.1). Der Kostenpunkt stellt somit eine große

Herausforderung für deutsche Technologien im Wettbewerb mit der internationalen Konkurrenz dar. Dies sollte im Rahmen einer Markteintrittsstrategie sorgfältige Berücksichtigung finden.

5.6.1 Hochschulen / Forschungs- & Entwicklungszentren

In Thailand gibt es im Bereich der EE ausgewählte Universitäten/Hochschulen sowie Forschungs- & Entwicklungszentren, welche das Thema vorantreiben. Hier ist insbesondere die School of Renewable Energy Technology (SERT) zu nennen. Etabliert im Jahre 1995, ist SERT ein autonom operierendes Institut der Naresuan University, eine öffentliche Universität in Phitsanulok, Nord-Thailand. Schwerpunkt der (Forschungs-) Arbeit ist u.a. das Themenfeld „Photovoltaic System Technology Research Unit". Auch das Energy Research Institute (ERI) der Chulalongkorn University treibt das Thema Solar PV in Thailand voran.

5.6.2 Marktteilnehmer und Wettbewerbssituation (allgemein)

Einer der größten Markteilnehmer (Solarfarmen & PV Aufdach) in Thailand und ASEAN stellt das lokale Unternehmen SPCG Public Company Limited dar. Insgesamt inkludiert das Solarfarmgeschäft 36 Projekte mit einer installierten Kapazität von 260 MW. Seit dem Jahr 2013 ist SPCG auch im PV-Aufdachbereich aktiv. Zudem wurde im Mai 2018 mit der Eröffnung des „Tottori Yonago Mega Solar"-Projekts die Auslandsexpansion vorangetrieben. Das 30 MW-Projekt von SPCG, Kyocera Corporation und TCL in der Präfektur Tottori soll ab dem 2. Quartal 2018 Umsätze generieren.[118] Die Solarfarmen werden von der Firma Solar Power Company Limited (SPC), einem Tochterunternehmen der SPCG Public Company Limited (SPCG), betrieben.

Einer der ersten und führenden unabhängigen Energieproduzenten (IPP) in Thailand ist das Unternehmen Electricity Generating Public Company Limited (EGCO). Einer der Hauptanteilseigner von EGCO ist die EGAT. Ingesamt weist EGCO 7 PV-Freiflächenprojekte[119] an verschiedenen Standorten in Thailand aus (Stand: Juli 2017) mit einer Kapazität (contracted capacity) von 176 MW. Der COD aller Solarfarmprojekte lag vor dem Jahr 2014.

Des Weiteren ist das Unternehmen Thai Solar Energy Public Company Limited (TSE) zu nennen. Durch das Tochterunternehmen Siam Solar Energy & Co., Ltd. (SSE1), welches insgesamt zehn Solarfarmen mit 80 MW betreibt, ist TSE ein führender Player im Bereich der PV-Freiflächenanlagen. Das jüngste Projekt (SSE1-PV10) in der Provinz Suphan Buri hatte eine installierte Kapazität von 8 MW (COD: Mai 2014).

[118] SPCG Public Company Limited (SPCG): SPCG, KYOCERA and TCL join hands for the opening of Tottori Yonago Mega Solar project of 30 MW in Tottori Japan, Mai 2018
[119] NED, SPP 2, SPP 3, SPP 4, SPP 5, GPS, Solarco

Abb. 41: Projekt SSE1-PV10 des Unternehmens TSE; Bildquelle: Thai Solar Energy Public Company Limited

Vor einiger Zeit hat sich das Unternehmen auch durch PV-Aufdachanlagen ein weiteres Standbein aufgebaut (Thai Solar Renewable Co., Ltd.). Die aktuell 14 „solar rooftop"-Projekte haben eine installierte Kapazität von jeweils 1 MW und sind u.a. auf den Niederlassungen der Handelskette HomePro oder auf Einkaufszentren („The Mall Group") angesiedelt.[120]

Auch das Unternehmen BCPG Public Company Limited ist aktiv im Bereich Solar PV. Solarfarmen werden in Thailand und Japan betrieben mit einer installierten Kapazität von insgesamt 383 MW, davon entfallen 138,9 MW auf Thailand (contracted capacity). Die Solarfarmen in Thailand werden überwiegend von dem Tochterunternehmen Bangchak Solar Energy Co., Ltd. (BSE) geführt. Diese BSE-Projekte erhalten den Adder von 8 THB/kWh.[121] Zudem gibt es PV-Projekte im Rahmen des Förderprogramms „Government and Agricultural Cooperatives (Agro-Solar)".

- 3 Freiflächenprojekte mit installierter Gesamtkapazität von 12 MW (Phase 1, FiT: 5,66 THB/kWh)
- 2 Freiflächenprojekte[122] mit installierter Gesamtkapazität von 8,9 MW (Phase 2, FiT: 4,12 THB/kWh)

Die Projekte aus Phase 1 sind nachfolgend dargestellt:

- Wiset Chai Chan Agricultural Cooperatives in der Provinz Ang Thong (5 MW)
- Bang Pa-in Agricultural Cooperatives in der Provinz Phra Nakhon Si Ayutthaya (2 MW)
- Phra Nakhon Sri Ayudthaya Agricultural Cooperatives in der Provinz Phra Nakhon Sri Ayudthaya (5 MW)

[120] Thai Solar Energy Public Company Limited: Solar Rooftop Plants
[121] SE, BSE-BRM, BSE-BRM 1, BSE-CPM 1, BSE-NMA and BSE-PR
[122] COD geplant für 2. Quartal 2018

Auch das Unternehmen Superblock hält Solar PV-Kapazitäten von mehreren hundert MW. Das Unternehmen hat insgesamt 122 Solarfarmen mit einer installierten Gesamtkapazität von 730,60 MW als Einnahmequellen ausgewiesen.[123] Durch zwei jeweils 5 MW PV-Projekte im Rahmen des Förderprogramms „Government and Agricultural Cooperatives (Agro-Solar)“ mit COD in 2017 konnte die Anzahl auf 124 Projekte mit 740,60 MW erhöht werden.[124] Große Teile der PV-Kapazitäten sind in den vergangenen Jahren durch den Aufkauf von entsprechenden Firmen dazugekommen. Superblock Public Company Limited (SUPER) hatte am 15. Mai 2018 den Firmennamen zu Super Energy Corporation Public Company Limited geändert. Aktuell spielt man mit der Idee, ggf. auch in eine 50 MW Solarfarm in Vietnam zu investieren.[125]

5.6.2.1 Solarmodule

Module stellten 2017 zehn Firmen mit einer jährlichen Produktionskapazität von etwa 1.500 bis 2.000 MW in Thailand her. Die wichtigsten ausländischen Hersteller stammen aus China.[126]

Seit 2009 arbeitet Kyocera mit einem der führenden Solarentwickler in Thailand zusammen, der SPCG Public Company Limited (SPCG). Insbesondere wurden hierbei zahlreiche Solarfarmen in der Vergangenheit realisiert. Für seine Solarfarmen verwendet das Unternehmen SPCG Polykristalline Silizium-Solarzellen von Kyocera. Inzwischen hat sich das gemeinsame Geschäft zusätzlich auch in Richtung von PV-Aufdachprojekten entwickelt.

Dünnschicht-PV Solarmodule von DuPont Apollo sind u.a. in einem Projekt mit einer Kapazität von 8,7 MW in der Provinz Prachin Buri installiert. Die Solarfarm wurde mit Unterstützung des thailändischen Konglomerats Loxley entwickelt, Abnehmer ist die Provincial Electricity Authority (PEA).

Einer der einheimischen Hersteller von Solarzellen und -modulen ist das Unternehmen Solartron Public Company Limited, welches 1986 gegründet wurde. Das Unternehmen besitzt einen hohen Marktanteil hinsichtlich der Solarprojekte für staatliche Institutionen und lokale Verwaltungen in Thailand. Auch ausgewählte Projekte von Bangchak (u.a. Bang Pa-in in der Provinz Phra Nakhon Si Ayutthaya, siehe Punkt 5.6) verwenden Produkte von Solartron. Der Fokus von Solartron liegt auf multikristallinen Solarzellen. Aktuell ist Solartron auch an der thailändischen Börse (Stock Exchange of Thailand, SET) gelistet. Die Fabrik ist in der Provinz Nakhon Ratchasima lokalisiert. Insgesamt liegt die Produktionskapazität bei 200 MW pro Jahr. Zu den Exportmärkten zählten im Jahr 2017 u.a. die VR China, Deutschland, Türkei und die Niederlande.[127] Zudem tritt das Unternehmen verstärkt auch als Betreiber von Solarfarmen, EPC und Energiedienstleister/Contracting-Unternehmen (ESCO) bei PV-Aufdachprojekten auf (u.a. Tesco Lotus,

[123] Superblock Public Company Limited: Management Discussion and Analysis Yearly Ending 31 Dec 2017, Februar 2017
[124] Superblock Public Company Limited: Commercial Operation for government agencies and agricultural cooperatives with total capacity of 5.0 MW, November 2017
[125] Reuters: Thailand's biggest solar firm plans $1.76 billion in Vietnam wind projects, Februar 2018
[126] GTAI: Branche kompakt: Thailand will Solarenergie stärker nutzen, September 2017
[127] Solartron: Annual Report 2017

Boonthavorn Ceramic Co.,Ltd., Thammasat University etc.). Im EPC-Bereich hat sich Solartron Aufträge im Wert von THB 380 Mio. gesichert.[128]
Laut eigenen Angaben produziert auch das lokale Unternehmen Gunkul Solarzellen-Panels gemäß dem thailändischen Industriestandard (Thai Industrial Standard) TIS1843 und TIS2580.[129]

Im Jahr 2016 startete das chinesische Unternehmen Trina Solar die Produktion von Solarmodulen in der Provinz Rayong, Thailand. Die jährliche Produktionskapazität soll bei 500-600 MW liegen, bei den Solarzellen gar bei 700 MW.[130] Die Module aus der Produktion von Trina Solar in Thailand gehen u.a. auch an europäische Kunden.

5.6.2.2 EPC-Firmen & O&M-Dienstleister (Operations & Maintenance)

Zu den Unternehmen im Bereich EPC und O&M zählen u.a. die Firmen Bangkok Solar Power Co., Ltd., Solventia Solar, BayWa r.e. (Thailand) Co., Ltd. und Conergy.

Das lokale Unternehmen Gunkul Engineering Public Company Limited tritt bei PV-Aufdachanlagen als Projektbetreiber auf. Dies inkludiert Projekte zur Eigennutzung (u.a. Central Department Store, Niederlassung Chiang Rai), aber auch PV-Aufdachprojekte im Rahmen des abgeschlossenen Förderprogramms „Solar rooftop Feed-in-Tariff“ (u.a. Minderheitsbeteiligungen bei Projekten auf Lagerhallen).

Auf dem Markt für EPC & Wartungs- und Betriebsführungsdienstleistungen (O&M) ist in Thailand u.a. das Unternehmen Assyce Asia, Teil der Assyce Group mit Hauptsitz in Spanien, aktiv. Gegründet im Jahr 2011, ist Assyce Asia in zahlreichen PV-Projekte in der Region involviert.

5.6.2.3 PV-Wechselrichter

Ein zentraler Marktteilnehmer im Bereich der PV-Wechselrichter ist das Unternehmen SMA Solar Technology AG mit ihrer eigenen Vertriebs- und Servicegesellschaft in Thailand. Im Jahr 2015 konnte der deutsche Photovoltaik-Wechselrichterhersteller verkünden, dass die insgesamt verkaufte Wechselrichter-Leistung in Thailand 1 Gigawatt erreicht hatte.[131] Das Unternehmen SMA bietet seine Produktpalette von Wechselrichtern für alle PV-Anlagengrößen an. Zum Geschäftskonzept gehören zudem Kundenschulungen, Serviceleistungen und Beratung bei der Projektplanung. Wechselrichter von SMA finden sich u.a. in dem Projekt „Phi Suea House“ in Chiang Mai, Energy Complex in Bangkok sowie in den unter Punkt 5.5.1.1 aufgezeigten Projekten S&P-Fabrik sowie Star Aire Factory.

Zudem werden in Thailand u.a. PV-Wechselrichter von ABB, HUAWEI und Schneider Electric vertrieben.

---

[128] Bangkok Post: Solartron ups capital by 60%, Mai 2018
[129] Gunkul: Annual Report 2017
[130] Trina Solar: Trina Solar Launches Operations at Thailand Manufacturing Facility and Signs a US$143 million Syndicated Financing Facilities Agreement, März 2016
[131] Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar): SMA erreicht über 1 Gigawatt verkaufte Wechselrichter-Leistung in Thailand

5.6.2.4 Leasing und Finanzierung

Im Bereich der Leasing-Modelle und Projektfinanzierungen finden sich vor Ort u.a. die Firmen Thai ORIX Leasing Co., Ltd. und Symbior Solar Limited. Auch das Unternehmen Stumpf AMATA Solar Co., Ltd. bietet sogenannte Third party ownership Power Purchase Agreement (PPA)-Modelle an.

5.6.2.5 Applications (Apps)

Solarlaa ist die erste App in Thailand, welche kostenfrei Preisangebote und Kalkulationen für PV-Aufdachprojekte (Privathaushalte und C&I) in Echtzeit darstellt. Diese werden auch in Relation zu den erwartenden Kosteneinsparungen (Stromrechnung) und der Rückzahlungsperiode der Investition erklärt. Die App ist in Thai und auf Englisch verfügbar.

5.6.2.6 Banken

SPCG bzw. die Tochterfirma SPR (Solar Power Roof Co.,Ltd.) kooperiert mit verschiedenen Banken in Thailand (u.a. Kasikorn Bank Public Company Limited und Bank of Ayudhya Public Company Limited), um potenziellen Kunden das Thema PV-Aufdachanlagen näherzubringen.[132] Die Kasikornbank (KBank) bietet bereits seit dem Jahr 2009 finanzielle Beratung und Finanzierungsinstrumente für PV Solarprojekte im Markt an. Im Jahr 2012 wurde zudem, gemeinsam mit SPCG, ein sogenannter „solar-power infrastructure fund“ etabliert, um Solarfarmprojekte zu finanzieren.

5.7 Entwicklung, Abwicklung und Betrieb von PV-Aufdachprojekten in Thailand

5.7.1 Meilensteine

Der Prozess zur Entwicklung von PV-Aufdachprojekten in Thailand lässt sich in insgesamt vier Phasen unterteilen:

1. Projektvorbereitung,
2. Planung und Entwicklung,
3. Bau und Installation,
4. Betrieb.

Die Schnittstellen zwischen diesen Phasen sind durch drei wichtige Meilensteine der Projektentwicklung gekennzeichnet.

Die Projektvorbereitungsphase beschreibt die Bewertung der Eignung des Projektstandorts, die Überprüfung der Projektdurchführbarkeit und Ermittlung des geeigneten Geschäftsmodells sowie Implementierungswege.

[132] SPCG: Annual Report 2017

Diese Phase besteht aus zwei Stufen:

- *Standortbewertung (Stufe 1):* In dieser Phase wird die Eignung des Daches bewertet und über die Projektdurchführung entschieden.
- *Vertragliche Vereinbarung (Stufe 2):* In dieser Phase wird der Eigentümer der Einrichtung Verhandlungen führen und mit den relevanten Parteien Verträge schließen, um das Projekt umzusetzen zu können. Dies bildet den Rahmen für die weitere Projektentwicklung.

Die Entwicklungsphase beschreibt den Prozess nach dem Vertragsabschluss und vor Beginn des eigentlichen Baus. Sie umfasst die Sicherstellung der notwendigen Finanzierung, Beschaffung von geeigneten Anreiz- und Unterstützungsmechanismen und Beantragung der notwendigen Lizenzen oder Genehmigungen.

Diese Phase hat drei Elemente:

- *Corporate Legal & Incentive (Stufe 3):* In Thailand sind einige Anreize oder Unterstützungsmöglichkeiten für die Entwicklung von EE-Projekten verfügbar (z.B. Thailand Board of Investment, BOI). In dieser Phase kann der Projektentwickler sich für entsprechende Anreize/Förderungen bewerben.

- *Finanzierung (Stufe 4):* In dieser Phase sichert der Projektentwickler die notwendige Finanzierung für die Beschaffung und Installation des Systems.

- *Genehmigungen und Lizenzierung (Stufe 5):* Es sind mehrere Lizenzen oder Genehmigungen für PV-Aufdachprojekte erforderlich (abhängig von der installierten Gesamtkapazität). Der Projektentwickler muss während dieser Phase alle relevanten Lizenzen sichern.

Die Aufbau- / Installationsphase beschreibt die physische Konstruktion und Installation des Systems. In der Regel ist diese Phase am kapital- und personalintensivsten.

Diese Phase besteht aus 2 Stufen:

- *Bau & Installation (Stufe 6):* Aufbau der Solar PV-Dachsysteme, einschließlich der Installation aller Komponenten.
- *Netzanschluss & Inbetriebnahme (Stufe 7):* Sicherung der Genehmigung des relevanten Stromversorgers, Anschluss an das Stromnetz und Inbetriebnahme der Anlage.

Die Betriebsphase beschreibt den Prozess, nachdem das System kommerziell in Betrieb genommen wurde. Diese Phase besteht aus nur einer Stufe. Es handelt sich um die längste Phase, die sich bis zum Ende der Lebensdauer der PV-Aufdachanlage erstreckt.

- *Betrieb und Wartung (Stufe 8):* Betrieb und kontinuierliche Wartung der PV-Aufdachanlage bis zum Ende der Systemlebensdauer.

5.7.2. Auswahl des Geschäftsmodells

Nachfolgend finden sich die zwei wichtigsten Geschäftsmodelle, die derzeit auf dem thailändischen Markt angeboten werden.

- Selbstfinanzierung
- Third-party Ownership

	Selbstfinanzierung	**Third-party Ownership**
Beschreibung	Der Anlagenbesitzer kauft die Anlage. Die kompletten Investitionskosten sind bei Fertigstellung der Installation des Systems zu zahlen (Jahr 0).	Der Drittanbieter baut, betreibt und besitzt die Anlage. Er verkauft dem Einrichtungseigentümer zu einem reduzierten Preis über eine vertraglich festgelegte Zeit (20-25 Jahre) Strom.
Kosten der Investition	Abhängig von der Größe der Anlage	Keine
Stromeinsparungen	Die Einsparungen werden vollständig von dem Einrichtungseigentümer erwirtschaftet.	Die Einsparungen für den Anlagenbesitzer gestalten sich abhängig von dem vereinbarten Rabatt mit dem Drittanbieter.
Eigentümer	Der Anlagenbesitzer	Der Drittanbieter
Betrieb und Wartung	Der Anlagenbesitzer. Standardmäßig bieten EPC-Auftragnehmer in den ersten zwei Jahren jedoch kostenfreie Wartung und Betrieb an.	Der Drittanbieter
Vorteile	- Erhalt der vollständigen Einsparungen - Fixierung der Stromrate für 25 Jahre - Vollständige Kontrolle über die Anlage - Kein Langzeitvertrag	- Begrenzte Kosten für Investition, Wartung und Betrieb - Garantierte Einsparungen für 25 Jahre - Die Möglichkeit des Rückkaufs und Wechsel zur Selbstfinanzierung

Tab. 9: Übersicht Selbstfinanzierung vs. Third-party Ownership; Quelle: Thai-German Cooperation, 2017

5.7.3. Auswahl des Entwicklers & Vertragsangelegenheiten

Im Anschluss entscheidet der Anlagenbetreiber über den EPC-Auftragnehmer oder den Serviceanbieter (abhängig vom gewählten Geschäftsmodell), der das Projekt weiterentwickeln wird. Diese Auswahl setzt das

Projekt auf die nächste Stufe. Auch führt das gewählte Geschäftsmodell zu unterschiedlichen vertraglichen Besonderheiten und muss daher zwischen den betroffenen Parteien individuell ausgehandelt werden. Hierzu zählen je nach Geschäftsmodell u.a. der EPC-Vertrag, O&M-Vertrag und der private PPA-Vertrag (Stromabnahmevertrag).

5.7.4. Förderinstrumente und Anreize (BOI)

Sie hierzu Punkt 6.

5.7.5. Genehmigungen & Lizensierung

Nachfolgend werden wesentliche Genehmigungen und Lizenzen zusammengefasst, die für Solar PV-Projekte in Thailand erforderlich sind. Verschiedene Genehmigungen und Lizenzen werden, abhängig von der installierten Kapazität des Systems, benötigt (DC Kapazität). Diese sind in drei Klassen unterteilt:

- weniger als 200 kWp (<200 kWp)
- zwischen 200 kWp - 1.000 kWp
- mehr als 1.000 kWp (>1.000 kWp)

Als Faustregel gilt: je größer das System, desto mehr Genehmigungen und Lizenzen werden benötigt. Die folgende Tabelle fasst die benötigten Genehmigungen/Lizenzen für die jeweiligen Projekte zusammen:

Schritt	Lizenz/Genehmigung	<200 kWp	200 - 1000 kWp	>1000 kWp
1	Baumodifikations-Genehmigung / Baumodifikations-Bescheid (Aor 1)	✓	✓	✓
2	Mini Code of Practice (Mini CoP) Checkliste	✓	✓	✓
3	Regulierte Energieerzeugungs-Lizenz (Por Kor 2)	↓	✓	✓
4	Fabrikbetriebs-Lizenz (Ror Ngor 4)	↓	↓	✓
5	Benachrichtigung für Ausnahme von Energieerzeugungs-Lizenz	✓	✓	↓
6	Energieerzeugungs-Lizenz			✓

Tab. 10: Genehmigungen und Lizenzen je nach installierter Projektkapazität; Quelle: Thai-German Cooperation 2018

5.7.5.1 Baumodifikations-Genehmigung und Bescheid

Die Installation eines Solar PV-Systems auf dem Dach kann als Modifikation des Gebäudes betrachtet werden. Vor der Einrichtung des Systems muss daher überprüft werden, ob nach dem „Building Control Act“ für das Solar PV-System eine Baumodifikations-Genehmigung oder ein etwaiger Bescheid (Notification) benötigt wird.

Installation von Solar PV auf Gebäuden in Baukontroll-Zonen (Building Controll Zones):
Für die Installation von PV-Aufdachanlagen auf Gebäuden, die in Baukontroll-Zonen liegen (die Zone ist in jeder Provinz anders definiert), ist eine Baumodifikations-Genehmigung Pflicht, es sei denn:

- Die PV-Aufdachanlage wird auf einem verstärkten Betondach angebracht.
- Die Installationsfläche ist nicht größer als 160 m² und hat ein Gesamtgewicht von weniger als 20 kg pro m² (inklusive Solarpanels und Montagestruktur).

In Ausnahmefällen kann ein offizieller Brief an die relevante Behörde gesendet werden, ohne dass eine Baumodifikations-Genehmigung benötigt wird.

Installation von Solar PV auf Gebäuden außerhalb von Baukontroll-Zonen
In diesem Fall wird bei der Installation von PV auf dem Dach keine Baumodifikations-Genehmigung benötigt. Ausnahme: Das Gebäude hat eine Gesamtfläche von >10.000 m² oder ist höher als 23 Meter. Diese Gebäude müssen eine Baumodifikations-Genehmigung beantragen.
Mit Abschluss des Verfahrens erhält der Eigentümer eine Genehmigung namens Baumodifikations-Genehmigung (Aor. 1).

Einzureichende Dokumente
Die nachfolgenden Dokumente müssen für die Baumodifikations-Genehmigung vorbereitet und eingereicht werden:

- Antrag für Baumodifikation Formular (Kor. 1)
- Bauplan (Gebäude & Dach)
- Strukturberechnung
- Zertifizierungsschreiben eines Ingenieurs für Systemdesign und Strukturberechnung
- Formular Gebäudebegutachtung

Prozessschritte
1. Klären, ob die Baumodifikations-Genehmigung benötigt wird
2. Vorbereitung aller relevanten Dokumente
3. Dokumente beim zuständigen Büro/Behörde einreichen
4. Überprüfung/Evaluierung der eingereichten Dokumente
5. Genehmigung durch die relevante Behörde

Relevante Behörden

- Regionalbüro oder Subregionalbüro (SAO)
- ERC

Gebühren

- Die Lizenzgebühr ist THB 10
- Gebühr für Überprüfung des Gebäudeplans liegt zwischen 0,5 – 4 THB/m²

5.7.5.2 Code of Practice (Mini-CoP)

PV-Aufdachprojekte müssen mit dem Code of Practice (CoP) der ERC übereinstimmen. Ziel ist es, hierbei die Projekte von anderen Abfall- und Umweltregularien zu entbinden (z.B. EIA). Jene, die das Projekt umsetzen wollen, müssen bei der Beantragung einer ERC-Lizenz entsprechende Beweise einreichen, die bestätigen, dass das Projekt mit den CoP-Richtlinien übereinstimmt.
PV-Aufdachprojekte fallen unter eine schwächere Version des CoPs, welche Mini-CoP Checkliste genannt wird.

Die Mini-CoP-Version fokussiert sich auf zwei wesentliche Maßnahmen:

- Ausstattung und Design (Equipment and Design measures)
- Abfallmanagement (Waste Management measures)

Ausstattung und Komponenten

Ausstattung und Komponenten müssen die folgenden Standards erfüllen:

1. Module	Kristalline Module: IEC 61215 oder Mor.Aor.Kor 1843 Dünnschicht Module: IEC 61646 oder Mor.Aor.Kor 2210 Sicherheitsstandards: IEC 61730 oder Mor.Aor.Kor 2580
2. Balance-of-System-Komponenten (BOS)[133]	IEC 62093
3. Installation	IEC 60364-7-712 oder Mor.Aor.Kor. 2572-2555
4. Netzintegration	Netzintegrations-Code oder IEEE 1547 und UL 1741 oder IEC 61727 und IEC 62116

Tab. 11: Anforderungen für Ausstattung und Komponenten; Quelle: Thai-German Cooperation, 2018

[133] Der Rest des Systems (Balance of System, auch unter dem Akronym BOS bekannt) umfasst alle Komponenten einer Photovoltaik-Anlage mit Ausnahme der Photovoltaik-Module. Dazu gehören Verkabelung, Switches, ein Montagesystem, eine oder mehrere Solar-Wechselrichter, Batterien etc.

Systemdesign

- Anlagenkapazitätsfaktor >15% und Leistungsverhältnis >75%.
- Design muss Windstärke von mindestens 30 m/s widerstehen.

Abfallmanagement

Es muss klar nachvollziehbar sein, wie die PV-Module nach der Lebenszeit entsorgt werden, entweder durch Recycling oder entsprechend geeignete Mülldeponien im In- oder Ausland.

5.7.5.3 Lizenz zur Energieerzeugung (Regulated Energy Production License)

Solar PV-Systeme, die größer sind als 200 kVA, sind von der Regierung dazu verpflichtet eine Energieerzeugungs-Lizenz zu beziehen (Regulated Energy Production License, Por Kor 2). Um sich für diese Lizenz zu bewerben, muss der Anlagenbesitzer/Solar-Servicedienstleister mehrere Formulare und technische Dokumente vorbereiten. Die Dokumente müssen vor dem Bau des Systems eingereicht werden.

Sobald der Großteil der Systemkomponenten installiert wurde (90% abgeschlossen), sollte der Anlagenbesitzer/Solar-Servicedienstleister das DEDE oder ERC benachrichtigen, damit diese Behörden ihre Beamten zur Inspizierung des Systems schicken können. Nachdem das System von den Beamten genehmigt wurde, wird eine Lizenz gewährt.

Die Energieerzeugungs-Lizenz hat eine Gültigkeit von 4 Jahren. Sie muss vom Anlagenbesitzer/Solar-Servicedienstleister erneuert werden. Es fallen keine Lizenzgebühren an.

5.7.5.4 Lizenz für den Fabrikbetrieb

Dieser Schritt bezieht sich auf PV-Aufdachanlagen mit einer Leistung von 1.000 kWp und mehr. Der Thailand Factory Act sieht diese PV-Systeme als Energiekraftwerke der Klasse 3 an, was bedeutet, das eine Fabrikbetriebslizenz (Factory Operation License, Ror Ngor 4) vor Beginn der Baumaßnahmen nötig ist. PV-Aufdachanlagen mit einer installierten Kapazität von weniger als 1.000 kWp zählen nicht als Fabrik und fallen daher nicht unter diese Lizenzpflicht.

5.7.5.5 Lizenz zur Energieerzeugung (Power Generation License)

PV-Aufdachsysteme mit einer installierten Kapazität von 1.000 kVA und mehr müssen sich für eine sogenannte „Power Generation License“ der ERC bewerben. Systeme unter 1.000 kVA sind von dieser Regelung ausgenommen.

5.7.6 Netzanschluss und Inbetriebnahme

Nach der abgeschlossenen Installation müssen diverse Schritte für die Inbetriebnahme und den Netzanschluss befolgt werden. Auch wenn das System das Netz mit keinerlei Elektrizität versorgt, ist es Netzintegrations-Auflagen unterlegen.

Als erstes sollte ein EPC-Auftragnehmer oder eine externe Partei einen internen Test am Solar PV-System durchführen. Dies soll sicherstellen, dass alle Komponenten und das System einwandfrei funktionieren. Außerdem wird sichergestellt, dass die Installation sachgerecht durchgeführt wurde. Im Anschluss reicht der Eigentümer der Einrichtung einen Antrag für Netzanschluss bei den zuständigen Energiebehörden (MEA/ PEA) ein. Diese überprüfen die eingereichten Dokumente und führen eine Inspektion vor Ort durch. Sollte alles den Richtlinien entsprechen, kann der Eigentümer einen Netzanschlussvertrag mit der Energiebehörde unterzeichnen.

5.7.6.1 Interner Test

Nachdem der Aufbau abgeschlossen ist, muss ein interner Test stattfinden, um sicherzustellen, dass alle Systeme und Komponenten sachgerecht installiert wurden. Sie müssen relevanten Standards entsprechen. Normalerweise sollte der interne Test eine Dienstleistung des EPC-Auftragnehmers sein, der das System installiert hat.

Grundsätzlich sollte der Test folgende Elemente beinhalten:

- Funktionstest der Komponenten/der Ausstattung
- Systemoperation
- Test der Sicherheitsvorrichtung
- Standard der Ausstattung
- Installation und Verarbeitung etc.

Der Eigentümer der Einrichtung kann ebenfalls eine externe Partei, die entsprechende Expertise für interne Tests mitbringt, beauftragen, um die Qualität der abgelieferten Arbeit der EPC-Firma zu überprüfen.

5.7.6.2. Antrag Netzanschluss

Nachdem sich der Eigentümer sicher ist, dass das installierte Solar PV-System sachgerecht funktioniert, kann ein Antrag für Netzanschluss bei relevanten Energieversorgern eingereicht werden. Sollte das Projekt in den Provinzen Bangkok, Nonthaburi oder Samut Prakan liegen, muss der Antrag bei der Metropolitan Electricity Authority (MEA) eingereicht werden. Sollte das Projekt in einer anderen Provinz in Thailand stattfinden, muss dies bei der Provincial Electricity Authority (PEA) erfolgen.

Einige Richtlinien, Formulare und die Liste an erforderlichen Dokumenten für den Antrag auf Netzanschluss sind in den Gebieten von PEA und MEA unterschiedlicher Natur. Der Anschluss von PV-Systemen an das Netz sollte den Netzanschlussrichtlinien des PEA Grid Interconnection Code 2016 und MEA Grid Interconnection Code 2015 entsprechen.

Der Wechselrichter muss auf der von der MEA genehmigten Liste stehen.	Die Liste für zugelassene Wechselrichter kann hier gefunden werden.
Einhaltung der Energiekapazitäts-Richtlinien	Niederspannung (230/400 V): Die Gesamtkapazität auf jedem Transformator darf 15% der Transformatorkapazität nicht überschreiten. Mittelspannung (12 kV/24 kV): Die Gesamtkapazität auf jedem Schaltkreis darf 20% der Schaltkreiskapazität nicht überschreiten.
Netzanschlussschema erfüllen	Planliche Darstellung (Einlinienschaltbild)
Schutzausrüstung erfüllen	Rückleistungsschutz (reverse power relay)

Tab. 12: Wesentliche Voraussetzungen bei der MEA; Quelle: Thai-German Cooperation, 2018

Der Wechselrichter muss auf der von der PEA genehmigten Liste stehen	Die Liste für zugelassene Wechselrichter kann hier gefunden werden (Link).
Einhaltung der Energiekapazitäts-Richtlinien	Niederspannung (380/220 V): Die Gesamtkapazität auf jedem Transformator darf 15% der Transformatorkapazität nicht überschreiten. Mittelspannung (22 kV/33 kV): Die Gesamtkapazität auf jedem Schaltkreis darf 75% der Schaltkreiskapazität nicht überschreiten.
Netzanschlussschema erfüllen	Planliche Darstellung (Einlinienschaltbild)
Schutzausrüstung erfüllen	Rückleistungsschutz (reverse power relay)

Tab. 13: Wesentliche Voraussetzungen bei der PEA; Quelle: Thai-German Cooperation, 2018

5.7.6.3 Inspektion von MEA/PEA

Nachdem der Antrag auf Netzintegration eingereicht wurde, werden die relevanten Energiebehörden (PEA, MEA) die Vollständigkeit der Dokumente überprüfen. Dann wird ein technisches Gutachten erstellt. Wenn alles zufriedenstellend ist, findet eine Inspektion vor Ort statt.

Die Energiebehörden werden Personal zum Projektstandort schicken, um Installation und Verkabelung nach relevanten Standards und den Netzanschlussrichtlinien kritisch zu überprüfen. Normalerweise unterstützt und erleichtert der EPC-Auftragnehmer die Inspektion der Energiebehörde. Es muss sichergestellt werden, dass alle relevanten Dokumente während der Inspektion verfügbar sind. Nach der Inspektion informiert die Energiebehörde den Eigentümer der Einrichtung über das Ergebnis der Inspektion. Die Liste der Komponenten, wenn vorhanden, die die Richtlinien nicht erfüllen, soll zur Verfügung gestellt werden. Der EPC-Auftragnehmer muss sich um die Komponenten kümmern, bevor eine erneute Inspektion der Energiebehörde stattfinden kann.

Ist alles zufriedenstellend, wird die Energiebehörde ein Dokument zur Verfügung stellen, welches beweist, dass die Inspektion stattgefunden hat und alle Richtlinien erfüllt wurden. Dies stellt die Basis für den anschließenden physischen Anschluss an das Netz dar.

Im Normalfall hat der Anlagenbesitzer bereits ein Abkommen mit der Energiebehörde bezüglich des Netzanschlusses. Dieses Abkommen erlaubt dem Eigentümer, mit Elektrizität von relevanten Energieversorgern versorgt zu werden. Jedoch muss mit der Installation einer PV-Aufdachanlage ein neuer Netzanschlussvertrag abgeschlossen werden.

Nach der Vor-Ort-Inspektion der Energiebehörde, sofern alle Komponenten und die Installierung den Richtlinien entsprechen, kann der Eigentümer einen Netzanschlussvertrag mit der Energiebehörde abschließen. Dieses erlaubt dem PV-Aufdachsystem offiziell an das Netz angeschlossen zu werden.

5.7.7 Betrieb und Instandhaltung

Die Betriebs- und Instandhaltungsphase findet statt, wenn die Solar PV-Systeme komplett installiert und in Betrieb genommen wurden. Diese Phase dauert bis zum Ende der Produktlebenszeit der Systeme an, welche normalerweise 25-30 Jahre beträgt.

Zunächst sollte ein Training für diejenigen stattfinden, die für den Betrieb und die Instandhaltung des Systems verantwortlich sind. Für das Selbstfinanzierungs-Modell stellt der EPC-Auftragnehmer normalerweise die Betriebs-und Instandhaltungsdienste (O&M) für 2-3 Jahre nach Inbetriebnahme des Systems zur Verfügung. Danach muss der Eigentümer der Anlage für den komplettem Umfang der O&M-Aktivitäten planen.

Beim Eigentumsmodell mit einem Dritten (third-party-ownership model) zahlt der Anlageneigentümer monatlich eine Stromrechnung an den Solar-Servicedienstleister. Daher muss der Anlagenbesitzer ein Messinstrument haben, um eine Prüfung der Energie vor der Zahlung der Rechnung durchzuführen. Damit wird sichergestellt, dass die tatsächliche Energiegenerierung mit dem vorgegebenen Wert auf der Rechnung übereinstimmt. Die third-party-ownerhsip beinhaltet üblicherweise eine Übergabe des Systems an den Anlageneigentümer nach einigen Jahren. Daher muss der Anlageneigentümer schon im Voraus die Eigentumsübertragung planen. Verschiedene Aspekte müssen vor der Übertragung berücksichtigt und überprüft werden (Zustand des Systems, Dokumentation etc.), damit auch nach der zukünftigen Eigentumsübertragung ein reibungsloser Betrieb sichergestellt ist.

5.7.7.1 Energieprüfung und Zahlung (Third-party-ownership)

In diesem Modell verkauft der Projektentwickler die erzeugte Energie an den Eigentümer der Einrichtung. Der Prozess der Elektrizitätskostenzahlung sollte für beide Seiten transparent sein. Der Projektentwickler wird dem Eigentümer der Einrichtung jeden Monat zu einer festgelegten Zeit eine Rechnung zukommen lassen. Der Eigentümer der Einrichtung sollte dann kontrollieren, ob der generierte Strom mit den in Rechnung gestellten Elektrizitätskosten übereinstimmt.

5.7.7.2 Übertragung des Eigentums (Third-party-ownership)

Die Übertragung des Eigentums muss im Vertrag zwischen dem Eigentümer der Einrichtung und dem Projektentwickler klar geregelt werden. Der Eigentümer der Einrichtung muss sich dem zeitlichen Rahmen bewusst sein und muss für die Eigentumsübertragung entsprechende Vorbereitungen treffen.

Bevor das System übertragen wird, sollten folgende Aspekte im Voraus berücksichtigt werden:

- **Wer wird der System-Betreiber sein?**
  Nachdem das System übertragen wurde und ein Vermögensgegenstand des Eigentümers der Einrichtung wird, sind alle O&M-Aktivitäten von Seiten des Eigentümers der Einrichtung zu tragen. Es muss entschieden werden, ob ein O&M-Vertrag mit einem externen Anbieter abgeschlossen wird oder ob der Eigentümer eigenes Personal benennen wird, um diese Aufgabe durchzuführen.
- **Systemzustand vor der Übertragung**
  Es ist angeraten, eine Untersuchung der Leistung der Komponenten vor der Übertragung durchzuführen. Diese kann einen guten Überblick über den Zustand und die Leistung des Systems geben. Es hilft auch dem Eigentümer der Einrichtung, für den Kauf oder Austausch von Komponenten im Voraus zu planen.
- **Auswirkung auf die Buchhaltung**
  Nach der Übertragung ist das PV-Aufdachsystem eine Vermögensanlage des Eigentümers der Einrichtung. Das muss im Buchhaltungssystem entsprechend berücksichtigt werden.
- **Überwachungssystem**
  Neben der Übertragung der Hardware ist es zudem wichtig, dass das Monitoringsystem ordnungsgemäß übergeben wird (inklusive Benutzernamen und Passwörter für den Zugang, Zugangsrechte, Rechte für Updates etc.)
- **Aktuelle technische Anlagendokumente**
  Die Instandhaltung und das Austauschen von Komponenten wird vor der Übertragung regelmäßig vom Projektentwickler durchgeführt. Daher sind die aktuellen Systemelemente möglicherweise nicht komplett identisch mit den Beschreibungen im originären Anlagendokument während der Inbetriebnahme. Es wird geraten, dass der Eigentümer der Einrichtung den Projektentwickler bittet, alle Anlagendokumente auf den neuesten Stand zu bringen, um das System zum Zeitpunkt der Eigentumsübertragung richtig abzubilden.

5.8 Solar PV-Markt in Thailand – Umfrage AHK Thailand

In der aktuellen Umfrage der AHK Thailand gaben 34% der Befragten das Wachstumspotenzial für Solar PV in Thailand als sehr hoch an, mehr als die Hälfte (53%) schätzt es als hoch ein. Keine der teilnehmenden Personen schätzt das Wachstum auf dem thailändischen Solar PV-Markt als niedrig/gering ein.

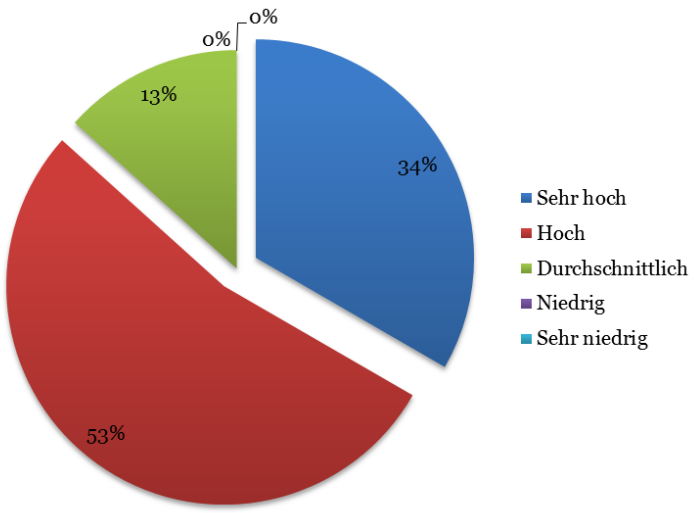


Abb. 42: Wachstumspotenzial des Solar PV-Marktes in Thailand: Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018

Auch das Investitionsklima auf dem Solar PV-Markt in Thailand wird äußerst positiv bewertet. 13% stimmen für sehr hoch, ganze 67% beschreiben das Klima für Investitionen im Bereich Solar PV als hoch.

Zudem wird der Entwicklungsstand der Solar PV-Technologie im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien im Markt als positiv bewertet. Fast alle Befragten halten die Entwicklung der Technologie für hoch (40%) bis sehr hoch (53%).

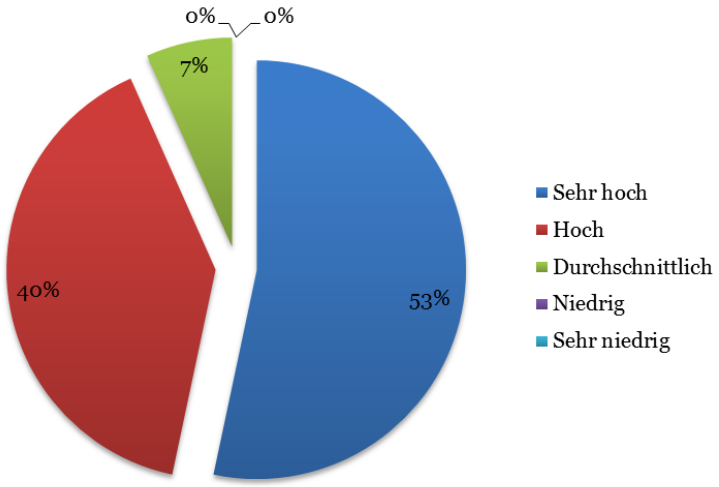


Abb. 43: Entwicklungsstand der Solar PV-Technologie im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien in Thailand; Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018

Das Wachstumspotenzial von Solar PV-Technologien innerhalb der nächsten 5 Jahre schätzen 33% der Befragten als sehr hoch ein, 40% erwarten in den nächsten Jahren ein hohes Wachstum.

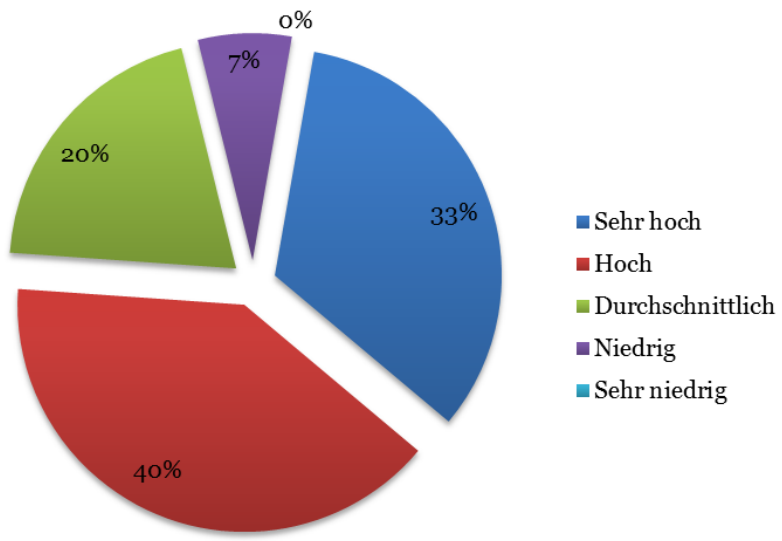


Abb. 44: Erwartetes Wachstum von Solar PV-Technologien innerhalb der nächsten fünf Jahre; Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018

Laut AHK-Umfrage sind die teilnehmenden Unternehmen aktuell mehrheitlich im Bereich PV-Aufdachanlagen aktiv (55%), lediglich etwas mehr als ein Drittel im Bereich Solarfarmen (ground-mounted).

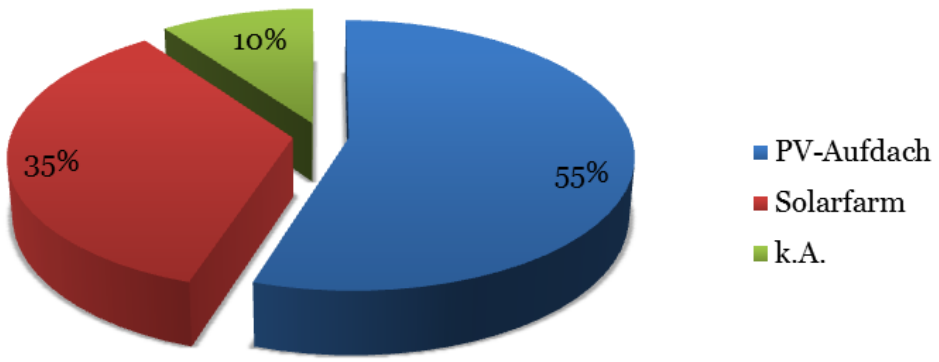


Abb. 45: In welchem Feld der Solar PV-Energieerzeugung ist Ihr Unternehmen derzeit aktiv (Anwendung)?; Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018

Auch wollen die befragten Unternehmen zukünftig überwiegend Aktivitäten im Bereich PV-Aufdachanlagen vorantreiben (67%). Lediglich 28% geben an, Solarfarmen als oberste Priorität zu sehen.

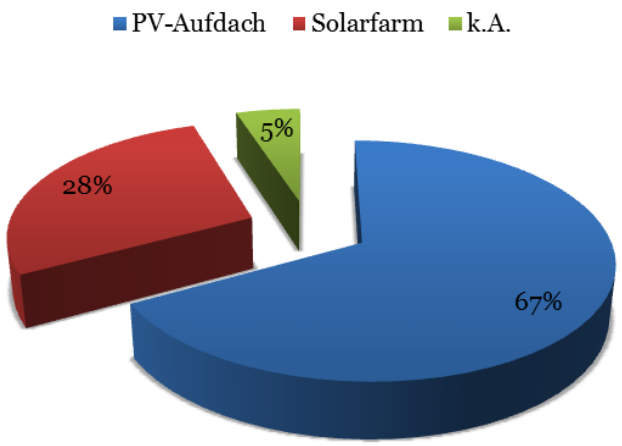


Abb. 46: In welchem Feld der Solar PV-Energieerzeugung plant Ihr Unternehmen in der Zukunft aktiv zu sein (Anwendung)?; Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018

5.9 Marktbarrieren und -hemmnisse

5.9.1 Marktbarrieren (allgemein)

Zentrale Markteintrittsbarrieren in Thailand sind Reglementierungen für ausländische Investitionen. Der Dienstleistungs- und Vertriebssektor unterliegt dem „Foreign Business Act (FBA)“. Dieser gestattet den Vertrieb von Dienstleistungen und Waren durch Ausländer ohne thailändische Beteiligung erst ab einem Investitionsvolumen von EUR 2,5 Mio. Bei Investitionsvorhaben unter EUR 2,5 Mio. muss eine Lizenz, die sogenannte „Foreign Business Licence (FBL)“, beantragt werden. Die zuständige Genehmigungsbehörde ist das „Department of Business Development (DBD)“. Der Generaldirektor des DBD entscheidet nach Rücksprache mit einem Gremium aus Vertretern verschiedener Ministerien und Wirtschaftsverbände über die Erteilung der Lizenz. Die Lizenz wird grundsätzlich erteilt, wenn die beantragte Geschäftstätigkeit einen Nutzen für die thailändische Wirtschaft bereithält und des Weiteren nicht zu einem Wettbewerb mit thailändischen Unternehmen führt. Beim Transfer von Hochtechnologie ist davon auszugehen, dass diese Kriterien erfüllt sind.

Neben gesetzlichen Barrieren stellt die starke Wettbewerbssituation eine Hürde bei der Erschließung des thailändischen Marktes dar, denn es werden dadurch auch geringere Margen erzielt. Deutsche Produkte genießen zwar einen exzellenten Ruf bezüglich Qualität, Zuverlässigkeit und Innovationsgrad, unterliegen ihren (asiatischen) Konkurrenten allerdings beim Preis. Zudem ergeben sich aus unterentwickelten Servicestrukturen entscheidende Markthemmnisse. Die Bereitstellung einer funktionierenden Servicestruktur ist unabdingbar. Dies beinhaltet die Etablierung eines Wartungs- und Notfalldienstes für installierte Technologien sowie die schnelle Verfügbarkeit von Ersatzkomponenten. Die Etablierung eines effektiven und effizienten Services erfordert entweder die Kooperation mit einem thailändischen Dienstleister oder die Eröffnung einer Niederlassung in Thailand. Auch im Mentalitätsunterschied zwischen Deutschen und Thailändern besteht ein

potenzielles Hindernis (für weitere Informationen zu sozialen Umgangsformen siehe Punkt 10.2: Anhang II, Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen für einen Markteinstieg, siehe Punkt 5.11).

Die Unternehmen, die an der AHK-Umfrage (Januar-März 2018) teilnahmen, wurden gebeten, verschiedene Länder, welche energieeffiziente Produkte anbieten, nach bestimmten Kriterien zu bewerten. In den Kategorien Qualität, Zuverlässigkeit und Innovation erhielt Deutschland Spitzenwerte. Auch der Service deutscher Unternehmen wurde als überdurchschnittlich gut bewertet.

Allgemein ist es in Thailand auch kein Einzelfall, wenn in vielen Bereichen der wirtschaftlichen Betätigung ein Mangel an Basisinformationen vorherrscht oder es dazu keinen Zugang gibt. Deshalb ist es nicht verwunderlich, wenn zu potenziellen Zielgruppen (Kundengruppen) oder zu relevanten Marktinformationen in Thailand keine genauen Angaben, Statistiken oder Daten vorliegen.

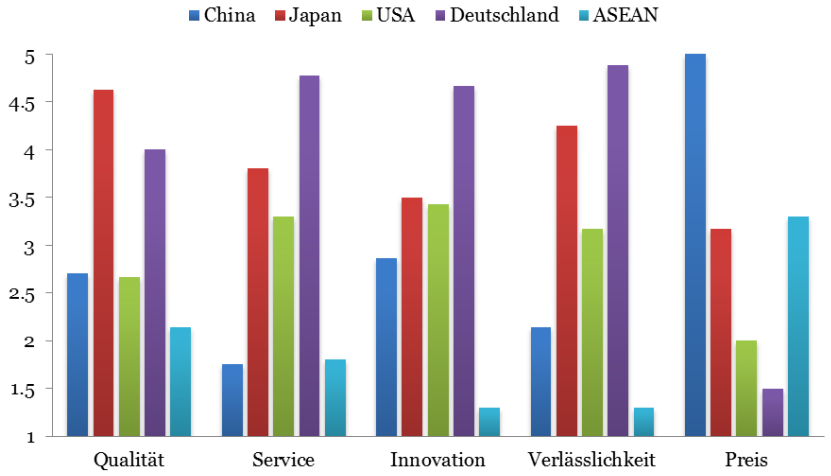


Abb. 47: Bewertung verschiedener technologieliefernder Länder/Regionen; Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018
**Bewertung auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft)*

5.9.2 Herausforderungen – PV Solar

Zentrale Herausforderungen bei PV-Aufdachsystemen in Thailand stellen u.a. die Dachstrukturen und die entsprechenden Tragfähigkeiten dar. Die PV-Aufdachanlage muss so entworfen werden, dass das existierende Klimaanlagensystem der Fabrik nicht negativ beeinflusst wird. Die Montage sollte so durchgeführt werden, dass der Hauptgeschäftsbetrieb nicht gestört wird. Der Kunde muss bei allen Aufgaben hinsichtlich der Vorschriften und Dokumentation während der Projektdurchführung unterstützt werden.

Abb. 48: Photovoltaik-Aufdachsystem bei P.P.J. Engineering Co., Ltd. (Star Aire Factory); Bildquelle: AHK Thailand, 2017

Durch das aktuell noch grundsätzlich geltende Verbot der Einspeisung ins Netz sind PV-Aufdachsysteme für Privathaushalte wenig attraktiv.

Der mit Abstand meist genannte Grund für das Scheitern von Solar PV-Projekten im Königreich sind auftretende rechtliche Herausforderungen. Des Weiteren scheinen viele Projekte schon zu Beginn am Antragsverfahren zu scheitern. Weitere Gründe sind politische Hürden und die fehlende politische Unterstützung.

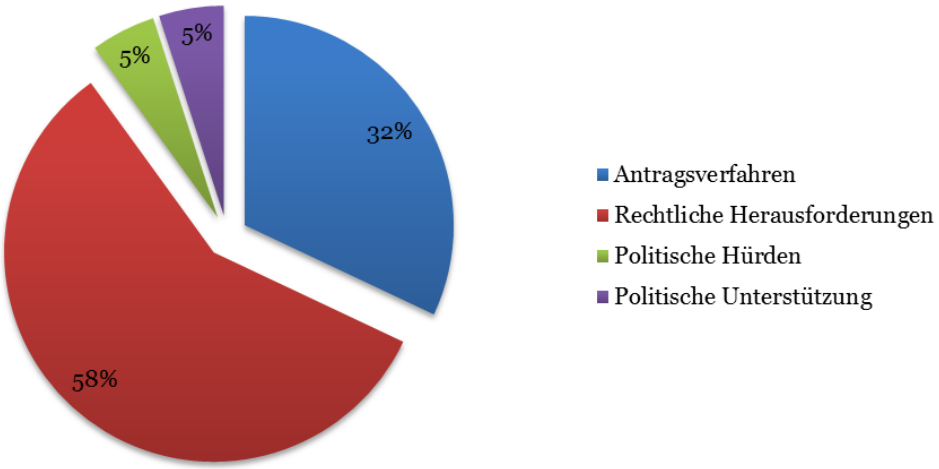


Abb. 49: Aus Ihrer Sicht: Was ist der häufigste Grund, an dem Solar PV-Projekte scheitern?; Quelle: AHK Thailand Umfrage Januar-März 2018

5.9.3 Herausforderungen – Netzintegration

Die Herausforderungen der Netzintegration von erneuerbaren Energien (u.a. Photovoltaik) in Thailand sind vielfältig. In Thailand werden die nachfolgenden Punkte als potenzielle Lösungen angesehen:[134]

[134] ERC: Energy Efficiency in building & Solar PV Rooftop, September 2017

- Energiespeichersysteme (ESS)
- SPP Hybrid Firm/VSPP Firm
- Smart Grid/ Smart City

Durch den geplanten Wandel hin zu einer Prosumer-Generation (abgeleitet vom Englischen producer-consumer) und dem Anschluss diverser Stromquellen an das Netz verlangt es u.a. nach neuen, stärkeren Leitungen (siehe auch Punkt 3.1). Der für den PDP 2018 abzusehende Trend hin zu einem Mehr an Dezentralisierung wird das Zusammenspiel zwischen Übertragungsnetz und Verteilungsnetz immer wichtiger werden lassen. Der dynamische Zubau an regenerativen Erzeugungsanlagen in den Verteilnetzen bedingt eine zunehmende Ausnutzung des verfügbaren Spannungsbandes durch die wechselnden Betriebssituationen.

Das Netz funktioniert am besten, wenn Stromerzeugung und -verbrauch im Gleichgewicht sind. Allerdings ist, neben der Windkraft, die Solarkraft volatil. Die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts ist daher eine Herausforderung. Durch den Zubau von dezentralen Erzeugungs- und Speichersystemen wird für den Netzbetreiber zukünftig auch eine präzise und ortsgenaue Leistungsprognose eine wichtige Rolle spielen. Der steigende Anteil von erneuerbarer Energie im thailändischen Strommix erfordert, für eine auch in Zukunft sichere und effiziente Netzbetriebsführung, auch eine zuverlässige und genaue Wettervorhersage. Zum Beispiel ist es hilfreich für die Prognose des Energieertrages von PV-Anlagen, Vorhersagen zur wechselnden Bewölkung treffen zu können.

5.10 Vertriebsstrukturen

In Thailand ist es ratsam, die höchsten Hierarchieebenen in den jeweiligen Unternehmen direkt zu kontaktieren. Thailändische Unternehmen und Entscheidungsstrukturen sind in der Regel strikt hierarchisch aufgebaut. Kontakte sollten daher möglichst mit dem jeweiligen Geschäftsführer angebahnt und realisiert werden, da nur auf dieser Ebene eine Entscheidungsmacht vorliegt. Dieses Vorgehen gestaltet sich in der Praxis aber als relativ schwierig, weswegen viele Unternehmen hier gerne auf die AHK Thailand im Zielmarkt zugehen.

Deutsche Unternehmen können bei ihrem Markteintritt aus den langjährigen bilateralen Beziehungen profitieren. Thailand besitzt bereits eine beachtliche Präsenz deutscher Betriebe mit langer Erfahrung – die des Unternehmens B.Grimm reicht sogar bis ins Jahr 1878 zurück. Zumeist handelt es sich um Handelsvertretungen mit breiter Produktpalette.

Exklusivrechte sind wünschenswert, die Realität vor Ort zeigt aber, dass die lokalen Handelsvertreter zumeist für mehrere Firmen/Marken tätig sind. Daher sollte im Vorfeld sichergestellt sein, dass der Handelsagent seine Tätigkeit einerseits mit Nachdruck für den Auftraggeber ausübt und andererseits keine Konkurrenzprodukte vertreibt. Überdies sind steuerliche Aspekte zu berücksichtigen: Da die Einschaltung eines Handelsagenten

unter Umständen als Ausübung geschäftlicher Tätigkeit angesehen werden kann, wäre die Gesellschaft mit ihrem in Thailand erzielten Einkommen körperschaftsteuerpflichtig.[135]
Ebenso wichtig ist die Fähigkeit des Networking. Gute Verbindungen zu maßgeblichen Privatunternehmen und Beziehungen zu den öffentlichen Beschaffungsstellen bilden die Grundlage für einen dauerhaften Absatzerfolg. Bei größeren öffentlichen Ausschreibungen ist die Benennung eines lokalen Agenten sogar Voraussetzung für eine Teilnahme am Auswahlverfahren. Größere Vertreter- bzw. Importfirmen verfügen über Regionalbüros in den Industriezentren und auch in ausgewählten Provinzen.

Handelsvertreter besitzen in der Regel die thailändische Nationalität. Vielfach und zunehmend werden auch die Führungsetagen ausländischer Unternehmen vorzugsweise mit lokalen Kräften besetzt. Geschäftssprache ist in der Regel Englisch. Der für Südostasien vergleichsweise ausgeprägte Mangel an guten deutschen oder englischen Sprachkenntnissen stellt ein Problem dar. Auch werden offizielle oder unternehmerische Websites zumeist nur auf Thai angeboten. Im Privat- wie im Berufsleben wird fast ausschließlich Thai gesprochen.[136]

Es ist für den thailändischen Entscheider von großer Bedeutung, den Nutzen und Mehrwert der Verkaufsabsichten sowie der Unternehmung als Ganzes klar und leicht verständlich deuten zu können. Spezifische Informationen zu den technischen Details sollten daher bei einer ersten Kontaktaufnahme eher im Hintergrund stehen. Geschäftsanbahnungen in Thailand benötigen Zeit. Es ist daher sehr unüblich, beim ersten Geschäftstermin bereits über einen Kaufvertrag zu verhandeln. Deswegen ist es nicht ratsam, forsch, sondern vielmehr geduldig in Gespräche zu gehen.

In Thailand ist der respektvolle Umgang mit dem Gesprächspartner eine zentrale Voraussetzung, um eine vertrauensvolle und letztendlich gewinnbringende Beziehung aufzubauen. Hierzu ist es unabdingbar, dem thailändischen Geschäftspartner „auf Augenhöhe“ zu begegnen und zu zeigen, dass man ihn als wirklichen Partner ernstnimmt. Unbedingt vermieden werden sollte jede Art von Arroganz (Belehrungen), die das Gefühl eines hierarchischen Unterschiedes zwischen Deutschen und Thailändern vermittelt (siehe auch Punkt 10.2, Anhang II).

Auch ist es in Thailand gern gesehen, wenn ein Termin zur Produktvorführung eingerichtet werden kann, um sich nicht nur auf dem Papier ein Bild machen zu können. Ein schlüssiger Businessplan, welcher dem thailändischen Partner den finanziellen Produktnutzen darstellen kann, ist ein weiterer Schritt zum Erfolg.

Beim Vertrieb von Technologien und Dienstleistungen durch eine Niederlassung in Thailand muss zwischen zwei Grundvoraussetzungen unterschieden werden: Die rechtlichen Rahmenbedingungen („Foreign Business Act“) lassen erst ab einem Unternehmenskapital von mehr als EUR 2,5 Mio. eine ausländische Unternehmensbeteiligung von mehr als 49% zu. Beträgt das Unternehmenskapital bis zu EUR 2,5 Mio., muss eine Kooperation mit thailändischen Gesellschaftern eingegangen werden. Diese müssen mindestens 51% der Unternehmensanteile halten.

[135] GTAI: Vertrieb und Handelsvertretersuche – Thailand, 2016
[136] GTAI: Vertrieb und Handelsvertretersuche – Thailand, 2016

Da der Markt vor Ort wenig transparent ist, ist es zu empfehlen, einen lokalen Partner zu haben. Den richtigen lokalen Partner zu wählen, kann sich als hilfreich erweisen, u.a. auch hinsichtlich des Zugangs zu Förderinstrumenten. Ein erster Anlaufpunkt in Thailand kann auch eine der zahlreichen (internationalen) Messen sein (siehe auch Punkt 8.9).

5.11 Handlungsempfehlungen / Marktpotenzial für deutsche Unternehmer

Der thailändische Markt bietet interessierten deutschen Unternehmen generell aussichtsreiche Perspektiven, um in zahlreichen Bereichen und unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen aktiv zu werden.

Produkte „Made in Germany“ und deutsche Technologien genießen in Thailand ein hohes Ansehen. Sie gelten als hochwertig und nachhaltig. Dennoch sind beim Vertrieb deutscher Produkte in Thailand einige wichtige Punkte zu beachten. Deutsche Produkte sind ihrer Konkurrenz aus den asiatischen Ländern zwar qualitativ überlegen, müssen sich diesen aber preislich geschlagen geben. Hier ist insbesondere die VR China zu nennen (siehe auch Punkt 5.9.1).

Deutsche Unternehmen können sich auf einen herausfordernden Wettbewerb einstellen. Internationale Mitbewerber aus ASEAN und China bieten ihre Produkte günstiger an als deutsche Unternehmen. Die Kostenpunkte sind somit (zumeist) die Achillesferse deutscher Technologien im Wettbewerb mit der internationalen Konkurrenz. Der zentrale Fokus der lokalen Unternehmen auf die sehr zeitnahe Rückflussdauer einer Investition (Payback-Periode) sollte in einer Markteintrittsstrategie sorgfältige Berücksichtigung finden.

„Made in Germany“ genießt in diesem ausbaufähigen Markt einen herausragenden Ruf hinsichtlich Qualität, Innovation, Zuverlässigkeit und Spitzentechnologie. Deutsche Unternehmen sind in Thailand bereits an einer Reihe von größeren Solarprojekten beteiligt (u.a. verantwortlich für die Planung und Auslegung als auch für die Komponentenlieferung und Installation) und Deutschland selbst wird als etabliertes und aktives Land im Bereich der Solar PV wahrgenommen. Auch mit der Errichtung von lokalen Präsenzen tragen die deutschen Unternehmen dem Potenzial im Markt Rechnung (u.a. SMA). Die potenziellen Möglichkeiten einer unternehmerischen Teilhabe am Markt ergeben sich laut Experten u.a. hinsichtlich 'German Engineering' und Monitoringsysteme und -technik. In der Vergangenheit gab es im Markt z.B. eine Nachfrage nach deutscher Monitoring-, Regelungs- und Überwachungstechnik im Bereich SCADA Software, intelligente Generatoranschlusskästen, PV-Datenlogger und Feldsensorik.

Für deutsche Unternehmen reicht es nicht, nur auf bessere Leistungswerte zu verweisen. Um einen erfolgreichen Geschäftsabschluss erzielen zu können, ist es sehr wichtig, die Nachhaltigkeit einer Investition in ein deutsches Produkt hervorzuheben. Es gilt, den Geschäftspartner davon zu überzeugen, dass die höheren Anschaffungskosten durch geringere Wartungs- und Reparaturkosten und durch Langlebigkeit und Effizienz wettgemacht werden (Stichwort: „Total Cost of Ownership“). Das Produkt muss als Zukunftsinvestition verkauft werden. Unter anderem kann hierbei das Gewähren von Garantien Vertrauen erwecken. Dieser Garantieleistung kann eine Schlüsselrolle im Bereich Einkauf und Marketing zufallen.

Einen Wettbewerbsvorteil können Unternehmen auch durch spezielle Anpassungen an den thailändischen Markt erreichen („Lokalisierung von Produkten"). Dies kann u.a. durch ein Design nach thailändischen Vorgaben realisiert werden oder durch die Ausweitung der Sprachoptionen bei den Produkten (z.B. Display-Sprache auf Thai).

Deutsche Anbieter können mit modernen Produkten und Technologien punkten und deshalb die auf diesem Gebiet tätigen thailändischen Firmen/Kunden mit entsprechendem Know-how und Produkten versorgen.

Im Bereich der PV-Aufdachanlagen ist davon auszugehen, dass die Nachfrage im Markt nach Bauelementen und Zubehör für entsprechende Anlagen infolge des wohl bevorstehenden Net-Metering-Programmes in den nächsten Jahren weiter ansteigen wird. Auch sieht man einen großen Bedarf und Potenzial im Bereich Design, Anlagenplanung, Qualitätssicherung, Inbetriebnahme, Installation und Wartung von Anlagen, da das Know-how und Wissen über moderne und umweltfreundliche Technik eine wesentliche Voraussetzung ist, um einen professionellen Einsatz gewährleisten zu können. Experten sehen auch im Bereich der Flachdachmontage mit Dünnschicht- und kristallinen Silizium-Technologien noch viel Potenzial.

Im Bereich der Stromnetzintegration von erneuerbaren Energien werden Technologie-Lösungen für die existierenden und zukünftigen Herausforderungen gesucht. Hierbei werden deutschen Produkten gute Chancen eingeräumt. Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien bieten die Themen Netzkapazität, Dezentralisierung und Digitalisierung Chancen für intelligente Netztechnik und Systemlösungen aus Deutschland. Folgende Geschäftsfelder können Potenzial bieten:

- Energiespeicherlösungen,
- Spannungshaltung,
- Wechselspannung/Gleichspannung,
- Netzstabilität,
- Notstromversorgung und
- Versorgungssicherheit.

Potenzielle Kunden und Kooperationspartner für deutsche Unternehmen im Bereich Solar PV und Netzintegration können sein:

- Generalunternehmer, Bauträger,
- Hersteller von Solar PV-Lösungen,
- Solar-Projektierer und Planer,
- Technologieunternehmen,
- Öffentliche Institutionen,
- Architekten, Planungs- und Ingenieurbüros (mit Spezialisierung im Bereich nachhaltiges Bauen und erneuerbare Energien),
- Gemeinden und Regierungsbehörden,

- Besitzer und Betreiber kommerzieller, gewerblicher Gebäude (insbesondere Einkaufszentren) und von Industriebetrieben,
- Investoren,
- Technologiegroßhändler und Vertriebler und
- Energiedienstleister (ESCOs).

Um eine konkrete Vorstellung vom tatsächlichen Absatzpotenzial für deutsche Hersteller in Thailand zu erhalten, ist eine grobe Einschätzung der Größe der jeweiligen Sektoren zielführend. Die potenziellen verfügbaren Flächen für PV-Aufdachanlagen in Thailand stellen sich in ausgewählten Sektoren wie folgt dar:

Sektor	Anzahl Einheiten
Einzelhaus (Census 2010)	15.599.246
Zweifamilienhaus (Census 2010)	1.463.689
Reihenhaus (Census 2010)	2.601.228
Hotels/Resorts	3.500
Krankenhaus	1.400
Universitäten	174[137]
Einkaufszentren/Shopping Malls	240[138]

Tab. 14: Auswahl Zielgruppen: Potenzielle Zielstandorte für PV-Aufdachanlagen in Thailand
Quelle: Census 2010

Allgemein ist festzuhalten, dass deutsche Unternehmen, die einem thailändischen Kunden ein neues Produkt oder Projekt vorstellen, darauf achten sollten, die folgenden Informationen bereitzustellen:

- Quantifizierte Angaben zum Potenzial
- Erklärung, wie das Potenzial technisch erschlossen wird, also wie die Technologie funktioniert
- Angaben zur Dauer der Investitions-Rückzahlung
- Angaben zu Installation und Wartung durch On-Site Support

Des Weiteren sollten die folgenden praktischen Ratschläge und Maßnahmen befolgt werden:

- Auf Erfolgsgeschichte des Produktes/Projektes (Stichwort: Referenzen) verweisen, d. h. anschauliche, erfolgreiche Fälle darstellen.

[137] Berechnungen AHK Thailand
[138] Berechnungen AHK Thailand

- Umfassenden und verlässlichen Kundenservice in Thailand einrichten. Dies kann entweder durch Kooperationen mit thailändischen Dienstleistern erfolgen oder durch die Einrichtung einer eigenen Niederlassung in Thailand. Ein existierender After-Sales-Service kann ein sehr wichtiges Verkaufsargument in Thailand darstellen.
- Trainingsprogramme für Personal des Kunden bereitstellen, um eine Wartung durch eigene Techniker zu ermöglichen.
- Eingehen von strategischen Partnerschaften mit thailändischen Dienstleistern der Energiebranche. Durch den Verweis auf die Kooperation mit einem bekannten Akteur wird Vertrauen geschaffen und außerdem kann von Kontakten und Vermittlungen des Partners profitiert werden.
- Besuch von Messen, Ausrichtung von Seminaren, Workshops usw. Messeteilnahmen sind ein guter Ansatz für einen Markteinstieg in Thailand. Wenn möglich, sollten Kontakte zu thailändischen Partnern genutzt werden, um potenzielle Kunden gezielt zu Messen einzuladen.

6. Finanzierung & entsprechende Instrumente

Maßnahmen für die Entwicklung der Solarindustrie und des Solarstrommarktes leisten der Thailand Board of Investment (BOI) und das Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE). Insbesondere können je nach Projekt Förderungen des BOI in Betracht kommen. Die Investitionsförderpolitik des BOI bietet seit Januar 2015 u.a. Anreize für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (Category 7.1.1.2) wie auch die Gründung von Energy Service Companies (ESCO - Category 7.8). DEDE stellt zudem Datenmaterial über die Entwicklung der erneuerbaren Energien oder Datenkarten für Solar- und Windenergieressourcen zur Verfügung.

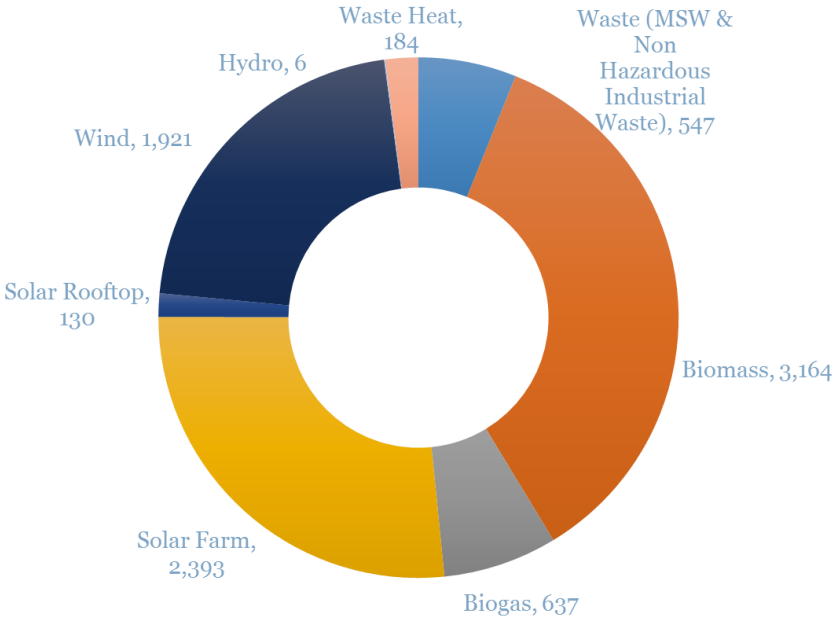


Abb. 50: BOI geförderte Projekte im Bereich EE (in MW); Quelle: BOI, Mai 2018

6.1 Thailand Board of Investment (BOI) – Investitionsförderung EE & Energieeffizienz

Das BOI bietet neben lokalen Investoren auch ausländischen Investoren Förderungen für Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien & Energieeffizienz an.

6.1.1 Verbesserung der Produktionseffizienz (BOI No. 1/2557 & BOI No. 9/2560)

Gemäß BOI-Bekanntmachung Nr. 1/2557 („Measure to Promote Improvement of Production Efficiency“) aus dem Jahr 2014 können sich existierende BOI- oder Nicht-BOI-Projekte[139] für eine Investitionsförderung im Rahmen der „Maßnahme zur Verbesserung der Produktionseffizienz“ bewerben:[140]

“To promote improvement of production efficiency for manufacturing by upgrading technology and machinery for energy conservation, alternative energy utilization or reduction of environmental impacts, as well as to encourage research and development and advanced engineering design involvement”

Voraussetzung für die Förderung ist eine Investition in die Aufrüstung von Maschinen (Measures to promote energy conservation, alternative energy utilization or reduction of environmental impact)

- auf den Stand der modernen Technik (Stichwort: Energieeffizienz und Energieeinsparung) und/oder die Involvierung von alternativer Energie und/oder
- um die Umweltauswirkungen zu reduzieren (z.B. Reduzierung von Müll, Abwasser etc.).

Eine Mindestinvestition von THB 1 Mio. (ca. EUR 25.000) in Anlagevermögen ist erforderlich. Für Projekte von KMUs gibt es Ausnahmen, hier liegt die Mindestinvestitionssumme bei THB 500.000.[141]

Unter anderem werden folgende Anreize im Rahmen der Förderung gewährt:

- *Exemption on import duty on machinery,*
- *3-year corporate income tax exemption on the revenue of an existing project with the total tax exemption amount capped at 50% of investment in productivity enhancement (In case of investment in automation, the cap will be raised to 100% if minimum 30% local industrial linkages are reached.)*
- *Corporate income tax exemption period starts from the date of investment promotion certificate issuance*

Der Antrag für diese Förderung musste vor dem 31.12.2017 eingereicht und das Projekt innerhalb von 3 Jahren ab dem Datum der BOI-Zertifikatsausgabe umgesetzt werden. Ende Oktober 2017 ist durch die BOI-Bekanntmachung Nr. 9/2560 („Measure to Promote Improvement of Production Efficiency“) eine Quasi-Verlängerung bis Ende Dezember 2020 in Kraft getreten. Zudem können in diesem neuen Rahmen nun auch Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft bzw. Landtechnik gefördert werden („Upgrade the agricultural industry to international standard”).

[139] In the case of non-BOI status, the company must conduct a BOI-eligible activity. In case of BOI status, corporate income tax exemption must have already expired or has never been granted
[140] Thailand Board of Investment (BOI): Announcement of the Board of Investment No. 1/2557 - Measure to Promote Improvement of Production Efficiency
[141] Bangkok Post: BOI's Measure to Promote Improvement of Production Efficiency, August 2016

Im Zeitraum 2016-März 2018 wurden unter diesem Programm des BOI für EE-Maßnahmen insgesamt 171 Projekte gefördert, davon allein 68 Projekte im Jahr 2018.

Abb. 51: BOI – Maßnahmen zur Verbesserung der Produktionseffizienz (BOI No. 9/2560); Quelle: BOI, Mai 2018

6.1.2 Energiedienstleistungsunternehmen / Energy Service Company (ESCO – BOI No. 2/2557 – Category 7.8)

Investoren können sich für eine Förderung unter der Kategorie 7.8 „Energy Service Company (ESCO)“ bewerben. Die geförderte Tätigkeit beinhaltet die Beratung von Kunden bei der Optimierung und Verbesserung der Energieeffizienz (Fokus auf Industrieproduktion & Gewerbegebäude). Diese Investitionsförderung bedarf der Vorabgenehmigung durch das Ministerium für Energie (Ministry of Energy) und eines Mindestkapitals von 25% der geplanten Investitionssumme, welche dem BOI während des Genehmigungsprozesses vorgelegt werden muss.[142]

Unter anderem können folgende Anreize im Rahmen der Förderung gewährt werden:

- 8 Jahre Körperschaftsteuerbefreiung auf Gewinne aus der geförderten Tätigkeit, ohne Obergrenze,
- Befreiung vom Einfuhrzoll auf Maschinen,
- Volles ausländisches Eigentum (Foreign Ownership),
- Visum und Arbeitserlaubnis können unter gelockerten Bedingungen erhalten werden,
- Erlaubnis, als ausländische Investoren Land zu besitzen.

6.1.3 Erzeugung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen (Kategorie 7.1.1.2)

Investoren können sich für eine Investitionsförderung unter der Kategorie „Erzeugung von Elektrizität aus erneuerbarer Energie“ (Production of Electricity from Renewable Energy) bewerben. Die geförderte Tätigkeit beinhaltet die Produktion und den Verkauf von Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Diese Investitionsförderung bedarf der (Vorab-)Genehmigung durch die MEA oder PEA und eines Mindestkapitals

[142] Thailand Board of Investment (BOI): Announcement of the Board of Investment No. 2/2557 - Policies and Criteria for Investment Promotion

von 25% der geplanten Investitionssumme, die dem BOI während des Genehmigungsprozesses vorgelegt werden muss.

Unter anderem werden folgende Anreize im Rahmen der Förderung gewährt:

- 8 Jahre Körperschaftsteuerbefreiung auf Gewinne aus der geförderten Tätigkeit begrenzt auf den Investitionsbetrag,
- Befreiung vom Einfuhrzoll auf Maschinen,
- Volles ausländisches Eigentum (Foreign Ownership),
- Visum und Arbeitserlaubnis können unter gelockerten Bedingungen erhalten werden,
- Erlaubnis, als ausländische Investoren Land zu besitzen.

EE Technologie	Aktivität	Kategorie
Biogas	Erzeugung von Biogas aus Abwasser (wastewater)	A2
	Stromerzeugung aus Biogas	A2
Biomasse	Herstellung von Biomassebriketts und Pellets	A3
	Stromerzeugung aus Biomasse	A2
Hydro	Stromerzeugung aus Wasserkraft	A2
Solar	Stromerzeugung aus Sonnenenergie	A2
	Herstellung von Teilen oder Zubehör für solarbetriebene Produkte	A3
	Herstellung von Solarzellen und/oder benötigten Rohstoffen	A2
Waste-to-energy	Stromerzeugung aus Abfällen	A1
	Production of fuel from agricultural waste	A2
Wind	Stromerzeugung aus Windkraft	A2

Tab. 15: Förderinstrumente des BOI für EE-Technologien unter Kategorie 7.1.1.2; Quelle: BOI, 2017

6.2 Weitere Finanzierungsmöglichkeiten, Förderprogramme und Initiativen

Mit develoPPP.de unterstützt das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) Unternehmen, die in Entwicklungs- und Schwellenländern investieren. develoPPP.de richtet sich an Unternehmen, die in den entsprechenden Ländern investieren und dabei ihr unternehmerisches Engagement nachhaltig gestalten wollen. Ob es um die Qualifizierung von lokalen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen geht, den Einsatz klimafreundlicher Technologien oder Sozialstandards in Produktionsstätten – die Ziele von privaten Unternehmen und Akteuren der Entwicklungszusammenarbeit überschneiden sich häufig. Sogenannte Entwicklungspartnerschaften mit der Wirtschaft können bis zu drei Jahre andauern und in den unterschiedlichsten Branchen und Themen angesiedelt sein – von A wie „Abwassermanagement“ bis Z wie „Zertifizierungen“.

Auch die Exportinitiative Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) unterstützt deutsche Anbieter nachhaltiger Energielösungen aus den Bereichen Energieeffizienz oder erneuerbare Energien, intelligente Netze und Speicher auf dem Weg in neue Auslandsmärkte.

Weitere Informationen finden sich unter dem nachfolgenden Link: www.german-energy-solutions.de

Auch werden in Thailand seit 2005 jährlich vom Energieministerium die „Thailand Energy Awards“ vergeben. Projekte in der Kategorie „Energy Conservation“ sind in insgesamt 8 Sub-Kategorien eingeteilt:

- Designated Factory,
- Non-designated Factory,
- Designated Building,
- Non-designated Building,
- Energy Conservation Building: New and Existing Building,
- Energy Conservation Building: Tropical Building,
- Energy Conservation Building: Green Building,
- Transportation.

Die ausgezeichneten Projekte werden auch für die Teilnahme am „ASEAN Energy Award“ nominiert, bei dem sich die entsprechenden Projekte im Wettbewerb miteinander befinden.

Abb. 52: Thailand Energy Awards; Quelle: Thailand Energy Award: Official Website

7. Schlussbetrachtung

Das Thema erneuerbare Energien gewinnt für das Königreich Thailand weiter verstärkt an Bedeutung. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass Thailand überwiegend abhängig von Energieimporten ist. Auch die aktuelle AHK-Umfrage zum Thema lässt den Schluss zu, dass die Bedeutung von erneuerbaren Energien weiter dynamisch zunimmt und ein hohes Investitions- und Wachstumspotenzial im Markt besteht.

Die Stromerzeugung basiert im Königreich insbesondere auf Erdgas und Kohle. Besitzer der Verteilnetze sind die Metropolitan Electricity Authority (MEA) und die Provincial Electricity Authority (PEA). Der Besitz der Übertragungsnetze (Transmission) liegt exklusiv in der Hand der Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT). Durch entsprechende Maßnahmen und Zielvorgaben soll die Gesamtkapazität im Bereich der erneuerbaren Energien zukünftig stark ausgebaut werden, insbesondere im Solar PV-Sektor.

Bei der Solar PV hatte die thailändische Regierung die Ziele im Rahmen des AEDP 2015 deutlich erhöht. Zielgröße laut AEDP 2015 ist eine installierte Kapazität von 6,0 GW bis zum Jahr 2036. Im Februar 2018 belief sich diese bereits auf rund 3,3 GW. Mit einem Rekordzubau von Kapazitäten in den letzten Jahren wurde Solar PV der Haupttreiber im Bereich der erneuerbaren Energien in Thailand.

Die Entwicklung der Solar PV-Energie in Thailand hat sich bis heute auf großflächige Bodeninstallation mit Systemleistungen von >1 MW konzentriert. Diese tragen auch weiterhin mit über 90% zu der gesamten derzeitig installierten Kapazität an Solar PV-Energie bei.

Aktuelle Förderprogramme im Bereich Solar PV in Thailand werden mit konkreten Zielsetzungen vorangetrieben und unterstützt. Im Bereich der netzgekoppelten Solar PV ist davon auszugehen, dass die Nachfrage im Markt nach Bauelementen und Zubehör für entsprechende Anlagen (insbesondere: PV-Aufdachanlagen) infolge des anstehenden „Net-Metering“-Programmes in den nächsten Jahren weiter ansteigen wird.

Mit dem Anstieg des Anteils erneuerbarer Energien an der Stromversorgung geht eine bedeutsame Auswirkung auf die Anforderungen in den Bereichen Erzeugung, Netze und Systemdienstleistungen einher, insbesondere auch im Falle der Stromeinspeisung durch Solar PV-Anlagen. Der für den PDP 2018 abzusehende Trend hin zu einem Mehr an Dezentralisierung wird das Zusammenspiel von Übertragungsnetz und Verteilungsnetz immer wichtiger werden lassen.

Der thailändische Markt bietet interessierten deutschen Unternehmen generell aussichtsreiche Perspektiven, um in zahlreichen Bereichen und unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen aktiv zu werden. Deutsche Unternehmen sind auf dem thailändischen Markt bereits seit einigen Jahren erfolgreich tätig bzw. sind an ausgewählten Projekten beteiligt.

Deutsche Produkte und Technologien genießen im Königreich ein hohes Ansehen. Sie gelten als hochwertig und nachhaltig und werden zumeist als führend angesehen. Die Marke „Made in Germany“ wird generell geschätzt und mit Spitzentechnologie assoziiert. Für deutsche Unternehmen ist es sehr wichtig, die Nachhaltigkeit einer Investition in ein deutsches Produkt hervorzuheben.

Auch mit Hilfe von lokalisierten Produkten und Lösungen können deutsche Unternehmen ihre Position auch im Königreich stärken und ausbauen. Es ist festzuhalten, dass der Markt in Thailand im Bereich Solar PV für deutsche Unternehmen ein hohes, aber gleichzeitig auch herausforderndes Potenzial bietet.

8. Profile der Marktakteure

Aufgrund der Datenschutzbestimmungen können in der vorliegenden Publikation nur die allgemeinen Kontaktdaten der Marktakteure zur Verfügung stellen. Bei konkretem Interesse kann gerne mit der AHK Thailand Kontakt aufgenommen werden.

8.1 Ministerien, Regierungsbehörden, Verbände, Institutionen und Universitäten

Centre for Energy Environment Resources Development (CEERD)	
Adresse:	13 S.L.D. Building, 7th Fl., Soi Saladaeng 1, Rama IV Road, Bangkok 10500 Thailand
Tel:	+66(0) 2 235 5817
Fax:	+66(0) 2 236 9574
Webseite:	www.ceerd.net
Beschreibung:	Von einer thailändischen Stiftung aufgebaut, mit internationaler Ausrichtung, um Konzepte für nachhaltige Energien, internationale Erfahrungen und empfohlene Anwendungen zu entwickeln, zu fördern und zu verbreiten.

CEPT-Center of Excellence in Electrical Power Technology, Chulalongkorn Universität	
Adresse:	Faculty of Engineering, Chulalongkorn Universität, 254 Phyathai Road, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66(0) 2 218 6542 to 3
Fax:	+66(0) 2 218 6544
Webseite:	www.cept.eng.chula.ac.th
Beschreibung:	Soll die Fachschaft für Elektroingenieurswesen fördern, um die Personalmenge und -qualität im Bereich der Energietechnik zu erhöhen. Bietet der Gesellschaft ein professionelles Zentrum für Entwicklung und Forschung sowie akademische Dienstleistungen und Technologien.

CES Solar Cells Testing Center (CSSC), KMUTT	
Adresse:	49 Soi Thientalae 25, Bangkhunthien-Chaitalae Road, Bangkok 10150 Thailand
Tel:	+66(0) 2 470 7445-9
Fax:	+66(0) 2 470 7445
Webseite:	www.ces.kmutt.ac.th
Beschreibung:	Bietet einheitliche Leistungen zu zuverlässiger Qualität auf internationalem Niveau.

Chulalongkorn Universität (CU), Faculty of Engineering	
Adresse:	254 Phyathai Road, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66(0) 2 218 6487
Fax:	+66(0) 2 251 8991
Webseite:	www.chula.ac.th
Beschreibung:	Universität

Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE)	
Adresse:	17 Kasatsuk Bridge, Rama I Rd., Patumwan, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66(0) 2 223 0021 to 9 ext. 1340
Fax:	-
Webseite:	www.dede.go.th
Beschreibung:	Bekannt als die Nationale Behörde für Energiepolitik (National Energy Authority). Hauptaufgaben sind die Formulierung von Richtlinien und die Entscheidung über verschiedene Energieprojekte, besonders im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz.

Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)	
Adresse:	53 Charansanitwong Road, Nonthaburi 11130 Thailand
Tel:	+66(0) 2 436 2010
Fax:	+66(0) 2 436 2091
Webseite:	www.egat.co.th
Beschreibung:	Thailands führendes staatliches Elektrizitätswerk. Steht unter Aufsicht des Energieministeriums.

Energy For Environment Foundation	
Adresse:	99/305 Tedsabansongkroh Road, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Tel:	+66(0) 2 953 9881 to 4
Fax:	+66(0) 2 953 9885
Webseite:	www.efe.or.th
Beschreibung:	Eine unabhängige, gemeinnützige Organisation. Hauptziele sind die Umsetzung von Aktivitäten zur Unterstützung der staatlichen Energiepolitik, besonders solchen, die auf die Förderung und Verbreitung von inländischen erneuerbaren Energien abzielen.

Energy Policy and Planning Office (EPPO)	
Adresse:	121/1-2 Petchburi Road, Thung Phyathai, Rajthewee, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66(0) 2 612 1555
Fax:	+66(0) 2 612 1358
Webseite:	www.eppo.go.th
Beschreibung:	Eine zentrale Behörde für die Formulierung und Verwaltung von Energiepolitik sowie für die Planung nationaler Nachhaltigkeit.

Energy Regulatory Commission (ERC)	
Adresse:	319 Jamjuree Square, 19th Fl., Phyathai Road, Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66(0) 2 207 3599
Fax:	+66(0) 2 207 3502
Webseite:	www.erc.or.th
Beschreibung:	Kommission für Energieregulierung

Energy Research Institute, Chulalongkorn University

Adresse:	Building III, 12th Fl., Chulalongkorn 62, Phyathai Road, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66(0) 2 218 8096 to 7
Fax:	+66(0) 2 254 7579
Webseite:	www.eri.chula.ac.th
Beschreibung:	Eine unter der Führung der Chulalongkorn Universität stehende Institution, welche Forschung ebenso wie das Lehren und Lernen betont. Zudem werden die Energieprobleme nach der Weltenergiekrise 1973 und 1979 adressiert.

Environmental Engineering Association of Thailand

Adresse:	122/4 Soi Rewadee, Rama VI Road, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66(0) 2 617 1530 to 1
Fax:	+66(0) 2 279 9720
Webseite:	www.eeat.or.th
Beschreibung:	Ein Bildungs- und Technikzentrum, welches seine Mitglieder und die Öffentlichkeit mit neuesten Informationen und Technologien zum Thema Umweltmanagement und -kontrolle versorgt.

Kasetsart Universität/Faculty of Engineering, Department of Electrical Engineering

Adresse:	50 Phaholyothin Road, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Tel:	+66(0) 2 797 0999 ext.1532
Webseite:	www.ee.ku.ac.th
Beschreibung:	Universität

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)

Adresse:	Chalongkrung Road, Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand
Tel:	+66(0) 2 329 8334
Fax:	+66(0) 2 329 8335
Webseite:	http://power.kmitl.ac.th
Beschreibung:	Universität

Mekong Energy and Ecology Network (MEE Net)

Adresse:	409 Foundation of Ecological Recovery Soi Rohisuk, Ratchadapisek 14, Bangkok 10320 Thailand
Tel:	+66(0) 2 691 0718
Fax:	+66(0) 2 691 0714
Webseite:	www.meenet.org
Beschreibung:	Arbeitet an einer Reihe von Energieproblemen. Dies beinhaltet Energiestruktur und -kontrolle sowie die Reformierung von Richtlinien für eine faire, nachhaltige Entwicklung

Metropolitan Electricity Authority (MEA)

Adresse:	30 Soi Chidlom, Ploenchit Road, Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66(0) 2 254 9550
Fax:	+66(0) 2 253 1424
Webseite:	www.mea.or.th

Beschreibung:	Vorrangige Verantwortungsbereiche sind die Erzeugung, Beschaffung, Verteilung sowie der Verkauf von Elektrizität an private Unternehmen und industrielle Sektoren in Bangkok

National Elctronics and Computer Technology Center (NECTEC) Solar Energy Technology Laboratory

Adresse:	112 Thailand Science Park, Phahonyothin Road, Pathumthani 12120 Thailand
Tel:	+66(0) 2 564 6900 ext. 2335-2340
Fax:	-
Webseite:	www.nectec.or.th
Beschreibung:	Eine gesetzliche staatliche Organisation unter der Nationalen Entwicklungsbehörde für Wissenschaft und Technologie (NSTDA), sowie unter dem Ministerium für Wissenschaft und Technologie. Hauptsächlicher Verantwortungsbereich ist die Unterstützung und Förderung von Elektro- und Computertechnologien

Thammasat Universität, Rangsit

Adresse:	99 Moo 18, Phaholyothin Road, Klongluang, Pathumthani 12121 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 564 3001-9 ext. 3269
Fax:	+66 (0) 564 4482
Webseite:	www. engr.tu.ac.th
Beschreibung:	Universität

The Association of Private Power Producer

Adresse:	5 Gerhard Link Bldg., 18th Fl., Krungthepkreetha Road, Bangkapi, Bangkok 10240 Thailand
Tel:	+66(0) 2 710 3424
Fax:	+66(0) 2 710 3425
Webseite:	www.appp.or.th
Beschreibung:	Verband

The Joint Graduate School of Energy and Environment, KMUTT

Adresse:	126 Pracha-uthit Road, Bangkok 10140 Thailand
Tel:	+66(0) 2 470 8601
Fax:	+66(0) 2 427 0162
Webseite:	www.jgsee.kmutt.ac.th
Beschreibung:	Eine selbstständige Hochschulinstitution, die unter den Zuständigkeitsbereich des Rates der technischen Universität King Mongkut in Thonburi fällt und darauf abzielt, die Bildung Graduierter zu stärken, um somit eine starke Basis für Forschungstätigkeiten zu legen.

The Sirindhorn International Thai-German Graduate School of Engineering (TGGS), KMUTNB

Adresse:	1518 Pibulsongkram Road, Wongsawang, Bangsue, Bangkok 10800 Thailand
Tel:	+66(0) 2 555 2000 ext. 2901
Fax:	+66(0) 2 555 2937
Webseite:	www.tggs.kmutnb.ac.th
Beschreibung:	Universität

World Alliance for Thai Decentralized Energy Association (WADE Thai)	
Adresse:	Innovation Cluster Bldg. Room 206, 131 Thailand Science Park, Phaholyothin Road, Pathumthani 10210 Thailand
Tel:	+66(0) 2 564 7921
Fax:	-
Webseite:	www.wadethai.org
Beschreibung:	Arbeitet an der Verbreitung und Erhaltung des beschleunigten Wachstums der dezentralen Energieversorgung (DE) durch Zusammenarbeit, Kapazitätsbildung und Beratung.

8.2 Energiedienstleister und Contracting-Unternehmen (ESCO-Unternehmen)

Airco Ltd.	
Adresse:	1126/2 Vanit II Bldg., 30th – 31st Fl., New Petchburi Road, Rajthewee, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 761 1111
Fax:	-
Website:	www.trane.com
Beschreibung:	Vertreiber von Klimaanlagen

Attain Engineering & Energy Co., Ltd.	
Adresse:	200 Jasmine International Tower, 23rd Fl., Chaengwattana Road, Pakkret, Nonthaburi 11120 Thailand
Tel:	+66 (2) 100 3361
Fax:	+66 (2) 100 3362
Website:	www.attainengineering.com
Beschreibung:	Ingenieurdienstleister

Azbil (Thailand) Co., Ltd.	
Adresse:	9 G Tower Grand Prama 9, 14th Fl., Rama IX Road, Huaykwang, Bangkok 10310, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 011 9000
Fax:	+66 (0) 2 011 9013
Website:	www.th.azbil.com
Beschreibung:	Dienstleister betreffend Gebäudeautomation

Biotrix Asia Co., Ltd.	
Adresse:	571 MSC Bldg., 3rd Fl., Sukhumvit 71 Road, Wattana, Bangkok 10110 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 717 8938
Fax:	-
Website:	www.biotrix.asia
Beschreibung:	Anbieter von Biogastechnologie

Compressed Air Management Co., Ltd.	
Adresse:	1/38 Soi Supapong 3 Yaek 8 Nongbon, Prawes, Bangkok 10250 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 330 9164
Fax:	+66 (0) 2 330 9165
Website:	www.airmanagement.co.th
Beschreibung:	Anbieter von Druckluft-Management-Systemen

Cresco Corp. Co., Ltd.	
Adresse:	54 Moo 10, Talad Kwan, Muang, Nonthaburi 11000 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 966 5099
Fax:	+66 (0) 2 966 5088
Website:	www.crescocorp.com
Beschreibung:	Anbieter von Energiemanagementsystemen

Energica Co., Ltd.	
Adresse:	19 Soi Kaewngernthong 19, Bangramad, Talingchan, Bangkok 10170
Tel:	+66 (0) 2 865 5550, 865 5331
Fax:	+66 (0) 2 865 5331
Website:	www.energica.co.th
Beschreibung:	Anbieter von Energieerhaltungs- and Umweltschutzsystemen

Energy Conservation Technology Co., Ltd.	
Adresse:	11/6 Soi Inthamara 40, Suthisarn Road, Dindaeng, Bangkok 10400
Tel:	+66 (0) 2 691 9533 to 4
Fax:	+66 (0) 2 691 9535
Website:	www.energy-conservationtech.net
Beschreibung:	Anbieter von Energiespartechnologiesystemen

Excellent Energy International Co., Ltd.	
Adresse:	475 Siripinyo Bldg., 12th Floor, Sri-ayuthaya Road, Rajthevee, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 201 3466
Fax:	+66 (0) 2 201 3465
Website:	www.eei.co.th
Beschreibung:	Energiedienstleister

Goldmark Technical Supply Co., Ltd.	
Adresse:	69, 71 Pattanakarn 72 Road, Prawes, Bangkok 10250 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 722 0988 to 9
Fax:	+66 (0) 2 722 1364
Website:	www.goldmarktech.com
Beschreibung:	Dienstleister im Umwelt- und Energiemanagementsektor

Innovation Technology Co., Ltd.	
Adresse:	51/29 Ngamwongwan Road Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 941 4080
Fax:	+66 (0) 2 941 4082
Website:	www.inno.co.th
Beschreibung:	Dienstleister im Energiemanagementsektor

Orarick Group	
Adresse:	95/97 Kanchanapisek Road, Bangrakpattana, Bangbuathong, Nonthaburi 11110 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 925 3272
Fax:	+66 (0) 2 925 3274
Website:	www.orarickgroup.com
Beschreibung:	Dienstleister im Energiemanagementsektor

Smart Energy Saving Co., Ltd.	
Adresse:	567/30 Soi Onnuch 67, Prawes, Bangkok 10250, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 000 8020
Fax:	+66 (0) 2 000 8020
Website:	www.smartenergysaving.co.th
Beschreibung:	Anbieter von elektrischen Energiesparsystemen

Thai Energy Conservation Co., Ltd.	
Adresse:	320 Moo 1, T. Sanamchai, A. Muang, Supanburi 72000, Thailand
Tel:	+66 (0) 35 440 757 to 9
Fax:	+66 (0) 35 408 583
Website:	www.econowatt.co.th
Beschreibung:	Dienstleister im Energiemanagementsektor

Vesta PMS (Thailand) Co., Ltd.	
Adresse:	567 Soi Rama IX 51 (Seri 6 Road), Rama IX Road, Suanluang, Bangkok 10250, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 718 9890
Fax:	+66 (0) 2 718 9819
Website:	www.vestagroups.com
Beschreibung:	Dienstleister im Energiemanagementsektor

W.S.I. Co., Ltd.	
Adresse:	27/34 Grandville House 2, 12C, Sukhumvit 19 Road, Wattana, Bangkok 10110 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 642 2478
Fax:	+66 (0) 2 642 3085
Website:	www.wsi.co.th
Beschreibung:	Dienstleister im Energiemanagementsektor

8.3 EPCs

Assyce Fotovoltaica (Thailand) Ltd.	
Adresse:	2/22 Iyara Tower Level 5, Unit 505, Chan Road, Sathorn, Bangkok 10120 Thailand
Tel:	+66 (2) 286 3201 to 2
Fax:	+66 (2) 286 3203
Website:	www.assyce.com
Beschreibung:	Konstruktion und Instandhaltung von PV-Solarenergieanlagen

Black & Veatch (Thailand) Co.,Ltd.	
Adresse:	555 Rasa Tower I, 15th Fl., Phaholyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 797 1500
Fax:	+66 (0) 2 937 0112
Website:	www.bv.com
Beschreibung:	Ein führendes Ingenieur-, Beratungs- und Konstruktionsunternehmen mit Fokus auf Energie, Wasser und Telekommunikation

CK Power Public Co., Ltd.	
Adresse:	587 Viriyathavorn Bldg., Suthisarn Road, Dindaeng, Bangkok 10400, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 691 9720
Fax:	+66 (0) 2 691 9723
Website:	www.ckpower.co.th
Beschreibung:	Energiedienstleister in den Sektoren Wasserkraft, Heizkraft und Solarkraft

Conergy (Thailand) Ltd.	
Adresse:	191 Silom Complex Building, 20th Floor, Unit A1, Silom, Bangrak, Bangkok 10500, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 632 1146
Fax:	+66 (0) 2 632 1146
Website:	www.conergy.co.th
Beschreibung:	Konstruktion von PV-Kraftwerken und solaren PV-Aufdachanlagen

Design Plus Build Co.,Ltd.	
Adresse:	670/410 Soi Khwan Pathana, Asoke Dindaeng Road, Dindaeng, Bangkok 10400, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 640 5980 to 3
Fax:	+66 (0) 2 640 5984
Website:	www.d-b.co.th
Beschreibung:	Beratungsdienstleistungen für die Gestaltung und Konstruktion von Solarkraftwerken

EGCO Cogeneration Co., Ltd.	
Adresse:	222 EGCO Tower, Moo 5, Viphavadi Rangsit Road, Tungsonghong, Laksi, Bangkok 10210, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 998 5000
Fax:	+66 (0) 2 998 5999
Website:	www.egco.com
Beschreibung:	Stromproduzent sowie Konstrukteur und Instandhalter von Kraftwerken

Ekarat Solar Co., Ltd.	
Adresse:	9/291 UM Tower, 28th Fl., Suanluang, Ramkamhaeng Road, Bangkok 10250 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 719 8777
Fax:	+66 (0) 2 719 8760
Website:	www.ekarat-solar.com
Beschreibung:	Hersteller von PV-Solarmodulen und Solarparks

Ensys Co., Ltd.	
Adresse:	636/4-5 Ramkamhaeng 39 Road (Thepleela 1), Wangthonglang, Bangkok 10310, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 935 6850 to 3
Fax:	+66 (0) 2 935 6854
Website:	www.ensys.co.th
Beschreibung:	Ingenieurdienstleister für erneuerbare Energien

Grenzone (Thailand) Co.,Ltd.	
Adresse:	169 Moo 10 T. Moosi, Gudkla-Phansuk Road, Moosi, Pakchong, Nakornratchasrima 30130, Thailand
Tel:	+66 (0) 86 468 6330, 81 185 8899
Fax:	-
Website:	www.grenzone-thailand.com
Beschreibung:	Konstruktion, Bau und Instandhaltung von PV-Solarfarmen und Solarkraftwerken

Gunkul Solar Power 2 Co.,Ltd.	
Adresse:	1177 Pearl Bangkok Bldg., 8th Fl., Phaholyothin Road, Phyathai, Bangkok 10400, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 242 5800
Fax:	-
Website:	www.gunkul.com
Beschreibung:	PV-Aufdachanlageninstallateur der Gunkul Solar Power Co.,Ltd.

Infratech Engineering & Services Co., Ltd.	
Adresse:	89/32 Moo 15, The Enterprize Park, Bangna-Trad Road, Bangkaew, Bangplee, Samutprakarn 10540, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 170 8767
Fax:	+66 (0) 2 170 8768
Website:	www.infratech.co.th
Beschreibung:	Produzent von fossiler und erneuerbarer Energie

Irradiance Solar Co., Ltd.	
Adresse:	29/11 Moo 3, Rama II Road, T. Nadee, A. Muang, Samutsakorn 74000, Thailand
Tel:	+66 (0) 34 446 706
Fax:	+66 (0) 34 446 707
Website:	www.irradiance.co.th
Beschreibung:	Ingenieurdienstleister für erneuerbare Energie

Italian-Thai Development Public Co., Ltd.	
Adresse:	2034/132-161 Italthai Tower, New Petchburi Road, Huaykwang, Bangkok 10310, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 716 1600
Fax:	+66 (0) 2 716 1494
Website:	www.itd.co.th
Beschreibung:	Anbieter von One-Stop-Services im Bereich erneuerbarer Energien

Italthai Engineering Co., Ltd. (ITE)

Adresse:	2034/124 Italthai Tower, 29th Fl., New Petchburi Road, Bangkapi, Huaykwang, Bangkok 10310, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 723 4420 to 5
Fax:	+66 (0) 2 723 4427
Website:	www.italthaiengineering.com
Beschreibung:	Anbieter von One-Stop-Services im Bereich erneuerbarer Energien

Jardine Engineering Corporation (Thailand) Co., Ltd.

Adresse:	246 Times Square Bldg., 22nd Fl., Sukhumvit Road, Klongtoey, Bangkok 10110 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 254 0299
Fax:	+66 (0) 2 254 0218
Website:	www.th.jec.com
Beschreibung:	Ingenieur- und Baudienstleister

juwi Renewable Energies Thai Co., Ltd.

Adresse:	53 Sivatel Tower, 12A Fl., Suite No. 12A03, Wireless Road, Lumpini, Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 252 6754 to 7
Fax:	+66 (0) 2 252 6758
Website:	www.juwi.com
Beschreibung:	Projektentwicklung im Sektor der erneuerbaren Energie

Leonics Co., Ltd.

Adresse:	113 Moo 5, Bangna-Trad Km. 36 Road, Bangsamak, Bangpakong, Chachoengsao 24130, Thailand
Tel:	+66 (0) 38 570 503 to 6
Fax:	+66 (0) 38 570 512
Website:	www.leonics.com
Beschreibung:	Anbieter von erneuerbaren Energiesystemen

McTric Co., Ltd.

Adresse:	121/105 RS Tower, 39th Fl., Ratchadapisek Road, Dindaeng, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 641 2100
Fax:	+66 (0) 2 641 2030
Website:	www.mctric.com
Beschreibung:	Ingenieursdienstleister

New Power System (Asia) Co., Ltd.

Adresse:	451 Moo 12, Soi 18/4, Putthamonthon 3 Road, Salathammasop, Thaweewattana, Bangkok 10170
Tel:	+66 (0) 86 369 3817
Fax:	+66 (0) 2 888 1921
Website:	www.matrixpower.net
Beschreibung:	Beratung im Sektor der erneuerbaren Energie

Power Solution Technologies Public Co., Ltd.	
Adresse:	325/1 PST Bldg., Phaholyothin Road, Saimai, Bangkok 10220 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 993 8982
Fax:	+66 (0) 2 993 8983
Website:	www.pst.co.th
Beschreibung:	Beratungsdienstleister im Bereich der Solar- und Windenergie

Preformed Line Products (Thailand) Ltd.	
Adresse:	296 Moo 4, Ladkrabang Industrial Estate, EPZ 3, Chalongkrung Road, Lamplatiew, Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 739 4026
Fax:	+66 (0) 2 326 0564
Website:	www.preformed.asia/thailand
Beschreibung:	Ingenieurdienstleister mit Fokus auf Energieübertragung und -verteilung.

Process Engineering Services Co., Ltd.	
Adresse:	1895/123 Phaholyothin Road, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 941 2300
Fax:	+66 (0) 2 561 1745
Website:	www.pesco.co.th
Beschreibung:	Ingenieursdienstleister

Promec Energy Co., Ltd.	
Adresse:	281 Soi Panich Anant, Sukhumvit 71 Road, Wattana, Bangkok 10110 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 713 3888
Fax:	-
Website:	-
Beschreibung:	Gestaltung und Installation von Solarenergiesystemen

Siam Solar Power Co., Ltd.	
Adresse:	65/179 Chamnan Phenjati Business Center, 21st Fl., Rama IX Road, Huaykwang, Bangkok 10320, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 246 7121 to 5
Fax:	+66 (0) 2 246 7120
Website:	www.siamsolarpower.com
Beschreibung:	Gestaltung, Herstellung und Installation von solaren PV-Einrichtungen

Solar Power Co., Ltd.	
Adresse:	1 Capital Work Place Bldg., 10th Fl., Soi Jamjan, Klongtonnua, Wattana, Bangkok 10110, Thailand
Tel:	+66 (0) 011 8111
Fax:	+66 (0) 011 8112
Website:	www.spcg.co.th
Beschreibung:	Einer der ersten und größten Solarfarmentwickler in Thailand

Thai Solar Future Co., Ltd.	
Adresse:	10/47 Soi Tedsabanrangsan Nua 14, Prachachuen Road, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900
Tel:	+66 (0) 2 589 2143 to 5
Fax:	+66 (0) 2 589 2146
Website:	www.thaisolarfuture.com
Beschreibung:	Beratungsdienstleister im Bereich der Solar- und Windenergie

Toyo-Thai Corp., Ltd.	
Adresse:	159/41-44 Sermmit Tower, 27th -30th Fl., Sukhumvit 21 Road, Klongtoeynua, Wattana, Bangkok 10110 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 260 8505
Fax:	+66 (0) 2 260 8525 to 6
Website:	www.ttcl.com
Beschreibung:	Ingenieurdienstleister mit Fokus auf die Chemie-, Petrochemie- und Petrolindustrie

TSUS Excellent Engineering Co.,Ltd.	
Adresse:	130/10 Moo 1, T. Changpuek, A. Muang, Chiangmai 50300, Thailand
Tel:	+66 (0) 53 327 661
Fax:	+66 (0) 53 327 662
Website:	http://www.tsus.co.th
Beschreibung:	Ingenieursdienstleister mit Fokus auf thermale PV-Solarkraft

Yanhee Solar Power Co., Ltd.	
Adresse:	466 Charansanitwong Road, Bang-or, Bangplad, Bangkok 10700 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 879 0300
Fax:	-
Website:	-
Beschreibung:	Entwickler von Solarkraftwerken

8.4 Beratungsunternehmen Solar PV

B.T.M. Engineering Co., Ltd.	
Adresse:	18/13 Putthamonthon 3 Road, Thaweewattana, Bangkok 10170, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 431 5455 to 6
Fax:	+66 (0) 2 431 5457
Website:	www.sumi-esco.com
Beschreibung:	Ingenieursdienstleistungen mit Fokus auf Kraft-Wärme-Kopplungssysteme und Abwärmenutzung

Black & Veatch (Thailand) Co.,Ltd.	
Adresse:	555 Rasa Tower I, 15th Fl., Phaholyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 797 1500
Fax:	+66 (0) 2 937 0112
Website:	www.bv.com

Beschreibung:	Ein Ingenieur-, Beratungs- und Bauunternehmen mit Fokus auf Energie, Wasser und Telekommunikation

CONSULTANTS OF TECHNOLOGY Co., Ltd.

Adresse:	39 Ladprao 124 Road, Plabpla, Wangthonglang, Bangkok 10310, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 934 3233 to 47
Fax:	+66 (0) 2 934 3249
Website:	www.cot.co.th
Beschreibung:	Ingenieurdienstleister

COU Co., Ltd.

Adresse:	38-40 Ladprao 130 Road, Klongchan, Bangkapi, Bangkok 10240, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 731 0555
Fax:	+66 (0) 2 375 1132
Website:	www.cot.co.th
Beschreibung:	Ein führendes Beratungsunternehmen mit multidisziplinären Dienstleistungen

Design Plus Build Co.,Ltd.

Adresse:	670/410 Soi Khwan Pathana, Asoke Dindaeng Road, Dindaeng,Bangkok 10400, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 640 5980 to 3
Fax:	+66 (0) 2 640 5984
Website:	www.d-b.co.th
Firmenbeschreibungen:	Beratungsdienstleistungen für die Gestaltung und Konstruktion von Solarkraftwerken

Ekarat Solar Co., Ltd.

Adresse:	9/291 UM Tower, 28th Fl., Ramkamhaeng Road, Suanluang, Bangkok 10250 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 719 8777
Fax:	+66 (0) 2 719 8760
Website:	www.ekarat-solar.com
Beschreibung:	Hersteller von PV-Solarmodulen und Solarparks

Energy Conservation Technology Co., Ltd.

Adresse:	11/6 Soi Inthamara 40, Suthisarn Road, Dindaeng, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 691 9533 to 4
Fax:	+66 (0) 2 691 9535
Website:	www.energy-conservationtech.net
Beschreibung:	Energiespartechnologieunternehmen

Ensol Co., Ltd.

Adresse:	125 The Pann Bldg., 7th Fl., Klonglamjiek Road, Buengkum, Bangkok 10230 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 943 9633 to 5
Fax:	+66 (0) 2 943 9636
Website:	www.ensol.co.th

Mobil:	+66 (0) 85 964 6592
Beschreibung:	One-stop-Anbieter für innovative Energiespar- und Umweltlösungen

Excellent Energy International Co., Ltd.

Adresse:	475 Siripinyo Bldg., 12th Fl., Sri-ayuthaya Road, Rajthevee, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 201 3466
Fax:	+66 (0) 2 201 3465
Website:	www.eei.co.th
Beschreibung:	Energiemanagement

Gunkul Solar Power 2 Co.,Ltd.

Adresse:	1177 Pearl Bangkok Bldg., 8th Fl., Phaholyothin Road, Phyathai, Bangkok 10400, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 242 5800
Fax:	-
Website:	www.gunkul.com
Beschreibung:	PV-Solardachinstallateur der Gunkul Solar Power Co., Ltd.

Innovation Technology Co., Ltd.

Adresse:	51/29 Ngamwongwan Road, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 941 4080
Fax:	+66 (0) 2 941 4082
Website:	www.inno.co.th
Beschreibung:	Energiemanagement und -erhaltung

juwi Renewable Energies Thai Co., Ltd.

Adresse:	53 Sivatel Tower, 12A Fl., Suite No. 12A03, Wireless Road, Lumpini, Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 252 6754 to 7
Fax:	+66 (0) 2 252 6758
Website:	www.juwi.com
Beschreibung:	Entwicklung von Projekten mit Fokus auf erneuerbare Energieanlagen

Leonics Esco Co., Ltd.

Adresse:	29 Bangna-Trad 34 Road, Bangkok 10260, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 746 9500
Fax:	+66 (0) 2 746 8712
Website:	www.leonics.com
Beschreibung:	Anbieter von Energieversorgungssystemen

Mott MacDonald Thailand Co.,Ltd.

Adresse:	65/159 Chamnanphencharti Bldg. 19th Fl., Rama 9 Road, Huaykwang, Bangkok 10320 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 643 1811
Fax:	+66 (0) 2 643 8638 to 9
Website:	www.mottmac.com
Beschreibung:	Berater für globales Ingenieurmanagement

New Power System (Asia) Co., Ltd.	
Adresse:	451 Moo 12, Soi 18/4, Putthamonthon 3 Road, Salathammasop, Thaweewattana, Bangkok 10170, Thailand
Tel:	+66 (0) 86 369 3817
Fax:	+66 (0) 2 888 1921
Website:	www.matrixpower.net
Beschreibung:	Berater für erneuerbare Energie

Owl Energy LTD.	
Adresse:	444 Olympia Thai Tower Building, 22nd Fl., Ratchadapisek Road, Huaykwang, Bangkok 10320 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 513 8464
Fax:	+66 (0) 2 513 8849
Website:	www.owlenergy.biz
Beschreibung:	Eines der größten Beratungsunternehmen für erneuerbare Energie in Südostasien

Power Solution Technologies Public Co., Ltd.	
Adresse:	325/1 PST Bldg., Phaholyothin Road, Saimai, Bangkok 10220, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 993 8982
Fax:	+66 (0) 2 993 8983
Website:	www.pst.co.th
Beschreibung:	Beratungsdienstleister im Bereich der Solar- und Windenergie

Siam Solar Power (Public) Co., Ltd.	
Adresse:	65/188 Chamnan Phenjati Business Center, 22nd Fl., Rama IX Road, Huaykwang, Bangkok 10320, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 246 7121 to 5
Fax:	+66 (0) 2 246 7120
Website:	www.siamsolarpower.com
Beschreibung:	Gestaltung, Herstellung und Installation von solaren PV-Einrichtungen

Solar Go Green Co.,Ltd.	
Adresse:	325/1 PST Bldg., Moo 16, Phaholyothin Road, Saimai, Bangkok 10220 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 993 89 82
Fax:	-
Website:	www.pst.co.th
Mobil:	-
Beschreibung:	Beratungsdienstleister für erneuerbare Energie

Thai Solar Future Co., Ltd.	
Adresse:	10/47 Soi Tedsabanrangsan Nua 14, Prachachuen Road, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900
Tel:	+66 (0) 2 589 2143 to 5
Fax:	+66 (0) 2 589 2146
Website:	www.thaisolarfuture.com
Mobil:	+66(85) 918 3691
Beschreibung:	Beratungsdienstleister im Bereich der Solar- und Windenergie

TSUS Excellent Engineering Co.,Ltd.	
Adresse:	130/10 Moo 1, T. Changpuek, A. Muang, Chiangmai 50300
Tel:	+66 (0) 53 327 661
Fax:	+66 (0) 53 327 662
Website:	http://www.tsus.co.th
Beschreibung:	Installateur von solarthermischen Anlagen

W.S.I. Co., Ltd.	
Adresse:	27/34 Grandville House 2, 12C, Sukhumvit 19 Road, Wattana, Bangkok 10110 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 642 2478
Fax:	+66 (0) 2 642 3085
Website:	www.wsi.co.th
Beschreibung:	Dienstleister für Energiemanagement und -erhaltung

8.5 Solarfarmentwickler, -betreiber und Investoren

Bangchak Solar Energy Co., Ltd.	
Adresse:	99/1 Moo 9, T. Bangkrasan, A. Bangpa-in, Ayutthya 13160, Thailand
Tel:	+66 (0) 35 276 000
Fax:	+66 (0) 35 276 014
Website:	www.bangchak.co.th
Beschreibung:	Ölgesellschaft

Bangkenchai Co., Ltd.	
Adresse:	587 Viriyathavorn Bldg., Suthisarn Road, Dindaeng Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 691 9720 ext. 2000 ext. 115
Fax:	+66 (0) 2 691 9723
Website:	www.ckpower.co.th
Beschreibung:	Wasserkraft-, Kraft-Wärme-Kopplungs-Kraft- und Solarkraftinvestor

Bangkok Solar Power Co., Ltd.	
Adresse:	39/1 Bangpakong-Chachoengsao, Moo 1, A. Baanpho, Chachoengsao 24140 Thailand
Tel:	+66 (0) 38 577 400
Fax:	+66 (0) 38 577 400
Website:	www.bangkoksolar.com
Beschreibung:	Konstruktion, Bau und Instandhaltung von PV-Energiesystemen

CK Power Public Co., Ltd.	
Adresse:	587 Viriyathavorn Bldg., Suthisarn Road, Dindaeng, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 691 9720
Fax:	+66 (0) 2 691 9723
Website:	www.ckpower.co.th
Beschreibung:	Produzent von Wasserkraft, Heizkraft und Solarkraft

EGCO Cogeneration Co., Ltd.	
Adresse:	222 EGCO Tower, Moo 5, Viphavadi Rangsit Road, Tungsonghong, Laksi, Bangkok 10210 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 998 5000
Fax:	+66 (0) 2 998 5999
Website:	www.egco.com
Beschreibung:	Stromproduzent sowie Konstrukteur und Instandhalter von Kraftwerken

Ekarat Solar Co., Ltd.	
Adresse:	9/291 UM Tower, 28th Fl.,Ramkamhaeng Road, Suanluang, Bangkok 10250 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 719 8777
Fax:	+66 (0) 2 719 8760
Website:	www.ekarat-solar.com
Beschreibung:	Hersteller von PV-Solarmodulen und Solarparks

Gunkul Engineering Public Co., Ltd.	
Adresse:	1177 Pearl Bangkok Bldg., 8th Fl., Phaholyothin Road, Phyathai, Bangkok 10400, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 242 5800
Fax:	-
Website:	www.gunkul.com
Beschreibung:	Energieproduzent mit Fokus auf nachhaltige Energie

Grenzone (Thailand) Co., Ltd.	
Adresse:	169 Moo 10 T. Moosi, Gudkla-Phansuk Road Moosi, Pakchong, Nakornratchasrima 30130 Thailand
Tel:	+66 (0) 86 468 6330, 81 185 8899
Fax:	-
Website:	www.grenzone-thailand.com
Beschreibung:	Ingenieurdienstleister mit Fokus auf PV-Systeme

Infinite Solar Group	
Adresse:	183 Lardprao 71 Road Sapansoong, Wangthonglang, Bangkok 10310 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 932 4501
Fax:	+66 (0) 2 932 4516
Website:	www.infinitesolargroup.net
Beschreibung:	Anbieter von Solarkraftwerksystemen

L Solar 1 Co., Ltd.	
Adresse:	102 Na Ranong Road, Klongtoey, Bangkok 10110 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 348 8000
Fax:	+66 (0) 2 348 8001
Website:	www.loxley.co.th
Beschreibung:	Solarfarmprojekt

Natural Energy Development Co., Ltd.	
Adresse:	188 Moo 3, T. Wang Ploeng, A. Khok Samrong, Lopburi 15120 Thailand
Tel:	+66 (0) 36 418 400
Fax:	+66 (0) 36 418 401
Website:	www.ned.co.th
Beschreibung:	Energieproduzent mit Fokus auf erneuerbare Energien

Scan Inter Public Co., Ltd.	
Adresse:	355 Bondstreet Road, Bangpood, Pakkred, Nonthaburi 11120, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 503 4116 to 21
Fax:	+66 (0) 2 503 4400
Website:	www.scan-inter.com
Beschreibung:	Ingenieurdienstleister mit Fokus auf Solarkraftwerke

Siam Solar Power Co., Ltd.	
Adresse:	65/179 Chamnan Phenjati Business Center, 21st Fl., Rama IX Road, Huaykwang, Bangkok 10320 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 246 7121 to 5
Fax:	+66 (0) 2 246 7120
Website:	www.siamsolarpower.com
Beschreibung:	Gestaltung, Herstellung und Installation von solaren PV-Einrichtungen

Solar Power Co., Ltd.	
Adresse:	1 Capital Work Place Bldg., 10th Fl., Soi Jamjan, Klongtonnua, Wattana, Bangkok 10110, Thailand
Tel:	+66 (0) 011 8111
Fax:	+66 (0) 011 8112
Website:	www.spcg.co.th
Beschreibung:	Der erste und größte Solarfarmentwickler in Thailand

Solventia Solar Co., Ltd.	
Adresse:	25 K.S. Buildling 5th Fl. Soi Sathorn 9, Yannawa, Sathorn, Bangkok 10120 Thailand
Tel:	+66(0) 2 068 3946
Fax:	-
Website:	www.solventiasolar.com
Beschreibung:	Solarfarmprojekt

SPCG Public Co., Ltd.	
Adresse:	1 Capital Work Place Bldg., 10th Fl., Soi Jamjan, Klongtonnua, Wattana, Bangkok 10110, Thailand
Tel:	+66 (0) 011 8111
Fax:	+66 (0) 011 8112
Website:	www.spcg.co.th
Beschreibung:	Entwickler und Anbieter von Solarfarmen und PV-Aufdachanlagen

Symbior Energy Limited (Thailand)	
Adresse:	128 Payatai Plaza,12th Fl., Phayathai Road, Rajthewi, Bangkok 10400, Thailand
Tel:	+66(0) 2 129 3238
Fax:	+66(0) 2 129 3238
Website:	www.symbiorenergy.com
Beschreibung:	Solarkraftdienstleister

Thai Solar Energy Co., Ltd.	
Adresse:	725 Metropolis Bldg.,19th Fl., Sukhumvit Road, Klongtonnua, Wattana, Bangkok 10110
Tel:	+66(0) 2 258 4530 to 3
Fax:	+66(0) 2 258 4534
Website:	www.thaisolarenergy.com
Beschreibung:	Solarkraftdienstleister

8.6 PV-Aufdachsysteme

Asian Solar Co., Ltd.	
Address	111/188 Moo 9, T. Bangpood, A. Pakkred, Nonthaburi 11120 Thailand
Tel:	+66(0) 2 207 8626
Fax:	-
Website:	www.asiansolar.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Assyce Asia Ltd.	
Address	571 RSU Tower, Level 9, Unit 903, Soi Sukhumvit 31, Sukhumvit Road, Klongton Nua, Wattana, Bangkok 10110 Thailand
Tel:	+66(0) 2 117 9545
Fax:	+66(0) 2 662 3416
Website:	www.assyce.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Astronergy Solar Thailand Co., Ltd.	
Addresse:	10/151 The Trendy Bldg., 17th Fl., Sukhumvit 13 Road, North Klongtoey, Wattana, Bangkok 10110 Thailand
Tel:	+66(0) 2 168 7090
Fax:	+66(0) 2 168 7093
Website:	www.astronergy.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Baan Solar Cell Co. ,Ltd.	
Addresse:	232/1 Moo 1, T. Muangmoo, A. Muang, Singburi 16000, Thailand
Tel:	+66(0) 36 573 435
Fax:	+66(0) 36 573 440
Website:	www.baansolarcell.co.th
Beschreibung:	BOS Solarfarm, Solar-Dachanlagen, Solarzellensysteme und -Service

Bangkok Solar Power Co., Ltd.	
Addresse:	39/1 Bangpakong-Chachoengsao Road, Moo 1, T. Saenpudart, A. Banpo, Chachoengsao 24140 Thailand
Tel:	+66(0) 38 577 266 to 9 ext. 504
Fax:	+66(0) 38 577 400
Website:	www.bangkoksolarpower.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Brilliant Power Co., Ltd.	
Addresse:	598 Rajburana Road, Rajburana, Bangkok 10140 Thailand
Tel:	+66(0) 2 463 0839
Fax:	-
Website:	www.blpower.co.th
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

CleanSolar Energy Co., Ltd.	
Addresse:	599/20 Petchkasem Road, T. Cha-am, T. Cha-am, Petchburi 76210 Thailand
Tel:	+66(0) 81 831 3590
Fax:	-
Website:	www.fb.com/CleanSolarTH
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Docter Green Energy Co., Ltd.	
Addresse:	77/599 Prasert Manukit 29 Yaek 2 Road, Ladprao, Bangkok 10230 Thailand
Tel:	+66(0) 2 638 2366
Fax:	+66(0) 2 578 1558
Website:	www.drgreenenergy.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Eco Solar Cell Co., Ltd.	
Addresse:	304/984 Phaholyothin 49/1 Road, Talad Bangkhen, Laksi, Bangkok 10210 Thailand
Tel:	+66(87) 204 3322
Fax:	-
Website:	www.ecosolar.co.th
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Eco Solar Energy Co., Ltd.	
Addresse:	47/1014 Nimitmai 40 Road, Samwa Tawan-ok, Klongsamwa, Bangkok 10510 Thailand
Tel:	+66(0) 2 993 3086
Fax:	+66(0) 2 993 3086
Website:	www.ecosolar-energy.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Ekarat Engineering Public Co., Ltd.	
Addresse:	9/291 U.M. Tower, 28th Fl., Ramkhamhaeng Road, Suanluang, Bangkok 10250 Thailand
Tel:	+66(0) 2 719 8777
Fax:	+66(0) 2 719 8760
Website:	www.ekarat-transformer.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Enmax Solar 1 Co., Ltd.	
Addresse:	57/37 Moo 4, Ekachai Road, T. Kokkam, A. Muang., Samutsakorn 74000 Thailand
Tel:	+66(0) 99 950 8441
Fax:	-
Website:	www.enmax.co.th
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Grenzone (Thailand) Co.,Ltd.	
Addresse:	169 Moo 10 T. Moosi, Gudkla-Phansuk Road, T. Moosi, A. Pakchong, Nakornratchsrima 30130 Thailand
Tel:	+66 (0) 86 468 6330, 81 185 8899
Fax:	-
Website:	www.grenzone-thailand.com
Beschreibung:	Eine Engineering Procurement and Construction (EPC)-Firma, die auf die Anwendung von grüner Energie, von PV-Solarfarmen über PV-Solar-Heimsysteme bis hin zu Turnkey-Projekten zu Solarenergieanlagen und Solarfarmen, spezialisiert ist.

Gunkul Engineering Public Co., Ltd.	
Addresse:	1177 Pearl Bangkok Bldg., 8th Fl., Phaholyothin Road, Phyathai, Bangkok 10400, Thailand
Tel:	+66(0) 2 242 5800
Fax:	-
Website:	www.gunkul.com
Beschreibung:	Stromerzeuger

Impact Solar Co., Ltd.	
Addresse:	999/9 The Offices at Central World, 45th Fl., Rama I Road, Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66(0) 2 825 9292
Fax:	+66(0) 2 825 9299
Website:	www.impactsolar.co.th
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Infinite Green Co., Ltd.	
Addresse:	2 Premier Place, Soi Premier 2, Srinakarin Road, Nongbon, Prawes, Bangkok 10250 Thailand
Tel:	+66(0) 2 301 1586
Fax:	+66(0) 2 301 2491
Website:	www.infinitegreen.co.th

Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Irradiance Solar Co., Ltd.

Addresse:	29/11 Moo 3, Rama II Road, T. Nadee, A. Muang, Samutsakorn 74000, Thailand
Tel:	+66 (0) 34 446 706
Fax:	+66 (0) 34 446 707
Website:	www.irradiance.co.th
Beschreibung:	Irradiance Solar Co., Ltd. bietet Ingenieursdienstleistungen rund um erneuerbare Energien

Jetion Solar (Thailand) Co., Ltd.

Addresse:	202 Le Concorde, 16th Fl., Ratchadapisek Road, Huaykwang, Bangkok 10310 Thailand
Tel:	+66(0) 2 024 8702
Fax:	-
Website:	www.jetionsolar.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

KEMREX Co., Ltd.

Addresse:	27/5 Moo 7 Kingkaew-Teparak Road, Bangpleeyai, Bangplee, Samutprakarn 10540 Thailand
Tel:	+66(0) 80 618 6660
Fax:	+66(0) 2 715 0500
Website:	www.kemrex.com
Beschreibung:	Solarsysteme

KG Engineering Co., Ltd.

Addresse:	6 S.N.T. Bldg., Soi Rewadee 7, Tiwanon Road, T. Taladkwan, A. Muang, Nonthaburi 11000 Thailand
Tel:	+66(0) 2 951 4455
Fax:	+66(0) 2 951 4343, +66(0) 2 951 5535 to 36
Website:	www.kge.co.th
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Leonics Co., Ltd. (Office)

Addresse:	27, 29 Bangna-Trad 34 Road, Bangna, Bangkok 10260 Thailand
Tel:	+66(0) 2 746 9500, +66(0) 2 746 8708
Fax:	+66(0) 2 746 8712
Website:	www.leonics.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

New Energy Plus Co.,Ltd.

Addresse:	306/3 Soi Romklao 12, Romklao Road, Minburi, Minburi, Bangkok 10510 Thailand
Tel:	+66(0) 2 915 3228
Fax:	+66(0) 2 915 3229
Website:	www.newenergy-plus.com
Beschreibung:	Hersteller von solaren Ampeln

Polytechnology Co., Ltd.	
Addresse:	108/59 Soi Tonson, Chaengwattana Road, Pakkred, Nonthaburi 11120 Thailand
Tel:	+66(0) 2 960 5070
Fax:	+66(0) 2 584 6771
Website:	www.polytech.co.th
Beschreibung:	Polytechnology Co., Ltd. befasst sich mit der Herstellung und Lieferung von solar- und energiesparenden Produkten, Verteilung, Design, Installation, Instrumentation sowie automatischen Kontrollsystemen für Industrieprozesse, Erdgas und Petroleum.

Preformed Line Products (Thailand) Ltd.	
Addresse:	296 Moo 4, Ladkrabang Industrial Estate, EPZ 3, Chalongkrung Road, Bangkok 10520 Thailand
Tel:	+66(0) 2 739 4026
Fax:	+66(0) 2 326 0564
Website:	www.preformed.asia/thailand
Beschreibung:	Preformed Line Products (Thailand) Ltd. bietet Ingenieursdienstleistungen zu Energieübertragung und Energieverteilung, Umspannwerken sowie Kommunikations- und Solarsystemen

Sena Solar Energy Co., Ltd.	
Addresse:	484 Ratchadapisek Road, Soi Ratchadapisek 26, Samsen-nok, Huaykwang, Bangkok 10320 Thailand
Tel:	+66(0) 2 541 4642
Fax:	+66(0) 2 938 9871
Website:	www.senasolarenergy.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Solar D Corporation Co., Ltd.	
Addresse:	33/23 Moo 11, Soi Aiyara 5, T. Klong Song, A. Klong Luang, Pathumthani 12120 Thailand
Tel:	+66(0) 2 026 3099
Fax:	+66(0) 2 908 3933
Website:	www.solar-d.co.th
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Solar Express Co., Ltd.	
Addresse:	7 Rajpruek Road, Kuhasawan, Pasicharoen, Bangkok 10160 Thailand
Tel:	+66(0) 2 457 9700
Fax:	+66(0) 2 457 5430
Website:	www.solarexpress.co.th
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Solar PPM Co., Ltd.	
Addresse:	205/1 Nakornratchsima Road, Dusit, Bangkok 10300 Thailand
Tel:	+66(0) 2 628 6100
Fax:	+66(0) 2 628 6122

Website:	www.solarppm.co.th
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Solarcon Co., Ltd.

Addresse:	335 Charansanitwong Road, Bang-or, Bangplad, Bangkok 10700 Thailand
Tel:	+66(0) 2 879 7781 to 4
Fax:	+66(0) 2 879 7783
Website:	www.solarcon.co.th
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Solventia Solar Co., Ltd.

Addresse:	25 K.S. Buildling 5th Floor, Soi Sathorn 9, Yannawa, Sathorn, Bangkok 10120 Thailand
Tel:	+66(0) 2 068 3946
Fax:	-
Website:	www.solventiasolar.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Symbior Energy Limited (Thailand)

Addresse:	128 Payathai Plaza, 12th Fl., Phayathai Road, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66(0) 2 129 3238
Fax:	+66(0) 2 129 3238
Website:	www.symbiorenergy.com
Beschreibung:	Symbior Energy Limited (Thailand) bietet nachhaltige Energielösungen: Solarkraftanlagen und Bioenergie IPP, Projektentwicklung, Investment, erneuerbare Energien

Thai Agency Engineering Co., Ltd.

Addresse:	9 Worasin Bldg. 2nd -3rd Fl., Vipavadee Rangsit Road, Bangkok 10900 Thailand
Tel:	+66(0) 2 691 5900
Fax:	+66(0) 2 691 5820
Website:	www.thai-a.com
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

Thai Solar Energy Public Co., Ltd.

Addresse:	725 Metropolis Bldg., 19th Fl., Sukhumvit Road, Klongtonnua, Wattana, Bangkok 10110, Thailand
Tel:	+66(0) 2 258 4530 to 3
Fax:	+66(0) 2 258 4534
Website:	www.thaisolarenergy.com
Beschreibung:	Die erste Firma in Südostasien, die effektiv eine fortschrittliche Technologie angewendet hat, um die Sonnenstrahlung zu nutzen und in grüne Energie umzuwandeln.

Thai Solar Future Co., Ltd.	
Addresse:	10/47 Soi Tedsabanrangsan Nua 14, Prachachuen Road, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 589 2143 to 5
Fax:	+66 (0) 2 589 2146
Website:	www.thaisolarfuture.com
Beschreibung:	Vorreiter und Führer in Entwicklung und Installation von Solardachanlagen

TSUS Excellent Engineering Co.,Ltd.	
Addresse:	130/10 Moo 1, T. Changpuek, A. Muang, Chiangmai 50300, Thailand
Tel:	+66(0) 53 327 661
Fax:	+66(0) 53 327 662
Website:	http://www.tsus.co.th
Mobil:	+66(0) 86 430 1653
Beschreibung:	Installateur von PV Solaranlagen und solarthermischen Anlagen

Unitrio Technology Co., Ltd.	
Addresse:	17/290 Prachachuen 14 Road, Thungsonghong, Laksi, Bangkok 10210 Thailand
Tel:	+66(0) 2 503 9243
Fax:	+66(0) 2 503 9923
Website:	www.unitrio.co.th
Beschreibung:	Vertreiber von netzverbundenen Solarwechselrichtern

Yokohama Holdings Energy (Thailand) Co., Ltd.	
Addresse:	62 Millennia Tower, 21st Fl., Langsuan Road, Lumpini, Pathumwan Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66(0) 2 651 8400
Fax:	-
Website:	www.yhe.co.th
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen

8.7 Energieerzeuger

B. Grimm Power Public Co., Ltd.	
Adresse:	5 Dr. Gerhard Link Bldg., 18th Fl., Krungthepkreetha Road, Huamark, Bangkapi, Bangkok 10240 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 710 3400
Fax:	+66 (0) 2 379 4245
Website:	www.bgrimmpower.com
Beschreibung:	Betreiber von Gas-Kombikraftwerken

Bangkok Cogeneration Co., Ltd.	
Adresse:	183 Rajanakarn Building, 11th Fl., South Sathorn Road, Yannawa, Sathorn, Bangkok 10120 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 685 6700
Fax:	+66 (0) 2 685 6715

Website:	www.bkkcogen.com
Beschreibung:	Betreiber von Gas-Kombikraftwerken

BLCP Power Ltd.

Adresse:	9 Maptaput Industrial Estate, I-8 Road, A. Muang, Rayong 21150 Thailand
Tel:	+66 (0) 38 925 100
Fax:	+66 (0) 38 925 199
Website:	www.blcp.co.th
Beschreibung:	Betreiber von Kohlekraftwerken

Combined Heat and Power Producing Co., Ltd.

Adresse:	120 Chaengwattana Road, Thungsonghong, Laksi, Bangkok 10210 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 143 9644
Fax:	+66 (0) 2 143 9645
Website:	www.chpp.co.th
Beschreibung:	Betreiber von Heizkraftwerken

District Cooling System and Power Plant Co., Ltd.

Adresse:	222 Moo 1, T. Nongprue, Bangplee, Samut Prakan 10540 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 327 4242
Fax:	+66 (0) 2 327 4244
Website:	www.dcap.co.th
Beschreibung:	Elektrizitätshersteller

EGCO Cogeneration Co., Ltd.

Adresse:	222 EGCO Tower, Moo 5, Viphavadi Rangsit Road, Tungsonghong, Laksi, Bangkok 10210 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 998 5000
Fax:	+66 (0) 2 955 5999
Website:	www.egco.com
Beschreibung:	Betreiber von Gas-Kombikraftwerken

Electricity Generating Public Co., Ltd.

Adresse:	222 Moo 5, EGCO Building, Viphavadi Rangsit Road, Laksi, Bangkok 10210 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 998 5633
Website:	www.egco.com
Beschreibung:	Energiedienstleister

Global Power Synergy Co., Ltd.

Adresse:	555/2 Energy Complex Bldg. B, 5th Fl., Viphavadi Rangsit Road, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 140 4600
Fax:	+66 (0) 2 140 4601
Website:	www.gpscgroup.com
Beschreibung:	Energieunternehmen mit Fokus auf Gas- und Wasserturbinen

Glow Energy (Public) Co., Ltd.	
Adresse:	1 Empire Tower, 38th Fl., South Sathorn Road, Yannawa, Sathorn, Bangkok 10120 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 670 1500 to 33
Fax:	+66 (0) 2 670 1548 to 9
Website:	www.glow.co.th
Beschreibung:	Energieunternehmen mit Fokus auf die Elektrizitätsproduktion mit Wasser und Wasserdampf

Glow IPP Co., Ltd.	
Adresse:	42 Moo 8, CIE-8 Road, Hemaraj Chonburi Industrial Estate, Bowin, Sriracha, Chonburi 20230
Tel:	+66 (0) 38 345 900 to 5
Fax:	+66 (0) 38 345 906
Website:	www.glow.co.th
Beschreibung:	Betreiber eines Gas-Kombikraftwerks

Glow SPP 1 Co., Ltd.	
Adresse:	10, Soi G-2, Pakornsongkrohrat Road, Hemaraj Eastern Industrial Estate (Map Ta Phut), T. Huaypong, A. Muang, Rayong 21150
Tel:	+66 (0) 38 685 589
Fax:	+66 (0) 38 685 104
Website:	www.glow.co.th
Beschreibung:	Betreiber eines Gas-Kombikraftwerks

Glow SPP 2 Co., Ltd.	
Adresse:	11, I-5 Road, Map Ta Phut Industrial Estate, A. Muang, Rayong 21150, Thailand
Tel:	+66 (0) 38 698 400 to 10
Fax:	+66 (0) 38 684 789
Website:	www.glow.co.th
Beschreibung:	Betreiber eines Gas-Kombikraftwerks

Glow SPP 3 Co., Ltd.	
Adresse:	11, I-5 Road, Map Ta Phut Industrial Estate, A. Muang, Rayong 21150, Thailand
Tel:	+66 (0) 38 698 400 to 10
Fax:	+66 (0) 38 684 789
Website:	www.glow.co.th
Beschreibung:	Betreiber eines Gas-Kombikraftwerks

GMS Power Public Co., Ltd.	
Adresse:	199 The Column Tower, 14th Fl., Ratchadapisek Road, Klongtoey, Bangkok 10110 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 302 2000
Website:	www.gmspower.com
Beschreibung:	Leiten Energieprojekte in der Greater Mekong Subregion (GMS)

Gulf Power Generation Co., Ltd.	
Adresse:	87 M Thai Tower, 11th Fl., All Season Place, Wireless Road, Lumpini, Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66 (0) 080 4499
Fax:	+66 (0) 080 4455
Website:	www.gulf.co.th
Beschreibung:	Elektrizitätsproduzent

Kaset Thai Bio Power Co., Ltd.	
Adresse:	24 Aekaphol Bldg., Viphavadi Rangsit Road, Dindaeng, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 692 0869 to 73
Fax:	+66 (0) 2 246 9125, 2 246 9140
Website:	www.ktisgroup.com
Beschreibung:	Betreiber von Biomasse-Kraftwerken

Khanom Electricity Generating Co., Ltd.	
Adresse:	222 Moo 5, EGCO Tower, Viphavadi Rangsit Road, Thungsonghong, Laksi, Bangkok 10210 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 998 5000, +66 (0) 2 998 5999
Fax:	+66 (0) 2 955 0956 to 9
Website:	www.khanom.egco.com
Beschreibung:	Energieunternehmen

Khao Kor Wind Power Co., Ltd.	
Adresse:	134 Moo 7, T. Thungsamor, A. Khaokor, Petchaboon 67270
Tel:	+66 (0) 56 713 711
Fax:	-
Website:	www.khaokorwindpower.com
Beschreibung:	Energieunternehmen mit Fokus auf erneuerbare Energien

Nava Nakorn Electricity Generating Co., Ltd. (NNEG)	
Adresse:	555/2 Energy Complex Bldg. B, 5th Fl., Viphavadi Rangsit Road, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand
Tel:	+66 (0) 2 140 4600
Fax:	+66 (0) 2 140 4601
Website:	www.gpscgroup.com
Beschreibung:	Energieunternehmen

Ratchaburi Alliances Co., Ltd.	
Adresse:	8/8 Moo 2, Ngamwongwan Road, T. Bangkhen, A. Muang, Nonthaburi 11000 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 794 9999
Fax:	+66 (0) 2 794 9998
Website:	www.ratch.co.th
Beschreibung:	Energieunternehmen

Ratchaburi Electricity Generating Co., Ltd.	
Adresse:	8/8 Moo 1, Ngamwongwan Road, T. Bangkhen, A. Muang, Nonthaburi 11000 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 794 9999
Fax:	+66 (0) 2 794 9998
Website:	www.ratch.co.th
Beschreibung:	Betreiber eines Elektrizitäts-Kraftwerks

Ratchaburi Energy Co., Ltd.	
Adresse:	333/22 Sukhumvit 55 Road, Klongtonnua, Wattana, Bangkok 10110
Tel:	+66 (0) 2 712 7374 to 6, 185 2342 to 3
Fax:	-
Website:	www.ratch.co.th
Beschreibung:	Energieunternehmen mit dem Fokus auf erneuerbare Energien und der Elektrizitätsproduktion aus einer Vielfalt an Ressourcen

Solarta Co., Ltd.	
Adresse:	8/8 Moo 2, Ngamwongwan Road, T. Bangkhen, A. Muang, Nonthaburi 11000 Thailand
Tel:	+66 (0) 2 794 9999
Fax:	+66 (0) 2 794 9998
Website:	www.ratch.co.th
Beschreibung:	Betreiber eines Solarkraftwerks

8.8 Hersteller und Vertreiber von Transformatoren

Bangkok Pattana Transformer Co.,Ltd.	
Adresse:	78 Soi Tieantalay 19, Bangkhuntien-Chaitalae Road, Thakam, Bangkhuntien, Bangkok 10150, Thailand
Tel:	+66(0) 2 416 2957 to 8
Fax:	+66(0) 2 416 2891
Website:	www.bkptransformer.com
Beschreibung:	Hersteller von Transformatoren

CC Transformer Co.,Ltd.	
Adresse:	31/1 Moo 15, Soi Ramapattana, Kingkaew 45 Road, T. Rajathewa, A. Bangplee Samutprakarn 10540,Thailand
Tel:	+66(0) 2 738 5480 to 6
Fax:	+66(0) 2 738 5493
Website:	www.cctransformer.co.th
Beschreibung:	Hersteller von Transformatoren

Charoenchai Transformer Co.,Ltd.	
Adresse:	9 Soi Prachautis 21, Prachautis Road, Rajburana, Rajburana, Bangkok 10140, Thailand
Tel:	+66(0) 2 409 6655
Fax:	+66(0) 2 409 6613

Website:	www.charoenchai.com
Beschreibung:	Hersteller von Transformatoren

CPN Transformer Co.,Ltd.

Adresse:	65/10 Moo 1 Bangratuk, Sampran, Nakornpathom 73210, Thailand
Tel:	+66(0) 2 429 6411 to 2
Fax:	+66(0) 2 429 6413
Beschreibung:	Hersteller von Transformatoren für Hochspannungsstrom

Daihen Electric Co., Ltd.

Adresse:	258-259 Moo 6, Thasa-an, Bangpakong, Chachoengsao 24130, Thailand
Tel:	+66(38) 530 230 to 7
Fax:	+66(38) 530 228
Website:	www.daihen.co.th
Beschreibung:	Hersteller von Transformatoren

Ekarat Engineering Public Co., Ltd.

Adresse:	9/291 U.M. Tower, 28th Fl., Ramkhamhaeng Road, Suanluang, Bangkok 10250 Thailand
Tel:	+66(0) 2 719 8777
Fax:	+66(0) 2 719 8760
Website:	www.ekarat-transformer.com
Beschreibung:	Hersteller von Transformatoren

Estel Co., Ltd.

Adresse:	79/5 Moo 2, Mahasawat, Bangkruay, Nonthaburi 11130 Thailand
Tel:	+66(0) 2 985 2081 to 90
Fax:	+66(0) 2 985 2310
Website:	www.estel.co.th
Beschreibung:	Hersteller von Trockenentransformatoren und Drosselspulen

Evereng Co., Ltd.

Adresse:	29/5 Moo 6 Borommaratchachonnani Road, SalaThammasop, Thaweewatthana, Bangkok 10170, Thailand
Tel:	+66(0) 2 889 6662
Fax:	+66(0) 2 889-6662
Website:	www.evereng.com
Beschreibung:	Vertreiber von elektrischer Ausrüstung und Kommunikationstechnik

Factor Intertrade Co.,Ltd

Adresse:	167/8 Moo 8, T. Bowin, A. Sriracha, Cholburi 20230, Thailand
Tel:	+66(38) 337 621, 346 470
Fax:	+66(38) 346 482
Website:	www.ft.co.th
Beschreibung:	Repräsentant von Transformatoren der deutschen BEKO-Akademie

Honour Engineering Ltd.

Adresse:	352/67 Soi Keha Romklao 37, Klongsongtonnun, Lardkrabang, Bangkok 10520 Thailand
Tel:	+66(87) 698 3149
Fax:	+66(0) 2 557 0188
Website:	www.honourengineering.com
Beschreibung:	Vertreiber von Transformatoren

Lamool Engineering Co.,Ltd.

Adresse:	42/89 Moo 5 Phutthamonthon Sai 5 Road, Om Noi, Krathumban, Samutsakorn 74130 Thailand
Tel:	+66(0) 2 420 9065
Fax:	+66(0) 2 431 0256
Website:	www.lamool.com
Beschreibung:	Ingenieursdienstleister für Transformatoren und Reaktoren

Sahabhant Electric Co.,Ltd.

Adresse:	38/10 M.3 Soi Tanasit, Taparak Road, Bangpla, Bangplee, Samutprakarn 10540 Thailand
Tel:	+66(0) 2 182 1033 to 36 Ext. 11
Fax:	+66(0) 2 182 1039
Website:	www.sahabhant.com
Beschreibung:	Hersteller von Transformatoren

Sengchai Transformer Co.,Ltd.

Adresse:	6 Petchkasem Road Nongkangplu, Nongkam, Bangkok 10160 Thailand
Tel:	+66(0) 2 444 4522 to 3
Fax:	+66(0) 2 421 1099
Website:	www.sctransformer.com
Beschreibung:	Hersteller von Leistungs- und Verteilungstransformatoren

Siriwiwat Co.,Ltd.

Adresse:	49/13 Moo 4 Soi Kingkaew 30 (Thongdee), Kingkaew Road, Rachatewa, Bangplee, Samutprakarn 10540, Thailand
Tel:	+66(0) 2 750 3250 to 1
Fax:	+66(0) 2 750 3252
Website:	www.siriwiwat.com
Beschreibung:	Hersteller von Transformatoren

Suwanwong Engineering Co.,Ltd.

Adresse:	33/18 Moo 6, Bang Nam Jued, Muang, Samutsakorn 74000, Thailand
Tel:	+66(34) 451 591
Fax:	+66(34) 451 590
Beschreibung:	Hersteller von Transformatoren

Thai Center Transformer Co.,Ltd.

Adresse:	67/1 Moo 7, Bangkhen, Muang, Nakornpathom 73000, Thailand
Tel:	+66(92) 605 1091
Fax:	-

Website:	www.transformersiamzone.com
Beschreibung:	Hersteller von Trockentransformatoren und Drosselspulen

Thai Maxwell Electric Co., Ltd.

Adresse:	32/7 Moo 1, Soi Wat Tiendat, Petchkasem Road, Sampran, Nakhon Pathom 73110 Thailand
Tel:	+66(0) 2 429 0033
Fax:	+66(0) 2 429 0014
Website:	www.thaimaxwell.co.th
Beschreibung:	Hersteller von Leistungs- und Verteilungstransformatoren

Thairattakit Co., Ltd.

Adresse:	206/7 Moo 8, Klongkiew, Bangbueng, Cholburi 20220, Thailand
Tel:	+66(90) 135 2028
Fax:	+66(38) 202 080
Website:	www.thairattakit.com
Beschreibung:	Hersteller von Transformatoren

Tirathaii Co., Ltd.

Adresse:	Bangpoo Industrial Estate, 516 Moo 4, Samut Prakan 10280, Thailand
Tel:	+66(0) 2 769 7699
Fax:	+66(0) 2 709 3236
Website:	www.tirathai-transformer.com
Beschreibung:	Hersteller von Sonderanfertigungen von Transformatoren; Dienstleister für Montage und Wartung von Transformatoren

Union Thai Transformer Co.,Ltd.

Adresse:	99 Moo 9 Ko-kanoon, Panomsarakam, Chachoengsao 24120, Thailand
Tel:	+66(38) 502 193 to 4
Fax:	+66(38) 502 194
Website:	www.unionthai-transformer.com
Beschreibung:	Hersteller von Verteilungstransformatoren

8.9 Relevante Messen, Konferenzen, Ausstellungen und Workshops

Sustainable Energy & Technology Asia (SETA 2018) 21. – 23. März 2018 Bangkok International Trade & Exhibition Center (BITEC) Bangkok, Thailand http://setaasia.com/
RENEWABLE ENERGY ASIA - REA (ASEAN Sustainable Energy Week) 6. – 9. Juni 2018 Bangkok International Trade & Exhibition Center (BITEC) Bangkok, Thailand www.renewableenergy-asia.com
Solar & Storage Finance Asia 2. – 3. Juli 2018 Grand Copthorne Waterfront Singapur http://financeasia.solarenergyevents.com/
Green Building & Retrofits (GBR) Expo Asia 2018 / BMAM Expo Asia 2018 12. – 14. September 2018 IMPACT Exhibition & Convention Centre Bangkok, Thailand http://bmam-gbr.com/
Asia Power Week / POWER-GEN Asia 18. – 20. September 2018 Jakarta, Indonesien www.asiapowerweek.com
Solar and Off Grid Renewables: South East Asia November 2018 http://seasia.solarenergyevents.com

9. Quellenverzeichnis

9.1 Experteninterviews & Kontakte (Auswahl)

- Prof. Dr. Naebboon Hoonchareon, Assistant to the President for Academic Affairs, Chulalongkorn University
- Prof. Dr. Pora Wanchalerm, Faculty Board Member, Chulalongkorn University
- Onuma Sisangthong, Senior Vice President, Nortis Energy Company Limited
- Prapharat Tangkawattana, CEO, Nortis Energy Company Limited
- Amphol Aphathanakorn, Senior Innovation Developer, National Innovation Agency (Public Organization)
- Pattaradaroon Boonthai, Business Development Officer Energy Disruptive Innovation, Global Power Synergy Public Co., Ltd
- Napon Cholvanich, Technical Advisor, STFE Co., Ltd.
- Pimjai Hoontrakul, Senior Analyst/Economic Intelligence Center, Siam Commercial Bank (SCB)
- Veeravach Jamjureeruk, Managing Director, Venzo Power Technology Co., Ltd.
- Somnuk Jindasup, Chief Asset Management Officer, Ratchaburi Electricity Generating Holding Public Co. Ltd.
- Chalermpong Klakayan, Innovation Developer, National Innovation Agency (Public Organization)
- Somkiat Masunthasuwan, EVP Business Development & Corporate Strategy, Global Power Synergy Public Co., Ltd.
- Nirutti Nilkaew, Managing Director, NRT Sales and Service Co., Ltd.
- Dr. Boonyang Plangklang, Lecturer, Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT)
- Peerawat Pumthong, Chief Business Development Officer, Ratchaburi Electricity Generating Holding Public Co., Ltd.
- Dr. Veeradech Siriariyaporn, Assistant Managing Director, Venzo Power Technology Co., Ltd.
- Dr. Chatchai Sirisamphanwong, Vice Director for Administrative Affairs, School of Renewable Energy Technology (SERT)
- Puchong Sornsoontorn, Engineer, STFE Co., Ltd.
- Chollawit Winitchai, Head of International Investment, Ratchaburi Electricity Generating Holding Public Co., Ltd.
- Pariwat Wongsamran, Principal Investigator of Start-Up Thailand, National Innovation Agency (Public Organization)

9.2 Publikationen und Vorträge

- AHK Thailand Umfrage „Erneuerbare Energien in Thailand", Januar - März 2018
- AHK Thailand Umfrage „Photovoltaik und Netzintegration", Januar - März 2018
- Alternative Energy Development Plan (AEPD) 2012-2021
- Alternative Energy Development Plan 2015 (AEDP 2015)

- Auswärtiges Amt: Thailand – Innenpolitik, November 2017
- B.Grimm: Corporate Website B.Grimm Power Public Company Limited
- Bank of Thailand, 2017
- Bangkok Post: Krabi coal plant up in the air, April 2017
- Bangkok Post: Egat looks to ride renewable wave, April 2017
- Bangkok Post: Sale of solar rooftop power planned from September, Juni 2017
- Board of Investment Thailand (BOI): Investment Promotion Strategy, 2015
- Board of Investment Thailand (BOI): Announcement of the Board of Investment No. 1/2557 - Measure to Promote Improvement of Production Efficiency
- Board of Investment Thailand (BOI): Announcement of the Board of Investment No. 2/2557 - Policies and Criteria for Investment Promotion
- Board of Investment (BOI): Measures to Promote Improvement of Production Efficiency, Mai 2018
- Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar): SMA erreicht über 1 Gigawatt verkaufte Wechselrichter-Leistung in Thailand
- CIGRE: The Electric Power System – Thailand
- DEDE: Status of Solar Thermal for Industry and Commerce in Thailand, 2013
- DEDE: Solar Energy Map, 2013
- DEDE: Energy Database_Final Energy, September 2015
- DEDE: Alternative Energy Development Plan (AEDP) 2015, Juni 2015
- DEDE: Energy in Thailand, Facts & Figures 2013
- DEDE: Thailand's Solar Power Status, April 2018
- DESTATIS: Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel, 2013
- DESTATIS: Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel, 2014
- DESTATIS: Außenhandel, November 2016
- DESTATIS: Außenhandel, Juli 2017
- DESTATIS, Außenhandel, September 2017
- DESTATIS: Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel 2017, Feb 2018
- EGAT: Thailand's Utilities View, September 2015
- EGAT: Transmission System, Januar 2018
- EGAT: System Installed Generating Capacity, 2018
- EGAT: Generation System, 2018
- EGAT: Independent Power Producers (IPPs), 2016
- EPPO: Share of Power Generation by Fuel Type, 2018
- EPPO: Energy Conservation Promotion Fund
- EPPO: Press Release – Minutes of Energy Meeting, April 2018
- EPPO: Energy Database Electricity, März 2018
- EPPO: Peak Demand and Load Factor, März 2018
- EPPO: Energy Statistics-Summary, März 2018
- EPPO: Energy Indicators, März 2018
- EPPO: Energy Industry Act B.E. 2550 (2007)

- EPPO Journal – Special Issue 2016
- EPPO: Energy Statistics – Electricity, Generation Capacity, 2018
- Energy Efficiency Development Plan 2011 – 2030
- Energy Efficiency Plan (EEP) 2015-2036
- ERC: Energy Efficiency in building & Solar PV Rooftop, September 2017
- ERC: Divison 2: The Regulatory Body for the Energy Industry Operation
- GIZ: Einstieg in neue Exportmärkte, Januar 2015
- GPSC: Corporate Presentation Thailand Focus 2016, September 2016
- GTAI: Vertrieb und Handelsvertretersuche – Thailand, 2016
- GTAI: Wirtschaftsdaten kompakt Thailand, November 2017
- GTAI: Wirtschaftsausblick Winter 2016/17 – Thailand, Dezember 2016
- GTAI: Branche kompakt: Thailands Bauwirtschaft im Aufschwung, September 2016
- GTAI: Branche kompakt: Thailand will Solarenergie stärker nutzen, September 2017
- Gunkul: Annual Report 2017
- Ministry of Energy, Department of Mineral Fuels: Thailand's GAS Plan - Roles of LNG in Thailand's sustainable energy solutions, Juni 2017
- NESDB: Economic Report Q4/2017
- NESDB: Thailand's Social Development in Q4/2017
- NESDB: Thailand's Social Development in Q4/2016 and Overall Situations in 2017
- National Statistical Office of Thailand (NSO): Executive Summary: Census 2010
- Oxford Business Group: Thailand sharpens focus on alternative energy, April 2017
- PEA: The First Smart Grid Project in Thailand, Pattaya City, Oktober 2016
- Regulation of the Office of the Prime Minister on Procurement, 1992
- Rödl & Partner: Investitionsführer Thailand, 2015/2016
- Rödl & Partner: Investitionsführer Thailand, 2017/2018
- S. Chirarattananon, P. Chaiwiwatworakul, V.D. Hien, P. Rakkwamsuk, K. Kubaha (2010): Assessment of energy savings from the revised building energy code of Thailand
- Solartron: Annual Report 2017
- SPCG Public Company Limited (SPCG): Company Profile
- SPCG: Annual Report 2017
- PANDORA: LEED-CERTIFIED GREEN FACILITY - PANDORA PRODUCTION CO.LTD. LAMPHUN
- Thai Meterological Department, 2012
- Thai-German Cooperation: New Power Development Plan announced in May, 2015
- Thai-German Cooperation: PV Policy Update 10/15, Oktober 2015
- Thai-German Cooperation: Solar PV Policy Paper 1/2018
- Thai-German Cooperation: Solar PV Rooftop Guidelines, 2018
- Thailand Ministry of Commerce, 2017
- Thailand Power Development Plan (PDP: Revision 3)
- The Government Public Relations Office: 12th National Economic and Social Development Plan
- Tongsopit, S. & Greacen, C.: An assessment of Thailand's feed-in tariff program, 2013

- University of Kitakyushu (2014): Energy Use and Consumption of Thailand's Commercial Buildings in 2010
- United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) Institute for Statistics
- Vongsoasup, S. (DEDE): Current Situation and Challenges in EE Standard and Labeling Policy, Februar 2013
- Wongsapai, W.: Performance Tracking of Thailand's Energy Management System under Energy Conservation Promotion Act, 2016

9.3 Webseiten

- ASEAN
  http://www.asean.org/ (Zugang: 01.11.2017)
- Bangkok Post: Thailand Eyes More Power from Laos, September 2014
  http://www.bangkokpost.com/business/news/434136/thailand-eyes-more-power-from-laos (Zugang: 05.10.2017)
- Bangkok Post: Report stirs alarm over sinking city, Juli 2015
  http://www.bangkokpost.com/news/general/631648/report-stirs-alarm-over-sinking-city (Zugang: 12.09.2017)
- Bangkok Post: Decisions due on coal, gas, petroleum auctions, Januar 2017
  http://www.bangkokpost.com/print/1173109/ (Zugang: 02.10.2017)
- Bangkok Post: ERC: Electricity rates to be adjusted, Juli 2017
  https://www.pressreader.com/thailand/bangkok-post/20170721/282003262482079 (Zugang: 27.10.2017)
- Bangkok Post: Egat to open bids on high voltage lines, Januar 2017
  http://www.bangkokpost.com/archive/egat-to-open-bids-on-high-voltage-lines/1183361 (Zugang: 30.10.2017)
- Bangkok Post: BOI's Measure to Promote Improvement of Production Efficiency, August 2016
  http://www.bangkokpost.com/business/news/1069941/bois-measure-to-promote-improvement-of-production-efficiency (Zugang: 05.05.2017)
- Bangkok Post: BCPG app creates new power trade, November 2017
  https://www.bangkokpost.com/archive/bcpg-app-creates-new-power-trade/1361283 (Zugang: 16.11.2017)
- Bangkok Post: Shippers hike full-year export view, Mai 2018
  https://www.bangkokpost.com/business/news/1461166/shippers-hike-full-year-export-view (Zugang: 09.05.2018)
- Bangkok Post: Egat looks to double South transmission line capacity, Februar 2018
  https://www.bangkokpost.com/business/news/1416118/egat-looks-to-double-south-transmission-line-capacity (Zugang: 26.02.2018)

- Bangkok Post: ERC: Electricity rates to be adjusted, Juli 2017 https://www.bangkokpost.com/news/general/1291031/erc-electricity-rates-to-be-adjusted (Zugang: 04.10.2018)
- Bangkok Post: BCPG uses blockchain for solar panels, März 2018 https://www.bangkokpost.com/business/news/1420270/bcpg-uses-blockchain-for-solar-panels (Zugang: 02.03.2018)
- Bangkok Post: Ministry says R&D efforts powering up, März 2018 https://www.bangkokpost.com/business/news/1428386/ministry-says-rd-efforts-powering-up (Zugang: 19.03.2018)
- Bangkok Post: New renewable plants to receive B2.4 feed-in tariff, April 2018 https://www.bangkokpost.com/business/news/1452578/new-renewable-plants-to-receive-b2-4-feed-in-tariff (Zugang: 27.04.2018)
- Bangkok Post: BCPG seeks out partners for green drive, Mai 2018 https://www.bangkokpost.com/business/news/1461170/bcpg-seeks-out-partners-for-green-drive (Zugang: 10.05.2018)
- Bangkok Post: Solar rooftop plan to buy from firms, März 2018 https://www.bangkokpost.com/business/news/1427198/solar-rooftop-plan-to-buy-from-firms (Zugang: 14.03.2018)
- Bangkok Post: All abuzz about going solar, Januar 2018 https://www.bangkokpost.com/news/general/1395042/all-abuzz-about-going-solar (Zugang: 15.01.2018)
- Bangkok Post: Solartron ups capital by 60%, Mai 2018 https://www.bangkokpost.com/business/news/1457065/solartron-ups-capital-by-60- (Zugang: 04.05.2018)
- Beiersdorf: First Stone Ceremony for Plant Expansion in Thailand, März 2018 https://www.beiersdorf.com/newsroom/press-news/all-news/2018/03/19-first-stone-ceremony-for-plant-expansion-in-thailand (Zugang: 20.03.2018)
- Bloomberg: Thailand Boosts National Minimum Wage First Time Since 2013, Januar 2018 https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-17/thailand-boosts-national-minimum-wage-for-first-time-since-2013 (Zugang: 19.01.2018)
- BMWi: Aktuelle Freihandelsverhandlungen, 2015 http://www.bmwi.de/DE/Themen/Aussenwirtschaft/Freihandelsabkommen/aktuelle-verhandlungen.html (Zugang: 05.05.2017)
- BP: BP and PTT sign LNG sale and purchase agreement, Dezember 2016 https://www.bp.com/en/global/corporate/media/press-releases/bp-and-ptt-sign-lng-sale-and-purchase-agreement.html (Zugang: 31.10.2017)
- Bundeskanzlerin: https://www.bundeskanzlerin.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/Mitschrift/Pressekonferenzen/2012/07/2012-07-18-pk-merkel-pm-thailand.html (Zugang: 05.05.2017)

- Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar): SMA erreicht über 1 Gigawatt verkaufte Wechselrichter-Leistung in Thailand https://www.solarwirtschaft.de/presse/branchennews/branchenmeldungen-im-detail/news/sma-erreicht-ueber-1-gigawatt-verkaufte-wechselrichter-leistung-in-thailand.html (Zugang: 05.05.2017)
- Chuchawal Royal Haskoning: Pandora New Jewellery Factory, 2017 https://www.royalhaskoningdhv.com/en-gb/thailand/projects/pandora-new-jewellery-factory/7005 (Zugang: 08.12.2017)
- CNBC: LNG global supply glut may persist until 2020, says Thailand's PTT, Mai 2017 https://www.cnbc.com/2017/05/16/lng-global-supply-glut-may-persist-until-2020-says-thailands-ptt.html (Zugang: 13.10.2017)
- DEDE Ausschreibungen: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=category&id=136&Itemid=327&lang=en (Zugang: 15.08.2013)
- Eco-Business: Ikea feeds clean energy to Thai grid with new solar roof, Juli 2014 http://www.eco-business.com/news/ikea-feeds-clean-energy-thai-grid-new-solar-roof/ (Zugang: 08.12.2017)
- EGAT: Small Power Producers (SPPs), Januar 2016 https://www.egat.co.th/en/index.php?option=com_content&view=article&id=319&Itemid=202 (Zugang: 12.10.2017)
- EGAT: EGAT and Laos sign a power purchase agreement for the Nam Theun 1 Hydropower Plant Project, Oktober 2017 https://www.egat.co.th/en/index.php?option=com_content&view=article&id=400:egat-and-laos-signs-a-power-purchase-agreement-for-the-nam-theun-1-hydropower-plant-project&catid=11&Itemid=112 (Zugang: 02.11.2017)
- EGAT: ERC decreased Ft surcharge http://www.egat.co.th/en/index.php?option=com_content&view=article&id=360:energy-regulatory-commission-erc-decreased-ft-surcharge-by-4-satang-to-37-29-satang-unit-to-welcome-the-year-of-the-rooster&catid=11&Itemid=112 (Zugang: 05.05.2017)
- EGAT: EGAT explains to the media the need of power plant development http://www.egat.co.th/en/index.php?option=com_content&view=article&id=358:egat-explains-to-the-media-the-need-of-power-plant-development-in-southern-provinces-for-the-power-system-security&catid=11&Itemid=112 (Zugang: 05.05.2017)
- EPPO: Energy Conservation Promotion Fund http://www2.eppo.go.th/encon/encon-fund00.html (Zugang: 05.05.2017)
- EPPO: Press Release – Minutes of Energy Meeting, April 2018 http://www.eppo.go.th/index.php/th/component/k2/item/13375-news-230461 (Zugang: 30.04.2018)
- Energy Absolute Public Company Limited: Company Presentation, Mai 2017 http://www.dcs-digital.com/setweb/downloads/2560q1/20170601_ea.pdf (Zugang: 16.01.2018)
- Energy Policy and Planning Office (EPPO): Official Website http://www.eppo.go.th/index.php/en/ (Zugang: 05.05.2017)

- Energy for Environment Foundation (E for E): Esco Revolving Fund http://www.efe.or.th/escofund.php?task=37 (Zugang: 05.05.2017)
- Energy Regulatory Commission (ERC) http://www.erc.or.th/ERCWeb2/EN/Default.aspx (Zugang: 05.05.2017)
- Energy Regulatory Commission (ERC) http://www.erc.or.th/ERCWeb2/EN/Front/StaticPage/StaticPageEN.aspx?p=10&Tag=Energy%20Regulation (Zugang: 05.05.2017)
- Energy Regulatory Commission (ERC) http://www.erc.or.th/ERCWeb2/EN/Default.aspx (Zugang: 05.05.2017)
- Energy Regulatory Commission (ERC): Thailand's Power Tariff Structure, Oktober 2012 http://www.eria.org/events/Power%20Tariff%20Structure%20in%20Thailand.pdf (Zugang: 05.05.2017)
- Europäische Kommission (2013): http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2013/may/tradoc_151356.pdf (Zugang: 05.05.2017)
- Europäische Zentralbank (EZB): Official Website www.ecb.europa.eu (Zugang: 23.03.2018)
- Financial Times (FT): Thai high court rejects Egat privatisation plans https://www.ft.com/content/823c9c58-ba4c-11da-980d-0000779e2340 (Zugang: 05.05.2017)
- Financial Times (FT): Thailand Q4 GDP growth falls short of estimates, Februar 2018 https://www.ft.com/content/0cba14fe-151d-11e8-9376-4a6390addb44 (Zugang: 19.02.2018)
- Government Procurement: Official Website http://www.gprocurement.go.th/wps/portal/index_EGP (Zugang: 05.05.2017)
- GTAI: Ausschreibungen http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/projekte-ausschreibungen.html (Zugang: 05.05.2017)
- Gunkul: EPC Renewable Energy Project http://www.gunkul.com/en/our_business/epc/epc_renewable_energy (Zugang: 05.05.2017)
- Impact Solar: Impact Solar Signs Deal with Big C Supercenter to Install 16 MW of Solar Rooftop Systems, Juni 2017 http://www.impactsolar.co.th/?news=impact-solar-signs-deal-with-big-c-supercenter-to-install-16-mw-of-solar-rooftop-systems (Zugang: 12.12.2017)
- LNG World Shipping: A tale of two LNG-import markets – Thailand versus Indonesia, Januar 2018 http://www.lngworldshipping.com/news/view,a-tale-of-two-lngimport-markets-thailand-versus-indonesia_49981.htm (Zugang: 17.01.2018)
- Ministry of Justice (MoJ) http://www.moj.go.th/index.php (Zugang: 05.05.2017)
- Nikkei Asian Review: Thailand ponders nuclear power with China http://asia.nikkei.com/Politics-Economy/International-Relations/Thailand-ponders-nuclear-power-with-China (Zugang: 05.07.2017)

- NNT: Energy Ministry: 2015 power production to lower natural gas reliance, December 2014 http://thainews.prd.go.th/website_en/news/news_detail/WNECO5712110010008 (Zugang: 01.09.2017)
- PANDORA: LEED-CERTIFIED GREEN FACILITY - PANDORA PRODUCTION CO.LTD. LAMPHUN http://static.pandora.net/campaigns/PublicRelations/Leed_Brochure_PPT2/files/assets/common/downloads/Leed_Brochure_PPT2.pdf (Zugang: 26.09.2017)
- PV-Tech: Thai state utility and University of Hawaii to study grid integration of renewables, März 2018 https://www.pv-tech.org/news/thai-state-utility-and-university-of-hawaii-to-study-grid-integration-of-re (Zugang: 26.03.2018)
- Reuters: Thai airport operator to spend $5.5 bln on expansion, Juni 2016 https://www.reuters.com/article/thailand-airports-expansion/thai-airport-operator-to-spend-5-5-bln-on-expansion-idUSL4N1983E9 (Zugang: 13.10.2017)
- Reuters: Strong baht, higher wages may slow Thai 2018 export growth to 3.5 pct-shippers, Februar 2018 https://www.reuters.com/article/thailand-economy-exports/strong-baht-higher-wages-may-slow-thai-2018-export-growth-to-3-5-pct-shippers-idUSL4N1PW26P (Zugang: 07.02.2018)
- Reuters: Thai PM now says election to be held no later than Feb 2019, Februar 2018 https://www.reuters.com/article/us-thailand-politics/thai-pm-now-says-election-to-be-held-no-later-than-feb-2019-idUSKCN1GB0QS (Zugang: 28.02.2018)
- Reuters: Thailand's biggest solar firm plans $1.76 billion in Vietnam wind projects, Februar 2018 https://www.reuters.com/article/us-thailand-vietnam-windfarm/thailands-biggest-solar-firm-plans-1-76-billion-in-vietnam-wind-projects-idUSKBN1FT155 (Zugang: 12.02.2018)
- Royal Thai Government: National Energy Policy Committee approves Thailand's power development plan (PDP 2015), Mai 2015 http://www.thaigov.go.th/index.php?option=com_k2&view=item&id=91997:91997&Itemid=398&lang=en (Zugang: 20.05.2015)
- S&P Global Platts: BP to supply Thai PTT with 1 mil mt/year of LNG for 20 years from 2017, Dezember 2016 https://www.platts.com/latest-news/natural-gas/singapore/bp-to-supply-thai-ptt-with-1-mil-mtyear-of-lng-27741143 (Zugang: 04.09.2017)
- Samart Corporation Public Company Limited: Contract signing with Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT), Juli 2017 http://www.samartcorp.com/upload_files/SET_DISCLOSURE/Teda_E24-7-60.pdf (Zugang: 24.10.2017)
- SIEMENS: Strom für das Thailand des 21. Jahrhunderts, Dezember 2016 https://www.siemens.com/customer-magazine/de/home/energie/stromuebertragung-und-verteilung/strom-fuer-das-thailand-des-21jahrhunderts.html (Zugang: 17.10.2017)
- SPCG Public Company Limited (SPCG): SPCG, KYOCERA and TCL join hands for the opening of Tottori Yonago Mega Solar project of 30 MW in Tottori Japan, Mai 2018 http://www.spcg.co.th/index.php/en/news/detail/754 (Zugang: 08.05.2018)

- Superblock Public Company Limited: Management Discussion and Analysis Yearly Ending 31 Dec 2017, Februar 2017
  http://www.efinancethai.com/news/2018/2/E/4395733.pdf (Zugang: 30.01.2018)
- Superblock Public Company Limited: Commercial Operation for government agencies and agricultural cooperatives with total capacity of 5.0 MW, November 2017
  http://www.efinancethai.com/news/2017/11/E/4322713.pdf (Zugang: 30.01.2018)
- Symbior Solar: Symbior Solar expands into commercial and industrial rooftops in Thailand and commissions first two PV projects with Assyce Asia, Januar 2018
  http://www.symbiorsolar.com/symbior-solar-expands-into-commercial-and-industrial-rooftops-in-thailand-and-commissions-first-two-pv-projects-with-assyce-asia/ (Zugang: 30.01.2018)
- Thai-German Cooperation: New Power Development Plan announced in May
  http://www.thai-german-cooperation.info/download/20150520_pdp_re_%20policy%20factsheet.pdf (Zugang: 05.05.2017)
- Thai PBS: VAT rate to remain 7% until Sept 30, 2018, Oktober 2017
  http://englishnews.thaipbs.or.th/vat-remain-at-7-percent/ (Zugang: 05.11.2017)
- Thai Solar Energy Public Company Limited: Solar Rooftop Plants
  http://www.thaisolarenergy.com/project.php?menu=rooftop_projects&pg=1#page (Zugang: 05.02.2018)
- Thailand Construction News: Sumitomo Corporation wins contract for substation (500kV/230kV GIS) from EGAT in Thailand, Dezember 2016
  http://www.thailand-construction.com/sumitomo-corporation-wins-contract-for-substation-500kv230kv-gis-from-egat-in-thailand/ (Zugang: 16.11.2017)
- Thailand Energy Award: Official Website
  www.thailandenergyaward.com (Zugang: 05.05.2017)
- The Government Public Relations Office: 12th National Economic and Social Development Plan
  http://thailand.prd.go.th/1700/ewt/thailand/ewt_news.php?nid=3807&filename=exchangeRadio (Zugang: 05.05.2017)
- The Nation: Business Briefs, Juni 2014
  http://www.nationmultimedia.com/business/Briefs-30235803.html (Zugang: 05.05.2017)
- The Nation: April launch for Power Development Plan, Januar 2015
  http://www.nationmultimedia.com/business/April-launch-for-Power-Development-Plan-30251851.html (Zugang: 05.05.2017)
- The Nation: Big push for renewable energy as companies plan to invest more than Bt130 billion this year, April 2018
  http://www.nationmultimedia.com/detail/Corporate/30342746 (Zugang: 10.04.2018)
- The Office of Industrial Economics: Industrial Economics Status Report, Juni 2017
  http://www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/monthly_report_en/en_newbriefjune2017.pdf (Zugang: 08.09.2017)

- Trina Solar: Trina Solar Launches Operations at Thailand Manufacturing Facility and Signs a US$143 million Syndicated Financing Facilities Agreement, März 2016 http://www.trinasolar.com/us/news/trina-solar-launches-operations-thailand-manufacturing-facility-and-signs-us143-million (Zugang: 03.01.2018)
- TTR Weekly: Thailand's September arrivals positive, Oktober 2017 http://www.ttrweekly.com/site/2017/10/thailands-september-arrivals-positive/#more-134615 (06.11.2017)
- The World Bank: Electric power transmission and distribution losses (% of output) http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS?order=wbapi_data_value_2011+wbapi_data_value+wbapi_data_value-last&sort=asc (Zugang: 05.05.2017)
- UNFCC: Thailand Submits Emission Reduction Plan: NAMAs Gaining Momentum, Januar 2015 http://newsroom.unfccc.int/unfccc-newsroom/thailand-submits-nama/ (Zugang: 28.09.2017)

10. Anhang

10.1 Anhang I: Strompreise

Electricity Tariffs

Schedule 1: Residential

(Applicable to households and other dwelling places, monasteries, rectories and places of worship, including its compound through a single watt-hour meter.)

	Energy Charge (per kWh)		**Service Charge**	
	Baht	**US$**	**Baht/month**	**US$/month**
1.1.1 Consumption not exceeding 150 kWh per month			8.19	0.23
- First 15 kWh (0-15th)	2.35	0.07		
- Next 10 kWh (16th-25th)	2.99	0.09		
- Next 10 kWh (26th-35th)	3.24	0.09		
- Next 65 kWh (36th-100th)	3.62	0.10		
- Next 50 kWh (101st-150th)	3.72	0.11		
- Next 250 kWh (151st-400th)	4.22	0.12		
- Over 400 kWh (401st and over)	4.42	0.13		
Customer, who is classified under 1.1.1, will be received free electricity for that month if consumption not exceeding 50 kWh.				
1.1.2 Consumption exceeding 150 kWh per month			38.22	1.09
- First 150 kWh (0-150th)	3.25	0.09		
- Next 250 kWh (151st-400th)	4.22	0.12		
- Over 400 kWh (401st and over)	4.42	0.13		

	Peak (per kWh)		**Off Peak (per kWh)**		**Service Charge**	
1.2 Time of Use Rate (TOU)	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht/month**	**US$/month**
1.2.1 At voltage level between 12-24 kV	5.11	0.15	2.60	0.07	312.24	8.91
1.2.2 At voltage level less than 12 kV	5.80	0.17	2.64	0.08	38.22	1.09

Notes:

1. Customer with installed meter less than 5 Amp, 200 V., 1 phase, 2 Wires, is classified under 1.1.1. However, if monthly consumption is over 150 kWh for 3 consecutive months, the customer will be reclassified under 1.1.2 for the following month; and if monthly consumption is not over 150 kWh for 3 consecutive months, the customer will be reclassified under 1.1.1 for the following month.

2. Customer with installed meter over 5 Amp, 220 V., 1 Phase, 2 Wires, is classified under 1.1.2.

3. As for tariff No. 1.2, if meter is installed on the low voltage side of customer's transformer, another 2% must be added to energy consumption in order to compensate for transformer losses.

4. Tariff No. 1.2 is an optional rate, and may be switched back to Tariff No. 1.1 following a minimum use of 12 months. Moreover, the customer is obligated to pay any additional cost for the installation and removal of any equipment that requires a meter, and/ or any cost charged by the PEA.

Schedule 2: Small General Service

(Applicable to businesses, residences, industries, government institutions, local authorities, state enterprises, embassies, establishments related to foreign countries, or international organizations, etc., Including compounds with a maximum of 15-minute integrated demand of less than 30 kW through a single watt-hour meter)

	Energy Charge (per kWh)		**Service Charge**	
2.1 Normal Rate	**Baht**	**US$**	**Baht/month**	**US$/month**
1.1.1 At voltage level between 12-24 kV	3.91	0.11	312.24	8.91
1.1.2 At voltage level less than 12 kV			46.16	1.32
- First 150 kWh (0 - 150th)	3.25	0.09		
- Next 250 kWh (151st - 400th)	4.22	0.12		
- Over 400 kWh (401 - and over)	4.42	0.13		

	Peak (per kWh)		**Off Peak (per kWh)**		**Service Charge**	
2.2 Time of Use Rate (TOU)	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht/month**	**US$/month**
1.1.1 At voltage level between 22-33 kV	5.11	0.15	2.60	0.07	312.24	8.91
1.1.2 At voltage level less than 22 kV	5.80	0.17	2.64	0.08	46.16	1.32

Note:

1. As for Tariff No. 2.2, if the meter is installed on the low voltage side of a customer's transformer, another 2% must be added to energy consumption in order to compensate for the transformer's losses.

2. Tariff No. 2.2 is an optional rate and may switched back to Tariff No. 2.1 following a minimum use of 12 months. Moreover, the customer is obligated to pay any additional cost for the installation and removal of any equipment that requires a meter, and/ or any cost charged by the PEA.

3. In any month, if the maximum integrated demand is equal to or over 30 kW, the customer will be classified under Schedule 3-5 depending on the case.

Schedule 3: Medium General Service

(Applicable to businesses, industries, government institutions, local authorities, state enterprises, embassies, establishments related to foreign countries or international organizations, including compounds with a maximum 15-minute integrated demand of at least 30 kW but less than 1,000 kW, and an average energy consumption in the last 3 consecutive months, that does not exceed 250,000 kWh per month through a single demand meter)

3.1 Normal Rate	**Demand Charge (per kW)**		**Energy Charge (per kWh)**		**Service Charge (per month)**	
	Baht	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**
3.1.1 At voltage level 69 kV and above	175.70	5.01	3.14	0.09	312.24	8.91
3.1.2 At voltage level between 12-24 kV	196.26	5.60	3.17	0.09	312.24	8.91
3.1.3 At voltage level less than 12 kV	221.50	6.32	3.20	0.09	312.24	8.91

	Demand Charge (per kW)		**Energy Charge (per kWh)**				**Service Charge (per month)**	
	Baht	**US$**	**Baht**		**US$**		**Baht**	**US$**
3.2 Time of Use Rate (TOU)			**Peak (per kWh)**		**Off Peak (per kWh)**			
3.2.1 At voltage level 69 kV and above	74.14	2.12	4.13	0.12	2.61	0.07	312.24	8.91
3.2.2 At voltage level between 12-24 kV	132.93	3.79	4.21	0.12	2.63	0.08	312.24	8.91
3.2.3 At voltage level less than 12 kV	210.00	5.99	4.36	0.12	2.66	0.08	312.24	8.91

Minimum Charge: As for Schedule 3, the minimum charge shall not be lower than 70% of the maximum demand charge during the last 12 month period ending with the current month.

Note:

1. If the meter is installed on the low voltage side of customer's transformer, another 2% must be added to both total demand and energy consumption in order to compensate for transformer losses.

2. Tariff No. 3.2 must be applied on any customer who first qualified under Schedule 3 since October 2000.

3. Tariff No. 3.2 is an optional rate for PEA customers who shall not be permitted to switch back to Tariff No. 3.1. The customer is obligated to pay any additional cost for the installation and removal of any equipment that requires a meter, and/ or any cost charged by the PEA.

4. In any month, if the maximum integrated demand is less than 30 kW, this rate will be applied, regardless. However, if such demand has dropped below 30 kW for 12 consecutive months and still below 30 kW in the 13th month, the customer will be reclassified under Tariff No. 2.1.

Schedule 4: Large General Service

(Applicable to businesses, industries, government institutions, local authorities, state enterprises, embassies, establishments related to foreign countries or international organizations, including compounds with a maximum 15-minute integrated demand of over 1,000 kW or applied energy consumption over the last 3 consecutive months that exceeds 250,000 kWh per month on a single demand meter)

4.1 Time of Day Rate (TOD)	**Demand Charge (per kW)**						**Energy Charge**		**Service Charge**	
	Peak		**Partial**		**Off Peak**		**(per kWh)**		**(per month)**	
	Baht	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**
4.1.1 At voltage level 69 kV and above	224.30	6.40	29.91	0.85	0	0	3.14	0.09	312.24	8.91
4.1.2 At voltage level between 12-24 kV	285.05	8.13	58.88	1.68	0	0	3.17	0.09	312.24	8.91
4.1.3 At voltage level less than 12 kV	332.71	9.49	68.22	1.95	0	0	3.20	0.09	312.24	8.91

Peak: 06.30 PM - 09.30 PM every day

Partial: 08.00 AM - 06.30 PM every day (Demand charge considers only the excess demand over peak recorded on peak period)

Off Peak: 09.30 PM - 08.00 AM every day

	Demand Charge (per kW)		**Energy Charge (per kWh)**				**Service Charge (per month)**	
	Peak		**Peak**		**Off Peak**			
	Baht	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**
4.2.1 At voltage level 69 kV and above	74.14	2.12	4.13	0.12	2.61	0.07	312.24	8.91
4.2.2 At voltage level between 12-24 kV	132.93	3.79	4.21	0.12	2.62	0.07	312.24	8.91
4.2.3 At voltage level less than 12 kV	210.00	5.99	4.36	0.12	2.66	0.08	312.24	8.91

Minimum Charge: As for Schedule 4, the minimum charge shall not be lower than 70% of the maximum demand charge during the last 12 month period ending with the current month.

Note:

1. Tariff No. 4.2 must be applied on either any customer who first qualified under Schedule 4 or time of use customers who became a PEA customer.

2. Tariff No. 4.2 is an optional rate for PEA customers who shall not be permitted to switch back to Tariff No. 4.1. The customer is obligated to pay any additional cost for the installation and removal any equipment that requires a meter, and/or any cost charged by the PEA.

3. In any month, if the maximum integrated demand is less than 1,000 kW or the monthly energy consumption does not exceed 250,000 kWh, this rate will be applied, regardless. However, if such demand drops below 30 kW for 12 consecutive months and remains below 30 kW on the 12th month, the customer will be reclassified under Tariff No. 2.1 instead.

Schedule 5: Specific Business Service

(Applicable to hotels, guest houses, or other businesses providing lodging to customers, including its compounds with a maximum 15-minute integrated demand of 30 kW and over on a single demand meter)

	Demand Charge (per kW)		**Energy Charge (per kWh)**				**Service Charge (per month)**	
	Peak		**Peak**		**Off Peak**			
5.1 Time of Use Rate (TOU)	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**
5.1.1 At voltage level 69 kV and above	74.14	2.12	4.13	0.12	2.61	0.07	312.24	8.91
5.1.2 At voltage level between 12-24 kV	132.93	3.79	4.21	0.12	2.63	0.08	312.24	8.91
5.1.3 At voltage level less than 12 kV	210.00	5.99	4.36	0.12	2.66	0.08	312.24	8.91
5.2 During Installation of TOU Meter	**Baht**	**US$**	**Baht**		**US$**		**Baht**	**US$**
5.2.1 At voltage level 69 kV and above	220.56	6.29	3.14		0.09		312.24	8.91
5.2.2 At voltage level between 22-33 kV	256.07	7.31	3.17		0.09		312.24	8.91
5.2.3 At voltage level less than 22 kV	276.64	7.89	3.20		0.09		312.24	8.91

Minimum Charge: 70% of the maximum demand charge during the last 12-month period ending with the current month.

Note:

1. If the meter is installed on the low voltage side of a customer's transformer, another 2% must be added to both total demand and energy consumption in order to compensate for the transformer's losses.

2. Tariff No. 5.1 must be applied on any customer who first qualified under Schedule 5. In addition, Tariff No. 5.2 is used temporarily during the installation of a TOU meter.

3. In any month, if the maximum integrated demand is less than 30 kW or monthly energy consumption does not exceed 250,000 kWh, this rate will be applied, regardless. However, if such demand has dropped below 30 kW for 12 consecutive months and remains below 30 kW on the 12th month, the customer will be reclassified under Tariff No. 2.1 instead.

Schedule 6: Non-Profit Organization

(Applicable to non-government organizations offering non-charge services on a single demand meter.)

6.1 Normal Rate	**Energy Charge (per kWh)**			**Service Charge (per month)**	
	US$	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**
6.1.1 At voltage level 69 kV and above	3.44	0.10		312.24	8.91
6.1.2 At voltage level between 12-24 kV	3.61	0.10		312.24	8.91
6.1.3 At voltage level less than 12 kV				20.00	0.57
- First 10 kWh (0 - 10th)	2.83	0.08			
- Over 10 kWh (11th and over)	3.92	0.11			

6.2 Time of Use Rate (TOU)	**Demand Charge (per kW)**		**Energy Charge (per kWh)**				**Service Charge (per month)**	
	Peak		**Peak**		**Off Peak**			
	Baht	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**
6.2.1 At voltage level 69 kV and above	74.14	2.12	4.13	0.12	2.61	0.07	312.24	8.91
6.2.2 At voltage level between 12-24 kV	132.93	3.79	4.21	0.12	2.63	0.08	312.24	8.91
6.2.3 At voltage level less than 12 kV	210.00	5.99	4.36	0.12	2.66	0.08	312.24	8.91

Minimum Charge: As for Tariff No. 6.2, the minimum charge shall not be lower than 70% of the maximum demand charged during the last 12-month period ending with the current month.

Note:

1. As for government institutions and local authorities, if the average energy consumption over the last 3 consecutive months exceeds 250,000 kWh, the customer will continue to be classified under Schedule 6 until the electric bill of September 2012. Subsequently, beginning with the electric bill of October 2012, the customer will be reclassified under Schedule 2-4, depending on the case.

2. If the meter is installed on the low voltage side of a customer's transformer, another 2% must be added to both total demand and energy consumption in order to compensate for the transformer's losses.

3. Tariff No. 6.2 is an optional rate for PEA customers who shall not be permitted to switch back to Tariff No. 6.1. The customer is obligated to pay any additional cost for the installation and removal of any equipment, and/or any costs as charged by the PEA.

Schedule 7: Agricultural Pumping

(Applicable to electricity consumption for the use of water pumps for agricultural purposes by government agricultural agencies, officially recognized farmers groups, agriculture co-operatives, on a single demand meter.)

Monthly Rate

7.1 Normal Rate	**Energy Charge (per kWh)**			**Service Charge (per month)**	
	US$	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**
				115.16	3.29
- First 100 kWh (0 - 100th)	2.09	0.06			
- Over 100 kWh (101st and over)	3.24	0.09			

7.2 Time of Use Rate (TOU)	**Demand Charge (per kW)**		**Energy Charge (per kWh)**				**Service Charge**	
	Peak		**Peak**		**Off Peak**			
	Baht	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**	**Baht**	**US$**
7.2.1 At voltage level between 22-33 kV	132.93	3.79	4.18	0.12	2.60	0.07	228.17	6.51
7.2.2 At voltage level less than 22 kV	210.00	5.99	4.33	0.12	2.64	0.08	228.17	6.51

Minimum Charge: As for Tariff No. 7.2, the minimum charge shall not be lower than 70% of the maximum demand charge during the last 12-month period ending with the current month.

Note:

1. If a meter is installed on the low voltage side of a customer's transformer or PEA's transformer (only in case of a lower voltage meter is installed on the CT), another 2% must be added to both demand and energy consumption in order to compensate for the transformer's losses.

2. Tariff No. 7.2 is an optional rate and shall not be able to switch back to Tariff No. 7.1. The customer is obligated to pay for any additional cost of installing and removing any equipment required to meter, and/or any costs as specified by the PEA.

Schedule 8: Temporary Service

(Applicable provisionally for construction uses, temporary special events, and places without a registration number, including electricity consumption that does not follow the PEA's Rules and Regulations, through a single Watt-hour meter.)

	Baht/kWh	**US$/kWh**
Energy Charge (at All Voltage Level)	6.83	0.19

Note: Customer, classified under this schedule, who desires the use of alternative electricity or who is inspected by the PEA for such electricity consumption, is eligible for a change from the above schedule, for instance, businesses, industries, and households. When a customer reapplies for permanent consumption at the PEA including electricity wiring, installed interior equipment that adheres to PEA standards, and pays for any additional fees, according to PEA regulations, then the customer will be reclassified under schedule 1-7, depending on the case.

Peak:	**Off-peak:**
09:00 am-10:00 pm Monday -Friday and Royal Ploughing Ceremony Day	10:00 p.m.-09:00 a.m. Monday-Friday and Royal Ploughing Ceremony Day 00:00 a.m.-11:59 p.m. (24 hrs.) Saturday-Sunday, Labor Day, Public Holidays, (except compensation holidays), and the Royal Ploughing Ceremony Day, if it falls on Saturday or Sunday.

Conditions Related to Electricity Tariffs

1. For customers, who applied under Schedules 3, 4, and 5 and have a lagging power factor, a power factor charge of 56.07 Baht/ kVAR/ month will be added to each maximum 15-minute reactive power (kVAR demand) span that exceeds 61.97% of the maximum 15-minute active power (kW demand) span. The fraction, which is less than 0.5 kVAR, is excised and increased to 1 if it is equal to or more than 0.5 kVAR.

2. The electricity tariffs exclude a Value Added Tax (VAT).

3. Monthly Electricity Charge is composed of above electricity tariffs, Fuel Adjustment Charge (Ft), and VAT.

THE ABOVE ELECTRICITY TARIFFS ARE EFFECTIVE FROM THE BILLING MONTH OF NOVEMBER 2015

Source: Provincial Electricity Authority. For more information, please contact the Electricity, Business and Tariff Division. Phone: 02-590-9125, 02-590-9127, Fax: 02-590-9133-34, Call Center: 1129

Website: www.pea.co.th, as of July 2016

Last Update: August 2017

10.2 Anhang II: Verhaltenstipps im Thailandgeschäft

Zu vermeiden	Wünschenswert
▪ Überheblichkeit ▪ Arroganz ▪ Zu direktes Auftreten ▪ Konfrontatives Auftreten ▪ Kritische Anmerkungen ▪ Ansprechen von politischen Themen ▪ Themen das Königshaus betreffend	▪ Lächeln! ▪ Bei der Begrüßung den „Wai“[143] gefolgt vom Handschlag ▪ Persönlicher Kontakt ▪ Komplimente (z.B. zum Büro) ▪ Harmonie- und lösungsorientierter Verhandlungsstil ▪ Sehr respektvolles, geduldiges Verhalten ▪ Wertschätzen der Visitenkarte des Gastgebers

[143] Der Wai ist eine traditionelle Geste, die in Thailand üblich ist. Sie ist sowohl eine Grußhandlung als auch eine Respektbezeugung sowie ein Zeichen besonderen Dankes oder der Entschuldigung.