



THAILAND

Energieeffizienz im Gebäude- sektor inkl. PV-Aufdachanlagen

Zielmarktanalyse 2020 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Tel.: +66 (0) 2-055-0600

Fax: +66 (0) 2-055-0601

E-Mail: info@gtcc.org

Stand

Juli 2020

Redaktion

Marius Mehner, Chaweewan Tuttaworn, Pornpannee Srisutam,
Nupat Khusribanchong

Bangkok im Juli 2020

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	9
1. Zielmarkt Allgemein	10
1.1 Länderprofil	10
1.2 Wirtschaftsdaten	10
1.3 Arbeitsmarkt	12
1.4 Investitionsklima & aktuelle Entwicklungen	12
1.5 Handelsbeziehungen	13
2. Marktchancen	14
2.1 Energieeffizienz im Gebäudesektor	14
2.2 PV- Aufdachanlagen	15
2.2.1 PV-Aufdachanlagen – Gewerbe & Industrie (C&I)	16
2.2.2 Aufdachanlagen – Privathaushalte (Residential)	16
3. Zielgruppe	17
3.1 Zielgruppe – deutsche Unternehmen	17
3.2 Zielgruppe – Gebäudetypen und Technologien in Thailand.....	17
3.2.1 Krankenhäuser.....	18
3.2.2 Bürogebäude.....	18
3.2.3 Hotelgebäude.....	19
3.2.4 Einkaufszentren/Supermärkte.....	20
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld	21
4.1 Potenzielle Partner	21
4.2 Wettbewerbsumfeld - Gebäude	21
4.2.1 Bauunternehmen / EPCs / Ingenieurgesellschaften.....	21
4.2.2 Bauplanung / M&E-Systeme (Mechanical & Electrical Systems) / Gebäudetechnik	22
4.2.3 Klima- und Lüftungstechnik	22
4.2.4 Scheiben/Gläser/Fenster	22
4.2.5 Beleuchtungstechnik	23
4.2.6 Beratungsfirmen „Green Buildings“	23
4.2.7 Smart Home Solutions & Gebäudeautomation	23

5. Technische Lösungsansätze	25
5.1 Energieverbrauch im Gebäudebereich.....	25
5.1.1 Gebäudehülle, Fassade und Design (OTTV/RTTV).....	27
5.1.2 Klima- und Lüftungstechnik.....	28
5.1.3 Beleuchtungstechnik (LPD).....	29
5.1.4 Warmwasseraufbereitung (hot water).....	30
5.1.5 Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen / PV-Aufdachanlagen.....	30
5.2 Referenzprojekte in Thailand.....	30
5.2.1 Mixed-Use Großprojekte – Areale / Quartiere.....	31
5.2.1.1 Dusit Central Park	31
5.2.1.2 One Bangkok	31
5.2.1.3 Grand Rama 9	32
5.2.2 Zero-Energy Buildings.....	32
5.2.3 DGNB-Projekte (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.).....	33
6. Rahmenbedingungen	35
6.1 Energiepolitische Rahmenbedingungen	35
6.1.1 Staatliche Institutionen zur Regulierung des Energiesektors.....	35
6.1.2 Energy Conservation and Promotion Act, B.E. 2535“ (Revision B.E. 2550).....	35
6.1.3 Der neue Energy Efficiency Plan (EEP 2018).....	36
6.1.4 Building Energy Code (BEC).....	36
6.1.5 Netzanschlussbedingungen/-genehmigungen	38
6.1.6 Strompreis	38
6.2 Ausschreibungen.....	39
6.3 Standards und Zertifizierungen (Geräte und Materialien).....	39
6.4 Instrumente und Maßnahmen.....	42
6.5 Energiemanagement (Vorschriften für bestimmte Gebäudetypen und Fabriken)	42
6.6 Zertifizierungsorganisationen im thailändischen Markt – Green Buildings	43
6.7 Marktbarrieren und -hemmnisse.....	43
6.7.1 Marktbarrieren (allgemein)	43
6.7.2 Herausforderungen – Energieeffizienz im Gebäudesektor	44
6.7.3 Herausforderungen – PV Solar	44
6.8 Vertriebsstrukturen.....	45

7. Markteintritt	46
8. Schlussbetrachtung	47
9. Profile der Marktakteure	48
9.1 Ministerien, Regierungsbehörden & Institutionen	48
9.2 Bauträger / Projektentwickler	49
9.3 PV-Aufdach (EPC, Installation & Komponenten).....	51
9.4 Relevante Messen & Konferenzen	53
10. Quellenverzeichnis	54
10.1 Experteninterviews & Kontakte.....	54
10.2 Publikationen und Vorträge	54
10.3 Webseiten.....	55
11. Anhang	59
11.1 Anhang I: Verhaltenstipps im Thailandgeschäft	59

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Bereiche mit den größten Energieeinsparpotenzialen.....	17
Abb. 2: Energieverbrauch von großen Krankenhäusern nach installiertem System.....	18
Abb. 3: Stromverbrauch Bürogebäude nach installiertem System.....	19
Abb. 4: Stromverbrauch von Bürogebäuden in Bangkok im Jahresverlauf.....	19
Abb. 5: Stromverbrauch Hotelgebäude nach installiertem System.....	20
Abb. 6: Stromverbrauch Einkaufszentren nach installiertem System	20
Abb. 7: Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten der teilnehmenden Unternehmen	25
Abb. 8: Einschätzung des Potenzials, den Energiekonsum in Gebäuden zu senken.....	26
Abb. 9: Elemente des Building Energy Codes in Thailand – Übersicht.....	27
Abb. 10: Überblick Energieverbrauch Thailand im Bereich Beleuchtungs- und Klimatechnik.....	28
Abb. 11: Anteil Umsatzvolumen von Klimaanlageanlagen in Thailand	29
Abb. 12: Design-Studie – Zero-Energy Building von DEDE.....	33
Abb. 13: HÄFELE Design Center Phuket	34
Abb. 14: Struktur und Elemente des Energy Conservation Act	35
Abb. 15: „Push and Pull“-Konzept im Bereich der grünen Gebäude	37
Abb. 16: MEPS-Kennzeichen	40
Abb. 17: EGAT Energielabel No. 5: Kennzeichen für Elektrogeräte im Heim- und Bürobereich	40
Abb. 18: DEDE Energielabel No. 5: Kennzeichen für Nicht-Elektro-Geräte und Elektro-Geräte	41
Abb. 19: Thai Green Label	41

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Gesetzlicher Mindestlohn in Thailand (in THB pro Tag)	12
Tab. 2: Überblick energiesparender Technologien (Auswahl)	26
Tab. 3: One Bangkok – Elemente.....	32
Tab. 4: Maßnahmen zur Erreichung der Zielvorgaben unter dem EEP.....	36
Tab. 5: Entwicklung des BEC	36
Tab. 6: Bausteine des Gebäudeenergie-Codes (BEC).....	37
Tab. 7: Mindestanforderungen BEC im Bereich OTTV und RTTV & LPD.....	38
Tab. 8: SWOT-Analyse Thailand.....	47

Abkürzungen

AAL	Ambient Assisted Living
AEC	ASEAN Economic Community
AEDP	Alternative Energy Development Plan
AHK	Deutsche Auslandshandelskammern
AIT	Asian Institute of Technology
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation
APG	ASEAN Power Grid
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
ATTA	Association of Thai Travel Agents
BCA	The Building and Construction Authority
BCH	Bangkok Chain Hospital
BCPG	BCPG Public Company Limited
BDMS	Bangkok Dusit Medical Services
BEC	Building Energy Code
BH	Bumrungrad Hospital Plc
BHKW	Blockheizkraftwerke
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMR	Bangkok Metropolitan Region
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BOI	Thailand Board of Investment
C&I	Gewerbe und Industrie
CBD	Central Business District
CEPA	Committee on Energy Policy Administration
CMLV	Cambodia, Myanmar, Laos, Vietnam
CMU	Chiang Mai Universität

COD	Commercial Operation Date
CODI	Community Organizations Development Institute
CoP	Code of Practice
CPF	Charoen Pokphand Foods
CPN	Central Pattana
CSR	Corporate Social Responsibility
CTCN	Climate Technology Centre and Network
DAD	Dhanarak Asset Development
DANIDA	Danish International Development Agency
DBD	Department of Business Development
DEDE	Department of Alternative Energy Development and Efficiency
DER	distributed energy resources
DESTATIS	Statistisches Bundesamt
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.
DOEB	Department of Energy Business
DSM	Demand Side Management
DT1	Dau Tieng 1
DT2	Dau Tieng 2
ECP Act	Energy Conservation and Promotion Act
EEC	Eastern Economic Corridor
EEP	Energy Efficiency Plan
EERF	Energy Efficiency Revolving Fund
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand
EIA	Environmental Impact Assessment
ENCON	Energy Conservation Promotion Fund
EPAC	Energy Policy Administration Committee
EPC	Engineering, Procurement and Construction

EPC	Energy Policy Committee
EPPO	Energy Policy and Planning Office
ERC	Energy Regulatory Commission
ERI	Energy Research Institute
ESCO	Energy Service Company
ESS	Energy Storage Systems
EUI	Energy Utilization Index
EUR	Europäische Gemeinschaftswährung, Euro
EVN	Electricity of Vietnam
EXIM	Export-Import Bank of Thailand
EZB	Europäische Zentralbank
FAR	Floor Area Ratio
FBA	Foreign Business Act
FBL	Foreign Business Licence
FEC	Factory Energy Code
FIT	Feed-in-Tariff (Einspeisevergütung)
Ft	Fuel Adjustment Mechanism
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH
GLOW	Glow Energy Public Company Limited
GMS	Greater Mekong Subregion
GPP	Green Public Procurement Plan
GPSC	Global Power Synergy Public Company Limited
GTAI	Germany Trade and Invest GmbH
GW	Gigawatt
HCFC	Hydrochlorofluorocarbon
HEPS	High Energy Performance Standard
HVTL	High-Voltage Transmission Lines

IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IoT	Internet of Things
IPP	Independent Power Producers
ITD	Italian-Thai Development Public Company Limited
IWBI	International WELL Building Institute
JGSEE	The Joint Graduate School of Energy and Environment
KBank	Kasikornbank
KKU	Khon Kaen University
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KMUTT	King Mongkut's University of Technology Thonburi
ktoe	Kilo tons of oil equivalent
kV	Kilovolt
kVA	Kilovoltampere
kWh	Kilowattstunde
LED	Light-emitting diodes
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LNG	Liquefied Natural Gas
LOI	Letter of Intent / Absichtserklärung
LPD	Lighting Power Density
LPG	Liquefied Petroleum Gas
MEA	Metropolitan Electricity Authority
MEPS	Minimum Energy Performance Standard
MoE	Ministry of Energy
MoI	Ministry of Interior
MoU	Memorandum of Understanding
MQDC	Magnolia Quality Development Corporation Limited
MW	Megawatt

NCPO	National Council for Peace and Order
NECTEC	The National Electronics and Computer Technology Center
NEPC	National Energy Policy Council
NEPC	National Energy Policy Committee
NESDB	National Economic and Social Development Board of Thailand
NESDC	National Economics and Social Development Council
NHA	National Housing Authority
NNT	National News Bureau of Thailand
NRCT	National Research Council of Thailand
O&M	Operations & Maintenance
OCC	One City Centre
OIA	Office for Interior & Architecture Co., Ltd.
OTTV	Overall Thermal Transfer Value
P2P	Peer-to-Peer
PCD	Pollution Control Department
PDP	Thailand Power Development Plan
PEA	Provincial Electricity Authority
PhD	Doctor of Philosophy
PPA	Power Purchasing Agreement
RAC NAMA	Thailand Refrigeration and Air Conditioning Nationally Appropriate Mitigation Actions
RATCH	Ratchaburi Electricity Generating Holding Plc
RCI	Royal Can Industries Co., Ltd.
RTTV	Roof Thermal Transfer Value
S&P	Standard & Poor's
SCG	Siam Cement Group
SEC	Specific Energy Consumption
SERD	School of Environment, Resources and Development
SPCG	SPCG Public Company Limited

SPE	Solar Power Engineering Company Limited
SPP	Small Power Producers
SSSA	Sharp Solar Solution Asia
STEC	Sino-Thai Engineering & Construction
TAAP	Thonburi Automotive Assembly Plant
TBCSD	Thailand Business Council for Sustainable Development
TDED	Thai Digital Energy Development
TGBI	Thai Green Building Institute
TGSG	Thai-German Specialty Glass Co., Ltd.
THB	Thailändische Währung, Baht
THG	Thonburi Hospital Group
TISI	Thai Industrial Standards Institute
TREES	Thailand's Rating of Energy and Environmental Sustainability
TSE	Thai Solar Energy Public Company Limited
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USGBC	U.S. Green Building Council
US\$	Offizielle Währungseinheit der Vereinigten Staaten (auch: USD)
VAT	Value-Added Tax
VRF	Variable Refrigerant Flow
VSPP	Very Small Power Producers

Währungsumrechnung

Stand: Schlusskurs vom 07.05.2020

Thailändischer Baht (THB) = 100 Satang

1 Euro = 34,97 THB
1 Euro = 1,08 US\$

Energieeinheiten & Maßeinheiten

1 ktRÖE = 1.000 t Rohöl-Einheiten (RÖE) = 41,868 TJ = 0,041868 PJ (1 PJ = 23,8846 ktRÖE)

Wh = Wattstunde

J = Joule

RÖE = Rohöleinheit

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

Zusammenfassung

In Thailand entfallen fast 25% des Gesamtenergieverbrauchs auf den Gebäudesektor. Ein signifikanter Anteil dieses Energieverbrauchs könnte durch den Einsatz moderner und innovativer Technologien eingespart werden.

Die Politik und Experten aus den relevanten Bereichen sind sich der Einsparpotenziale und der Rolle des Gebäudesektors bei der Erreichung der nationalen Einsparziele bewusst. Dies zeigt sich neben den gestrafften Vorgaben des Gebäudeenergie-Codes (BEC) auch in den Zielsetzungen, die im EEP vorgesehen sind.

Der Markt im Bereich der Energieeffizienz in Gebäuden wird in Thailand durch existierende Praxisbeispiele geschaffen. Der Trend hin zum Thema „Green Building“ ist dynamischer Natur und an zahlreichen Punkten festzumachen.

Neben bereits etablierten und weltweit führenden Systemen zur Zertifizierung von nachhaltigen Gebäuden (u.a. LEED und DGNB) wurde mit dem TREES (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability) auch ein eigenes nationales Zertifizierungssystem entwickelt, eingeführt durch das Thai Green Building Institute (TGBI). Ziel ist auch hier nachhaltiges Bauen zu bewerten und damit auch zu fördern.

Über die letzten Jahre sind vermehrt auch ausländische Investoren und Immobilienunternehmen nach Thailand gekommen, um Joint Ventures (JV) mit thailändischen Entwicklern zu gründen. Hier handelt es sich größtenteils um Player aus Japan, Singapur oder China, mit einem zumeist klar definierten Fokus auf die Hauptstadt Bangkok. Neben Condominium-Projekten zielen die Partnerschaften vereinzelt auch auf andere Wohnprojekte ab. Insbesondere von den japanischen und singapurischen Gemeinschaftsunternehmen erhofft man sich Zugang zu fortschrittlichen Technologien und Innovationen, auch im Bereich der Nachhaltigkeit.

Hohes Energieeinsparpotenzial gibt es neben Wohngebäuden auch bei Bürobauten, Krankenhäusern, Shopping Centern und Hotels. Durch die Straffung des BEC in Thailand lohnt sich z.B. für Entwickler neuer Bürogebäude zu erwägen, ihre Projekte direkt auf die Standards für umweltfreundliche Gebäude anzuheben (z.B. nach LEED, TREES oder DGNB). Zudem werden im Königreich erste „Net Zero Energy“-Pilotprojekte vorangetrieben (DEDE und Khon Kaen University).

Im Bereich der Privathaushalte werden nur vereinzelt PV-Aufdachanlagen installiert. Generell ist dies mit viel Aufwand verbunden und die Einspeisung (FiT) ins Netz für Privathaushalte ist im Rahmen der Pilotprojekte wenig attraktiv, was zu einer geringen Nachfrage im Markt führt. Jedoch gibt es eine verstärkte Dynamik und Interesse an nachhaltigen grünen Lösungen im Bereich der Industrie und im Gewerbe, speziell mit Fokus auf PV-Aufdachanlagen. Es ist davon auszugehen, dass die Nachfrage im Markt nach Bauelementen und Zubehör für entsprechende Anlagen in den nächsten Jahren weiter ansteigen wird.

Deutsche Unternehmen sind in Thailand an ausgewählten Projekten beteiligt, und deutsche Produkte und Technologien im Bereich der Energieeffizienz genießen in Thailand zudem ein hohes Ansehen. Sie gelten als hochwertig und nachhaltig. Hierbei eröffnen sich für Spezialisten im Bereich „Green Building“ und energieeffizientes Bauen Potenziale im Markt.

Ziel dieser Marktanalyse ist es, kleinen und mittelständischen deutschen Unternehmen (KMUs) einen Überblick über die rechtlichen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen des thailändischen Energiemarktes in Bezug auf die Energieeffizienz und hier insbesondere im Gebäudesektor (inkl. PV-Aufdachanlagen) zu geben.

Zudem werden Potenziale für deutsche Unternehmen identifiziert. Im Speziellen zielt diese Studie darauf ab, deutschen KMUs wertvolle Informationen zur aktuellen Marktsituation und zu Marktpotenzialen in Thailand bereitzustellen sowie mögliche Betätigungsfelder aufzuzeigen. Die Studie soll als optimale Vorbereitung für die Markterschließung von deutschen Unternehmen dienen, die sich in Thailand in den entsprechenden Energieeffizienz-Bereichen engagieren möchten, insbesondere im Gebäudesektor und im Bereich der PV-Aufdachanlagen.

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 (Andaman See). Die Küstenlinie Thailands umfasst insgesamt 2.705 km, wobei die Küstenregionen sich in die beiden Meerzugänge von 865 km (Indischer Ozean) bzw. 1.840 km (Pazifischer Ozean) aufteilen.

Die Hauptstadt Bangkok ist das Wirtschafts- und Finanzzentrum Thailands und für viele Unternehmen Ausgangspunkt zum südostasiatischen Handelsraum. Thailand wies 2019 eine Bevölkerung von rund 69,6 Mio. Menschen auf. Die Bevölkerungsdichte in Thailand liegt bei 134,7 Einwohnern pro Quadratkilometer.

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

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

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 oder gar nicht vorhanden.

Die offizielle Währung Thailands ist der thailändische Baht (THB). Im Zeitraum August 2018 – Februar 2020 hatte die Währung eine starke Aufwertung gegenüber der europäischen Gemeinschaftswährung verzeichnet. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie betrug der Wechselkurs 34,97 THB je 1 EUR (Stand: 07.05.2020).

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 13.10.2016 ging eine Ära in Thailand zu Ende. König Bhumibol Adulyadej war in allen politischen Lagern hoch verehrt und hat während seiner 70jährigen Regentschaft das Land entscheidend geprägt. Die Regierung hatte anschließend eine einjährige Staatstrauer ausgerufen. Am 01.12.2016 wurde Kronprinz Maha Vajiralongkorn zum neuen König (Rama X.) proklamiert. Die Beisetzungszeremonie des verstorbenen Königs fand vom 25. bis 29. Oktober 2017 auf dem Sanam-Luang-Platz in Bangkok statt. Die Feuerbestattung, zu der Trauergäste aus aller Welt anreisten, fand am 26. Oktober 2017 statt. Die 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 sechs Mal 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. Das neue Kabinett wurde am 10. Juli 2019 offiziell vorgestellt.

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 Wirtschaftsdaten

Thailands Wirtschaft erzielte im Jahr 2019 lediglich ein Wachstum von rund 2,5%. Ausschlaggebend war die rückläufige Nachfrage in wichtigen Absatzmärkten, u.a. durch den erstarkten Thai Baht. Der Export verzeichnete im Gesamtjahr ein Minus von 2,65%.

Im laufenden Jahr 2020 wird nun erwartet, dass sich das Wachstum drastisch verlangsamt bzw. eine tiefe Rezession ansetzt. Negativ wirken sich hierbei vor allem die Folgen des Coronavirus (Covid-19) aus, insbesondere auf den Konsum und die wichtige Tourismusbranche. Aktuelle Schätzungen gehen von einem Rückgang des BIP von rund 5-6% aus.¹

Die thailändische Regierung will aktuell die Konjunktur mit milliardenschweren Ausgaben wieder auf Trab bringen. Die Staatsverschuldung in Relation zum BIP soll 2020 auf 51,84% steigen, in 2021 bei 57,96% liegen.²

Die thailändische Wirtschaft ist gekennzeichnet durch eine relativ hohe Stabilität mit hoher internationaler Wettbewerbsfähigkeit in den tragenden Exportbranchen.

Die Handelsbilanz blieb 2019 trotz abnehmender Dynamik positiv. Einem Import von US\$ 236,6 Mrd. standen Exporte von US\$ 246,2 Mrd. gegenüber.³ Damit erzielte Thailand einen Handelsüberschuss von insgesamt rund US\$ 9,6 Mrd.

Angesichts der Unsicherheit über die Einkommen im Rahmen von Covid-19 (u.a. Arbeitsplatzverlust, Kurzarbeit, Gehaltskürzungen), der allgemein hohen Verschuldung der privaten Haushalte und des niedrigen Verbrauchervertrauens wird der Konsum im Jahr 2020 weit unter dem Niveau von 2019 liegen. Dies gilt insbesondere auch für den Kauf von langlebigen Gütern wie Autos. Generell hat Onlineshopping/e-Commerce im Königreich beträchtlich zugelegt, Tendenz weiter stark steigend.

Im Jahr 2018 lag die Inflationsrate bei 1,1%, im Gesamtjahr 2019 bei 0,7%. Im letzten Quartal 2019 ging die Inflation sogar auf eine Rate von 0,4% zurück.⁴

Der Tourismus-Sektor trieb über die letzten Jahre das Wirtschaftswachstum im Königreich an. Im Jahr 2018 hatten insgesamt 38,2 Millionen Touristen Thailand besucht. Im Gesamtjahr 2019 lag das Volumen gar bei 39,8 Millionen Touristen, ein neuer Rekord.⁵ Bedingt durch den Coronavirus-Ausbruch (Covid-19) geht man für 2020 lediglich von 33,8 Mio. Touristen aus.⁶

Mit der langfristigen Entwicklungsstrategie "Thailand 4.0" hat das Königreich die Weichen für einen nachhaltigen Wachstumspfad gestellt. Angestrebt wird die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit in Technologien, 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.

Als führende Hightech-Industrieregion mit dem Schwerpunkt in den zehn bzw. zwölf neuen Zielindustrien gilt der Eastern Economic Corridor (EEC – 'Gateway to Asia') mit den drei Provinzen Chon Buri, Rayong und Chachoengsao. Der EEC soll als Investitionsmagnet zudem zu einem Hub für Handel und regionalem Zentrum für Transport und Logistik werden. Zu den Großprojekten zählen der Ausbau des U-Tapao Airport und ein neues Zentrum für Flugzeugwartung und -reparatur. Weitere Investitionen sind für Seehäfen und die Eisenbahn vorgesehen, einschließlich einer Hochgeschwindigkeitsstrecke, welche die drei zentralen Flughäfen (Don Muang, Suvarnabhumi und U-Tapao) verbinden soll. Das Konsortium für den Bau der Strecke umfasst die Unternehmen CP Group, Ch.Karnchang Plc, Bangkok Expressway and Metro Plc, Italian-Thai Development Plc (ITD) und China Railway Construction Corp.

Zur Erleichterung der Finanzierung sucht die Regierung nach ausländischen Investoren, die mit Abkommen im Rahmen einer Public-Private Partnership (PPP) integriert werden sollen. PPP-Projekte innerhalb der EEC fallen unter den sogenannten 'EEC Act', welcher entsprechende Projekte in den drei Provinzen regelt. Ein eigens auf- und eingesetztes Steuerungskomitee ('EEC Policy Committee') ist in der Lage den Genehmigungsprozess für Projekte auf insgesamt 8 Monate zu verkürzen.

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 Bangkok Post: World Bank warns of 5% GDP decline in worst-case forecast, April 2020

² Bangkok Post: Trillion-baht stimulus to boost domestic debt, April 2020

³ Nikkei Asian Review: Thailand suffers export decline on fall in China shipments, Januar 2020

⁴ National Economic and Social Development Council (NESDC): Official Website

⁵ Bangkok Post: Foreign tourist arrivals up 4% in 2019, Januar 2020

⁶ Bangkok Post: Tourist arrivals may drop 6 million this year due to virus, März 2020

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 neue Pfade zu innovativen und höherwertigen Zukunftstechnologien mit einer Vielzahl neuer Cluster;
- Die Umsetzung der vollen wirtschaftlichen Integration der ASEAN ab 2015 (Stichtag: 31.12.2015) bietet Thailand nicht nur beachtliche Chancen als regionale Drehscheibe, sondern stellt auch enorme Herausforderungen an die eigene Wettbewerbsfähigkeit;
- Verstärkte Ausbreitung von Automatisierung und Robotik, insbesondere in der Industrie;
- Digitalisierung.

Ein Großteil der Erwerbsbevölkerung ist weiterhin in der Landwirtschaft (rund 30%) tätig. Die offizielle Arbeitslosenquote im Königreich lag im 4. Quartal 2019 bei 0,98%. Es herrscht jedoch weiterhin ein Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften (Techniker, Ingenieure, Mechaniker etc.). Die hohe Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften erstreckt sich über alle Branchen und Sektoren. Insbesondere die erhöhte Investitionstätigkeit ausländischer Unternehmen, u.a. im Automobilsektor, sorgt für die Schaffung von Arbeitsplätzen. Große multinationale Unternehmen investierten vermehrt in eigene Niederlassungen oder Expansionsprojekte. Das Bildungssystem ist unzureichend und entspricht vielfach nicht 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 zu den weltweit am schnellsten alternden Gesellschaften zählt.

Thailand hatte zum 01.01.2013 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 (variierend in Höhe je nach Provinz) und auch seit Anfang Januar 2020 gelten neue Parameter:

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

Provinz	April 2018	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, März 2020

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 2019 konnte sich Thailand auf Platz 25 verbessern.

Stärken des Standorts:

Zu den Stärken des marktwirtschaftlich liberal orientierten Königreichs als Investitionsstandort zählt vor allem die gut ausgeprägte industrielle Basis in zahlreichen Sektoren, wie etwa in den Bereichen Kfz und Elektrotechnik. Das 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.

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 Umschlagszentrum 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“) hielten ihr positives Rating für Thailand aufrecht. Trotz der fortlaufenden massiven Investitionsvorhaben in diverse Infrastrukturprojekte hält sich die Gesamtverschuldung mit weniger als 50% des BIP immer noch in Grenzen.

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 „Vergreisung“ der Gesellschaft schreitet weiter voran. Das führt auch zu Engpässen auf dem Arbeitsmarkt. 2019 waren insgesamt 1,7 Mio. Menschen zwischen 15 und 17 Jahre alt, 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

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

Wichtigste Handelspartner für Thailand sind ASEAN, China, Japan und die USA. 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 belief sich 2019 auf einen Wert von EUR 11,03 Mrd., ein Rückgang von -1,4% gegenüber dem Vorjahr.⁸

Im Gesamtjahr 2019 lagen die Importe aus Deutschland, laut dem Statistischen Bundesamt, bei einem Wert von rund EUR 5,02 Mrd. In der Rangfolge der Handelspartner der Bundesrepublik Deutschland liegt Thailand bei den Exporten auf Rang 41. Hinsichtlich des bilateralen Handelsumsatzes (Einfuhr + Ausfuhr) nimmt Thailand Platz 37 ein.

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.

⁷ NESDB: Thailand's Social Development in Q4/2016 and Overall Situations in 2017

⁸ Destatis: Rangfolge Außenhandel, Februar 2020

2. Marktchancen

2.1 Energieeffizienz im Gebäudesektor

Die relativ dynamischen wirtschaftlichen Zuwachsraten über die letzten Jahre haben den Energie- und Stromverbrauch des Landes weiter ansteigen lassen. Anfang des Jahres 2020, bevor die Coronakrise auch Thailand erreichte, hatte die EPPO einen Mehrstromverbrauch von +2,6% für das Gesamtjahr vorhergesagt. Energieimporte, u.a. aus Laos, spielen bei der Deckung des thailändischen Energiebedarfs eine zentrale Rolle. Beispielsweise haben drei neue Wasserkraftwerke (u.a. Xayaburi Hydropower Plant) seit Q4 2019 in Laos den kommerziellen Betrieb aufgenommen und die EGAT ist der Hauptabnehmer. Die Energiewirtschaft in Thailand ist streng reguliert und der PDP gibt den Rahmen vor. Der PDP 2018 hat zum Ziel, die installierte Leistung (Erzeugungskapazität) bis Ende 2037 auf 77.211 MW zu erhöhen.

Auch soll weiterhin durch geeignete Maßnahmen der Energieverbrauch in Thailand verringert werden. Der Energy Efficiency Plan (EEP 2015) sah hierbei eine Reduktion der Energieintensität bis zum Jahr 2036 von 30% vor (im Vergleich zum Basisjahr 2010). Im Rahmen des aktuellen Energy Efficiency Plan (EEP 2018) sollen bis zum Jahr 2037 nun insgesamt 4.000 MW durch entsprechende Energieeffizienz-Maßnahmen eingespart werden (energy conservation). Dieser Plan ist neben dem AEDP (Alternative Energy Development Plan) in den neuen Power Development Plan (PDP 2018) integriert.

Der Energy Efficiency Plan 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). Den übergeordneten Rahmen im Bereich der Energieeffizienz gibt in Thailand der 'Energy Conservation and Promotion Act, B.E. 2535' (Revision B.E. 2550) vor.

Die Einführung von landesweit einheitlichen Standards (z.B. MEPS und HEPS) und Effizienz-Ausweisen (z.B. No.5 Label) hat das Bewusstsein für ein sparsames Konsumentenverhalten geschaffen, entsprechende Vorgaben für Energieeffizienzprodukte existieren. Für Gebäudeeinheiten werden die (Minimal-)Vorgaben des Gebäudeenergie-Codes (BEC) weiter angehoben.

Gewerblich genutzte Gebäude sowie Wohneinheiten sollen energieeffizienter gemacht werden, u.a. durch einen erhöhten Einsatz von „high-performance equipment“ in den Bereichen Baustoffe, Klimaanlage, Beleuchtung, Warmwasser, erneuerbare Energien und der Gebäudestruktur. Neun Arten von neu gebauten oder nachgerüsteten großen Gebäuden (u.a. Hotels, Büros, Krankenhäuser, Kaufhäuser etc.) müssen den neuen BEC-Vorschriften entsprechen. Zudem sind ausgewählte Fabrik- oder Gebäudebesitzer dazu verpflichtet, ein Energiemanagementsystem vergleichbar mit ISO 50001 einzurichten und jährlich einen Report einzureichen.

Die Gründung und Anerkennung von verschiedenen Zertifizierungsorganisationen im Markt zeigt die Tendenz hin zu einem steigenden Bewusstsein für "Green Buildings". Das Thema "Grünes Bauen" wird attraktiver in Thailand. Aktuell wurden rund 170 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, ein weiteres ist auf der Zielgeraden. Weitere Zertifizierungssysteme im thailändischen Markt sind BCA Green Mark (Singapur) und TREES (Thailand Green Building Institute, TGBI). Gegenwärtig werden auch erste Projekte im Markt nach dem WELL Standard designt und zertifiziert. Des Weiteren gewinnt das Thema „Green Factory“ im thailändischen Markt verstärkt an Dynamik.

Die Entwicklungen im Bürobau und bei Wohnhochhäusern signalisiert bereits eine zunehmende Durchsetzung von grünen Konzepten in Design, Architektur und Innenarchitektur (interior fit-outs). Der Trend geht dahin, dass immer mehr Mieter modernere Gebäude präferieren, die insbesondere nach dem US-Standard LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) zertifiziert sind. Die Motivation für die Bauherren bestehe darin, dass diese höhere Mieten erzielen als herkömmliche Flächen. Weitere Gründe für ein „Mehr“ an Green Buildings in Thailand sind:⁹

- Unternehmen verbessern damit das eigene „Corporate Image“;
- Niedrigere Betriebskosten (insbesondere Wasser- und Stromverbrauch);
- „Green Buildings“ entsprechen/führen zu einem höheren Anlage-/Buchwert („asset value“);
- Vorgaben aus den Hauptzentralen der potenziellen Mieter (zumeist große multinationale Konzerne mit Sitz in der EU oder USA) generieren höhere Nachfrage in Thailand;
- FAR Bonus System: eine Geschossflächenzahl (Floor Area Ratio, FAR), welche 5-20% höher ist als die im Stadtplanungsgesetz von Bangkok (Bangkok Comprehensive Plan) verankerte FAR.

⁹ Panasonic: The New Era of Building Green in Thailand (2016)

Auch werden nun vermehrt bestehende Gebäude renoviert, um Stromrechnungen und CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Im Bereich Smart Home / Smart Building ist ein reges Interesse auf thailändischer Seite zu verzeichnen und wird als Zukunftsmarkt gesehen. Innovationen und Technologielösungen im Bereich Energie-Management, IoT und Gebäudeautomation können wesentlich zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen.

Energieeffizienz-Projekte können durch den sogenannten Energy Conservation Fund (ENCON Fund) gefördert werden. Die Bereitstellung von finanziellen Anreizen erfolgt dabei über den ESCO Fund bzw. den Energy Efficiency Revolving Fund (EERF). In der Vergangenheit unterstützte der ESCO Fund u.a. Projekte im Bereich „Equipment Leasing“ (Fokus: Austauschen von Kühlaggregaten und LED-Leuchttechnik). Auch können sich Projekte für eine Investitionsförderung des BOI im Rahmen der „Maßnahme zur Verbesserung der Produktionseffizienz“ bewerben.

Laufende Bauprojekte werden aktuell weiter vorangetrieben, die Auftragseingänge für neue Bauprojekte brechen im Rahmen der Covid-19-Pandemie jedoch ein, Investoren sind zögerlich. Auch hat die Coronakrise Einfluss auf die Verfügbarkeit von Wanderarbeitern aus Myanmar, Laos, Kambodscha und Vietnam.

Die Bauindustrie in Thailand profitierte in den letzten Jahren von der Nachfrage nach Büro- und Gewerbeimmobilien wie auch im Wohnungssektor. Seit 2019 zogen jedoch erste dunkle Wolken auf, insbesondere bei Wohneinheiten. Die Immobilienbranche rechnet in 2020 mit einem Einbruch der Nachfrage. Speziell die Anzahl von Käufern aus China, die lange für eine steigende Nachfrage nach Apartments gesorgt hatten, ist drastisch zurückgegangen. Angebotsüberhänge zeichnen den Markt aktuell aus.

Der Gebäudesektor ist komplex und setzt sich aus unterschiedlichen Gebäudetypen mit jeweils eigenen Energieverbrauchsstrukturen zusammen. Neben Büro- und Wohngebäuden lassen sich die großen Kategorien der Verwaltungsgebäude, Krankenhäuser, Einkaufszentren und Supermärkte, Lagerhäuser, Kühlhäuser und Schulen unterscheiden.

Der Sektor selbst ist ein tragender Pfeiler der Wirtschaft mit regen Aktivitäten im Wohnungs-, Wirtschafts- und Infrastrukturbau. Aufgrund der hohen Abhängigkeit von der Entwicklung der Gesamtkonjunktur verlaufen die zyklischen Ausschläge im Baugeschäft ausgeprägter als in anderen Branchen.

Der Privatsektor hat seit 1973 rund 96% des gesamten aktuellen Bestands bereitgestellt. Von den landesweit rund 20 Millionen Wohneinheiten wurden lediglich zwischen 670.000 und 760.000 Wohneinheiten von der NHA (National Housing Authority), CODI (Community Organizations Development Institute) und anderen öffentlichen Wohnungsanbietern fertiggestellt.

2.2 PV-Aufdachanlagen

Im Bereich der Privathaushalte werden aktuell nur vereinzelt Anlagen für den Eigenverbrauch (self-consumption) installiert. Im kommerziellen Bereich (C&I) sind Anlagen wettbewerbsfähig. PV-Aufdachlösungen sind heute auch ohne direkte und exklusive PV-Förderprogramme in Thailand umsetzbar. Eine hohe Dynamik im Bereich der PV-Aufdachanlagen für Gewerbegebäude und Fabriken ist festzustellen.

Im Rahmen des neuen „Power Development Plan (PDP 2018-2037)“ hat Thailand die Ausbauziele für netzgebundene PV weiter erhöht. Dazu zählen u.a.:

- PV-Aufdachanlagen für private Haushalte: 10.000 MW.

In einer neuen Entwicklung wurde der PDP im Februar 2020 überarbeitet und die obige Zielgröße auf 9.200 MW bis zum Jahr 2037 reduziert.

Für das Jahr 2019 war im Rahmen des PDP 2018 davon ein Pilot-Volumen von 100 MW für Privathaushalte eingeplant. Das Kontingent sieht exklusive Stromlieferverträge (PPAs) mit der MEA (Metropolitan Electricity Authority) oder der PEA (Provincial Electricity Authority) vor. Das Gesamtvolumen/Quota sollte für die Einzugsgebiete von MEA und PEA bei 70 MW bzw. 30 MW betragen. Entsprechende Projekte sollten eine fixe Rate von 1,68 THB/kWh erhalten. Da sich in den ersten Monaten seit Mai 2019 die Nachfrage von Haushalten im Rahmen des Pilot-Volumens sehr in Grenzen gehalten hat (lediglich rund 0,7 MW bis September/Oktober 2019), hatte das Energieministerium im Oktober 2019 das Restvolumen unter das „Energy for All“-Dach für Hybrid-Programme (Solar PV & Abfall) verschoben. Als Leitrichtung ist der Ansatz „community-owned power plant from renewable resources“ vorgegeben.

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

Zu den Stärken des marktwirtschaftlich liberal orientierten Königreichs als Investitionsstandort zählen vor allem die gut ausgeprägte industrielle Basis in zahlreichen Sektoren, wie etwa in den Bereichen Kfz und Elektrotechnik, sowie die gut ausgebaute Infrastruktur als Grundlage und Gerüst eines modernen Industrie- und Dienstleistungslandes. In der Industrie fällt dem Eastern Economic Corridor (EEC) im Rahmen des Entwicklungskonzepts „Thailand 4.0“ eine tragende Rolle zu. Bereits jetzt gilt der EEC (Provinzen Chon Buri, Rayong und Chachoengsao) als eine führende Produktionsbasis in ASEAN mit rund 4.000 Betrieben, welche zumeist in einer der zahlreichen Industrieparks lokalisiert sind.

Die Industrie ist, neben dem Transportsektor, Thailands größter Energieverbraucher.

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

- Lebensmittelverarbeitende Industrie;
- Eisen- und Stahlindustrie;
- Elektronik;
- Automobil;
- Textil;
- Petrochemie;
- Zementindustrie.

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

Neben Fabriken aus den verschiedenen Industriezweigen stellen auch Bürobauten, Krankenhäuser, Shopping Center, Bildungseinrichtungen und Hotels mit hohem Energieverbrauch ein hohes Potenzial dar.

Zahlreiche PV-Aufdachprojekte sind in den letzten Jahren insbesondere auch auf Einkaufszentren und Bildungseinrichtungen installiert worden.

2.2.2 Aufdachanlagen – Privathaushalte (Residential)

Der PV-Aufdachmarkt im Bereich der Privathaushalte kommt in Thailand weiterhin nur langsam in Schwung. Die aktuellen Marktgegebenheiten bieten Hausbesitzern keine attraktiven Verhältnisse. Auch schrecken viele vor den Investitionskosten zurück. Durch den zeitlichen Unterschied zwischen den solaren Energiegewinnen und der von den lokalen Haushalten benötigten Energie entstehen zudem Herausforderungen.

3. Zielgruppe

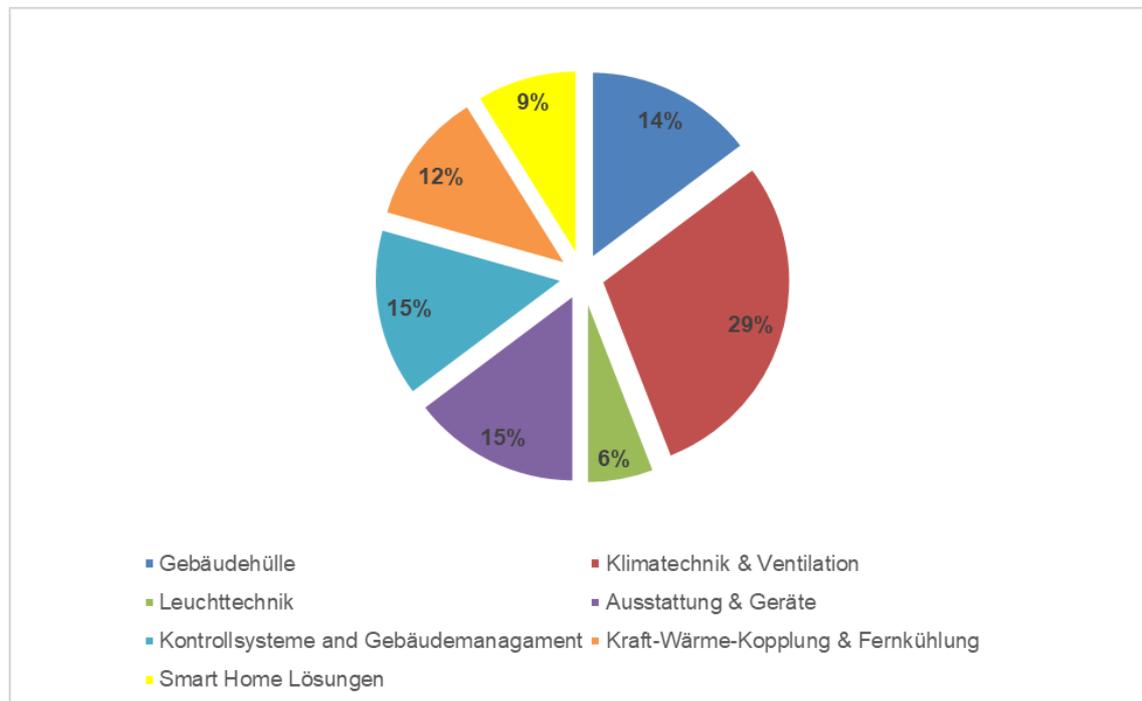
3.1 Zielgruppe – deutsche Unternehmen

Potenzial gibt es für deutsche Anbieter von Energieeffizienzlösungen (Produkte/Dienstleistungen) im Bereich Energieeffizienz in Gebäuden (Planer, Ingenieure, Technologiehersteller, Architekten) insbesondere bei energieeffizienten Neubau- und Modernisierungsmaßnahmen von Gebäuden.

Der Markt in Thailand bietet ausichtsreiche Geschäftsmöglichkeiten für Unternehmen aus den folgend genannten Geschäftsfeldern:

- Planung und Bautechnik für Niedrig-Energiegebäude, ggf. zukünftig Niedrigstenergiegebäude / Aktivhäuser,
- Gebäudeleittechnik und Gebäudeautomation,
- Smart Home Solutions,
- Klima- / Kühltechnik und Belüftung,
- Verschattung und Fassadendämmung,
- Beleuchtung und Sicherheitstechnik,
- Wärmerückgewinnung und solarthermische Wärmegegewinnung,
- PV-Aufdachlösungen.

Abb. 1: Bereiche mit den größten Energieeinsparpotenzialen



Quelle: AHK Thailand Umfrage März – Mai 2020

Deutsche Anbieter können hier mit modernen Technologien punkten und deshalb die auf diesem Gebiet tätigen thailändischen Firmen/Kunden mit entsprechendem Know-how und Produkten versorgen. Zusätzlich besteht hier auch die Chance für deutsche Unternehmen im Gebäudebereich, den existenten und hohen Erklärungs- und Informationsbedarf zu decken, welcher ihnen dabei helfen kann, eine Vorreiterrolle auf diesem Gebiet einzunehmen.

3.2 Zielgruppe – Gebäudetypen und Technologien in Thailand

Anders als in Mittel- und Nordeuropa spielt die Wärmeenergie, mit Ausnahme von Krankenhäusern und in Hotels zur Warmwasseraufbereitung, in Südostasien beim Thema Energieeffizienz eine relativ untergeordnete Rolle.

Bereits seit 1996 werden im Rahmen des ENCON-Funds Energie-Audits in Gebäuden durchgeführt. Die gesammelten Daten werden vom Department of Alternative Energy Development and Energy (DEDE) in der sogenannten „Energy

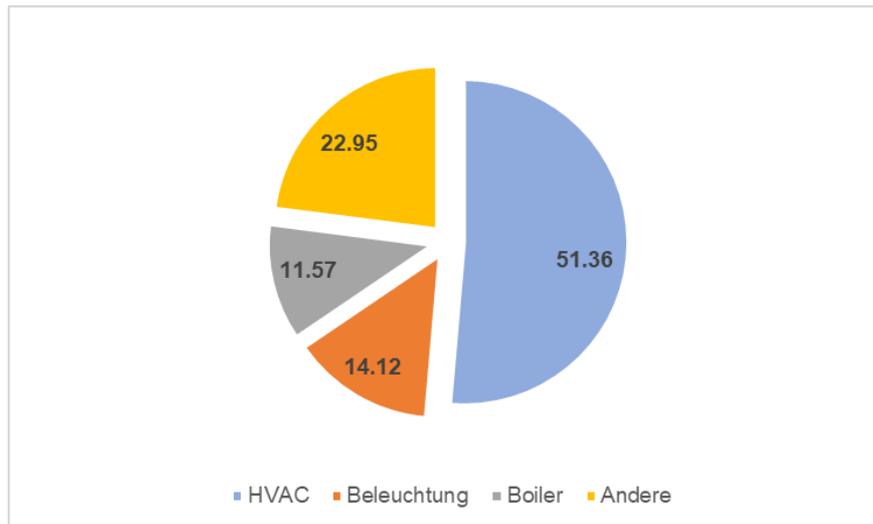
Audit Base 5“ verwaltet. Neben den Energiedaten der auditierten Gebäude werden auch Daten zur durchschnittlichen Größe und dem jeweiligen Einzugsgebiet (MEA bzw. PEA) gesammelt.

3.2.1 Krankenhäuser

Aufgrund steigender Preise sind die Energiekosten für die Einrichtungen längst zu einem deutlich spürbaren Kostenfaktor geworden. Das Thema Energieeffizienz erhält daher eine immer größere Bedeutung. Beispiele aus Deutschland¹⁰ zeigen auf, dass Energieeinsparungen in allen Bereichen von bis zu 30-40% möglich sind.

Der Energieverbrauch von großen Krankenhäusern in Thailand wird hauptsächlich durch die HVAC-Systeme (Heizung, Lüftung, Klimatechnik) angetrieben (>50% am Gesamtenergieverbrauch). Weitere Treiber sind die Beleuchtung und der Betrieb von Boilern.

Abb. 2: Energieverbrauch von großen Krankenhäusern nach installiertem System (anteilig, in %)



Quelle: Thinate, N. et al. (2017)

Auch die MEA macht mit Formaten auf das Thema aufmerksam. So fand beispielsweise im Juli 2019 ein Seminar unter dem Titel „How to Efficiently Use Electricity for Public Hospitals“ in Bangkok statt. Ziel war der Wissenstransfer zum Thema der effizienten und sicheren Energienutzung für das Personal von staatlichen Krankenhäusern in den Servicegebieten von MEA.¹¹

Der Energy Conservation Fund stellte ein Budget von THB 783 Mio. in 2018 für die Installation von PV-Aufdachanlagen auf insgesamt 227 Krankenhäusern in ländlichen Gegenden zur Verfügung.¹²

3.2.2 Bürogebäude

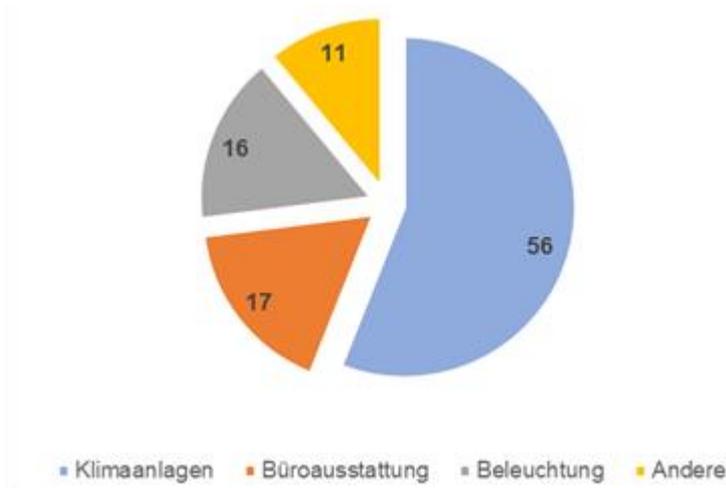
Typische Bürogebäude in Bangkok haben nach Angaben von DEDE einen Zentralwert (Median) des Energieverbrauchs von 225 kWh/m²/Jahr. „Good Practice“-Bürogebäude in der Hauptstadt erzielen einen durchschnittlichen Energieverbrauch von 170 kWh/m²/Jahr. Die zentralen Treiber des Stromverbrauchs in Bürogebäuden sind Beleuchtung, Büroausstattung und Klimaanlage.

¹⁰ BUND Berlin e.V.

¹¹ MEA: MEA conducts energy efficiency seminar for government hospitals, August 2019

¹² Bangkok Post: Conservation fund to add solar panels, Dezember 2018

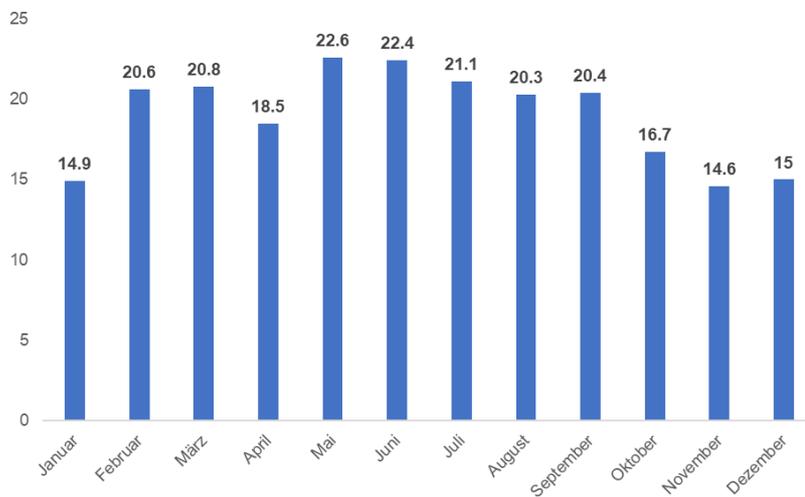
Abb. 3: Stromverbrauch Bürogebäude nach installiertem System (anteilig, in %)



Quelle: Tantiwanit, K. (2007): Establishing Energy Consumption Benchmarks of Office Buildings in Bangkok

Der Energieverbrauch von Bürogebäuden in Bangkok ist im Monat Mai am höchsten (22,6 kWh/m²/Monat). Der niedrigste Verbrauch wird im Monat November verzeichnet (14,6 kWh/m²/Monat).

Abb. 4: Stromverbrauch von Bürogebäuden in Bangkok im Jahresverlauf (in kWh/m²/Monat)



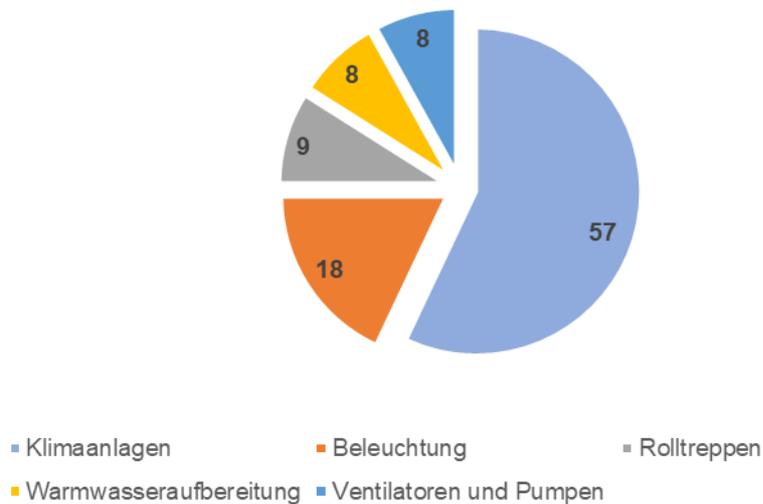
Quelle: Tantiwanit, K. (2017)

Ein Hauptansatzpunkt zur Reduktion des Energieverbrauchs bietet sich u.a. mit dem Austausch der Klimatechnologie und einer richtigen Dimensionierung der Kälteanlage. Hier sind Einsparmöglichkeiten von bis zu 20% möglich (im Vergleich zu 10 Jahre alten Klimaanlagen).

3.2.3 Hotelgebäude

Hotels in Thailand verbrauchen in der Regel Strom, Flüssiggas (LPG) und Dieselmotorkraftstoff. Strom ist dabei die primäre Energiequelle und macht zwischen 69% und 94% des Gesamtverbrauchs in Hotels aus. Der Strom wird hauptsächlich für Klimaanlagen (57%) verwendet, gefolgt von Beleuchtung, Rolltreppen, Warmwasseraufbereitung sowie Ventilatoren und Pumpen.

Abb. 5: Stromverbrauch Hotelgebäude nach installiertem System (anteilig, in %)



Quelle: Tangon, S. *et al.* (2018): Factors affecting electricity consumption of hotel buildings in Thailand

Der durchschnittliche jährliche Verbrauch von Hotelgebäuden in Thailand beträgt 321,84 kWh/m².

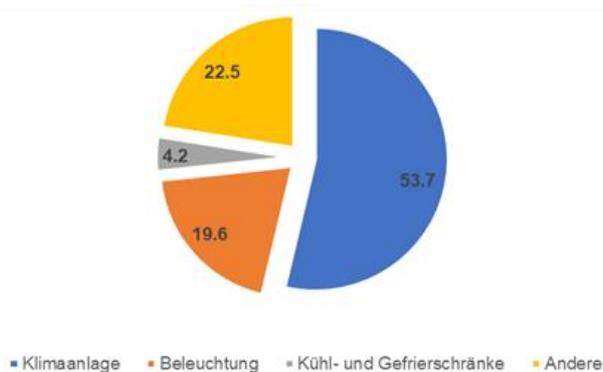
3.2.4 Einkaufszentren/Supermärkte

Unter dem Begriff „Shopping Malls“ werden in Thailand verschiedene Kategorien zusammengefasst:¹³

- Department Store (z.B. Robinson, Siam Paragon, Emporium);
- Discount Store (z.B. Big C und Tesco Lotus);
- Shopping Plaza (z.B. The Old Siam Plaza);
- Supermarkets (z.B. Tops, Foodland).

Haupttreiber für den Energieverbrauch ist die Klimaanlage, gefolgt von der Beleuchtung sowie Kühl- und Gefrierschränken.

Abb. 6: Stromverbrauch Einkaufszentren nach installiertem System (anteilig, in %)



Quelle: DEDE: A Study on Specific Energy Consumption (SEC) in Shopping Mall Buildings

In den letzten Jahren hat sich der Trend hin zu umweltfreundlichen Aufdach-Solaranlagen bei den „Shopping Malls“ verstärkt (u.a. Robinson Department Stores).

¹³ DEDE: A Study on Specific Energy Consumption (SEC) in Shopping Mall Buildings

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

4.1 Potenzielle Partner

Potenzielle Kunden und Kooperationspartner für deutsche Unternehmen können beispielsweise sein:

- Generalunternehmer, Bauträger, Projektentwickler,
- Energiedienstleister (ESCOs),
- Architekten und Ingenieurbüros (mit Spezialisierung im Bereich nachhaltiges Bauen & Energieeffizienz),
- Technologiegroßhändler und Vertriebler,
- spezialisierte Bau- und Baustoff-Firmen,
- Gemeinden und Regierungsbehörden,
- Bauverbände, öffentliche Planungsbüros,
- Betreiber kommerzieller und gewerblicher Gebäude (z.B. Hotels und Krankenhäuser),
- Investoren,
- produzierende Unternehmen / Produktionsstätten (u.a. PV-Aufdach).

4.2 Wettbewerbsumfeld – Gebäude

Nachfolgend werden ausgewählte Marktteilnehmer im Bereich Energieeffizienz (Gebäudesektor) in Thailand vorgestellt. Diese Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, zielt aber darauf ab, ein besseres Verständnis für den Markt, einzelne Maßnahmen und ausgewählte Player zu bekommen. Auch werden in Thailand aktive deutsche Unternehmen selektiv benannt.

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

Deutsche Unternehmen können sich auf einen harten Preiskampf einstellen und müssen daher ggf. auch mit geringeren Margen rechnen. Internationale Mitbewerber aus ASEAN und China bieten ihre Produkte günstiger an als deutsche Unternehmen. Der Kostenpunkt stellt somit eine große Herausforderung für deutsche Technologien im Wettbewerb mit der internationalen Konkurrenz dar. Dies sollte im Rahmen einer Markteintrittsstrategie sorgfältige Berücksichtigung finden.

Der Markt im Bereich der Energieeffizienz in Gebäuden wird in Thailand durch erfolgreiche Praxisbeispiele und Marktteilnehmer geschaffen. Auch das Thema „Smart Home Solutions“ wird nachfolgend beleuchtet.

4.2.1 Bauunternehmen / EPCs / Ingenieurgesellschaften

Eine marktdominierende Position im Baugeschäft haben die drei Großkonzerne Italian-Thai Development (ITD), CH. Karnchang und Sino-Thai Engineering & Construction (STEC) inne. Dies gilt insbesondere für die großen öffentlichen Infrastrukturprojekte. Insgesamt zählt die recht breit strukturierte Branche 33.000 lokale und ausländische Bauunternehmen oder Joint Ventures. Zum Großteil handelt es sich um Klein- und Kleinstbetriebe mit bis zu fünf Angestellten bzw. sechs bis zehn Beschäftigten. Die meisten Betriebe davon agieren im Gebäudebau.

Im Bereich der gewerblichen Projekte und im Bürosektor ist Thai Obayashi Corporation Limited ein führender Player. Aktuell ist das Unternehmen u.a. bei den sich im Bau befindlichen Projekten „140 Wireless“ und „Kronos Office Building“ verantwortlich.¹⁴ Parallel werden gegenwärtig von Thai Obayashi auch verschiedene Wohn- und Hotelprojekte im Herzen von Bangkok finalisiert („Sindhorn Village“). Weitere führender Player im Königreich sind RITTA Co., Ltd., gegründet im Jahr 1987, und die Sangfah Group. Im Bereich der Industriebauten (Fabriken) sind u.a. die Unternehmen N.S.L. Construction Co., Ltd., Thai Nishimatsu Construction Co., Ltd. tätig.

Deutsche Bau- und Consultingunternehmen sowie EPC-Unternehmen und Ingenieurgesellschaften sind auf dem thailändischen Markt bereits seit einigen Jahren aktiv. Hierzu zählen u.a. Bilfinger (Thai) Construction Co., Ltd., EGS-plan (Bangkok) Co. Ltd., Dorsch Consult Asia Co., Ltd. etc.

Die Firma Archetype Thailand (Teil der Archetype Group) lieferte das Projektmanagement für den King Power MahaNakhon Tower sowie EPC-Dienstleistungen für das 250-Millionen-Euro-Reifenwerk von Continental Tires in der

¹⁴ THAI OBAYASHI CORP., LTD.: Major Works

Provinz Rayong. Mit 900 Beschäftigten sollen dort zukünftig rund 4 Millionen Reifen für Pkw und leichte Lkw für den Zielmarkt Asien-Pazifik gefertigt werden.

4.2.2 Bauplanung / M&E-Systeme (Mechanical & Electrical Systems) / Gebäudetechnik

Ein wichtiger lokaler Player im Bereich M&E ist das Unternehmen QTC Group Ltd. mit Sitz in Bangkok. Es existieren zahlreiche Referenzen im Hotelsektor, Büromarkt, Einkaufszentren, Fabriken, Kraftwerken etc. Auch das Unternehmen GIS Group Co., Ltd. hat ein zentrales Portfolio an Projekt-Referenzen in Thailand vorzuweisen.

Die Teo Hong Silom Group wurde im Jahre 1974 gegründet und ist durch seinen M&E-Zweig zumeist in Projekte im Hotelgewerbe und im Wohnsektor involviert. Ein weiterer Player ist A-ONE M&E Design Consultant Co., Ltd.

Im Bereich der Fabriken hat das Unternehmen Thai Semcon Co., Ltd. vielzählige Projekte realisiert. Hierzu zählen insbesondere Referenzen im Automobil- und Automobilzuliefersektor (Honda, Toyota, Mazda, Ford, Yokohama Rubber, Sumitomo etc.), aber auch im Bereich Nahrungsmittel (Ajinomoto, Thai Nippon Foods, Summit Foods, LOTTE).

Weitere große (internationale) Player im Markt sind u.a. Palmer & Turner (Thailand) Ltd., Jardine Engineering Company/JEC (Thailand) und Meinhardt (Thailand) Ltd. Letztere sind aktuell am neuen Projekt „AIA East Gateway“ involviert und zeigen sich u.a. für die Gebäudetechnik (MEP Engineering Design) verantwortlich.

4.2.3 Klima- und Lüftungstechnik

Modelle und Konfigurationen von Klimaanlage sind wichtige Faktoren im Markt. In Thailand verwenden 70% der Klimaanlage das Kältemittel R410A, der Rest verwendet R32.¹⁵ Das Kältemittel R410A stößt HCFC (hydrochlorofluorocarbons)-Gase aus, welche zukünftig weltweit verboten sein werden.

Jedoch geht der Trend in Thailand dahin, dass R410A durch das umweltfreundlichere R32 ersetzt wird. Aufgrund der Reduzierung des HFKW-Einsatzes weisen diese ein niedrigeres GWP (Global Warming Potential) auf. Das Unternehmen Daikin ist hierbei ein Vorreiter im Königreich und stattet seit 2014 alle neuen Haushaltsprodukte mit R32 aus.

Neben diesen entsprechenden Klimaanlage sind auch Klimaanlage mit Inverter-Technologien geeignet, die Umwelt zu schützen. Generell machen diese Produkte in allen Wohngebäuden in Thailand allerdings immer noch eine Minderheit (Marktanteil: 30-40%) aus. Das liegt zumeist daran, dass Produkte mit Inverter-Technologien teurer sind als herkömmliche Modelle. Jedoch hat sich der Marktanteil, angetrieben durch entsprechende Marketingkampagnen, seit 2014 (10%) rasant gesteigert. Die Inverter-Technologie verringert automatisch die Drehzahl des Kompressors, um einerseits Energie zu sparen und andererseits die Temperaturschwankungen im Raum klein zu halten. Die Kühlleistung wird dadurch ständig den jeweiligen Bedingungen angepasst, der Soll-Wert wird schneller erreicht und bleibt dann stabil. Das erhöht die Energieeffizienz und den Komfort im Raum.

Die asiatischen Klimaanlagehersteller in Thailand produzieren zu einem hohen Anteil für den Export. Führende Marken in Thailand sind Daikin (Siam Daikin Sales Co., Ltd.), Samsung (Thai Samsung Electronics), LG (LG Electronics Thailand), Panasonic (Panasonic AP Sales Thailand Co., Ltd.), Mitsubishi (Mitsubishi Electric Kang Yong Wattana) und Carrier (B.Grimm Carrier Thailand).

4.2.4 Scheiben/Gläser/Fenster

Im Bereich der Fenster sind u.a. die Firmen K Square Co., Ltd. (Fensterrahmen), Prime Asia Associates Co., Ltd., A.R.C. Windows and Doors Co., Ltd. und DEKU German Windows (Thailand) Co., Ltd. als Marktteilnehmer zu nennen. Letzteres fertigt, liefert und montiert deutsche Qualitäts-uPVC-Fenster und Türen in ganz Thailand. Auch ist das deutsche Unternehmen Schüco International KG in Thailand vertreten und bereits in einige Projekte involviert (u.a. „The Address Asoke“, „The Rhythm Sathorn – Narathiwas“, Chalybs Cylinder Factory etc.). A.R.C. Windows and Doors arbeitet u.a. mit Schüco und der Alulux GmbH zusammen.¹⁶

Die Firma Europvc Windows and Doors Co., Ltd. bietet uPVC-Profilsysteme nach europäischen Standards für Privathäuser, Büroeinheiten und Gewerbeprojekte an.

Ein führender Anbieter und Hersteller von Spezialglas in Thailand ist die Firma Thai-German Specialty Glass Co., Ltd. (TGSG), ein Joint-Venture von deutschen und lokalen Investoren, welches im Jahr 1985 gegründet wurde.

¹⁵ Bangkok Post: Daikin Chemical South East Asia launches green move, Juni 2019

¹⁶ A.R.C. Windows and Doors: Official Website

4.2.5 Beleuchtungstechnik

Eine zentrale Messeveranstaltung in Thailand ist die „LED EXPO THAILAND + LIGHT ASEAN“. Dieses Jahr wurde die Messe aufgrund der Coronavirus-Pandemie auf Oktober 2020 verlegt. Der Schwerpunkt soll dabei auf Lösungen im Bereich „Smart lighting & Digital Technology“ liegen.

EGAT hat im Laufe der Jahre bereits verschiedene staatliche Institutionen dabei unterstützt, neue LED-Leuchten einzusetzen. Unter anderem installierte EGAT LED-Leuchten in den verschiedenen Standorten der Royal Development Study Centre in Thailand (u.a. Kung Krabaen Bay Royal Development Study Center in der Provinz Chanthaburi).

EGAT hatte im März 2017 mit dem Office of the Royal Development Projects Board (ORDPB) die Resultate des Projekts vorgestellt. Insgesamt hatte EGAT über die letzten Jahre innerhalb dieser Rahmenvereinbarung 20.674 LED-Leuchten installiert, u.a. in den Zweigstellen der Royal Development Study Centre, in Gebäudeeinheiten des ORDPB und bei der Chaipattana Foundation. Im Rahmen dieses Projekts konnten damit rund THB 6,5 Mio. eingespart werden.¹⁷

Der LED-Markt in Thailand wird hauptsächlich von Importen aus China, Südkorea und Taiwan geprägt. Lokaler Hersteller ist u.a. die LED Lighting Company Limited, lokalisiert im Industriepark Ladkrabang Industrial Estate.¹⁸

LED-Vertriebsfirmen für verschiedene Marken im Königreich sind u.a. Solomon Technology Thailand Co., Ltd. (Acrolux) und Venzo Power Technology Co., Ltd. (Osram).

4.2.6 Beratungsfirmen „Green Buildings“

Eine führende lokale Beratungsfirma im Bereich der Zertifizierungsthematik ist Smart Green Building Network Co., Ltd. (SGNB). Neben LEED bietet man auch Beratungsdienstleistungen zur TREES-Zertifizierung an. SGNB war bei zahlreichen LEED Platinum-zertifizierten Projekten im Markt involviert.¹⁹

Auch die Firma Africus Co., Ltd. ist bei zahlreichen zertifizierten Projekten vor Ort eingebunden, u.a. FYI Center, KBank Chaengwattana (Kasikornbank Pl.), Thai Health Promotion Foundation HQ und Park Ventures Complex.²⁰ Auch hier besteht ein Fokus auf Projekten mit LEED- und TREES-Zertifizierungen.

Als lizenzierte DGNB Consultants (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) sind in Thailand u.a. BioArchitek Co. Ltd. (Frau Dr. Acharawan Chutarat) und EGS-plan (Bangkok) Co., Ltd. (Frau Paveen Rojchanavisart) sowie Africus Co., Ltd. (Herr Dr. Atch Sreshthaputra) aktiv. Diese beraten Bauherren und Investoren, die sich für eine Zertifizierung ihres Projekts interessieren.²¹ Als DGNB-Auditor im Bereich Gebäude sind in Bangkok u.a. Dr. Robert Himmler (EGS-plan (Bangkok) Co., Ltd.) und Dr. Martin Schoch (unexpected Co., Ltd.) zugelassen. Als DGNB-Auditor prüfen und dokumentieren diese Projekte nach Maßgabe des DGNB-Systems zur Zertifizierung von nachhaltigen Gebäuden.

4.2.7 Smart Home Solutions & Gebäudeautomation

Smart Homes – Wohnungen mit Beleuchtung, Klimatechnik und elektronischen Geräten, die über ein Smartphone oder einen Computer ferngesteuert werden können – gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Der Markt für vernetzte Haushaltsgeräte (IoT) in Thailand lag in 2019 bei rund THB 30 Mrd.²² Hierunter fallen u.a. smarte TVs, Klimaanlage, Kühlschränke, Waschmaschinen und Luftreiniger. Zielgruppen sind vornehmlich Eigentumswohnungsprojekte (high-rise condominiums) und Luxusimmobilien.

Der thailändische Projektenwickler Origin Property Public Company Limited hat z.B. für sein aktuelles Condominium-Projekt „Park Origin Phayathai“ eine Plattform entwickelt, welche es ermöglicht die Heimautomation über mobile Endgeräte zu steuern. Auch werden in dem Projekt intelligente Spiegel eingesetzt, die den Bewohnern Zugang zu Nachrichten, Unterhaltung und wichtigen täglichen Informationen bieten.²³

Ananda Development PCL, ein weiterer führender thailändischer Entwickler, der für verschiedene Projekte wie beispielsweise die Condominium-Marken „Ideo“ und „Ashton“ bekannt ist, implementierte in diesen den Einsatz von Smart-Home-Technologien, hier insbesondere im Rahmen der „Ideo Mobi“-Linie. Das Projekt „Ideo Mobi Sukhumvit 40“ ist eine intelligente Wohnanlage, die Solarzellen für jede Wohneinheit inkludiert. Der generierte Strom wird zur Belüftung genutzt. Es verfügt außerdem über ein Smart Solar-Frischluftsystem, das die Frischluft im Raum zirkuliert,

¹⁷ EGAT: EGAT in cooperation with ORDPB changes 20,674 LED light bulbs to reduce CO2 by 835 tons/year, März 2020

¹⁸ LED Lighting Company Limited: Company Profile

¹⁹ Corporate Website SGNB

²⁰ AFRICUS: Company Website

²¹ DGNB: DGNB Consultants

²² Bangkok Post: IoT at home getting cheaper, Januar 2019

²³ Asia Property Awards: Hyper-connected homes elevate art of smart in Thailand and Singapore, August 2019

sowie ein Smart Solar Dash Board, ein Kontrollzentrum mit Anzeige und Anpassungsoptionen für die Raumtemperatur, Beleuchtung und Sicherheitsfunktionen.²⁴

Zudem werden dem Bereich „Ambient Assisted Living“ oder auch „Active Assisted Living“ (altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben, AAL), weiterhin große Wachstumspotenziale bescheinigt. Thailand ist eine alternde Gesellschaft: Durch die stetig ansteigende Lebenserwartung der in Thailand lebenden Menschen und die sinkenden Geburtenraten ist absehbar, dass die thailändische Bevölkerung in den nächsten Jahrzehnten zunehmend älter wird. Bereits heute ist das Königreich eine der am schnellsten alternden Gesellschaften weltweit. Künftig könnten somit neben AAL auch die Belange der älteren Generationen durch bauliche Maßnahmen verstärkt mit in die Stadtplanung aufgenommen werden.

Anbieter im Bereich der „Building Technologies“ und „Building Automation“ in Thailand sind u.a. Siemens und Schneider Electric. Smart Home Solutions (IoT) werden u.a. von den lokalen Firmen Exzel Smart Home Co., Ltd., Asia Smart Home Co. Ltd. und I Trust Network Co., Ltd. vertrieben. Erfolgreich im Markt positioniert ist zudem die Somfy Group durch ihre Tochter Somfy (Thailand) Co., Ltd., u.a. involviert in die Projekte:²⁵

- ICONSIAM;
- Waldorf Astoria Bangkok;
- Hotel Nikko Bangkok;
- Banyan Tree Residence Bangkok.

²⁴ Angel Real Estate: Future of Smart Home Technology for Condominiums: Ideo Mobi Condo Sukhumvit Soi 40, Januar 2018

²⁵ Somfy: Project

5. Technische Lösungsansätze

5.1 Energieverbrauch im Gebäudebereich

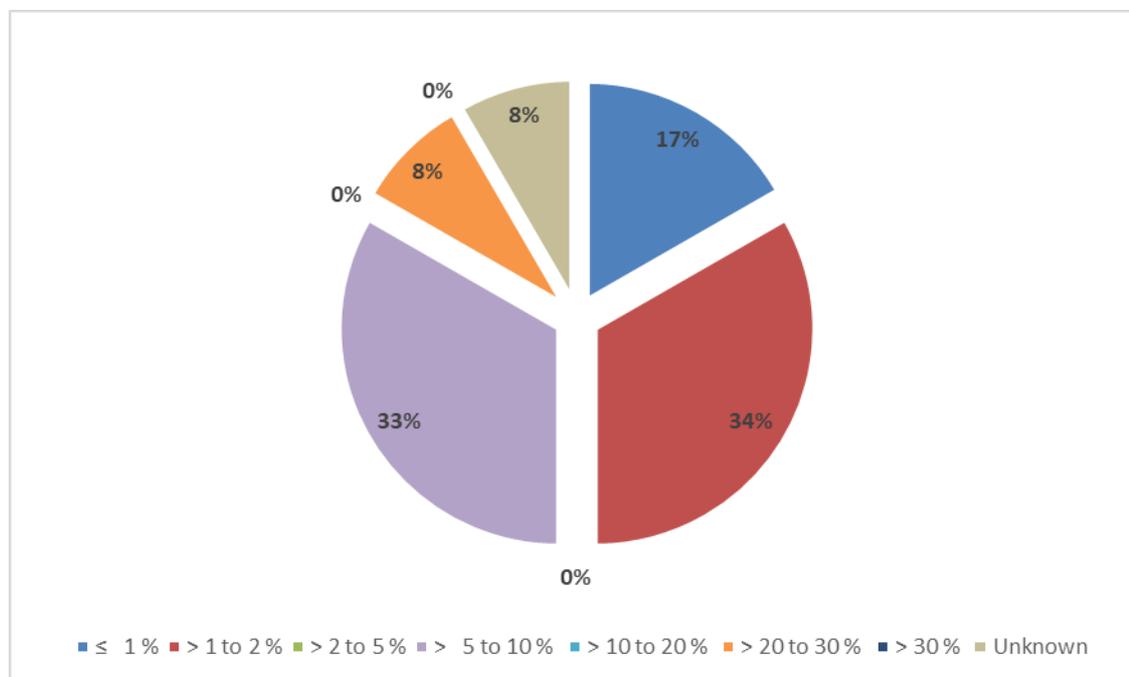
Laut Angaben des Energieministeriums entfallen in Thailand rund 25% des Gesamtenergieverbrauchs auf den Gebäudesektor. „Grüne“ und nachhaltige Lösungen sind gefragt und werden zunehmend im Markt, insbesondere bei Neubauten, implementiert.

Gebäude haben vielzählige Systeme, die im Einklang zusammenarbeiten, um verschiedenste Dienste zu verrichten. Die Gebäudefassade, Beleuchtung und Klimaanlageansysteme gehören zu den drei Hauptgebäudesystemen, die zusammen ca. 70 bis 80% des Gesamtenergieverbrauches in Gebäuden ausmachen können.

Auch Elemente wie zum Beispiel Aufzüge, Pumpen usw. verbrauchen eine große Menge an Energie. Durch moderne und effiziente Klima- und Lüftungstechnik, eine verbesserte Dämmung der Außenbauteile, Beleuchtungstechnik, Energiemanagementsysteme, Regelungstechnik und Systeme der Gebäudeautomation sind Energieeinsparpotenziale zwischen 30 und 50% realistisch.

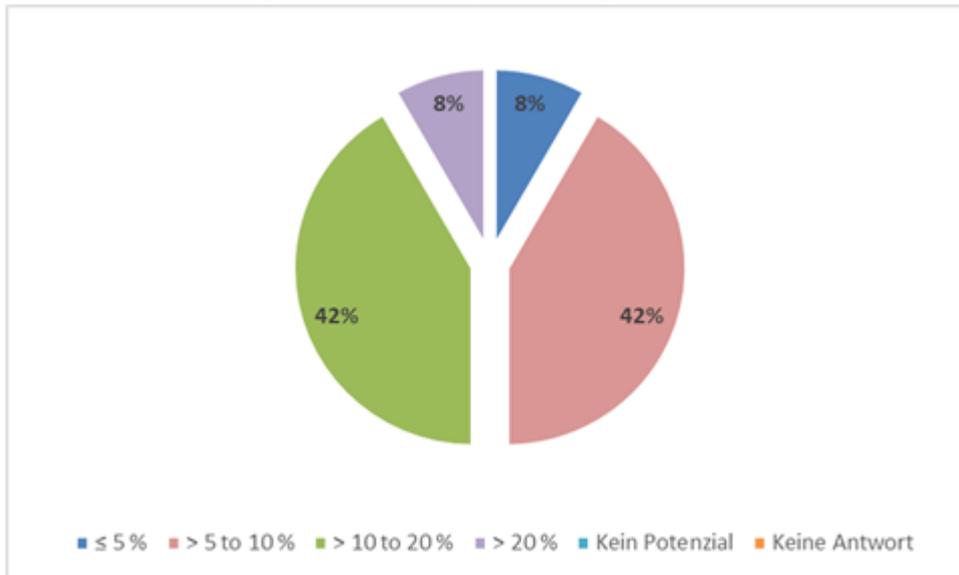
Laut der aktuellen AHK Thailand-Umfrage (März – Mai 2020) haben die teilnehmenden Unternehmen größtenteils Energiekosten in einem Korridor von 1 bis 10% der Gesamtkosten.

Abb. 7: Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten der teilnehmenden Unternehmen



Quelle: AHK Thailand Umfrage März – Mai 2020

Gemäß der aktuellen Umfrage der AHK Thailand sehen alle befragten Unternehmen ein Einsparungspotenzial für ihre Gebäudeeinheiten. Mehrheitlich liegt dieses zwischen 5-20%.

Abb. 8: Einschätzung des Potenzials, den Energiekonsum in Gebäuden zu senken

Quelle: AHK Thailand Umfrage März – Mai 2020

Nachfolgend ein Überblick hinsichtlich energiesparender Technologien in Gewerbegebäuden und privaten Haushalten, auf die im weiteren Verlauf im Detail eingegangen wird:

Tab. 2: Überblick energiesparender Technologien (Auswahl)

Kategorie / Technologie	Elemente
Gebäudehülle, Fassade und Design	u.a. Wandmaterialien und Glas; isolierte Fassade (verbessert u.a. thermischen Komfort); Glas-Fassadensysteme
Klimatechnik, Ventilation und thermischer Komfort	u.a. effiziente Klimaanlage; innovative Kühlsysteme (z.B. Solar-Kühlung, passive Kühlung, Hybrid-Systeme für thermalen Komfort in Gebäuden)
Nutzung von Tageslicht und Innovationen in der Beleuchtungstechnik	u.a. effiziente Lampen und deren Bestandteile (z.B. LED); Tageslichtinnovationen und deren Vernetzung mit künstlichem Licht; Smart Lighting
Ausrüstung und Haushaltsgeräte im Gebäude	u.a. Kühleinheiten; Klimaanlage; Kochherd; allgemeine elektrische Geräte (Pumpen etc.)
Kontrollsysteme, Gebäudemanagement und -automation	Elektrische Geräte mit niedrigem Stromverbrauch; Methoden und Prozesse für effizienteres Energiemanagement durch die Nutzung von automatisierten Systemen und BAS (Building Automation Systems)

Quelle: DEDE: Research and Development in the field of Energy Conservation and Renewable Energy in Thailand, 2012

Im Rahmen des Building Energy Codes (BECs) in Thailand wird ein Fokus auf die nachfolgenden Elemente gelegt:

- Gebäudehülle (building envelope);
- Beleuchtungssysteme (lighting system);
- Klimaanlage (air-conditioning system);
- Warmwassererzeugung (hot water generating system);
- Nutzung erneuerbarer Energien (renewable energy utilization) und
- Ganzheitliche Gebäudeperformance (whole-building performance).

Abb. 9: Elemente des Building Energy Codes in Thailand – Übersicht



Quelle: DEDE: Current Situation of ZEB in Thailand, 2019

Im Rahmen einer Evaluierung von Gebäudeeinheiten wurden insgesamt 775 Projekte identifiziert, welche gemäß dem BEC-Standard implementiert wurden (Zeitraum 2009- 2018). Darunter sind mehrheitlich öffentliche Bauprojekte.²⁶

Nach Gebäudeart waren Bildungsstätten (33,9%), Condominiums (32,8%) und Bürobauten (13,3%) am zahlreichsten vertreten. Kaufhäuser (1,2%) und Hotels (2,1%) bildeten die Schlusslichter.

5.1.1 Gebäudehülle, Fassade und Design (OTTV/RTTV)

Die Gebäudehülle wirkt sich direkt auf den Gesamtenergieverbrauch eines Gebäudes aus. Somit kann eine Verbesserung der Gebäudehülle unter Verwendung von energieeffizientem Material entsprechende Einsparungen ergeben.

Der Energieverbrauch eines Gebäudes in Thailand wird von den eingesetzten Lüftungs- und Klimaanlage (Ventilation and Air-Conditioning, VAC) dominiert, gefolgt vom Beleuchtungssystem und anderen Geräten. Die Wärmeenergie (thermal energy) aus der Umgebung ist einer der Faktoren, die sich auf den Energieverbrauch des VAC-Systems auswirken.

Die Umgebungswärme von außen kann durch die Gebäudehülle gelangen und die thermische Belastung des VAC-Systems erhöhen, was direkt zu einer Erhöhung des Gesamtenergieverbrauchs des Gebäudes führt. Eine Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäudehüllen kann daher zu Energieeinsparungen im Gebäudesektor führen.

In Bezug auf die Gebäudehülle ergibt sich die Auswirkung auf den gesamten Energieverbrauch des Gebäudes aus der Wärme, die von der Außenumgebung in das Innere des Gebäudes übertragen wird. Diese Energie hat direkte Auswirkungen auf den Energieverbrauch des VAC-Systems, insbesondere in einem tropischen Klima wie dem in Thailand.²⁷

Eine effiziente Gebäudehülle mit hoher Wärmebeständigkeit kann dazu beitragen, die Energiebelastung durch das Klimaanlage-System zu mindern. Das OTTV der Gebäudehülle kann z.B. mit einem Isolator und Luftspalt in der Wandzusammensetzung sowie Fenster (Doppelverglasung) mit einer Low-E-Beschichtung²⁸ reduziert werden.

Auch eine Wärmeisolation im Dachbereich erlaubt es, den Energiekonsum zu reduzieren. Die Installation eines Glasfaserisolators über den Gipsplatten auf dem Dach kann zum Beispiel das RTTV reduzieren.

Auch die Ausrichtung des Gebäudes kann sich auf die Beleuchtungs- und Kühlkosten auswirken. Weitere zu berücksichtigende Elemente während der Entwurfsphase der Gebäudearchitektur sind:

²⁶ DEDE: Current Situation of ZEB in Thailand

²⁷ Chiradeja, P. & Ngaopitakkul, A. (2019): Energy and Economic Analysis of Tropical Building Envelope Material in Compliance with Thailand's Building Energy Code

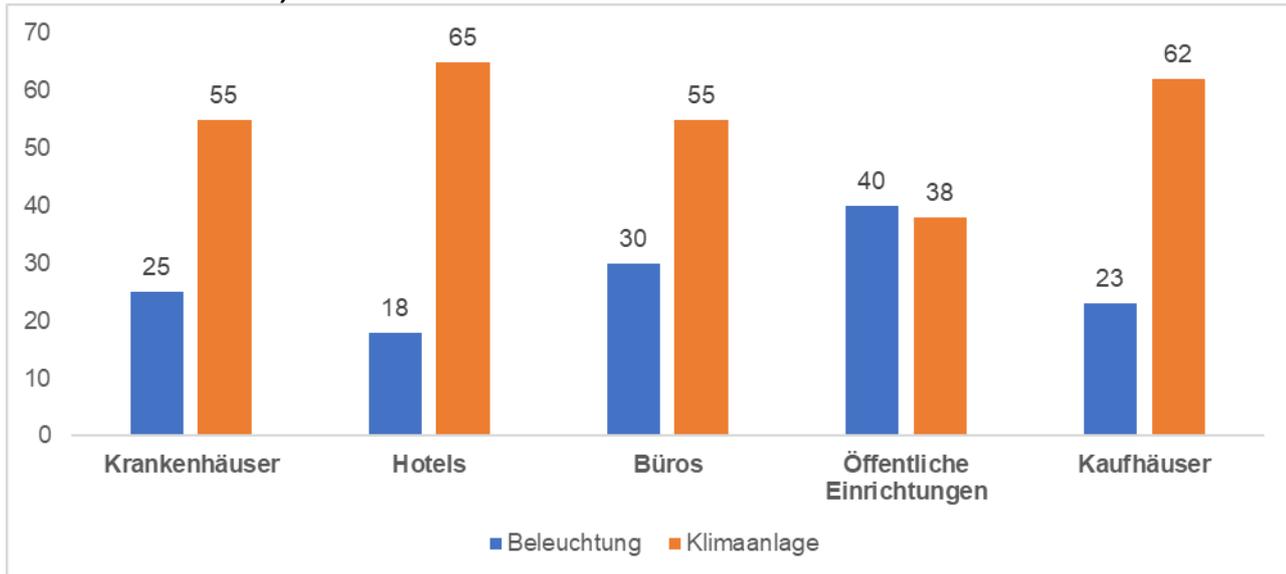
²⁸ low emissivity

- Tageslicht (daylight);
- Sonnenschutz (solar shading);
- Fenster und Verglasung (window and glazing) und ggf.
- grüne Bedachung (green roof).

5.1.2 Klima- und Lüftungstechnik

Man geht davon aus, dass rund 50-65% des Stromverbrauchs im Gewerbe durchschnittlich auf Klimaanlage zurückgehen.

Abb. 10: Überblick Energieverbrauch Thailand im Bereich Beleuchtungs- und Klimatechnik (anteilig, in % am Gesamtverbrauch)



Quelle: DEDE, 2013

Die Energieeffizienz in der Klimatechnik kann dadurch gesteigert werden, dass zum einen alte Anlagen komplett durch neue, effizientere und energiesparendere Einheiten ersetzt und zum anderen Komponenten in bestehenden Anlagen ausgetauscht oder ergänzt werden. So können auch Steuerungssysteme für die Regulierung der Energiezufuhr zu einem sinkenden Energiebedarf führen.

Thailands Energieeffizienzpolitik für Klimaanlage war über die letzten Jahre sehr erfolgreich – die überwiegende Mehrheit der Modelle auf dem Markt ist mit dem EGAT No. 5-Label gekennzeichnet und die Verbraucher geben verstärkt die Energieeffizienz als kritischen Faktor bei Kaufentscheidungen an. Eine Übersicht zu allen No. 5-Label-Modellen findet sich unter dem nachfolgenden Link auf der EGAT-Webseite:

<http://labelno5.egat.co.th/new58/?p=1411>

Thailand ist ein weltweit führender Hersteller von Klimaanlage. Die Marktdurchdringung von Klimaanlage in Thailand liegt jedoch lediglich bei 30% (2018), verglichen mit 90% bei anderen Haushaltsgeräten wie Kühlschränken und Waschmaschinen. Der Markt selbst hatte ein Volumen von THB 37 Mrd. in 2019, ein Wachstum von 9% zum Vorjahr.²⁹

Die EGAT, DEDE, das Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP) sowie die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH treiben die Transformation im thailändischen Kälte- und Klimatechniksektor voran in Richtung des Einsatzes klimafreundlicher und energieeffizienter Kühltechnologien mit natürlichen Kältemitteln. Dies geschieht im Rahmen des RAC NAMA-Projekts (Thailand Refrigeration and Air Conditioning Nationally Appropriate Mitigation Actions).

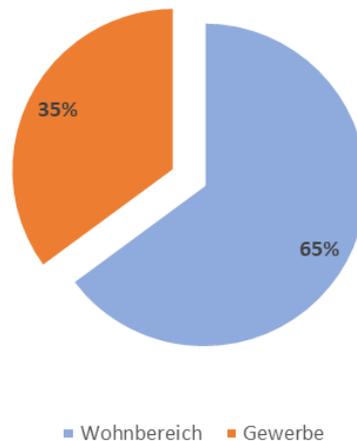
Infolgedessen haben insgesamt neun thailändische Hersteller begonnen, natürliche Kältemittel im Produktionsprozess zu verwenden („Green Cooling“), landesweit wurden 8 Schulungszentren eingerichtet und 150 Trainer³⁰ ausgebildet. Die GIZ unterstützt das Projekt bis März 2021.³¹

²⁹ Bangkok Post: B.Grimm Carrier targets 25% higher sales this year, Februar 2020

³⁰ senior technicians, vocational teachers and chief trainers

³¹ GIZ: EGAT – MoNRE – GIZ hail achievement of RAC NAMA Fund, push for Thai refrigeration and air-con energy saving to reduce global warming, Februar 2020

Abb. 11: Anteil Umsatzvolumen von Klimaanlage in Thailand, 2019



Quelle: Bangkok Post, Februar 2020

5.1.3 Beleuchtungstechnik (LPD)

Der Beleuchtungsmarkt in Thailand hat ein Volumen von rund US\$ 850 Mio. und verzeichnet hohe Wachstumsraten. Auch nimmt der Einsatz von LED-Beleuchtung in Thailand Fahrt auf.

Der Markt wird derzeit von einer Reihe von Faktoren angetrieben. Zum Beispiel verbrauchen LED-Leuchten im Vergleich zu herkömmlicher Beleuchtung erheblich weniger Strom, was zu direkten Energiekosteneinsparungen führt. Darüber hinaus haben LEDs eine deutlich längere Lebensdauer, was zu einem wartungsärmeren Aufwand führt.

Aktuell sind jedoch weiterhin mehrheitlich Leuchtstofflampen in Thailand im Einsatz. Durch die höheren Initialkosten von LED-Beleuchtung ist eine (flächendeckende) Marktdurchdringung schwieriger und wird daher durch verschiedene Werbekampagnen mit Fokus auf „Public Awareness“ unterstützt, insbesondere vorangetrieben durch EGAT.

EGAT hat den Markt für LEDs in der Breite bereitet, u.a. wurden insgesamt sechs LED-Hersteller aufgefordert, ihre Produkte in EGAT-Verpackungen („yellow box“ programme) über die Vertriebskanäle im ganzen Land zum günstigen Preis zu verkaufen. EGAT hatte bereits seit 1993 das Programm für Nachfrigesteuerung (Demand Side Management, DSM) eingeführt. Dieses Programm ist darauf ausgelegt, die effiziente Nutzung von Strom in Thailand zu bewerben mit dem Ziel, den Energieverbrauch im Königreich zu reduzieren. Ein Schwerpunkt des DSM ist, die Nutzung von hocheffizienten Geräten in Thailand voranzutreiben. Ein Teilelement ist seit Jahren eine Kampagne, die die Vorteile und das Potenzial von LED-Röhren herausstellt. Zudem wurde LED-Beleuchtungstechnik allgemein von EGAT mit dem Label No. 5 versehen (höchste Effizienzklasse). Durch nun insgesamt 35 DSM-bezogene Projekte konnten bis dato rund 4,6 GW an Energie eingespart werden.³² Die Provincial Electricity Authority (PEA) hat zudem landesweit 1 Mio. Straßenbeleuchtungen auf LED-Technik umgestellt.

Auch die führenden Ketten Starbucks und 7-Eleven (CP All) setzen in den eigenen Läden in Thailand flächendeckend auf energieeffiziente LED-Beleuchtungstechnik.

Das größte Einsparungspotenzial im Bereich der Beleuchtungstechnologie (Gebäude) bietet jedoch die effiziente Nutzung von Tageslicht mit Hilfe von Glasfronten sowie von Licht- und Sensortechnik.

Leuchtstofflampen (T8) werden als Standard angesehen und sind aktuell weiterhin die zentrale Beleuchtung in Haushalten und auch in öffentlichen Gebäuden in Thailand. T5 führen in ganz Thailand eher ein Nischendasein. An Dynamik gewinnt sein einigen Jahren, u.a. durch groß angelegte Werbekampagnen (u.a. EGAT), der Markt für LED-Lampen. Der Marktanteil belief sich 2017/18 auf rund 18%, auch dank sinkender Preise für LED-Einheiten, einer höheren Energieeffizienz und einem wachsenden Umweltbewusstsein in der Bevölkerung.

Das höchste Wachstumspotenzial wird zukünftig bei Haushaltsbeleuchtungssystemen gesehen, die von Apps via Smartphone oder Tablet gesteuert werden können, sowie bei intelligenten Beleuchtungssystemen, die hauptsächlich zu Energiesparzwecken für Haushalte, Industrie und Gewerbe eingesetzt werden.

Insbesondere die Beleuchtungskriterien für die Energieeffizienz im Gebäude im Rahmen des BEC werden von einigen Experten in Thailand als zu lax und „gestrig“ angesehen und sollten weiter angezogen werden.

³² EGAT Magazine: Vol. 11, No. 4 (Oktober-Dezember 2018)

Infolge der Vorgaben wurde die zulässige Beleuchtungsstärke pro Quadratmeter (LPD) basierend auf dem damaligen Stand der Beleuchtungstechnologie festgelegt. Um die Regierungsziele zu erreichen, sollte der BEC jedoch laut Experten die Kriterien für die Definition der LPD überdenken, um diese an die aktuelle Technologie anzupassen, um die Energieeffizienz von Gebäuden zu erhöhen.

Im Vergleich zu verschiedenen heutigen Lichttechniken liegt die LPD der T8-Leuchtstofflampe, die im Gegensatz zu vielen anderen eine niedrigere Energieeffizienz aufweist, immer noch unter dem vorgegebenen Mindest-Energieeffizienzstandard. Beim Einsatz von LED-Technologie wäre das Einsparpotenzial noch deutlich höher. Laut Experten wird die Reduzierung des LPD-Wertes einer der Schlüssel sein, um den Benchmark (BEC) weiter zu entwickeln und die Energieeffizienz im Gebäudesektor in Zukunft zu steigern.³³ Ein anvisierter Zielwert würde bei einem LPD-Limit von 10 W/m² liegen (für Bürogebäude, Hotels, Krankenhäuser). Dadurch könnte je nach Gebäudetyp zwischen 6,6% und 16,4% Energie eingespart werden.³⁴

5.1.4 Warmwasseraufbereitung (hot water)

In diese Kategorie fallen u.a. solarbetriebene Warmwasseraufbereitungssysteme (Solar Water Heater, SWH), die als Bestandteil einer gebäudeintegrierten Lösung zu signifikanten Energieeinsparungen führen können. Diese sind primär in Hoteleinheiten in Thailand anzutreffen, wie z.B. im Shangri-La Hotel, Bangkok.³⁵

Mit einer Investition von THB 13 Mio. wurde die Installation auf einer Fläche von 938 m² vorangetrieben und im März 2011 abgeschlossen. Das solarbetriebene Wasserheizsystem ermöglicht es dem Hotel, 25 Millionen Liter Wasser pro Jahr zu erwärmen, was für die 802 Gästezimmer des Shangri-La eine ausreichende Warmwasserproduktion darstellt.

Laut Unternehmensangaben des Shangri-La Hotels sind seit der Fertigstellung der Installation jährlich Kosteneinsparungen von THB 2,7 Mio. erzielt worden.

5.1.5 Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen / PV-Aufdachanlagen

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

- „Pure EPC“-Lösungen;
- Leasingmodelle;
- PPA-Modelle.

Zudem können Kunden diese Systeme nutzen, um die eigenen internen Zielvorgaben für Kohlenstoffemissionen zu erfüllen, und sie für PR-Zwecke benutzen (Stichwort: CSR). Auch spielen grüne und nachhaltige Lösungen im Bereich der Lieferkette wohl zukünftig eine wichtigere Rolle. Zahlreiche lokale Unternehmen sind als Zulieferer für internationale Player tätig. Diese wollen den ökologischen Fußabdruck verringern, und die Zulieferer müssen folgen. Im Bereich der C&I (Gewerbe und Industrie) gibt es ein verstärktes Interesse an nachhaltigen grünen Lösungen, hier mit einem Fokus insbesondere auf PV-Aufdachanlagen und neuerdings auch ersten Schritten im Bereich Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Kraft-Wärme-Kopplung.

Derzeit werden bereits budgetierte Projekte auf Gewerbegebäuden & Fabriken (C&I) in Thailand weiter vorangetrieben. Durch die Coronakrise sind jedoch neu geplante Projekte aktuell fast alle auf Eis gelegt.

5.2 Referenzprojekte in Thailand

Zahlreiche Mixed-Use-Projekte befinden sich gegenwärtig im Bau in Bangkok. Das ambitionierteste hierunter ist wohl das „One Bangkok“ der TCC Group & Frasers Property. Auf einer Fläche von insgesamt 167.000 m² an der Ecke Wireless Road und Rama 4 soll ein neuer Hub für Business und Tourismus mit angeschlossenem Einzelhandel entstehen. Insgesamt fünf Bürotürme werden bis zum Jahr 2026 Teil des Projekts sein sowie vier Einkaufskomplexe. Zudem sind fünf Hotels mit insgesamt über 1.000 Zimmern geplant (u.a. Ritz-Carlton) und auch Wohngebäude. Erste Einzelteile des voll-integrierten Distrikts (fully-integrated district) sollen ab 2023 fertiggestellt sein. Angestrebt wird eine Zertifizierung nach LEED-Neighborhood Development (LEED-ND) Platinum, das erste seiner Art in Thailand. Des Weiteren wird das Projekt (Investitionsvolumen: THB 120 Mrd.) Heimat des neuen höchsten Gebäudes (430 m) in Thailand sein, der sogenannte „Signature Tower“.

³³ Hengrasmee, N. & Chansomsak, S. (2019): Improvability of Thai's Building Energy Code via Lighting Power Density Requirements

³⁴ Himmler, R. & Suppamit, T. (2015): A Study on Building Energy Labeling to Support the Uptake of Building Energy Code

³⁵ Shangri-La Hotel: Shangri-La Hotel, Bangkok Takes A Giant Step and Installs A Solar Water Heating System, 2012

Neben dem amerikanischen LEED hat auch das adaptierte DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) im Markt erste Kunden für eine Zertifizierung gewinnen können. Weitere Zertifizierungssysteme im thailändischen Markt sind BCA Green Mark (Singapur) und TREES (Thailand Green Building Institute, TGBI). In jüngster Vergangenheit ist auch der „WELL Building Standard“ im Markt angekommen und erste Projekte werden nach WELL Standards designt und zertifiziert (u.a. The PARQ). Hier sehen Experten durch die Fokussierung auf die Themen Gesundheit und Wohlbefinden großes Potenzial, insbesondere auch in einer Post-Corona-Zeit. Der thailändische Projektentwickler Magnolia Quality Development Corporation Limited (MQDC) hatte Ende 2019 eine Absichtserklärung (LOI) mit dem International WELL Building Institute (IWBI) unterzeichnet. Ziel der Kooperation ist es zukünftige Projekte von MQDC mit dem „WELL Building Standard“ zu zertifizieren.

5.2.1 Mixed-Use-Großprojekte – Areale / Quartiere

In Bangkok entstehen neben einzelnen Projekten auch Großprojekte, welche die Hauptstadt in Zukunft baulandschaftlich prägen und verändern werden. Auch sollen dadurch Touristen aus dem Ausland angelockt werden.

Hierbei sind insbesondere die nachfolgenden Großprojekte hervorzuheben:

- Dusit Central Park;
- One Bangkok;
- Grand Rama 9.

Mixed-Use-Projekte haben in den vergangenen Jahren in Bangkok deutlich an Beliebtheit gewonnen, zumeist eine Kombination aus den Elementen Wohnungen, Büros, Gesundheitseinrichtungen, Einkaufsflächen und dem Hotel- und Gastgewerbe.

5.2.1.1 Dusit Central Park

Der Spatenstich zum Projekt Dusit Central Park fand Mitte November 2019 im Rahmen einer feierlichen Zeremonie statt. Das Projekt (Investitionsvolumen: THB 36,7 Mrd.) wird aus den folgenden Elementen bestehen:

- Dusit Thani Bangkok – Hotel;
- Central Park – Kultur, Einkauf und Gastronomie;
- Dusit Residences & Dusit Parkside – Eigentumswohnungen (Luxus);
- Central Park Offices – Bürogebäude.

Der Dusit Central Park wird voraussichtlich in drei Phasen eröffnet. Das erste ist das Dusit Thani Bangkok Hotel auf 39 Stockwerken (250 Hotelzimmer). Es verfügt über ein modernes und dennoch vertrautes Design, das wichtige Elemente des ursprünglichen Hotels (Dusit Thani Bangkok Hotel) enthält. Ein großer Ballsaal mit Blick auf den Lumpini Park wird ebenso ein Highlight sein wie eine Bar und Lounge auf dem Dach auf mehreren Ebenen.

Anschließend sollen, auch im Jahr 2023, die Central Park Offices eröffnet werden, ein Business-Hub mit einer Fläche von rund 90.000 m², und der Central Park Shopping Complex, ein Luxus-Einkaufskomplex, der alle Elemente des Großprojekts miteinander verbindet und einen „New Urbanized Lifestyle“ schaffen soll.³⁶

Der finale Teil des Projekts sind die Residenzen. Dieser Turm mit 389 Zimmern erstreckt sich über 69 Stockwerke und wird in zwei Bereiche unterteilt – Dusit Residences und Dusit Parkside –, die beide von Dusit International verwaltet werden.

Die Dusit Residences werden 159 luxuriöse, geräumige Einheiten in den obersten Etagen des Gebäudes umfassen und einen Panoramablick auf den Lumpini Park bieten. Das Dusit Parkside wird unterdessen 230 Einheiten im modernen Stil umfassen.

5.2.1.2 One Bangkok

One Bangkok ist das erste Projekt in Thailand, das auf die LEED® Platinum-Zertifizierung für die Nachbarschaftsentwicklung abzielt (LEED® Platinum certification for Neighborhood Development).

Die Architektur und Landschaft reagieren auf das tropische Klima und die Ökologie, nutzen dabei nachhaltige Designansätze und -technologien, um den Energieverbrauch und den Wasserverbrauch erheblich zu senken.

³⁶ Dusit Hotels & Resorts: Dusit and CPN officially unveil 'Dusit Central Park' – a world-class mixed-use development creating a new city landmark at the heart of Bangkok's CBD, April 2019

Der Masterplan zentralisiert Energie- und Wassermanagementsysteme, um die Effizienz zu optimieren.³⁷ Durch eine integrierte zentrale Elektrizitätseinheit im „One Bangkok“ kann der Energieverbrauch im Vergleich zu Gebäuden, die einzeln mit Strom versorgt werden, um 25% gesenkt werden.³⁸

Unterschiedliche Gebäude haben verschiedene Spitzenlastzeiten – Bürogebäude verbrauchen tagsüber mehr Energie, während Wohnhäuser abends mehr Energie verbrauchen. Ein intelligentes Stromnetz ermöglicht es „One Bangkok“ Strom effizienter zuzuweisen.

Tab. 3: One Bangkok – Elemente

Kategorie	Anzahl Gebäudeeinheiten	Gebäudehöhe (in Meter)	Anzahl Stockwerke	Anzahl Zimmereinheiten
Hotel	2	100,70	21	237
		66,20	16	175
Büro	3	263,50	50	-
		274,20	58	-
		182,65	40	-
Wohnung	2	277,65	61	400
		251,20	65	838
Mixed-Use <i>Büro & Hotel</i>	2	284,70	60	400 (Hotel)
		437	92	135 (Hotel)
Mixed-Use <i>Wohnung & Hotel</i>	1	216,40	50	121 (Wohnung)
				260 (Hotel)

Quelle: Bangkok Post, Juli 2019

5.2.1.3 Grand Rama 9

Das insgesamt 73 rai (ca. 116.800 m²) umfassende Projekt „Grand Rama 9“ des Entwicklers Grand Canal Land Public Company Limited („G-Land“) soll laut eigenen Angaben das neue Central Business District von Bangkok (CBD) werden.³⁹ Das Unternehmen Central Pattana Plc (CPN) hatte sich 2018 an G-Land beteiligt bzw. G-Land übernommen.⁴⁰

Das Projekt soll final die folgenden Elemente inkludieren:

- Belle Grand Rama 9,
- The Ninth Tower Grand Rama 9,
- Unilever House Grand Rama 9,
- G Tower Grand Rama 9,
- Arcade Projekt,
- Super Tower und Convention Hall,
- Luxus-Hotel.

Fertiggestellt sind bis heute Belle Grand Rama 9, Unilever House Grand Rama 9, G Tower Grand Rama 9 und The Ninth Towers Grand Rama 9.

Ein neues Wahrzeichen in Bangkok sollte zudem der Rama 9 Super Tower werden, mit insgesamt 125 Stockwerken und einer geplanten Gesamthöhe von 615 Metern. Der Baustandard sollte sich am ökologischen Höchstzertifikat LEED Platinum orientieren und in den neuen Business District „Grand Rama 9“ integriert werden. Einen genauen Zeitrahmen für das Mega-Projekt gibt es seit der Übernahme durch CPN aktuell nicht.

5.2.2 Zero-Energy Buildings

Der Entwurf eines Pilotprojekts für ein „Zero-Energy Building“ von DEDE ist aktuell abgeschlossen. Es ist ein Bürogebäude von DEDE mit einer Fläche von ca. 2.600 m². Der Energy Utilization Index (EUI) liegt bei 58 kWh/m²/Jahr. Gegenwärtig wird das Budget für den geplanten Bau im Jahr 2021 beantragt, welches sich auf ca. THB 83 Mio. belaufen soll.

³⁷ Skidmore, Owings & Merrill (SOM): One Bangkok

³⁸ Bangkok Post: One Bangkok's intricate launch strategy, Dezember 2019

³⁹ Grand Canal Land Public Company Limited: The Grand Rama 9

⁴⁰ Bangkok Post: CPN on the cusp of Grand Canal buy, September 2018

Abb. 12: Design-Studie – Zero-Energy Building von DEDE



Quelle: DEDE, 2019

Die Khon Kaen University hat das Net Zero Energy Building (Net ZEB)-Konzept (Nullenergiegebäude) bereits an einer ausgewählten Gebäudeeinheit angewendet. Das Gebäude wurde teilweise modifiziert, um den Energieverbrauch mit Hilfe verschiedener energieeffizienter Technologien wie Wandmaterial, Isolator, VRF-Klimaanlage,⁴¹ LED-Glühbirnen etc. zu senken. Die lokale Energieerzeugung erfolgt an dem Gebäude selbst durch eine Photovoltaikanlage und die Daten haben ergeben, dass der erzeugte Strom den Energieeigenbedarf des Gebäudes übersteigt.

5.2.3 DGNB-Projekte (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.)

Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) wurde 2007 von 16 Initiatoren unterschiedlicher Fachrichtungen der Bau- und Immobilienwirtschaft gegründet. Ziel war es, nachhaltiges Bauen künftig noch stärker zu fördern. Die Resonanz auf die Gründung der DGNB war äußerst positiv, mittlerweile zählt die DGNB rund 1.200 Mitglieder, die die gesamte Wertschöpfungskette der Bau- und Immobilienwirtschaft abbilden: Architekten, Bauherren, Investoren, Planer, Kommunen und Wissenschaftler.

- Häfele Design Center Phuket (DGNB Gold);
- Pruksa+ (DGNB Platin);
- Dhanaphiphat Building (DGNB Platin);
- New Grohe Factory (DGNB Silber);
- Project H (DGNB Gold);
- Häfele Warehouse Samut Prakarn (DGNB Silber).

In Thailand führt die DGNB u.a. Schulungen in Zusammenarbeit mit lokalen Partnern durch (z.B. EGS-plan und JGSEE) und bietet dabei einen Einblick in das DGNB-Zertifizierungssystem. Nach diesen mehrtägigen Intensivkursen können sich die Teilnehmer durch Bestehen einer DGNB-Online-Prüfung als internationale DGNB-Consultants qualifizieren. Aktuell sind insgesamt sechs Projekte im Königreich nach dem DGNB-Standard zertifiziert worden:

Das erste Projekt in Thailand, das nach dem adaptiertem DGNB-Standard geplant, gebaut, bewertet und zertifiziert wurde, ist das Häfele Design Center auf Phuket. Das Projekt wurde mit einem nachhaltigen Konzept des in Thailand ansässigen deutschen Architekturbüros OIA (Office for Interior & Architecture Co., Ltd.) geplant und wurde im Sommer 2013 als Pilotprojekt für eine Zertifizierung nach dem adaptierten Standard der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) ausgewählt. Für den herausragenden nachhaltigen Qualitätsstandard des Gebäudes wurde das Projekt mit dem allerersten DGNB-Zertifikat (Gold) in Südostasien ausgezeichnet.

Das Häfele Design Center befindet sich im Zentrum von Phuket. In dem 2.000 m² großen zweistöckigen Showroom präsentiert Häfele seinen Kunden vielfältige Produktlösungen und Designs. Die zentrale Energieeinsparstechnologie dieses Projekts ist die Reduzierung des Energieverbrauchs durch die Integration natürlicher Elemente wie Luft, Wasser und Wärme. Ein großes aerodynamisches, bewegliches Dach wurde so konzipiert, dass es als Schutz vor Umwelteinflüssen, Auffangstelle für Niederschläge und passives Kühlelement dient. Eine frische, natürliche Brise aus dem nahegelegenen Wald fließt durch das Gebäude, und schafft dabei ein angenehmes Klima, dass zu einer niedrigeren

⁴¹ Variable Refrigerant Flow (VRF): regelt den Kältemittelfluss

Nutzung von Kühlenergie führt. Ein energieeffizientes VRF-Klimasystem deckt den Kühlbedarf des Gebäudes ab. Es hilft nicht nur Energie zu sparen, sondern bietet auch einen hervorragenden thermischen Komfort. Darüber hinaus wurde eine LED-Beleuchtung installiert, um Strom zu sparen und die Kühllast zu reduzieren. Die Maßnahmen zur Energieeinsparung (aktive als auch passive) helfen, den Energieverbrauch des Gebäudes ($135 \text{ kWh/m}^2\text{a}$) um die Hälfte zu reduzieren, im Vergleich zu einem herkömmlichen thailändischen Gebäude im Einzelhandel ($269 \text{ kWh/m}^2\text{a}$).

Ein weiteres Projekt ist das „Dhanaphiphat Building“. Dhanarak Asset Development (DAD) ist u.a. für die Bauprojekte und Liegenschaften/Immobilien der thailändischen Regierung verantwortlich. Ihr neues Bürogebäude ist der Verwaltungshauptsitz und sollte daher den höchsten Anforderungen im Bereich Energieeffizienz und Nachhaltigkeit gerecht werden, auch als Referenz für zukünftige Projekte. Das Gebäude selbst ist zweigeschossig mit einer Bruttogrundfläche von 3.511 m^2 . Es befindet sich im Regierungskomplex Chaeng Watthana. Dhanarak Asset Development hatte die Firma EGS-plan beauftragt ein holistisches Energie- und Nachhaltigkeitskonzept für das Bürogebäude zu entwickeln. Ziel des Konzepts war u.a. höchste Umweltstandards und Qualität zu erreichen.

Durch eine kosteneffiziente Kombination einer hocheffizienten Gebäudehülle, bestehend aus Außen-Beschattungssystemen, Wärmedämmung und hoher Luftdichtheit, mit Energieeffizienztechnologien wie einer Raumlüftungsanlage mit Energierückgewinnung, LED-Beleuchtung und ein BAS-System konnte der Energiebedarf um 30% (im Vergleich zu einem Referenzgebäude) auf $115 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ reduziert werden.

Weitere 45% des Energiebedarfs werden durch die Photovoltaikanlage gedeckt, so dass der resultierende Energiebedarf lediglich $63 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ beträgt. Für sein herausragendes Energie- und Nachhaltigkeitskonzept wurde das Projekt mit dem ersten DGNB Platin-Zertifikat im Bereich Bürogebäude in Südostasien ausgezeichnet.

Abb. 13: HÄFELE Design Center Phuket



Bildquelle: OIA (office for interior & architecture co., ltd.)

6. Rahmenbedingungen

6.1 Energiepolitische Rahmenbedingungen

6.1.1 Staatliche Institutionen zur Regulierung des Energiesektors

Gemäß dem „Restructuring of Government Organization Act“ wurde im Jahre 2002 das Energieministerium (Ministry of Energy) eingerichtet, das die Regulierung und Administration des Energiesektors in Thailand übernimmt. Des Weiteren existiert seit 1992 der National Energy Policy Council (NEPC), welcher für die Gewährung von Betriebserlaubnissen und die Preisregulierung zuständig ist. Die Mitglieder des Councils sind Minister verschiedener Ressorts, u.a. Verteidigung, Energie, Finanzen, Außenbeziehungen, Landwirtschaft, Transport und Wissenschaft sowie der Behörde für Wirtschaft und soziale Entwicklung (NESDC). Speziell zur (finanziellen) Förderung von Investments in Energieeffizienz-Projekten im Bereich der Gebäude und Fabriken wurde der Energy Conservation Promotion Fund (ENCON Fund) ins Leben gerufen. Zudem kann der ENCON Fund andere Regierungsagenturen unterstützen, die Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien, Energieeffizienz sowie entsprechende Forschungsaktivitäten vorantreiben wollen.⁴²

Thailands Energiemarkt befindet sich seit einigen Jahren in einer Transformationsphase. Insbesondere seit Mitte des letzten Jahrzehnts wurden Anstrengungen unternommen, um die Kapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien auszubauen. Aktuell stehen die Themen Smart Grid/Smart City, Dezentralisierung (Distributed Energy Resources, DER), Peer-to-Peer (P2P) power trading, Digitalisierung und Energiespeicherlösungen (Energy Storage Systems, ESS) auf der Agenda. Zudem will sich Thailand zukünftig als Energie-Hub in der ASEAN-Region positionieren („regional power hub“).

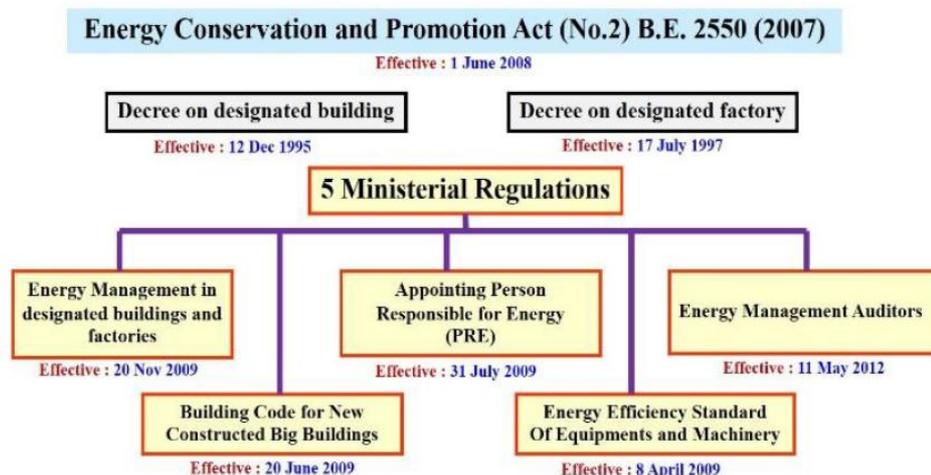
6.1.2. Energy Conservation and Promotion Act, B.E. 2535 (Revision B.E. 2550)

Den übergeordneten Rahmen im Bereich der Energieeffizienz gibt in Thailand der „Energy Conservation and Promotion Act, B.E. 2535“ (Revision B.E. 2550) vor.

Der „Energy Conservation Promotion Act of Thailand“ wurde 1992 verkündet. Im Rahmen der Ministerkonferenz wurden erforderliche Verordnungen erlassen sowie detaillierte Anforderungen, die im Einklang mit dem BEC standen, für große gewerbliche Gebäude geschaffen. Ein Fonds, aus dessen Mitteln Maßnahmen zur Effizienzsteigerung finanziert wurden, wurde 1995 aufgesetzt.⁴³

Von 1983-1987 wurde im Rahmen eines Kooperationsprogrammes zwischen den USA und den ASEAN-Staaten der Entwicklung von Gebäudeenergie-Codes (BEC) wesentliche Beachtung geschenkt. Im Rahmen dieses Programmes wurden für die Philippinen, Malaysia, Indonesien und Thailand die ersten Gebäudeenergie-Codes ausgearbeitet und entwickelt. In Thailand wurden die Anforderungen der BEC verbindliche Grundlagen.

Abb. 14: Struktur und Elemente des Energy Conservation Act



Quelle: DEDE, 2015

⁴² EPPF: Energy Conservation Promotion Fund

⁴³ S. Chirarattanon, 2008

6.1.3 Der neue Energy Efficiency Plan (EEP 2018)

Im Rahmen des Energy Efficiency Plan (EEP 2018) sollen bis zum Jahr 2037 insgesamt 4.000 MW durch entsprechende Energieeffizienz-Maßnahmen eingespart werden (energy conservation). Drei verschiedene Arten von Maßnahmen sollen die Erreichung dieser Zielvorgabe sicherstellen:

- Verpflichtende und verbindliche Maßnahmen,
- Maßnahmen auf freiwilliger Basis,
- Zusätzliche Maßnahmen („complementary measures“).

Tab. 4: Maßnahmen zur Erreichung der Zielvorgaben unter dem EEP

Verpflichtende Maßnahmen	Freiwillige Maßnahmen	Zusätzliche Maßnahmen
Durchsetzung von Energiesparstandards in bestimmten Fabriken/Gebäuden	Finanzielle Anreize	Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Energieeinsparung
Energiecode für Gebäude	Förderung Einsatz von LED-Lampen	Personalentwicklung
Energiestandards und -kennzeichnungen (HEPS/MEPS)	Energieeinsparmaßnahmen im Transportsektor	
Energieeffizienz Ressourcenstandards	Forschung und Entwicklung im Bereich energieeffizienter Technologien	

Quelle: DEDE: Energy Efficiency and Conservation in Thailand Report, 2019

Mit einem Anteil von ca. 95% stehen die verpflichtenden und verbindlichen Maßnahmen ("compulsory measures") hier im Fokus. Darunter fallen u.a.:

- Factory Energy Code: FEC;
- Building Energy Code: BEC;
- Auswechseln von Maschinen und Ausstattung bzw. Aufrüstung auf den Stand der modernen Technik.

6.1.4 Building Energy Code (BEC)

Als Teil der Bemühungen, die Verbrauchssituation weiter zu verbessern, wurde 2002 in Zusammenarbeit mit der Danish International Development Agency (DANIDA) ein Kooperationsprogramm zur Überarbeitung des BEC konzipiert, welches später mit Mitteln des ENCON-Fonds umgesetzt wurde. Der neue BEC galt für große und sehr große neue gewerbliche Gebäude, da in der Vergangenheit der Fokus der Umsetzung bestehender Satzungen des ECPA auf bestehenden Gebäuden lag. Die Baupläne neuer Gebäude mussten nun genehmigt werden und vor allem den Anforderungen des BEC entsprechen.

Der nun gestraffte Gebäudeenergie-Code (BEC) fokussiert sich auf neue und modernisierte, sanierte Gebäude mit einer jeweiligen Gesamtfläche von nicht weniger als 2.000 m². Die insgesamt 9 Zielgruppenarten inkludieren Hotels, Krankenhäuser, (akademische) Institute & Bildungseinrichtungen, Bürogebäude, Wohngebäude, gewerbliche Gebäude, Ausstellungsgebäude, Kino- und Entertainmentkomplexe und Einkaufszentren.

Tab. 5: Entwicklung des BEC

Jahr		
Mitte 1980er	Studie über Gebäudeenergie-Codes im Rahmen des US-ASEAN-Kooperationsprogrammes	Leitfaden zur Entwicklung von Gebäudeenergie-Codes in Thailand und ASEAN
1995	Der erste verbindliche Gebäudeenergie-Code für bestimmte ausgewählte Gebäude	Beantragung für bestehende und neue Gebäude
2002	Studie zur Überarbeitung bestehender Gebäudeenergie-Codes in Zusammenarbeit mit DANIDA (Danish International Development Agency)	Fokus auf der Verbesserung bestehender Codes und Zielsektoren
2009	Bekanntmachung neuer Gebäudeenergie-Codes im Rahmen der Energieverordnung	Beantragung für neue und sanierte Gebäude
Seit 2018	Ankündigung: graduelle Straffung des Gebäudeenergie-Codes im Rahmen der Energieverordnung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Neubauten und nachgerüstete Bauten⁴⁴ mit einer Gesamtfläche von mehr als 10.000 m² 2. Neubauten und nachgerüstete Bauten mit einer Fläche zwischen 5.000 und 10.000 m²

⁴⁴ retrofitted

		3. Neubauten und nachgerüstete Bauten mit 2.000 bis 5.000 m ² Gesamtfläche
Ab Ende 2020 (geplant)	Graduelle Inkraftsetzung der BEC-Straffung	1. Jahr: Neubauten und nachgerüstete Bauten mit einer Gesamtfläche von ≥ 10.000 m ² in den 9 Zielgruppen 2. Jahr: Neubauten und nachgerüstete Bauten mit einer Gesamtfläche Fläche zwischen 5.000 und 10.000 m ² in den 9 Zielgruppen 3. Jahr: Neubauten und nachgerüstete Bauten mit einer Gesamtfläche Fläche zwischen 2.000 und 5.000 m ² in den 9 Zielgruppen

Quelle: GIZ, 2013 & DEDE, 2020

Der „Building Energy Code“ von Thailand wurde durch den „Energy Conservation and Promotion Act“ 1992 und die „Ministerial Regulation No.2“ 2009 erlassen. Die genauen Inhalte des Codes umfassen die Punkte: Gebäudefassade, Beleuchtung, Klimaanlage, Warmwassersystem, erneuerbare Energienutzungssysteme und Performance des Gesamtgebäudes.

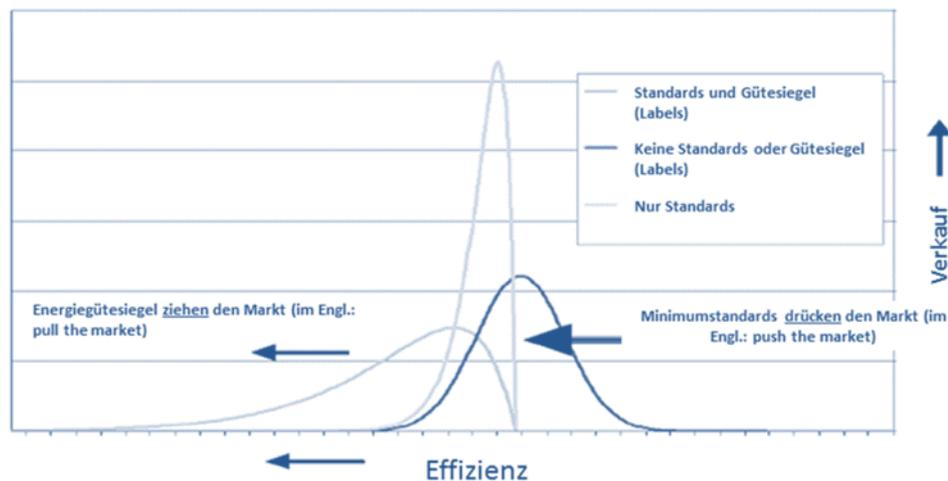
Tab. 6: Bausteine des Gebäudeenergie-Codes (BEC)

Bausteine / Designkriterien des BEC	Parameter/Einheiten
Gebäudehülle (Building Envelope)	OTTV und RTTV (W/m ²)
Beleuchtungstechnik (Lighting System)	Bestrahlungsstärke (W/m ²)
Klima- und Lüftungstechnik (Air-Conditioning System)	effiziente Systemparameter (COP, EER, kW/ton)
Warmwassersystem (Hot Water Generating System)	effiziente Systemparameter (% Effizienz, COP)
Nutzung erneuerbarer Energien (Renewable Energy Utilization)	Involvierung von erneuerbaren Energien (u.a. PV-Aufdachanlagen)
Performance Gesamtgebäude (Whole Building Performance)	Finaler Energieendverbrauch der gesamten Gebäudeeinheit (kWh/m ² /Jahr)

Quelle: DEDE, 2013 & TEAM Group 2015

Der Gebäudeenergiecode befolgt das „Push and Pull“-Konzept. *Push* bedeutet in diesem Zusammenhang die aktive Anordnung zur Anwendung des Gebäudeenergiecodes, um somit Designs und Produkte in Gebäuden effizienter zu machen. Der *Pull*-Mechanismus hat das Ziel, für intelligente Gebäudetechnik zu werben und die Wirtschaftlichkeit zu fördern.

Abb. 15: „Push and Pull“-Konzept im Bereich der grünen Gebäude



Quelle: DEDE, 2013

Darüber hinaus beinhaltet das Konzept die Förderung von Wissen bezüglich nachhaltiger Technologien sowie die Analyse der gesamten Energieregelnkonformität und der Lebenszykluskosten. Auch auf Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit wird beim Design von Gebäuden großer Wert gelegt. Die Gebäudehülle ist die physikalische Trennung zwischen der

inneren und äußeren Umgebung eines Gebäudes. Weiterhin ist die Gebäudehülle ein geschlossener geometrischer Baukörper. Alle Bauteile, die den Abschluss nach außen hin bilden, werden von der Gebäudehülle umfasst. Die Gebäudehülle schützt die innere Einrichtung und die inneren Installationen vor dem Einfluss der äußeren Umgebung und unterstützt die Klimatisierung. Folgende Schichten sind Bestandteil der Gebäudehülle:⁴⁵

- Tragschicht,
- Dämmschicht,
- Luftigkeitssperrschicht,
- Dampfsperrschicht,
- Feuchtigkeitspufferschicht und
- Schutzschicht.

Nachfolgend sind die Mindestanforderungen für den Einhalt des „Building Energy Code“ in Thailand aufgelistet:⁴⁶

Tab. 7: Mindestanforderungen BEC im Bereich OTTV und RTTV (W/m²) & LPD (W/m²)

Typ	Öffnungszeiten	Gebäudehülle (W/m ²)		Beleuchtung (W/m ²)
		OTTV (Wall)	RTTV (Roof)	LPD
Bürogebäude / Bildungseinrichtung	8 Std./Tag	<50	<15	14
Kaufhäuser / Konferenz- und Tagungszentrum	12 Std./Tag	<40	<12	18
Hotel, Krankenhaus, Condominium	24 Std./Tag	<30	<10	12

Quelle: TGP-EEDP, 2015 & DEDE, September 2015

OTTV: Overall Thermal Transfer Value; RTTV: Roof Thermal Transfer Value; W/m²: Watt pro m²

Die Durchsetzung des neuen Codes in den entsprechenden 9 Zielgruppenarten erfolgt in drei Schritten (siehe Tab. 5).

Nach den neuen Vorschriften müssen verschiedene Aspekte des Neubaus den Umweltstandards entsprechen. Dazu gehören Baumaterialien, Klimaanlage, Beleuchtung, Warmwasser, erneuerbare Energien und die Gebäudestruktur. Das Energy Policy and Planning Office (EPPO) geht davon aus, dass dies zu einer Reduzierung des Stromverbrauchs um 10% führen wird.

Weitere geplante Schritte hin zu einer stufenweisen Straffung des BEC in Thailand sind die folgenden:⁴⁷

- Förderung des Baus von Neubauten, welche die BEC-Vorschriften einhalten,
- Initiieren von Maßnahmen zur Bestärkung von neuen Gebäuden, nachhaltige internationale oder lokale Baustandards & Zertifizierungen (LEED oder TREES) zu erreichen,
- Fördern von Energieverbrauchsangaben für gewerbliche Gebäude,
- „Zero Energy“-Gebäude als Pilotprojekte (öffentliche Einrichtung).

6.1.5 Netzanschlussbedingungen/-genehmigungen

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

6.1.6 Strompreis

Der thailändische Strompreis setzt sich aus drei Komponenten zusammen:⁴⁸

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

⁴⁵ EnArgus: Gebäudehülle

⁴⁶ DEDE: BEC Implementation under EEDP, 2015

⁴⁷ DEDE: BEC Implementation under EEDP, 2015

⁴⁸ ERC, 2012

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

Der Kostenpunkt Ft wird in Thailand alle 4 Monate von der Energy Regulatory Commission (ERC) neu bewertet, um die aktuellen Preisrealitäten besser zu berücksichtigen. Seit Anfang 2019 liegt der Kostenpunkt bei THB 3,64 pro kWh und dieser soll bis August 2020 gültig sein.⁴⁹

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.

6.2 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 findet man auf der 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.

6.3 Standards und Zertifizierungen (Geräte und Materialien)

Die thailändische Regierung hat die Deutungshoheit bei der Bestimmung von Kriterien, die Energieeffizienztechnologien ausmachen. Sie hat dementsprechend Vorgaben zu Standards, Normen und Zertifizierungen für Energieeffizienzprodukte herausgegeben.

Grundsätzlich wird zwischen Minimum Energy Performance Standard (MEPS) und High Energy Performance Standard (HEPS) unterschieden. Der MEPS bezeichnet den schlechtesten noch akzeptierten Energieverbrauch für ein bestimmtes Produkt. Dieser muss zwingend eingehalten werden. Der HEPS bezeichnet den effizientesten Energieverbrauch für ein bestimmtes Produkt. Er stellt die Bestnote im Energieeffizienzranking dar. Zwischen MEPS am unteren Ende und HEPS am oberen Ende der Notenskala liegen weitere Abstufungen. Das Ziel der Vorgabe von Energiestandards ist die Anhebung der durchschnittlichen Energieeffizienz aller sich im thailändischen Markt befindlichen Produkte. Der Markt soll dahingehend verändert werden, dass sowohl die Qualität als auch die Quantität von energieeffizienten Produkten erhöht wird. Die Erreichung dieses Ziels soll über zwei Wege ermöglicht werden: Die verbesserte Qualität der Produkte hinsichtlich Energieeffizienz soll über kontinuierliches Anheben der MEPS und HEPS erfolgen. Die Marktdurchdringung energieeffizienter Produkte soll über eine Mischung aus Information und Aufklärung, (staatlich) geförderter Auftragsvergabe und Zertifizierung sowie Labeling beschleunigt werden.

MEPS umfasst ein verpflichtendes und ein freiwilliges Programm und ist eine Kooperation zwischen DEDE und dem „Thai Industrial Standards Institute (TISI)“. Die Standards werden von DEDE etabliert und von TISI reguliert und zertifiziert.

HEPS⁵⁰ stellt ein freiwilliges Programm dar und ist eine Kollaboration zwischen DEDE und EGAT. Die Standards werden hierbei von DEDE etabliert. Für die Zertifizierung zeichnen beide, DEDE und EGAT, verantwortlich.⁵¹

⁴⁹ Bangkok Post: Ft rate held steady while economy reels, März 2020

⁵⁰ Includes ACs, refrigerators, AC electric fans, chillers, glazing, electric water heaters, rice cookers and electric pots

⁵¹ Vongsoasup, S. (DEDE): Current Situation and Challenges in EE Standard and Labeling Policy, Februar 2013

Das „Thai Industrial Standards Institute (TISI)“ hat in Kooperation mit DEDE eigene Zertifikate entwickelt,⁵² die sich inhaltlich an den Vorgaben der Regierung orientieren. So werden Produkte, die nur die minimalen Effizienzkriterien erfüllen, mit der „Mandatory Certification Mark“ versehen, während Produkte, die ehrgeizigere Effizienzkriterien erfüllen, die „Voluntary Certification Mark“ erhalten.

Abb. 16: MEPS-Kennzeichen



Quelle: DEDE, 2013

Zur Kennzeichnung der Effizienzklasse von Produkten hat das Energieministerium (Ministry of Energy) unter der Federführung von DEDE und EGAT verschiedene Label herausgebracht. Diese sind versehen mit:

- Name des Produktes,
- Nummer zur Angabe der Effizienzklasse,
- Schriftliche Angabe der Effizienzklasse,
- Prozentuales Einsparpotenzial/Energieverbrauch im Jahr,
- Behördenname zur Herausgeberkennzeichnung.

Die nachfolgenden Abbildungen erläutern den Aufbau der verschiedenen Energielabel (HEPS).

Abb. 17: EGAT Energielabel No. 5: Kennzeichen für Elektrogeräte im Heim- und Bürobereich (links alt, rechts neu)



Quelle: EGAT, 2019

(1) Energieeffizienz, 3 Sterne Maximalbewertung (2) Produktart (3) Jährlicher Strompreis (4) Wirkungsgrad gegenüber anderen Modellen in dieser Produktkategorie (5) Produktinfo: Informationen zur Marke, Modelle und Abmessungen (6) Link Webseite „Label No.5“

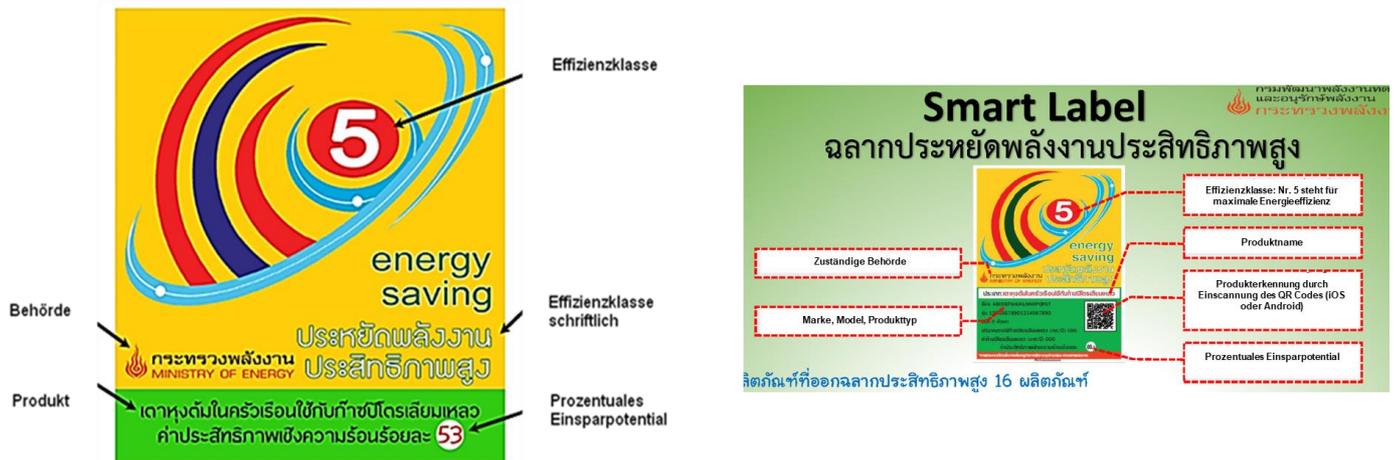
Das neue Label No. 5 wurde Anfang Januar 2019 eingeführt. Insgesamt werden 21 Produktkategorien⁵³ erfasst, darunter Kühlschränke, Klimaanlage, LED-Glühbirnen, Ventilatoren (elektrisch), Waschmaschinen, TVs, Reiskocher, Wasserkocher etc.

⁵² Standards entwickelt von DEDE, reguliert von TISI

⁵³ refrigerator, air-conditioner, electric fan, compact fluorescent bulb, electric rice pot, electric jar, electric water heater, electric iron, washing machine, LED bulb, microwave oven, induction cooker, electric kettle, television, display chiller, electric pan, automatic electric water pump, hot/cold drinking water dispenser, brown rice, textile & garment, electric motorcycle

Auch das DEDE Label wurde über die letzten Jahre auch einer optischen Erneuerung unterzogen (Smart Label) und umfasst Produkttypen wie Dieselaggregate und Benzinmotoren, Glasfenster, Wandfarbe, Dachziegel etc. Seit 2018 werden auch die Kategorien elektrische Schweißmaschinen (Electric Welding Machine), Fritteusen (Deep Fat fryer) und Dunstabzugshauben (Cooker Hood) inkludiert, was die Anzahl der Kategorien auf 19 erhöhte.⁵⁴

Abb. 18: DEDE Energielabel No. 5: Kennzeichen für Nicht-Elektro-Geräte und Elektro-Geräte im Industriebereich (links alt, rechts neu)



Das DEDE Energielabel umfasst Produkte wie Dieselaggregate und Benzinmotoren, Glasfenster, Wandfarbe, Dachziegel etc.

Des Weiteren gibt es seit 1994 das sogenannte „Thai Green Label Scheme“, welches durch das Thailand Business Council for Sustainable Development (TBCSD) initiiert wurde. Das „Thai Green Label Scheme“ ist originär ein Zertifizierungsprogramm des Thailand Environment Institute (TEI). Partner ist hier u.a. die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ).

Das Green Label ist eine Umweltzertifizierung, welche bestimmten Produkten verliehen wird, die ein Minimum an schädlichen Einflüssen auf die Umwelt haben, im Vergleich zu Produkten derselben Gattung. Das „Thai Green Label Scheme“ wird bei Produkten und Dienstleistungen angewendet (z.B. bei Malerfarbprodukten, Lacken etc.), exklusive Lebensmittel, Getränke und pharmazeutische Produkte/Anwendungen. Die Teilnahme an diesem Programm geschieht auf freiwilliger Basis.⁵⁵ Bis Mitte 2017 waren unter dem Label insgesamt 645 Produkte in 26 verschiedenen Produktkategorien von 61 Unternehmen zertifiziert.⁵⁶

Abb. 19: Thai Green Label



Quelle: Thailand Environment Institute, 2020

Insbesondere spielt das Thai Green Label eine zentrale Rolle im Bereich der „Green Public Procurement Policy“ in Thailand. Der erste „Green Public Procurement Plan (GPP-Plan)“ wurde 2008 vom Kabinett im Königreich

⁵⁴ DEDE: Energy Efficiency and Conservation in Thailand Report (2019)

⁵⁵ Thailand Environment Institute (TEI)

⁵⁶ Thai Green Label: List of Thai Green Label, Juli 2017

verabschiedet. Das Pollution Control Department (PCD) innerhalb des Ministry of Natural Resources and Environment wurde (im Zusammenspiel mit relevanten Stakeholdern und Ministerien, u.a. TEI und NSTDA) mit der Implementierung des GPP-Plans beauftragt mit dem Ziel, Regierungseinheiten zu ermutigen, diesen Plan in die Tat umzusetzen.

6.4 Instrumente und Maßnahmen

Im Jahr 2019 hatten sich EGAT, MEA und PEA zusammengeschlossen, um Maßnahmen zur Energieeinsparung (Energy Efficiency Resources Standards) weiter voranzutreiben (u.a. durch die Projekte: Improvement of Energy Efficiency in Buildings Project, Energy Efficiency Promotion in Schools Project, Energy Efficiency Label No.5 House and Building Project etc.). Ziel ist neben der Erreichung der Einspareffekte, die Ergebnisse der Energieeinsparung, die Betriebskosten, Probleme und Hindernisse sowie das Potenzial des Energiesektors anhand von Feldtests zu untersuchen.

Die Bereitstellung von finanziellen Anreizen erfolgt über den ESCO Fund bzw. den Revolving Fund (EERF). In der Vergangenheit unterstützte der ESCO Fund Projekte im Bereich „Equipment Leasing“ (Fokus: Austauschen von Kühlaggregaten und LED-Leuchttechnik). Auch werden Energieeffizienz-Projekte durch den sogenannten Energy Conservation Fund (ENCON Fund) gefördert.

Einige der großen Banken/Kreditinstitute in Thailand (u.a. Bangkok Bank, Kasikorn Bank) bieten verschiedene Darlehen/Kredite an, welche exklusiv für Energieeffizienz-Projekte und Maßnahmen zur Verbesserung der Umwelt vergeben werden.

Gemäß BOI-Bekanntmachung Nr. 9/2560 („Measure to Promote Improvement of Production Efficiency“) können sich existierende BOI- oder Nicht-BOI-Projekte auch für eine Investitionsförderung im Rahmen der „Maßnahme zur Verbesserung der Produktionseffizienz“ bewerben. Voraussetzung für die Förderung ist eine Investition in die Aufrüstung von Maschinen auf den Stand der modernen Technik (Stichwort: Energieeffizienz und Energieeinsparung). Abgedeckt werden von dieser Maßnahme auch Projekte im Bereich PV-Aufdachanlagen.

Weitere Finanzierungsmöglichkeiten, Förderprogramme und Initiativen

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

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

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

Zudem werden in Thailand seit 2005 jährlich vom Energieministerium die „Thailand Energy Awards“ vergeben. Die letzte Ausgabe fand am 17. & 18. Oktober 2019 in Bangkok statt. Ausgezeichnete Projekte werden auch für die Teilnahme am „ASEAN Energy Award“ nominiert, bei dem sich die entsprechenden Projekte im regionalen Wettbewerb befinden.

Das UN Umweltprogramm –The Climate Technology Centre and Network (CTCN) – treibt in Thailand aktuell ein Projekt zum Thema „Enabling readiness for up scaling investments in Building Energy Efficiency for achieving NDC goals in Thailand“ voran. Bei dieser Ausschreibung befinden sich gegenwärtig auch deutsche KMUs in der engeren Auswahl.

6.5 Energiemanagement (Vorschriften für bestimmte Gebäudetypen und Fabriken)

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.

(Gewerbe-)Gebäude und Fabriken mit:⁵⁷

- installierten Stromzählern/Lastspitzen (peak demand) ≥ 1.000 kW oder

⁵⁷ Wongsapai, W. (2016): Performance Tracking of Thailand's Energy Management System under Energy Conservation Promotion Act

- 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 im März dem DEDE vorgelegt werden. Man verspricht sich damit Einsparungen von 5-10%.⁵⁸ Seit der Einführung des EnMS-Konzepts im Jahr 2010 haben nicht alle designierten Fabriken und Gebäudetypen die entsprechenden Reportings bei DEDE eingereicht. Die Gründe dafür werden wie nachfolgend angegeben:

- Mangel an (qualifiziertem & verantwortlichem) Personal („Energy Manager“),
- Fehlende Durchsetzung der existierenden Vorgaben und Gesetze,
- Geringes Bewusstsein der Eigentümer,
- Hohe Kosten für die Implementierung,
- Geringe Energiepreise,
- Mangel an relevanten Informationen.

6.6 Zertifizierungsorganisationen im thailändischen Markt – Green Buildings

Der Trend hin zum Thema „Green Buildings“ spiegelt sich auch in den verschiedenen Zertifizierungsorganisationen im thailändischen Markt wider. Diese werden nachfolgend vorgestellt:

- U.S. Green Building Council (USGBC),
- Thai Green Building Institute (TGBI),
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB),
- The Building and Construction Authority (BCA), Singapur,
- Ministry of Energy (MoE) / DEDE.

Relativ neu im Markt ist die Zertifizierung WELL Building Standard, der weltweit erste Zertifizierungsstandard für Gebäude, der sich ausschließlich auf die Gesundheit und das Wohlbefinden von Menschen konzentriert. Dieser wird aktuell lediglich bei ausgewählten Premium-Projekten angewandt.

Gemäß der AHK Thailand-Umfrage (März – Mai 2020) sind die Zertifizierungssysteme LEED (72,7%) und DGNB (63,6%) die bekanntesten im thailändischen Markt.

6.7 Marktbarrieren und -hemmnisse

6.7.1 Marktbarrieren (allgemein)

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

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

⁵⁸ Asia Pacific Energy Research Centre (APEREC): Compendium of Energy Efficiency Policies of APEC Economies - Thailand

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

Das Thema Energieeffizienz ist eine zentrale Säule in der Energiepolitik Thailands, jedoch können auch verschiedene Herausforderungen identifiziert werden.

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

6.7.2 Herausforderungen – Energieeffizienz im Gebäudesektor

Die aktuelle AHK-Umfrage zeigt auf, dass fast bei allen befragten Unternehmen ein hoher bis sehr hoher Investitionsbedarf im Bereich der Energieeffizienz in Gebäuden gesehen wird.

Weitere zentrale Herausforderungen bei der Entwicklung von Green Buildings in Thailand sind:

- Der Mangel an qualifizierten Beratern (Consultants), die sich auf die Entwicklung von Green Buildings spezialisiert haben;
- die Mehrkosten in Höhe von durchschnittlich 20% im Vergleich zu herkömmlichen Gebäuden.

Kosten, insbesondere für Baumaterialien und -ausrüstung, sind die Hauptgründe, warum die Entwicklung umweltfreundlicher Gebäude teurer ist als herkömmliche Gebäude. Die Kosten für die Begrünung oder die mit der Entwicklung umweltfreundlicher Gebäude verbundenen Kosten bestehen aus zwei Hauptkomponenten.

Um den LEED- und TREES-Standards zu entsprechen, müssen Baumaterialien und Ausrüstungen erworben werden, die den Energieverbrauch reduzieren. Hierzu gehören beispielsweise Low-E-Gläser.⁵⁹ Um Energieverluste über Fenster und Fassaden zu minimieren, werden diese eingesetzt. Der Preis für Low-E-Gläser ist weitaus höher als für Standardglas.

Auch sind die Kosten bzw. Honorare für professionelle Berater, die sich auf umweltfreundliches Bauen spezialisiert haben, deutlich höher als die eines herkömmlichen Beraters. Auch die Administration und Dokumentierung für die Einhaltung und Evaluierung von Baunormen verursachen Mehrkosten.

Die Anzahl der Berater in Thailand, die sich auf die Entwicklung umweltfreundlicher und nachhaltiger Gebäude spezialisiert haben, ist aktuell noch ausbaufähig. In Thailand gibt es gegenwärtig beispielsweise lediglich 16 DGNB Consultants, in China bereits 270, in Deutschland 385.

Auch herrscht ein Mangel an qualifiziertem Personal im Bereich der Energieeffizienz in Thailand sowie an Möglichkeiten an professionellen Trainings teilzunehmen.

6.7.3 Herausforderungen – PV Solar

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

Durch den im Rahmen des Pilot-Volumens von 100 MW vorgegebenen Einspeisetarif von (lediglich) 1,68 THB/kWh ist die Einspeisung ins Netz für Privathaushalte wenig attraktiv, was zu einer sehr geringen Nachfrage führte.

Der mit Abstand meistgenannte Grund für das Scheitern von Solar PV-Projekten im Königreich sind auftretende rechtliche Herausforderungen und Transparenz. Des Weiteren scheinen viele Projekte schon zu Beginn am Antragsverfahren zu scheitern. Weitere Gründe sind politische Hürden: Im institutionellen Bereich kann es zu unvorhersehbaren Änderungen auf politischer Ebene kommen kann.

Ein weiteres zentrales Thema ist auch hier der Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften im Königreich. Das Thema Ausbildung von Installateuren im Bereich der Anlagensicherheit ist hier beispielsweise zu nennen.

⁵⁹ Low-E-Glas ist die Abkürzung für Low-Emissivity-Glas (= niedrige Wärmeabstrahlung)

6.8 Vertriebsstrukturen

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

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

Exklusivrechte sind wünschenswert, die Realität vor Ort zeigt aber, dass die lokalen Handelsvertreter zumeist für mehrere Firmen/Marken tätig sind. Daher sollte im Vorfeld sichergestellt sein, dass der Handelsagent seine Tätigkeit einerseits mit Nachdruck für den Auftraggeber ausübt und andererseits keine Konkurrenzprodukte vertreibt. Überdies sind steuerliche Aspekte zu berücksichtigen: Da die Einschaltung eines Handelsagenten unter Umständen als Ausübung geschäftlicher Tätigkeit angesehen werden kann, wäre die Gesellschaft mit ihrem in Thailand erzielten Einkommen körperschaftsteuerpflichtig.⁶⁰

Ebenso wichtig ist die Fähigkeit des Networking. Gute Verbindungen zu maßgeblichen Privatunternehmen und Beziehungen zu den öffentlichen Beschaffungsstellen bilden die Grundlage für einen dauerhaften Absatz Erfolg. Bei größeren öffentlichen Ausschreibungen ist die Benennung eines lokalen Agenten sogar Voraussetzung für eine Teilnahme am Auswahlverfahren. Größere Vertreter- bzw. Importfirmen verfügen über Regionalbüros in den Industriezentren und auch in ausgewählten Provinzen.

Handelsvertreter besitzen in der Regel die thailändische Nationalität. Vielfach und zunehmend werden auch die Führungsetagen ausländischer Unternehmen vorzugsweise mit lokalen Kräften besetzt. Geschäftssprache ist in der Regel Englisch. Der für Südostasien vergleichsweise ausgeprägte Mangel an guten deutschen oder englischen Sprachkenntnissen stellt ein Problem dar. Auch werden offizielle oder unternehmerische Websites zumeist nur auf Thai angeboten. Im Privat- wie im Berufsleben wird fast ausschließlich Thai gesprochen.⁶¹

Es ist für den thailändischen Entscheider von großer Bedeutung, den Nutzen und Mehrwert der Verkaufsabsichten sowie der Unternehmung als Ganzes klar und leicht verständlich deuten zu können. Spezifische Informationen zu den technischen Details sollten daher bei einer ersten Kontaktaufnahme eher im Hintergrund stehen. Geschäftsanbahnungen in Thailand benötigen Zeit. Es ist daher sehr unüblich, beim ersten Geschäftstermin bereits über einen Kaufvertrag zu verhandeln. Deswegen ist es nicht ratsam, forsch, sondern vielmehr geduldig in Gespräche zu gehen. In Thailand ist der respektvolle Umgang mit dem Gesprächspartner eine zentrale Voraussetzung, um eine vertrauensvolle und letztendlich gewinnbringende Beziehung aufzubauen. Hierzu ist es unabdingbar, dem thailändischen Geschäftspartner „auf Augenhöhe“ zu begegnen und zu zeigen, dass man ihn als wirklichen Partner ernst nimmt. Unbedingt vermieden werden sollte jede Art von Arroganz (Belehrungen), die das Gefühl eines hierarchischen Unterschiedes zwischen Deutschen und Thailändern vermittelt (siehe auch Punkt 11.1, Anhang I).

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

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

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 9.4).

⁶⁰ GTAI: Vertrieb und Handelsvertreter suche – Thailand, 2018

⁶¹ GTAI: Vertrieb und Handelsvertreter suche – Thailand, 2018

7. Markteintritt

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

Produkte „Made in Germany“ und deutsche Technologien genießen in Thailand ein hohes Ansehen. Sie gelten als hochwertig und nachhaltig. Dennoch sind beim Vertrieb deutscher Produkte in Thailand einige wichtige Punkte zu beachten. Deutsche Produkte sind ihrer Konkurrenz aus den asiatischen Ländern zwar qualitativ überlegen, müssen sich diesen aber preislich geschlagen geben.

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

„Made in Germany“ genießt in diesem ausbaufähigen Markt einen herausragenden Ruf hinsichtlich Qualität, Innovation, Zuverlässigkeit und Spitzentechnologie.

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

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

Im Bereich der PV-Aufdachanlagen ist davon auszugehen, dass die Nachfrage im Markt nach Bauelementen und Zubehör für entsprechende Anlagen in den nächsten Jahren weiter ansteigen wird. Auch sieht man einen großen Bedarf und Potenzial im Bereich Design, Anlagenplanung, Qualitätssicherung, Inbetriebnahme, Installation und Wartung von Anlagen, da das Know-how und Wissen über moderne und umweltfreundliche Technik eine wesentliche Voraussetzung ist, um einen professionellen Einsatz gewährleisten zu können.

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 Einsparpotenzial,
- Erklärung, wie das Einsparpotenzial technisch erschlossen wird, also wie die Technologie funktioniert,
- Angaben zur Dauer der Investitions-Rückzahlung („Payback Period“),
- Angaben zu Installation und Wartung durch On-Site Support.

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

- Auf Erfolgsgeschichte des Produktes/Projekt (Stichwort: Referenzen) verweisen, d.h. anschauliche, erfolgreiche Fälle darstellen.
- Umfassenden und verlässlichen Kundenservice in Thailand einrichten. Dies kann entweder durch Kooperationen mit thailändischen Dienstleistern erfolgen oder durch die Einrichtung einer eigenen Niederlassung in Thailand. Wie bereits erwähnt ist After-Sale-Service ein sehr wichtiges Verkaufsargument in Thailand.
- Trainingsprogramme für Personal des Kunden, um eine Wartung durch eigene (qualifizierte) Techniker zu ermöglichen.
- Eingehen von strategischen Partnerschaften mit thailändischen Dienstleistern des Energiebereichs. Durch den Verweis auf die Kooperation mit einem bekannten Akteur wird Vertrauen geschaffen und außerdem kann von Kontakten und Vermittlungen des Partners profitiert werden.
- Besuch von Messen, Ausrichtung von Seminaren, Workshops usw. Messeteilnahmen sind ein guter Ansatz für einen Markteinstieg in Thailand. Wenn möglich, sollten Kontakte zu thailändischen Partnern genutzt werden, um potenzielle Kunden gezielt zu Messen einzuladen.

8. Schlussbetrachtung

In Thailand entfallen fast 25% des Gesamtenergieverbrauchs auf den Gebäudesektor. Insbesondere in gewerblich genutzten Gebäuden ist ein starker Anstieg über die letzten Jahre verzeichnet worden. Ein Großteil dieses Energieverbrauchs könnte durch den Einsatz moderner und innovativer Technologien eingespart werden.

Die Politik und Experten aus den relevanten Bereichen sind sich der Einsparpotenziale und der Rolle des Gebäudesektors bei der Erreichung der nationalen Einsparziele bewusst. Dies zeigt sich sowohl in den Vorgaben des Gebäudeenergie-Codes (BEC) als auch in den Maßnahmen, die im EEP vorgesehen sind.

Die Gründung und Anerkennung von verschiedenen nationalen als auch internationalen Zertifizierungsorganisationen im Markt zeigt die Tendenz hin zu einem steigenden Bewusstsein für die Problematik. Der Trend hin zum Thema „Green Building“ ist dynamischer Natur und damit einhergehend an zahlreichen Punkten in Thailand festzumachen, u.a. gibt es eine zunehmende Anzahl von zertifizierten Projekten im Markt. Hierbei ist insbesondere das LEED-Zertifizierungsprogramm zu nennen, welches im Königreich das mit Abstand vorherrschende ist. Neben Bürobauten bieten Condominium-Projekte, Krankenhäuser, Shopping Center und Hotels mit hohem Energieverbrauch großes Einsparpotenzial. Auch gibt es eine verstärkte Dynamik im Markt, das Thema „Green Factory“ (u.a. durch den Einsatz von PV-Aufdachsystemen) weiter voranzutreiben.

Um die Potenziale des Gebäudesektors zu heben, gibt es verschiedene Regularien und Instrumente. Speziell ist diesbezüglich im Bereich der Energieeffizienz in Thailand der „Energy Conservation and Promotion Act, B.E. 2535“ (Revision B.E. 2550) zu nennen. Zentraler Baustein ist hierbei der Gebäudeenergie-Code (Building Energy Code, BEC). Durch die geplante stufenweise Straffung des BEC in den nächsten Jahren und die bereits existierenden und verbindlichen Richtlinien/Vorschriften im Bereich „Energiemanagementsysteme“ („EnMS“) für designierte Fabriken und Gebäudetypen eröffnen sich für deutsche Unternehmen/Experten/Planungsbüros im Bereich „Green Building“ weitere Potenziale im Markt.

Deutsche Bau-, Planungs- und Consultingfirmen sind auf dem thailändischen Markt bereits seit einigen Jahren erfolgreich tätig bzw. sind an ausgewählten Projekten beteiligt. Auch die intelligente Vernetzung von Häusern und Wohnungen durch Automation, Sensorik und IoT wird als Zukunftsfeld gesehen. Erste Projekte im Markt zeugen vom Potenzial. Im Bereich der Gebäudeeffizienztechnik und -lösungen (u.a. Fenster, Wandisolierung, Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik, Beleuchtung, Haus- und Aufzugstechnik, Gebäudeautomation und Energiemanagementsysteme, Smart Home/Smart Building etc.) sind deutsche Anbieter oft Marktführer. Die Marke „Made in Germany“ wird generell geschätzt und mit Spitzentechnologie assoziiert.

Mit ihren (lokalisierten) Produkten und Lösungen können deutsche Unternehmen ihre Position auch im Königreich stärken und ausbauen. Insbesondere im Ballungsraum Bangkok und in den touristischen Hotspots Thailands bieten sich gute Möglichkeiten der Anwendung.

Es ist festzuhalten, dass der Markt in Thailand im Bereich Energieeffizienz in Gebäuden für deutsche Unternehmen ein großes Potenzial bietet.

Tab. 8: SWOT-Analyse Thailand

Stärken (Strengths)	Schwächen (Weaknesses)
Der Gebäudemarkt bietet große Energieeinsparpotenziale	Fachkräftemangel, Schwächen in der Ausbildung, zu wenig F&E
100+ Projekte im Markt zertifiziert nach LEED, DGNB etc.	Administrative Hürden bei Energie-Projekten / Mangel an Transparenz
Regionaler Wirtschaftshub in Festland-Südostasien	Zweitälteste Bevölkerung in Südostasien
Gesunder Bankensektor, inländische Finanzierung von Projekten	Hohe Verschuldung der privaten Haushalte
„Made in Germany“ genießt hohes Ansehen	Rücktritt Energieminister, aktuell noch kein Nachfolger (Stand: Juli 2020)
Chancen (Opportunities)	Risiken (Threats)
Bau grüner & nachhaltiger Gebäude & Fabriken im Trend	Unvorhersehbare Änderungen auf politischer Ebene
Verhandlungen über Freihandelsabkommen mit der EU	Geringe Margen / hoher Wettbewerb, lokale Projektentwickler und EPCs gut im Geschäft
Förderung von Zukunftsbranchen und Infrastrukturvorhaben (u.a. U-Tapao Airport City)	Deutsches Qualitätsversprechen und hohe Anschaffungskosten nicht immer im Einklang mit den thailändischen Vorstellungen bei Gewinnerwartungen (payback period, ROI)
Neue Zertifizierungen im Markt (z.B. WELL-Standard)	Geringere Budgets für grüne Investitionen durch Corona-Krise

Quelle: AHK Thailand, 2020

9. Profile der Marktakteure

9.1 Ministerien, Regierungsbehörden & Institutionen

Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE)

Adresse	Ministry of Energy, 17 Rama I Road, Rongmuang, Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66(0) 2 225 5506
Fax:	+66(0) 2 221 7841
Website:	www.dede.go.th
E-mail:	info@dede.go.th
Beschreibung:	Das DEDE ist eine wissensbasierte Organisation und ein Center für die nachhaltige Entwicklung von alternativer Energie und Energieeffizienz. Es hat zur Aufgabe, Produktionstechniken, Umwandlung, Übertragung und Verbrauch von Solarenergie zu erforschen, zu entwickeln und zu fördern.

Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)

Adresse	53 Charansanitwong Road, Bangkruay, Nonthaburi 11130 Thailand
Tel:	+66(0) 2 424 0111
Fax:	+66(0) 2 436 3090
Website:	www.egat.co.th
E-mail:	info@egat.co.th
Beschreibung:	Das EGAT ist ein entscheidender Motor für Wachstum, Entwicklung und Wohlstand des Landes.

Energy Policy and Planning Office (EPPO)

Adresse	121/1-2 Petchburi Road , Rajthewi, Bangkok 10400 Thailand
Tel:	+66(0) 2 612 1555 ext. 622
Fax:	+66(0) 2 612 1352
Website:	www.eppo.go.th
E-mail:	info@eppo.go.th
Beschreibung:	EPPO ist die zentrale Agentur für die Formulierung und Verwaltung von Energierichtlinien sowie die Planung der nationalen Nachhaltigkeit.

Metropolitan Electricity Authority (MEA)

Adresse	30 Soi Chidlom, Ploenchit Road, Lumpini, Pathumwan, Bangkok 10330 Thailand
Tel:	+66(0) 2 254 9550
Fax:	+66(0) 2 253 1424
Website:	www.mea.or.th
E-mail:	info@mea.or.th
Beschreibung:	Grundlegende Aufgaben des MEA sind die Erzeugung, Beschaffung, Verteilung und der Verkauf von Elektrizität an öffentliche Betriebe und Industriesektoren in Bangkok.

Ministry of Energy

Adresse	555/2 Energy Complex, B Bldg., 24th Fl., Viphavadi Rangsit Road, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Tel:	+66(0) 2 140 6000
Fax:	+66(0) 2 140 6228
Website:	www.energy.go.th
E-mail:	info@energy.mail.go.th

Beschreibung: Das Ministry of Energy hat die Aufgabe, Energie effektiv und passend für nachhaltige wirtschaftliche und soziale Entwicklung anzubieten, zu entwickeln und zu verwalten.

Provincial Electricity Authority (PEA)

Adresse 200 Ngamwongwan Road, Ladyao, Chatuchak,
Bangkok 10900 Thailand

Tel: +66(0) 2 589 0100 to 1

Fax: -

Website: www.pea.co.th

E-mail: info@pea.co.th

Beschreibung: Die Provincial Electricity Authority ist die Behörde, die in den Provinzen Elektrizität verkauft.

Thai Green Building Institute (TGBI)

Adresse 248/1 Soi Soonvijai 4 (Soi 17), Rama IX Road , Bangkapi,
Kuaykwang, Bangkok 10310 Thailand

Tel: +66(0) 2 319 6555 ext. 203

Fax: +66(0) 2 319 6419

Website: www.tgbi.or.th

E-mail: thaigreenbuilding@gmail.com

Beschreibung: Das Thai Green Building Institute ist verantwortlich für die Entwicklung und Vorbereitung von Leitlinien für Standards für ökologisches Bauen.

9.2 Bauträger / Projektentwickler

Ananda Development Public Co., Ltd.

Adresse 2525 FYI Center Bldg., 11th Fl., Rama IV Road, Klongtoey,
Bangkok 10110 Thailand

Tel: +66(0) 2 056 2222

Fax: +66(0) 2 056 2332

Website: www.ananda.co.th

Kontaktperson: Mr. Chanond Ruangkritya

Position: Präsident & Geschäftsführer

E-mail: info@ananda.co.th

Beschreibung: Bauträger

AP Thailand Public Co., Ltd.

Adresse Ocean Tower 1 Building, 18/F., 170/57 New Ratchadapisek Road,
Bangkok 10110 Thailand

Tel: +66(0) 2 261 2518 ext. 191

Fax: +66(0) 2 261 2547

Website: www.apthai.com

E-mail: info@apthai.com

Beschreibung: Bauträger

L.P.N. Development Public Co., Ltd. Ltd.

Adresse 36/F, Lumpini Tower Bldg., 1168/108 Rama IV Road,
Bangkok 10120 Thailand

Tel: +66(0) 2 285 5011 to 6

Fax: +66(0) 2 285 5017

Website: www.lpn.co.th

E-mail: info@lpn.co.th

Beschreibung: Bauträger

Land and House Public Co., Ltd.

Adresse 1 Q House Lumpini Bldg., 37th - 38th Fl., South Sathorn Road,
Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120 Thailand

Tel: +66(0) 2 343 8900

Fax: -

Website: www.lh.co.th

E-mail: info@lh.co.th

Beschreibung: Bauträger

Magnolia Quality Development Corporation Ltd.

Adresse 695 Sukhumvit 50 Road, Prakanong, Klongtoey,
Bangkok 10260 Thailand

Tel: +66(0) 2 742 9141

Fax: -

Website: www.mqdc.com

E-mail: contact@dtgsiam.com

Beschreibung: Bauträger

Major Development Public Co., Ltd.

Adresse 141 Soi Thonglor 10, Sukhumvit 55 Road,
Bangkok 10110 Thailand

Tel: +66(0) 2 030 1111

Fax: +66(0) 2 030 1122

Website: www.majordevelopment.co.th

E-mail: info@majordevelopment.co.th

Beschreibung: Bauträger

Quality Houses Public Co., Ltd.

Adresse 1 Q House Lumpini, 7th Fl., South Sathorn Road,
Bangkok 10120 Thailand

Tel: +66(0) 2 677 7000

Fax: +66(0) 2 677 7005

Website: www.qh.co.th

E-mail: contact@qh.co.th

Beschreibung: Bauträger & Facility Management

Raimon Land Public Co., Ltd.

Adresse 3 Rajanakarn Bldg., 19th Fl., South Sathorn Road, Yannawa,
Sathorn, Bangkok 10120 Thailand

Tel: +66(0) 2 029 1889

Fax: +66(0) 2 029 1891

Website: www.raimonland.com

E-mail: info@raimonland.com

Beschreibung: Bauträger

Sansiri Public Co., Ltd.

Adresse 475 Siripinyo Bldg., 16th Fl., Sri Ayuthaya Road,
Phyathai, Rajthawi, Bangkok 10400 Thailand

Tel: +66(0) 2 201 3905, +66(0) 2 201 3322 to 3

Fax: +66(0) 2 201 3905, +66(0) 2 201 3322 to 3

Website: www.sansiri.com

E-mail: info@sansiri.com

Beschreibung: Bauträger & Facility Management

SC Asset Corporation Public Co., Ltd.

Adresse 1010 Vibhavadi Rangsit Road, Chatuchak,
Bangkok 10900 Thailand

Tel: +66(0) 2 949 2000

Fax: +66(0) 2 949 2227

Website: www.scasset.com

E-mail: info@scasset.com

Beschreibung: Bauträger

Singha Estate Public Co., Ltd.

Adresse 123 Suntowers Bldg. B, 22nd Fl., Viphavadi Rangsit Road,
Chompon, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand

Tel: +66(0) 2 050 5555

Fax: +66(0) 2 632 4534

Website: www.singhaestate.co.th

E-mail: contact@singhaestate.co.th

Beschreibung: Bauträger & Facility Management

TCC Capital Land Ltd.

Adresse 1 Empire Tower, 56th Fl., South Sathorn Road, Sathorn, Yannawa,
Bangkok 10120 Thailand

Tel: +66(0) 2 344 6666

Fax: +66(0) 2 344 6677

Website: www.tcccaptalland.co.th

E-mail: customer_service@tcccaptalland.co.th

Beschreibung: Bauträger

9.3 PV-Aufdach (EPC, Installation & Komponenten)**Assyce Asia Ltd.**

Adresse 571 RSU Tower, Level 9, Unit 903, Soi Sukhumvit 31, Sukhumvit Road, Klongton Nua, Wattana,
Bangkok 10110 Thailand

Tel: +66(0) 2 117 9545

Fax: +66(0) 2 662 3416

Website: www.assyceasia.com

E-mail: contact@assyceasia.com

Beschreibung: Installateur von Solar-Dachanlagen

Bangkok Solar Power Co., Ltd.

Adresse 39/1 Bangpakong-Chachoengsao Road, Moo 1, T. Saenpuart, A. Banpo
Chachoengsao 24140 Thailand

Tel: +66 3857 7253

Fax: +66(0) 38 577 370

Website: www.bangkoksolarpower.com

E-mail: sales@bangkoksolarpower.com

Beschreibung: Installateur von Solar-Dachanlagen.

Grenzzone (Thailand) Co., Ltd.

Adresse 169 Moo 10 T. Moosi, Gudkla-Phansuk Road, T. Moosi,
A. Pakchong, Nakornratchsima 30130 Thailand

Tel: +66(0) 86 468 6330

Fax: +66(0) 86 468 6331

Website:	http://www.grenzone-thailand.com
E-mail:	info@grenzone-thailand.com
Beschreibung:	Eine Engineering Procurement and Construction (EPC)-Firma, die auf die Anwendung von grüner Energie, PV-Solarfarmen, PV-Solar-Heimsysteme und Turnkey-Projekten zu Solarenergieanlagen und Solarfarmen spezialisiert ist.

Polytechnology Co., Ltd.

Adresse	108/59 Soi Tonson, Chaengwattana Road, Pakkred, Nonthaburi 11120 Thailand
Tel:	+66(0) 2 960 5070 ext. 308
Fax:	+66(0) 2 584 6771
Website:	www.polytech.co.th
E-mail:	info@polytech.co.th
Beschreibung:	Polytechnology Co., Ltd. befasst sich mit der Lieferung von solar- und energiesparenden Produkten, Verteilung, Design, Installation, Instrumentation sowie automatischen Kontrollsystemen für Industrieprozesse, Erdgas und Petroleum.

Solventia Solar Co., Ltd.

Adresse	25 K.S. Building 5th Floor, Soi Sathorn 9, Yannawa, Sathorn Bangkok 10120 Thailand
Tel:	+66(0) 2 266 8868
Fax:	-
Website:	www.solventia.net
E-mail:	info@solventia.net
Beschreibung:	Installateur von Solar-Dachanlagen.

Symbior Energy Limited (Thailand)

Adresse	475 Siripinyo Building, 12th Floor, Unit No.1202/1, Sri Ayutthaya Road, Thanon Phayathai, Ratchathewi, Bangkok, 10400, Thailand
Tel:	+66 (0)2 248 4635
Fax:	-
Website:	www.symbiorenergy.com
E-mail:	info@symbiorsolar.com
Beschreibung:	Symbior Energy Limited (Thailand) ist aktiv in den Bereichen: Solar PV, PV-Aufdach und Bioenergie IPP, Projektentwicklung, Investment, erneuerbare Energien.

Thai Solar Future Co., Ltd.

Adresse	99/227-228 Tedsabansongkroh Road Bangkok 10900 Thailand
Tel:	+66 (0) 2-589-2143-45
Fax:	+66(0) 2 953 9167
Website:	www.thaisolarfuture.com
E-mail:	info@thaisolarfuture.com
Beschreibung:	Vorreiter und führend in der Entwicklung und Installation von Solar-Dachanlagen.

9.4 Relevante Messen & Konferenzen

Smart Energy Transformation Asia 2020 (SETA)

Zeitraum:	08.-10. Oktober 2020
Ort:	Bangkok International Trade & Exhibition Center (BITEC)
Stadt:	Bangkok
Website	https://www.setaasia.com/

LED Expo Thailand + Light ASEAN 2020

Zeitraum:	07.-09. Oktober 2020
Ort:	IMPACT Arena
Stadt:	Bangkok
Website	https://www.ledexpo thailand.com/

Renewable Energy Asia (REA) / ASEAN Sustainable Energy Week

Zeitraum:	16.-18. September 2020
Ort:	Bangkok International Trade & Exhibition Center (BITEC)
Stadt:	Bangkok
Website	https://www.asew-expo.com/2020/en/index.asp

Architect '21 Expo

Zeitraum:	27. April - 02. Mai 2021
Ort:	IMPACT Arena
Stadt:	Bangkok
Website	https://architectexpoasia.com/

10. Quellenverzeichnis

10.1 Experteninterviews & Kontakte (Auswahl)

- Pisit Puthipiroj, Director, Consultants of Technology Co., Ltd. (COT)
- Naebboon Hoonchareon, Associate Professor, Chulalongkorn University
- Jürgen Supik, CEO, Dorsch Consult Asia Co. Ltd.
- Arthit Vechakij, Executive Advisor to the Board, Neo Clean Energy Co., Ltd.
- Dr.-Ing. Robert Himmler, Managing Director, EGS-plan (Bangkok) Co. Ltd.
- Ittiporn Intravisit, First Vice President, Kasikornbank
- Prapoot Ponglaohapan, Design Manager, MITR Technical Consultant Co., Ltd.
- Elmar Kleiner, Owner & Managing Director, OIA
- Boonyang Plangklang, Director, Rajamangala University of Technology Thanyaburi
- Nisai Fuengwarodsakul, Dean, TGGS - The Sirindhorn International Thai-German Graduate School of Engineering

10.2 Publikationen und Vorträge

- AHK Thailand Umfrage „Energieeffizienz in Thailand“, März – Mai 2020
- AHK Thailand Umfrage „Energieeffizienz in Gebäuden“, März – Mai 2020
- Energy Efficiency Development Plan 2012-2021
- Energy Efficiency Plan 2015 (EEP 2015)
- Energy Efficiency Plan 2018 (EEP 2018)
- Board of Investment Thailand (BOI): Announcement of the Board of Investment No. 1/2557 - Measure to Promote Improvement of Production Efficiency
- Board of Investment Thailand (BOI): Announcement of the Board of Investment No. 2/2557 - Policies and Criteria for Investment Promotion
- Board of Investment (BOI): Measures to Promote Improvement of Production Efficiency, Mai 2018
- Chiradeja, P. & Ngaopitakkul, A. (2019): Energy and Economic Analysis of Tropical Building Envelope Material in Compliance with Thailand's Building Energy Code
- Chirarattananon, S. (2008): Energy Conservation in Thailand
- DEDE: Research and Development in the field of Energy Conservation and Renewable Energy in Thailand, 2012
- DEDE: A Study on Specific Energy Consumption (SEC) in Shopping Mall Buildings
- DEDE: Energy Efficiency and Conservation in Thailand Report, 2019
- DEDE: BEC Implementation under EEDP, 2015
- Destatis: Rangfolge Außenhandel, Februar 2020
- EGAT Magazine: Vol. 11, No. 4 (Oktober – Dezember 2018)
- Energy Conservation Promotion Act (No. 2), B.E. 2550
- Hengrasmee, N. & Chansomsak, S. (2019): Improvability of Thai's Building Energy Code via Lighting Power Density
- Himmler, R. & Suppamit, T. (2015): A Study on Building Energy Labeling to Support the Uptake of Building Energy Code EGAT Magazine: Vol. 13, No. 1 (January – March 2020)
- MEA: Annual Report 2018
- National Statistical Office of Thailand (NSO): Executive Summary: Census 2010
- NESDB: Thailand's Social Development in Q4/2016 and Overall Situations in 2017
- NESDC: Gross Domestic Product Q4/2019, Februar 2020
- PEA: Annual report 2017
- Solartron: Annual Report 2018
- Tangon, S. et al. (2018): Factors affecting electricity consumption of hotel buildings in Thailand
- Tantiwanit, K. (2007): Establishing Energy Consumption Benchmarks of Office Buildings in Bangkok
- Thai-German Cooperation: Solar PV Policy Paper 1/2018
- Thai-German Cooperation: Solar PV Rooftop Guidelines, 2018
- Thinate, N. et al. (2017): Energy Performance Study in Thailand Hospital Building
- Wongsapai, W. (2016): Performance Tracking of Thailand's Energy Management System under Energy Conservation Promotion Act

10.3 Webseiten

- Angel Real Estate: Future of Smart Home Technology for Condominiums: Ideo Mobi Condo Sukhumvit Soi 40, Januar 2018
<https://www.angelrealestate.co.th/future-smart-home-technology-condominiums-ideo-mobi-condo-sukhumvit-soi-40/> (Zugang: 11.03.2020)
- A.R.C. Windows and Doors: Official Website
<http://window.arc-thailand.com/> (Zugang: 20.02.2020)
- Asia Pacific Energy Research Centre (APERC): Compendium of Energy Efficiency Policies of APEC Economies - Thailand
[http://aperc.ieej.or.jp/file/2016/4/28/Thailand Compendium 2015 - Final.pdf](http://aperc.ieej.or.jp/file/2016/4/28/Thailand%20Compendium%202015%20-%20Final.pdf) (Zugang: 05.05.2017)
- Asia Property Awards: Hyper-connected homes elevate art of smart in Thailand and Singapore, August 2019
<https://www.asiapropertyawards.com/en/hyper-connected-homes-elevate-art-of-smart-in-thailand-and-singapore/> (Zugang: 11.03.2020)
- Bangkok Post: Egat to open bids on high voltage lines, Januar 2017
<http://www.bangkokpost.com/archive/egat-to-open-bids-on-high-voltage-lines/1183361> (Zugang: 05.05.2017)
- Bangkok Post: All abuzz about going solar, Januar 2018
<https://www.bangkokpost.com/news/general/1395042/all-abuzz-about-going-solar> (Zugang: 07.08.2019)
- Bangkok Post: CPN on the cusp of Grand Canal buy, September 2018
<https://www.bangkokpost.com/business/1538814/cpn-on-the-cusp-of-grand-canal-buy> (Zugang: 25.01.2020)
- Bangkok Post: RCI installs solar rooftop to offset metal costs, November 2018
<https://www.bangkokpost.com/business/1568254/rci-installs-solar-rooftop-to-offset-metal-costs> (Zugang: 07.08.2019)
- Bangkok Post: Conservation fund to add solar panels, Dezember 2018
<https://www.bangkokpost.com/business/1590822/conservation-fund-to-add-solar-panels> (Zugang: 12.12.2019)
- Bangkok Post: IoT at home getting cheaper, Januar 2019
<https://www.bangkokpost.com/business/1607214/iot-at-home-getting-cheaper> (Zugang: 12.12.2019)
- Bangkok Post: Daikin Chemical South East Asia launches green move, Juni 2019
<https://www.bangkokpost.com/thailand/pr/1698652/daikin-chemical-south-east-asia-launches-green-move> (Zugang: 12.12.2019)
- Bangkok Post: TDED revises budget for tech, Juli 2019
<https://www.bangkokpost.com/business/1721259/tded-revises-budget-for-tech> (Zugang: 07.08.2019)
- Bangkok Post: Rise of Rama IV Road, Juli 2019
<https://www.bangkokpost.com/business/1720615/rise-of-rama-iv-road> (Zugang: 18.12.2019)
- Bangkok Post: Energy saving plan evolves, Dezember 2019
<https://www.bangkokpost.com/business/1820884/energy-saving-plan-evolves> (Zugang: 09.01.2020)
- Bangkok Post: Condo supply to see drop, Dezember 2019
<https://www.bangkokpost.com/business/1824724/condo-supply-to-see-drop#group=nogroup&photo=0> (Zugang: 03.01.2020)
- Bangkok Post: One Bangkok's intricate launch strategy, Dezember 2019
<https://www.bangkokpost.com/business/1812564/one-bangkoks-intricate-launch-strategy> (Zugang: 18.12.2019)
- Bangkok Post: Foreign tourist arrivals up 4% in 2019, Januar 2020
<https://www.bangkokpost.com/business/1842844/foreign-tourist-arrivals-up-4-in-2019> (Zugang: 25.01.2020)
- Bangkok Post: Egat mulls more LNG imports amid low prices, Januar 2020
<https://www.bangkokpost.com/business/1847334/egat-mulls-more-lng-imports-amid-low-prices> (Zugang: 03.02.2020)
- Bangkok Post: B.Grimm Carrier targets 25% higher sales this year, Februar 2020
<https://www.bangkokpost.com/business/1849299/b-grimm-carrier-targets-25-higher-sales-this-year> (Zugang: 08.04.2020)
- Bangkok Post: Tourist arrivals may drop 6 million this year due to virus, März 2020
<https://www.bangkokpost.com/business/1869869/tourist-arrivals-may-drop-6-million-this-year-due-to-virus-tat> (Zugang: 03.03.2020)

- Bangkok Post: Colliers warns on Pattaya oversupply, März 2020
https://www.bangkokpost.com/business/1870984#cxrecs_s (Zugang: 05.03.2020)
- Bangkok Post: Prisons to be powered by solar electricity, März 2020
<https://www.bangkokpost.com/thailand/general/1879295/prisons-to-be-powered-by-solar-electricity> (Zugang: 18.03.2020)
- Bangkok Post: World Bank warns of 5% GDP decline in worst-case forecast, April 2020
https://www.bangkokpost.com/business/1892050/world-bank-warns-of-5-gdp-decline-in-worst-case-forecast#cxrecs_s (Zugang: 03.04.2020)
- Bangkok Post: Trillion-baht stimulus to boost domestic debt, April 2020
<https://www.bangkokpost.com/business/1905225/trillion-baht-stimulus-to-boost-domestic-debt> (Zugang: 23.04.2020)
- Bangkok Post: Phuket hotels put launches on hold, April 2020
<https://www.bangkokpost.com/business/1892870/phuket-hotels-put-launches-on-hold> (Zugang: 08.04.2020)
- BayWa: BayWa r.e. gives solar boost to Tetra Pak in Thailand, September 2019
<https://www.baywa-re.com/en/news/details/baywa-re-gives-solar-boost-to-tetra-pak-in-thailand/> (Zugang: 07.10.2019)
- CBRE: Bangkok Office MarketView Q4 2019, März 2020
<https://www.cbre.co.th/report-detail/thailand/bangkok-office-marketview-q4-2019> (Zugang: 19.03.2020)
- CBRE: Phuket Hotel MarketView H2 2019, März 2020
<https://www.cbre.co.th/report-detail/thailand/phuket-hotel-marketview-h2-2019> (Zugang: 19.03.2020)
- Central Pattana Public Company Limited: Future Projects
<http://www.centralpattana.co.th/en/our-properties/future-projects> (Zugang: 19.03.2020)
- Charoen Pokphand Foods: CPF unveiled the biggest solar rooftop Energy consumption project to ensure sustainability, Juli 2018
<https://www.cpfworldwide.com/en/media-center/1066> (Zugang: 07.08.2019)
- DEDE: Current Situation of ZEB in Thailand
https://www.aots.jp/application/files/8615/7017/2439/File_03.pdf (Zugang: 20.02.2020)
- DGNB: DGNB Consultants
https://www.dgnb-system.de/de/dgnb-auditoren-consultants/dgnb-consultants/?we_lv_start_customerblk_content_3=10&search_send=y&filter_Freitextsuche=&Kontakt_Staat=&Kontakt_PLZ=&Kontakt_Stadt=Bangkok&Kontakt_Firma=&Nutzungsprofil=&Zulassungsgebiet= (Zugang: 08.04.2020)
- DGNB: DGNB Mitglieder
<https://www.dgnb.de/de/netzwerk/mitglieder/index.php> (Zugang: 08.04.2020)
- Dusit Hotels & Resorts: Dusit and CPN officially unveil 'Dusit Central Park' – a world-class mixed-use development creating a new city landmark at the heart of Bangkok's CBD, April 2019
<https://www.dusit.com/news/dusit-and-cpn-officially-unveil-dusit-central-park-a-world-class-mixed-use-development-creating-a-new-city-landmark-at-the-heart-of-bangkoks-cbd/> (Zugang: 15.01.2020)
- EGAT: System Installed Generating Capacity, Mai 2020
<https://www.egat.co.th/en/information/statistical-data?view=article&layout=edit&id=80> (Zugang: 18.05.2020)
- EGAT: EGAT in cooperation with ORDPB changes 20,674 LED light bulbs to reduce CO2 by 835 tons/year, März 2020
<https://www.egat.co.th/en/news-announcement/news-release/egat-in-cooperation-with-ordpb-changes-20-674-led-light-bulbs-to-reduce-co2-835-tons-year> (Zugang: 20.02.2020)
- EnArgus: Gebäudehülle
https://enargus.fit.fraunhofer.de/pub/bscw.cgi/d6314579-2/*/*Geb%c3%a4udeh%c3%bcille.html?op=Wiki.getwiki&search=Sicherheitsprozess%20CO2-Einspeicherung (Zugang: 05.05.2017)
- EPPO: Energy Indicators_Final Energy Consumption, März 2020
<http://www.eppo.go.th/index.php/en/en-energystatistics/indicators> (Zugang: 16.04.2020)
- EPPO: Energy Indicators_Final Energy Consumption, Mai 2020
<http://www.eppo.go.th/index.php/en/en-energystatistics/indicators> (Zugang: 18.05.2020)

- EPP0: Share of Power Generation by Fuel Type, März 2020
<http://www.eppo.go.th/index.php/en/en-energystatistics/electricity-statistic> (Zugang: 16.04.2020)
- EPP0: Energy Indicators, März 2020
<http://www.eppo.go.th/index.php/en/en-energystatistics/indicators> (Zugang: 16.04.2020)
- GIZ: EGAT – MoNRE - GIZ hail achievement of RAC NAMA Fund, push for Thai refrigeration and air-con energy saving to reduce global warming, Februar 2020
https://www.thai-german-cooperation.info/en_US/egat-monre-giz-hail-achievement-of-rac-nama-fund-push-for-thai-refrigeration-and-air-con-energy-saving-to-reduce-global-warming/ (Zugang: 20.02.2020)
- Global Environment Facility (GEF): Accelerating construction of energy efficient green housing units in Thailand, Mai 2019
https://www.thegef.org/sites/default/files/web-documents/10189_CC_Thailand_PIF.pdf (Zugang: 15.01.2020)
- GPSC: FY2019 Performance OPPORTUNITY DAY, Februar 2020
<https://investor.gpscgroup.com/misc/presentation/20200225-gpsc-oppday-4q2019-01.pdf> (Zugang: 28.02.2020)
- Grand Canal Land Public Company Limited: The Grand Rama 9
<http://www.gtowerbkk.com/en/location> (Zugang: 20.02.2020)
- Impact Solar: Impact Solar and Big C announce official opening of 27 MW Solar Rooftop Projects, September 2018
<https://www.impact solar.co.th/news/Impact-Solar-and-Big-C-announce-official-opening-of-27MW-Solar-Rooftop-Projects> (Zugang: 07.10.2019)
- Khon Kaen University: KKU opens the door to welcome Songkhla Vice Governor and official administrators, August 2018
<https://m.kku.ac.th/news/content.php?did=NO016089&l=en> (Zugang: 13.05.2019)
- Krungsri Research: Housing in BMR, November 2018
https://www.krungsri.com/bank/getmedia/fdff555e-51ae-4948-8c6b-6757eb531d2f/IO_Housing_181115_EN_EX.aspx (Zugang: 15.01.2020)
- Krungsri Research: Private Hospital Industry, Juni 2019
https://www.krungsri.com/bank/getmedia/587ccdaa-91a8-4305-a86f-30ea43558fob/IO_Private_Hospital_190624_EN_EX.aspx (Zugang: 15.01.2020)
- Krungsri Research: Office Building in BMR, Juli 2019
https://www.krungsri.com/bank/getmedia/5b02acbe-9f9e-4473-ab96-103cc0439478/IO_Office_Building_190731_EN_EX.aspx (Zugang: 15.01.2020)
- LED Lighting Company Limited: Company Profile
<http://www.ledlighting.co.th/page/en/company-profile> (Zugang: 11.03.2020)
- MEA: MEA conducts energy efficiency seminar for government hospitals, August 2019
<https://www.mea.or.th/en/content/detail/87/4859> (Zugang: 30.01.2020)
- Meinhardt (Thailand) Ltd.: Projects_Carlton
<https://www.meinhardt.net/projects/carlton/> (Zugang: 03.02.2020)
- Meinhardt (Thailand) Ltd.: Projects_Hotel Jen
<https://www.meinhardt.net/projects/hotel-jen/> (Zugang: 03.02.2020)
- National Economic and Social Development Council (NESDC): Official Website
https://www.nesdc.go.th/nesdb_en/main.php?filename=index (Zugang: 03.02.2020)
- National News Bureau of Thailand (NNT): EGAT imports LNG for electricity production, Dezember 2019
<http://thainews.prd.go.th/en/news/detail/TCATG191230150812466> (Zugang: 15.01.2020)
- Nikkei Asian Review: Thailand suffers export decline on fall in China shipments, Januar 2020
<https://asia.nikkei.com/Economy/Thailand-suffers-export-decline-on-fall-in-China-shipments> (Zugang: 03.02.2020)
- Panasonic: The New Era of Building Green in Thailand (2016)
<http://news.panasonic.com/global/stories/2016/45142.html> (Zugang: 05.05.2017)
- PV-Tech: Thai state utility and University of Hawaii to study grid integration of renewables, März 2018
<https://www.pv-tech.org/news/thai-state-utility-and-university-of-hawaii-to-study-grid-integration-of-re> (Zugang: 15.04.2019)
- SCB: The value of green building... a new building trend that looks beyond just saving the planet, Juli 2018
<https://www.scbeic.com/en/detail/product/4817> (Zugang: 30.01.2020)

- Shangri-La Hotel: Shangri-La Hotel, Bangkok Takes A Giant Step And Installs A Solar Water Heating System, 2012
<http://www.shangri-la.com/bangkok/shangrila/press-room/press-releases/shangri-la-hotel-bangkok-takes-a-giant-step-and-installs-a-solar-water-heating/> (Zugang: 05.05.2017)
- SIG: Grand opening of the SIG solar roof in Rayong, Oktober 2018
<https://www.sig.biz/en/media/press-releases/grand-opening-of-the-sig-solar-roof-in-rayong-biggest-privately-financed-rooftop-solar-panel-on-the-east-coast-of-thailand> (Zugang: 13.05.2019)
- Skidmore, Owings & Merrill (SOM): One Bangkok
https://www.som.com/projects/one_bangkok (Zugang: 20.02.2020)
- Somfy: Project
https://www.somfy.co.th/en-th/th_v5/home/project (Zugang: 20.02.2020)
- Symbior Solar: Symbior Solar expands into commercial and industrial rooftops in Thailand and commissions first two PV projects with Assyce Asia, Januar 2018
<http://www.symbiorsolar.com/symbior-solar-expands-into-commercial-and-industrial-rooftops-in-thailand-and-commissions-first-two-pv-projects-with-assyce-asia/> (Zugang: 30.01.2018)
- Thai Green Label: List of Thai Green Label, Juli 2017
<http://www.tei.or.th/greenlabel/en/download/2017-07-Name-GL-eng.pdf> (Zugang: 12.12.2019)
- THAI OBAYASHI CORP., LTD.: Major Works
<https://www.thaiobayashi.co.th/major-works/> (Zugang: 08.04.2020)
- The Nation: Business Briefs, Juni 2014
<http://www.nationmultimedia.com/business/Briefs-30235803.html> (Zugang: 05.05.2017)
- The Nation: Sharp to build rooftop solar systems on Big C stores, Juni 2017
<https://www.nationthailand.com/business/30319403> (Zugang: 13.05.2019)
- The Nation: Electricity cost to average Bt3.64 per unit for Jan-Apr 2020 period, November 2019
<https://www.nationthailand.com/news/30378243> (Zugang: 03.02.2020)
- The World Bank: Electric power transmission and distribution losses (% of output)
http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS?order=wbapi_data_value_2011+wbapi_data_value+wbapi_data_value-last&sort=asc (Zugang: 13.05.2019)
- TSE: Solar Rooftop Plants
http://www.thaisolarenergy.com/project.php?menu=rooftop_projects&pg=1#page (Zugang: 13.05.2019)
- UNEP: Enabling readiness for up scaling investments in Building Energy Efficiency for achieving NDC goals in Thailand
https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/readiness-proposals-thailand-unep-ctcn-strategic-frameworks_0.pdf (Zugang: 16.04.2020)
- USGBC: Projects Thailand
<https://www.usgbc.org/projects?Country=%5B%22Thailand%22%5D> (Zugang: 11.03.2020)

11. Anhang

11.1 Anhang 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“⁶² (gefolgt vom Handschlag) ● Persönlicher Kontakt ● Komplimente (z.B. zum Büro) ● Harmonie- und lösungsorientierter Verhandlungsstil ● Sehr respektvolles, geduldiges Verhalten ● Wertschätzen der Visitenkarte des Gastgebers

⁶² 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.

