



THAILAND

Nachhaltige Energieerzeugung & -infrastruktur in Städten

Zielmarktanalyse 2022 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



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

Kontaktperson

Marius Mehner
E-Mail: services@gtcc.org

Redaktion

Marius Mehner, Chaweewan Tuttaworn, Pornpannee Srisutam,
Nupat Khusribanchong

Bangkok im Dezember 2021

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

Zusammenfassung	11
1. Zielmarkt Allgemein	12
1.1 Länderprofil	12
1.2 Wirtschaft	13
1.3 Arbeitsmarkt	14
1.4 Investitionsklima	15
1.5 Handelsbeziehungen	16
2. Marktchancen	18
2.1 Smart Cities	18
2.2 Smart Grids	18
2.3 Fernkälte (District Cooling)	18
2.4 Elektromobilität	18
2.5 Energiespeicherlösungen	19
2.6 Erneuerbare Energieträger	19
2.6.1 Solarenergie / PV-Aufdachanlagen	19
2.6.2 Energetische Abfallverwertung (WtE)	19
2.7 Klimaschutz / Dekarbonisierung	19
3. Zielgruppe(n)	21
3.1 Zielgruppe(n) – deutsche Unternehmen	21
3.2 Treiber der Nachfrage	21
3.2.1 Internationale Abkommen	21
3.2.2 Nationale Energie- und Klimapläne	21
3.2.2.1 „4D and 1E“-Strategie	21
3.2.2.2 Erneuerbare Energien	22
3.2.2.3 Thailand Smart Grid Master Plan	22
3.2.2.4 Elektrofahrzeuge	23
3.2.3 Urbanisierung	24
3.2.4 Nachhaltiges Bauen	24
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld	25
4.1 Potenzielle Partner	25
4.2 Zielgruppen	25
4.2.1 Universitäten	25
4.2.2 Bauträger (Property Developers)	26

4.2.3	Stadtentwicklungsunternehmen.....	26
4.2.4	Energieunternehmen	26
4.3	Wettbewerbsumfeld / Marktteilnehmer	27
4.3.1	Hochschulen.....	27
4.3.2	Energiemanagementsysteme	27
4.3.3	Umspannwerke und Erdkabel	28
4.3.4	Energiegewinnung.....	28
5.	Technische Lösungsansätze	30
5.1	P2P-Energiehandel	30
5.1.1	Sansiri T77.....	30
5.1.2	CMU Smart City	31
5.1.3	Sun Share Smart Green Energy Community Project	31
5.2	Smart Grid.....	31
5.3	Fernkälte	31
5.3.1	One Bangkok	31
5.3.2	The Forestias.....	32
5.4	Energiegewinnung	33
5.4.1	PV-Aufdachanlagen.....	33
5.4.2	Energetische Abfallverwertung (WtE).....	33
5.5	Ladeinfrastruktur	33
5.6	Pilotprojekte im Bereich Wasserstoff (Hydrogen).....	33
5.6.1	EGAT – Lam Takhong	33
5.6.2	PTT – Hydrogen Thailand Working Group.....	34
5.6.3	PTT – Prachin Buri	34
5.6.4	Phi Suea House, Chiang Mai	34
5.7	Referenzprojekte im Markt (Auswahl)	34
5.7.1	Micro-Grid-Projekt in Industriepark	34
5.7.2	Chiang Mai Smart City Clean Energy Project.....	34
5.7.3	PTT G-Box	35
6.	Energiepolitische Rahmenbedingungen	36
6.1	National Energy Plan (NEP) 2022	36
6.1.1	Strom.....	37
6.1.2	Erdgas / LNG	37
6.1.3	Erneuerbare Energie und Energieeinsparung.....	37
6.2	Energy Conservation and Promotion Act, B.E. 2535 (Revision B.E. 2550)	37
6.2.1	Energiemanagementsysteme EnMS (Vorschriften für bestimmte Gebäudetypen und Fabriken)	37

6.2.2 Zielgruppe(n)	38
6.3 Energiepreise	38
6.4 Netzanschlussbedingungen & Genehmigungen	38
6.5 Ausschreibungen	38
6.6 Finanzierung, Instrumente und Maßnahmen.....	38
6.6.1 Urban Nexus - Integrated Resource Management in Asian Cities	38
6.6.2 New Energy Nexus.....	39
6.6.3 Förderinstrumente – Geschäftsbanken.....	39
6.6.4 BOI – Smart City	39
6.6.5 Investitionen in der EEC	39
6.6.6 Weitere Finanzierungsmöglichkeiten, Förderprogramme und Initiativen	39
7. Einstiegs- und Vertriebsinformationen	40
7.1 Markteinstieg.....	40
7.2 Vertriebsstrukturen	40
7.3 Marktbarrieren und -hemmnisse.....	41
7.3.1 Marktbarrieren (allgemein)	41
7.3.2 Preissensitiver Markt.....	41
7.3.3 Herausforderungen: Smart City.....	41
7.4 Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmer	42
8. SWOT-Analyse.....	43
9. Profile der Marktteilnehmer	44
9.1 Staatliche Einrichtungen und Verbände.....	44
9.2 Bauträger.....	45
9.3 PV-Aufdach.....	46
9.4 Elektromobilität.....	47
9.5 Rechts- und Steuerberatung	48
9.6 Relevante Messen, Konferenzen, Ausstellungen und Workshops	49
10. Quellenverzeichnis	50
10.1 Experteninterviews & Kontakte (Auswahl).....	50
10.2 Publikationen und Vorträge.....	50
10.3 Webseiten.....	50
11. Anhang.....	53

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Entwicklung THB zum EUR, November 2019 – November 2021	12
Abb. 2 Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Thailand (in %), 2011-2020.....	13
Abb. 3 Bilateraler Handel zwischen Deutschland und Thailand, 2014-2020 (in EUR Mrd.).....	16
Abb. 4 Aktuelles Erdkabel-Projekt an der Rama 4 Road in Bangkok.....	23
Abb. 5 Lahmeyer Charoenchai Ortsnetzstation in Bangkok	28
Abb. 6 T77-Projekt – Übersicht Prosumenten und Konsumenten	30
Abb. 7 Fernkältewerk – The Forestias.....	32
Abb. 8 Kontrollzentrum – Smart Campus Management Center	35
Abb. 9 PTT „G-Box“	35
Abb. 10 Die fünf Säulen der nationalen Energiepolitik.....	36
Abb. 11 Zielgröße EE-Anteil an der Stromerzeugung (2037)	37

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Gesetzlicher Mindestlohn in Thailand (in THB pro Tag) – Auswahl	15
Tab. 2 Smart Energy-Elemente - Chula Smart City	25
Tab. 3 Anteilige Stromerzeugung (in %) pro Energieträger (September 2021)	36
Tab. 4 SWOT-Analyse Thailand	43

Abkürzungen

AEC	ASEAN Economic Community
AHK	Deutsche Auslandshandelskammern
AIT	The Asian Institute of Technology
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation
AC	Wechselstrom
AEDP	Alternative Energy Development Plan
AEM	Anion Exchange Membrane
BCPG	BCPG Public Company Limited
BEC	Building Energy Code
BESS	Battery Energy Storage Systems
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMA	Bangkok Metropolitan Administration
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BOI	Thailand Board of Investment
BSE	Bangkok Smart Energy
CAPEX	Capital Expenditures
CCF	City Carbon Footprint
CCS	Combined Charging System
CCTV	Closed-Circuit Television
CIT	Corporate Income Tax
CMU	Chiang Mai University
CO ₂	Carbon dioxide
CUP	Central Utility Plant

DBD	Department of Business Development
DC	Gleichstrom
DEDE	Department of Alternative Energy Development and Efficiency
DER	Distributed energy resources
DESTATIS	Statistisches Bundesamt
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.
DOAS	dediziertes Außenluftsystem
EA	Energy Absolute
ECPA	Energy Conservation Promotion Act of Thailand
EEC	Eastern Economic Corridor
EECd	Digital Park Thailand
EECi	Eastern Economic Corridor of Innovation
EECO	The Eastern Economic Corridor Office of Thailand
EEP	Energy Efficiency Plan
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand
EnMS	Energiemanagementsystem
EPPO	Energy Policy and Planning Office
ERC	Energy Regulatory Commission
EUR	Europäische Gemeinschaftswährung, Euro
EV	Electric Vehicle
EVAT	Electric Vehicle Association of Thailand
EZB	Europäische Zentralbank
FBA	Foreign Business Act
FBL	Foreign Business Licence
Ft	Fuel Adjustment Mechanism
F.T.I.	Federation of Thai Industries

GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH
GMS	Greater Mekong Subregion
GTAI	Germany Trade and Invest GmbH
GULF	Gulf Energy Development Public Company Limited
IKI	Internationale Klimaschutzinitiative
IPP	Independent Power Producer
ITS	Intelligent Transportation Systems
JGSEE	Joint Graduate School of Energy and Environment
KI	Künstliche Intelligenz
KKTT	Khon Kaen City Development (KKTT) Co., Ltd
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MEA	Metropolitan Electricity Authority
MW	Megawatt
NBTC	National Broadcasting and Telecommunications Commission
NEP	National Energy Plan
OTTV	Overall Thermal Transfer Value
PBP	Payback Period
PEA	Provincial Electricity Authority
PDP	Power Development Plan
PEM	Proton Exchange Membrane
PMCU	Property Management of Chulalongkorn University
PPA	Power Purchasing Agreement
PPP	Public–Private Partnership
RBS CHB	Robinson Department Store in Chonburi
ROI	Return on Investment
RT	Refrigeration Ton
RTTV	Roof Thermal Transfer Value

S&P	Standard & Poor's
SDGs	Sustainable Development Goals
SERD	School of Environment, Resources and Development
SPP	Small Power Producers
TCO	Total Cost of Ownership
TGBI	Thailand Green Building Institute
TGO	Thailand Greenhouse Gas Management Organization
TCO	Total Cost of Ownership
THB	Thailändische Währung, Baht
TREES	Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability
UNDP	United Nations Development Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
US\$	Offizielle Währungseinheit der Vereinigten Staaten (auch: USD)
VAT	Value-Added Tax
W/m ²	Watt pro m ²
WHAUP	WHA Utilities & Power Public Company Limited
WtE	Waste-to-Energy

Währungsumrechnung

Stand: Schlusskurs vom 19.11.2021

Thailändischer Baht (THB) = 100 Satang

1 Euro = 36,969 THB

1 Euro = 1,1271 USD

Vorsatzzeichen

k	= Kilo	= 10^3	= 1.000	= Tausend	T
M	= Mega	= 10^6	= 1.000.000	= Million	Mio.
G	= Giga	= 10^9	= 1.000.000.000	= Milliarde	Mrd.

Zusammenfassung

Der Großraum Bangkok (Bangkok Metropolitan Region) zählt gegenwärtig rund 15 Millionen Einwohner. Smarte Energie-Systeme sollen entwickelt werden, die Bangkok dabei unterstützen, zukünftig eine Smart City zu werden.

Im Rahmen des nationalen Smart City-Entwicklungsplans in Thailand wurden sieben Pilotstandorte auserkoren: Phuket, Chiang Mai, Khon Kaen, Bangkok, Chonburi, Rayong, und Chachoengsao. Gemäß Plan sollen weitere Städte in den kommenden Jahren folgen.

Die Merkmale von Smart Cities im Rahmen des Entwicklungsplans umfassen sieben Dimensionen: Wirtschaft (economy), Mobilität (mobility), Energie (energy), Leben (living), Menschen (people), Regierungsführung (governance) und Umwelt (environment). Neue Konzepte für smarte Verkehrsangebote und eine effiziente lokale Energienutzung sollen in der Hauptstadt und anderen Metropolregion in Thailand entstehen. Verschiedene Elemente rücken dabei in den Fokus: u.a. intelligente Verkehrs(leit)systeme (Intelligent Transportation Systems, ITS), Energiemanagement, Elektromobilität etc.

Die Staatsbetriebe EGAT, MEA und PEA treiben im Rahmen des „Thailand Smart Grid Master Plan“ verschiedene Projekte im Bereich der Energieversorgung im Königreich voran. Die zunehmende Integration dezentraler Einspeiser erfordert eine „Digitalisierung“ der Energienetze. Zentrale Voraussetzung für diese Digitalisierung sind zukunftssichere IT-Architekturen und Kommunikationsstandards. Die PEA setzt zudem intelligente Stromzähler (smart meter) in Pattaya ein.

Das Stromnetz in Bangkok soll durch den Einsatz von Erdkabeln zukunftssicher werden. Ein zentraler Fokus der BMA (Bangkok Metropolitan Administration) liegt hierbei auf unterirdischen Leitungen. Das Rathaus will vermehrt Freileitungen durch Erdkabel ersetzen. Die Erdkabel sollen dabei eine bessere Versorgungssicherheit gewährleisten (kein Baumbewuchs und limitierte Wettereinflüsse) und durch den größeren Querschnitt eine deutlich höhere Übertragungskapazität haben. Auch möchte die BMA Kabel, die mit CCTV- und Warnsystemen verbunden sind, unterirdisch verlegen.

Ein weiterer Trend bei Großprojekten in Bangkok ist Fernkälte als umweltfreundliche, innovative Klimatisierungslösung. Fernkältesysteme (District Cooling) können den Energieverbrauch im Vergleich zu herkömmlichen Kühlsystemen um 50% senken. Mit seinem tropischen Klima und seinem Wirtschaftswachstum hat Thailand ein großes Potenzial für Fernkältesysteme, nicht zuletzt in Central Business District-Gebieten (Mixed-use-Projekte) in Bangkok, Industrieparks und -zonen, Flughäfen, Krankenhäusern und Rechenzentren.

Die dynamischen Steigerungsraten bei den Zulassungen von Elektrofahrzeugen (Hybride und reine Stromer) wird sich zukünftig auch auf den Bedarf an Ladestationen auswirken. Die Entwicklung der Ladeinfrastruktur bleibt jedoch weiterhin eine Herausforderung. Der Ausbau von Ladestationen wird zwar von verschiedenen Seiten vorangetrieben, auch von Unternehmen der Energiewirtschaft, ein flächendeckendes Netz an Ladesäulen ist in Thailand derzeit aber noch in weiter Ferne.

Im Bereich der Privathaushalte (Residential) sind in den letzten Jahren PV-Aufdachanlagen installiert worden. Eine hohe Dynamik ist insbesondere auch im Gewerbesektor (Einkaufszentren) und bei Bildungseinrichtungen (Universitäten) in Bangkok und weiteren Städten verzeichnet worden. PV-Aufdachprojekte mit einer jeweiligen Gesamtkapazität von mehreren MW sind keine Seltenheit.

Deutsche Unternehmen genießen einen ausgezeichneten Ruf und ihre Produkte und Technologien stehen für Qualität, Innovation und Zuverlässigkeit. Die Marke „Made in Germany“ wird allgemein geschätzt und mit Spitzentechnologie assoziiert. Zudem sind deutsche Unternehmen bereits an ausgewählten Projekten im Markt in Thailand beteiligt.

1. Zielmarkt Allgemein

1.1 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. 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 (Andamanensee).

Die Hauptstadt Bangkok ist das Wirtschafts- und Finanzzentrum Thailands und für viele Unternehmen Ausgangspunkt zum südost-asiatischen Handelsraum. Thailand wies 2020 eine Bevölkerung von rund 69,8 Mio. Menschen auf. Die Bevölkerungsdichte in Thailand liegt bei 136,3 Einwohnern pro Quadratkilometer. Die Alphabetisierungsrate in Thailand beträgt ca. 93%. Es herrscht eine allgemeine Schulpflicht im gesamten Königreich. Das Schulsystem ähnelt den angelsächsischen Systemen. Als Universitätsabschlüsse werden in der Regel die auch in Deutschland bekannten Abschlüsse vergeben: der Bachelor-Abschluss, der Master-Abschluss und der Ph.D.

Amtssprache in Thailand ist Thai. Die gebräuchliche Geschäftssprache insbesondere in den Unternehmen mit ausländischer Beteiligung ist Englisch. Englischkenntnisse sind außerhalb von Bangkok und den Touristengebieten jedoch oft nur limitiert vorhanden.

Die offizielle Währung Thailands ist der thailändische Baht (THB). Seit November 2019 hat die Währung eine starke Abwertung gegenüber der europäischen Gemeinschaftswährung (vgl. Abb. 1: Entwicklung THB zum EUR) verzeichnet. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie betrug der Wechselkurs 36,969 THB je 1 EUR (Stand: 19.11.2021).

Abb. 1: Entwicklung THB zum EUR, November 2019 – November 2021



Quelle: EZB, 2021

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.

Mit dem Ableben von König Bhumibol Adulyadej (Rama IX.) am 13. Oktober 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 1. Dezember 2016 wurde Kronprinz Maha Vajiralongkorn zum neuen König (Rama X.) proklamiert. Die Beisetzungszereemonie 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 Krönungsfeierlichkeiten des neuen Königs Rama X. sind im Zeitraum 4.-6. Mai 2019 durchgeführt worden. Die seit dem Militärputsch von 2014 lang erwarteten und insgesamt sechsmal verschobenen thailändischen Wahlen fanden am 24. März 2019 statt. Anderthalb Monate nach den Parlamentswahlen hatte die thailändische Wahlkommission das amtliche Endergebnis veröffentlicht. Prayut

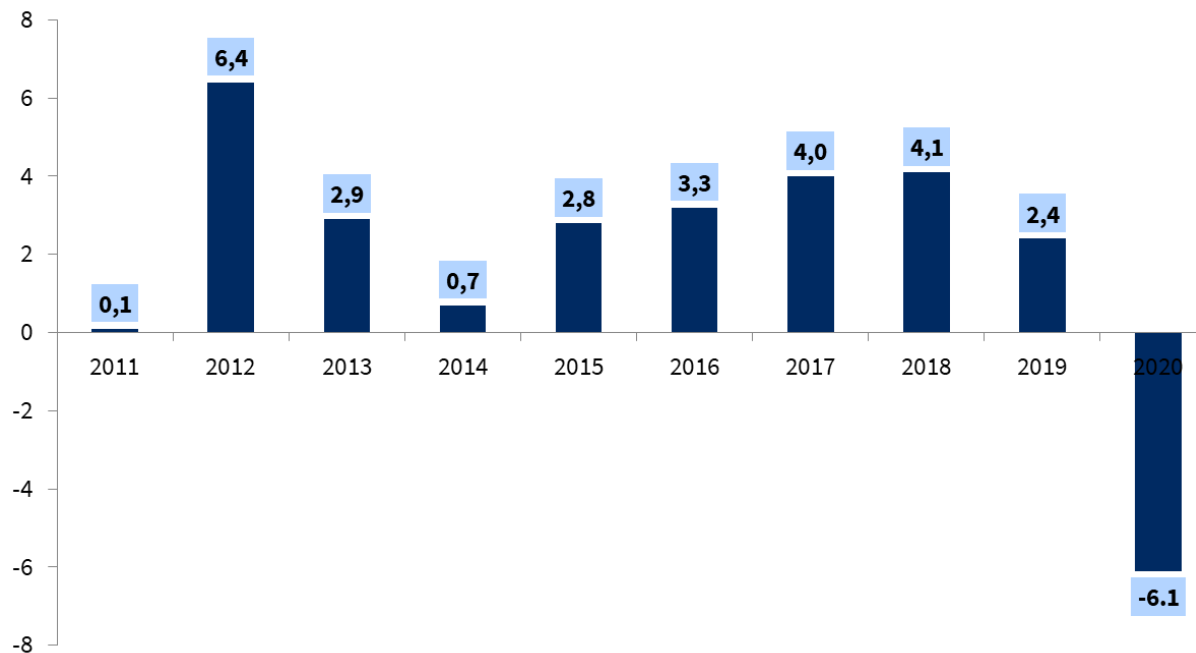
Chan-o-cha konnte sich mit Hilfe von kleineren Parteien zum Premierminister einer Minderheitsregierung wählen lassen.

Die im Mai 2013 begonnenen Verhandlungen der EU über ein Freihandelsabkommen mit Thailand ruhten aufgrund der damaligen Machtübernahme durch das Militär seit der vierten Verhandlungsrunde im April 2014. 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. Die neue Regierung unter Premierminister Prayut Chan-o-cha hatte im Juli 2019 verkündet, die Gespräche mit der EU wiederbeleben zu wollen.

1.2 Wirtschaft

Thailands Wirtschaft verzeichnete im Jahr 2020 eine tiefe Rezession. Ausschlaggebend waren die Folgen des Coronavirus (COVID-19), insbesondere auf den Konsum, den Export und die wichtige Tourismusbranche. Ein Rückgang des BIP von 6,1% wurde erfasst, der signifikanteste Einbruch seit der Asienkrise im Jahr 1998. Im laufenden Jahr 2021 zeichnet sich ab, dass sich das BIP-Wachstum nur ganz langsam erholt. Der Zuwachs soll lediglich zwischen 0,7-1,3% liegen. Insbesondere die in der Vergangenheit tragende Säule ‚Tourismus‘ kommt weiterhin nicht in Schwung. Der einst sehr dynamische Tourismus-Sektor (2019: ca. 40 Mio. Touristen) ist derzeit nur ein Schatten seiner selbst. Für das Jahr 2022 wird mit einem BIP-Wachstum von 3,6% gerechnet.¹

Abb. 2: Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Thailand (in %), 2011-2020



Quelle: Bank of Thailand

Die thailändische Regierung kurbelt die Konjunktur mit milliardenschweren Ausgaben an. Die Staatsverschuldung in Relation zum BIP lag im Jahr 2019 bei 41% und soll bis Ende 2021 auf 57% ansteigen. Im September 2021 hatte die Regierung die Schuldengrenze von 60% auf 70% des Bruttoinlandsprodukts (BIP) angehoben.

Die Verschuldung der privaten Haushalte (in % des BIP) lag im ersten Quartal 2021 bei 90,5%. Vor 10 Jahren lag diese bei lediglich rund 60%.

¹ Bangkok Post: World Bank cuts Thai GDP growth outlook to 1% this year, September 2021

Die thailändische Wirtschaft ist gekennzeichnet durch Stabilität mit hoher internationaler Wettbewerbsfähigkeit in den tragenden Exportbranchen. Die Exporte sollen im Jahr 2021 zwischen 10-12% stark zulegen.² Die Handelsbilanz blieb trotz Coronavirus-Krise 2020 weiter positiv und der Überschuss stieg dynamisch an. Einem Import von USD 207 Mrd. (-12,4%) standen Exporte von USD 231,5 Mrd. (-6%) gegenüber.

Direktinvestitionsvorhaben gingen laut dem Thailand Board of Investment (BOI) im Jahr 2020 um mehr als 50% zurück. Weiterhin führend bei den Investitionen ist Japan, gefolgt von China und den USA.

Angesichts der Unsicherheit über die Einkommen im Rahmen von COVID-19 (u.a. Arbeitsplatzverlust, Kurzarbeit, Gehaltskürzungen), der allgemein hohen und weiter verstärkenden Verschuldung der privaten Haushalte und des niedrigen Verbrauchervertrauens wird der Konsum auch im Jahr 2021 nicht die Rolle als Konjunkturtreiber einnehmen können. Dies gilt insbesondere für den Kauf von langlebigen Gütern. Generell hat Onlineshopping/E-Commerce im Königreich beträchtlich zugelegt, Tendenz weiter stark steigend.

Im Gesamtjahr 2020 lag die Inflationsrate bei 0,7%. Im ersten Quartal 2021 ging die Inflation sogar auf eine Rate von -0,5% zurück, zog jedoch im zweiten Quartal bereits auf 2,4% an.

Mit der langfristigen Entwicklungsstrategie „Thailand 4.0“ hat das Königreich die Weichen für einen nachhaltigen Wachstumspfad gestellt. Angestrebt wird die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit in Technologie, Forschung, Innovation und Humankapitalbildung. Das Schwergewicht der Langzeitstrategie wird auf zehn Industrien in zwei Kategorien gelegt. Die erste Kategorie umfasst fünf erfolgreich etablierte Branchen, denen ein hohes Potenzial für größere Wertschöpfung durch fortgeschrittene Technologien bescheinigt wird: Automobilbau der nächsten Generation, smarte Elektronik, Medizintourismus, Nahrungsmittel sowie Biotechnologie mit effizienter Landwirtschaft. Die fünf zusätzlichen Cluster oder Wachstumsmotoren der Zukunft sind Roboter, Luftfahrttechnik, Bioenergie und Biochemie, Digitaltechnologie sowie Medizintechnik und Gesundheitsfürsorge. Neu aufgenommen in diesen Kreis wurden die Bereiche „Defense“ und „Education & Human Resource Development“, womit die Anzahl („targeted industries“) nun auf insgesamt 12 angewachsen ist.

Die neuen Investitionsrahmenbedingungen fokussieren 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.

1.3 Arbeitsmarkt

Thailands Arbeitsmarkt dürfte in den kommenden Jahren einen nachhaltigen Strukturwandel erfahren. Hier spielen vor allem die nachfolgenden Faktoren eine zentrale Rolle:

- Die Anhebung des gesetzlichen Mindestlohnes macht eine Reihe von arbeitsintensiven Niedriglohnindustrien unrentabel und zwingt diese zur Aufgabe oder Abwanderung;
- Das Thailand Board of Investment (BOI) beschloss bereits neue Pfade zu innovativen und höherwertigen Zukunftstechnologien mit einer Vielzahl neuer Cluster;
- Die Umsetzung der vollen wirtschaftlichen Integration der ASEAN seit 2015 (Stichtag: 31.12.2015) bietet Thailand nicht nur beachtliche Chancen als regionale Drehscheibe, sondern bildet auch enorme Herausforderungen an die eigene Wettbewerbsfähigkeit;
- Verstärkte Ausbreitung von Automatisierung und Robotik, insbesondere in der Industrie; zukünftig auch KI (Künstliche Intelligenz);
- Voranschreitende Digitalisierung, beschleunigt insbesondere durch die COVID-19-Pandemie.

Ein Großteil der Erwerbsbevölkerung ist weiterhin in der Landwirtschaft (rund 30%) tätig. Die offizielle Arbeitslosenquote im Königreich lag im 2. Quartal 2021 bei 1,89%, fast doppelt so hoch wie noch im 1. Quartal 2020 (0,97%). Ausschlaggebend sind hierbei die wirtschaftlichen Einschläge der Coronakrise auf den Arbeitsmarkt in Thailand, im Industrie- und Tourismussektor, insbesondere im Hotel- und Gastgewerbe.

Es herrscht generell ein Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften in der Industrie (Techniker, Ingenieure, Mechaniker etc.) und in der IT-Branche (Cybersicherheit etc.). Die Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften ist in diesen Bereichen weiterhin hoch.

² Bangkok Post: Exports seen up 10-12% this year – shippers, September 2021

Das Bildungssystem ist unzureichend und entspricht vielfach nicht mehr den Anforderungen der Wirtschaft (siehe auch Punkt 1.4). Mit Blick auf das zur Verfügung stehende Arbeitskräftepotenzial in Thailand ist auch die abnehmende Geburtenrate zu berücksichtigen. Diese führt dazu, dass die thailändische Gesellschaft zu den schnellsten alternden weltweit zählt.

Thailand hatte zum 1. Januar 2013 flächendeckend einen neuen gesetzlichen Mindestlohn von THB 300 am Tag 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 Branche und regionalen Gegebenheiten wie z.B. Lebenshaltungskosten in den verschiedenen Provinzen orientieren. Am 1. April 2018 wurde der gesetzliche Mindestlohn pro Tag erneut erhöht (variiert je nach Provinz) und auch seit Anfang Januar 2020 gelten neue Parameter:

Tab. 1: Gesetzlicher Mindestlohn in Thailand (in THB pro Tag) – Auswahl

Provinz	April 2018	Seit Januar 2020
Narathiwat, Pattani, Yala	308	313
Krabi, Chiang Mai, Ayutthaya, Khon Kaen	320	325
Bangkok, Nonthaburi, Samut Prakan	325	331
Rayong	330	335
Phuket und Chonburi	330	336

Quelle: AHK Thailand

1.4 Investitionsklima & aktuelle Entwicklungen

Thailand liegt laut dem „Doing Business 2020“-Index der Weltbank auf Rang 21 und ist demnach weit besser aufgestellt als die meisten anderen Länder in der Region. Im IMD World Competitiveness Ranking 2020 konnte sich Thailand nicht verbessern und fiel auf Platz 29 (2019: Platz 25) zurück.

Stärken des Standorts:

Das Thailand Board of Investment (BOI) stärkt den Wirtschaftsstandort Thailand in diesen Sektoren bereits seit 1996 durch gezielte Fördermaßnahmen. Gewährt werden Investitionsprivilegien für Kerntechnologien mit langfristig hohem Potenzial auch unter der Bedingung des Transfers von Technologie und Know-how an lokale Bildungseinrichtungen oder Forschungsinstitute.

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. Die Automobilindustrie schwenkt derzeit, auch flankiert durch diverse Anreizinstrumente durch das BOI, auf Elektro um. Stärkere Wachstumsimpulse verspricht zudem die zunehmende regionale Integration, insbesondere mit den unmittelbaren Nachbarländern der Mekongregion (CMLV). Thailand befindet sich im Wandel zu einem führenden regionalen Transporthub und Logistikzentrum in der ASEAN Economic Community (AEC). Das Königreich ist bereits heute das zentrale Umschlagzentrum in der Greater Mekong Subregion (GMS) und damit das Gateway in die Nachbarländer Myanmar, Laos und Kambodscha.

Zusätzlich zu den o.g. Förderanreizen des BOI soll die Errichtung von Sonderwirtschaftszonen in den Grenzgebieten sowie die Neuausrichtung der Agrarwirtschaft ('Smart Farming') für Wirtschaftsdynamik sorgen.

Die großen Ratingagenturen Standard & Poor's (S&P) („BBB+“), Fitch („BBB+“) und Moody's („Baa1“) erhielten ihr positives Rating für Thailand aufrecht.

Schwächen des Standorts:

Zu den großen Herausforderungen zählt die Verfügbarkeit von gut ausgebildeten Fachkräften („Thai quality of education urgently needs a major revamp“). Unternehmen berichten von Problemen, den Bedarf an Ingenieuren sowie weiteren 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.

Die bereits angeführte „Vergreisung“ der Gesellschaft schreitet voran. Die Zahl der Personen im Alter ab 60 Jahren wird sich zwischen 2015 und 2050 voraussichtlich verdoppeln (Stand Ende Dezember 2020: 11,6 Mio.). Der Bevölkerungsanteil dieser Gruppe wird im Jahr 2035 bereits bei rund 30% liegen. Das Medianalter der Bevölkerung liegt aktuell bei ca. 40 Jahren (zum Vergleich: Deutschland: 46 Jahre).

Das führt auch zu Engpässen auf dem Arbeitsmarkt. 2019 befanden sich insgesamt 1,7 Mio. Menschen im Alter zwischen 15 und 17 Jahren, in den nächsten fünf Jahren wird diese Zahl auf 1,6 Mio. zurückgehen. Erste Berufsschulen in Thailand schließen bereits aufgrund des Schülermangels.

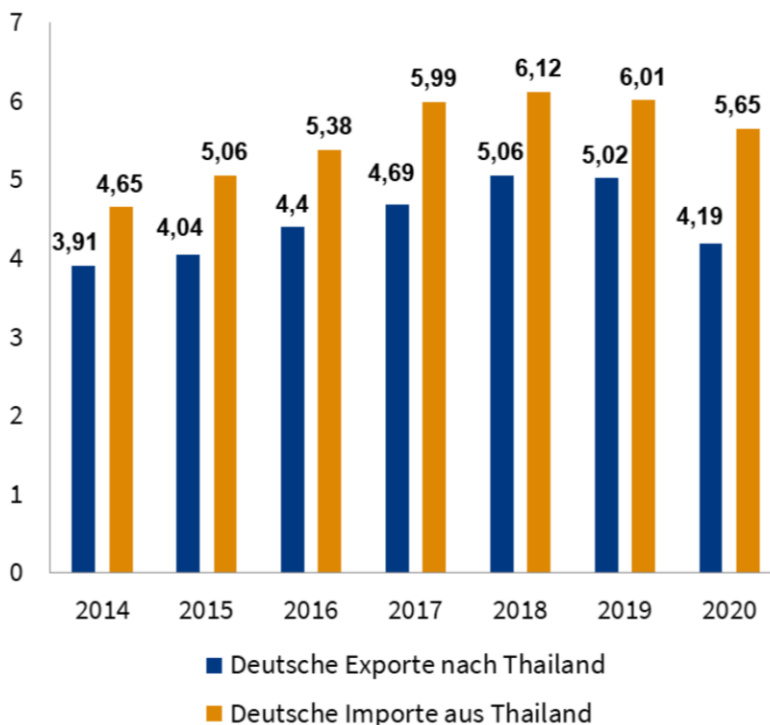
Eine entsprechende allgemeine SWOT-Analyse zu Thailand findet sich zudem auf der Website der Germany Trade & Invest (GTAI): www.gtai.de/thailand.

1.5 Handelsbeziehungen

Offiziell wird der von Friedrich Albrecht zu Eulenburg ausgehandelte Vertrag zwischen dem Königreich Preußen, dem Deutschen Zollverein und dem Großherzogtum Mecklenburg sowie dem Königreich Siam von 1862 als Beginn diplomatischer Beziehungen betrachtet. Deutschland und Thailand blicken damit im Jahr 2022 auf 160 Jahre Freundschaft zurück.

Seitdem sind die bilateralen Beziehungen von einem kontinuierlichen gegenseitigen Ausbau geprägt. Heute existieren in Thailand rund 600 deutsche Unternehmen. Viele Unternehmen sind in der Industrie tätig, aber auch etliche Dienstleister haben sich in Thailand etabliert.

Abb. 3: Bilateraler Handel zwischen Deutschland und Thailand, 2014-2020 (in EUR Mrd.)



Quelle: Destatis, 2021

Deutschland spielt als Handelspartner eine besondere Rolle in den Bereichen Maschinenbau und Medizintechnik sowie in der Automobilindustrie, zunehmend aber auch im Bereich „Green Technologies“.

Das bilaterale Handelsvolumen zwischen Thailand und Deutschland war 2020 rückläufig und belief sich auf einen Wert von EUR 9,82 Mrd. (2019: EUR 11,03 Mrd.). Insbesondere die Exporte in das Bestimmungsland Thailand brachen mit einem Minus von 17% regelrecht ein. Im 1. Halbjahr 2021 konnte sich die Lage jedoch bereits wieder erholen. Das bilaterale Handelsvolumen lag zwischen Januar und Juli bei EUR 6,85 Mrd.

In der Rangfolge der Handelspartner der Bundesrepublik Deutschland (Zeitraum Jan-Jul 2021) liegt Thailand bei den Exporten auf Rang 43. Hinsichtlich des bilateralen Handelsumsatzes (Einfuhr + Ausfuhr) nimmt Thailand Platz 36 ein.

Im Zeitraum Januar – Juli 2021 beliefen sich die Exporte nach Thailand auf rund EUR 2,91 Mrd., die Importe aus Thailand auf EUR 3,93 Mrd.³

Wichtigste Exportgüter Deutschlands nach Thailand (Warengüter) sind Maschinen, Kraftwagen und -Teile, Chemische Erzeugnisse, Datenverarbeitungsgeräte und elektrische Ausrüstungen. Wichtigste Exportgüter Thailands nach Deutschland (Warengüter) sind Datenverarbeitungsgeräte, elektrische Ausrüstungen, Maschinen, Nahrungsmittel und Futtermittel, Gummi- und Kunststoffwaren sowie Kraftwagen und -Teile.

In der Länderklassifizierung für die Exportkreditgarantien der Bundesrepublik Deutschland (Hermesdeckungen) wird Thailand der Kategorie 3 zugeordnet (1 = niedrigste Risikokategorie, 7 = höchste Risikokategorie).

³ Destatis: 51000-04: Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland, September 2021

2. Marktchancen

Der Großraum Bangkok (Bangkok Metropolitan Region) zählt gegenwärtig rund 15 Millionen Einwohner. Smarte Energie-Systeme sollen entwickelt werden, die Bangkok dabei unterstützen, zukünftig eine Smart City zu werden. Im Rahmen des nationalen Smart City-Entwicklungsplans in Thailand wurden sieben Pilotstandorte auserkoren: Phuket, Chiang Mai, Khon Kaen, Bangkok, Chonburi, Rayong und Chachoengsao. Gemäß Plan sollen weitere Städte in den kommenden Jahren folgen.

2.1 Smart Cities

Die Merkmale von Smart Cities im Rahmen des Entwicklungsplans umfassen sieben Dimensionen: Wirtschaft (economy), Mobilität (mobility), Energie (energy), Leben (living), Menschen (people), Regierungsführung (governance) und Umwelt (environment). Neue Konzepte für smarte Verkehrsangebote und eine effiziente lokale Energienutzung sollen in der Hauptstadt und anderen Metropolregion in Thailand entstehen. Verschiedene Elemente rücken dabei in den Fokus: u.a. intelligente Verkehrs(leit)systeme (Intelligent Transportation Systems, ITS), Energiemanagement, Elektromobilität etc.

In der EEC wird zudem die Ban Chang Smart City vorangetrieben. Hier arbeiten die öffentliche Hand und der Privatsektor zusammen, um, unterstützt vom 5G-Standard, erste Anwendungsprojekte zu realisieren und Ban Chang zu einer voll funktionsfähigen Smart City zu machen.⁴ Weitere Fokusthemen sind die Ladeinfrastruktur für reine Stromer, erneuerbare Energien (Installation von 50 MW Solar PV) unter dem Banner „Ban Chang Clean Energy“ sowie eine digitale Monitoring-Plattform für die Energieversorgung.

2.2 Smart Grids

Die Staatsbetriebe EGAT, MEA und PEA initiieren im Rahmen des „Thailand Smart Grid Master Plan“ verschiedene Projekte im Bereich der Energieversorgung im Königreich. Die zunehmende Integration dezentraler Einspeiser erfordert eine „Digitalisierung“ der Energienetze. Zentrale Voraussetzung für diese Digitalisierung sind zukunftssichere IT-Architekturen und Kommunikationsstandards („from one way communication to two way communication“). PEA und MEA treiben daher u.a. seit einigen Jahren die Stationsautomatisierung (Norm IEC 61850) voran.

2.3 Fernkälte (District Cooling)

Ein weiterer Trend bei Großprojekten in Bangkok ist Fernkälte als umweltfreundliche, innovative Klimatisierungslösung. Fernkältesysteme (District Cooling) können den Energieverbrauch im Vergleich zu herkömmlichen Kühlsystemen um 50% senken. Mit seinem tropischen Klima und seinem Wirtschaftswachstum hat Thailand ein großes Potenzial für Fernkältesysteme, nicht zuletzt in Central Business District-Gebieten (Mixed-use-Projekte) in Bangkok, Industrieparks und -zonen, Flughäfen, Krankenhäusern und Rechenzentren.

Ausgewählte Fernkälte-Projekte:

- Government Complex – Chaengwattanna, Bangkok;
- THE FORESTIAS, Bangkok (im Bau);
- ONE BANGKOK (Mixed-use), Bangkok (im Bau);
- CU Smart City (Chulalongkorn University), Bangkok (im Bau).

Fernkälte wurde in den thailändischen SMART-City-Kriterien in der Kategorie Smart Energy als eine der zentralen Säulen angegeben.

2.4 Elektromobilität

Die dynamischen Steigerungsraten bei den Zulassungen von Elektrofahrzeugen (Hybride und reine Stromer) werden sich zukünftig auch auf den Bedarf an Ladestationen auswirken. Die Entwicklung der Ladeinfrastruktur bleibt weiterhin eine Herausforderung. Der Ausbau von Ladestationen wird zwar von verschiedenen Seiten

⁴ EECO: News Release, März 2021

vorangetrieben, auch von Unternehmen der Energiewirtschaft, ein flächendeckendes Netz an Ladesäulen ist in Thailand jedoch noch in weiter Ferne.

Neben BMW und Mercedes-Benz sind u.a. die thailändischen Unternehmen Energy Absolute (EA), EVolt Technology, PTT, PEA und MEA im Markt aktiv. Ende September 2021 waren landesweit rund 2.285 Ladestationen an knapp 700 Standorten installiert. Davon sind zwei Drittel normale Ladegeräte (AC), der Rest sind Schnellladegeräte (DC).⁵

Auch der staatliche Energiekonzern EGAT drängt in den Markt der Ladeinfrastruktur. Bis Ende 2021 sollen insgesamt rund 50 Ladestationen unter der Marke „EleX by EGAT“ verfügbar sein. Im Rahmen des neuen Geschäftsfelds „EGAT EV Business Solutions“ wurde im März 2021 eine Kooperation zwischen EGAT und den sechs führenden Automobilpartnern Audi, BMW, Mercedes-Benz, MG, Nissan und Porsche vereinbart, um zukünftig u.a. bei Ladestationen und Datenanwendungen zusammenzuarbeiten.

2.5 Energiespeicherlösungen

Durch eine verstärkte Marktdurchdringung von erneuerbaren Energien in Thailand wird auch angenommen, dass die Nachfrage nach Energiespeicherlösungen dynamisch ansteigen wird.

Energiespeicherlösungen werden aktuell auch im Bereich der Privathaushalte in Thailand nachgefragt. Dies wird als positives Signal für die Entwicklung von „PV + ESS“-Lösungen im Markt gesehen.⁶

In der Vergangenheit wurden vereinzelt Blei-Akkus (lead-acid battery) als Stromspeicher für Solaranlagen bei netzfernen (off-grid) Wohngebäuden integriert.⁷

2.6 Erneuerbare Energieträger

2.6.1 Solarenergie / PV-Aufdachanlagen

Im Bereich der Privathaushalte (Residential) sind in den letzten Jahren PV-Aufdachanlagen installiert worden. Eine hohe Dynamik ist insbesondere auch im Gewerbesektor (Einkaufszentren) und bei Bildungseinrichtungen (Universitäten) in Bangkok und weiteren Städten verzeichnet worden. PV-Aufdachprojekte mit einer jeweiligen Gesamtkapazität von mehreren MW sind keine Seltenheit. Zu nennen sind u.a. Big C Supercenter, Robinson Department Stores, HomePro etc. Bei den akademischen Einrichtungen ist u.a. die Thammasat-Universität eine Vorreiterin.

2.6.2 Energetische Abfallverwertung (WtE)

Die BMA (Bangkok Metropolitan Administration) plant die Entwicklung von zwei neuen Projekten zur Entsorgung fester Abfälle mit Verbrennungsanlagen (jeweilige Kapazität von mindestens 1.000 Tonnen pro Tag) zur Stromerzeugung:

- Nong Khaem 2 Solid Waste Disposal Center;
- On Nut Solid Waste Disposal Center.

Beide Projekte befinden sich in der Umsetzungsphase und werden geplant im Jahr 2024 Strom in das System einspeisen.⁸ Bereits von der BMA betriebene existierende Müllverbrennungsanlagen in der Hauptstadt sind: Nong Khaem Solid Waste Disposal Centre, Sai Mai District, Prawet District (On Nut).

2.7 Klimaschutz / Dekarbonisierung

Thailand plant, bis zu den Jahren 2065-2070 CO₂-Neutralität zu erreichen. Auch gibt es erste Studien zur Reduktion von zukünftigen THG-Emissionen aus Städten in Thailand (u.a. UNDP & Thailand Greenhouse Gas

⁵ EVAT: Number of Electric Vehicle Charging Stations in Thailand, September 2021

⁶ PV Magazine: JinkoSolar Bags its First Residential Energy Storage System Order in Thailand, August 2021

⁷ Srikranjapert, M., *et.al.* (2021): How an Integration of Home Energy Management and Battery System Affects the Economic Benefits of Residential PV System Owners in Thailand

⁸ BMA: BMA witnesses the signing of MOU between MEA and Newsky Energy, studying joint venture for environmentally friendly waste-to-energy power plant, März 2021

Management Organization, TGO).⁹ Zudem wurden bereits zahlreiche Städte in Thailand hinsichtlich des jeweils eigenen CO₂-Fußabdrucks (city carbon footprint, CCF) genauer unter die Lupe genommen (u.a. unterstützt durch die GIZ) und entsprechende Profile erstellt.

In der EEC soll der Industriesektor zudem ein CO₂-neutrales Gesicht erhalten (net zero carbon emission area). Zahlreiche Industrieparks sind in der EEC lokalisiert. Die TGO treibt hierzu u.a. das Projekt „Integrating Climate Actions into the EEC: Towards Low-Carbon Industry“ voran.¹⁰ Eine „Carbon Credit Trading Platform“ wird derzeit in der EEC entwickelt. Dies geschieht in Zusammenarbeit des EEC Office mit der Federation of Thai Industries (FTI) und der TGO. Der Startschuss ist für das Jahr 2022 geplant.¹¹

Im Rahmen des Pariser Abkommens von 2016 setzt Thailand verschiedene Aktionspläne um, um sein Ziel zu erreichen, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Thailand, wie auch andere Länder in ASEAN, hat begonnen, die CO₂-Bepreisung als Instrument im Kampf für den Klimaschutz zu untersuchen. Zudem plant man im Königreich aktuell den ersten „Climate Change Act“ zu erlassen.

Thailand hat bereits einige Erfahrungen mit der Aufsetzung freiwilliger CO₂-Märkte gesammelt. Hierzu zählen:¹²

- Thailand Voluntary Emission Reduction programme;
- Thailand Carbon Offsetting Program;
- Thailand Voluntary Emission Trading Scheme.

⁹ TGO: MNRE and TGO in collaboration with UNDP and DLA Jointly Organized the Online Seminar on Sustainable and Livable City, Juni 2021

¹⁰ TGO: TGO in collaboration with Chiang Mai University "Accelerate the development of low-carbon industrial prototypes in EEC area for an environmentally friendly and low-carbon economy and society, September 2020

¹¹ EEC Office of Thailand: BCG Opportunities in the Eastern Economic Corridor (EEC), September 2021

¹² IEA: Putting a price on carbon – an efficient way for Thailand to meet its bold emission target

3. Zielgruppe(n)

3.1 Zielgruppe(n) – deutsche Unternehmen

Potenzial gibt es für deutsche Unternehmen aus den nachfolgenden Bereichen (Auswahl):

- Erneuerbare Energien;
- Stromerzeugung und Stromnetze (Smart Grids, Micro Grids, Smart Meters);
- Energiespeichersysteme;
- Energiemanagementsysteme und Softwarelösungen (Digitalisierung, Automatisierung, Messsysteme, IoT);
- Nachhaltige Gebäude;
- Sensorik und KI;
- Dekarbonisierungslösungen für Städte;
- Energetische Abfallverwertung (WtE);
- Elektromobilität und Ladeinfrastruktur.

Deutsche Anbieter genießen einen exzellenten Ruf hinsichtlich der Qualität, Innovation und Verlässlichkeit ihrer Produkte und Technologien. Deutsche Unternehmen sind in Thailand an ausgewählten Projekten im Markt beteiligt. Die Marke „Made in Germany“ wird generell geschätzt und mit Spitzentechnologie assoziiert.

Erfolgreiche neue Praxisbeispiele könnten dem Markt zukünftig eine weitere positive, beschleunigte Entwicklung bereiten. Daher bietet es sich an, sich zeitnah im Markt in Thailand zu positionieren.

3.2 Treiber der Nachfrage

3.2.1 Internationale Abkommen

Thailand orientiert sich an den vereinbarten Zielen der APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation), welche darauf abzielt eine Reduzierung der Energieintensität von 25% bis 2030 zu erreichen (Basisjahr 2005). Ein weiteres zentrales Element stellt die Einhaltung und Verpflichtung Thailands zu den Vereinbarungen der UNFCCC-Konferenz [Conference of the Parties (COP 21)] im Dezember 2015 in Paris dar („Thailand ratified Paris Agreement“ am 21. September 2016).¹³ Thailand plant zudem bis zu den Jahren 2065-2070 CO₂-Neutralität zu erreichen.

Im Rahmen der Umsetzung der 17 Ziele für Nachhaltige Entwicklung der UN-Agenda 2030 (Sustainable Development Goals/SDG's) richtet Thailand den neuen Stadtentwicklungsplan an der New Urban Agenda aus (Ziel 11). Die Fokussierung auf intelligente Städte ist eine zentrale Säule der Regierungsinitiative „Thailand 4.0“, welche 2018 verabschiedet wurde und auf 20 Jahre angelegt ist.

3.2.2 Nationale Energie- und Klimapläne

3.2.2.1 „4D and 1E“-Strategie

Die Strategie umfasst die nachfolgenden Elemente:

- Digitalization (upgrade to smart grid; develop energy storage; power plants; energy hub of ASEAN);
- Decarbonization (promote renewable energy; alternative fuels (ethanol));
- Decentralization (promote community power plant, promote P2P power trading);
- Deregulation („Sandbox“-projects, „Prosumer“);
- Electrification (promote electric vehicles; expand charging outlet network).

Die Bedeutung von Großkraftwerken wird sinken, weil es vermehrt kleine Kraftwerke mit erneuerbarer Energie geben soll (Dezentralisierung), während große Übertragungsleitungen durch Micro Grid und Smart Grid ersetzt werden.¹⁴

¹³ UNFCCC: Second Biennial Update Report of Thailand

¹⁴ EGAT: MOE - EGAT discuss Thai energy in the disruptive era, August 2019

3.2.2.2 Erneuerbare Energien

Thailands Energiemarkt befindet sich seit einigen Jahren in einer Transformationsphase. Insbesondere seit dem letzten Jahrzehnt wurden Anstrengungen unternommen, um die Kapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien weiter auszubauen. Bis zum Jahr 2037 soll der EE-Anteil am Strommix bei 34,23% liegen.¹⁵

In der Vergangenheit gab es zudem ein Förderprogramm (Pilot-Volumen von 100 MW) für PV-Aufdachanlagen im Bereich Privathaushalte (Residential). Die Nachfrage blieb jedoch weit unter den gesetzten Zielen. Der vorgegebene Tarif von lediglich THB 1,68 pro kWh für die Einspeisung ins Netz macht es für Privathaushalte wenig attraktiv. Auch schrecken viele vor den (hohen) Investitionskosten zurück. Durch den zeitlichen Unterschied zwischen solaren Energiegewinnen und der von den lokalen Haushalten benötigten Energie entstehen zudem Herausforderungen. Der PV-Aufdachmarkt im Bereich der Privathaushalte kommt daher in Thailand weiterhin nur langsam in Schwung.

3.2.2.3 Thailand Smart Grid Master Plan

Im Rahmen des nationalen Smart Grid Plans (Thailand Smart Grid Master Plan 2015-2036) werden intelligente Netze im Königreich vorangetrieben. Der Plan ist in vier Phasen aufgeteilt:

- Preparation (2015-16);
- Short-term projects (2017-21);
- Medium-term projects (2022-31);
- Long-term projects (2032-36).

Die Staatsbetriebe EGAT, MEA und PEA treiben im Rahmen des „Thailand Smart Grid Master Plan“ verschiedene Projekte im Königreich voran. Aktuell (Stand Oktober 2021) befindet man sich in der Phase, in der erste Pilotprojekte zum Testen der technischen Eignung aufgesetzt wurden und die finanzielle Machbarkeit des Einsatzes der jeweiligen Technologielösungen abgewägt werden.

Schaltanlagen / Stationsautomatisierung Norm IEC 61850

Die zunehmende Integration dezentraler Einspeiser erfordert eine „Digitalisierung“ der Energienetze. Zentrale Voraussetzung für diese Digitalisierung sind zukunftssichere IT-Architekturen und Kommunikationsstandards. PEA treibt daher seit einigen Jahren die Stationsautomatisierung (Norm IEC 61850) voran.

Auch die MEA setzt auf eine verstärkte Stationsautomatisierung (Norm IEC 61850). Ein entsprechender unternehmenseigener Master-Plan wird verfolgt und soll final bis 2026 flächendeckend im Einzugsgebiet der MEA implementiert sein.

Intelligente Zähler (smart meter)

Die PEA setzt intelligente Stromzähler (smart meter) in Pattaya ein. Die Implementierung ist bereits abgeschlossen. Insgesamt wurden 110.000 Smart Meter von Marken wie Mitsubishi, EDMI und Energy Max installiert. Die Architektur des Projekts (Network Interface Card, NIC) ist insbesondere auf die Punkte Interoperabilität und Systemleistung sowie Skalierbarkeit ausgerichtet. Die eingesetzte NIC-Technologie ist das OpenWay Riva-System von Itron, einschließlich der Zählerdatenmanagement-Lösung Itron Enterprise Edition.

Gulf Energy Development Public Company Limited (GULF) hatte Ende Dezember 2020 eine Kooperationsvereinbarung mit PEA über eine Pilotstudie eines Energiemanagementsystems mit fortschrittlicher Messinfrastruktur (AMI)-Technologie unterzeichnet. Ziel ist es, das Smart Grid und den Peer-to-Peer-Energiehandel sowie die Verarbeitung und Analyse von Big Data in der EEC voranzutreiben.

Erdkabel

Das Stromnetz in Bangkok soll zukunftssicher werden. Ein zentraler Fokus der BMA (Bangkok Metropolitan Administration) liegt hierbei auf unterirdischen Leitungen. Das Rathaus will vermehrt Freileitungen durch Erdkabel ersetzen. Die Erdkabel sollen dabei eine bessere Versorgungssicherheit gewährleisten (kein Baumbewuchs und limitierte Wettereinflüsse) und durch den größeren Querschnitt eine deutlich höhere

¹⁵ EPPO, September 2021

Übertragungskapazität haben. Auch möchte die BMA Kabel, die mit CCTV- und Warnsystemen verbunden sind, unterirdisch verlegen. Durchgeführt wird dies durch die MEA.

Abb. 4: Aktuelles Erdkabel-Projekt an der Rama 4 Road in Bangkok



Bildquelle: AHK Thailand, Oktober 2021

Auch die PEA ist in diesem Feld unterwegs und in Phuket (u.a. Patong Municipality) aktiv. Im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen der PEA und der Gemeinde Patong wurde das Kabel an der Strandpromenade Thaweewong Road bereits unterirdisch verlegt. Das Projekt begann im Jahr 2019 und endete Anfang 2021 mit einem Budget von etwa THB 220 Mio. Weitere größere Städte im Service-Gebiet von PEA sollen zukünftig folgen.

3.2.2.4 Elektrofahrzeuge

Die im Mai 2021 vom „National Electric Vehicle Policy Committee“ überarbeitete Roadmap im Bereich der Elektromobilität beinhaltet folgende ambitionierte Zielstellungen:

- Bis zum Ende des Jahrzehnts sollen in Thailand 50% aller Pkw-Neuzulassungen auf Elektrofahrzeuge entfallen;
- Ab 2035 soll jedes in Thailand neu verkaufte Auto elektrisch sein;
- Bis 2035 etabliert sich Thailand als ASEANs Kompetenzzentrum in den drei Bereichen (i) emissionsfreie Fahrzeuge, (ii) Automobiltechnologie der nächsten Generation und (iii) Innovation in den Geschäftsmodellen der nächsten Generation.

Zentrale Akteure sind hier u.a. die Electric Vehicle Association of Thailand (EVAT) und das Mobility & Vehicle Technology Research Center an der King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT) in Bangkok.

3.2.3 Urbanisierung

Die Hauptstadt Bangkok ist das Wirtschafts- und Finanzzentrum Thailands und für viele Unternehmen Ausgangspunkt zum südost-asiatischen Handelsraum. Thailand wies 2020 eine Bevölkerung von rund 70 Mio. Menschen auf. Die Bevölkerungsdichte in Thailand liegt bei 136,3 Einwohnern pro Quadratkilometer.

Städte stehen heutzutage vor vielfältigen Herausforderungen, die Bevölkerung in Städten und Ballungsräumen wächst. In Thailand leben aktuell rund 50% der Menschen in Städten und Ballungsräumen – Tendenz weiter steigend. Der Großraum Bangkok (Bangkok Metropolitan Region) zählt gegenwärtig rund 15 Millionen Einwohner. Die Urbanisierung wird von Bangkok dominiert. Das Stadtgebiet von Bangkok macht fast 80% der gesamten urbanen Fläche in Thailand aus.¹⁶

Der Municipality Act aus dem Jahr 1953 teilt die Gemeinden in Thailand in drei Kategorien ein:¹⁷

- Stadtgemeinden („Nakhon“) mit mehr als 50.000 Einwohnern;
- Stadtgemeinden („Muang“) mit mehr als 10.000 bis 50.000 Einwohnern und
- Kreisgemeinden („Tumbon“) mit weniger als 10.000 Einwohnern.

Die Anzahl und Einwohnerzahl der Stadtgemeinden ist in den letzten Jahrzehnten rasant gewachsen und es wird erwartet, dass diese in Zukunft einen Treiber der Urbanisierung in Thailand darstellen.

3.2.4 Nachhaltiges Bauen

Des Weiteren zeigt die Gründung und Anerkennung von verschiedenen Zertifizierungsorganisationen (LEED, WELL, DGNB etc.) im Markt die Tendenz auf hin zu einem steigenden Bewusstsein für „Green Buildings“. Das Thema „grünes & nachhaltiges Bauen“ wird attraktiver in Thailand. Neben Büro- und Wohnbauten (insbesondere hochgeschossige) bieten auch Krankenhäuser, Shopping Centres und Hotels mit hohem Energieverbrauch großes Einsparpotenzial in urbanen Gebieten. Aktuell wurden rund 280 Projekte nach dem amerikanischen LEED- und insgesamt 5 Projekte (u.a. DGNB Silber, DGNB Gold & DGNB Platin) nach dem adaptierten DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) zertifiziert. Weitere Zertifizierungssysteme im thailändischen Markt sind BCA Green Mark (Singapur) und TREES (Thailand Green Building Institute, TGBI). Relativ neu im Markt sind der WELL-Standard und EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies).

¹⁶ UN-Habitat: Thailand – Overview

¹⁷ Kunvitaya, A. & Dhakal, S. (2016): Household energy requirements in two medium-sized Thai cities with different population densities

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

4.1 Potenzielle Partner

Die potenziellen Möglichkeiten einer unternehmerischen Teilhabe und Kooperation am Markt ergeben sich vornehmlich bei:

- Staatliche Einrichtungen und Kommunen;
- Städtische Verwaltung;
- Staatsunternehmen (insbesondere im Bereich Transport und Energie) / Stadtentwicklungsunternehmen;
- Große thailändische (Energie-)Unternehmen;
- Projektentwickler;
- Universitäten, Institute und Forschungseinrichtungen;
- Startups und VCs (Venture Capital).

4.2 Zielgruppen

4.2.1 Universitäten

Zahlreiche Universitäten haben sich im Königreich in den letzten Jahren dem Thema „Nachhaltigkeit“ verschrieben. Hierzu zählen u.a. die Chiang Mai University, die Thammasat University (insbesondere Rangsit Campus), Chulalongkorn University etc. In diesem Rahmen wurde eigens ein „Sustainable University Network of Thailand“ aufgesetzt. Gegründet im Jahr 2015 inkludiert es 16 führende Institutionen in Thailand.¹⁸

Chulalongkorn University - Chula Smart City

Vorangetrieben von der PMCU (Property Management of Chulalongkorn University) wird im Rahmen der Chula Smart City auch das Teilprojekt Samyan Smart City.¹⁹

Hier steht neben den Schwerpunkten Smart Mobility, Smart Environment und Smart Living auch der Themenkomplex Smart Energy im Vordergrund. Dies beinhaltet den Aufbau eines Smart Grid und die Installation von Solar PV-Kapazitäten von insgesamt 13 MW.

Tab. 2: Smart Energy-Elemente - Chula Smart City

Smart Grid	Erneuerbare Energie	Energieeffizienz
Erdkabel	13 MW installierte Kapazität	Intelligente Zähler (smart meter)
Zwei Trafostationen	Solar-Carports	Fernkälte
Energiespeichersystem	PV-Aufdachanlagen	LEED- & TREES-zertifizierte Gebäude (large buildings)

Quelle: PMCU, 2021 & BANPU, 2019

Ein Konsortium bestehend aus dem thailändischen Unternehmen BCPG Public Company Limited (BCPG), der Keppel DHCS Pte Ltd (Keppel DHCS) aus Singapur und dem thailändischen Ingenieurbüro TEAM Consulting Engineering and Management Public Company Limited (TEAM GROUP) erhielt im Jahr 2020 einen Auftrag von der PMCU für ein entsprechendes Fernkälte-Projekt (District Cooling System, DCS) im Wert von mehr als THB 7,5 Mrd.²⁰

Die Fernkälte-Anlage wird eine geplante Kühllast von 18.000 Kühltonnen (Refrigeration Ton, RT) haben, um den Kühlbedarf von acht Objekten zu decken, die Büro-, Einzelhandels- und Wohnimmobilien umfassen.

¹⁸ Sustainable University Network of Thailand (SUN): About us

¹⁹ PMCU: Samyan Smart City

²⁰ BCPG: BCPG, Keppel DHCS and TEAM GROUP consortium secures new contract for District Cooling System in the heart of Bangkok, Juli 2020

Thammasat University - Rangsit Campus

Lokalisiert auf dem weitläufigen Rangsit Campus der Thammasat Universität in Pathum Thani wurden 7,66 MW der vormals geplanten 15 MW installiert. Im Idealfall sollen dadurch rund 30% des Energieverbrauchs innerhalb des Rangsit Campus abgedeckt werden können.

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“.

4.2.2 Bauträger (Property Developers)

In Bangkok entstehen neben einzelnen neuen Projekten auch Großprojekte, welche die Hauptstadt in Zukunft baulandschaftlich prägen und verändern werden.

Ausgewählte Mixed-Use-Projekte befinden sich gegenwärtig im Bau. Das ambitionierteste hierunter ist das „One Bangkok“ der TCC Group & Frasers Property. Auf einer Fläche von insgesamt 167.000 m² an der Ecke Wireless Road und Rama 4 Road soll ein neuer Hub für Business und Tourismus mit angeschlossenem Einzelhandel entstehen. Mehrere Bürotürme werden bis zum Jahr 2026 Teil des Projekts sein sowie verschiedene Einkaufskomplexe. Zudem sind Hotels mit insgesamt über 1.000 Zimmern geplant und auch Wohngebäude. Erste Einzelteile des voll-integrierten Distrikts (fully-integrated district) sollen ab 2023 fertiggestellt sein. One Bangkok ist das erste Projekt in Thailand, das auf die LEED® Platinum-Zertifizierung für die Nachbarschaftsentwicklung abzielt (LEED® Platinum certification for Neighborhood Development). Ein intelligentes Stromnetz (Smart Grid) soll es „One Bangkok“ ermöglichen, effizienter Strom zu transportieren und an die Verbraucher zu verteilen. Das Investitionsvolumen liegt bei rund THB 120 Mrd.

Weitere aktuelle Großprojekte:

- Dusit Central Park
Entwickler: Vimarn Suriya Company Limited²¹
Investitionsvolumen: THB 46 Mrd.
- EmSphere
Entwickler: The Mall Group
Investitionsvolumen: THB 8 Mrd.
- One City Centre Bangkok
Entwickler: Raimon Land Public Co. Ltd. & Mitsubishi Estate Co. Ltd.
Investitionsvolumen: THB 8,8 Mrd.
- Park Silom
Entwickler: NYE Estates Co. Ltd. & Minor International PLC
Investitionsvolumen: THB 6,4 Mrd.

4.2.3 Stadtentwicklungsunternehmen

In Thailand sollen, angetrieben durch depa,²² Städte verstärkt mit dem Privatsektor zusammenarbeiten. Public-Private-Partnerships (PPP), die öffentlich-private Ko-Finanzierung von Projekten, sollen im Bereich der digitalen Stadt eine wachsende Rolle spielen. Durch eine öffentlich-private Partnerschaft (PPP) sollen entsprechende Stadtentwicklungsunternehmen (city development companies) gegründet und die Finanzierung von Projekten sichergestellt werden. Erste Modell-Stadtentwicklungsunternehmen wurden bereits in Phuket, Chiang Mai und Khon Kaen aufgesetzt (u.a. Khon Kaen City Development (KKTT) Co., Ltd.).

4.2.4 Energieunternehmen

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur ist ein zentrales Element der Elektromobilität und eine Herausforderung in Thailand, da die Entwicklung der Ladeinfrastruktur auf dem Gebiet der Elektromobilität noch sehr ausbaufähig ist.

²¹ Joint-Venture zwischen Dusit Thani Plc. und Central Pattana Plc.

²² Digital Economy Promotion Agency (depa)

Der Ausbau von Ladestationen wird zwar von verschiedenen Seiten vorangetrieben, ein flächendeckendes Netz an Ladesäulen ist in Thailand jedoch in weiter Ferne. Neben BMW und Mercedes-Benz sind u.a. die thailändischen Energie-Unternehmen Energy Absolute (EA), EVolt Technology, PTT, PEA und MEA im Markt aktiv. Mitte Juni 2021 waren landesweit rund 2.224 Ladestationen installiert. Davon sind zwei Drittel normale Ladegeräte (AC), der Rest sind Schnellladegeräte (DC). Auch der staatliche Energiekonzern EGAT drängt in den Markt der Ladeinfrastruktur. Bis Ende 2021 sollen insgesamt rund 50 Ladestationen unter der Marke „EleX by EGAT“ verfügbar sein.

Reine Elektroautos sind nur sehr vereinzelt im thailändischen Straßenverkehr anzutreffen, dafür aber verstärkt Einheiten mit Hybrid-Antrieb, insbesondere im Premiumsegment.

Der an der thailändischen Börse gelistete Entwickler Sansiri Plc will aktuell rund THB 500 Mio. investieren, um insgesamt 1.500 Wandladegeräte (Wallbox) für Elektrofahrzeuge an neuen Wohneinheiten (single detached houses) bis Ende 2022 zu installieren.²³

4.3 Wettbewerbsumfeld / Marktteilnehmer

Im Folgenden werden ausgewählte Marktteilnehmer im Bereich der nachhaltigen Energieerzeugung & -infrastruktur 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 Unternehmen können sich auf einen intensiven Wettbewerb einstellen und müssen daher ggf. auch mit geringeren Margen rechnen.

4.3.1 Hochschulen / Forschungs- & Entwicklungszentren

In Thailand gibt es im Bereich der Energieeffizienz ausgewählte Hochschulen sowie Forschungs- & Entwicklungszentren, welche das Thema vorantreiben.

Die School of Environment, Resources and Development (SERD) an der Hochschule The Asian Institute of Technology (AIT) bietet entsprechende Kurse für Studenten zum Thema Energie an, im Bereich nachhaltige Energieerzeugung & -infrastruktur in Städten beispielsweise zu den Schwerpunkten:

- Sustainable Energy Transition;
- Urban Environmental Management;
- Urban Sustainability Planning and Design;
- Urban Innovation and Sustainability.

4.3.2 Energiemanagementsysteme

Viele Städte in Deutschland betreiben seit Jahren bzw. Jahrzehnten aktiv ein Energiemanagement. In Thailand fehlen jedoch vielen Gemeinden und Städten die Informationen für Entscheidungsfindungen zur Verbesserung des Umwelt- und Klimaschutzes.²⁴ Verschiedene Institutionen in Thailand haben diverse Indikatoren verwendet, um eigene Indexe im Bereich „nachhaltiger Städte“ zu entwickeln. Nach Angaben der thailändischen Stadtverwaltung (municipal administration of Thailand) werden derzeit keine ausreichenden qualitativen und quantitativen Daten zur Verwendung im Umwelt- und Klimamanagement erhoben. Gegenwärtig existieren in Thailand insgesamt 7.850 Gemeinden. Daten zum Stromverbrauch von Gemeinden werden in der Regel von der MEA oder PEA bereitgestellt.

Im Rahmen eines Pilotvorhabens haben in jüngster Vergangenheit drei Gemeinden (Nonthaburi municipality, Hat Yai municipality, und Yasothon municipality) an der Entwicklung eines Online-Systems / Betriebssystems namens „EcoCitOpia“ mitgewirkt. Dieses soll die Gemeinden dabei unterstützen, aus eigener Kraft Bewertungen von Kategorien einer nachhaltigen Stadt vorzunehmen, basierend auf:

- Datensammlung (Collection of the Data);

²³ Bangkok Post: Sansiri to install 1,500 car chargers, September 2021

²⁴ Kongboon, R., *et al.*: Empowering a Sustainable City Using Self-Assessment of Environmental Performance on EcoCitOpia Platform, Juli 2021

- Datenbankerstellung (Database);
- Datenanalyse (Data Analysis);
- Datenanzeige / Datenvisualisierung (Data Display).

Die Treiber des Projektes sind dabei u.a. die Chiang Mai University (Science and Technology Research Institute) und die King Mongkut's University of Technology Thonburi (The Joint Graduate School of Energy and Environment, JGSEE).

4.3.3 Ortsnetzstation und Erdkabel

Das thailändische Unternehmen Charoenchai Transformer Co., Ltd. installierte insgesamt 11 Ortsnetzstation²⁵-Einheiten (Lahmeyer Charoenchai Slim) entlang des Patong Beach auf der Insel Phuket. Auch in Bangkok sind diese an Hauptstraßen zu finden (u.a. South Sathorn Road).

Oberirdisch verlaufende Strom- und Kommunikationskabel (Freileitungen) auf Bangkoks Hauptstraßen werden seit einigen Jahren kontinuierlich unter die Erde verlegt. Vorangetrieben wird dies von der Metropolitan Electricity Authority (MEA) in Kooperation mit der Bangkok Metropolitan Administration (BMA), der Royal Thai Police, TOT Public Company Limited und der National Broadcasting and Telecommunications Commission (NBTC). Bereits abgeschlossen sind beispielsweise Arbeiten an Hauptstraßen in den Stadtgebieten Sathorn, Silom, Pathumwan, Chitrlada, Phayathai, Phaholyothin, Wireless Road und Sukhumvit. Aktuell steht die Rama IV Road, eine zentrale Pulsader der Hauptstadt, im Fokus der Aktivitäten

Abb. 5: Lahmeyer Charoenchai Ortsnetzstation in Bangkok



Bildquelle: AHK Thailand, Oktober 2021

4.3.4 Energiegewinnung

PV-Aufdachanlagen

Zahlreiche lokale und internationale Unternehmen sind bereits im Bereich Solar PV entlang der Wertschöpfungskette in Thailand aktiv.

²⁵ Auch: Trafostation

Zu den führenden lokalen EPCs im Bereich PV-Aufdachanlagen gehören u.a. die Firmen Gunkul, Bangkok Solar Power Co., Ltd., BCPG Public Company Limited und SPCG Public Company Limited. In den Industriegebieten sind insbesondere WHA Utilities & Power Public Company Limited (WHAUP) und die Stumpf Amata Solar Company stark vertreten.

Auch deutsche Unternehmen, wie beispielsweise BayWa r.e., sind in Thailand mit Niederlassungen präsent. Internationale Player wie Solventia Solar, Assyce Group, TotalEnergies oder regionale wie beispielsweise Constant Energy sind zudem im Markt aktiv.

Im Bereich der Leasing-Modelle und Projektfinanzierungen finden sich vor Ort u.a. die Firmen Thai ORIX Leasing Co., Ltd. (ORIX Solar Lease) und Symbior Solar Limited.

Energetische Abfallverwertung (WtE)

Das Unternehmen Newsky Energy (Thailand) Company Limited²⁶ soll, neben der MEA, als Co-Investor in Müllheizkraftwerke in den Bezirken Nong Khaem und On Nut in Bangkok involviert werden. Das Investitionsvolumen soll THB 10 Mrd. betragen. Jedes der Müllheizkraftwerke soll eine Erzeugungskapazität von 35 MW Strom haben, wobei täglich 1.000 Tonnen Abfall als Brennstoff verwendet werden sollen. Die beiden Kraftwerke sollen geplant zusammen mit einem dazugehörigen Smart Grid-System eingeführt werden. Gemeinden in den Versorgungsgebieten soll es ermöglicht werden, Strom unabhängig von den Hauptstromleitungen vollständig aus den Kraftwerken zu beziehen.²⁷

²⁶ 100% owned by Chinese investors (SDIC Power)

²⁷ NNT: MEA to construct waste-to-energy plants in Bangkok, März 2021

5. Technische Lösungsansätze

Mit der effizienteren Nutzung von Energie und Ressourcen sowie dem Einsatz erneuerbarer Energien soll der Klimaschutz weiter vorangetrieben werden.

5.1 P2P-Energiehandel

Pilotprojekte im Peer-to-Peer-Stromhandel sind bereits in Thailand aufgesetzt worden. Die Peer-to-Peer-Stromhandelskonzepte sollen es Personen ermöglichen, erneuerbaren Strom im direkten Umfeld zu kaufen oder zu verkaufen (Prosumer). Aktiv vorangetrieben werden die Projekte von der Bangchak Group.

Generell muss der Strommarkt in Thailand jedoch erst reformiert werden, bevor der P2P-Energiehandel im gesamten Netz in einer Live-Umgebung implementiert werden kann.

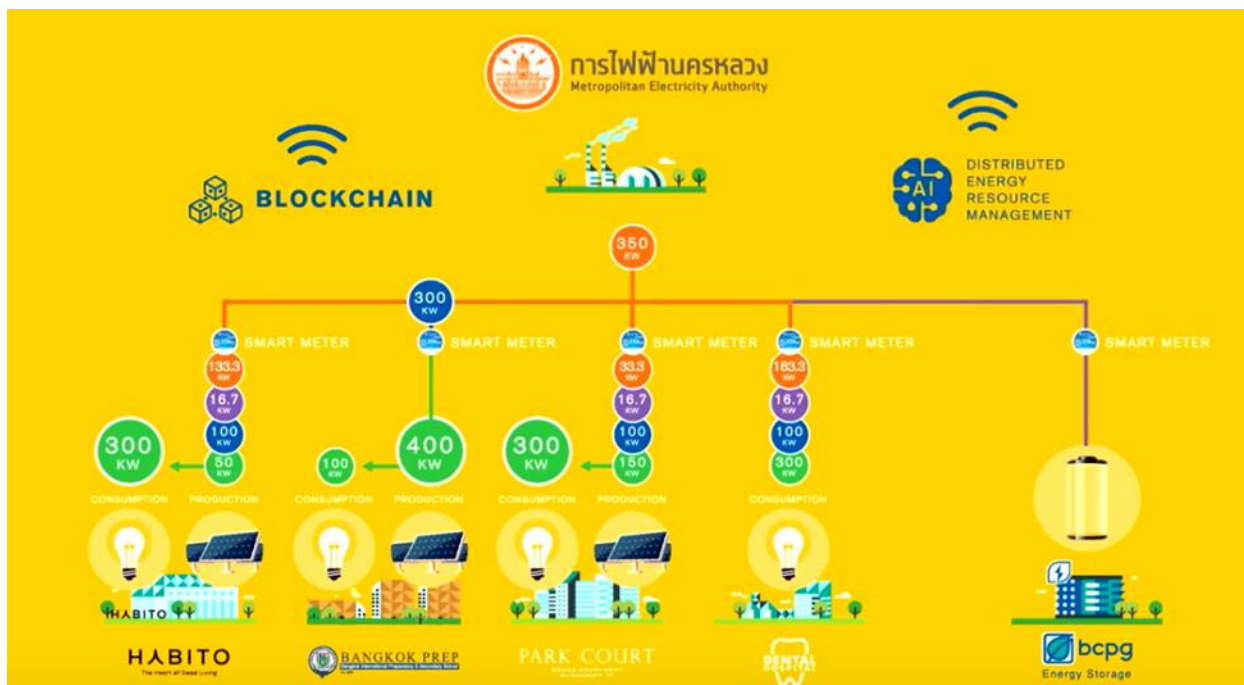
5.1.1 Sansiri T77

Das von BCPG Public Company Limited, Sansiri Public Company Limited und Australiens Power Ledger Company Limited umgesetzte Projekt hat den P2P-Handel mit PV-Solarenergie mit Hilfe einer Blockchain-Technologie im Rahmen des T77-Projekts umgesetzt. Im August 2018 gestartet, nutzt die Plattform zudem IoT-fähige Smart Meter als Schnittstelle. Aktuell ist der P2P-Handel weiter in Betrieb.

In diesem P2P-Projekt nahmen vier Gebäudeeinheiten am Energiehandelssystem teil. Als zentraler Versorger dient eine internationale Schule (Bangkok Prep International School) mit einer 414,5-kW-PV-Aufdachanlage, als Prosumen eine Apartment-Wohnanlage (Park Court; 167 kW) und ein Einkaufszentrum (Habito Mall; 53,5 kW) und schließlich als Verbraucher eine Zahnklinik (ohne PV-Aufdachanlage).

Das T77-Projekt ist das erste Mikronetz (micro grid) in Südostasien, welches sich über 128.000 m² erstreckt. Die Blockchain-Technologie von Power Ledger misst und regelt die Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen sowie die Transaktionen zwischen den Teilnehmern. Die Power Ledger-Plattform überwacht und visualisiert dabei für jeden Teilnehmer die Erzeugungs-, Verbrauchs- und Handelsposition und stellt Informationen (Statement of Use) für die Rechnungsstellung bereit.

Abb. 6: T77-Projekt – Übersicht Prosumenten und Konsumenten



Quelle: BCPG, 2019

5.1.2 CMU Smart City

BCPG Public Company Limited (BCPG) und die Chiang Mai University (CMU) hatten im Jahr 2019 eine Vereinbarung über die Kooperation an einem 12-MW-PV-Aufdachprojekt unterzeichnet, um die CMU zu einer Smart University mit einem Blockchain-basierten Energiehandel zu machen.²⁸

CMU wird den von der Anlage produzierten Strom kaufen, einschließlich der Solardachanlage und des von BCPG entwickelten und installierten Energiespeichersystems mit Power Ledger als digitalem Energiepartner.

5.1.3 Sun Share Smart Green Energy Community Project

BCPG in Zusammenarbeit mit SC Asset Corporation Public Company Limited will hierbei ein Smart Grid-System auf einem Gebiet von mehr als 200 Rai²⁹ entwickeln.

Das Projekt soll es Bewohnern von Gebäuden ermöglichen, auf dem Dach erzeugte Solarenergie untereinander zu handeln und die Transaktionen mittels Blockchain-Technologie zu zertifizieren. Eine entsprechende Smartphone-App soll zudem entwickelt werden.³⁰ Aktuell ist das Projekt noch nicht final bestätigt, da die Genehmigung des rechtlichen Rahmens für die regulatorische Sandbox noch aussteht.

5.2 Smart Grid

Chiang Mai University (CMU) – Smart Grid

Im Rahmen des Smart Grid-Systems an der CMU werden die nachfolgenden Technologielösungen eingesetzt:

- Area Energy Management System;
- Real Time Power Monitoring System;
- Smart Meter;
- Micro Grid;
- Distribution Management System;
- Smart Water Management System;
- Smart Transportation System.

Das Kommunikationssystem ist ein zentraler Faktor für ein Microgrid, da eine kontinuierliche Kommunikation zwischen Microgrid-Controller und Geräten im Microgrid-System erforderlich ist. Die Zuverlässigkeit des Kommunikationssystems ist ein Schlüssel für den erfolgreichen Betrieb eines Microgrid-Systems.

5.3 Fernkälte

Fernkälte wird als Klimatisierungssystem der Zukunft gesehen. Das Konzept der Fernkälte wird zwar bereits seit Jahren beispielsweise im Suvarnabhumi Airport in Bangkok eingesetzt. In den letzten Jahren werden jedoch auch Projekte für integrierte bewohnte Stadtviertel vorangetrieben. Die Fernkälte wird zentral erzeugt und über Rohrleitungen an die Abnehmer verteilt.³¹

5.3.1 One Bangkok

Gulf Energy Development Plc hatte Anfang 2020 eine Holdinggesellschaft mit Mitsui & Co und der Tokyo Gas Engineering Solutions Corporation aufgesetzt. An der Bangkok Smart Energy (BSE) halten die Partner jeweils ein Drittel der Anteile. Abgedeckt werden dabei das Stromverteilungssystem und das Distrikt-Kaltwasserverteilungssystem (DCS) des Projekts.

One Bangkok soll das erste LEED-Neighborhood Development Platinum-Projekt in Thailand werden. Die zentralen Gebäudeeinheiten (Türme) werden nach LEED- und WELL-Platinum-Standards gebaut.

²⁸ BCPG: BCPG and Chiang Mai University to Jointly Create a Smart University in a Smart City, März 2019

²⁹ 1 Rai = 0,16 Hektar

³⁰ BCPG: Sansiri Signed MOU to Develop “Smart Green Energy Community” for the First Time in Thailand, Oktober 2017

³¹ SWM: Fernkälte - Klimatisierungssystem der Zukunft, Februar 2021

5.3.2 The Forestias

Die Kälteversorgung ist ein zentraler Aspekt im Projekt „The Forestias“. Fernkälte spielt hier eine wichtige Rolle. Die zentrale Versorgungsanlage (Central Utility Plant, CUP) soll als zentraler Energieerzeugung-Hub für das Projekt (Gebäude) fungieren. Das zentralisierte System involviert ein Hochleistungs-Kühlsystem (Chiller System) und ein Kühlwasserspeichersystem (Chilled Water Storage System).

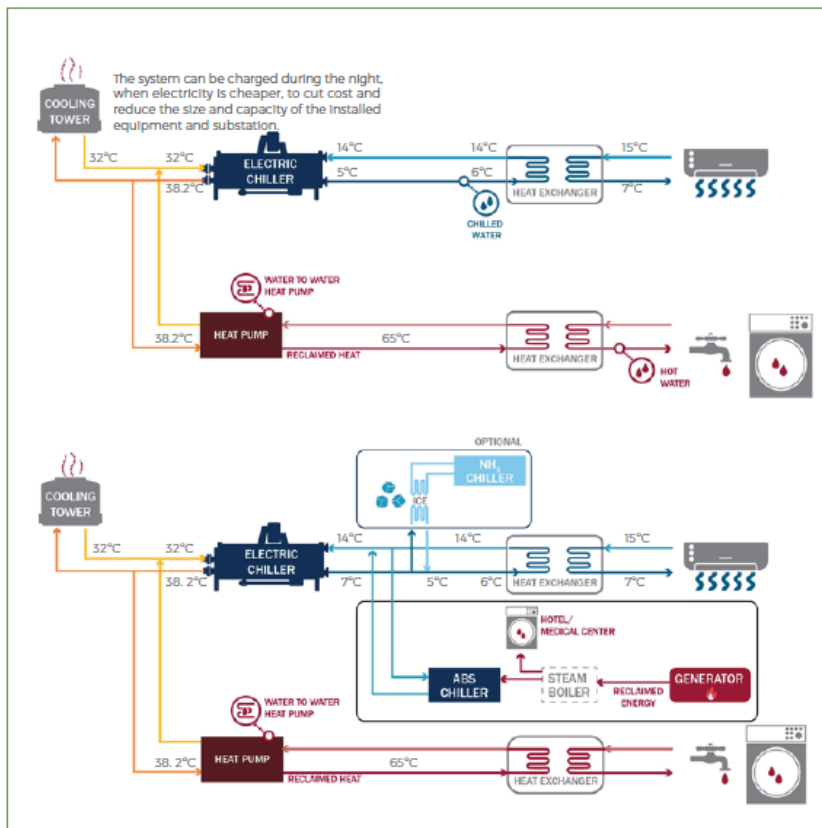
Das Hochleistungs-Kühlsystem wird geplant gekühltes Wasser zur Versorgung der Nachbarschaft in den nördlichen und südlichen Grundstücken produzieren. Warmwasser für den häuslichen und gewerblichen Gebrauch wird über ein Wasser-Wasser-Wärmepumpensystem (Grundwasserwärmepumpe) die vom Kühlsystem zurückgewonnene Wärme nutzen.

Der Kaltwasserspeicher kann in das gesamte Fernkältesystem integriert werden, um den Energieverbrauch zu optimieren und als Reserve in Notfällen zu dienen. Das System kann nachts aufgeladen werden, wenn der Strom billiger ist, um die Kosten zu senken und die Größe und Kapazität der installierten Ausrüstung und Umspannstation zu reduzieren.

Das CUP-System soll die Kühlkapazität des Projekts um 2/3 verringern und den CO₂-Ausstoß durch Energieeinsparungen deutlich verringern.

Durch das Kühlen mit Kaltwasser bietet sich die Möglichkeit, innovative Technologien wie Strahlungskühlung, Entfeuchtung, dediziertes Außenluftsystem (DOAS) und Klimaanlage mit hocheffizienter Luftfilterung anzuwenden.

Abb. 7: Fernkältewerk – The Forestias



Quelle: The Forestias – SUSTAINNOVATION

In das Projekt ist vor Ort u.a. die Firma Unisus Green Energy Co., Ltd. involviert.

5.4 Energiegewinnung

5.4.1 PV-Aufdachanlagen

Nachhaltige Energiesysteme wie z.B. PV-Aufdachanlagen gewinnen auch in Städten an Bedeutung. Deutlich sichtbar wird dies durch die voranschreitende Marktdurchdringung im Bereich der PV-Aufdachanlagen in Thailand, dies insbesondere bei Gewerbegebäuden wie beispielsweise im Einzelhandel.

Als wichtige Ziele werden die Verringerung der eigenen Stromkosten und die Reduzierung von Kohlendioxidemissionen ausgegeben.

Zahlreiche PV-Aufdachanlagen auf Gewerbegebäuden wurden und werden weiterhin in Thailand installiert. Kunden können heutzutage zwischen verschiedenen Geschäftsmodellen wählen, z.B.:

- BOO (Build, Own, Operate)-Modelle;
- PPA (Power Purchase Agreement)-Modelle (with fixed tariff).

Projekte mit bis zu einem MW an installierter Kapazität sind im Markt keine Seltenheit mehr. Beispiel: Robinson Department Store in Chonburi (RBS CHB) mit 999 kWp. Auch der führende Player im Einzelhandel, Central Pattana Plc, hat bereits mehrere PV-Aufdachprojekte auf den eigenen Einkaufszentren in den verschiedenen Städten in Thailand installiert.

5.4.2 Energetische Abfallverwertung (WtE)

Bei den beiden neu geplanten Projekten (On Nut & Nong Khaem 2 waste disposal center) wird es sich um Müllverbrennungsanlagen handeln, d.h. die energetische Verwertung der Abfälle erfolgt durch Verbrennung. Das tägliche Volumen soll sich auf 1.000 Tonnen Abfall belaufen.

5.5 Ladeinfrastruktur

ABB hatte im Mai 2021 von der Provincial Electricity Authority (PEA) einen Auftrag zur Installation von mehr als 120 Schnellladestationen für Elektroautos im ganzen Land bis Ende dieses Jahres erhalten. Im Detail sollen 124 Einheiten der Schnellladestation Terra 54 von ABB an 62 Tankstellen des Energiekonzerns Bangchak Corporation sowie an PEA-Büros in 40 Provinzen im ganzen Land installiert werden. Standard ist eine CCS³²- und CHAdeMO-Ladesäule mit Ladeleistungen von 50 Kilowatt.³³

Auch Shell (Thailand) treibt seit März 2021, in Zusammenarbeit mit der BMW Group Thailand, den Aufbau von Ladestationen voran. Die Ladestation für Elektrofahrzeuge verfügt über drei Anschlüsse: zwei Einheiten DC-Schnellladung in CHAdeMO- und CCS-Typ-2-Ladestecker.³⁴

5.6 Pilotprojekte im Bereich Wasserstoff (Hydrogen)

Im Königreich wurden erste Gehversuche im Bereich Wasserstoff initiiert. Diese werden nachfolgend aufgelistet.

5.6.1 EGAT – Lam Takhong

Das „Wind-Wasserstoff-Hybridprojekt“ (1,2 MWe) von EGAT in der Provinz Nakhon Ratchasima ging im Jahr 2018 in Betrieb. Angewandt wird hierbei eine „Proton Exchange Membrane“ (PEM)-Elektrolyse der Firma Hydrogenics. Die PEM-Technologie (Elektrolyseur) ist ideal geeignet, um volatil erzeugten Windstrom aufzunehmen. Die Elektrolyse spaltet Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff mittels elektrischem Strom.

EGAT hat auf dem Gelände in Lam Takhong Windkraftanlagen mit einer Leistung von 24 MW errichtet. Die H₂-Produktion erfolgt vor Ort mittels Elektrolyse und es wird ein vorhandener H₂-Speicher genutzt.

³² Combined Charging System (CCS)

³³ electrive.com: ABB to build 120 DC charging stations in Thailand, Mai 2021

³⁴ Shell: Shell Introduces Shell Recharge, Thailand's First EV Charger Partnering with BMW Group Thailand to Offer EV Charging Solutions, März 2021

Kombiniert wird das Wind-Wasserstoff-Hybridprojekt mit einer Brennstoffzelle (Kapazität: 300 kW), welche bei Bedarf effizient Strom erzeugt.

5.6.2 PTT – Hydrogen Thailand Working Group

Eine erste „Hydrogen Thailand Working Group“ wurde im Oktober 2020 aufgesetzt. Diese besteht aus ausgewählten Teilnehmern aus Thailand (u.a. EGAT, PTT) und Japan (Mitsui, Toyota). Europäische bzw. deutsche Unternehmen sind derzeit nicht beteiligt, sind aber sehr willkommen.

5.6.3 PTT – Prachin Buri

PTT testet ein Solar-Wasserstoff-Batteriesystem als Energiespeicher. Der Standort befindet sich in Dong Khilek in der Provinz Prachin Buri.

5.6.4 Phi Suea House, Chiang Mai

Das Phi Suea House ist ein 100% autarker, solarbetriebener Gebäudekomplex, in dem die neuesten Technologien zur Optimierung des Energieverbrauchs und der Energieumwandlung getestet werden. Am innovativsten ist der Wasserstoff-Energiespeicher. Der eingesetzte Anion Exchange Membrane (AEM)-Elektrolyseur ist von der Firma enapter GmbH. Diese Elektrolyseur-Technologie ermöglicht eine sichere und flexible Produktion von Wasserstoffgas mit höchstem Wirkungsgrad vor Ort.

5.7 Referenzprojekte im Markt (Auswahl)

5.7.1 Micro-Grid-Projekt in Industriepark

Hitachi ABB Power Grids Ltd. wurde von dem Unternehmen Impact Solar Limited, einer Tochtergesellschaft der Impact Solar Group, ausgewählt, um die e-mesh™ PowerStore™ Batteriespeicherlösung (BESS) und das Steuerungssystem als Teil von Thailands größtem privaten Mikronetz im Saha Industrial Park (Siracha Distrikt in der Provinz Chonburi) einzusetzen. Nach der Inbetriebnahme wird der Park eine Gesamterzeugungskapazität von 214 MW aus einer Kombination von Gasturbinen mit Kraft-Wärme-Kopplung, PV-Aufdachanlagen, schwimmenden PV-Anlagen und Batteriespeichersystemen vorweisen.³⁵ Mit Hilfe von Echtzeit-Automatisierungsinformationen wird das Microgrid die Leistungsabgabe von DERs aus dem gesamten Industriepark verwalten und optimieren. Das Microgrid gleicht auch Energieschwankungen aus, die sich aus der unsteten Verfügbarkeit von Sonneneinstrahlung ergeben, und wird das Rechenzentrum (Data Center) des Parks und andere Mieter, die für ihre Produktion auf die Netzstabilität angewiesen sind, mit Notstrom versorgen. Das Projekt soll als Modell für andere Industrieparks im Portfolio der Saha-Gruppe dienen.

5.7.2 Chiang Mai Smart City Clean Energy Project

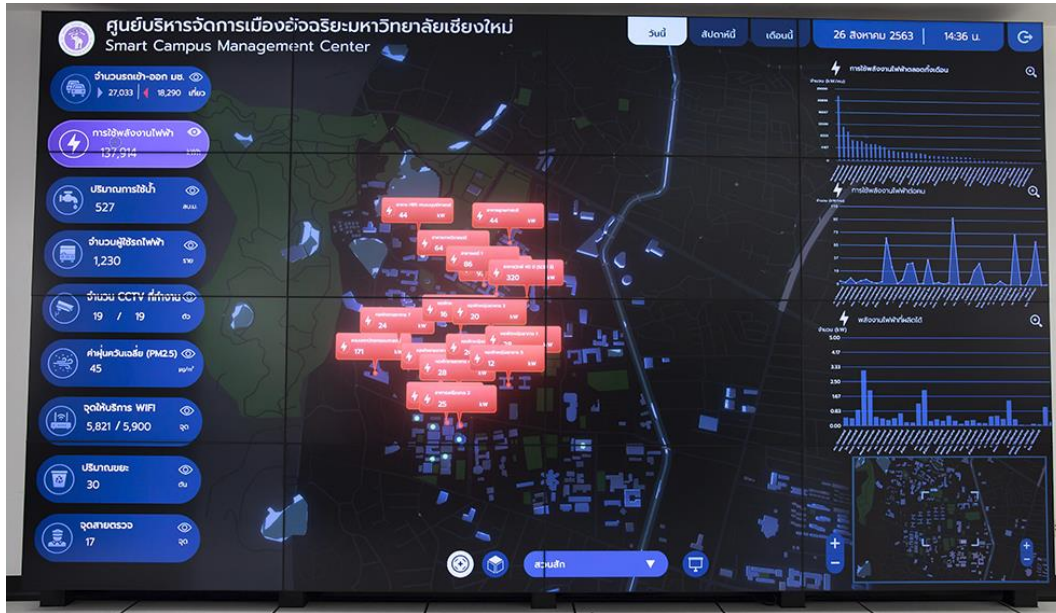
Das Projekt ist auf dem Universitätscampus der Stadt lokalisiert. Zahlreiche technologische und nachhaltige Initiativen zur Verbesserung des Campuslebens wurden umgesetzt, dies inkludiert u.a. den Einsatz von PV-Solar (12 MW PV-Aufdachanlagen durch BCPG Public Company Limited) und die Umwandlung von Abfall in Energie (WtE). Bis zu 40% des Eigenbedarfs an Strom werden durch PV-Solar abgedeckt. Alle Komponenten werden von einem eigenen Smart Grid-System verwaltet, welches auch den Handel mit Energie ermöglicht.

BCPG nutzt dabei eine Peer-to-Peer-Handelsplattform mit Blockchain-Technologie, die von der Firma Power Ledger, dem Partner von BCPG für digitale Energie, entwickelt wurde. Zudem werden Ladestationen für Elektrofahrzeuge installiert, um das Nutzungsverhalten von Elektroautos in der Universität zu untersuchen.³⁶

³⁵ Hitachi ABB Power Grids Ltd.: Thailand Boosts Renewable Energy Sources with Hitachi ABB Power Grids' Advanced Battery Energy Storage Solution, Mai 2021

³⁶ BCPG: BCPG to Install 12 Megawatt Rooftop Solar Power System for Chiang Mai University's Smart City-Clean Energy Project, Juni 2018

Abb. 8: Kontrollzentrum – Smart Campus Management Center



Bildquelle: CMU, 2020

Im Kontrollzentrum „Smart Campus Management Center“ werden alle aktuellen Informationen zum Energieverbrauch auf dem Campus nachverfolgbar visualisiert – in Echtzeit. Ein entsprechendes Video zum Projekt ist unter dem nachfolgenden Link einsehbar: <https://www.youtube.com/watch?v=DT2WY4y9g5I>

5.7.3 PTT G-Box

Das Großunternehmen PTT Group hat eine sogenannte „G-Box“ entwickelt und im Februar 2021 offiziell vorgestellt. Dabei handelt es sich um ein 150-kWh-Batterie-Energiespeichersystem, welches an einer der landesweit zahlreichen Tankstellen von PTT lokalisiert ist. Die G-Box unterstützt die Ladesäulen für Elektrofahrzeuge und speichert Energie für die Spitzenlastzeit und gewährleistet damit die Stabilität der Stromversorgung durch ein effektives Energiemanagement. Das Pilotprojekt soll zukünftig flächendeckend Anwendung an PTT-Tankstellen finden.

Abb. 9: PTT „G-Box“



Bildquelle: PTT, 2021

6. Energiepolitische Rahmenbedingungen

6.1 National Energy Plan (NEP) 2022

Thailand hat jüngst seine Energiepolitik aktualisiert und neu justiert. Der neue „National Energy Plan (NEP) 2022“ wurde kürzlich vom Energieausschuss unter dem Vorsitz des thailändischen Premierministers genehmigt (Juli/August 2021).

Im Rahmen des neuen integrierten NEP 2022 soll sich Thailand in Richtung grüner und sauberer Energie transformieren. Die CO₂-Emissionen sollen gesenkt werden und der Anteil sauberer und erneuerbarer Energie an der Stromerzeugung dynamisch erhöht werden. Zielvorgabe bis zum Jahr 2037 liegt nun bei einem EE-Anteil von 34,23%.³⁷

Der NEP 2022 soll die fünf Säulen der Energiepolitik kombinieren und synchronisieren, darunter der Power Development Plan (PDP) 2018 Revision (Rev.) 1:

- Power Development Plan (PDP);
- Alternative Energy Development Plan (AEDP);
- Energy Efficiency Plan (EEP);
- Gas Plan;
- Oil Plan.

Abb. 10: Die fünf Säulen der nationalen Energiepolitik



Quelle: EPPO, 2021

Aktuell wird der Stromerzeugungsmix weiterhin von Erdgas dominiert, gefolgt von Kohle/Lignit.

Tab. 3: Anteilige Stromerzeugung (in %) pro Energieträger (September 2021)

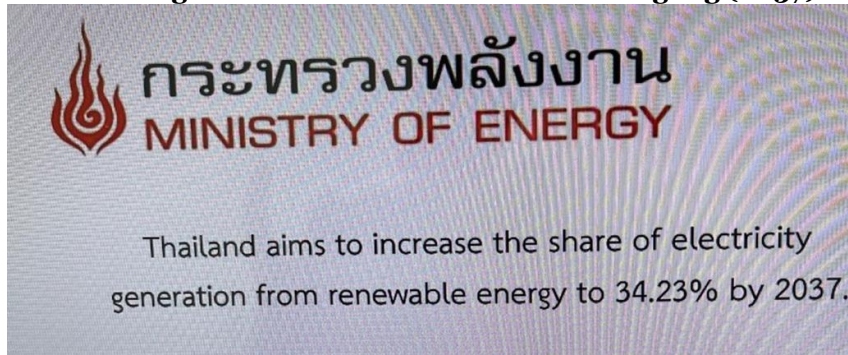
Energieträger	Anteil (in %)
Erdgas	57
Kohle/Lignit	17
Erdöl	1
Hydroenergie	3
Erneuerbare Energie	10
Importe	12

Quelle: EPPO, 2021

³⁷ EPPO, September 2021

In Thailand wird die Versorgungsinfrastruktur zentral geregelt. Der Strom gelangt über konventionelle Einweg-Übertragungs- und Verteilnetze zu den Verbrauchern. Der neue NEP sieht nun Investitionen in Stromnetze vor (Umstellung von Einweg- auf Zweiwegenetze), um der verstärkten Einbeziehung erneuerbarer Energieträger Rechnung zu tragen.

Abb. 11: Zielgröße EE-Anteil an der Stromerzeugung (2037)



Quelle: EPPO, September 2021

6.1.1 Strom

- Steigerung des Anteils von erneuerbaren und sauberen Energieträgern beim Bau neuer Kraftwerke (Anteil: 50%);
- Förderung von Elektrofahrzeugen (electric vehicles, EVs);
- Modernisierung des Stromnetzes;
- Anpassung/Flexibilisierung des Regulierungsrahmens („Prosumer“).

6.1.2 Erdgas / LNG

- Liberalisierung des Gasmarktes und der Versorgung angestrebt;
- Thailand will sich als LNG-Drehkreuz bzw. LNG-Handelszentrum in der Region positionieren.

Die Dezentralisierung des LNG-Geschäfts (Import, LNG shipping licence) ist eine diskutierte Option in Thailand. Aktuell halten lediglich 6 Unternehmen eine Lizenz (u.a. PTT, B.Grimm Power, EGAT, Gulf Energy). In Map Ta Phut (Provinz Rayong) existiert derzeit das einzige LNG-Importterminal, welches von PTT betrieben wird. Abnehmer sind große Kraftwerksbetreiber, darunter die staatliche EGAT, unabhängige Stromerzeuger (IPP) und kleine Stromerzeuger (SPP). Ein weiteres Terminal wird aktuell von EGAT und PTT gemeinsam vorangetrieben. In Betrieb soll dieses im Jahr 2022 gehen.

6.1.3 Erneuerbare Energie und Energieeinsparung

- Förderung der Erzeugung und Nutzung von erneuerbaren Energieträgern in allen Sektoren;
- Erhöhter Fokus auf Energieeffizienz in allen Sektoren.

6.2 Energy Conservation and Promotion Act, B.E. 2535 (Revision B.E. 2550)

Die Energieeinsparung und Förderung der Energieeffizienz wird durch den „Energy Conservation and Promotion Act, B.E. 2535“ (Revision B.E. 2550) gestützt.

6.2.1 Energiemanagementsysteme EnMS (Vorschriften für bestimmte Gebäudetypen und Fabriken)

Im Rahmen des „Energy Conservation Promotion Act of Thailand“ (ECPA) und der „Ministerial Regulation No. 2“ aus dem Jahr 2009 gelten besondere Vorschriften für bestimmte Gebäudetypen und Fabriken („Designated Commercial Buildings and Designated Factories“) im Königreich. Ausgewählte (Gewerbe-) Gebäude und Fabriken sind verpflichtet, ein Energiemanagementsystem (EnMS) gemäß den Regularien zu implementieren. Die vorgeschriebene und verbindliche Maßnahme „EnMS“ ist eine abgewandelte und simplifizierte Version des ISO 50001-Standards bestehend aus 8 Schritten. Diese Richtlinie/Guideline zielt darauf ab, das Thema Energiemanagement als Hauptinstrument für Energieeinsparungen einzuführen und voranzutreiben.

6.2.2 Zielgruppe(n)

(Gewerbe-) Gebäude und Fabriken mit:

- installierten Stromzählern/Lastspitzen (peak demand) ≥ 1.000 kW oder
- einem Energieverbrauch ≥ 20 TJ pro Jahr oder
- einer Gesamtkapazität des Transformators ≥ 1.175 kVA

sind verpflichtet, ein Energiemanagementsystem gemäß den Regularien zu implementieren („EnMS“). Ein entsprechendes Reporting („energy management report“) muss alljährlich dem DEDE vorgelegt werden.

6.3 Energiepreise

Die Energiepreise hängen in Thailand von verschiedenen Rahmenbedingungen ab. Dabei spielen der Verbrauch und der Zeitpunkt eine Rolle.

Der thailändische Strompreis setzt sich aus drei Komponenten zusammen:³⁸

- Grundtarif (Base Tariff);
- Kraftstoffanpassung (Fuel Adjustment Mechanism – Fuel Tariff, 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 durch die ERC angepasst, um die aktuellen Preisrealitäten besser zu berücksichtigen. Bis zum Ende des Jahres 2021 wurde der Strompreis auf THB 3,61 pro kWh festgesetzt (exklusive VAT 7%).

Subvention des Strompreises

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.

6.4 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.

6.5 Ausschreibungen

Auf der Website des thailändischen Energieministeriums können jederzeit Anfragen zu Ausschreibungen zum Thema Energie gestellt werden. Auch schreiben Unternehmen, die Projekte in Eigenregie durchführen, diese selbst aus. Eine weitere Anlaufstelle für aktuelle Ausschreibungen ist die Website der Germany Trade and Invest (GTAI). 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.

6.6 Finanzierung, Instrumente und Maßnahmen

6.6.1 Urban Nexus - Integrated Resource Management in Asian Cities

Innerhalb der Sektoren Energie, Wasser und Ernährungssicherung (Landwirtschaft) zielt der Nexus-Ansatz auf eine integrierte Planung und Steuerung unter Nutzung von Synergieeffekten ab, die zu einer besseren Ressourceneffizienz beitragen. Ausgewählte Städte in Asien (Süd- und Südost-Asien) nahmen an dem Programm teil, darunter Chiang Mai und Korat aus Thailand. Das Programm lief bis Ende Juli 2019. Generelle Schwerpunkte lagen u.a auf den Bereichen „waste water“, „waste-to-energy“ und „energy efficiency of

³⁸ ERC, 2012

buildings“. In Chiang Mai stand innovatives Abwassermanagement im Vordergrund,³⁹ in Korat energieeffiziente Abwasserbehandlung und -management.⁴⁰ Durchführende Agentur war die GIZ.

6.6.2 New Energy Nexus

New Energy Nexus ist eine international tätige, gemeinnützige Organisation, die Unternehmer und Investoren/Startups im Bereich saubere Energie unterstützt. New Energy Nexus Thailand treibt dabei u.a. Projekte zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit durch Veranstaltungen voran und setzt verschiedene Programme auf (u.a. Thailand Energy Incubator and Accelerator Program). Unterstützt wird New Energy Nexus u.a. von der GIZ.

6.6.3 Förderinstrumente – Geschäftsbanken

Es gibt in Thailand einige große Banken (u.a. Bangkok Bank, Kasikorn Bank usw.), welche verschiedene Darlehen/Kredite anbieten und diese exklusiv für EE-Projekte, Energieeffizienz-Projekte und Projekte zur Verbesserung des Klimaschutzes vergeben. Eine entsprechende Übersicht findet sich im Anhang (Annex V).

6.6.4 BOI – Smart City

Das BOI hatte Ende 2018 ein Investitionsförderprogramm im Rahmen der Smart City-Initiative gestartet. Die offizielle Bezeichnung lautet „No. Sor.7/2561 - Promotion of Smart City Development“.⁴¹ Es deckt die 3 nachfolgenden Kategorien ab:

- 7.9.3 Smart industrial estates or industrial zones business;
- 7.31 Smart City Development;
- 7.32 Smart City System Development Business.

Die Details hierzu finden sich in Annex II, III und IV. Für Investitionen in Smart City-Projekte kann eine CIT⁴²-Befreiung für 5 bis 8 Jahre erfolgen.

6.6.5 Investitionen in der EEC

Das BOI stellt zusätzliche Anreize für Investitionen in der EEC bereit. Zu den Fördergebieten gehören u.a. der Eastern Economic Corridor of Innovation (EECi) und der Digital Park Thailand (EECd). Förderfähige Aktivitäten in diesen Gebieten können weitere Anreize erhalten, zusätzlich zu den vom BOI bereitgestellten Grundanreizen. „Smart City“-Investitionsprojekte, welche im EEC lokalisiert sind, können z.B. nach Ablauf der o.g. BOI CIT-Befreiung für weitere 5 Jahre eine Reduktion der CIT von 50% erhalten.

6.6.6 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. 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.⁴³ Des Weiteren fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) Projekte zum Klimaschutz und zum Erhalt der Biodiversität in Entwicklungs- und Schwellenländern. Auch in Thailand wurden bereits mehrere Projekte umgesetzt.

³⁹ Nexus/GIZ: Case Study – Chiang Mai, 2017

⁴⁰ Nexus/GIZ: Case Study – Nakhonratchasima, 2017

⁴¹ Thailand Board of Investment (BOI): Announcement No. Sor.7/2561 - Promotion of Smart City Development

⁴² Corporate Income Tax (CIT)

⁴³ Weitere Informationen finden sich unter dem nachfolgenden Link: www.german-energy-solutions.de

7. Einstiegs- und Vertriebsinformationen

7.1 Markteinstieg

Ausländische Unternehmen sollten vor der Aufnahme von Geschäftstätigkeiten in Thailand die investitionsrechtlichen Beschränkungen des sogenannten Foreign Business Act 1999 (FBA) beachten. Dieser gilt in räumlicher Hinsicht im gesamten Gebiet des Königreichs und ist in persönlicher Hinsicht auf alle Ausländer anwendbar. Sachlich findet das Gesetz auf alle in seinen 3 Annexlisten aufgezählten Geschäftstätigkeiten Anwendung, die u.a. die meisten Dienstleistungsbereiche umfassen.

Als Ausländer im Sinne des Gesetzes gelten insbesondere

- alle natürlichen Personen, die nicht die thailändische Staatsangehörigkeit besitzen;
- alle juristischen Personen, die in Thailand nicht registriert sind, sowie
- alle juristischen Personen, die zwar in Thailand registriert sind, aber deren Gesellschaftsanteile mindestens zur Hälfte von Ausländern gehalten werden. Maßgeblich sind dabei jeweils die Kapitalanteile, nicht die Stimmrechte der Anteilseigner.

Eine Besonderheit gilt für US-amerikanische, australische und japanische Unternehmen, die aufgrund von Freundschaftsverträgen von den Beschränkungen des FBA weitgehend befreit sind.⁴⁴

7.2 Vertriebsstrukturen

Insbesondere in Thailand ist es ratsam, die höchsten Hierarchieebenen in den jeweiligen Unternehmen direkt zu kontaktieren. Dieses Vorgehen gestaltet sich in der Praxis aber als relativ schwierig, weswegen viele Unternehmen hier gerne auf die AHK Thailand im Zielmarkt zugehen. 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.

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 nicht üblich, beim ersten Geschäftstermin bereits über einen Kaufvertrag zu verhandeln. Deswegen ist es nicht ratsam, forsch, sondern vielmehr geduldig in Gespräche zu gehen. Grundsätzlich sollte beim Umgang mit thailändischen Geschäftspartnern immer darauf geachtet werden, einen respektvollen und freundlichen Ton zu wahren. 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 ernst nimmt. Unbedingt vermieden werden sollte jede Art von Arroganz (Belehrungen etc.), die das Gefühl eines hierarchischen Unterschiedes zwischen Deutschen und Thailändern vermittelt.

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. 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 9.6).

⁴⁴ Rödl & Partner: Investitionsführer Thailand 2019/2020

7.3 Marktbarrieren und -hemmnisse

7.3.1 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.

Deutsche Produkte genießen einen exzellenten Ruf bezüglich Qualität, Zuverlässigkeit und Innovationsgrad. Neben gesetzlichen Barrieren stellt jedoch auch die starke Wettbewerbssituation eine Hürde bei der Erschließung des thailändischen Marktes dar. 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 Service erfordert entweder die Kooperation mit einem thailändischen Dienstleister oder die Eröffnung einer eigenen Niederlassung in Thailand. Auch im Mentalitätsunterschied zwischen Deutschen und Thailändern besteht ein potenzielles Hindernis (für weitere Informationen zu sozialen Umgangsformen siehe Punkt 11; für Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen für einen Markteinstieg siehe Punkt 7.4).

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 unüblich, wenn zu Zielgruppen (Kundengruppen) oder zu relevanten Marktinformationen in Thailand keine genauen und/oder aktualisierten Angaben, Statistiken oder Daten vorliegen.

7.3.2 Preissensitiver Markt

Der Preis spielt weiterhin eine zentrale Rolle auf dem südostasiatischen bzw. thailändischen Markt. Dies kann eine Herausforderung für die deutschen Anbieter darstellen. Der Wettbewerb ist intensiv und wird vor allem über den Preis geführt.

Während es kleineren Herstellern schwerfällt, in diesem Umfeld wettbewerbsfähig zu sein, bieten größere und/oder innovative Unternehmen Produkte mit überlegener Qualität und Funktionalität an (IT, IoT, KI etc.) und wandeln den Markt bzw. die Nachfrage von einem preissensitiven zu einem technologieorientierten Umfeld.

7.3.3 Herausforderungen: Smart City

Der Zugang zu Kapital ist das größte Hindernis für die Entwicklung intelligenter Städte in ASEAN, einschließlich Thailand. Hauptursache ist dabei die schwierige Suche nach alternativen Investitionsquellen für Infrastrukturprojekte mit hohen Vorabkosten.

In Thailand sollen Städte daher mit dem Privatsektor zusammenarbeiten. Public-Private-Partnerships (PPP), die öffentlich-private Ko-Finanzierung von Projekten, sollen im Bereich der intelligenten Stadt eine wachsende Rolle spielen. Durch eine öffentlich-private Partnerschaft (PPP) sollen entsprechende Stadtentwicklungsunternehmen (city development companies) gegründet und die Finanzierung von Projekten sichergestellt werden. Erste Modell-Stadtentwicklungsunternehmen wurden bereits in Phuket, Chiang Mai und Khon Kaen aufgesetzt (u.a. Khon Kaen City Development (KKTT) Co., Ltd.).

Von Investitionen in Projekte im Bereich EE und Energieeffizienz werden grundsätzlich sehr ehrgeizige Amortisationszeiten erwartet (1-3 Jahre). Im Bereich der PV-Aufdachanlagen sind die lokalen Projektentwickler und EPCs gut im Geschäft, daher herrscht ein intensiver Wettbewerb. Dies schlägt sich auch auf die Margen nieder.

7.4 Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmer

Deutsche Unternehmen sind in Thailand bereits aktiv. Deutsche Produkte und Technologielösungen genießen in Thailand ein hohes Ansehen und gelten als hochwertig und nachhaltig. Dennoch sind beim Vertrieb deutscher Produkte in Thailand einige wichtige Punkte zu beachten. Deutsche Unternehmen können sich auf einen harten Preiskampf einstellen und müssen daher ggf. auch mit geringeren Margen rechnen. Internationale Mitbewerber bieten ihre Produkte zumeist günstiger an als deutsche Unternehmen. Dies stellt eine Herausforderung im Wettbewerb mit der internationalen Konkurrenz dar und sollte in einer Markteintrittsstrategie sorgfältig Berücksichtigung finden. Der Kostenpunkt bzw. Kaufpreis ist von besonders sensitiver Bedeutung im thailändischen Markt.

Für deutsche Unternehmen ist es nicht ausreichend, 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 (Stichworte: Total Cost of Ownership (TCO) und Life Cycle Costing (LCC)).

Es gilt, den Geschäftspartner davon zu überzeugen, dass die höheren Anschaffungskosten durch geringere Wartungs- und Reparaturkosten sowie Langlebigkeit wettgemacht werden können. Das Produkt sollte als Zukunftsinvestition verkauft werden. Unter anderem kann hierbei das Gewähren von Garantien Vertrauen erwecken.

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.

Der thailändische Markt bietet interessierten deutschen Unternehmen weiterhin aussichtsreiche Perspektiven, um in zahlreichen Bereichen und unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen aktiv zu werden. Die Möglichkeiten einer unternehmerischen Teilhabe am Markt ergeben sich hinsichtlich des großen Bedarfs an Experten-Know-how und entsprechenden Technologielösungen.

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

- Quantifizierte Angaben zum Potenzial;
- Erklärung, wie das Potenzial technisch erschlossen wird, sprich wie die Technologie funktioniert;
- Berechnungen zur Dauer der Investitions-Rückzahlung (Payback Period (PBP), Return on Investment (ROI));
- Angaben zu Installation und Wartung durch On-Site Support;
- Referenzen vor Ort / in der Region (falls vorhanden).

Die Zielgruppe potenzieller lokaler und/oder ausländischer Kooperationspartner in Thailand inkludiert u.a.:

- Staatliche Einrichtungen und Kommunen;
- Städtische Verwaltung;
- Staatsunternehmen (insbesondere im Bereich Transport und Energie) / Stadtentwicklungsunternehmen;
- Große thailändische (Energie-)Unternehmen;
- Projektentwickler;
- Universitäten, Institute und Forschungseinrichtungen;
- Startups und VCs (Venture Capital).

Für deutsche Unternehmen, welche ihre Produkte bzw. Technologielösungen im thailändischen Markt anbieten wollen, zeichnet sich ein positives Bild. Die Marke „Made in Germany“ wird generell geschätzt und mit Spitzentechnologie assoziiert. Auch mit der Errichtung von lokalen Präsenzen tragen die deutschen Unternehmen dem Potenzial im Markt Rechnung.

8. SWOT-Analyse

Nachfolgend wurden im Rahmen einer SWOT-Analyse Informationen recherchiert und aufbereitet, die das Marktumfeld im Zielland Thailand beschreiben.

Tab. 4: SWOT-Analyse Thailand

Stärken (Strengths)		Schwächen (Weaknesses)	
Der Markt bietet große Potenziale		Fachkräftemangel, Schwächen in der Ausbildung, zu wenig F&E	
Deutsche Unternehmen bzw. Technologien bereits aktiv in Projekte vor Ort eingebunden		Administrative Hürden bei Energie-Projekten / Mangel an Transparenz	
Regionaler Wirtschaftshub in Festland-Südostasien / Sprungbrett in die ASEAN-Region		Preissensitiver Markt (Fokus auf niedrigen CAPEX, low-cost systems)	
Diversifizierte, teils hoch moderne Industriezweige		Hohe Ungleichheit bei der Vermögensverteilung	
„Made in Germany“ genießt hohes Ansehen		Defizite bei schulischer und beruflicher Ausbildung	
Chancen (Opportunities)		Risiken (Threats)	
Hoher Bedarf an Technologielösungen		Unvorhersehbare Änderungen auf politischer Ebene	
Verhandlungen über Freihandelsabkommen mit der EU		Intensiver Wettbewerb mit Fokus auf Preis, insbesondere im (standardisierten) Massengeschäft	
Hoher Importbedarf bei Hightech-Produkten / innovativen Technologien		Deutsches Qualitätsversprechen und hohe Anschaffungskosten nicht immer im Einklang mit den thailändischen Vorstellungen bei Gewinnerwartungen (payback period, ROI)	
Langsamer Trend hin zu qualitativ hochwertigen und effizienteren Technologielösungen zumindest bei einigen ausgewählten Projekten		Geringere Budgets für Investitionen durch Corona-Krise	

Quelle: AHK Thailand, Oktober 2021

9. Profile der Marktteilnehmer

9.1 Staatliche Einrichtungen und Verbände

Name	Anschrift	Kontakt	Website
Asia Pacific Urban Energy Association (APUEA)	1168/27 Unit B (15B), 15th Floor, Lumpini Tower, Rama IV Road, Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120	Tel: +66 (0) 2 285 6349 Fax: - E-Mail: info@apuea.org	http://www.apuea.org
Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), Ministry of Energy	17 Kasatsuk Bridge, Rama I Road, Rongmuang, Pathumwan, Bangkok 10330	Tel: +66 (0) 2 223 0021 to 9 ext. 1330 Fax: +66 (0) 2 225 3785 E-Mail: contact@dede.go.th	www.dede.go.th
Eastern Economic Corridor (EEC) Office	3rd Floor CAT Tower, 72 Soi Wat Maungkhae, Charoenkrung Road, Bangrak, Bangkok 10500	Tel: +66 (0) 2 033 8000 Fax: +66 (0) 2 033 8001 E-Mail: info@eeco.or.th	www.eeco.or.th
Thailand Renewable Energy for Community Association (TRECA)	Faculty of Engineering Rajamangala University of Technology Thanyaburi Klong Hok, Thanyaburi, Pathumthani 12110	Tel: +66 (0) 2 549 3497 Fax: - E-Mail: treca.2012@gmail.com	www.reca.or.th
Thailand Energy Storage Technology Association (TESTA)	114 Thailand Science Park Phaholyothin Road, Klong Nueng, Klong Luang, Pathumthani 12120	Tel: +66 (0) 2 564 6500 ext. 4118 Fax: - E-Mail: contact@testa.or.th	www.testa.or.th
Renewable Energy Industry Club (RE- Club), The Federation of Thai Industries (FTI)	2 Creative Technology Laboratory Bldg., 7th Fl., Nanglinchee Road, Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120	Tel: + 66 (0) 2 345 1245 to 56 Fax: - E-Mail: adminiie@fti.or.th	www.iie.fti.or.th
Smart City Thailand Office	Ladprao Hills Building, 80 Ladprao 4 Alley, Chom Phon, Chatuchak, Bangkok 10900	Tel: +66 (0) 20-262-333 ext. 0 Fax: - E-Mail: info@smartcitythailand.or.th	https://smartcitythailand.or.th
Waste to Energy Trade Association	88 Pichai Road, Dusit, Bangkok 1030	Tel: + 66 (0) 85 484 4423, 89 925 7372 Fax: - E-Mail: wte.association@gmail.com	-
Thailand Wind Energy Association (ThaiWEA)	188 Spring Tower, 10th-12th A Fl., Phyathai Road, Thung Phyathai, Rajthawi, Bangkok 10400	Tel: +66 (0) 2 821 5755 Fax: - E-Mail: info@thaiwindenergy.org	www.thaiwindenergy.org
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO) Public Organization	120 Rattaprasasanabhakti Building, 9th Fl. The Government Complex Commemorating His Majesty Chaeng Wattana Road, Laksi, Bangkok 10210	Tel: +66 (0) 2141 9790 Fax: +66 (0) 2143 8400 E-Mail: info@tgo.or.th	www.tgo.or.th
Electric Vehicle Association of Thailand (EVAT)	110/1 KX Bldg., Krungthonburi Road, Banglampoolang, Klongsan, Bangkok 10600	Tel: + 66 (0) 86 390 3339 Fax: - E-Mail: contact@evat.or.th	www.evat.or.th
Thailand Board of Investment (BOI)	555 Vibhavadi-Rangsit Road, Chatuchak Bangkok 10900 Thailand	Tel: +66 (0) 2553 8111 Fax: +66 (0) 2553 8315 E-Mail: head@boi.go.th	www.boi.go.th
Asia Pacific Urban Energy Association	1168/27 Lumpini Tower, 15th Fl., Unit B, Rama IV Road, Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120	Tel: + 66 (0) 2 285 6349 Fax: - E-Mail: info@apuea.org	www.apuea.org

9.2 Bauträger

Name	Anschrift	Kontakt	Website
Ananda Development Public Co., Ltd.	2525 FYI Center Bldg., 11th Fl., Rama IV Road, Klongtoey, Bangkok 10110	Tel: +66(0) 2 056 2222 Fax: +66(0) 2 056 2332 E-Mail: info@ananda.co.th	www.ananda.co.th
AP Thailand Public Co., Ltd.	Ocean Tower 1 Building, 18/F., 170/57 New Ratchadapisek Road, Bangkok 10110	Tel: +66(0) 2 261 2518 ext. 191 Fax: +66(0) 2 261 2547 E-Mail: investor@aphai.com	www.aphai.com
Areeya Property Public Co., Ltd.	999 Praditmanutham Road, Sapansong, Wangthonglang, Bangkok 10310	Tel: +66(0) 2 798 9999 Fax: +66(0) 2 798 9990 E-Mail: info@areeya.co.th	www.areeya.co.th
Frasers Property (Thailand) Public Company Limited	No. 944 Mitrtown Office Tower, 20th Floor, Rama 4 Road, Wangmai Subdistrict, Pathumwan District, Bangkok 10330	Tel: +66(0) 2483-0000 Fax: - E-Mail: info@frasersproperty.co.th	www.frasersproperty.co.th
Golden Land Property Development Public Co., Ltd.	98 Sathorn Square Office Tower, 36th Fl., North Sathorn Road, Silom, Bangrak, Bangkok 10500	Tel: +66(0) 2 620 6200 Fax: +66(0) 2 620 6222 E-Mail: contact@goldenland.co.th	www.goldenland.co.th
L.P.N. Development Public Co., Ltd. Ltd.	36/F, Lumpini Tower Bldg., 1168/108 Rama IV Road, Bangkok 10120	Tel: +66(0) 2 285 5011 to 6 Fax: +66(0) 2 285 5017 E-Mail: info@lpn.co.th	www.lpn.co.th
Land and House Public Co., Ltd.	1 Q House Lumpini Bldg., 37th - 38th Fl., South Sathorn Road, Sathorn, Bangkok 10120	Tel: +66(0) 2 343 8900 Fax: - E-Mail: info@lh.co.th	www.lh.co.th
Magnolia Quality Development Corporation Ltd. (MQDC)	695 Sukhumvit 50 Road, Prakanong, Klongtoey, Bangkok 10260	Tel: +66(0) 2 742 9141 Fax: - E-Mail: mqdc@mqdc.com	www.mqdc.com
Major Development Public Co., Ltd.	141 Major Tower, 18th Fl., Soi Thonglor 10, Sukhumvit 55, Klongton Nua, Wattana, Bangkok, Thailand 10110	Tel: +66(0) 2 030 1111 Fax: +66(0) 2 392 2255 E-Mail: info@majordevelopment.co.th	www.mjd.co.th
Noble Development Public Co., Ltd.	NOBLE Building, 1035 Ploenchit Rd., Lumpini, Pathumwan, Bangkok 10330	Tel: +66(0) 2251-9955 Fax: +66(0) 2251-9977 E-Mail: info@noblehome.com	www.noblehome.com
Origin Property Public Co., Ltd.	4345 Bhiraj tower at Bitec floor.20 Sukhumvit road, Bangna, Bangna Bangkok 10260	Tel: +66(0) 61 413 4488 Fax: +66(0) 398-9994 E-Mail: origin-intersales@origin.co.th	https://en.origin.co.th/
Property Management of Chulalongkorn University (PMCU)	Phayathai Road, Pathumwan, Bangkok 10330	Tel: +66(0) 2218-3590 Fax: - E-Mail: info@pmcu.co.th	https://pmcu.co.th
Raimon Land Public Co., Ltd.	3 Rajanakarn Building 19th Floor, South Sathorn Road, Yannawa, Sathorn, Bangkok 10120	Tel: +66(0) 2 029 1888 Fax: - E-Mail: direct.marketing@raimonland.com	www.raimonland.com
Sansiri Public Co., Ltd.	59 Soi Rim Khlong Phra Khanong, Phra Khanong Nuea Sub-district, Vadhana District, Bangkok 10110	Tel: +66(0) 2027 7888 Fax: +66(0) 2109 5479 E-Mail: info@sansiri.com	www.sansiri.com
SC Asset Corporation Public Co., Ltd.	1010 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900	Tel: +66(0) 2949-2000 Fax: +66 (0) 2949-2499 E-Mail: info@scasset.com	www.scasset.com
Singha Estate Public Co., Ltd.	123 Suntowers Building B, 22nd Floor, Vibhavadi-Rangsit Road, Chom Phon, Chatuchak, Bangkok 10900	Tel: +66(0) 2050 5555 Fax: - E-Mail: Info@SinghaEstate.co.th	www.singhaestate.co.th
Supalai Public Company Limited	1011 Supalai Grand Tower, Rama III, Chong Nonsi, Yannawa, Bangkok 10120	Tel: +66(0) 2725 8888 Fax: - E-Mail: info@supalai.com	www.supalai.com
TCC Assets (Thailand) Company Limited	19th floor, Park Ventures Ecoplex, 57 Wireless Road, Lumpini, Patumwan, Bangkok 10330	Tel: +66(0) 2 344 6666 Fax: - E-Mail: tcca_info@tccassets.com	www.tccassets.com

9.3 PV-Aufdach

Name	Anschrift	Kontakt	Website
Assyce Asia Ltd.	571 RSU Tower, Level 9, Soi 31, Sukhumvit Rd, Klongton-Nua, Watthana, Bangkok 10110	Tel: +66(0) 2 117 9545 Fax: - E-Mail: contact@assyceasia.com	https://assyceasia.com
BayWa r.e. (Thailand) Co., Ltd.	93/1, GPF, Witthayu Rd, Pathum Wan District, Bangkok 10330	Tel: +66(0) 2 020 5750 Fax: - E-Mail: info@baywa-re.com	https://asia.baywa-re.com
Chow Energy Public Company Limited	2525 FYI Center Tower 2, 10th Floor, Unit2/1006-1008, Rama 4 Road, Khlongtoei, Khlongtoei, Bangkok 10110	Tel: +66(0) 2 033 0910-14 Fax: - E-Mail: info@chowenergy.co.th	www.chowenergy.co.th
Constant Energy Services (Thailand) Co., Ltd.	23/30 Sorachai Building 14/F, Sukhumvit Soi 63 Bangkok 10110	Tel: +66(0) 2 714 2400 Fax: - E-Mail: info@constantenergy.net	https://constantenergy.net
Nortis Energy Co., Ltd.	AIA Sathorn Tower Bldg. Floor 20, Room 2007, Yan Nawa, 11/1 S Sathorn Road, Sathorn, Bangkok 10120	Tel: +66(0) 2 286 30901 Fax: - E-Mail: info@nortisgroup.com	www.nortisgroup.com
Solventia Solar Co., Ltd.	25 K.S. Building, 5th Floor, Sathorn Soi 9 Yannawa, Sathorn, Bangkok 10120	Tel: +66(0) 2 068 3946 Fax: - E-Mail: info@solventiasolar.com	www.solventiasolar.com
Symbior Energy Limited (Thailand)	475 Siripinyo Building, 12th Floor, Unit No.1202/1, Sri Ayutthaya Road, Thanon Phayathai, Ratchathewi, Bangkok 10400	Tel: +66(0) 2 248 4635-6 Fax: - E-Mail: info@symbiorsolar.com	https://symbiorsolar.com
WHA Utilities and Power Public Company Limited	777 WHA TOWER, 22nd Floor, Unit 2203-2205, Moo 13, Debaratna Road (Bangna-Trad) KM.7, Bang Kaeo, Bang Phli, Samut Prakarn 10540	Tel: +66(0) 2-719-9559 Fax: +66(0) 2-719-9558 E-Mail: info@wha-up.com	www.wha-up.com

9.4 Elektromobilität

Name	Anschrift	Kontakt	Website
Banpu NEXT Co., Ltd.	24th Floor, Thanapoom Tower, 1550 New Petchburi Road, Makkasan, Ratchathewi, Bangkok 10400	Tel: +66(0) 2 095 6595 Fax: +66(0) 2 095 6569 E-Mail: contact@banpunext.co.th	www.banpunext.co.th
Energy Absolute Public Company Limited	16th Floor, AIA Capital Center Building 89 Ratchadaphisek Road, Dindaeng, Bangkok 10400	Tel: +66(0) 2 248-2488-92 Fax: +66 (0) 2 248-2493 E-Mail: ir@energyabsolute.co.th	www.energyabsolute.co.th
EVolt Technology Co., Ltd.	C201, Block 28, 202 Alley, Wang Mai, Pathum Wan District, Bangkok 10330	Tel: +66(0) 2-114-7343 Fax: - E-Mail: info@evolt.co.th	www.evolt.co.th
FOMM (ASIA) CO., LTD.	808-808/1 Sukhumvit 55 (Thonglor) Klongton-Nua, Wattana, Bangkok 10110	Tel: +66(0) 2 170-6101-3 Fax: - E-Mail: info@fomm.co.th	http://fomm.co.th
MuvMi (Chulalongkorn University)	Phayathai Road, Pathumwan, Bangkok 10330	Tel: +66(0) 6 5778 2690 Fax: - E-Mail: int.off@chula.ac.th	www.muvmi.co
Polytechnology Co., Ltd.	108/59 Soi Tonson, Cheangwattana Road, Pakkred, Nonthaburi 11120	Tel: +66(0) 2 960-5070 Fax: +66(0) 2 584-6771 E-Mail: info@polytech.co.th	www.polytech.co.th
PTT Public Company Limited	555 Vibhavadi Rangsit Road, Chatuchak, Bangkok 10900	Tel: +66(0) 2 537-2341 Fax: +66(0) 2 537-2171 E-Mail: contact@pttplc.com	www.pttplc.com
Sharge	Bangkok Cable Building I 187/1 Ratchadamri Rd., Lumpini, Pathum Wan, Bangkok 10330	Tel: +66(0) 2 114 7571 Fax: - E-Mail: support@shargemgmt.com	https://sharge.co.th

9.5 Rechts- und Steuerberatung

Name	Anschrift	Website
Asia Law Works Co., Ltd.	300/45-46 Moo 12, Theprasit Road, Nongprue, Banglamung, Chonburi 20260	www.asialawworks.com
Blumenthal Richter & Sumet Ltd.	Abdulrahim Place, 31st Floor, 990 Rama 4 Road, Silom, Bangrak, Bangkok 10500	www.brslawyers.com
Frank Legal & Tax Ltd.	11th Floor, Unit 1104, 208 Wireless Road, Lumpini, Pathum Wan, Bangkok 10330	www.franklegaltax.com
INC Corporate Services (Thailand) Co. Ltd.	281/19-23 Level 6, Silom Soi 1, Silom Road, Silom, Bangkok 10500	www.inc-services.com
InterGest (Thailand) Ltd.	10th Floor, RSU Tower, Unit 4-5, 571 Sukhumvit Road, 10110 Bangkok	www.intergest.com
Lorenz and Partners Co., Ltd.	Bangkok City Tower, 27th Floor, 179 South Sathorn Rd., Sathorn, Bangkok 10120	www.lorenz-partners.com
Mazars (Thailand) Ltd.	Empire Tower, Tower 2, 12th Floor South Sathorn Road, Yannawa, Bangkok 10120	www.mazars.co.th
PKF Holdings (Thailand) Limited	28th Floor, Unit 2812, Sathorn Square Office Tower, 98 North Sathorn Road, Silom, Bangkok 10500	www.pkfthailand.asia
Respondek & Fan Ltd.	323 Silom Road, United Center, 39th Floor, Suite 3904 B, Bangrak, Bangkok, 10500	www.rflegal.com
Rödl & Partner Ltd.	Empire Tower 3, 25th Floor, 1 South Sathorn Road, Yannawa, Sathorn, Bangkok 10120	www.roedl.com
Schaeffe Legal Services Co., Ltd.	223/42 Country Complex Tower A, Suite 5-6, 11th Floor, Sanphawut Road, Bangna Tai, Bangna, Bangkok 10260	www.schaeffe.legal
Sanet Legal Ltd. - Dr. Denk Bupawon & Partner	2/1 Rom Klao 24/2, Bangkok 10520	www.legal.sanet.eu

9.6 Relevante Messen, Konferenzen, Ausstellungen und Workshops

Enlit Asia⁴⁵ 2021 Digital Festival 28. – 29. September 2021 Online-Event www.enlit-asia.com
LED Expo Thailand + SMARTECH ASEAN 14. – 17. September 2021 (Networking & Knowledge Week) Online-Event www.ledexpothailand.com
Pumps & Valves Asia (ASEAN Sustainable Energy Week) 14. – 16. September 2022 Queen Sirikit National Convention Center (QSNCC) Bangkok, Thailand
RENEWABLE ENERGY ASIA - REA (ASEAN Sustainable Energy Week) 14. – 16. September 2022 Queen Sirikit National Convention Center (QSNCC) Bangkok, Thailand
SETA 2022 (Sustainable Energy Technology Asia) 20. – 22. September 2022 BITEC (Bangkok International Trade and Exhibition Centre) Bangkok, Thailand

⁴⁵ Formerly POWERGEN Asia & Asian Utility Week

10. Quellenverzeichnis

10.1 Experteninterviews & Kontakte (Auswahl)

- BCPG Public Co., Ltd. - Sun Share Smart Green Energy Community Project
- CMU Smart City (Chiang Mai University)
- Gulf Energy
- Metropolitan Electricity Authority (MEA)
- MQDC - The Forestias Project
- Provincial Electricity Authority (PEA)
- PTT Public Co., Ltd.
- Sansiri T77 / BCPG
- Thammasat University (Rangsit Campus)

10.2 Publikationen und Vorträge

- DEDE: Thailand Economy Update, November 2020
- DEDE: BEC Implementation under EEDP, 2015
- EECO: BCG Opportunities in the Eastern Economic Corridor (EEC), September 2021
- IEA: Putting a price on carbon – an efficient way for Thailand to meet its bold emission target
- Kongboon, R., *et al.* (2021): Empowering a Sustainable City Using Self-Assessment of Environmental Performance on EcoCitopia Platform
- Rödl & Partner: Investitionsführer Thailand 2019/2020
- Srikranjapert, M., *et al.* (2021): How an Integration of Home Energy Management and Battery System Affects the Economic Benefits of Residential PV System Owners in Thailand
- Thailand Board of Investment (BOI): Announcement No. Sor.7/2561 - Promotion of Smart City Development
- The Forestias – SUSTAINNOVATION
- Vongsoasup, S. (DEDE): Current Situation and Challenges in EE Standard and Labeling Policy, Februar 2013
- Wongsapai, W. (2016): Performance Tracking of Thailand's Energy Management System under Energy Conservation Promotion Act

10.3 Webseiten

- Bangkok Post: Sansiri to install 1,500 car chargers, September 2021
<https://www.bangkokpost.com/business/2188611/sansiri-to-install-1-500-car-chargers>
- Bangkok Post: World Bank cuts Thai GDP growth outlook to 1% this year, September 2021
<https://www.bangkokpost.com/business/2189023/world-bank-cuts-thai-gdp-growth-outlook-to-1-this-year>
- Bangkok Post: Exports seen up 10-12% this year – shippers, September 2021
<https://www.bangkokpost.com/business/2177823/exports-seen-up-10-12-this-year-shippers>

- BANPU: BANPU to provide solar power solutions to PMCU to strengthen Smart Energy concept and drive forward CU Smart City development, November 2019
https://www.banpu.com/wp-content/uploads/2020/09/news_341_5dcbceecf9f1ea390d923c5dc45884c0.pdf
- BCPG: BCPG to Install 12 Megawatt Rooftop Solar Power System for Chiang Mai University's Smart City-Clean Energy Project, Juni 2018
<https://www.bcpvgroup.com/en/news-medias/news/125/bcpvg-to-install-12-megawatt-rooftop-solar-power-system-for-chiang-mai-universitys-smart-city-clean-energy-project>
- BCPG: BCPG, Keppel DHCS and TEAM GROUP consortium secures new contract for District Cooling System in the heart of Bangkok, Juli 2020
<https://www.bcpvgroup.com/en/news-medias/news/336/bcpvg-keppel-dhcs-and-team-group-consortium-secures-new-contract-for-district-cooling-system-in-the-heart-of-bangkok>
- BCPG: Sansiri Signed MOU to Develop "Smart Green Energy Community" for the First Time in Thailand, Oktober 2017
<https://www.bcpvgroup.com/en/news-medias/news/58/sansiri-signed-mou-to-develop-smart-green-energy-community-for-the-first-time-in-thailand>
- BCPG: BCPG and Chiang Mai University to Jointly Create a Smart University in a Smart City, März 2019
<https://www.bcpvgroup.com/en/news-medias/news/246/bcpvg-and-chiang-mai-university-to-jointly-create-a-smart-university-in-a-smart-city>
- Bloomberg: Thai Island Known for Novel 'The Beach' Seeks Its Own Energy, Juli 2020
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-07-23/thai-island-known-for-dicaprio-film-seeks-energy-independence>
- BMA: BMA witnesses the signing of MOU between MEA and Newsky Energy, studying joint venture for environmentally friendly waste-to-energy power plant, März 2021
<https://prbangkok-eng.com/index.php/2021/03/22/bma-witnesses-the-signing-of-mou-between-mea-and-newsky-energy-studying-joint-venture-for-environmentally-friendly-waste-to-energy-power-plant/>
- CMU: CMU Smart Campus, Oktober 2020
<https://sdgs.cmu.ac.th/en/ArticleDetail/b8517747-72ea-40ef-a023-59ba0c10778d>
- EECO: News Release, März 2021
<https://www.eeco.or.th/en/news-release-pr/EEC-AND-NT-JOIN-FORCES-TO-LAUNCH-THAILAND-S-FIRST-5G-PILOT-PROJECT-IN-BAN-CHANG-RAYONG>
- electrive.com: ABB to build 120 DC charging stations in Thailand, Mai 2021
<https://www.electrive.com/2021/05/07/abb-to-build-120-dc-charging-stations-in-thailand/>
- EGAT: MOE - EGAT discuss Thai energy in the disruptive era, August 2019
<https://www.egat.co.th/en/news-announcement/news-release/moe-egat-discuss-thai-energy-in-the-disruptive-era>
- Hitachi ABB Power Grids Ltd.: Thailand Boosts Renewable Energy Sources with Hitachi ABB Power Grids' Advanced Battery Energy Storage Solution, Mai 2021

<https://www.hitachiabb-powergrids.com/th/en/news/global-news/press-releases/thailand-boosts-renewable-energy-sources-with-hitachi-abb-power-grids-advanced-battery-energy-storage-solution>

- Kunvitaya, A. & Dhakal, S. (2016): Household energy requirements in two medium-sized Thai cities with different population densities
<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0956247816659804>
- Nexus/GIZ: Case Study – Chiang Mai, 2017
<https://tuewas-asia.org/wp-content/uploads/2017/05/5-Chiang-Mai-Case-Study.pdf>
- Nexus/GIZ: Case Study – Nakhonratchasima, 2017
<https://tuewas-asia.org/wp-content/uploads/2017/05/7-Korat-Case-Study-Water-Pumps.pdf>
- NNT: MEA to construct waste-to-energy plants in Bangkok, März 2021
<https://thainews.prd.go.th/en/news/detail/TCATG210323015013068>
- PMCU: Samyan Smart City
https://pmcu.co.th/?page_id=21275
- PV Magazine: JinkoSolar Bags its First Residential Energy Storage System Order in Thailand, August 2021
<https://www.pv-magazine.com/press-releases/jinkosolar-bags-its-first-residential-energy-storage-system-order-in-thailand/>
- Shell: Shell Introduces Shell Recharge, Thailand's First EV Charger Partnering with BMW Group Thailand to Offer EV Charging Solutions, März 2021
https://www.shell.co.th/en_th/media/press-releases-2021/shell-introduces-shell-recharge-thailands-first-ev-charger-partnering-with-bmw-group-thailand-to-offer-ev-charging-solutions.html
- Sustainable University Network of Thailand (SUN): About us
<https://sunthailand.net/about>
- SWM: Fernkälte - Klimatisierungssystem der Zukunft, Februar 2021
<https://www.swm.de/magazin/energie/fernkaelte>
- Thailand Greenhouse Gas Organization Management Organization (TGO): MNRE and TGO in collaboration with UNDP and DLA Jointly Organized the Online Seminar on Sustainable and Livable City, Juni 2021
<http://www.tgo.or.th/2020/index.php/en/post/mnre-and-tgo-in-collaboration-with-undp-and-dla-jointly-organized-the-online-seminar-on-sustainable-and-livable-city>
- Thailand Greenhouse Gas Organization Management Organization (TGO): TGO in collaboration with Chiang Mai University "Accelerate the development of low-carbon industrial prototypes in EEC area for an environmentally friendly and low-carbon economy and society, September 2020
<http://www.tgo.or.th/2020/index.php/en/post/tgo-in-collaboration-with-chiang-mai-university-accelerate-the-development-of-low-carbon-industrial-prototypes-in-eec-area-for-an-environmentally-friendly-and-low-carbon-economy-and-society>
- UNFCCC: Second Biennial Update Report of Thailand
https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/347251_Thailand-BUR2-1-SBUR%20THAILAND.pdf
- UN-Habitat: Thailand – Overview
<https://unhabitat.org/thailand>

11. Anhang

Annex I: Verhaltenstipps im Thailandgeschäft

Zu vermeiden	Wünschenswert
<ul style="list-style-type: none">▪ Überheblichkeit▪ Arroganz▪ Zu direktes Auftreten▪ Konfrontatives Auftreten▪ Kritische Anmerkungen▪ Ansprechen von politischen Themen▪ Themen das Königshaus betreffend	<ul style="list-style-type: none">▪ Lächeln!▪ Bei der Begrüßung den „Wai“⁴⁶ gefolgt vom Handschlag▪ Persönlicher Kontakt▪ Komplimente (z.B. zum Büro)▪ Harmonie- und lösungsorientierter Verhandlungsstil▪ Sehr respektvolles, geduldiges Verhalten▪ Wertschätzen der Visitenkarte des Gastgebers

⁴⁶ 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.

Annex II: BOI – Kategorie 7.9.3

Category	Conditions	Rights and Privileges
7.9.3 Smart industrial estates or industrial zones business	<p>1. Shares must be held by Thai nationals no less than 51 percent of the registered capital.</p> <p>2. Must provide all of the following seven systems – Smart Mobility, Smart People, Smart Living, Smart Economy, Smart Governance, Smart Energy and Smart Environment in the area.</p> <p>3. The applicants must be approved by the organizations or committees directly in charge of the Smart City development before applying for BOI investment incentives.</p> <p>4. Projects in Bangkok and Samut Prakarn are not eligible for promotion.</p> <p>5. Total land area of the project must not be less than 500 rai.</p> <p>6. Factory area must not be less than 60 percent and not over 75 percent of the total land area. An exception is given to business with over 1,000 rai of land, conditions of which shall be in conformity with the approval of the Board.</p> <p>7. Other conditions:</p> <p>7.1 Main road standard:</p> <p>- In case the land is over 1,000 rai, a four-lane road with not less than 14 meters surface and 30 meters right-of-way must be available as well as traffic island and pavement of two meters in width on each side. Road shoulders must be wide enough to accommodate car parking in case of emergency.</p>	A2
	<p>- In case land area is 500-1,000 rai, a two-lane road with not less than seven meters surface and 20 meters right-of-way must be available as well as traffic island and pavement of two meters in width on each side. Road shoulders must be wide enough to accommodate car parking in case of emergency.</p> <p>7.2 Feeder road standard. Road surface must not less than 8.50 meters with road shoulder of two meters in width on each side.</p> <p>7.3 Wastewater treatment system shall be appropriate for wastewater quality and in conformity with the wastewater standard stipulated by the law. Treated wastewater storage pond must also be available.</p> <p>7.4 Wastewater drainage system and storm drainage system must be separated.</p> <p>7.5 Appropriate waste collecting, storage, and disposal system as approved by the Board must be available.</p> <p>7.6 Factory using the area must be in conformity with the targeted industries and the prohibited industries as stipulated in the environmental impact assessment report approved by the committee of experts of the Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning.</p> <p>7.7 Public utility systems, namely electricity, water supply and tap water, telephone, and postage service must be sufficient for factories in the industrial area.</p> <p>7.8 Land improvement of about 25 percent of the total area, or area as approved by the Board, must be undertaken in order that the public utilities shall be ready for services within two years as from the date of the promotion certificate.</p>	

Quelle: BOI

Annex III: BOI – Kategorie 7.31

<p>7.31 Smart City Development</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Shares must be held by Thai nationals no less than 51 percent of the registered capital. 2. Must provide the communications infrastructure to support smart systems such as fiber optic and public WiFi, 3. Must provide Smart Environment system and at least one of the following six systems – Smart Mobility, Smart People, Smart Living, Smart Economy, Smart Governance and Smart Energy. 4. Must provide the data storage and data management system connecting to open data platform. 5. The applicants must be approved by the organizations or committees directly in charge of the Smart City development before applying for BOI investment incentives. 6. Must set out and follow KPIs in line with area-specific development targets. 7. Must organize public hearing from local communities and 	
	<p>propose public involvement plan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. The revenue eligible for corporate income tax exemption must be the revenue from providing smart services in the Smart City area. 9. Incentives <ul style="list-style-type: none"> - In case project can provide service of all the 7 smart systems. - In case project does not cover smart services for all the 7 smart systems. 10. Project located in the Eastern Economic Corridor (EEC) area will receive an additional 50 percent reduction of corporate income tax for five years after the end of its corporate income tax exemption period. 	<p>A2</p> <p>A3</p>

Quelle: BOI

Annex IV: BOI – Kategorie 7.32

<p>7.32 Smart City System Development Business</p>	<p>1. Must develop, install, or provide services in one or more aspects of smart city system as stipulated by the Board such as Smart Mobility, Smart People, Smart Living, Smart Economy, Smart Governance, Smart Energy, and Smart Environment.</p> <p>2. Must be part of a smart city development project approved by the Board or agencies responsible for smart city development.</p> <p>3. Entitled to the following rights and privileges:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In case where the project is part of a smart city development project that provides all seven smart systems; - In case where the project is part of a smart city development project that provides some of the seven smart systems. <p>4. Business located in the EEC area shall be entitled to 50 percent corporate income tax deduction for the period of five years as from the day the corporate income tax exemption period ends.</p>	<p>A2</p> <p>A3</p>
--	---	---------------------

Quelle: BOI

Annex V: Banken im Zielland

Instrument	Volumen	Details	
Kasikornbank PCL	k.A.	A: Projekte aus den Bereichen: Renewable Energy, Energy Efficiency, Green Buildings, und Clean Transportation	L: max. 12 Jahre
		G: Erneuerbare Energie (EE) und Energieeinsparung, Klima & Umwelt	Art: K–Energy Saving Guarantee Program (Solar Rooftop), K-Energy Saving Guarantee Program (ESCO)
		V: Kreditlimit bis zu 100% der Projektinvestitionssumme	W: Thai Baht (THB)
Bangkok Bank Public Company Limited	k.A.	A: Projekte aus den Bereichen: Waste2Energy, Bioprodukte, EE und Energieeinsparung	L: Je nach Konditionen der Bangkok Bank
		G: Erneuerbare Energie und Energieeinsparung, Klima & Umwelt	Art: Bualuang Green Loans
		V: Minimum Kreditlimit startet bei THB 1 Mio. (unbegrenzte Kreditobergrenze) und Spezial-Kreditzins	W: Thai Baht (THB)
Siam Commercial Bank Public Company Limited (SCB)	THB 2 Mrd. in 2020	A: Projekte für saubere Energie und Umweltmanagement	L: max. 7 (+1) Jahre
		G: Kooperation mit Department of Industrial Works (DIW), Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), Thailand Environment Institute (TEI), Board of Investment Office (BOI) und Metropolitan Electricity Authority (MEA)	Art: SME Go Green
	THB 8 Mrd. in 2021	V: Bietet langfristige Spezial-Darlehen zu EE, Energieeinsparung, Nachhaltigkeit und Umweltschutz mit einer Kreditlinie von bis zu 100% des Projektwertes. Tilgungsfrist bis zu 7 Jahre (inklusive einer Nachfrist von einem Jahr) mit Sonderzinsen.	W: Thai Baht (THB)

Quelle: SCB, Bangkok Bank, Kasikorn Bank
Antragsberechtigt (A); Laufzeit (L); Gegenstand (G); Art; Voraussetzung (V); Währung (W)

