



Singaporean-German Chamber
of Industry and Commerce
Deutsch-Singapurische
Industrie- und Handelskammer



MITTELSTAND
GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE



SINGAPUR

Energieeffizienz in der Industrie und Photovoltaik-Technologien

Zielmarktanalyse 2023 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

AHK Singapur
25 International Business Park
#03-105 German Centre
Singapore 609916

Tel.: (+65) 6433 5330

E-Mail: info@sgc.org.sg

Internet: www.sgc.org.sg

Kontaktpersonen

Eirik Behnke
Melissa Brandner

Stand

Februar 2023

Gestaltung und Produktion

AHK Singapur

Bildnachweis

Titelbild: Zhu Difeng, Shutterstock, Stock Photo ID: 707349427

Rest: Siehe Quellenangaben

Redaktion

Eirik Behnke
Melissa Brandner
Michelle Bullock
Felix Achatz

Urheberrecht und Haftungsausschluss

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Die Zielmarktanalyse steht dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und Germany Trade & Invest sowie geeigneten Dritten zur unentgeltlichen Verwertung zur Verfügung. 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

I. Tabellenverzeichnis	iii
II. Abbildungsverzeichnis	iii
III. Abkürzungsverzeichnis	iii
IV. Währungsumrechnung.....	vi
V. Energieeinheiten.....	vi
Zusammenfassung	1
1. Kurze Einstimmung zum Land	2
1.1 Politische Situation	2
1.2 Wirtschaftliche Entwicklung.....	2
1.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	4
1.4 Investitionsklima	4
1.5 Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern	5
2. Marktchancen für deutsche Unternehmen	5
3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche	7
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld	9
4.1 Potenzielle Partner.....	9
4.2 Wettbewerbssituation.....	11
5. Technische Lösungsansätze	13
5.1 Schwerpunktindustrien und deren Energieeffizienzmaßnahmen	13
5.2 Projekte im Bereich industrieller Energieeffizienz und Photovoltaik-Technologie	15
5.3 Möglichkeiten in den Bereichen Netzanschluss, Energiespeichersysteme und Smart Grid 2.0	18
5.4 Die Bedeutung von Wasserstoff zur Förderung der Energieeffizienz	19
6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	20
6.1 Staatliche Regulierungen und Standards	20
6.2 Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten.....	22
6.3 Öffentliches Vergabeverfahren von Ausschreibungen, Zugang zu Projekten.....	25
6.4 Marktbarrieren und -hemmnisse.....	26
6.5 Fachkräfte	26
6.6 Steueranreizsysteme.....	27
7. Markteintrittsstrategien und Risiken	27
7.1 Chancen und Risiken für eine Markterschließung im Bereich industrieller Energieeffizienz und Photovoltaik-Technologie	27
7.2 Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen	29
8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse.....	30

Profile der Marktakteure	32
Administrative Instanzen und politische Stellen	32
Unternehmen im Markt	34
Standortagenturen, Beauftragte für Auslandsinvestitionen, Beratungsunternehmen und weitere Multiplikatoren	40
Sonstiges	42
Messen und Konferenzen in Singapur	42
Wichtige sonstige Adressen und Websites	43
Fachzeitschriften	43
Business-Etikette	43
Quellenverzeichnis	45

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Politische Daten im Überblick2
 Tabelle 2: Wirtschaftsdaten im Überblick (2022)3
 Tabelle 3: Definierte Technologien der Energy Efficiency Roadmap und deren Anwendungsbereiche 15
 Tabelle 4: Richtlinien der öffentlichen Beschaffung in Singapur25

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirtschaftsstruktur Singapur 2022 gemessen am BIP (nominal).3
 Abbildung 2: Energiebereitstellung, -transformation und -verbrauch in Singapur6
 Abbildung 3: SWOT-Analyse Singapur 31

III. Abkürzungsverzeichnis

ACES	Asia Clean Energy Summit
ACRA	Accounting and Corporate Regulatory Authority
ADAS	Accelerated Depreciation Allowance Scheme
ADB	Asian Development Bank
AHK	Auslandshandelskammer
APAC	Asien-Pazifik
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
BCA	Building and Construction Authority
BIP	Bruttoinlandsprodukt
GeBIZ	Government Electronic Business
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CAAS	Civil Aviation Authority of Singapore
CCUS	Carbon capture, utilisation and storage
CH₄	Methan
CHP	Combined Heat and Power (Kraft-Wärme-Kopplung)
CO₂	Kohlenstoffdioxid
CO_{2e}	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
E2F	Energy Efficiency Fund
ECA	Energy Conservation Act
EDB	Economic Development Board
EEG	Energy Efficiency Grant
EENP	Energy Efficiency National Partnership

EMA	Energy Market Authority
EMC	Energy Market Company
ESCO	Energy Services Company
ESI	Energy Studies Institute
ESPCA	EU-Singapur Partnerschafts- und Kooperationsabkommen
EU	Europäische Union
EUR	Euro
EUSIPA	EU-Singapur-Investitionsschutzabkommen
FKW	Fluorkohlenwasserstoffe
FSI	Framework for Sustainability and Innovation
FTA	Free Trade Agreement (Freihandelsabkommen)
F&E	Forschung und Entwicklung
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunden
GWp	Gigawatt-Peak
HDB	Housing and Development Board
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning (Heizung, Lüftung und Klimatisierung)
IA-ER	Investment Allowance - Emissions Reduction
IBEW	International Built Environment Week
IE3	Premium-Standard für elektrische Motoren
IEA	International Energy Agency
IEC	International Electrotechnical Commission
IR	International Rectifier Pte. Ltd.
IRAS	Inland Revenue Authority
ISCE²	Institute of Sustainability for Chemicals, Energy and Environment
JTC	Jurong Town Corporation
KMU	Kleine und mittelständische deutsche Unternehmen
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKK	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
LBBW	Landesbank Baden-Württemberg
LEAP	Locally-based Enterprise Advancement Program
LED	Long-Term Low-Emissions Development
LEDS	Light Emitting Diodes
LEW	Licensed Electrical Worker
LTA	Land Transport Authority
LVMGC	Low Voltage Microgrid Cluster
MEES	Mindest-Energieeffizienzstandard
MELS	Mandatory Energy Labelling Scheme
MEPS	Minimum Energy Performance Standards
MEWR	Ministerium für Umwelt und Wasserressourcen
Mio.	Millionen
MNC	Multinationales Unternehmen
MND	Ministry of National Development
MOM	Ministry of Manpower

Mrd.	Milliarden
MSE	Ministry of Sustainability and Environment
Mt	Millionen Tonnen
MTI	Ministry of Trade and Industry
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
MWp	Megawatt-Peak
N₂O	Distickstoffmonoxid
NCCS	National Climate Change Secretariat
NEA	National Environment Agency
NRF	National Research Foundation
NTU	Nanyang Technological University
NUS	National University of Singapore
PAP	People's Action Party
PFC	Kohlenwasserstoffe
PSTLES	Public Sector Taking the Lead in Environment Sustainability
PUB	Public Utilities Board
PV	Photovoltaik
REG(E)	Resource Efficiency Grant for Energy
REIDS	Renewable Energy Integration Demonstrator Singapore
RIE	Research, Innovation and Enterprise Plan
SAF	Sustainable Aviation Fuel
SCEM	Singapore Certified Energy Manager
SDA	Singapore Democratic Alliance
SDP	Singapore Democratic Party
SEAS	Sustainable Energy Association of Singapore
SECOE	Sustainable Energy Centre of Excellence
SERIS	Solar Energy Research Institute of Singapore
SESUN	Sustainable Energy Start-Up Network
SF₆	Schwefelhexafluorid
SFwEP	Skills Framework for Energy and Power
SGBC	Singapore Green Building Council
SGD	Singapore-Dollar
SGE	Singapore Green Engineers
SIA	Singapore Airlines
SIEW	Singapore International Energy Week
SIPG	Singapore Institute of Power and Gas
SIT	Singapore Institute of Technology
SMF	Singapore Manufacturing Federation
SSG	SkillsFuture Singapore
SUTD	Singapore University of Technology and Design
SWOT	Strength, Weaknesses, Opportunities and Threats
t	Tonnen
THG	Treibhausgas

TJ	Terajoule
TWh	Terawattstunden
UN	Vereinte Nationen
UNFCCC	Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen
US	Vereinigte Staaten
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
WP	Worker's Party
WSG	Workforce Singapore
WTO	World Trade Organisation
ZEB	Zero Energy Building

IV. Währungsumrechnung

Die in der Zielmarktanalyse genutzten Währungen können wie folgt umgerechnet werden:

Zieleinheit	EUR	SGD	USD
Ausgangseinheit			
1,00 EUR	-	1,43	1,07
1,00 SGD	0,70	-	0,75
1,00 USD	0,93	1,33	-

Oanda Currency Converter, <https://www.oanda.com/currency-converter/>
Umrechnungskurse vom 16. Februar 2023, gerundet auf die zweite Nachkommastelle

V. Energieeinheiten

J	Joule	Häufig für Angabe von thermischer Energie (Wärme)
W	Watt	Häufig für Angabe von elektrischer Energie (Strom)
Wh	Wattstunde	Häufig für Angabe von elektrischer Energie (Strom) – Einheit für die Energieumwandlung innerhalb einer Stunde
Wp	Watt Peak = Watt Spitze	Häufig für Angabe von elektrischer Leistung (Strom) von Solarzellen, die unter Idealbedingungen erreicht werden kann
SKE	Steinkohle-Einheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Steinkohle (gemessen in Tonnen) frei wird
RÖE	Rohöl-Einheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Rohöl (gemessen in Tonnen) frei wird
Erdgas	Gaseinheiten	Energie, die bei der Verbrennung von Erdgas (gemessen in Kubikmeter) frei wird

Zusammenfassung

Das globale Engagement für eine tiefgreifende Senkung der CO₂-Emissionen hat einen weltweiten Trend zur Senkung des Energieverbrauchs und zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien ausgelöst. Gemäß COP26 ist insbesondere Asien Spitzenreiter im CO₂-Ausstoß. Die Region ist für 52% verantwortlich.¹ Dies zeigt allerdings auch das Potenzial für CO₂-Reduktion auf und bietet vor allem Chancen für Energieeffizienz-Technologien.

Singapur hat regelmäßig nationale Ziele zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen übertroffen und entsprechend angepasst. Bis 2050 ist das aktuell festgelegte Klimaziel, Netto-Null-Emissionen zu erreichen. Die Energieeffizienz in der Industrie ist ein wichtiger Bestandteil der nationalen Nachhaltigkeitsagenda, um die langfristigen Herausforderungen des Klimawandels und der globalen Erwärmung anzugehen. Der Industriesektor, der für 41,7% (2021) des gesamten Stromverbrauchs des Landes verantwortlich ist, spielt eine wichtige Rolle bei der Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks. Gleichzeitig trägt das verarbeitende Gewerbe mit 25,4% (2022) einen großen Teil zum BIP des Landes bei. Zu den größten Branchen des Industriesektors gehören u.a. die Elektronikindustrie, die chemische Industrie, die feinmechanische Industrie sowie die pharmazeutische Industrie.

Neben umweltpolitischen Zielen spielt die Abhängigkeit Singapurs von Energieimporten eine große Rolle in den Bestrebungen der Regierung, die Energieeffizienz zu steigern und die Nutzung von erneuerbaren Energien zu fördern. Aktuell produziert Singapur den größten Teil des benötigten Stroms aus importiertem Erdgas. Um die Abhängigkeit zu reduzieren, erforscht und testet Singapur innovative Technologien und Entwicklungen, die den Energiebedarf senken und eine saubere Energiegewinnung ermöglichen. Bezüglich erneuerbarer Energien gibt es vor allem im Bereich Solarenergie Initiativen der Regierung. Weiterhin hat Singapur im Jahr 2021 eine Wasserstoff-Roadmap veröffentlicht. Die singapurische Regierung verspricht sich ein Transport- und Forschungshub für kohlenstoffarmen Wasserstoff („low carbon hydrogen“) zu werden und so möglicherweise die Hälfte des eigenen Energieverbrauchs bis 2050 damit zu decken.

Um den Energieverbrauch des Landes und vor allem der Industrie zu verringern, hat die singapurische Regierung in den letzten Jahren mehrere Initiativen eingeführt. Dazu gehören z.B. die Einführung einer CO₂-Steuer und die Bildung eines Regierungsgremiums, um eine ganzheitlich abgestimmte Strategie sowie Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu erarbeiten. Zudem bietet die Regierung im Rahmen dieses Gremiums Förderprogramme, welche Unternehmen bei ihren Bemühungen zur Reduzierung ihres Energieverbrauchs unterstützen. Singapur und Deutschland verbindet außerdem eine enge bilaterale Beziehung, die zuletzt im November 2022 mit der Unterzeichnung des Framework for Sustainability and Innovation bekräftigt wurde. Beide Staaten verschreiben sich darin einer umfangreicheren Zusammenarbeit für eine digitalisierte und grüne Wirtschaft.

Durch die oben beschriebenen Entwicklungen und Initiativen präsentiert Singapur einen interessanten Markt für deutsche Unternehmen. Gefragte Technologien für den bedeutenden Produktionssektor Singapurs umfassen moderne Kraft-Wärme-Kopplungs- und Wärmerückgewinnungssysteme, Kühlwassersysteme, intelligente Lüftungs- und Beleuchtungstechnik sowie elektrische Antriebe und Motoren. Mit seiner einmaligen Infrastruktur sowie der politischen und rechtlichen Stabilität bietet sich Singapur darüber hinaus als Sprungbrett zur Markterschließung und -bearbeitung anderer Staaten Südostasiens bzw. der Asien-Pazifik-Region an.

¹ Vgl. CNBC. Asia-Pacific is home to some of the world's largest carbon-emitters – 2 charts show its reliance on coal. Abgerufen am 22.02.2023.

1. Kurze Einstimmung zum Land

1.1 Politische Situation

Die Republik Singapur ist eine parlamentarische Demokratie nach dem Westminster-Modell (Einkammersystem). Grundlegende Prinzipien der Regierungsarbeit sind bspw. der Erhalt und Ausbau der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit, die Schaffung eines hohen Lebensstandards für die Bevölkerung sowie Harmonie zwischen den verschiedenen Ethnien und Religionen. Eine autoritäre Regierungsform und ein hochqualifizierter, sehr gut bezahlter und daher nicht korruptionsanfälliger Verwaltungsapparat stehen im Fokus der Arbeit, genauso wie die Bekämpfung der Kriminalität in jeder Form, insbesondere Terrorismus, Korruption und Drogenmissbrauch. Politische Rechte, insbesondere Versammlungs-, Rede- und Medienfreiheit, sind allerdings eingeschränkt.

Tabelle 1: Politische Daten im Überblick

Staatsform	Parlamentarische Demokratie, Einkammersystem, derzeit 89 Parlamentssitze
Staatsoberhaupt	Halimah Yacob, Staatspräsidentin der Republik Singapur, seit 14.09.2017
Premierminister	Lee Hsien Loong, PAP, seit 12.08.2004
Außenminister	Dr. Vivian Balakrishnan, seit 01.10.2015
Parlamentspräsident	Tan Chuan-Jin, PAP, seit 11.09.2017
Regierungspartei	People's Action Party (PAP)
Opposition	Worker's Party (WP), Singapore Democratic Alliance (SDA; Zusammenschluss von vier kleinen Parteien) und Singapore Democratic Party (SDP)

Quelle: Auswärtiges Amt, Außen- und Europapolitik, Länderinformationen, Ministry of Communications and Information.

1.2 Wirtschaftliche Entwicklung

Singapur liegt im Herzen Südostasiens und wird oftmals als dessen Wirtschaftszentrum bezeichnet. Auch aufgrund seiner günstigen strategischen Lage hat sich der Stadtstaat zu einem Dreh- und Angelpunkt für die Region entwickelt und ist von einer leistungsfähigen Infrastruktur geprägt: Der Stadtstaat hat nach Shanghai den zweitgrößten Containerhafen der Welt, welcher im Jahr 2022 einen Umschlag von ungefähr 37,3 Millionen (Mio.) Containern² und über 578,2 Mio. Tonnen Frachtaufkommen verzeichnete.³

Singapur investiert stark in Forschung und Entwicklung. Mit Initiativen wie „Smart City“, „Smart Mobility“ und „Smart Government“ möchte Singapur seine Vorreiterstellung in dem Staatenverbund „Association of Southeast Asian Nations“ (ASEAN) in vielen Bereichen durch Effizienz- und Produktivitätssteigerungen weiter ausbauen. Das Land zielt auf eine weltweit führende Stellung in ausgewählten Technologien wie bspw. Halbleiter- und Informationstechnologie sowie Biotechnologie und Genetik ab. Um dieses Ziel zu erreichen, investierte die Regierung im Rahmen des jeweils fünfjährigen „Research, Innovation and Enterprise Plans (RIE)“ seit 2011 bereits insgesamt 60 Milliarden (Mrd.) Singapur-Dollar (SGD), bzw. 1% des Bruttoinlandsprodukts (BIP), in Forschung und Entwicklung (F&E). Zuletzt wurden so, mit RIE2025, 25 Mrd. SGD für F&E bis zum Jahr 2025 budgetiert. Die Fokus-Bereiche sind: Produktion, Handel und Konnektivität, urbane Lösungen und Nachhaltigkeit, Gesundheit und Potenzial, Smart Nation und digitale Wirtschaft. Insbesondere nachhaltigen Lösungen für die Produktion kommt hierbei eine hohe Wichtigkeit zu. Weiterhin plant die Regierung, Lösungen zur Reduktion von Treibhausgasen zu entwickeln sowie nachhaltige Energieträger und kohlenstoffarme Technologien einzusetzen.⁴

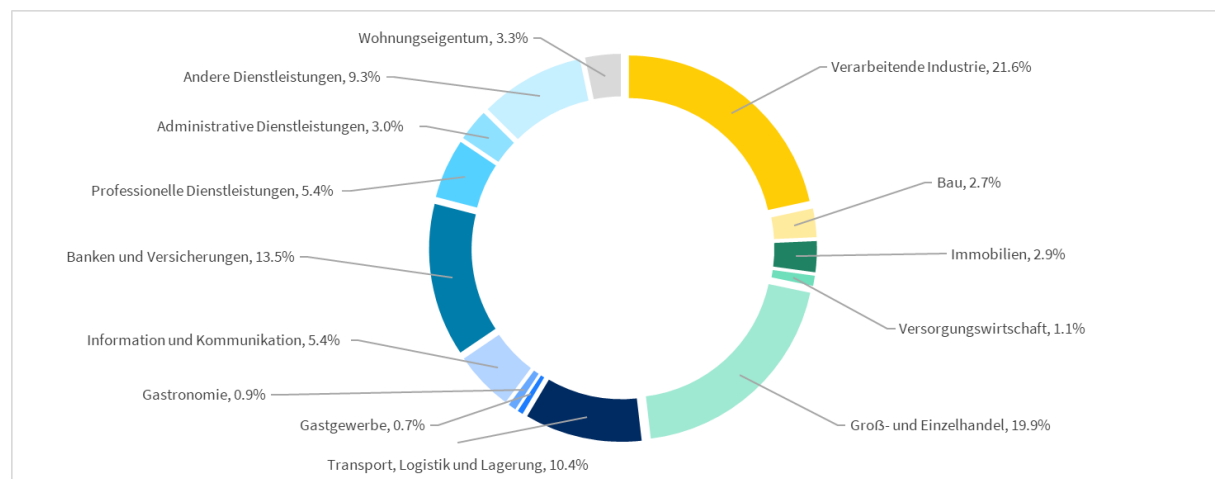
² Vgl. Maritime and Port Authority of Singapore (2023a). Port Statistics – Total Container Throughput. Abgerufen am 15.02.2023.

³ Vgl. Maritime and Port Authority of Singapore (2023b). Port Statistics – Total Cargo Throughput. Abgerufen am 15.02.2023.

⁴ Vgl. National Research Foundation (2020). Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan. Abgerufen am 05.01.2023.

Wichtige Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes sind die elektronische, pharmazeutische und chemische Industrie sowie die feinmechanische Industrie. Als entscheidende, von der Regierung Singapurs geförderte Wachstumsindustrien sind u.a. Wassertechnologien, Elektromobilität, Wasserstofftechnologien, Photonik-Technologien, Pharmazie und medizinische Biotechnologie und Cybersecurity zu nennen. In den Dienstleistungsindustrien wie Transport, Logistik und Finanzen wird Singapur als führendes regionales Zentrum betrachtet. Eine herausragende Position nimmt das Land auch bei den Themen Gesundheit, Bildung und digitale Medien ein.

Abbildung 1: Wirtschaftsstruktur Singapur 2022 gemessen am BIP (nominal).



Quelle: Ministry of Trade and Industry (MTI), Economic Survey of Singapore, 2022.

Deutsche Unternehmen vor Ort schätzen an Singapur die wirtschaftsorientierte Politik, politische Stabilität und Rechtssicherheit. Der Stadtstaat gilt als eines der unternehmerfreundlichsten Länder der Welt und bietet umfassende organisatorische sowie finanzielle Unterstützung für ausländische Unternehmen bei Investitionen. Die starke Vernetzung zwischen Staat und Wirtschaft, die wirtschaftsfreundliche Regierung und das transparente System sind weitere Standortvorteile.

Tabelle 2: Wirtschaftsdaten im Überblick (2022)

BIP zu Marktpreisen	643,5 Mrd. SGD (ca. 450,45 Mrd. EUR)
BIP Wachstumsrate	3,6%
BIP pro Kopf	114.165 SGD ⁵ (ca. 79.916 EUR)
BIP – Entstehung	<p>Produzierendes Gewerbe (25,4%): Verarbeitende Industrie (21,6%), Bau (2,7%), Versorgungswirtschaft (1,1%)</p> <p>Dienstleistungssektor (71,3%): Großhandel (18,6%), Einzelhandel (1,3%), Transport, Logistik und Lagerung (10,4%), Gastgewerbe (0,7%), Gastronomie (0,9%), Information & Kommunikation (5,4%), Banken und Versicherungen (13,5%), Immobilien (2,9%), Professionelle Dienstleistungen (5,4%), Administrative Dienstleistungen (3,0%), andere Dienstleistungen (9,3%)</p> <p>Wohneigentum (3,3%)</p>
BIP – Verwendung	Privatverbrauch (30,4%), Bruttoanlageinvestitionen (21,1%), Außenbeitrag (37,0%), Staatsverbrauch (10,2%), Bestandsveränderungen (1,3%) ⁶
Arbeitslosenrate	2,1%
Arbeitskräfte	3,897 Mio.
Inflationsrate	2,3%
Gesamthandel	2.123 Mrd. SGD (davon 1.365 Mrd. SGD Handelswaren, 758 Mrd. SGD Dienstleistungen)

⁵ Vgl. Department of Statistics Singapore (2023a). National Accounts. Latest Data. Abgerufen am 15.02.2023.

⁶ Vgl. Department of Statistics Singapore (2023b). Singapore Economy. Abgerufen am 14.02.2023.

Importe	1.012 Mrd. SGD (davon 655 Mrd. SGD Handelsware, 357 Mrd. SGD Dienstleistungen) Güter (2021): Elektronik (33,2%), Petrochemie (11,5%), Maschinen (10,4%), Chemische Erzeugnisse (8,3%), Erdöl (5,6%), Elektrotechnik (4,7%), Gold (3,6%), Mess-/Regeltechnik (2,9%), Nahrungsmittel (2,3%), Gas (1,4%), Sonstige (16,1%) ⁷
Exporte	1.111 Mrd. SGD (davon 709 Mrd. SGD Handelsware und 402 Mrd. SGD Dienstleistungen) Güter (2021): Elektronik (35,4%), Chemische Erzeugnisse (13,1%), Maschinen (10,9%), Petrochemie (9,0%), Elektrotechnik (4,4%), Mess-/Regeltechnik (3,6%), Gold (3,4%), Nahrungsmittel (2,3%), Sonstige (17,9%) ⁸
Leistungsbilanz	99,5 Mrd. SGD

Quelle: Ministry of Trade and Industry (MTI), *Economic Survey of Singapore, 2022*.

1.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Die Beziehungen zwischen Singapur und Deutschland sind sehr ausgeprägt. Sie basieren auf enger Zusammenarbeit auf bilateraler Ebene. Deutschland ist einer der wichtigsten europäischen Handelspartner der ASEAN-Staaten und Singapur einer der wichtigsten Wirtschaftspartner Deutschlands in ASEAN. Singapur ist außerdem Deutschlands wichtigster Exportpartner in ASEAN.⁹ Die Wirtschaftsbeziehungen der beiden Länder sowie die Zusammenarbeit im Forschungsbereich werden intensiv gefördert. Viele deutsche Unternehmen nutzen Singapur als Sprungbrett für den Zugang zum südostasiatischen Markt, sodass die Anzahl deutscher Unternehmen und Niederlassungen in Singapur von 500 (2004) auf über 2.100 (2022)¹⁰ gestiegen ist. Vereinfacht werden die bilateralen Wirtschaftsbeziehungen durch Wirtschaftsabkommen wie das Doppelbesteuerungsabkommen vom 28.06.2004 (in Kraft seit dem 12.12.2006),¹¹ das Investitionsschutzabkommen vom 03.10.1973 (in Kraft seit dem 01.10.1975)¹² und Singapurs Mitgliedschaft in der World Trade Organisation (WTO) (seit 01.01.1995).¹³ Das Freihandelsabkommen zwischen Singapur und der EU wurde am 19.10.2018 unterzeichnet (in Kraft seit 21.11.2019) und stellte damals das erste Freihandelsabkommen zwischen einem ASEAN-Land und der EU dar. Seither wurden weitere Freihandelsabkommen verhandelt und verabschiedet, wie das EU-Vietnam-Freihandelsabkommen basierend auf dem singapurischen Vorbild. Damit einhergehend wurden auch das EU-Singapur-Investitionsschutzabkommen (EUSIPA) und das EU-Singapur-Partnerschafts- und Kooperationsabkommen (ESPCA) unterzeichnet. Diese Abkommen gelten als Grundstein für ein zukünftiges Freihandelsabkommen zwischen der EU und ASEAN bzw. weiteren einzelnen ASEAN-Ländern.¹⁴

1.4 Investitionsklima

In Singapur herrscht ein offenes Investitionsklima. Mehr als 7.000 multinationale Konzerne und weitere 37.000 internationale Unternehmen nutzen Singapur als Standort für ihr regionales Hauptquartier.¹⁵ Länder mit erheblichen Investitionssummen in Singapur sind die Vereinigten Staaten von Amerika (USA), die Caymaninseln, die Britischen Jungferninseln, Japan, Großbritannien, Bermuda, Kanada, Hongkong, die Schweiz und Luxemburg.¹⁶ Durch die große Akzeptanz ausländischer Investitionen fördert die singapurische Regierung freies Unternehmertum ohne Einschränkung hinsichtlich ausländischer Beteiligungen an Unternehmen. Ausländische Direktinvestitionen und internationale Unternehmen werden intensiv gefördert. Darüber hinaus sind multilaterale Wirtschaftsbeziehungen für den Stadtstaat von großer Bedeutung. Fast alle Wirtschaftssektoren Singapurs sind zu 100% offen für ausländische Eigentümer. Ausländische Firmen werden unter bestimmten Bedingungen von der singapurischen Regierung finanziell gefördert.

⁷ Vgl. GTAI (2022). Wirtschaftsdaten kompakt – Singapur. Abgerufen am 16.02.2023.

⁸ Ebd.

⁹ Vgl. DIHK (2023). Zahlen und Fakten – Außenhandel nach Ländern und Ländergruppen. Abgerufen am 20.02.2023.

¹⁰ Gemäß Aussage des dt. Botschafters Norbert Riedel anlässlich der ITAP 2022.

¹¹ Vgl. Gesetz zum Abkommen vom 28. Juni 2004 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Singapur zur Vermeidung der Doppelbesteuerung auf dem Gebiet der Steuern von Einkommen und Vermögen.

¹² Vgl. Gesetz über die Förderung und den gegenseitigen Schutz von Kapitalanlagen.

¹³ Vgl. World Trade Organization. (o.D.). Singapore and the WTO. Abgerufen am 18.02.2022.

¹⁴ Vgl. Ministry of Trade and Industry (o.D.a). EUSFTA. Abgerufen am 15.02.2023.

¹⁵ Vgl. Medina, A. F. (2021). Why Use Singapore as a Base for ASEAN Expansion. Abgerufen am 15.02.2023.

¹⁶ Vgl. Department of Statistics Singapore (2022a). Foreign Direct Investment in Singapore. Abgerufen am 15.02.2023.

1.5 Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern

Singapur wird oftmals als „Asien für Einsteiger“ bezeichnet, da es als ehemalige britische Kolonie auch heute noch sehr westlich geprägt ist. Gleichzeitig sind die Stadt und ihre Kultur aufgrund der ethnischen Vielfalt ihrer Bewohner überaus facettenreich. Man ist kulturelle Vielfalt folglich gewohnt und im Allgemeinen offen und tolerant. Geschäftsreisende sollten sich jedoch der einheimischen Traditionen und verschiedenen kulturellen Hintergründen bewusst werden, wenn sie Singapur besuchen. Die Geschäfts- und Verwaltungssprache in Singapur ist Englisch. Nonverbale Kommunikation spielt, wie auch in vielen anderen asiatischen Ländern, eine wichtige Rolle. Das Verhalten ist meist subtiler und zurückhaltender als in Europa. Persönliche Kontakte spielen in Singapur eine wichtige Rolle. Nichtsdestotrotz gelten Singapurer als sehr geschäftsorientiert und zielstrebig, da sie schnell zu den eigentlichen Geschäftsverhandlungen kommen und Entscheidungen zügig umsetzen im Vergleich zu anderen asiatischen Ländern. Ausführlichere Informationen zur Business-Etikette des Landes finden Sie im Anhang unter Sonstiges.

2. Marktchancen für deutsche Unternehmen

Im Jahr 2016 unterzeichnete Singapur das Pariser Klimaabkommen (Übereinkommen von Paris), ein Vertragswerk zum weltweiten Klimaschutz, welches auf der UN-Klimakonferenz in Paris verabschiedet wurde. Die 2015 im Pariser Klimaabkommen gesetzten Ziele wurden im Rahmen des „Long-Term Low-Emissions Development Strategy“ (LEDS)-Plans regelmäßig überarbeitet. Im Oktober 2022 hat Singapur für das Jahr 2030 ein Emissionsziel von 60 Mt (Millionen Tonnen) Kohlenstoffdioxid-Äquivalente (CO₂e) bis 2030 angesetzt, nachdem dieses Ziel bereits im Jahr 2020 auf 65 Mt CO₂e herabgesetzt wurde. Des Weiteren kündigte Singapur am 18. Februar 2022 an, bis zum Jahr 2050 die Netto-CO₂-Emissionen auf null zu reduzieren.¹⁷

Im Februar 2021 veröffentlichte die Regierung von Singapur den „Singapore Green Plan 2030“ als Agenda zur Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung der Nation. Laut Ministry of National Development (MND) legt der Plan ambitionierte und konkrete Ziele für das Land in den nächsten zehn Jahren fest und unterstützt die Bemühungen im Rahmen der UN-Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung und des Pariser Abkommens zur Beschleunigung des Fortschritts in Richtung Null-Emissionen.¹⁸ Der Singapore Green Plan 2030 konzentriert sich darauf, die Widerstandsfähigkeit Singapurs in Hinblick auf nachhaltige Wirtschaft, Klimaschutz und effiziente Ressourcennutzung zu verbessern und gleichzeitig neue Geschäftsmöglichkeiten und neue qualifizierte Arbeitsplätze zu schaffen, die wiederum den Lebensstandard und die Umwelt der Singapurer verbessern.¹⁹ Der Green Plan 2030 sieht vor, u.a. die Energiewende im Land weiter voranzutreiben, indem bspw. bis 2030 mindestens 2 Gigawatt-Peak (GWp), also die Leistungsspitze, die unter Optimalbedingungen erreicht werden kann, an Solarenergie installiert werden.²⁰ Dies bietet folglich vielfältige Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Unternehmen im Bereich erneuerbarer Energien, insbesondere für Anbieter von Photovoltaik (PV)-Technologien. Des Weiteren hat Singapur als erster Staat in der Region eine Kohlenstoffsteuer eingeführt, die in den folgenden Jahren stark erhöht wird und dadurch Unternehmen mit hohen Emissionen dazu veranlasst, ihre CO₂-Emissionen zu verringern.²¹ Es ergeben sich daher Marktchancen für deutsche Unternehmen, die Lösungen zur Verringerung des CO₂-Ausstoßes in der Industrie anbieten. Mehr zur CO₂-Steuer im Kapitel 6.

Generell liegen weitere Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Unternehmen im erwarteten steigenden Energieverbrauch in der singapurischen Industrie in den kommenden Jahren. Die gesamte Stromerzeugung der singapurischen Kraftwerke belief sich 2021 auf insgesamt 53,5 TWh. Der Gesamtenergieverbrauch des Stadtstaats stieg somit um 5,3% im Vergleich zu 2020 mit 50,8 TWh. Auf die Sektoren Industrie sowie Handel & Dienstleistungen entfielen 41,7% (22,3 TWh) bzw. 37,1% (19,8 TWh) des gesamten Stromverbrauchs Singapurs. Die privaten Haushalte und der verkehrsbezogene Sektor trugen

¹⁷ Vgl. National Climate Change Secretariat (2022). Singapore Commits to Achieve Net Zero Emissions by 2050 and to a Revised 2030 Nationally Determined Contribution; Public Sector and Jurong Lake District to Lead the Way with Net Zero Targets. Abgerufen am 16.12.2022.

¹⁸ Vgl. Envilience Asia (2021). Launch of Singapore Green Plan 2030 for sustainable development. Abgerufen am 16.12.2022.

¹⁹ Vgl. EMA (2022d). Energy Balance. Abgerufen am 21.02.2023.

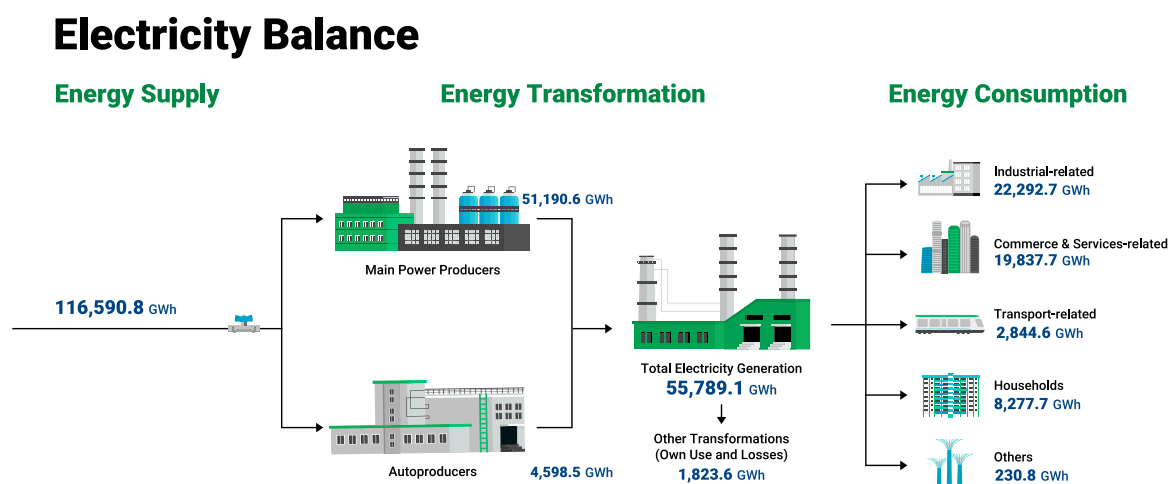
²⁰ Vgl. Singapore Green Plan 2030 (2023a). Our Targets. Abgerufen am 01.02.2023.

²¹ Vgl. National Climate Change Secretariat (2023a). Carbon Tax. Abgerufen am 17.02.2023.

15,5% (oder 8,3 TWh) bzw. 5,3% (oder 2,8 TWh) zum gesamten Stromverbrauch bei.²² Der hohe Anteil am Stromverbrauch im Industriesektor ist auf stromintensive Produktionsprozesse, Maschinen und Pumpen sowie die energieintensive Dampferzeugung zurückzuführen. Aufgrund des hohen Entwicklungsstandes des Landes sowie des hohen Anteils der Bruttoproduktion (inkl. Bau- und Versorgungssektor) an der Gesamtwirtschaftsleistung (25,4%) hat Singapur einen erheblichen Energiebedarf in diesem Bereich.²³

Die Versorgungsunternehmen rechnen langfristig mit einem steigenden Energiebedarf sowohl der Haushalte als auch der betrieblichen Abnehmer. Zum einen soll der steigende Wohlstand der Gesellschaft aufrechterhalten werden, was die Nachfrage an Energie ansteigen lassen wird, und zum anderen lag die Bevölkerungsdichte bereits im Jahr 2022 bei 7.688 Einwohnern pro Quadratkilometer,²⁴ womit Singapur zu den am dichtesten besiedelten Ländern der Welt zählt. Dennoch rechnet die Regierung mit einem weiteren Bevölkerungsanstieg in der Zukunft. Dieser Bevölkerungszuwachs und die erhöhte Nachfrage nach Produkten, aber auch nach Gebäuden sind weitere Ursachen eines umfassenden Energiebedarfs.

Abbildung 2: Energiebereitstellung, -transformation und -verbrauch in Singapur.



Quelle: Energy Market Authority (EMA), Energy Balance, Singapore Energy Statistics 2022.

Da Singapur keine signifikanten Rohstoffreserven besitzt, muss der wichtigste Energieträger – Gas – über Pipelines aus Malaysia und Indonesien eingeführt werden. Um die Abhängigkeit von Importen zu verringern und den weiterhin wachsenden Energiebedarf abdecken zu können, setzt die Regierung vermehrt auf Energieeffizienz sowie auf eine regionale Diversifikation des Stromnetzes und erneuerbare Energien. Ziel ist es, zum einen die zukünftigen Energielieferungen zu sichern und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit der energieabhängigen Unternehmen zu steigern und zum anderen sollen mehr qualifizierte Arbeitsplätze im Energiesektor geschaffen und neue Technologien gefördert werden. Darüber hinaus sollen durch die Reduzierung von Treibhausgasemissionen eine höhere Luft- und somit Lebensqualität erzielt werden.²⁵

Eine Methode der singapurischen Regierung, dem steigenden Energiebedarf des Landes auch in Zukunft nachkommen zu können, ist die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen. Die Effizienz bei der Stromerzeugung ist während der vergangenen zehn Jahre durch die Öffnung für Wettbewerber auf dem Strommarkt gestiegen. Es gab zudem einen klaren Umschwung von weniger effizienten, kohlenstoffintensiven Ölverbrennungskraftwerken zu effizienteren, sauberen und weniger kohlenstoffintensiven Gasverbrennungsanlagen. Einen besonders hohen Bedarf nach energieeffizienten Technologien haben besonders jene Industriebranchen, welche einen hohen Energieverbrauch aufweisen. Dazu gehören in Singapur vorwiegend die chemische Industrie, die pharmazeutische Industrie sowie die Elektro- und Elektronikindustrie. Dementsprechend ergeben sich insbesondere Marktchancen für deutsche Unternehmen, die Technologien und Lösungen

²² Vgl. EMA (2022d). Energy Balance. Abgerufen am 21.02.2023.

²³ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023). Economic Survey of Singapore 2022. Chapter 6 – Sectoral Performance. Abgerufen am 14.02.2023.

²⁴ Vgl. Department of Statistics Singapore (2022b). Population and Population Structure. Abgerufen am 03.01.2023.

²⁵ Vgl. NEA (2022b). Energy Efficient Singapore. Abgerufen am 06.01.2023.

zur Steigerung der Energieeffizienz in diesen Schwerpunktindustrien anbieten. In Kapitel 3 und Kapitel 5 geht die vorliegende Studie gezielt auf die einzelnen Technologiebedarfe in den jeweiligen Industrien ein.

Um die Ziele für die Energieeffizienz zu erreichen, setzt die singapurische Regierung zunehmend auf die Unterstützung von Energieeffizienzprogrammen und neuen Initiativen, gesetzgebende Maßnahmen (wie z.B. die CO₂-Steuer) und Standards, um die Energieeffizienz im Industriesektor voranzubringen und zu fördern. Diese Initiativen, Maßnahmen und Standards werden in den folgenden Kapiteln weiter erörtert.

Abschließend ergeben sich Chancen für deutsche Unternehmen in der Erschließung des ASEAN-Marktes durch die Bedeutung Singapurs als regionales Drehkreuz. Als Mitglied der ASEAN genießt der Stadtstaat die Vorzüge des regionalen Marktes mit zahlreichen Freihandelsabkommen, der über 663,9 Mio. Einwohner in Mitgliedstaaten umfasst.²⁶ Themen wie Energieeffizienz in der Industrie und der Ausbau erneuerbarer Energien gewinnen dabei nicht nur in Singapur, sondern auch in den restlichen ASEAN-Staaten zunehmend an Bedeutung, insbesondere da zunehmend Produktion nach ASEAN verlagert wird im Rahmen der Diversifikationsbewegung. Der Energiebedarf der Region Asien-Pazifik wird laut den Zahlen der International Energy Agency (IEA) bis 2040 um ca. 60% steigen.²⁷ Zugleich wird die Reduzierung der Energieintensität bis 2025 auf bis zu 32% im Vergleich zu dem Jahr 2005 geschätzt.²⁸ Weiterhin ist geplant, dass bis 2030 mehr als 40% der gesamten primären Energieversorgung der ASEAN-Staaten aus erneuerbaren Energien bestehen soll, was eine große Marktchance für deutsche Unternehmen in der Branche für erneuerbare Energien darstellt.²⁹

Im Allgemeinen wird angenommen, dass das Bewusstsein für die Notwendigkeit von Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz, insbesondere auf Regierungsseite, im Asien-Pazifik-Raum vorhanden ist. Die implementierten Maßnahmen variieren mit Energiepreisen, medialer Aufmerksamkeit und Bewusstsein der Bevölkerung sowie staatlicher Unterstützung. Die Dringlichkeit der Einführung energieeffizienter Maßnahmen spiegelt sich vor allem auch in den erwarteten Auswirkungen auf die Wirtschaft wider. Die ASEAN-Region könnte bis 2048 37,4% ihres derzeit prognostizierten BIPs verlieren, sollten keine weiteren Schritte für mehr Klimaschutz, CO₂-Einsparung und Energieeffizienz unternommen werden. Des Weiteren verpflichten sich große Unternehmen auf der ganzen Welt zunehmend zu Netto-CO₂-Null-Zielen, sodass es für sie schwierig sein wird, ihre Investitionen in den ASEAN-Staaten aufrechtzuerhalten, sollte kein Zugang zu grüner Energie bestehen. Der Markt für Energieeffizienz zeigt daher weiteres Wachstumspotenzial in Singapur und in der ganzen Asien-Pazifik-Region.³⁰

3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

Die Energie-Geschäftsreise „Energieeffizienz in der Industrie und Photovoltaik-Technologie“ nach Singapur richtet sich an kleine und mittelständische deutsche Unternehmen (KMU) sowie deutsche Start-ups, die im Bereich energieeffizienter Lösungen in der Industrie tätig sind mit besonderem Fokus auf Photovoltaik- und Wasserstoff-Lösungen und den singapurischen Markt erschließen möchten. Die Delegationsreise bietet deutschen Unternehmen die Chance, erste Erfahrungen im Markt zu sammeln und Kontakte zu relevanten Ansprechpartnern sowie zu potenziellen Partnern und Kunden im singapurischen Markt herzustellen bzw. ein erstes vorhandenes Netzwerk in Singapur zu erweitern. Darüber hinaus genießt Singapur einen besonderen Standortvorteil mit zentraler geographischer Lage und exzellenten Flugverbindungen im ASEAN-Raum, was es Unternehmen ermöglicht, die anderen Länder Südostasiens von Singapur aus zu erschließen.

Der Stadtstaat ist als Zielmarkt für Hersteller und Anbieter einer großen Bandbreite von Produkten und Dienstleistungen aus dem Bereich Energieeffizienz in der Industrie und Photovoltaik interessant. Ein besonders hohes Marktpotenzial wird für Hersteller und Anbieter von Produkten und Dienstleistungen aus den folgenden Technologiebereichen gesehen:

²⁶ Vgl. The ASEAN Secretariat Jakarta (2022). ASEAN Key Figures 2022. Abgerufen am 06.01.2023.

²⁷ Vgl. IEA (2019). Southeast Asia Energy Outlook 2019. Abgerufen am 10.01.2023.

²⁸ Vgl. ASEAN Centre for Energy (2020). (2021-2025) ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation. Abgerufen am 12.01.2023.

²⁹ Vgl. IEA (2022). Southeast Asia Energy Outlook 2022. Abgerufen am 10.01.2023.

³⁰ Vgl. EU-ASEAN Business Council (2021). Powering ASEAN's Energy Transition. Abgerufen am 12.01.2023.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) & Prozesswärmebereitstellung und Wärmerückgewinnung.

Als nachhaltige Ergänzungen im Energieerzeugungsprozess stellen KWK und KWKK die Energietechnologien der Zukunft dar. Neben effizienterer Nutzung von Kraftstoff und Rückgewinnung der produzierten Wärme- und Kälteenergie reduzieren KWK und KWKK den Gesamtausstoß von Treibhausgasen.³¹ Dabei spielen besonders die Prozesswärmebereitstellung und Wärmerückgewinnung, bei welcher eine Wärmerückgewinnungseinheit in die Elektrizitätsproduktionskette eingeschleust wird, um zusätzliche Wärmeenergie zu gewinnen, eine zentrale Rolle.³² Besonders relevant sind KWK, KWKK und Prozesswärmebereitstellung und Wärmerückgewinnung von Prozesswärme für die Öl-Raffination, Petrochemie und chemische Industrie, denn auf diese entfällt ein Großteil der Energienutzung im industriellen Sektor. Gemäß der National Environment Agency (NEA) verbrauchen Wärme- und Heizsysteme 95,7% der Energie in diesen Industrien. Daher ist ein Hauptziel von NEA mehr direkte und indirekte Heizsysteme sowie KWK einzusetzen und die Energieeffizienz durch entsprechende Technologien bestmöglich zu steigern.³³

Kühlwassersysteme

Laut der NEA in Singapur macht der Betrieb von Kühlwassersystemen in Industrieanlagen 16% des Stromverbrauchs dieser Anlagen aus. In Singapur müssen seit Dezember 2020 energieintensive Industrieanlagen daher bis zum 1. Dezember 2025 neue Energieeffizienzanforderungen erfüllen. Für neue Industrieanlagen gelten diese Anforderungen hingegen seit Dezember 2020. Demnach soll die Einführung von verpflichtenden Mindest-Energieeffizienzstandards (MEES) durch die NEA für wassergekühlte Kühlwassersysteme dazu beitragen, den Energieverbrauch in Industrieanlagen jährlich um mindestens 245 GWh zu senken.³⁴ Im Jahr 2021 haben multinationale Öl- und Gaskonzerne, die im wachsenden petrochemischen Industriepark auf der südwestlichen Insel Jurong operieren, zwei Innovationsaufrufe initiiert. Dabei wurden Start-ups und KMU aufgerufen, energieeffiziente Technologien für eine bessere Energie-, Wasser-, Abfall-Kreislaufwirtschaft in dem Industriepark einzureichen. U.a. waren Kühlsysteme mit Meerwasser gefragt.³⁵

Lüftungstechnik, Klimatechnik

Des Weiteren besteht Nachfrage nach innovativen, energieeffizienten Lösungen in den Bereichen Lüftungs- und Klimatechnik, da diese aufgrund des singapurischen Tropenklimas überproportional genutzt werden. Verbesserte Klimasysteme, insbesondere innerhalb von Büro- und Produktionsgebäuden, könnten erhöhte Luftwechselraten und damit eine insgesamt bessere Luftqualität ohne zusätzliche Kosten herbeiführen.³⁶ Als reguliertes Produkt fallen insbesondere Klimaanlageanlagen unter das Mandatory Energy Labelling Scheme (MELS) sowie den Minimum Energy Performance Standards (MEPS). Das MELS zielt auf Verbraucherinformationen ab, insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz von Geräten. Die MEPS hingegen zielen auf eine allgemeine Verbesserung der Energieeffizienz von elektrischen Geräten ab. Für Lieferanten solcher Geräte ist eine Registrierung des Unternehmens als auch des Produktes bei der NEA erforderlich.³⁷ Hinzu kommt ein wachsendes Gesundheitsbewusstsein der Bevölkerung und Regierung, was das Interesse an Innovationen zur Qualitätsverbesserung von Innenraumluft im dichtbesiedelten Singapur stetig wachsen lässt.

Beleuchtungssysteme

Die Nutzung von Elektrizität in Gebäuden spielt mit ca. 14,9% des gesamten Energiebedarfs Singapurs eine Schlüsselrolle.³⁸ Im Rahmen der Auszeichnung von energieeffizienten Gebäuden gewinnt Beleuchtungstechnologie ebenfalls an Relevanz: Das MELS in Singapur ist wie bereits erwähnt ein Maßstab für Effizienz von elektrischen Geräten, sodass Entwicklern, Besitzern, Architekten und Ingenieuren Anreize zur Prozess- bzw. Effizienzoptimierung gegeben werden.³⁹ Konkret hat die NEA bis zum Jahr 2023 das Ziel gesetzt, dass sämtliche Leuchtmittel, die in Singapur verkauft werden, eine Mindesteffizienz auf dem Level von LEDs aufweisen. Im Rahmen dieses Ziels wird u.a. der Verkauf von Halogenlampen in Singapur eingestellt, um effizientere Leuchtmittel zu fördern.⁴⁰ Als Resultat der fortschreitenden Automatisierung von

³¹ Vgl. Umwelt Bundesamt (2022). Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Abgerufen am 12.01.2023.

³² Vgl. Environmental Protection Agency (2021). What is CHP? Abgerufen am 13.01.2023.

³³ Vgl. KBR (2021). Final Report on Heating Systems (for Industry). Abgerufen am 17.02.2023.

³⁴ Vgl. NEA (2019). Singapore To Extend Energy Efficiency Requirements To Cooling Systems In Industrial Facilities. Abgerufen am 13.01.2023.

³⁵ Vgl. JTC (2021a). Big plans and great strides towards a greener future on Jurong Island. Abgerufen am 12.01.2023.

³⁶ Vgl. Rim, D., Schiavon, S., & Nazaroff, W. W. (2015). Energy and cost associated with ventilating office buildings in a tropical climate. Abgerufen am 20.02.2023.

³⁷ Vgl. NEA (2022a). About Mandatory Energy Labelling Scheme and Minimum Energy Performance Standards. Abgerufen am 13.01.2023.

³⁸ Vgl. EMA (2022a). Energy Consumption. Abgerufen am 13.01.2023.

³⁹ Vgl. NEA (2022a). About Mandatory Energy Labelling Scheme and Minimum Energy Performance Standards. Abgerufen am 13.01.2023.

⁴⁰ Vgl. NEA (2018a). All Light Bulbs Sold in S'pore To Be Minimally Of LED Efficiency Level From 2023. Abgerufen am 13.01.2023.

Produktionsstätten können zudem in von überwiegend Robotern betriebenen Fabriken intelligente Beleuchtungssysteme zu effizientem Energieverbrauch und damit zu enormen Kosteneinsparungen der Anlagen führen. Daneben werden effiziente Beleuchtungstechnologien auch im gewerblichen und im privaten Sektor vermehrt angefragt.

Motorensysteme und elektrische Antriebstechnik

Mit Elektroenergie betriebene, alternative Antriebe und Motorensysteme finden in verschiedenen Industrien Anwendung und reduzieren nachweislich die Treibhausgasbilanz. Sinkende Anschaffungspreise von nachhaltigen Energiegewinnungsanlagen, wie bspw. Photovoltaikzellen, erhöhen die monetäre Motivation eines Wechsels von Verbrennungsmotoren hin zu Elektromotoren. Durch exklusive Einspeisung erneuerbarer Energien in diese Systeme könnten zusätzliche Klima- und Kostenvorteile erzeugt werden.⁴¹ Technische Lösungen für einen klimaschonenden und effizienten Landtransport werden von Singapurs Ministry of Transport vor allem in dem Umstieg auf elektrische Antriebssysteme gesehen. So sollen bis 2040 sämtliche Diesel betriebenen, öffentlichen Busse ersetzt werden, u.a. durch Hybrid- oder elektrisch betriebene Fahrzeuge. Bereits ab 2025 werden zudem keine Autos mit Dieselmotoren mehr zugelassen. Damit einhergehend ist auch die flächendeckende Bereitstellung von 60.000 Ladestationen für elektrische Fahrzeuge bis zum Jahr 2030 geplant.⁴²

Die singapurische Regierung ist offen gegenüber Kooperationen mit ausländischen Unternehmen, um neue Potenziale und Lösungen zu entwickeln. Daher sind viele Unternehmen, die sich auf Energieeffizienz und Energieoptimierung spezialisiert haben, bereits in Singapur vertreten.

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

4.1 Potenzielle Partner

Mit einem Anteil von 21,6% (2022) stellt Singapurs Produktionssektor den größten Wirtschaftssektor dar. Davon sind 48,5% Elektronik-Erzeugnisse, die für den Bereich der Energieeffizienz eine zentrale Rolle spielen. Weitere Schlüsselindustrien im Fertigungssektor bilden u.a. die chemische Produktion mit 15,4%, Biomedizin mit 11,3% sowie Feinmechanik mit 12,5%.⁴³ Vor allem diese Schwerpunktindustrien weisen einen erheblichen Energieverbrauch auf, weshalb in diesen Branchen der Bedarf nach energieeffizienten Technologien sehr hoch ist. Potenzielle Vertriebspartner und Kunden für deutsche Unternehmen finden sich folglich u.a. in diesen Bereichen, aber auch innerhalb von Regierungs-Stakeholdern, nationalen F&E-Institutionen und Verbänden, welche sich für Energieeffizienzmaßnahmen, die Umwelt und das Klima einsetzen.

Forschungs- und Entwicklungspartner

- *Energy Research Institute @ NTU (ERI@N)*
Als Teil der Nanyang Technological University (NTU) zeichnet sich das ERI@N seit 2010 durch seine exzellente Grundlagenforschung aus, die sich überwiegend auf tropische Metropolen fokussiert. Im Rahmen von sieben interdisziplinären Forschungsprogrammen und zwei Vorzeigeprogrammen deckt das Institut die gesamte Energie-Wertschöpfungskette von Gewinnung über Übertragung bis hin zum Endverbrauch ab.⁴⁴

⁴¹ Vgl. Bieker, G. (2021). A global comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of combustion engine and electric passenger cars. Abgerufen am 20.02.2023.

⁴² Vgl. Ministry of Transport (2023). Sustainable Land Transport. Abgerufen am 13.01.2023.

⁴³ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023). Economic Survey of Singapore 2022. Chapter 6 – Sectoral Performance. Abgerufen am 14.02.2023.

⁴⁴ Vgl. NTU (o.D.a). Energy Research Institute @ NTU – About Us. Abgerufen am 17.01.2023.

- *Energy Studies Institute, NUS*
Das Energy Studies Institute der National University of Singapore (NUS) befasst sich mit der Forschung auf dem Gebiet der Energiepolitik und ihren nationalen, regionalen sowie globalen Auswirkungen. Darüber hinaus versuchen die wissenschaftlichen Mitarbeiter Diskussionen zu fördern und voranzutreiben, um ein kollektives Verständnis gegenüber der Entwicklung von Energiepolitik zu erreichen.⁴⁵
- *Solar Energy Research Institute of Singapore (SERIS)*
SERIS ist Singapurs nationales Institut für angewandte Forschung von Solartechnologie. Seit dem Jahr 2008 ist SERIS als Labor aktiv in F&E, dem Testen und der Beratung von Solartechnologien sowie deren Integration in Gebäude und Stromversorgungssysteme. Im Bereich F&E beschäftigt sich das Institut mit explizitem Industriefokus weiterhin mit Materialien oder auch Komponenten für Photovoltaikzellen, -module und -systeme. SERIS gilt als führendes Institut Singapurs für den Aufbau des lokalen Ökosystems für Solarenergie. Zu diesem Zweck arbeitet es eng zusammen mit Forschungsinstituten, Regierungsbehörden und der Industrie – nicht nur im lokalen, sondern auch im globalen Kontext.⁴⁶
- *EcoLabs Centre of Innovation for Energy*
Als Kollaborationsprojekt zwischen der NTU, Enterprise Singapore und der Sustainable Energy Association of Singapore (SEAS) ist das Ecolabs Centre of Innovation for Energy damit beauftragt, technische Innovationen für den singapurischen Energiesektor zu entwickeln und den Prozess zur Kommerzialisierung zu beschleunigen, um damit Singapurs Energiewende zu unterstützen. Besonders in Singapur ansässige Start-ups und KMU können als Teil des Industrienetzwerks sowie von dem Ökosystem oder gemeinsamen Projekten profitieren.⁴⁷
- *Energy Efficiency Technology Centre*
In Zusammenarbeit mit der NEA zielt das Energy Efficiency Technology Centre unter dem Singapore Institute of Technology darauf ab, das führende Innovationszentrum für Energieeffizienz-Technologien zu sein. Es unterstützt die Entwicklung von Energieeffizienzmaßnahmen insbesondere von lokalen KMU. Mit der Entwicklung von innovativen Technologien sollen so Energieeffizienzpotenziale für industrielle Sektoren erschlossen werden.⁴⁸
- *Agency for Science, Technology and Research (A*STAR)*
A*STAR treibt Forschung und technologische Innovationen voran und spielt eine essenzielle Rolle in der lokalen Talententwicklung.⁴⁹ Im Kontext Energieeffizienz in der Industrie ist besonders das Singapore Institute of Manufacturing Technology, welches sich mit der Weiterentwicklung und Aufrechterhaltung des singapurischen Fertigungssektors auseinandersetzt, von großer Relevanz. Zielsetzung der Forschungseinrichtung ist daher u.a. auch die Optimierung von Fertigungsprozessen vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz, ohne die Profitabilität von Unternehmen zu beeinträchtigen.⁵⁰ Paradebeispiel für eine erfolgreiche Partnerschaft eines deutschen KMU mit A*STAR ist Feinmetall Singapore: Die Weiterentwicklung von feinmechanischen Fertigungstechniken erlaubte es dem Unternehmen, innerhalb von 10 Jahren ein sechsfaches Umsatzwachstum zu erzielen.⁵¹

Partner von staatlicher Seite

Als Teil von Singapurs Bemühungen, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren, werden sowohl weniger emissionsintensive Treibstoffe (z.B. Erdgas anstelle von Öl) genutzt, als auch Energieeffizienzmaßnahmen als die wesentlichen Elemente angesehen, um die Emissionen Singapurs zu reduzieren. Da der positive Effekt auf den Ausstoß von Treibhausgasen durch den Umstieg auf Erdgas begrenzt ist, werden im Rahmen eines ganzheitlichen Regierungsansatzes („Whole-of-Government approach“) daher auch Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz sowie der Verringerung des Energieverbrauchs in verschiedenen Bereichen umgesetzt. Im Fokus liegen dabei fünf Bereiche zur Verbesserung der Energieeffizienz: Die NEA fördert Maßnahmen der Energieeffizienz in dem Industrie-, Haushalts- und öffentlichen Sektor, die Building and Construction Authority (BCA) im Bausektor und die Land Transport Authority (LTA) im Transportsektor.⁵² Gerade der Industriesektor spielt bei diesen Maßnahmen eine entscheidende Rolle, da die Industrie

⁴⁵ Vgl. NUS Energy Studies Institute (o.D.). About Us. Abgerufen am 17.01.2023.

⁴⁶ Vgl. SERIS (o.D.). About SERIS. Abgerufen am 18.01.2023.

⁴⁷ Vgl. Ecolabs Centre of Innovation for Energy (o.D.). About EcoLabs. Abgerufen am 17.01.2023.

⁴⁸ Vgl. Singapore Institute of Technology (o.D.). Energy Efficiency Technology Centre. Abgerufen am 17.01.2023.

⁴⁹ Vgl. A*STAR (2022a). About A*STAR. Abgerufen am 17.01.2023.

⁵⁰ Vgl. A*STAR (2021). About SIMTech. Abgerufen am 17.01.2023.

⁵¹ Vgl. A*STAR (2019). How precision engineering SME Feinmetall Singapore achieved six-fold revenue growth. Abgerufen am 17.01.2023.

⁵² NEA (2022b). Energy Efficient Singapore. Abgerufen am 17.01.2023.

den höchsten Anteil am singapurischen Energieverbrauch hat.⁵³ NEA organisiert u.a. auch den CleanEnviro Summit Singapore (CESG), welcher in Verbindung mit der Singapore International Water Week (SIWW) stattfindet.

Verbände

Die Singapore Manufacturing Federation (SMF) ist die größte nationale Organisation in Singapur, die die Interessen des verarbeitenden Gewerbes und der verarbeitenden Industrie seit 1932 vertritt. Derzeit hat SMF mehr als 5.000 Mitglieder, die sich aus lokalen KMU und führenden multinationalen Unternehmen (MNC) zusammensetzen. SMF arbeitet mit lokalen und internationalen Regierungsbehörden, Industriepartnern und Unternehmen zusammen und hält Konferenzen, Seminare oder Workshops zu relevanten Themen wie Energieeffizienz ab.⁵⁴

Die im Jahr 2006 ins Leben gerufene SEAS ist ein nicht-staatlicher, gemeinnütziger Wirtschaftsverband, der die Interessen von Unternehmen im Bereich der nachhaltigen Energie vertritt und eine gemeinsame Plattform bietet, um sich zu treffen, zu diskutieren, zusammenzuarbeiten und gemeinsam tragfähige Projekte zu initiieren und zu unterstützen.⁵⁵ Die SEAS ist damit eine führende Organisation, um sowohl in Singapur als auch regional in Südostasien verschiedene Organisationen und Unternehmen aus dem Bereich nachhaltige Energielösungen zusammenzubringen. U.a. organisiert der Verband den Asia Clean Energy Summit (ACES) zur Förderung von grünen Energiequellen⁵⁶ oder auch das Sustainable Energy Start-up Network, welches innovativen Start-ups eine Plattform für erhöhte Marktpräsenz, strategische Partnerschaften und Investitionen bietet.⁵⁷

Zusätzlich hat SEAS, zusammen mit der Asian Development Bank (ADB), am 19. März 2015 das Sustainable Energy Centre of Excellence (SECOE) ins Leben gerufen. Ziel von SECOE ist es, politische Entscheidungsträger in der Region mit Informationen auszustatten und Erfahrungen zu Fragen politischer Richtlinien, Technologien und Projektfinanzierung im nachhaltigen Energiesektor auszutauschen. Die SECOE mit Sitz in Singapur veranstaltet Seminare, Workshops und Sharing-Sessions für politische Entscheidungsträger aus 46 Ländern.⁵⁸

AHK Singapur

Die AHK Singapur unterstützt als „Partner For Trade“ bilaterale Wirtschaftsbeziehungen zwischen Deutschland und Singapur und steht deutschen Unternehmen beim Markteintritt beratend und unterstützend zur Seite. Durch ihre Dienstleistungszweige „DEinternational“ und „Trade Fairs“ fungiert die AHK als Primärquelle für verlässliche Informationen über das deutsch-singapurische Geschäftsumfeld sowie als Ansprechpartnerin für lokale und internationale Messen und Ausstellungen. Des Weiteren umfasst das Mitgliedernetzwerk der AHK Singapur knapp 600 Mitglieder verschiedenster deutscher oder singapurischer Unternehmen über alle Branchen hinweg.

4.2 Wettbewerbssituation

Besonders durch Singapurs Green Plan 2030 ergeben sich viele Möglichkeiten für deutsche Unternehmen in der Bereitstellung von Energieeffizienzlösungen, da die Umsetzung dieses Plans in besonderem Maße von Partnerschaften über verschiedene Sektoren sowie internationale Zusammenarbeit abhängt. Die singapurische Regierung hebt dabei insbesondere auch die Beziehung mit Deutschland hervor, die neben umfangreichem Handel auch gemeinsame Interessen in nachhaltiger Entwicklung umfasst. Zuletzt wurde im November 2022 zwischen Singapur und Deutschland ein Framework for Sustainability and Innovation (FSI) anlässlich der Asia-Pacific Conference of German Business unterzeichnet. Die genaue Ausgestaltung steht noch aus, aber es wurde bereits angekündigt, dass die Themen fortschrittliche Fertigungstechnik, Mobilität sowie grüne und digitale Technologien im Fokus stehen.

Man zeigt sich in Singapur offen gegenüber ausländischen Unternehmen und arbeitet kooperativ mit diesen zusammen, um neue Potenziale und Lösungen zu entwickeln.⁵⁹ Daher sind viele Unternehmen, die sich auf Energieeffizienz und

⁵³ NEA (2022c). Industrial Sector. Abgerufen am 17.01.2023.

⁵⁴ Vgl. Singapore Manufacturing Federation (o.D.). Overview. Abgerufen am 17.01.2023.

⁵⁵ Vgl. SEAS (o.D.a). About SEAS. Abgerufen am 17.01.2023.

⁵⁶ Vgl. SEAS (o.D.b). Asia Clean Energy Summit. Abgerufen am 17.01.2023.

⁵⁷ Vgl. SEAS (o.D.c). Sustainable Energy Start-Up Network (SESUN). Abgerufen am 17.01.2023.

⁵⁸ Vgl. SEAS (o.D.d). Sustainable Energy Centre of Excellence – About. Abgerufen am 17.01.2023.

⁵⁹ Vgl. AHK Singapur (2020). Singapore Green Plan 2030. Abgerufen am 19.01.2023.

Energieoptimierung spezialisiert haben, bereits in Singapur vertreten. Hierzu gehören u.a. akkreditierte Energy Services Companies (ESCOs) wie das singapurische Unternehmen G-Energy oder multinationale Konzerne wie z.B. Honeywell, Johnson Controls oder Siemens. Eine Liste mit Unternehmen im Zielland befindet sich am Ende dieser Marktstudie im Kapitel „Profile der Marktakteure“ unter „Unternehmen im Markt“ .

Es wird davon ausgegangen, dass der Wettbewerb in Zukunft stärker werden wird. Es wird momentan vermehrt an der Wahrnehmung und Förderung der ESCOs gearbeitet. Diese haben den Händlern durch ihre Leistungen etwas voraus. ESCOs bieten meist umfassende Dienstleistungen an, welche Händler wie auch Baufirmen nur zum Teil abdecken können.⁶⁰ Dieser Vorteil wird vom Kunden wahrgenommen und gewürdigt. Auch wird die Garantie für eine bestimmte Menge an Energieeinsparungen und/oder Geldeinsparungen eines Projektes und somit die leistungsabhängige Bezahlung als attraktiv empfunden.⁶¹ Wenn es um Energieeffizienzprodukte geht, sind Lösungen aus China und anderen asiatischen Ländern meist günstiger als die Wettbewerbsprodukte aus Europa. Aber gerade Produkte und Lösungen aus Deutschland haben einen exzellenten Ruf weltweit und in Singapur und die deutsche Qualität „Made in Germany“ wird in Südostasien sehr geschätzt.⁶² Es sollte trotzdem darauf geachtet werden, dass Produkte im Vergleich zu den asiatischen Angeboten auch bezahlbar und wettbewerbsfähig sind.

Die singapurische Regierung subventioniert keine Energiekosten, sondern fördert stattdessen neue Technologien und Initiativen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Dadurch soll ein Aufschwung der umweltfreundlichen Energien und der dazugehörigen Dienstleistungen erreicht werden. Eine Maßnahme der Regierung war die vollständige Liberalisierung des Strommarktes für den Wettbewerb. Darüber hinaus wurde ein Anreizsystem für Stromerzeuger eingeführt, indem sie für effizienteres Produzieren belohnt werden. Leistungsvorteile werden zudem in Form von geringeren Stromnetzgebühren an den Konsumenten weitergeben. Die Regierung gewährleistet hierbei die transparente, faire und konstante Anwendung von Regelungen und lässt gleichzeitig den Unternehmen einen Spielraum bei der Entscheidung für Investitionen und Innovationen.

Die Haupttreiber der Energieeffizienz in Singapur sind die gesetzlichen Regelungen und Vorschriften der Regierung: einerseits die Ziele des Green Plan 2030, andererseits die CO₂-Steuer, die Singapur als erstes Land in Südostasien eingeführt hat. Diese lag von 2019 bis 2023 bei 5 SGD/t CO₂e (ca. 3,5 EUR) und soll schrittweise über die Jahre hinweg auf 50 bis 80 SGD/t CO₂e (ca. 35 - 56 EUR) bis 2030 hochgesetzt werden.⁶³ Weitere Informationen zur CO₂-Steuer im entsprechenden Kapitel unter 6.1.2. Durch diese Steuer ist der zukünftig absehbare Kostendruck für lokal produzierende Unternehmen mit einem hohen CO₂-Ausstoß immens und die Nachfrage nach CO₂-reduzierenden Lösungen wird daher erwartungsgemäß in starkem Maße zunehmen. Weiterhin sind es vor allem Unternehmen, die sich schon länger für die Verbesserung der Nachhaltigkeit und Transparenz in ihren Betrieben einsetzen. Daneben sind es vor allem multinationale Unternehmen, welche ihre Richtlinien für Energienutzung nach der „Best Practice“-Methode in allen ihren Betrieben durchsetzen und dadurch neue Standards in Singapur schaffen. Die Bemühungen der singapurischen Regierung mit der Einführung von vielen Programmen und Maßnahmen werden ebenso als sehr hilfreich wahrgenommen, um die Energieeffizienz im Land voranzutreiben.⁶⁴

⁶⁰ Vgl. NEA (2022d). ESCO Accreditation. Abgerufen am 19.01.2023.

⁶¹ Vgl. Gayer, T. (2015). Energy efficiency, risk and uncertainty, and behavioral public choice. Abgerufen am 19.01.2023.

⁶² Vgl. BMWK (2016). Green Paper on Energy Efficiency. Abgerufen am 19.01.2023.

⁶³ Vgl. National Climate Change Secretariat (2023a). Carbon Tax. Abgerufen am 17.02.2023.

⁶⁴ Vgl. NEA (2022b). Energy Efficient Singapore. Abgerufen am 17.01.2023.

5. Technische Lösungsansätze

5.1 Schwerpunktindustrien und deren Energieeffizienzmaßnahmen

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, ist die Produktion der Bereich mit dem größten Energieverbrauch. Die energieintensivsten Branchen dieses Sektors stellen u.a. die Schwerpunktbranchen Elektro- und Elektronikindustrie, die chemische Industrie und Öl-Raffinerie sowie die pharmazeutische Industrie dar. Alle Bereiche haben jedoch unterschiedliche Anforderungen zur Förderung der Energieeffizienz. Dieses Kapitel gibt einen Einblick, welche Technologien und Komponenten für den jeweiligen Sektor benötigt werden.

Elektro- und Elektronikindustrie

Die Elektro- und Elektronikindustrie ist der größte produzierende Industriesektor in Singapur. Die Elektronikunternehmen erbrachten 2022 rund 48,5% des Produktionswertes der verarbeitenden Industrie.⁶⁵ Für die Halbleiterfertigung wird eine der höchsten Energieintensitäten gemessen, wobei die meiste Energie für Kühlwassersysteme sowie Heizung, Lüftung und Klimatisierung (HVAC) benötigt wird. Tatsächlich benötigen Halbleiterfabriken bis zu 100 Megawattstunden (MWh) an Strom pro Stunde, wodurch der Strombedarf bereits 30% der Betriebskosten dieser Fabriken ausmachen kann. Mit diesem Energieverbrauch übersteigen große Halbleiterfabriken häufig sogar den Bedarf von Automobilherstellern und Raffinerien. Viele Unternehmen investieren daher verstärkt in Energieeffizienzlösungen.⁶⁶ Es wird besonders auf höherwertige und innovative Produkte sowie F&E gesetzt. Bio- und „grüne“ Elektronik sowie Kunststoff- und Sicherheitsprodukte werden als Wachstumsfelder definiert. Die Halbleiterfertigung sticht innerhalb der Elektronik mit einem starken Wachstum hervor insbesondere durch die Chip-Krise der letzten Jahre. Hierbei werden hohe Energieeinsparungen besonders in Kühlprozessen, Klimaanlage sowie mechanischer Ventilation gesehen.⁶⁷ Dynamisch entwickelt sich auch die Industrie für die Datenspeicherung sowie für mikroelektromechanische Systeme.⁶⁸

Chemische Industrie und Öl-Raffination

Singapur genießt die Stellung als führendes Chemie-Cluster in Südostasien. Über 100 Chemieunternehmen operieren in Singapur. 2015 erbrachte die breit aufgestellte Branche, vor allem durch Erdölzerzeugnisse, Petrochemie und Spezialchemikalien, einen Produktionswert von rund 81 Mrd. SGD. Singapur gilt zudem als der weltweit achtgrößte Exporteur von Chemikalien. Die chemische Industrie ist nach der Elektro- und Elektronikindustrie der bedeutendste Industriezweig des Inselstaates und zudem der größte Stromverbraucher in der produzierenden Industrie.⁶⁹ Größte Abnehmer von Strom und Wärmeenergie sind Betriebe der Petrochemie.

Obwohl der Stadtstaat selbst kein Öl fördert, werden große Mengen des weltweiten Rohöls in Singapur raffiniert. Die Öl-Raffinerien sind auf und um Jurong Island angesiedelt. Es wird erwartet, dass die lokalen Öl-Raffinerien ihre Effizienz weiter steigern werden, um weltweit wettbewerbsfähig zu bleiben. Zukünftige Herausforderungen für die Branche werden in steigenden Energiepreisen als auch in einem zunehmenden regionalen Wettbewerb gesehen.

Die meiste Energie des Sektors wird für das Erhitzen und Verdampfen verbraucht, wodurch in diesem Sektor großes Potenzial für Energieeffizienzlösungen vorliegt. Der Fokus liegt dabei aufgrund der Höhe des Energieverbrauches auf Klima- und Lüftungsanlagen, Beleuchtung, Dampfanlagen, Wärme- und Kältesystemen, Antriebs- sowie Luftdrucksystemen.⁷⁰ Bis jetzt haben sich die Firmen bei Energieeffizienzlösungen in diesem Bereich zurückgehalten. Das Economic Development Board (EDB) strebt jedoch an, mit Strategien und Anreizen ein Umdenken zu erreichen.⁷¹ Das Petrochemie-Unternehmen Air Liquide Singapore hat bereits Maßnahmen unternommen und erzielte eine Energieersparnis von 20-30% bei der Gastrennung (Stickstoff und Sauerstoff). Das Unternehmen ExxonMobil hat außerdem im Oktober 2017 eine effizientere Kraft-Wärme-Kopplungsanlage errichtet, welche 84 Megawatt (MW) an Strom generiert und Emissionen

⁶⁵ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023). Economic Survey of Singapore 2022. Chapter 6 – Sectoral Performances. Abgerufen am 14.02.2023.

⁶⁶ Vgl. Chen, S., Gautam, A. und Weig, F. (o.D.). Bringing energy efficiency to the fab. Abgerufen am 19.01.2023.

⁶⁷ Vgl. National Climate Change Secretariat (2016). Industry Energy Efficiency Technology Roadmap. Abgerufen am 27.01.2023.

⁶⁸ Vgl. Economic Development Board (o.D.a) Electronics. Abgerufen am 19.01.2023.

⁶⁹ Vgl. Economic Development Board (o.D.b). Energy & Chemicals. Abgerufen am 19.01.2023.

⁷⁰ Vgl. NEA (2022h). Implementing Energy Efficiency Projects. Abgerufen am 19.01.2023.

⁷¹ Vgl. Economic Development Board (2018). Enhanced industry energy efficiency package. Abgerufen am 19.01.2023.

um bis zu 265 Kilotonnen pro Jahr reduziert. Die Anlage unterstützt zudem die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens, indem der Großteil des Strom- und Dampfbedarfs für seinen Raffinerie- und Petrochemie-Komplex nun eigenständig und effizient zur Verfügung gestellt werden kann.⁷²

Der Forschungsverband A*STAR unterstützt mit Forschungs- und Entwicklungsprojekten Industrien aus sämtlichen Fokus- und Zukunftsbereichen. Mit dem neu eingerichteten Institute of Sustainability for Chemicals, Energy and Environment (ISCE²) werden insbesondere Lösungen und Ansätze für die lokalen Energie-, Chemie- und Pharmaziesektoren erforscht mit den Fokusbereichen Dekarbonisierung, grüne Materialien und grüne Prozesse. Nachhaltige Herstellungsprozesse sollen dabei vor allem pharmazeutischen Unternehmen zu mehr Energieeffizienz verhelfen.⁷³

Pharmazeutische Industrie & Biotechnologie

In Singapur werden die Bereiche Pharma- und Biotechnologie oftmals unter dem Begriff „Biomedical“ zusammengefasst. Der Staat fördert diesen Sektor seit 1999 schwerpunktmäßig. Das EDB und andere öffentliche Stellen unterstützen Investitionen aus dem In- und Ausland, werben intensiv um Firmenniederlassungen und beschleunigen die Ausbildung von Fachkräften. Die Regierung stellt insgesamt 4 Mrd. SGD an Forschungsgeldern für Gesundheits- und Biomedizinforschung bereit, was die Bedeutung dieser Bereiche für Singapurs langfristige Strategie hervorhebt.⁷⁴ Potenzielle Energieeinsparungen können in großem Umfang durch Klimaanlageanlagen und mechanische Ventilation, Beleuchtung, Kühlungsanlagen, Dampfanlagen und Luftdrucksysteme erreicht werden.⁷⁵

Medizintechnik

Der Markt für Medizintechnik in Asien hat eine jährliche Wachstumsrate von etwa 8% und könnte die EU als weltweit zweitgrößter Markt bereits in den kommenden Jahren überholen.^{76 77} Singapur ist strategisch gut positioniert, sodass lokal ansässige MedTech-Unternehmen regionale Chancen zu ihrem Vorteil nutzen können. Aktuell beherbergt Singapur mehr als 60 multinationale MedTech-Unternehmen mit einer Reihe von Aktivitäten, von regionalem Hauptsitz und Produktion über Forschung und Entwicklung. Mehr als 25 F&E-Zentren, die von multinationalen MedTech-Unternehmen gegründet wurden, und ein lokaler Pool von über 220 MedTech-Start-ups und kleinen und mittleren Unternehmen unterstützen MedTech-Unternehmen zunehmend dabei, Produkte und Lösungen für die gesamte Region zu entwickeln.⁷⁸

Weitere Industrien

Der Umwelt- und Wassersektor hat einen kleinen Anteil, wenn es um den Energieverbrauch der Industrie in Singapur geht und daher auch ein kleineres Potenzial für Energieeffizienz im Vergleich zu den anderen Sektoren. Das Public Utilities Board (PUB), die nationale Agentur für Singapurs Wasserversorgung und -aufbereitung, plant allerdings, sich innovativer und effizienter aufzustellen. Darunter fällt insbesondere die Reduktion des Energieverbrauchs für Entsalzungsanlagen um ein Drittel (von 3,5 kWh/m³ auf 1 kWh/m³), welche zukünftig von strategischer Wichtigkeit sein wird für Singapur, sowie die immer wichtiger werdende Wiederaufbereitung von Abwasser zu neuem Trinkwasser. Hierbei soll die Menge an aufbereitetem Wasser zunehmen bei gleichbleibendem Energieverbrauch von 0,4 kWh/m³.⁷⁹

Neben den bereits genannten Industrien haben sich auch die Bereiche Lebensmittel und Marine & Offshore als interessante Gebiete in der Industrie für Energieeffizienz erwiesen. Unternehmen aus der Lebensmittelbranche können sich von September 2022 bis März 2024 für den Energy Efficiency Grant (EEG) bewerben. Singapurische KMU erhalten dabei finanzielle Unterstützung für die Umsetzung energieeffizienter Ausstattung aus den Kategorien LED-Beleuchtung, Klimaanlageanlagen, Kochfelder, Kühlschränke, Wasserheizsysteme sowie Wäschetrockner. Die erforderlichen technischen Spezifikationen für diese Geräte werden dabei klar vorgegeben. Ab dem Zeitpunkt der Genehmigung für den EEG haben Unternehmen 1 Jahr Zeit, um die entsprechende Ausstattung zu kaufen und zu installieren.⁸⁰

⁷² Vgl. ExxonMobil (2017). ExxonMobil completes new cogeneration plant in Singapore. Abgerufen am 19.01.2023.

⁷³ Vgl. A*STAR (2022b). A*STAR sets up new research institute to support singapore's sustainability goals. Abgerufen am 27.01.2023.

⁷⁴ Vgl. Economic Development Board (2023a) Pharmaceuticals & Biotechnology. Abgerufen am 19.01.2023.

⁷⁵ Vgl. National Climate Change Secretariat (2016). Industry Energy Efficiency Technology Roadmap. Abgerufen am 27.01.2023.

⁷⁶ Vgl. Statista (2022). Medical Technology – Asia. Abgerufen am 27.01.2023.

⁷⁷ Vgl. MedTech Europe (2022). The European Medical Technology Industry in Figures. Abgerufen am 27.10.2023.

⁷⁸ Vgl. Economic Development Board (2023b) Medical Technology. Abgerufen am 19.02.2022.

⁷⁹ Vgl. PUB (2018). PUB pushes the frontier of water technology to reach future energy and sludge reduction targets. Abgerufen am 27.01.2023.

⁸⁰ Vgl. Enterprise Singapore (2023). Energy Efficiency Grant. Abgerufen am 21.02.2023.

Das National Climate Change Secretariat (NCCS) und die National Research Foundation (NRF) haben eine ‘Industry Energy Efficiency Technology Roadmap’ veröffentlicht, welche das Potenzial verschiedener Technologien erörtert mit dem Ziel, den industriellen Energieverbrauch im Business-as-usual-Szenario bis 2030 zu senken. Er dient politischen Entscheidungsträgern, Branchenführern, Hochschulen und Forschungsinstituten sowie anderen relevanten Interessengruppen als Orientierungshilfe. Darüber hinaus soll die Zusammenarbeit zwischen den wichtigsten Interessengruppen verbessert werden. Tabelle 3 gibt einen Überblick über Technologien, für die im Rahmen des Berichts ein besonderes Potenzial gesehen wird.⁸¹

Tabelle 3: Definierte Technologien der Energy Efficiency Roadmap und deren Anwendungsbereiche

Technologie/Anwendung	Anwendungsbereich
Verbesserte Katalysatoren	Chemische Industrie und Raffination
Integration von Chemiewerken und Raffinerien	Chemische Industrie und Raffination
Hocheffiziente Wärmerückgewinnungssysteme	Chemische Industrie und Raffination
Kontrollsysteme für das Nutzen von Technologien	Chemische Industrie
Kontrollsysteme für die Überwachung von Produkten und Prozessen	Elektro- und Elektronikindustrie
Technologien zur Wasseraufbereitung und Gewinnung	Elektro- und Elektronikindustrie
Hocheffiziente Stickstoffanlagen	Alle Sektoren
Fortgeschrittene Prozesserhitzer	Alle Sektoren
Intelligente Produktions- und Automationslösungen (Smart Manufacturing)	Alle Sektoren

Quelle: National Climate Change Secretariat, Industry Energy Efficiency Technology Roadmap, 2022

5.2 Projekte im Bereich industrieller Energieeffizienz und Photovoltaik-Technologie

In Singapur sind viele bekannte Energieeffizienz-Unternehmen vertreten, die die Vorteile des Stadtstaats als regionales Drehkreuz nutzen. So hat das deutsche Unternehmen Bosch mit 15 Mio. EUR einen Clean-Tech-Stützpunkt, das so genannte Research and Technology Center Asia Pacific, errichtet. Auch Firmen aus anderen Industrien haben sich für den Standort Singapur entschieden, wie bspw. die grüne Projektentwicklungsfirma Tricorona aus Schweden, die nun ihre internationale Generalverwaltung in Singapur eingerichtet hat. Zudem wird die Verdichtung von gewerblicher Flächennutzung im Industriesektor weiter vorangetrieben. Erklärtes Ziel ist die industrielle Clusterbildung (Zusammenlegen von bestimmten Industrien in festgelegten Gebieten), die optimale Nutzung von Landflächen sowie Synergien und die nachhaltige und zeitoptimierte Entwicklung von Projekten.⁸² Die Clusterbildung stellt auch eine wirtschaftsstrategische Ausrichtung für die kommenden Jahre dar, in der die wichtigsten Industrien Singapurs zusammengelegt werden. Relevante Cluster sind: fortschrittliche Herstellung & Handel, Konnektivität, Gesundheit & Bildung, urbane Systeme, ressourcen- & umweltbezogene Nachhaltigkeit, moderne Dienstleistungen und Lifestyle.⁸³

Da alle Cluster unterschiedliche Anforderungen an neue Technologien sowie energieeffiziente Lösungen haben, ergeben sich vielfältige Geschäftsmöglichkeiten für Unternehmen, welche Energieeffizienzlösungen anbieten. Der Clean Tech Park ist bspw. ein Öko-Wirtschaftspark, der als „Test Bed“ für grüne Technologien ausgebaut wird. Der Entwicklungszeitraum erstreckt sich über 20 Jahre und besteht aus drei Phasen. Es wird angestrebt, ca. 20.000 „green collar professionals“ bis 2030 anzustellen. Hauptaugenmerk dieses Clusters ist die Anpassung umweltfreundlicher Technologien an ein tropisches Klima und Umfeld sowie das Optimieren der Energieeffizienz in Gebäuden und die Minimierung des Energieverbrauchs in der Industrie.⁸⁴ Weitere Beispiele für relevante Test Beds in Singapur sind u.a. das Pulau Ubin Microgrid und das Zero Energy Building (ZEB) der Building Construction Authority (BCA): Die Energy Market Authority (EMA) erprobt ein Micro-Grid-Testfeld am Anlegesteg von Pulau Ubin, einer Insel nordöstlich von Singapur. Ziel des Projekts ist es, die Zuverlässigkeit der Stromversorgung innerhalb einer Micro-Grid-Infrastruktur unter Verwendung intermittierender erneuerbarer Energiequellen wie Solar-Photovoltaik-Technologie zu bewerten.⁸⁵ Das ZEB der BCA produziert genügend Energie, um sich selbst autark zu versorgen. Als kritische Versuchsanlage zielt das 4.500 m² große Gebäude darauf ab,

⁸¹ Vgl. National Climate Change Secretariat (2016). Industry Energy Efficiency Technology Roadmap. Abgerufen am 27.01.2023.

⁸² Vgl. JTC (2023). JTC Industrial Space. Abgerufen am 31.01.2023.

⁸³ Vgl. Ministry of Trade and Industry (o.D.b). FEC Economic Clusters. Abgerufen am 31.01.2023.

⁸⁴ Vgl. Sng, M. (2012). Singapore’s First Eco-Business CleanTech Park: Planning for Biodiversity in Business Parks. Abgerufen am 31.01.2023.

⁸⁵ Vgl. EMA (2020). Pulau Ubin Micro-grid Test-Bed. Abgerufen am 31.01.2023.

genügend Energie für die Versorgung des Gebäudes zu erzeugen. Insgesamt spart das Gebäude 84.000 SGD (ca. 58.800 EUR) pro Jahr an Energiekosten im Vergleich zu typischen Gebäuden in Singapur. Das Gebäude zielt darauf ab, dies durch eine Kombination aus grüner Gebäudetechnik, eines Gebäudedesigns, welches die Vorteile der natürlichen Lüftung und Beleuchtung nutzt, sowie der Nutzung der Solarenergie zu erreichen. Es bestehen Pläne, das ZEB zusätzlich zu einem Gebäude mit Plus-Energie-Standard zu entwickeln.⁸⁶

Um Innovationen auch im Bereich Nachhaltigkeit zu fördern, werden in Singapur verschiedene „Living Labs“ eingerichtet, die es Unternehmen und Forschern ermöglichen, neue Lösungen in realen Infrastrukturen und Einrichtungen zu testen. Unternehmen arbeiten dabei häufig gemeinsam mit Regierungsbehörden, um Plattformen für neue Technologien zu bieten. Ein Beispiel ist das Floating Living Lab von Keppel Offshore & Marine. Gemeinsam mit der EMA wird diese Plattform innovativen Unternehmen der Branche zur Verfügung gestellt, um neue Energielösungen in den Bereichen dezentrale Energieressourcen, Digitalisierung und kohlenstoffarme Alternativen zur Generierung von Energie zu erforschen und kommerzielle Lösungen zu entwickeln.⁸⁷ Das Sembcorp Living Lab bietet eine ähnliche Testumgebung für Innovationen in den Bereichen intelligente Wassersysteme und CO₂-Abscheidung.⁸⁸

Die Entwicklung Singapurs zu einem Forschungs- und Wirtschaftszentrum für saubere Energieprodukte und entsprechende Dienstleistungen wird von der Regierung stark vorangetrieben. Umweltfreundlichen Unternehmen werden vielfältige Fördermaßnahmen geboten, speziell denjenigen, die ihren regionalen Hauptsitz oder ihre Forschungs- und Entwicklungszentren in Singapur aufbauen möchten. Der Bereich der Energieforschung wurde mittels der Errichtung von Forschungsinstituten wie dem SERIS oder dem ERI@N unterstützt. Innerhalb von ERI@N werden praxisorientierte Lösungsansätze für die folgenden Geschäftsfelder erarbeitet: Ausbau erneuerbarer Energien – Solar, Wind und Marine; Verbreitung energieeffizienter Lösungen; Netz-Management-Systeme und Digitalisierung von Energiesystemen im Sinne von Smart Grids; Nachhaltiges Bauen und „grüne Gebäude“; Mobile Lösungen im Sinne einer „Car-Lite“ Gesellschaft.⁸⁹ Innerhalb von ERI@N wurde außerdem das Electrification and Power Grids Centre der NTU errichtet, eines der größten und umfangreichsten Forschungseinrichtungen für Energie in der Region. Innerhalb dieser Einrichtung haben Hersteller und Systemintegratoren die Möglichkeit, ihre Technologien in der Praxis und am Leistungsnetz live zu testen. Daneben können Micro-Grid-Design-Themen, aber auch eine Reihe von grid- und systembezogenen Lösungen getestet und erarbeitet werden, u.a. auch die Optimierung der Kühlung, Heizung und Stromversorgung oder die multifunktionale Prüfung eines breiten Spektrums elektrischer Geräte wie Energiespeicher, elektrische Antriebe, Micro-Grid-Regler sowie Wechselrichter und Wandler.⁹⁰ Eines von ERI@N's neuesten Flaggschiff-Programmen ist die Plattform Renewable Energy Integration Demonstrator Singapore (REIDS). REIDS stellt eine Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsplattform dar, die sich zum Ziel gesetzt hat, nachhaltige und kosteneffiziente Energielösungen zu designen, zu demonstrieren und zu testen. Das REIDS Low Voltage Microgrid Cluster (LVMGC) bei Semakau Landfill ist dabei ein weiteres Living Lab sowohl für die Industrie als auch für Forschungs- und Regierungsinstitutionen, die sich mit der Erforschung von Verteilnetzlösungen und den unterschiedlichsten Herausforderungen der Energiewende beschäftigen.⁹¹

Die EMA beschreibt die Solarenergie, insbesondere Photovoltaik, als vielversprechendste erneuerbare Energiequelle, die Singapur selbst erzeugen kann, aufgrund der hohen Sonneneinstrahlung von 1.580 kWh/m²/Jahr im Stadtstaat.⁹² Der im Jahr 2020 aktualisierten „Solar PV Roadmap for Singapore“ zufolge geht man hinsichtlich der Solarkapazität in Singapur von einem Baseline Scenario von 1 GWp bis 2030 aus. Bis 2050 sind 2,5 GWp geplant und in einem Accelerated Scenario geht man von jeweils 2,5 GWp bis 2030 und 5 GWp bis 2050 aus. Die insgesamt mögliche Nettonutzfläche für die Erzeugung von Solarenergie wird dabei auf 36,8 km² geschätzt.⁹³ Im Rahmen des Green Plan 2030 der singapurischen

⁸⁶ Vgl. Building and Construction Authority (2020). Zero Energy Building. Abgerufen am 31.01.2023.

⁸⁷ Vgl. Keppel Offshore & Marine (2020). \$10 Million Partnership Between EMA and Keppel Offshore & Marine to Spark Innovative Energy Solutions in Marine Sector. Abgerufen am 01.02.2023.

⁸⁸ Vgl. Sembcorp (2015). Sembcorp Partners EDB to Launch the First Industrial Living Lab in Singapore. Abgerufen am 01.02.2023.

⁸⁹ Vgl. NTU (o.D.b). Corporate Information. Abgerufen am 01.02.2023.

⁹⁰ Vgl. NTU (o.D.c). Electrification and Power Grids Centre. Abgerufen am 01.02.2023.

⁹¹ Vgl. NTU (o.D.d). Renewable Energy Integration Demonstrator – Singapore. Abgerufen am 13.01.2023.

⁹² Vgl. EMA (o.D.). Solar Photovoltaic Systems. Abgerufen am 13.01.2023.

⁹³ Vgl. SERIS (2020). Update of the Solar PV Roadmap for Singapore. Abgerufen am 01.02.2023.

Regierung sollen bis 2025 min. 1,5 GWp und bis 2030 min. 2 GWp an Solar PV-Systemen installiert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt es zahlreiche Projekte, die von Behördenseite unterstützt werden.⁹⁴

Das vom Economic Development Board und dem Housing and Development Board (HDB) im Jahr 2014 ins Leben gerufene SolarNova-Programm zielte darauf ab, durch die Bündelung der Nachfrage nach PV im öffentlichen Sektor deren Einsatz auf HDB und Regierungsgebäuden voranzutreiben und dadurch das Wachstum der singapurischen Solarindustrie anzukurbeln. Das Programm wird jährlich etwa 420 GWh an Solarenergie generieren und deckt somit rund 5% des gesamten Energieverbrauchs des Landes.⁹⁵ Auch das SolarRoof- und SolarLand-Programm der Jurong Town Corporation (JTC) tragen dazu bei, das gesetzte Ziel bis 2030 zu erreichen. Das 2017 in die Wege geleitete SolarRoof-Programm versucht den Einsatz von Solar PV-Anlagen für die rund 14.000 Unternehmen auf JTCs Grundbesitz zu vereinfachen und leichter zugänglich zu machen. Es ist dabei das erste Business Model in Singapur, das die auf den Dächern generierte Energie direkt in das nationale Stromnetz einspeist.⁹⁶ Das Programm ermöglicht es Unternehmen, Solarpaneele ohne umfangreiche Investitionskosten zu installieren. Unternehmen können dabei entweder direkt Solarpaneele leasen und im Gegenzug einen Preisnachlass auf die generierte Energie erhalten oder gegen Bezahlung deren Dachraum für die Installation von Solarpaneelen verpachten.⁹⁷ Das SolarLand-Programm startete ein Jahr später in 2018 mit einem containerisierten, transportierbaren Solar PV-System auf einem 3,9 Hektar großen unbenutzten Stück Land auf Jurong Island. Die Anlagen des SolarLand-Programms zeichnen sich dadurch aus, dass sie modular, flexibel und einfach zu versetzen sind.⁹⁸ Nach Vollendung des SolarLand-Programms Ende 2023 wird es das größte mobile Solarsystem in Singapur darstellen. SolarLand zusammen mit SolarRoof wird vorausgesagt, dass sie in den nächsten 2 Jahren etwa 82 Megawatt-Peak (MWp) Leistung an erneuerbarer Energie erreichen werden.⁹⁹

Des Weiteren setzt Singapur zunehmend auch auf schwimmende Solarparks als Quelle erneuerbarer Energie (so genannte „Floating PV“). Der Einsatz von schwimmenden Solar PV-Systemen begann erstmalig im Jahr 2011 durch das PUB. Zur Erforschung der wirtschaftlichen und technologischen Einsetzbarkeit von großskalierten schwimmenden Solar PV-Systemen auf Reservoiren wurde daraufhin im Jahr 2016 von PUB und dem Economic Development Board (EDB) zusammen ein 1 MWp schwimmendes Solar PV-System-Testbed am Tengeh Reservoir errichtet, das von SERIS betrieben wurde. Das Testbed bestand aus 10 unterschiedlichen Arten von schwimmenden Solar PV-Modulen, deren Performance untereinander verglichen wurde. Es stellte sich heraus, dass schwimmende Systeme 5 bis 15% besser performen als reguläre, auf Dächern installierte Solar PV-Systeme, vor allem wegen der geringeren Umgebungstemperatur und der direkten Sonneneinstrahlung ohne Schatten von umliegenden Gebäuden.

Daraufhin wurde die Sembcorp Tengeh Floating Solar Farm errichtet, die mit 60 MWp und 45 Hektar rund ein Drittel der gesamten Wasseroberfläche des Reservoirs bedeckt und einen der weltweit größten schwimmenden Inland-Solarparks darstellt. Die Anlage umfasst über 122.000 Solarpaneele verteilt auf 10 Solarpaneel-Inseln. Die erzeugte Energie versorgt dabei 5 lokale Wasseraufbereitungsanlagen, was ca. 7% des gesamten Stromverbrauchs von PUB abdeckt. Zudem gibt es noch zwei weitere kleine schwimmende Solar PV-Systeme auf dem Bedok und Lower Seletar Reservoir.¹⁰⁰ Im Februar 2023 hat Sembcorp ein neues Energiespeichersystem offiziell eröffnet. Mit einer Speicherkapazität von 285 MWh ist es das größte Speichersystem in Südostasien und entscheidend sowohl für die Stabilität der Netzinfrastruktur als auch bei der Verringerung des schwankenden Energieoutputs von z.B. Solarenergie.¹⁰¹

Das singapurische Unternehmen Keppel Infrastructure arbeitet zudem zusammen mit Ocean Sun aus Norwegen an einem membran-basierten, küstennahen 1,5 MWp schwimmenden Solar PV-System nahe Jurong Island, das bspw. auch bei stärkerem Wellengang zuverlässig Solarenergie erzeugen soll. Die Solarpaneele werden dabei auf einer verstärkten, runden Membran befestigt, die von einer hochdichten Polyethylen-Rohrstruktur geschützt wird. Das Projekt soll Ende 2023 fertiggestellt werden und dient als Testmodell für zukünftige, größer skalierte Projekte. Innovative Systeme wie dieses tragen dazu bei, die Nutzung schwimmender Solar PV-Systeme abseits von Reservoiren weiter voranzubringen.¹⁰²

⁹⁴ Vgl. Singapore Green Plan 2030 (2023a). Our Targets. Abgerufen am 01.02.2023.

⁹⁵ Vgl. HDB (2021). SolarNova. Abgerufen am 13.01.2023.

⁹⁶ Vgl. JTC (2021b). Solar vision: The future looks bright for Singapore. Abgerufen am 13.01.2023.

⁹⁷ Vgl. Tan, A. (2022). Singapore to tap more green energy with JTC's solar push, The Straits Times. Abgerufen am 13.01.2023.

⁹⁸ Vgl. JTC (2021b). Solar vision: The future looks bright for Singapore. Abgerufen am 13.01.2023.

⁹⁹ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2022a). Speech by MOS Low Yen Ling at the Opening Ceremony of Sembcorp Tuas Solar Farm. Abgerufen am 13.01.2023.

¹⁰⁰ Vgl. PUB (o.D.). Floating Solar Systems. Abgerufen am 13.01.2023.

¹⁰¹ Vgl. Sembcorp (2023). Southeast Asia's Largest Energy Storage System Officially Opens. Abgerufen am 03.02.2023.

¹⁰² Vgl. Skopljak, N. (2022). Ocean Sun and Keppel team up for nearshore floating solar project in Singapore. Offshore Energy. Abgerufen am 13.01.2023.

Des Weiteren entwickelt das australische Unternehmen Sun Cable den Australia-Asia PowerLink – eine 4.200 km lange Hochspannungsleitung, die Strom von einem 12.000 ha großen Solarpark südlich von Darwin nach Singapur leiten wird. Das Projekt wird nach Fertigstellung im Jahr 2029 etwa 15% des gesamten Strombedarfs des Stadtstaats abdecken.¹⁰³

5.3 Möglichkeiten in den Bereichen Netzanschluss, Energiespeichersysteme und Smart Grid 2.0

Unter dem RIE2025 (Research, Innovation and Enterprise) investiert die singapurische Regierung 1% des BIP, also 25 Mrd. SGD (ca. 17,5 Mrd. EUR) über 5 Jahre bis 2025. Teil des RIE2025 unter dem Aspekt Nachhaltigkeit ist es, sich an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen und vorzubereiten. Hauptziele sind die Entwicklung preiswerter Lösungen zur Reduktion von Treibhausgasen, vermehrter Einsatz von erneuerbaren Energien und kohlenstoffreduzierende Technologien wie Kohlenstoffspeicherung, -nutzung und -abscheidung (CCUS). Weiterhin ist es das Ziel, Lösungen für das „Future Grid“ zu entwickeln, sodass Strom aus erneuerbaren Energiequellen in das Netz eingespeist werden kann.¹⁰⁴ Dies deckt sich mit Singapurs Ziel eines „Smart Grid 2.0“ unter dem vorherigen RIE2020. Der Smart Grid 2.0 versteht sich als einzelnes, intelligentes Netzwerk, welches Strom aus Gas, Solaranlagen und Wärme kombiniert.¹⁰⁵ Darüber hinaus ermöglicht das Smart Grid 2.0 ein wechselseitiges Energienetzwerk, in dem Energie abhängig von der aktuellen Nachfrage und basierend auf einem digitalisierten Kommunikationsnetzwerk zur Verfügung gestellt, umgekehrt, aber auch zurückgeführt und umgeleitet werden kann. Energienetzwerke werden dadurch in die Lage versetzt, robuster auf den wachsenden Bedarf in größerem Umfang zu reagieren, aber auch den Bedarf effizienter zu decken.¹⁰⁶

2018 hat Singapur den Smart Grid Index (SGI) durch die SP Group gelauncht. Stromerzeuger weltweit haben verschiedene Parameter angewandt, um eine Benchmark-Analyse für Smart Grids durchzuführen. Der SGI ist jedoch der erste Index seiner Art, der auf Definitionen der EU sowie des US Department of Energy basiert. Die sieben Kernaspekte sind 1) Versorgungszuverlässigkeit, 2) Monitoring und Kontrolle, 3) Datenanalytik, 4) Integration von verteilten Energieressourcen (DER), 5) grüne Energie, 6) Sicherheit, 7) Kunden-Empowerment und -Zufriedenheit.¹⁰⁷ Ein wichtiger Stakeholder für Smart Grid ist das Smart Grid and Power Electronics Consortium Singapore, welches aus 17 Unternehmen unter der Leitung der Nanyang Technological University Singapore (NUS) sowie der EMA besteht. Hier beschäftigt man sich vor allem mit dem Thema Energy Grid 2.0 und fokussiert sich auf Gebiete der Leistungselektronik. Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Unternehmen liegen hier vor allem in den Bereichen Solid-State Transformer (SST), Energiemanagementsysteme wie Last- und Erzeugungsausgleich sowie Cybersecurity. Technologien aus diesen Bereichen sollen die Energieeffizienz erhöhen und ein smartes Grid-System unterstützen, das sicher und resilient ist.¹⁰⁸

Die singapurische Strategie für eine zukunftssichere Stromversorgung sowie für die Transformation zu sauberer, bezahlbarer und verlässlicher Energie wird häufig in Verbindung mit den vier Schaltern bzw. den „4 Switches“ (Solarenergie, kohlenstoffarme Alternativen, Erdgas sowie regionale Stromnetze) gebracht. Insbesondere der Aufbau regionaler Stromnetze wird als wesentliches Element angesehen, um die geographischen Einschränkungen des Stadtstaats für erneuerbare Energiequellen zu überwinden. Damit würde nicht nur die Energieversorgung Singapurs diversifiziert, sondern auch die Entwicklung erneuerbarer Energien in der Region vorangetrieben werden. U.a. nimmt Singapur daher an Studien und Projekten teil, um die zukünftige Stromversorgung durch regionale Netze zu testen. U.a. umfasst dies den Import von 100 MW Strom aus Solarenergie von Pulau Bulan, Indonesien.¹⁰⁹

¹⁰³ Vgl. Sun Cable (o.D.). Sun Cable Australia-Asia PowerLink. Abgerufen am 13.01.2023.

¹⁰⁴ Vgl. National Research Foundation (2020). Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan. Abgerufen am 05.01.2023.

¹⁰⁵ Vgl. Bhunia, P. (2017). RIE2020 Plan – Singapore government embarking on efforts to build next-generation intelligent Grid 2.0. Abgerufen am 07.02.2023.

¹⁰⁶ National Technological University (o.D.e) Grid 2.0. Abgerufen am 14.02.2023.

¹⁰⁷ Vgl. The Business Times (2018). Singapore launches world's first index for smart grid. Abgerufen am 17.02.2023.

¹⁰⁸ Vgl. National Research Foundation (2023). Smart Grid and Power Electronics Consortium Singapore. Abgerufen am 17.02.2023.

¹⁰⁹ EMA (2023). The 4 Switches. Abgerufen am 14.02.2023.

5.4 Die Bedeutung von Wasserstoff zur Förderung der Energieeffizienz

Singapur plant bis 2050 Net-Zero zu erreichen. Aufgrund einer hohen Bevölkerungsdichte auf wenig Landfläche sind alternative Energiequellen wie Solarenergie, Windkraft oder Wasserkraft jedoch nur begrenzt nutzbar. Kohlenstoffarmer Wasserstoff spielt daher eine bedeutende Rolle auf dem Weg zu Singapurs Dekarbonisierung und soll neben Solarstrom und importiertem Strom als weitere kohlenstoffarme Energiequelle genutzt werden. Die Regierung geht davon aus, dass kohlenstoffarmer Wasserstoff bis 2050 potenziell die Hälfte von Singapurs Strombedarf decken könnte und eine große Rolle bei der Dekarbonisierung der Industrie spielen wird. Wichtig hierbei ist, dass Singapur von „kohlenstoffarmen Wasserstoff“ (engl. „low carbon hydrogen“) spricht, was blauen und grünen Wasserstoff umfasst, während Deutschland ausschließlich grünen Wasserstoff fördert.

Singapur gilt als Standort mit einem der wichtigsten Containerumschlagshäfen und Luftfahrt Drehkreuzen und könnte so zu einem Katalysator einer umweltfreundlichen Schiff- und Luftfahrt werden. Dies wird vor allem durch Singapurs vorteilhafte Lage zwischen führenden Wasserstoffnationen, wie Australien und Japan, begünstigt. Im internationalen Kontext zeigt sich ein hohes Interesse an einem Wasserstoffhandel. Singapur hat bereits begonnen ein Netzwerk an Partnerschaften mit anderen Ländern aufzubauen, bis Februar 2022 stieg die Zahl der Abkommen auf über 90. Diese Vereinbarungen betreffen Lieferketten, Herkunftsnachweise, Zertifizierungssysteme sowie gemeinsame Forschung und Entwicklung. Wasserstoff soll Singapurs emissionsintensiver Industrie bei der Dekarbonisierung helfen und als Energierohstoff für industrielle Prozesse und für Wärme-, Strom- und Dampferzeugung dienen. Es besteht zudem die Erwartung, dass Wasserstoff in Form von Brennstoffzellen eine Rolle bei der Dekarbonisierung von Fahrzeugen spielen könnte.

Für einen angemessenen Einsatz sowie für den Transport von kohlenstoffarmem Wasserstoff ist die Entwicklung der hierzu notwendigen Infrastruktur erforderlich. Dazu gehören Import- und Lagereinrichtungen, Verteilungsnetze sowie die passende Infrastruktur für neue Endanwendungen. Singapurs strategischer Plan, das Land und die Wirtschaft auf die Implementierung von Wasserstoff vorzubereiten, besteht darin, im Rahmen von Pionierprojekten den Einsatz von neuen Wasserstofftechnologien zu erproben sowie in Forschung und Entwicklung zu investieren. So soll technologischen Engpässen vorgebeugt und internationale Kooperationen gesichert werden, um eine stabile Lieferkette für kohlenstoffarmen Wasserstoff zu etablieren. Ein weiterer wichtiger Faktor besteht darin, die zukünftig benötigte Infrastruktur umfassend zu planen und aufzubauen sowie die Ausbildung neuer Arbeitskräfte zu unterstützen. Diese strategische Planung wird langfristig zu einer neuen Wasserstoffwirtschaft verhelfen und ein Schlüsselfaktor für Singapurs Dekarbonisierung sein. Wasserstoff wird bereits in vielen industriellen Prozessen als Energierohstoff verwendet, z.B. im Rahmen der Lebensmittelherstellung, in der Halbleiterindustrie sowie in Raffinerien und Chemieanlagen. Die Verwendung als Brennstoff zusammen mit Technologien zur Kohlenstoffabscheidung in der Industrie kann bei dem bevorstehenden Wandel zu Netto-Null-Emissionen eine wichtige Rolle spielen.

Für den maritimen Sektor wurde im März 2022 der Maritime Dekarbonisierungsplan für Singapur vorgestellt, welcher einen Ansatz für eine umweltverträgliche Schifffahrt darstellt. Der Bau des neuen Tuas-Hafens steht unter dem Aspekt Nachhaltigkeit und der gesamte Containerumschlag wird bis 2050 elektrifiziert und durch kohlenstoffarme Energiequellen wie Wasserstoff- und Ammoniak-basierte Kraftstoffe ergänzt. Auch in der Luftfahrt versucht man den Übergang zu umweltfreundlichen Alternativen. Bei einem ersten Pilotprojekt, initiiert von Singapurs Zivilluftfahrtbehörde (CAAS), Singapore Airlines (SIA) und Temasek im Juli 2022, starteten erstmalig Flüge mit Sustainable Aviation Fuel (SAF)-Mischungen (Kerosin auf fossiler Basis gemischt mit erneuerbarem Kohlenwasserstoff) vom Changi Airport. In der größten SAF-Produktionsanlage mit einer jährlichen Produktionskapazität von 1 Mio. Tonnen kann Wasserstoff zusätzlich zu anderen Brennstoffen und Chemikalien die Produktion von SAF unterstützen.¹¹⁰

¹¹⁰ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2022b). Singapore's National Hydrogen Strategy. Abgerufen am 07.02.2023.

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

6.1 Staatliche Regulierungen und Standards

6.1.1 Energy Conservation Act

Der im April 2013 eingeführte Energy Conservation Act (ECA) beinhaltet bindende Anforderungen an das Energiemanagement für industrielle Großverbraucher mit einem Verbrauch von mehr als 54 Terajoule (TJ) pro Kalenderjahr, was vor allem den Industrie- und Transportsektor betrifft. Diese Anforderungen umfassen die Ernennung von Energiemanagern, Berichte zum Energieverbrauch und die Einreichung von Energieeffizienzverbesserungsplänen. Unternehmen müssen sich, wenn sie in die Kategorie von registrierungspflichtigen Industrieunternehmen fallen, bei der NEA melden und einige verbindliche Maßnahmen im Energiemanagement implementieren.¹¹¹

Ein Unternehmen gilt als registrierungspflichtig, wenn es folgende Voraussetzungen erfüllt:

- Es hat die operative Kontrolle über einen Geschäftsprozess, welcher in mindestens zwei der drei vorangehenden Kalenderjahre den Schwellenwert des Energieverbrauches erreicht hat (54 TJ Energieverbrauch pro Kalenderjahr).
- Der Geschäftsprozess wird an einem einzelnen Standort ausgeführt und kann einem der folgenden Sektoren zugeschrieben werden:
 - Produktion und herstellungsbezogene Dienstleistungen,
 - Anbieter von Strom, Gas, Dampf, komprimierter Luft und gekühltem Wasser für Klimaanlage,
 - Wasserversorgung sowie Abwasser- und Abfallentsorgung.

Laut ECA müssen diese Unternehmen verschiedene Anforderungen erfüllen:

- Die Registrierung bei der NEA muss innerhalb von 6 Monaten nach der Qualifikation als registrierungspflichtiges Unternehmen durchgeführt werden.
- Ernennung eines Energiemanagers.
- Kontrolle des Energieverbrauchs und der Höhe der Treibhausgasemissionen sowie Darstellung der Ergebnisse in einem Bericht bis zum 30. Juni eines jeden Jahres.
- Vorbereitung von Plänen zur Verbesserung der Energieeffizienz bis zum 30. Juni eines jeden Jahres.
- Vorbereitung eines Beurteilungsberichts zur Darstellung von Möglichkeiten verbesserter Energieeffizienz für relevante Geschäftstätigkeiten. Die Beurteilungsperiode darf dabei nicht mehr als 6 Jahre betragen.
- Überwachung der Energieleistung für Geschäftsprozesse in den Bereichen Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung für Einrichtungen, die auf einen Energieoutput von mehr als 10 MW ausgelegt sind. Unternehmen müssen dafür einmalig ein Validierungsmodell sowie jährlich einen Energieleistungsbericht einreichen.
- Kühlwassersysteme müssen bis zum 01. Dezember 2025 nachweislich geltenden Mindestenergieeffizienzstandards entsprechen.

Bei Nicht-Einhaltung der Maßnahmen kann eine Geldstrafe erhoben werden, welche bei der ersten Verurteilung bis zu 10.000 SGD beträgt und bei weiteren Verurteilungen höher ausfallen kann.

Vier Jahre nach Einführung des ECA wurde festgestellt, dass Unternehmen im Jahr 2014 eine Verbesserung der Energieeffizienz um 0,4% und im Jahr 2015 um 0,6% erzielten, verglichen mit 1-2% pro Jahr in führenden Ländern wie Belgien und den Niederlanden. Um ein höheres Energieeffizienzniveau zu erreichen, wurden im Oktober 2018 die Vorschriften für die Bewertung und Berichterstattung der CO₂-Emissionen nochmals verschärft, zum anderen traten Neuaufgaben bezüglich der Bewertung von Energieeffizienz und Niedrigenergiestandards für Industrieeinrichtung und

¹¹¹ Vgl. NEA (2022i). Mandatory Energy Management Practices for Existing Industrial Facilities. Abgerufen am 01.02.2023.

-systeme in Kraft. Durch diese Maßnahmen soll das Ziel Singapurs, festgehalten im Pariser Vertrag zum Klimawandel, erreicht werden. Demnach soll die Emissionsstärke von 2005 um 36% bis zum Jahr 2030 gesenkt und der Ausstoß von Treibhausgasen bis zum Jahr 2030 stabilisiert werden.

Die neuen Maßnahmen sehen u.a. nun auch Anforderungen an die Energieeffizienzmessung sowie energieeffiziente Designs für neue Anlagen und große Anlagenerweiterungen vor, welche bislang von den Vorschriften unberührt blieben. Zudem wurden Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz (MEPS) für gebräuchliche industrielle Ausrüstungen und Systeme eingeführt. Auf der Grundlage von Energieeffizienzberichten, die von Unternehmen im Rahmen des ECA eingereicht wurden, arbeiten viele Industrieanlagen und -systeme mit niedrigen Wirkungsgraden. Mit der Einführung von MEPS werden Unternehmen einen geringeren Energieverbrauch und damit geringere Kosten haben.¹¹²

Auf Basis von Energieverbrauchsberichten von ECA-regulierten Unternehmen machten Elektromotoren im Jahr 2015 rund 80% des Stromverbrauchs der Unternehmen aus. Diese Motoren sind in fast jedem Industriegerät zu finden, das Zerkleinern, Mischen oder Kühlen beinhaltet. Um den internationalen Standards der International Electrotechnical Commission (IEC) gerecht zu werden, wurden die MEPS für Motoren in Singapur auf das Premium-Niveau (IE3) festgelegt. MEPS umfassen neben den minimalen Standards für industrielle Motoren auch solche für Klimaanlage, Kühlschränke, Trockner (für Kleidung) und Lampen.¹¹³ Für kleinere Anlagen (weniger als 54 TJ Energieverbrauch pro Kalenderjahr) gibt es gegenwärtig noch keine Standards zu beachten.

6.1.2 CO₂-Steuer

Die im Jahr 2019 eingeführte Kohlenstoffsteuer soll die bestehenden Bemühungen Singapurs im Rahmen seines Klimaaktionsplans verstärken und saubere Technologien und Marktinnovationen fördern. Eine Steuer auf Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) soll für die Verursacher einen Anreiz schaffen, die Kosten ihrer THG-Emissionen bei ihren Geschäftsentscheidungen zu berücksichtigen. Dies soll die Unternehmen dazu ermutigen, ihre Energieeffizienz zu verbessern und Innovationen einzuführen, um THG-Emissionen zu reduzieren.¹¹⁴

Die Steuer wird auf die gesamten direkten Emissionen von Anlagen erhoben, die jährlich 25.000 Tonnen (t) CO_{2e} oder mehr ausstoßen. Dadurch umfasst der Geltungsbereich der CO₂-Steuer aktuell etwa 50 Unternehmen, die in etwa 80% der Gesamtemissionen Singapurs ausmachen. Um negative Auswirkungen einer Kohlenstoffsteuer auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen abzuschwächen, führt Singapur die Steuer transparent und schrittweise ein. Der anfängliche Steuersatz beträgt 5 SGD pro t CO_{2e} während der Übergangsphase von 2019-2023, gefolgt von einer Erhöhung auf 25 SGD pro t CO_{2e} im Jahr 2024 und 2025. 2026-2027 wird die Kohlenstoffsteuer auf 45 SGD pro t CO_{2e} angehoben. Perspektivisch soll die CO₂-Steuer 50-80 SGD pro t CO_{2e} bis zum Jahr 2030 erreichen. Dies gibt den Unternehmen Zeit, sich vorzubereiten und ihre Emissionen schrittweise zu senken. Singapur strebt an, Netto-Null-Emissionen bis etwa Mitte des Jahrhunderts zu erreichen.¹¹⁵

Die CO₂-Steuer deckt Kohlenstoffdioxidäquivalente und somit die sechs Treibhausgase (THG) ab, die Singapur derzeit dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) meldet: Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (FKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆).¹¹⁶ Insgesamt stellt die Steuer einen bedeutenden Schritt für Singapurs Streben nach einer grüneren Zukunft dar. Singapurs CO₂-Steuer soll negative Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum minimieren und gleichzeitig grüne Investitionen erhöhen. Wenn die CO₂-Steuer sich erfolgreich zeigt, kann sie für die Region zu einer wertvollen Blaupause für nachhaltiges Wachstum werden.

¹¹² Vgl. NEA (2017). Enhancements To The Energy Conservation Act. Abgerufen am 03.02.2023.

¹¹³ Vgl. NEA (2022e). Minimum Energy Performance Standards. Abgerufen am 03.02.2023.

¹¹⁴ Vgl. National Climate Change Secretariat (2023a). Carbon Tax. Abgerufen am 03.02.2023.

¹¹⁵ Ebd.

¹¹⁶ Ebd.

6.2 Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten

Aufgrund der steigenden Energiekosten und der steigenden Energienachfrage des Industriesektors hat die Regierung in den vergangenen Jahren verstärkt auf die Unterstützung von Energieeffizienzprogrammen gesetzt und neue Initiativen, gesetzgebende Maßnahmen und Standards implementiert, um den Industriesektor voranzubringen und zu fördern.

In Kapitel 4.1 wurde bereits der „Whole-of-Government“ Ansatz vorgestellt, in dem die verschiedenen Regierungsbehörden Singapurs das Thema Energieeffizienz in unterschiedlichen Bereichen abdecken und darin Lösungen erarbeiten. Betroffen sind alle Bereiche des öffentlichen Lebens inklusive der Industrie-, Haushalts-, öffentliche, Bau- und Transportsektor. Der Auftrag innerhalb dieses Ansatzes ist es, eine ganzheitlich abgestimmte Strategie sowie Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu schaffen. Diese sollen die Adaption und Weiterentwicklung innovativer Technologien ebenso fördern wie die Kenntnisse im Bereich Energiemanagement. In allen Bereichen, ob im Privatleben oder in der Wirtschaft, soll ein stärkeres Bewusstsein für Energieeffizienz im Kontext von Themen wie Klimawandel und CO₂-Ausstoß geschaffen werden.¹¹⁷ Folgende Programme werden dabei gebündelt:

- Energy Efficiency Fund (E2F);
- BCA Green Mark Scheme (für Gebäude);
- Singapore Certified Energy Manager (SCEM) Programme and Training Grant.

Die für das Thema Energieeffizienz in der Industrie und Photovoltaik-Technologie wichtigsten Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten werden im Folgenden einzeln vorgestellt:

Energy Efficiency Fund (E2F)

Durch den E2F sollen Unternehmen in einer möglichst frühen Planungsphase von Bauvorhaben oder Umbauplänen durch energieeffiziente Maßnahmen unterstützt werden. Das E2F unterstützt energieeffiziente Maßnahmen von dem Entwurf eines neuen Bauvorhabens oder Umbauplans bis hin zum Betrieb des Gebäudes. Die Maßnahmen des E2F umfassen die Identifizierung und die Umsetzung von Chancen einer verbesserten Energieeffizienz sowie die Kontrolle des eigenen Energieverbrauchs. Damit umfasst der E2F 5 Fördermaßnahmen:

1. Energie-Audits zur Identifizierung von Verbesserungen im Sinne der Energieeffizienz.
2. Ressourceneffizientes Design zur Unterstützung von Unternehmen, die Design Workshops für verbesserte Ressourceneffizienz (z.B. Energie oder Wasser) für Industrieanlagen vorsehen.
3. Investitionen in Energieeffizienzlösungen, um die Aufnahme oder Verbesserung der industriellen Ausstattung im Sinne der Energieeffizienz zu fördern.
4. Implementierung klimaschonender Kühlsysteme (zum 01. Oktober 2022 eingestellt).
5. Einrichtung eines Energiemanagement-Informationssystems zur Kontrolle des Energieverbrauchs.

Die Förderhöhe unterscheidet sich je nach umgesetzter Maßnahme. Unternehmen können jedoch von einer Unterstützung in Höhe von bis zu 70% der Anschaffungskosten profitieren. Für den E2F muss das bewerbende Unternehmen:

- In Singapur registriert sein und Besitzer oder Betreiber einer Industrieanlage sein,
- Das Projekt noch nicht offiziell gestartet haben und
- Partner des Energy Efficiency National Partnership (EENP)-Programms sein.¹¹⁸

Erfolgreich genutzt hat das Unternehmen International Rectifier (Singapore) Pte. Ltd. (IR) die Unterstützung des E2F. 2014 hat der Marktführer für Strom-Management-Technik den Aufbau einer neuen Produktionsfabrik gestartet. Durch verschiedene Design Workshops mit Energieberatern, Finanzberatern, Bauunternehmern und Lieferanten während der Planungsphase des Baus konnten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz des Gebäudes besprochen werden. Die geplanten Maßnahmen wurden effektiv umgesetzt und unterstützen IR heute dabei, 40% ihrer Energieausgaben einzusparen ohne weitere Investitionen seitens des Unternehmens.¹¹⁹

¹¹⁷ Vgl. NEA (2022b). Energy Efficient Singapore. Abgerufen am 03.02.2023.

¹¹⁸ Vgl. NEA (2023a). Energy Efficiency Fund. Abgerufen am 03.02.2023.

¹¹⁹ Vgl. NEA (2022f). Success Stories. Abgerufen am 03.02.2023.

Resource Efficiency Grant for Energy (REG(E))

Der Resource Efficiency Grant for Energy (REG(E)) wurde 2019 von EDB eingeführt und unterstützt Industrieanlagen im verarbeitenden Gewerbe sowie Datenzentren dabei, energieeffizienter zu arbeiten und ihre Wettbewerbsfähigkeit durch geringeren CO₂-Ausstoß zu verbessern. Die Förderung ergänzt den E2F, allerdings mit einem ausgeprägten Fokus auf die Reduzierung von THG-Emissionen. Konkret müssen die umgesetzten Maßnahmen nachweislich und messbar zu einer Reduzierung von 500 t CO_{2e} führen, um sich für den REG(E) zu qualifizieren. Die Zuschussförderung entspricht dem Betrag der Kohlenstoffreduzierung bis zu einer Höchstgrenze von 50% der förderfähigen Kosten. Die Bewerbung für die Förderung ist noch bis zum Ende des Finanzjahrs 2023 offen.¹²⁰

Singapore Certified Energy Manager (SCEM) Programme

SCEM ist ein Programm der NEA, welches die Expertise im Bereich Energiemanagement fördert. Das Programm ist zugeschnitten auf Ingenieure, die eine Karriere im Energiemanagement für Betriebsstätten oder Gebäude anstreben. Während der Ausbildung werden technische Kenntnisse und Kompetenzen vermittelt, um den Energieverbrauch zu optimieren. Das Programm wurde von der Abteilung Energy Sustainability an der National University of Singapore (NUS) entwickelt und wird vom EDB unter dem Locally-based Enterprise Advancement Program (LEAP) gefördert. Zwei verschiedene Trainingslevels ermöglichen es, Bewerber mit unterschiedlichem Hintergrund weiterzubilden. Das Training wird entsprechend von unterschiedlichen Institutionen angeboten.¹²¹

Eine erfolgreiche Nutzung des SCEM-Programms zeigt das Unternehmen Glaxo Smith Kline. Dieses hat zwei Produktionen in Singapur und hat von dem SCEM-Programm profitiert. Das Unternehmen hat einen SCEM, der für die jährliche Zielsetzung für Energieeinsparungen zuständig ist und diese mit einem Energiemanagement-Komitee festlegt. Bereits seit 2002 kann das Unternehmen auf diesem Weg Einsparungspotenziale analysieren. Dies wird durch ein Kontroll- und Zielsetzungssystem unterstützt. So hat Glaxo Smith Kline etwa 300 Energiesparmaßnahmen implementiert und konnte dadurch 12,5 Mio. SGD (ca. 8,75 Mio. EUR) einsparen.¹²²

Energy Efficiency National Partnership (EENP)

EENP ist eine Initiative von NEA und versteht sich als freiwillige Industriepartnerschaft für Unternehmen, die ihre Energieeffizienz verbessern und dadurch ihre Wettbewerbsfähigkeit erhöhen und klimaschonender operieren wollen. Partner dieser Initiative verpflichten sich zu einer Implementierung eines Energiemanagement-Systems, auch wenn ihre Anlagen nicht unter der Registrierungspflicht des ECA fallen (siehe oben). Darunter fällt demnach auch die Einstellung eines Energie-Managers, die Entwicklung von Energierichtlinien und -zielen sowie die Umsetzung von Energieeffizienzplänen. Darüber hinaus ist die EENP auch eine Plattform für Unternehmen, um von einem umfangreichen Netzwerk von über 360 Partnern Gebrauch zu machen und voneinander zu lernen und Best Practices auszutauschen. Unternehmen, die bereits ein Energiemanagement-System haben bzw. unter dem ECA dazu verpflichtet sind, können EENP weiterhin als eine Plattform für den Ausbau ihrer Energieeffizienz zur Unterstützung nutzen. Partner der EENP bekommen Vorzugspreise für Kurse zu Energieeffizienz, Anerkennungssysteme und weitere Prämien.¹²³

EENP Awards

Die EENP Awards zeichnen Unternehmen für ihre Bemühungen und Erfolge im Bereich der Energieeffizienz aus. Die Anerkennung wird jährlich an EENP-Partnerunternehmen vergeben und fördert so eine Kultur, in der die Industrie und der öffentliche Sektor gemeinsam ihre Energieeffizienz verbessern sowie ihre Maßnahmen und Best Practices untereinander teilen. Die EENP Awards sind in fünf Kategorien aufgeteilt: exzellentes Energie-Management, Best Practices, Energie-Manager des Jahres, Energiedienstleister des Jahres und KMU des Jahres. Für sämtliche Auszeichnungen geht es um hervorragendes Energie-Management bzw. die Reduktion von THG-Emissionen. Entsprechend ausgezeichnete Unternehmen werden von der NEA veröffentlicht.¹²⁴

¹²⁰ Vgl. Economic Development Board (2022). Incentives & Schemes for Businesses. Abgerufen am 03.02.2023.

¹²¹ Vgl. NEA (2022g). Singapore Certified Energy Manager SCEM Programme. Abgerufen am 03.02.2023.

¹²² Vgl. The Institution of Engineers, Singapore (o.D.). SCEM Programme. Abgerufen am 03.02.2023.

¹²³ Vgl. NEA (2023b). Energy Efficiency National Partnership. Abgerufen am 06.02.2023.

¹²⁴ Vgl. NEA (2023c). EENP Awards. Abgerufen am 06.02.2023.

ESCO Accreditation Scheme

Ein weiteres wichtiges Instrument ist die Akkreditierung von ESCOs. Dies sind Firmen, welche sich auf energieeffiziente Technologien und Services inklusive der Finanzierung, dem Design, der Implementierung und dem Managen von Projekten spezialisiert haben. Das Ziel der Akkreditierung von ESCOs ist die Gewährleistung von Professionalität und Qualität der angebotenen Services. Dadurch soll das Vertrauen in die Arbeit der ESCOs gesteigert und somit das Wachstum der Branche gefördert werden. Die Akkreditierung ist für jede Firma mit Sitz in Singapur möglich, welche in der Energieberatungsbranche arbeitet und die Implementierung von Energieeffizienz und -einsparmaßnahmen für Gebäude und Anlagen vornimmt. Die Akkreditierung erfolgt gemäß dem Erfahrungsstand sowie der Fachkompetenzen der ESCO. Es wird danach unterschieden, wie lange die bereits existierenden ESCOs auf dem Markt sind und in ältere (mehr als drei Jahre) und neue ESCOs (weniger als drei Jahre) unterteilt.¹²⁵ Derzeit gibt es in Singapur 22 akkreditierte Energiedienstleister (ESCOs).¹²⁶

GreenGov.SG (ehemals Public Sector Taking the Lead in Environmental Sustainability (PSTLES))

Die GreenGov.SG-Initiative ist ein wesentlicher Bestandteil des Singapore Green Plan 2030 und soll diesen insbesondere durch Bedarfe des öffentlichen Sektors ermöglichen. Die Behörden in Singapur werden durch diese Initiative aufgefordert, im Sinne des Singapore Green Plan 2030 durch ökologisch nachhaltige Maßnahmen ein besseres Ressourcen-Management anzuleiten und den eigenen Anteil an der Verwirklichung des Plans beizusteuern. Sämtliche Behörden sollen dabei auch eine Führungsrolle in den Ambitionen eines grünen Singapurs einnehmen, indem sie u.a. ihre THG-Emissionen reduzieren, Ressourcen (besonders Energie und Wasser) effizienter einsetzen, einen Beschaffungsprozess unter Nachhaltigkeitsaspekten umsetzen sowie ein Bewusstsein innerhalb der Behörden als auch außerhalb in der breiten Bevölkerung schaffen.¹²⁷

Sustainable Laboratories Group

Durch die ausgeprägte Unterstützung von Forschung und Neuentwicklung werden viele Forschungslabore neu eröffnet. Diese haben einen viel höheren Stromverbrauch als reguläre Büros. Gemeinsam mit innovativen Unternehmen wurde diese Maßnahme gegründet, um den Stromverbrauch von Forschungslaboren zu reduzieren.¹²⁸

Andere Möglichkeiten

Zusätzlich zu den oben aufgelisteten Förderprogrammen stehen Finanzierungen durch private Organisationen zur Verfügung. Dabei ist zwischen Projektfinanzierung und Venture Capital/Private Equity-Finanzierung zu unterscheiden. Das kalifornische Start-up-Unternehmen Enlighted, welches die Effektivität kommerzieller Gebäude durch energieeffiziente Lösungen steigert, wurde von EDBI (dem Investitionsfonds von EDB) mit 5 Mio. SGD unterstützt.¹²⁹

Durch Kredite von privaten Banken kann ebenfalls eine Finanzierung erlangt werden. Zu nennen sind hier neben deutschen Banken, wie der DZ Bank und der Landesbank Baden-Württemberg (LBBW), die HSBC mit Hauptstandort in Hongkong, die singapurische DBS sowie die chinesische UOB und OCBC. Die DZ Bank unterstützt mittels Betriebsmittelkrediten, Investitionsfinanzierungen, Fördermitteldarlehen sowie strukturierten Exportfinanzierungen mit einer Kreditlaufzeit von bis zu 18 Jahren. Die LBBW vergibt Kredite mit einer Laufzeit von max. 15 Jahren für Projekte im Bereich „Erneuerbare Energien“. Die HSBC fördert grüne oder nachhaltige Investitionen, die Refinanzierung von bestehenden Krediten und die allgemeine Unternehmensfinanzierung.¹³⁰ Im Vergleich zu vielen anderen Ländern ist die singapurische Regierung sehr proaktiv, wenn es um das Vorantreiben der Energieeffizienz geht. Neben den direkt von der Regierung unterstützten Programmen wie dem „Whole-of-Government“-Ansatz demonstriert die Regierung auch Engagement, um mögliche Barrieren, wie bspw. Finanzierungsfragen, zu überwinden. Dies ist entscheidend, da Unternehmen nur dann in Energieeffizienz investieren, wenn gute Finanzierungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

¹²⁵ Vgl. NEA (2022d). ESCO Accreditation. Abgerufen am 06.02.2023.

¹²⁶ Vgl. NEA (2023d). List of Accredited ESCOs. Abgerufen am 06.02.2023.

¹²⁷ Vgl. Singapore Green Plan 2030 (2023b). Green Government. Abgerufen am 07.02.2023.

¹²⁸ Vgl. SEAS (2017). The Sustainable Laboratories Group. Abgerufen am 07.02.2023.

¹²⁹ Vgl. EDBI (2013). Enlighted Inc. enters into partnership with Singapore strategic investment firm EDBI. Abgerufen am 07.02.2023.

¹³⁰ Vgl. AHK Singapur (2022). Finanzierungs-Factsheet Singapur. Abgerufen am 07.02.2023.

Insgesamt hat Singapur ein vielfältiges und fortschrittliches Angebot an Finanzierungs- und Fördermitteln, was das Engagement und die Unterstützung für energieeffiziente Maßnahmen seitens der Regierung deutlich macht. Abgesehen von den gebotenen Finanzierungsmöglichkeiten der Regierung können Unternehmen auch die Option der Privatfinanzierung wählen. Finanzprodukte für Investitionen in Energieeffizienz bietet z.B. die SDCL Asia. Das Umfeld und Angebot von Fördermaßnahmen wird stetig erweitert oder angepasst und zeigt, dass das Thema Energieeffizienz eine bedeutende Rolle für Singapur einnimmt.

6.3 Öffentliches Vergabeverfahren von Ausschreibungen, Zugang zu Projekten

Neben dem sehr offenen Privatsektor in Singapur ist auch der öffentliche Sektor von den Prinzipien der Welthandelsorganisation geprägt. Seit 1994 ist Singapur Mitglied der Vereinbarung für öffentliches Beschaffungswesen der WTO, wodurch Fairness, Offenheit und Wettbewerbsfähigkeit in der öffentlichen Beschaffung gewährleistet werden. Als Stadtstaat gibt es in Singapur keine Regionalregierungen oder -behörden. Stattdessen werden Beschaffungen auf einzelne Ministerien, Abteilungen, Staatsorgane und Behörden verteilt. Diese Institutionen müssen sich allerdings zwingend an den Beschaffungsrichtlinien des Ministry of Finance orientieren. Grundsätzlich orientieren sich diese Richtlinien an dem Wert der Beschaffung, der wie folgt aufgeteilt wird:

Tabelle 4: Richtlinien der öffentlichen Beschaffung in Singapur.

Beschaffungsart	Beschaffungswert	Beschreibung
Geringfügiger Einkauf	Bis zu 6.000 SGD (ca. 4.200 EUR)	Die Beschaffung des Produkts oder der Dienstleistung erfolgt direkt durch die jeweilige Institution.
Angebot	6.000 bis 90.000 SGD (ca. 4.200 bis 63.000 EUR)	Die Beschaffung des Produkts oder der Dienstleistung erfordert die Beteiligung von mindestens zwei Offiziellen. Dabei ist ein Offizieller für die Organisation und Bewertung von Angeboten verantwortlich und ein Weiterer für die Bestätigung.
Ausschreibung	Ab 90.000 SGD (ca. 63.000 EUR)	Die Ausschreibung zur Beschaffung eines Produkts oder einer Dienstleistung erfolgt auf drei unterschiedliche Arten und Weisen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Offene Teilnahme für sämtliche Zuliefererunternehmen. 2. Selektive Teilnahme, abhängig von einem spezifischen Anforderungsprofil, welches erfüllt werden muss. 3. Limitierte Teilnahme, besonders bei Beschaffungen, die die nationale Sicherheit betreffen oder aufgrund von intellektuellem Eigentum oder auch bei Kunstwerken.

Quelle: GeBiz, Guide to Singapore Procurement, 2023.

Ankündigungen und Angebote zu öffentlichen Ausschreibungsverfahren werden auf der Internetseite des „Government Electronic Business“ (GeBIZ) veröffentlicht. Mit Informationen zu Ausschreibungsablauf und -zuschlägen wird dabei ein hohes Maß an Transparenz ermöglicht. Wichtig dabei ist, dass Unternehmen, die am öffentlichen Ausschreibungsverfahren teilnehmen möchten, sich unter Umständen zunächst bei einer entsprechenden Regierungsbehörde registrieren lassen müssen. Im öffentlichen Bausektor bspw. ist dies bei der BCA erforderlich. Für alle anderen Produkte und Dienstleistungen ist eine Registrierung bei dem Unternehmen CrimsonLogic Pte. Ltd. möglich. Bei diesem Dienstleistungsunternehmen handelt es sich um ein speziell von dem Ministry of Finance beauftragten und befugten Unternehmen.¹³¹ Die Einhaltung

¹³¹ Vgl. GeBIZ (2023). Guide to Singapore Procurement. Abgerufen am 07.02.2023.

offizieller Regeln und Vorgaben im öffentlichen Beschaffungswesen, insbesondere Transparenz, ein offener und fairer Wettbewerb sowie ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis, wird durch regelmäßige Audits von Regierungsbehörden durch das „Auditor-General’s Office“ gewährleistet.¹³²

6.4 Marktbarrieren und -hemmnisse

Singapur ist vor allem als Hub in Südostasien bekannt, von welchem aus viele international agierende Unternehmen den Markt auch in den umliegenden Ländern erschließen. Ein Grund dafür ist, dass die Marktbarrieren und -hemmnisse, im Gegensatz zu anderen südostasiatischen Staaten, vergleichsweise niedrig sind.

Eine Studie des Beratungsunternehmens Roland Berger in Kooperation mit der Europäischen Handelskammer in Singapur (European Chamber of Commerce, EuroCham) identifizierte bestehende Barrieren für Energieeffizienz in Südostasien. Zum einen wurden unzureichende Strategien und Standards für Energiemanagement wie auch ein Mangel an Kommunikation zwischen den Energienutzern auf der einen Seite und den Energieerzeugern auf der anderen Seite in den Ländern aufgedeckt. Zum anderen wird Energieeffizienz in Unternehmen oftmals unterbewertet. Als eines der einflussreichsten Argumente gegen die Implementierung von energieeffizienten Maßnahmen wurde fast immer der Mangel an Finanzierungsmöglichkeiten in den Ländern für Energieeffizienzlösungen genannt.¹³³

Weitere typische Barrieren für Länder in Südostasien sind:

- Präferenz der Kunden, eher in produktbezogene Verbesserungen als in energieeffizientere Lösungen zu investieren,
- Ungenügende Informationen über das ökonomische Ersparnispotenzial durch Energieeffizienz oder Unstimmigkeiten in den präsentierten Informationen,
- Langfristige Verträge werden ungern abgeschlossen, wenn das Weiterbestehen des Betriebs unsicher ist,
- Hohe anfängliche Investitionskosten,
- Der Nutzen ist langfristiger Natur, kurzfristige Einsparungen sind zunächst nur gering oder nicht absehbar,
- Falsche Anreize (bspw. hat der Besitzer einer Wohnung keinen Anreiz in die Energieeffizienz dieser zu investieren, da die Ersparnisse hierdurch den Bewohnern nutzen),
- Ungenügende Kenntnisse und Mangel an Arbeitskräften mit Fachwissen.

Im Vergleich zu den anderen untersuchten Staaten wie Thailand, Vietnam oder Indonesien hat Singapur die meisten der genannten Barrieren bereits erfolgreich beseitigen können. Eine der größten Barrieren für Singapur sind allerdings die hohen Investitionskosten, da das Land in Vergleich zu den anderen Ländern ein höheres Preisniveau und generell höhere Lebenshaltungskosten aufzeigt.

6.5 Fachkräfte

Von den 6.030 Beschäftigten im Energiesektor im Jahr 2020 war die Mehrheit (3.370 Beschäftigte) technisches Personal (d.h. Ingenieure, technische Offiziere und Techniker). Die Belegschaft in dem Bereich wuchs von 2018 bis 2020 jährlich um 0,93%, was auf den Eintritt neuer Akteure im Energiesektor zurückzuführen ist.¹³⁴ Der Energiesektor spielt eine entscheidende Rolle für die Wirtschaft Singapurs. Um Mitarbeiter weiterzuentwickeln und die Vorreiterrolle in ASEAN zu halten, arbeitet die EMA eng mit der Industrie, der Gewerkschaft der Beschäftigten im Strom- und Gassektor, den Hochschulen und Regierungsbehörden bei verschiedenen Initiativen zur Personalentwicklung und Kontaktaufnahme sowohl im privaten als auch im öffentlichen Sektor zusammen. Diese Bemühungen konzentrieren sich auf die Sensibilisierung der Jugend für das Thema sowie den Aufbau von Kapazitäten und Fähigkeiten, um eine zukunftsfähige Belegschaft zu gewährleisten. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Plattformen eingerichtet:

¹³² Vgl. Ministry of Finance (2020). Government Procurement. Abgerufen am 07.02.2023.

¹³³ Vgl. Singapore International Energy Week (2022). Market potential in energy efficiency in Southeast Asia. Abgerufen am 07.02.2023.

¹³⁴ Vgl. EMA (2022b). Manpower. Abgerufen am 07.02.2023.

Skills Framework for Energy and Power (SFwEP)

Der Skills Framework (SFw) ist eine SkillsFuture-Initiative, die für die Arbeitskräfte in Singapur entwickelt wurde, um die Beherrschung von Fertigkeiten und das lebenslange Lernen zu fördern. 2018 wurde der SFwEP ins Leben gerufen, ein Kompetenzrahmen, der den beruflichen Werdegang und die Fähigkeiten von mehr als 120 bestehenden und neu entstehenden Arbeitsstellen im Energiesektor aufzeigt. Die SFwEP wurde in Partnerschaft mit der Industrie, der Gewerkschaft der Beschäftigten in der Strom- und Gaswirtschaft, SkillsFuture Singapore (SSG) und Workforce Singapur (WSG) entwickelt.¹³⁵

Singapore Institute of Power and Gas (SIPG)

Das SIPG wurde 2014 gegründet und dient als ein von der Industrie geführtes, zentralisiertes Ausbildungsinstitut für den Strom- und Gassektor. Das Kursangebot des Instituts reicht vom Kraftwerksbetrieb über Netzplanung und -entwicklung bis hin zu Licensed Electrical Workers (LEW)-Kursen.¹³⁶

6.6 Steueranreizsysteme

Accelerated Depreciation Allowance Scheme (ADAS)

Das ADAS ist ein Steueranreizsystem im Rahmen des Income Tax Acts, in energieeffiziente Ausstattung zu investieren. Energieeffiziente Ausstattung kann, insofern sie den Vorgaben entspricht, im Laufe des ersten Jahres nach Erwerb abgeschrieben werden. Dadurch ergibt sich im ersten Jahr ein Steuervorteil. Kosten, die direkt auf die Anschaffung und Inbetriebnahme zurückgeführt werden können, fallen unter das Schema; Kosten für Beratungsleistungen jedoch nicht. Beispielhaft sind Klimaanlage, Solaranlagen oder Wasserpumpensysteme zu nennen. Für die Initiative kann sich jeder Unternehmer bewerben, der in Singapur ein Gewerbe betreibt oder einer entsprechenden Beschäftigung nachgeht. Das Equipment muss ausschließlich dem geschäftlichen Gebrauch dienen und muss die Ausstattung ersetzen, die weniger energieeffizient ist.¹³⁷

Investment Allowance – Emissions Reduction (IA-ER) Scheme

Das IA-ER Scheme sieht Investitionszulagen für Projekte vor, die zu einer Verbesserung der Energieeffizienz und/oder zu einer Reduktion von THG-Emissionen führen. Die Bestätigung, dass ein Projekt unter das IA-ER Scheme fällt, erfolgt durch EDB. Entsprechende Projekte müssen zwischen dem 01. April 2021 bis zum 31. Dezember 2028 zugelassen werden, um von dem IA-ER Scheme Gebrauch machen zu können.¹³⁸ Laut National Climate Change Secretariat (NCCS) beträgt diese Investitionszulage 30% auf dem besteuerten Einkommen für Investitionen in Energieeffizienz.¹³⁹

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

7.1 Chancen und Risiken für eine Markterschließung im Bereich industrieller Energieeffizienz und Photovoltaik-Technologie

Seit über 50 Jahren ist Singapur ein unabhängiger Stadtstaat. Innerhalb dieser Zeit erfolgte die Entwicklung zu einer weltweit geachteten Wirtschaftsmetropole. Eine gesicherte und stabile Energieversorgung ist Grundvoraussetzung für unternehmerische Aktivitäten und ein wichtiger Standortfaktor. Politische Stabilität und Transparenz ergeben die Möglichkeit für langfristige Planungen und Aktivitäten deutscher Unternehmen. Qualifizierte Arbeitskräfte, eine hervorragende Infrastruktur, eine effiziente Verwaltung und nicht zuletzt eine sehr unternehmerfreundliche Regierung begünstigen Geschäftsmöglichkeiten im Stadtstaat.

¹³⁵ Vgl. EMA (2022c). Human Capital Development. Abgerufen am 07.02.2023.

¹³⁶ Ebd.

¹³⁷ Vgl. NEA (2018b). Accelerated Depreciation Allowance. Abgerufen am 07.02.2023.

¹³⁸ Vgl. Inland Revenue Authority (2023). Budget 2023 – Overview of Tax Changes. Abgerufen am 22.02.2023.

¹³⁹ Vgl. National Climate Change Secretariat (2023b). Industry. Abgerufen am 07.02.2023.

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl an Fördermitteln, von der die Branche profitieren kann. Argumente für Unternehmen, mehr in Energieeffizienz zu investieren, sind die Reduzierung von Gesamtbetriebskosten und der CO₂-Steuer, und dadurch die langfristige Maximierung des Gewinns sowie der Wettbewerbsfähigkeit. Zudem kann sich das Image eines „grünen Produzenten“ positiv auf das Unternehmensimage auswirken. Gleichzeitig reguliert der singapurische Staat durch eine entsprechende Gesetzgebung die Industrie hinsichtlich deren Umweltbelastung. Dadurch ist insbesondere diese Industrie angehalten, energieeffiziente Lösungen zu entwickeln und einzusetzen.

Der Markteintritt in Singapur ist mit vergleichsweise wenig Risiken verbunden. Der Staat hat eine äußerst unternehmerfreundliche, über Jahrzehnte hinweg stabile Politik und verhält sich offen gegenüber ausländischen Unternehmen und ermöglicht einen einfachen, schnellen Markteintritt. Im Jahr 2019 war Singapur hinter Neuseeland auf Rang 2 der Länder mit der unternehmerfreundlichsten Gesetzgebung.¹⁴⁰

Singapur hat sich dem Ziel von Netto-Null-Emissionen bis 2050 verschrieben. Um diese Ziele zu erreichen, wird insbesondere die Transformation von ganzen Industrien hin zu mehr Energieeffizienz vorangetrieben sowie die Investition in die Forschung & Entwicklung von kohlenstoffarmen Technologien und Kraftstoffen. Maßgeblich dafür ist auch die internationale Zusammenarbeit und Kooperation, um nationale, aber auch globale Klimaziele zu erreichen. Singapur bleibt damit ein wesentlicher Markt für innovative Energieeffizienz-Lösungen.¹⁴¹

Durch die Drehscheibenfunktion in Südostasien bietet Singapur für deutsche Unternehmen auch die Möglichkeit, von einer sicheren Basis aus über die Landesgrenzen hinweg Marktpotenziale zu erschließen. Des Weiteren können deutsche Unternehmen auf dem singapurischen Markt durch Multiplikator-Effekte in der Region profitieren. Die Verfügbarkeit von Facharbeitern, Steueranreize, Singapurs Investitionsklima, ein sehr guter Schutz des intellektuellen Eigentums, transparente Regelungen sowie der Fokus auf umweltfreundliche Technologien sind für viele multinationale Unternehmen entscheidend, um einen Standort in dem Stadtstaat aufzubauen.¹⁴²

Dennoch wird der Wettbewerb in Zukunft voraussichtlich zunehmen. Es wird momentan vermehrt an der Wahrnehmung und Förderung der ESCOs gearbeitet. Diese haben gegenüber den Händlern einen Vorteil, denn ESCOs bieten meist umfassende Produkte und Dienstleistungen an, welche Händler als auch Baufirmen nur zum Teil abdecken können. Dieser Vorteil wird vom Kunden wahrgenommen und gewürdigt. Auch wird die Garantie für eine bestimmte Menge an Energieeinsparungen und/oder Geldeinsparungen eines Projektes und somit die leistungsabhängige Bezahlung als attraktiv empfunden.¹⁴³

Wenn es um Energieeffizienzprodukte geht, sind Lösungen aus China und anderen asiatischen Ländern meist günstiger als solche aus Europa. Da viele der singapurischen Unternehmen sehr kostenbewusst entscheiden, sind asiatische Produkte bezüglich des Kaufpreises als Konkurrenz einzustufen. Produkte und Lösungen aus Deutschland haben aber einen exzellenten Ruf und die deutsche Qualität „Made in Germany“ wird in Singapur und Südostasien sehr geschätzt. Es sollte daher darauf geachtet werden, die Vorteile deutscher Produkte, insbesondere Kostenersparnisse, hervorzuheben. Darüber hinaus sollten Produkte im Vergleich zu den asiatischen Angeboten ebenfalls bezahlbar sein oder es sollten andere Anreize geschaffen werden, welche die höheren Preise für die Unternehmen rechtfertigen.

Eine Hürde für die Markterschließung stellen die steigenden Kosten und grundsätzlich hohen Lebenshaltungskosten dar. Dementsprechend hoch sind die Gehälter für Fachkräfte, für die es in manchen Bereichen einen regelrechten Wettbewerb durch die Arbeitgeber gibt.

Bevor man nach Singapur expandiert, ist es essenziell, die rechtlichen und klimatischen Rahmenbedingungen zu verstehen. Produkte müssen gegebenenfalls an das tropische Klima angepasst und Technologien auf ihre Anwendbarkeit unter lokalen Bedingungen getestet werden. Die Geschäftskultur in Singapur ähnelt der von europäischen Unternehmen, daher sind Differenzen im Verständnis einer möglichen Geschäftsbeziehung gering. Für deutsche Unternehmen wird es bei einem

¹⁴⁰ Vgl. Worldbank (2019). Ease of doing business rank. Abgerufen am 09.02.2023.

¹⁴¹ Vgl. National Climate Change Secretariat (2023c). International Collaboration. Abgerufen am 09.02.2023.

¹⁴² Vgl. Economic Development Board (2023c). Global connectivity. Abgerufen am 09.02.2023.

¹⁴³ Vgl. NEA (2022d). ESCO Accreditation. Abgerufen am 10.02.2023.

Markteintritt wichtig sein, ein Netzwerk aufzubauen und, je nach Strategie, nach lokalen Partnern Ausschau zu halten. Große öffentliche Projekte, wie bspw. die Verlegung des Hafens, die Ausdehnung des lokalen U-Bahnnetzes, der Bau von Krankenhäusern und die massive Erweiterung des Flughafens Changi, bieten enormes Potenzial für ausländische Beteiligungen.

7.2 Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen

Durch die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Entwicklungen und Initiativen präsentiert Singapur einen sehr interessanten Markt mit hohem Potenzial für deutsche Unternehmen. Mit seiner einmaligen Infrastruktur und politischen und rechtlichen Stabilität bietet sich Singapur darüber hinaus als Schaltzentrale und Sprungbrett zu den anderen Staaten Südostasiens an.

Für Unternehmen, die sich dazu entscheiden, mit ihren Geschäftstätigkeiten nach Singapur zu expandieren, ist es sinnvoll, vorab Kontakte zu den Hauptakteuren des Marktes – wie bspw. zu staatlichen Organisationen – aufzubauen und nachhaltig zu pflegen. Zumeist vertrauen singapurische Unternehmen den Regierungsempfehlungen in Bezug auf Trends und Marktentwicklungen und nehmen staatliche Unterstützungsleistungen wahr. Es gibt einige laufende Programme, wie Konferenzen, Schulungen und Seminare, an denen auch neue Marktteilnehmer partizipieren können, um das eigene Netzwerk zu erweitern und eigene Produkte vorzustellen. NEA, EDB, BCA und EMA stellen wichtige Multiplikatoren dar. Mit diesen Institutionen können Unternehmen in der Anfangsphase ihrer Tätigkeit in Kontakt treten, um die Marktstruktur besser zu verstehen, an kombinierten Seminaren mit anderen Unternehmen teilzunehmen sowie neue Entwicklungsprojekte in Singapur kennenzulernen. Es ist zudem hilfreich, Kontakte zu anderen deutschen bzw. ausländischen Unternehmen aus der Branche aufzunehmen, um Kontakte und Erfahrungen auszutauschen.

Als Energiedienstleister ist es wichtig, Projektreferenzen zu haben, um das Vertrauen der Kunden zu gewinnen. Es ist daher empfehlenswert, bei Gesprächen mit möglichen Kunden Broschüren oder Beispiele von erfolgreich abgeschlossenen, ähnlichen Projekten vorzuzeigen. Diese können bei Schulungen und Seminaren auch als Praxisbeispiele dienen. Im Bereich Energieeffizienz in Gebäuden ist es insbesondere notwendig, ein erfolgreiches Beispiel der implementierten Technologie vorzustellen. Dadurch kann die Funktionsweise bei lokalen Gegebenheiten demonstriert werden. Hierbei ist auch zu beachten, dass in Singapur die themenspezifischen Begrifflichkeiten teilweise anders verwendet werden als in Deutschland. Es ist empfehlenswert sich vorab mit entsprechendem Fachvokabular und den tropischen Rahmenbedingungen vertraut zu machen.

Ein weiterer zu beachtender Punkt ist, dass Unternehmen in Singapur ihre Entscheidungen oftmals kostensensibel treffen. Unternehmen tendieren dazu, Produkte und Lösungen zu wählen, die kostengünstig sind und eine kurze Amortisationsdauer besitzen. Aus diesem Grund ist es für Anbieter von Bedeutung, die eigene Position auf dem Markt richtig einzuschätzen und das gegebene Potenzial eingehend zu analysieren. Es ist wichtig, eine Strategie zu entwickeln, mit deren Hilfe die Zielgruppe direkt angesprochen und überzeugt werden kann und durch die der Anbieter Wettbewerbsfähigkeit erlangt.

Als Markteintrittsstrategie kann es von Vorteil sein, zunächst durch einen lokalen Vertriebspartner oder einen Vertriebsmanager mit eigener Repräsentanz vor Ort vertreten zu sein. Vor allem kleinere Unternehmen kann dies helfen, um zunächst den Markt zu evaluieren. Regierungsseitig ist es ausländischen Unternehmen gestattet, für die Dauer von einem Jahr eine Repräsentanz in Form eines so genannten Representative Office zu eröffnen, um die äußeren Gegebenheiten des Marktes aus eigener Erfahrung beurteilen zu können. Eine Verlängerung ist in Ausnahmefällen bis maximal 3 Jahre möglich.¹⁴⁴ Der persönliche Kontakt und Austausch zwischen potenziellen Geschäftspartnern ist von hoher Bedeutung in Singapur. Aus diesem Grund sind die direkte Kontaktaufnahme und die Organisation von individuellen Treffen empfehlenswert, um potenzielle Kunden zu erreichen.

¹⁴⁴ Vgl. Enterprise Singapore (2022). Representative Office. Abgerufen am 10.02.2023.

Dennoch ist das Vertrauen in die Wirksamkeit von Energieeffizienz in der Industrie noch nicht vollständig gegeben. Risiken bestehen immer, wenn die Produktion unterbrochen werden muss oder bestimmte Teile vorher noch nicht getestet wurden. Es besteht ferner das Risiko, die Anfangskosten nicht wieder einbringen zu können. Zudem ist es oftmals der Fall, dass kein qualifiziertes Personal für die Analysen und die Implementierung der Systeme im Unternehmen tätig ist. Demnach kann der Faktor des fehlenden Know-hows zu weiteren Kosten führen, so Ted Gayer, Senior Fellow der Brookings Institution.¹⁴⁵ Diese Risiken können deutsche Unternehmen jedoch durch Beratung und Implementierungshilfe vor Ort verringern und durch diese Dienstleistungen zusätzliche Geschäftsmöglichkeiten kreieren.

8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Seit über 50 Jahren ist Singapur ein unabhängiger Stadtstaat. Innerhalb dieser Zeit erfolgte die Entwicklung zu einer weltweit geachteten Wirtschaftsmetropole. Eine gesicherte und stabile Energieversorgung ist Grundvoraussetzung für unternehmerische Aktivitäten und ein wichtiger Standortfaktor. Aktuell ist Singapur nicht in der Lage, im Bereich Energie importunabhängig zu sein. Die Energiegewinnung erfolgt größtenteils mit importiertem Gas aus Malaysia. Singapur verfolgt daher eine Strategie zur Steigerung der Energieeffizienz, der verstärkten Nutzung von erneuerbaren Energien sowie der Diversifikation von Energiequellen. Aufgrund der geografischen Lage Singapurs ist es naheliegend, einen besonderen Fokus auf Solarenergie zu legen. Begrenzte eigene Energieressourcen im Zusammenspiel mit steigenden Einwohnerzahlen und dem fortschreitenden Klimawandel stellen weitere Beweggründe für die Maßnahmen und Bemühungen des Stadtstaats dar. Weiterhin unterstützt Singapur die Ziele des Weltklimaabkommens im Kampf gegen den Klimawandel und möchte durch Steigerungen der Energieeffizienz und verstärkter Energiegewinnung aus erneuerbaren Quellen zur Erreichung dieser Ziele beitragen.

Der sehr gute Ruf deutscher Unternehmen in Singapur wurde durch bereits etablierte deutsche Marktteilnehmer/Produkte branchenübergreifend über Jahre hinweg aufgebaut. Neue Technologien, Innovationen und die Verlässlichkeit deutscher Produkte sind Merkmale, welche auf dem singapurischen Markt nachgefragt werden. Als Mitglied der ASEAN genießt Singapur zudem die Vorzüge des regionalen Marktes, der über 600 Mio. Einwohner umfasst. Singapur bietet eine hervorragende Plattform für Geschäftsaktivitäten und dient zugleich als Knotenpunkt, um die umliegenden südostasiatischen Märkte zu bedienen. Potenzielle Investoren und Unternehmen, die nach Singapur exportieren wollen, sollten in jedem Fall bei ihrer Entscheidung über den Markteintritt das Stärken-Schwächen-Profil des Standorts und die damit verbundenen Chancen und Risiken (SWOT-Analyse)¹⁴⁶ berücksichtigen. Die AHK Singapur sowie singapurische Regierungsorganisationen können bei einem angestrebten Markteintritt beratend zur Verfügung stehen. Der singapurische Markt für Energieeffizienz im Industriebereich bietet zusammenfassend großes Marktpotenzial für deutsche Unternehmen.

¹⁴⁵ Vgl. Gayer, T. (2015). Energy efficiency, risk and uncertainty, and behavioral public choice. Abgerufen am 19.01.2023.

¹⁴⁶ Vgl. Viklenko, K. (2022). Singapur will als Handelsdrehscheibe wieder durchstarten. Abgerufen am 16.02.2023.

Abbildung 3: SWOT-Analyse Singapur

Strengths (Stärken)	Weaknesses (Schwächen)
<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschafts- und unternehmensfreundliches Land mit exzellenter physischer und sozialer Infrastruktur • Leistungsfähige und praktisch korruptionsfreie Verwaltung • Marktwirtschaftliche Orientierung mit Konsenskultur zwischen Arbeitgebern, Arbeitnehmern und Staat • Englisch als Handels- und Verkehrssprache • Praktisch kriminalitätsfrei • Zahlreiche Freihandelsabkommen, z.B. EU-Singapur FTA • Drehscheibenfunktion: Guter Absatzmarkt und Sprungbrett für das Bearbeiten des südostasiatischen Marktes (über 600 Mio. Einwohner gesamt) • Politische und wirtschaftliche Stabilität • Transparente Verfahren bei Ausschreibungen • Steuerliche Anreize und viele verfügbare Fördermittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Singapur mit kleinem und teilweise gesättigtem Binnenmarkt • Abhängigkeit von der Weltkonjunktur • Im regionalen Vergleich hohe Löhne und Standortkosten • Abhängigkeit von ausländischen Fachkräften • Landknappheit • Administrativer Aufwand für Beantragung der Fördermittel • Aufklärung der Unternehmer bezüglich des Nutzens von energieeffizienten Lösungen teilweise notwendig
Opportunities (Chancen)	Threats (Risiken)
<ul style="list-style-type: none"> • Förderung von Hochtechnologien sowie angewandter Forschung und Entwicklung • Öffentliche Investitionen in nachhaltige Stadt- und Industrieentwicklung • Ansiedlung zahlreicher Zukunftsbranchen • Internationaler Vertriebs-, Verwaltungs- und Logistikstandort • Hohes Ansehen von innovativen deutschen energieeffizienten Produkten • Unterstützung von Regierung und Ministerien • Motivation zur Energieeinsparung aufgrund knapper fossiler Energieträger 	<ul style="list-style-type: none"> • Große Abhängigkeit des Standorts von internationalen Lieferketten, insbesondere durch Rolle als Re-Exporteur • Abhängigkeit von ausländischen Rohstoffen und Vorzeugnissen • Niedrige Geburtenrate und überalternde Gesellschaft • Relativ hohe Investitionskosten • Deutsche Produkte im Vergleich zu anderen asiatischen Produkten recht teuer • Mangel an Fachpersonal und restriktivere Erteilung von Arbeitsgenehmigungen für Ausländer

Quelle: GTAI, SWOT-Analyse Singapur, 2022.

Profile der Marktakteure

Administrative Instanzen und politische Stellen

Institutionen

<p>Accounting and Corporate Regulatory Authority (ACRA) Adresse: #03-02, Revenue House 55 Newton Road Singapore 307987 Tel.: +65 6248 6028 E-Mail: https://www.acra.gov.sg/feedback Web: https://www.acra.gov.sg</p>	<p>ACRA ist verantwortlich für Themen der Unternehmensführung in Singapur. Bei ACRA müssen sich Unternehmen, öffentliche Buchhalter und unternehmerische Dienstleister registrieren, um in Singapur tätig sein zu dürfen. Zudem übernimmt ACRA beratende Funktionen und Öffentlichkeitsarbeit bezüglich Gesetzen zu Unternehmensformen.</p>
<p>Economic Development Board (EDB) Adresse: #28-00 Raffles City Tower, 250 North Bridge Road Singapore 179101 Tel.: +65 6832 6832 E-Mail: client_services@edb.gov.sg Web: https://www.edb.gov.sg</p>	<p>Das EDB ist eine Behörde zur Förderung der Wirtschaft Singapurs. Sie ist die leitende Regierungsbehörde, die mit der Planung und Ausführung von Strategien beauftragt ist, die der Förderung der singapurischen Wirtschaft in den Bereichen Herstellung und Dienstleistungsexport dienen soll.</p>
<p>Energy Market Authority (EMA) Adresse: 991G Alexandra Road, #01-29 Singapore 119975 Tel.: +65 6835 8000 E-Mail: ema_enquiry@ema.gov.sg Web: https://www.ema.gov.sg</p>	<p>Die EMA ist eine Behörde des Handels- und Industrieministeriums (Ministry of Trade and Industry – MTI), deren Hauptziel die Sicherung eines wettbewerbsfähigen Energiemarktes ist, welcher eine zuverlässige Energieversorgung Singapurs gewährleisten kann.</p>
<p>Enterprise Singapore Adresse: 230 Victoria Street # 09-00 Bugis Junction Office Tower Singapore 188024 Tel.: +65 6898 1800 E-Mail: enquiry@enterprisesg.gov.sg Web: https://www.enterprisesg.gov.sg/</p>	<p>Enterprise Singapore ist eine staatliche Einrichtung, die damit betraut ist, Singapur als führendes und internationales Handelszentrum zu positionieren. Die Aktivitäten umfassen die Ausarbeitung innovativer Politik- und Strukturansätze, die zur Förderung des singapurischen Handelswachstums beitragen und die weltweite Wettbewerbsfähigkeit der Republik Singapur stärken sollen. Enterprise Singapore ist zudem die erste Anlaufstelle für singapurische Unternehmen, die in ausländische Märkte expandieren möchten.</p>
<p>German Embassy Singapore Adresse: #12-00 Singapore Land Tower, 50 Raffles Place Singapore 048623 Tel.: +65 6533 6002 E-Mail: info@sing.diplo.de Web: https://singapur.diplo.de</p>	<p>Die deutsche Botschaft in Singapur ist für viele Deutsche die erste Anlaufstelle bei rechtlichen Angelegenheiten, u.a. auch für die Beantragung von Personalausweisen/Reisepässen. Die Hauptaufgabe der politischen Abteilung der Botschaft ist die Förderung der politischen Beziehungen zwischen Deutschland und Singapur, während die Wirtschaftsabteilung für die Förderung der deutschen Wirtschaft in Singapur sowie den Handel zwischen Deutschland und Singapur verantwortlich ist.</p>

Institutionen

<p>JTC Corporation Adresse: The JTC Summit, 8 Jurong Town Hall Road Singapore 609434 Tel.: +65 6560 0056 E-Mail: askjtc@jtc.gov.sg Web: https://www.jtc.gov.sg/Pages/default.aspx</p>	<p>JTC ist Singapurs führender industrieller Infrastruktur-Spezialist und verantwortlich für die Planung und Entwicklung der industriellen Landschaft Singapurs. Seit seiner Gründung im Jahr 1968 hat JTC über 7.000 Hektar Industriefläche und 4 Mio. Quadratmeter fertige Anlagen entwickelt. JTC fördert zudem Initiativen zur nachhaltigen Entwicklung und fokussiert sich auf Projekte, welche die zukünftigen Ansprüche und Wünsche der Industrie thematisieren und antizipieren.</p>
<p>Land Transport Authority (LTA) Adresse: 1 Hampshire Road, Singapore 219428 Tel.: +65 6225 5582 E-Mail: https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/contact_us.html Web: https://www.lta.gov.sg</p>	<p>Die LTA ist eine Behörde unter dem Ministerium für Verkehr der Regierung von Singapur. Die Mission von LTA ist es, ein effizientes, kostengünstiges und kundenfreundliches Landesverkehrsnetz für unterschiedliche Bedürfnisse bereitzustellen.</p>
<p>Ministry of Manpower (MOM) Adresse: 18 Havelock Road #07-01 Singapore 059764 Tel.: +65 6438 5122 E-Mail: https://www.mom.gov.sg/contact-us Web: https://www.mom.gov.sg</p>	<p>Das Ministry of Manpower (MOM) ist das Äquivalent zum Bundesministerium für Arbeit und Soziales und ist u.a. für die Arbeitsmarktpolitik, das Arbeitsrecht sowie für Arbeitsvisa zuständig.</p>
<p>Ministry of Sustainability and the Environment (MSE) Adresse: 40 Scotts Road, #24-00 Environment Building Singapore 228231 Tel.: +65 6731 9000 E-Mail: mse_feedback@mse.gov.sg Web: https://www.mse.gov.sg/</p>	<p>Das Ministerium für Nachhaltigkeit und Umwelt, ehemals das Ministerium für Umwelt und Wasserressourcen (MEWR), soll ein hochwertiges Lebensumfeld sowie hohe Standards der öffentlichen Gesundheit bereitstellen. Das Ministerium wurde 1972 gegründet und ist heute, zusammen mit seinen beiden Kontrollgremien – der National Environment Agency (NEA) und dem Public Utilities Board (PUB) – u.a. für die Gewährleistung von sauberen und hygienischen Lebensbedingungen zuständig.</p>
<p>Ministry of Trade & Industry (MTI) Adresse: 100 High Street, #09-01 The Treasury Singapore 179434 Tel.: 1800-2213005 E-Mail: mti_email@mti.gov.sg Web: https://www.mti.gov.sg</p>	<p>Das Ministerium für Handel und Industrie (MTI) ist für den Handel und die Industrie in Singapur zuständig. Die Aufgabe des Ministeriums besteht darin das Wirtschaftswachstum zu fördern und Arbeitsplätze zu schaffen, um so einen höheren Lebensstandard für alle zu erreichen.</p>
<p>National Climate Change Secretariat (NCCS) Adresse: 100 High Street, The Treasury Singapore 179434 E-Mail: NCCS_Contact@pmo.gov.sg Web: https://www.nccs.gov.sg/</p>	<p>Das National Climate Change Secretariat (NCCS) wurde am 01. Juli 2010 gegründet und ist für die Bekämpfung des Klimawandels sowohl im nationalen als auch im internationalen Kontext zuständig. Das Ziel der Organisation ist es Singapurs nationale und internationale Politik, Pläne und Maßnahmen zum Klimawandel zu koordinieren, um ein nachhaltiges Lebensumfeld für zukünftige Generationen zu sichern.</p>

Institutionen

National Environment Agency (NEA) Adresse: 40 Scotts Road, #13-00 Environment Building Singapore 228231 Tel.: +65 6225 5632 E-Mail: contact_nea@nea.gov.sg Web: https://www.nea.gov.sg	Die National Environment Agency (NEA) wurde am 01. Juli 2002 gegründet und ist eine Behörde, welche dem Ministry of the Environment and Water Resources unterstellt ist. Die NEA ist für die Verbesserung und Erhaltung einer sauberen und grünen Umgebung in Singapur verantwortlich. Sie entwickelt Umweltinitiativen und Programme mit Hilfe von Partnerschaften mit dem öffentlichen und privaten Sektor.
Singapore Customs Adresse: 55 Newton Road, Revenue House Singapore 307987 Tel.: +65 6355 2000 E-Mail: customs_feedback@customs.gov.sg Web: https://www.customs.gov.sg	Singapore Customs unterliegt dem Ministerium für Finanzen und ist für alle Zoll- und Handelsangelegenheiten zuständig.

Unternehmen im Markt

Unternehmen

Actsyst Process Management Consultants Pte. Ltd. Adresse: 60 Paya Lebar Rd, #05-48 Paya Lebar Square Singapore 409051 Tel.: +65 6384 7506 E-Mail: info@actsys.com Web: http://actsys.com	ACTSYS Process Management Consultants Pte. Ltd. wurde 2001 gegründet und ist eine Gruppe von Ingenieuren mit Prozess-, Wartungs- und Betriebserfahrung in der Raffinations-, Energie- und Petrochemieindustrie. Sie unterstützen Kunden dabei, die Gewinne zu erhöhen, indem sie Maßnahmen zur Prozess- und Energieeffizienzverbesserung identifizieren. Als ESCO akkreditiert.
Air Liquide Singapore (ALSg) Adresse: No 2 Venture Drive, #22-28 Vision Exchange Singapore 608526 Tel.: +65 6265 3788 E-Mail: sg-info@airliquide.com Web: https://www.airliquide.com/singapore	Air Liquide Singapore (ALSg) ist eine französische Tochtergesellschaft von Air Liquide. Air Liquide, der weltweit führende Anbieter von Gasen, Technologien und Dienstleistungen für Industrie und Gesundheit, ist mit 66.400 Mitarbeitern in 80 Ländern präsent und betreut mehr als 3,8 Mio. Kunden und Patienten.
Asia Pacific Breweries Singapore Pte. Ltd. (APBS) Adresse: 459 Jalan Ahmad Ibrahim Singapore 639934 Tel.: +65 6861 6200 E-Mail: https://www.apbsingapore.com.sg/contact-us/ Web: https://www.apbsingapore.com.sg/	Asia Pacific Breweries Singapore (APB Singapore) ist die Heimat des weltberühmten Tiger Beer – eine Ikone Singapurs, welche seit 1932 lokal gebraut wird. Tiger Beer ist in mehr als 50 Märkten auf der ganzen Welt erhältlich. Zu APB Singapurs Biersortiment gehören neben Tiger Beer auch ABC Stout, Anchor Beer, Baron's Strong Brew, Guinness, Heineken und das Sortiment an Archipelago Craft-Bieren. Das Unternehmen gilt als die nachhaltigste Brauerei in Singapur.

Unternehmen

<p>Barghest Building Performance Pte. Ltd. Adresse: 108 Pasir Panjang Road, #04-02 Golden Agri Plaza Singapore 118535 Tel.: +65 6509 6711 E-Mail: hello@bbp.sg Web: https://bbp.sg</p>	<p>Der zum Patent angemeldete Optimierungsalgorithmus von BBP fügt eine Intelligenzschicht zu bestehenden zentralen Kühlanlagen hinzu, die den Energieverbrauch um 10% - 40% reduziert. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>CBM Solutions Pte. Ltd. Adresse: 6 Woodlands Loop Singapore 738346 Tel.: +65 6754 0277 E-Mail: info@cbmsolutions.com.sg Web: http://www.cbm.com.sg/</p>	<p>CBM bietet ganzheitliche Facility Management-Dienstleistungen an und dient damit als „One-stop“-Kontaktpunkt für die Bedürfnisse ihrer Kunden bei ihren sekundären Betriebsprozessen. Die angebotenen Dienstleistungen umfassen integrierte Gebäudeleistungen sowie Putz-, Ingenieurs-, Park- und Sicherheitsdienstleistungen. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>Comfort Management Pte. Ltd. Adresse: No.9 Little Road 7th Storey, Off Upper Paya Lebar Road Singapore 536985 Tel.: +65 6344 9998 E-Mail: enquiries@comfort.com.sg Web: http://www.energyconservation.sg</p>	<p>Comfort Management Pte. Ltd. hat seine Stärke und Kompetenz im Bereich M&E in der Wertschöpfung von Gebäudeeinrichtungen und -systemen. Comfort Management bietet anpassbare Lösungen an, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten sind. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>CPG Consultants Pte. Ltd. Adresse: 1 Gateway Drive #25-01 Westgate Tower Singapore 608531 Tel.: +65 6357 4888 E-Mail: cpgbdcomms@cpccorp.com.sg Web: https://www.cpgcorp.com.sg</p>	<p>Zugehörig zur CPG Corporation, eines der führenden Beratungsunternehmen für professionelle Full-Service-Beratung in Asien. Ausgestattet mit einer umfassenden Reihe von Beratungsleistungen, die Architektur und Engineering, Infrastruktur, Gebäudeentwicklung und Management-Dienstleistungen umfassen.</p>
<p>C&W Services Pte. Ltd. Adresse: 750A Chai Chee Road #05-01 ESR BIZPARK @ Chai Cee Singapore 469001 Tel.: +65 6876088 E-Mail: https://cwservices.com/contact-us/ Web: https://cwservices.com/</p>	<p>C&W Services ist eine Immobilienvermittlung und -beratung mit Fokus auf dem täglichen Facility Management in einer ganzheitlichen Art und Weise. Weltmarktführer im Immobilienbereich mit mehr als 53.000 Mitarbeitern an mehr als 400 Standorten in 60 Ländern. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>DEIF Asia Pacific Pte. Ltd. Adresse: 31 Bukit Batok Crescent #01-16 The Splendour Singapore 658070 Tel.: +65 6933 5300 E-Mail: inquiry@deif.sg Web: https://www.deif.com/</p>	<p>Das dänische Unternehmen ist globaler Marktführer für grüne, sichere und verlässliche Kontrolllösungen für dezentralisierte Stromerzeugung auf dem Land und dem Meer.</p>

Unternehmen

<p>Energy Market Company (EMC) Pte. Ltd. Adresse: 4 Shenton Way #03-01 SGX Centre 2 Singapore 068807 Tel.: +65 6779 3000 E-Mail: info@emcsg.com Web: https://www.emcsg.com</p>	<p>Die Energy Market Company Pte. Ltd. (EMC) regelt Singapurs Strommarkt. Sie verbindet die Elektrizitätsanbieter mit den Verbrauchern und regelt den gesamten Handel mit Strom in Singapur. Außerdem fungiert die EMC als eine Börse für Strom. Sie stellt die hierfür notwendigen IT-Systeme bereit und setzt Rahmenbedingungen für den Handel.</p>
<p>EES Consultants Adresse: 18 Cantonment Close #06-59, Cantonment Towers Singapore 080018 Tel.: +65 9338 5579 E-Mail: https://www.eesconsultants.com/contact Web: https://www.eesconsultants.com</p>	<p>EES Consultants besteht aus Beratern, welche Erfahrungen besonders im Anlagenleistungsüberwachungssystem vorweisen können. Das Know-how in der thermodynamischen Software erlaubt es, technische Prozesse konsequent zu analysieren und zu optimieren, um die Effizienz von Kraft- und Prozessanlagen aller Art zu steigern. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>ENGIE South East Asia Adresse: 108 Pasir Panjang Road #05-04 Golden Agri Plaza Singapore 118535 Tel.: +65 6513 8288 E-Mail: enquiry.seasg@engie.com Web: https://www.engie-sea.com/</p>	<p>ENGIE Services Singapore Pte. Ltd. (ENGIE), früher bekannt als Cofely FMO, ist ein führender Anbieter von integrierten Dienstleistungen – spezialisiert auf das Gebäudemanagement und den technischen Betrieb und die Instandhaltung, die Energie- und Energieeffizienzversorgung sowie die Bahntechnik. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>ExxonMobil Asia Pacific Pte. Ltd. Adresse: 1 HarbourFront Place HarbourFront Tower One #06-00 Singapore 098633 Tel.: +65 6885 8000 Web: https://www.exxonmobil.com.sg/</p>	<p>Exxon Mobil Corporation ist ein US-amerikanisches Öl- und Gasunternehmen mit Sitz in Irving, Texas. ExxonMobil Asia Pacific Pte. Ltd. ist einer der größten ausländischen Investoren in Singapur mit mehr als 25 Mrd. SGD in Vermögenswerten.</p>
<p>G-Energy Global Pte. Ltd. Adresse: 17 Kaki Bukit Place Singapore 416195 Tel.: +65 3109 1388 E-Mail: enquiry@genergy.com.sg Web: http://genergy.com.sg</p>	<p>G-Energy Global Private Limited (GEG), gegründet 2005 mit Hauptsitz in Singapur, ist eine international preisgekrönte Energy Service Company (ESCO). Es ist als ESCO mit dem größten Pool an Energie-Spezialisten und qualifizierten Green Mark Consultants in der Region Asien-Pazifik anerkannt. G-Energy Global bietet eine breite Palette an integrierten Energiedienstleistungen. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>G8 Energy Pte. Ltd. Adresse: 20 Harbour Drive #07-04C Singapore 117612 Tel.: +65 6908 2389 E-Mail: enquiry@g8-energy.com Web: https://www.g8-energy.com/</p>	<p>G8-Energy ist ein führendes Bauunternehmen mit Sitz in Singapur für die Umsetzung von erneuerbaren Energieprojekten weltweit. Alleine in Asien sind Projekte zur Bereitstellung und Verteilung von 2,5 Gigawatt (GW) aus erneuerbaren Energiequellen in der Umsetzung. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die Umsetzung von Offshore-Windparks, schwimmende Photovoltaik sowie Untersee-Kabel für die Verteilung von Strom.</p>

Unternehmen

<p>International Rectifier (IR) Singapore Pte. Ltd. (jetzt Infineon Technologies Asia Pacific Pte. Ltd.) Adresse: 8 Kallang Sector Singapore 349282 Tel.: +49 89 234 65555 Web: https://www.infineon.com/cms/singapore/en/</p>	<p>IR wurde 2015 von infineon akquiriert und ist Pionier und Weltmarktführer in fortschrittlicher Energiemanagement-Technologie, von digitalen, analogen und Mixed-Signal-ICs bis hin zu fortschrittlichen Schaltungsgeräten, Energiesystemen und Komponenten. Die weltweit führenden Hersteller von Computern, Geräten, Automobilen, Unterhaltungselektronik und Verteidigungssystemen setzen auf IR-Technologie, um die Leistung und Effizienz ihrer Produkte zu steigern.</p>
<p>Honeywell Pte. Ltd. Adresse: 17 Changi Business Park Central 1 Singapore 486073 Tel.: +65 6355 2828 Web: https://www.honeywell.com/us/en</p>	<p>Honeywell ist ein Fortune 100-Unternehmen, das Technologien entwickelt und herstellt, um die Herausforderungen im Zusammenhang mit globalen Makrotrends wie z.B. Sicherheit und Energie zu bewältigen. Honeywell hat rund 110.000 Mitarbeiter weltweit. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>ING-Energy EPC Pte. Ltd. Adresse: 17 Kaki Bukit Place Eunos TechPark Singapore 416195 Tel.: +65 3109 1388 E-Mail: enquiry@genergy.com.sg Web: https://genergy.com.sg/</p>	<p>ING Energy EPC ist der industrielle Arm von G-Energy Global. Spezialisiert in der Entwicklung von energieeffizienten Designs und Umsetzungsprojekten für industrielle Gebäude, mit besonderem Fokus auf Lüftungs- und Klimatechnik. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>Johnson Controls (Singapore) Pte. Ltd. Adresse: 31 International Business Park #03-02 Singapore 609921 Tel.: +65 6389 8888 E-Mail: bts-sg-johnson.controls.marketing@jci.com Web: https://www.johnsoncontrols.com/en_sg</p>	<p>Johnson Controls Singapore ist ein Anbieter von „smart green building systems“, Dienstleistungen und Lösungen aus einer Hand. Der umfassende Life-Cycle-Ansatz in der Gebäudetechnik und im Gebäudebetrieb umfasst Planung und Konstruktion, Installation, Integration, Optimierung und Wartung. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>Kaer Pte. Ltd. Adresse: Solaris, #01-02 1 Fusionopolis Walk Singapore, 138628 Tel.: +65 6735 5640 E-Mail: https://www.kaer.com/contact Web: https://www.kaer.com</p>	<p>Kaer wurde 1993 gegründet und nutzte als erstes Unternehmen Echtzeitdaten, um die Leistung von Kältemaschinen und luftseitigen Systemen zu steigern. Seit seiner Gründung entwirft, baut und betreibt Kaer zuverlässige und effiziente Klimaanlageanlagen. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>KBC Advanced Technology Pte. Ltd. Adresse: 5 Bedok South Road 469270 Singapore Tel.: +65 6735 5488 E-Mail: https://www.kbc.global/contact-us/ Web: https://www.kbc.global</p>	<p>KBC Advanced Technologies Ltd. ist ein technologiebasiertes Beratungsunternehmen in der Energie- und Chemieindustrie. Die KBC ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Yokogawa Electric Corporation. Als ESCO akkreditiert.</p>

Unternehmen

<p>Kellogg Brown & Root (KBR) Asia Pacific Pte. Ltd. Adresse: 80 Bendemeer Road #06-01 Singapore 339949 Tel.: +65 6210 7000 E-Mail: https://www.kbr.com/en/contact-us Web: https://www.kbr.com/en</p>	<p>KBC Advanced Technologies Ltd. ist ein technologiebasiertes Beratungsunternehmen in der Energie- und Chemieindustrie. Die KBC ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Yokogawa Electric Corporation.</p>
<p>LJ Energy Pte. Ltd. Adresse: 194 Pandan Loop #06-09 Pantech Business Hub Singapore 128383 Tel.: +65 6776 1580 E-Mail: info@ljenergy.com Web: http://ljenergy.com</p>	<p>LJ Energy ist ein führendes Energiedienstleistungsunternehmen (ESCO) in Asien mit Hauptsitz in Singapur und Tätigkeiten in vielen asiatischen Ländern. LJ Energy hat viele Projekte im Bereich Energieeffizienz und grünes Bauen erfolgreich abgeschlossen, darunter Bürogebäude, Einkaufszentren, Hotels, Krankenhäuser, Verwaltungsgebäude und Industrieanlagen. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>Measurement & Verification Pte. Ltd. Adresse: 8 Boon Lay Way #09-02 TradeHub 21 Singapore 609964 Tel.: +65 6684 6640 E-Mail: infosupport@mnv.com.sg Web: http://www.mnv.com.sg</p>	<p>M&V wurde gegründet, um die umfangreichen Errungenschaften auf dem Gebiet des Energiemanagements, der Überwachung, Kontrolle und Prüfung zu integrieren und zu nutzen. M&V entwirft und installiert energieeffiziente HVAC-Systeme. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>Northmore Gordon Pte. Ltd. Adresse: 1 Keong Saik Road, Singapore 089109 Tel.: +65 6690 2480 E-Mail: enquiries@northmoregordon.com Web: http://northmoregordon.com</p>	<p>Northmore Gordon ist ein spezialisiertes Energieberatungsunternehmen, das sich auf die Senkung der Energiekosten für Industrie- und Großunternehmen konzentriert. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>Panasonic Asia Pacific Adresse: 202 Bedok South Avenue 1 Singapore 469332 Tel.: +65 6222 7222 E-Mail: service@sg.panasonic.com Web: https://www.panasonic.com</p>	<p>Panasonic Asia Pacific mit Sitz in Singapur bietet die gesamte Palette der Produkte und Lösungen der Marke in der Region Südostasien und Pazifik (APAC) an. Die Region verfügt über 46 Produktionsstandorte, die als Drehscheibe für die globalen Produktionsaktivitäten von Panasonic das Geschäft mit Verbrauchern, Lösungen und Komponenten und Geräten unterstützen.</p>
<p>SAC Energy (S) Private Limited Adresse: 10 Admiralty Street #01-39 North Link Building Singapore 757695 Tel.: +65 6481 4638 E-Mail: enquiry@sac-energy.com.sg Web: https://sac-energy.com.sg</p>	<p>SAC Energy (S) Pte. Ltd. (SAC) wurde 2015 zusammen mit einer Gruppe von gleichgesinnten Partnern gegründet, um ein einzigartiges Ziel zu verfolgen: Bauherren dabei zu unterstützen, sich mit hocheffizienten und intelligenten Werkzeugen für umweltfreundlichere Umgebungen zu optimieren. Als ESCO akkreditiert.</p>

Unternehmen

<p>Sustainable Development Capital LLP (SDCL) Asia Adresse: 38 Beach Road #29-11 South Beach Tower Singapore 189767 Tel.: +44 (0) 20 7287 7700 E-Mail: info@sdclgroup.com Web: https://www.sdclgroup.com/</p>	<p>Das Sustainable Development Capital LLP und SDCL EE Co (UK) LLP hat sich auf die Bereiche Finanzberatung und Investments spezialisiert und arbeitet dabei mit Finanzinstituten, Regierungen, Entwicklern sowie Unternehmen an großen Projekten im Bereich der Nachhaltigkeit. In Südostasien insbesondere in den Bereichen Stromversorgung, Produktion, Clean-Tech, Wasser- und Abwasser-Management sowie Energieeffizienz.</p>
<p>Sembcorp Industries Adresse: 30 Hill Street #05-04 Singapore 179360 Tel.: +65 6723 3113 E-Mail: sustainability@sembcorp.com Web: https://www.sembcorp.com</p>	<p>Sembcorp Industries ist ein führender Energie-, Meeres- und Stadtentwicklungskonzern, der weltweit in mehreren Märkten tätig ist.</p>
<p>Siemens Pte. Ltd. Adresse: The Siemens Center 60 MacPherson Road Singapore 348615 Tel.: +65 6490 6000 E-Mail: info.sg@siemens.com Web: https://new.siemens.com/sg</p>	<p>Siemens ist ein weltweit führendes Unternehmen mit Fokus auf die Bereiche Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung. 1908 gründete das Unternehmen ein Vertriebsbüro in Singapur und mehr als 100 Jahre später hat Siemens dazu beigetragen, Singapur zu dem modernen, wirtschaftlichen Kraftpaket zu entwickeln, das es heute ist. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>Schneider Electric Singapore Pte. Ltd. Adresse: 50 Kallang Avenue Singapore 339505 Tel.: +65 6484 7877 E-Mail: customercare.sg@schneider-electric.com Web: https://www.se.com/sg/en/</p>	<p>Das Ziel von Schneider Electric ist die Dekarbonisierung des Elektrizitätssektors durch digitalisierte Lösungen. Das Unternehmen bietet daher Lösungen für die digitale Transformation an sowie Integrationslösungen für Gebäude, Datenzentren, Infrastruktur und Industrieanlagen. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>Singapore Green Engineers Pte. Ltd. Adresse: 61 Ubi avenue 1 #05-14 UB Point Singapore 408941 Tel.: +65 6443 7832 E-Mail: inquiry@sgengrs.com Web: http://www.sgengrs.com</p>	<p>Das Ziel von Singapore Green Engineers (SGE) ist es, Bauherren dabei zu unterstützen, durch die Umsetzung energieeffizienter Strategien und grüner Technologien eine bessere, kostengünstigere und nachhaltigere Umwelt zu schaffen.</p>
<p>SP Group Singapore District Cooling Pte. Ltd. Adresse: 2 Kallang Sector Singapore 349277 Tel.: +65 6916 8839 E-Mail: srmsupport@spgroup.com.sg Web: https://www.spgroup.com.sg</p>	<p>Die SP Group (SP) ist ein führendes Energieversorgungsunternehmen im asiatisch-pazifischen Raum. SP besitzt und betreibt Strom- und Gasübertragungs- und -verteilungsunternehmen in Singapur und Australien. Darüber hinaus besitzt und betreibt das Unternehmen das weltweit größte unterirdische Fernkältenetz in Singapur und baut in China Fernkältenetze auf. Als ESCO akkreditiert.</p>

Unternehmen

<p>Sumani International Pte. Ltd. Adresse: 68 Circular Road #02-01 Singapore 049422 Tel.: +65 8788 5484 E-Mail: https://isumani.com/contact-us/ Web: https://isumani.com/</p>	<p>Spezialisiert in forensischen Analysen von Heiz-, Lüftungs- und Klimatechnik, um eine verbesserte Energieeffizienz von Anlagen zu ermöglichen. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>Trane Distribution Pte. Ltd. Adresse: 30 Boon Lay Way #04-01 Singapore, Singapore 609957 Tel.: +65 6468 8622 E-Mail: https://www.trane.com/commercial/asia-pacific/sg/en/contact-us.html Web: https://www.trane.com</p>	<p>Trane ist ein weltweit führender Anbieter von Klimaanlage-, -dienstleistungen und -lösungen. Trane bietet innovative Lösungen zur Optimierung der Innenraumumgebung durch ein breites Portfolio an energieeffizienten Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage-, Gebäude-, Contracting- und Energiedienstleistungen, Teileunterstützung und fortschrittlichen Steuerungen für Häuser und Gewerbegebäude. Als ESCO akkreditiert.</p>
<p>Trina Solar Energy Development Pte. Ltd. Adresse: 600 North Bridge Road #12-01 Parkview Square Singapore 188778 Tel.: +65 6808 1111 E-Mail apac@trinasolar.com Web: https://www.trinasolar.com/en-apac</p>	<p>Trina Solar ist weltweit aktiv in der Forschung & Entwicklung, der Produktion sowie dem Verkauf von Photovoltaik-Modulen sowie der Stromerzeugung aus Solarenergie. Weltweit hat das Unternehmen 100 GW an Solartstrom installiert.</p>

Standortagenturen, Beauftragte für Auslandsinvestitionen, Beratungsunternehmen und weitere Multiplikatoren

<p>BCA Academy Adresse: 200 Braddell Road Singapore 579700 Tel.: 1800 3425222 E-Mail: https://www.bca.gov.sg/feedbackform/ Web: https://bcaa.edu.sg</p>	<p>Die BCA Akademie gehört zur Building and Construction Authority (BCA). Die Institution ist zuständig für Bildungsbelange und unterstützt somit den Aufbau von Fachwissen im Bausektor.</p>
<p>Energy Studies Institute (ESI) @ National University of Singapore (NUS) Adresse: 29 Heng Mui Keng Terrace Block A, #10-01 Singapore 119620 Tel.: +65 6516 2000 E-Mail: fredrick@nus.edu.sg Web: https://esi.nus.edu.sg</p>	<p>Das Energy Studies Institute (ESI) ist ein unabhängiges Forschungsinstitut der NUS. Das Institut forscht vor allem in den Bereichen Energiewirtschaft, Energieversorgungssicherheit und Energie und Umwelt.</p>

<p>Energy Research Institute ERI@N @ Nanyang Technical University (NTU) Adresse: 1 CleanTech Loop, #06-04 Singapore 637141 Tel.: +65 6592 1786 Web: https://www.ntu.edu.sg/erian</p>	<p>Einer der Schwerpunkte des ERI@N liegt im Bereich Sustainable Building Technologies. Das Institut kooperiert in mehreren Projekten mit Unternehmen.</p>
<p>Solar Energy Research Institute of Singapore (SERIS) @ National University of Singapore (NUS) Adresse: Block E3A, #06-01 7 Engineering Drive 1 Singapore 117574 Tel.: +65 6516 4119 E-Mail: seris-info@nus.edu.sg Web: http://www.seris.nus.edu.sg</p>	<p>Das Solar Energy Research Institute (SERIS) wird von NUS und EDB, in Form von der National Research Foundation (NRF), gefördert. Es befasst sich mit angewandten Solartechnologien und unterhält ebenso ein Cluster zum Thema Solar & Energy Efficient Buildings.</p>
<p>Singapore Green Building Council (SGBC) Adresse: Block H #02-04 BCA Braddell Campus 200 Braddell Road Singapore 579700 Tel.: +65 6732 5518 E-Mail: enquiry@sgbc.sg Web: https://www.sgbc.sg</p>	<p>SGBC ist eine Non-Profit-Organisation, deren Ziel es ist, nachhaltiges Bauen zu fördern. Dies geschieht u.a. durch die Zusammenarbeit mit dem Bildungssektor und auch der Industrie sowie durch ein Produkt-Zertifizierungssystem.</p>
<p>Sustainable Energy Association Singapore (SEAS) Adresse: 180 Kitchener Road #06-10 City Square Mall Singapore 208539 Tel.: +65 63388578 E-Mail: info@seas.org.sg Web: https://www.seas.org.sg</p>	<p>SEAS bietet eine Plattform für Unternehmen der Energiebranche und vertritt ihre Interessen, um Singapur als regionales Zentrum für energieeffiziente Technologien und Dienstleistungen, nachhaltige Energien, Carbon Asset Management und Handel sowie der Finanzierung sauberer Energien zu entwickeln.</p>

Sonstiges

Messen und Konferenzen in Singapur

Singapur hat sich in Südostasien zu einem bedeutenden Messe- und Kongress-Standort entwickelt. Auf dem Gelände der Singapore Expo, dem Suntec City International Convention and Exhibition Centre, Changi Exhibition Centre sowie dem Sands Expo and Convention Centre werden Messen zu sämtlichen Themenbereichen veranstaltet.

International Built Environment Week (IBEW)

Wann? 06. bis 08. September 2023

Wo? Sands Expo & Convention Centre, Marina Bay Sands

Was? Die International Built Environment Week ist ein Meilenstein für die Entwicklung von Green Building sowie für Initiativen ohne Energie und CO₂-Ausstoß. Der Sektor der bebauten Umwelt befindet sich in einem rasanten Wandel, der durch verschiedene intelligente Initiativen zur Steigerung der Produktivität, zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Verbesserung der Lebensqualität ausgelöst wurde.

<https://www.ibew.sg>

BEX Asia / Built Environment Xpo Asia

Wann? 06. bis 08. September 2023

Wo? Sands Expo & Convention Centre, Marina Bay Sands

Was? BEX Asia ist Asiens führende Fachmesse für asiatische Architekten, Innenarchitekten, Berater, Auftragnehmer, Facility Manager, Agenten, Händler, Retrofit-Berater, Entwickler und Hoteliers. Die Veranstaltung präsentiert ein breites Angebot an architektonischen Materialien, architektonischen Oberflächen, Innenausstattungen, Baubeschlägen, Bad-Accessoires, Küchenutensilien, Textilien und Fassaden und Dächern für Gewerbe, Industrie, Wohnen, Fertigung, Gastgewerbe und den Gesundheitssektor.

<https://www.bex-asia.com>

Singapore International Energy Week (SIEW)

Wann? 23. bis 27. Oktober 2023

Wo? Sands Expo & Convention Centre, Marina Bay Sands

Was? Die SIEW ist ein jährlich stattfindendes Event für Energiefachleute und politische Entscheidungsträger, um bewährte Praktiken und Lösungen im globalen Energiebereich zu diskutieren und auszutauschen. Ziel ist es, den Gedankenaustausch und die Diskussion über relevante energiebezogene Fragen zu erleichtern und gleichzeitig die strategischen Ziele des Engagements Singapurs zu erreichen, ein weltweit führender Anbieter unter den auf der Veranstaltung zusammenkommenden Energieunternehmen zu werden, sowie eine Plattform für die Präsentation innovativer Produkte und Lösungen auf dem Energiemarkt zu bieten.

<https://www.siew.gov.sg>

Asian Clean Energy Summit (ACES)

Wann? 24. bis 26. Oktober 2023

Wo? Sands Expo & Convention Centre, Marina Bay Sands

Was? Die Asia Clean Energy Summit ist Asiens führende Veranstaltung mit Schwerpunkt auf Technologie, Politik und Finanzen im Bereich der sauberen Energien, die von führenden Regierungsbehörden, Forschungseinrichtungen und der Industrie in Singapur unterstützt wird. Es bietet eine gemeinsame Plattform für regionale Vordenker im öffentlichen und privaten Sektor, um bei kritischen Fragen und Möglichkeiten der Nutzung sauberer Energie für die Zukunft zusammenzuarbeiten.

<https://www.asiacleanenergysummit.com>

Wichtige sonstige Adressen und Websites

GeBIZ

GeBIZ ist das Online-Portal, über das öffentliche Angebote und Ausschreibungen bekanntgegeben und abgewickelt werden. Nähere Informationen unter: <https://www.gebiz.gov.sg>

Fachzeitschriften

Eco-Business

Eco-Business wurde 2009 gegründet und ist die führende Medienorganisation für nachhaltige Entwicklung im asiatisch-pazifischen Raum. Das unabhängige Journalismus-Referat veröffentlicht qualitativ hochwertige, vertrauenswürdige Nachrichten und Ansichten, die unternehmerisches und politisches Handeln voranbringen und messbare Auswirkungen auf eine breite Palette nachhaltiger Entwicklung und verantwortungsbewusster Geschäftsfragen ermöglichen.

Eco-Business hat seinen Hauptsitz in Singapur, mit Büros in Manila, Peking und Korrespondenten in großen Städten im Asien-Pazifik-Raum.

Nähere Informationen unter: <https://www.eco-business.com>

Business-Etikette

Im Geschäftsalltag gilt es für deutsche Unternehmen zu berücksichtigen, dass in Singapur trotz westlicher Anpassung und Orientierung eine Vielzahl an Kulturen anzutreffen sind. Die Zusammensetzung der Bevölkerung mit chinesischem, malaiischem und indischem Hintergrund in Kombination mit den verschiedenen Religionen wie Buddhismus, Christentum, Islam, Taoismus, Hinduismus etc. bringt einige Besonderheiten mit sich.

- Pünktlichkeit ist ein Zeichen von Respekt, bei Verspätung sollte Bescheid gegeben werden.
- Als Begrüßung ist ein Händedruck ggf. mit leichter Verbeugung angebracht, ältere chinesisch-stämmige Singapurere ziehen evtl. eine Verbeugung dem Händedruck vor.
- Visitenkarten sollten mit beiden Händen entgegengenommen und auch übergeben werden, der Umgang mit Visitenkarten ist bedeutsam, so sollte der Visitenkarte Beachtung geschenkt werden und sie sollte nicht „schnell weggepackt“ werden und auf keinem Fall in die hintere Hosentasche gesteckt werden, da dies als respektlos gewertet wird. Außerdem sollten Visitenkarten weder geknickt noch beschriftet werden. Ein besonderer Visitenkartenhalter ist zu empfehlen.
- Bei Meetings ist es üblich die Visitenkarten des Gegenübers gemäß der Sitzordnung auf den Tisch zu legen, dies ist ein Zeichen von Respekt und erleichtert die namentliche Ansprache.
- Bei chinesisch-stämmigen Singapurern wird der Nachname traditionell vor dem Vornamen auf der Visitenkarte stehen, häufig ist der Nachname in Großbuchstaben geschrieben oder unterstrichen. Viele junge, eher westliche, chinesische Singapurere haben allerdings die westliche Namensschreibung übernommen.
- Bei malaiisch- und indisch-stämmigen Singapurern ist die Reihenfolge gleich der westlichen Namensgebung (zuerst Vorname, dann Nachname). Dabei gibt es anzumerken, dass es aufgrund malaiischer und indischer Tradition das Konzept des Nachnamens, der über Generationen weitergegeben wird, nicht gibt. Was Europäer bei malaiischen und indischen Namen als Nachnamen identifizieren würden, entspricht dem Namen des Vaters. Traditionell folgen die Namen folgendem Muster: Vorname (+ Sohn von/Tochter von, in der jeweiligen Sprache, z.B. malaiisch „bin“ für Sohn von oder „binti“ für Tochter oder Englisch abgekürzt s/o für „son of“ oder d/o für „daughter of“) + Name des Vaters.
- Eine Übergabe von Geschenken ist bei erstmaligen Geschäftsterminen nicht üblich, bei Delegationsbesuchen oder Veranstaltungen werden Geschenke an die Redner oder Gastgeber jedoch positiv aufgefasst. Die Übergabe sollte mit beiden Händen erfolgen.
- Wird man beschenkt, ist es respektlos, das Geschenk abzuweisen. Man sollte sich bedanken, es mit beiden Händen entgegennemen und nicht vor den Augen des Partners öffnen, falls es verpackt ist.

- Sofern man Geschäftspartner zum Essen einlädt, sollte man bedenken, dass es ggf. Speiserestriktionen gibt, z.B. isst die Mehrheit der malaiischen Singapurer halal und es wäre angebracht und rücksichtsvoll in ein „Halal“-Restaurant zu gehen oder zumindest in eines, das „Halal“-Speisen anbietet. Buddhisten lehnen häufig tierische Produkte ab, die mit besonders viel Leid verbunden sind, z.B. Hummer, Froschschenkel oder Haiflossen.
- In Singapur gelten andere Feiertage, die vorwiegenden Weltreligionen haben alle ein paar Feiertage, die über das gesamte Jahr verteilt sind. Sie gelten dann für den gesamten Stadtstaat als Feiertag. Dies sollte bei Geschäftsreisen vorab in die Terminplanung miteinbezogen werden, so würde man sich während chinesischen Neujahrs schwer tun Geschäftstreffen zu organisieren (insbesondere mit chinesisch-stämmigen Geschäftspartnern) oder man sollte während Ramadan keine stundenlangen Konferenzen einberufen und vor allem keine malaiischen Geschäftspartner zum Mittagessen einladen – aus Rücksicht. Nachfolgend alle gefeierten Feiertage (beispielhaft für 2022): Neujahrstag (01.01.), chinesisches Neujahr (01.-02.02.), Karfreitag (15.04.), Tag der Arbeit (01.05.), Hari Raya Puasa (Ende des Fastenmonats) (03.05.), Vesak Day (Geburt Buddhas) (15.05.), Hari Raya Haji (10.07.), Nationalfeiertag (09.08.), Deepavali (24.10), Weihnachten (25.12.).
- Laut zu werden oder gar der Kontrollverlust von Emotionen wie Wut oder Ärger gilt als unhöflich, verpönt und wird negativ empfunden.
- Als Dress-Code tragen die meisten Personen einen eher westlichen „Smart-casual“-Stil.

Quellenverzeichnis

- AHK Singapur (2020). Singapore Green Plan 2030. [pdf] Verfügbar unter:
<<https://www.sgc.org.sg/publications/singapore-green-plan-2030>> [Abgerufen am 19.01.2023].
- AHK Singapur (2022). Finanzierungs-Factsheet Singapur. [Factsheet] September 2022. Abgerufen am 07.02.2023.
- ASEAN Centre for Energy (2020). (2021-2025) ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation. [pdf] Verfügbar unter:
<<https://aseanenergy.org/asean-plan-of-action-for-energy-cooperation-apaec-phase-ii-2021-2025/>>
[Abgerufen am 12.01.2023].
- A*STAR (2019). How precision engineering SME Feinmetall Singapore achieved six-fold revenue growth. [online]
Verfügbar unter: <<https://www.a-star.edu.sg/News/a-star-innovate/innovates/latest-research-tech/how-precision-engineering-sme-feinmetall-singapore-achieved-six-fold-revenue-growth>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- A*STAR (2021). About SIMTech. [online] Verfügbar unter: <<https://www.a-star.edu.sg/simtech/about-us>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- A*STAR (2022a). About A*STAR. [online] Verfügbar unter: <<https://www.a-star.edu.sg/about-astar/overview>>
[Abgerufen am 17.01.2023].
- A*STAR (2022b). A*STAR sets up new research institute to support Singapore's sustainability goals. [online] Verfügbar unter: <<https://www.a-star.edu.sg/News/a-star-news/news/press-releases/a-star-sets-up-new-research-institute-to-support-singapore-s-sustainability-goals>> [Abgerufen am 27.01.2023].
- Bhunia, P. (2017). RIE2020 Plan – Singapore government embarking on efforts to build next-generation intelligent Grid 2.0. [online] OpenGov. Verfügbar unter: <<https://opengovasia.com/rie2020-plan-singapore-government-embarking-on-efforts-to-build-next-generation-intelligent-grid-2-0/>> [Abgerufen am 07.02.2023].
- Bieker, G. (2021). A global comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of combustion engine and electric passenger cars. [pdf] The International Council on Clean Transportation. Verfügbar unter:
<<https://theicct.org/publication/a-global-comparison-of-the-life-cycle-greenhouse-gas-emissions-of-combustion-engine-and-electric-passenger-cars/>> [Abgerufen am 20.02.2023].
- BMW (2016). Green Paper on Energy Efficiency. [pdf] Verfügbar unter:
<<https://www.bmw.de/Redaktion/EN/Publikationen/green-paper-on-energy-efficiency.html>> [Abgerufen am 19.01.2023].
- Building and Construction Authority (2020). Zero Energy Building. [online] Verfügbar unter:
<<https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/zero-energy-building>> [Abgerufen am 31.01.2023].
- Chen, S., Gautam, A. und Weig, F. (o.D.). Bringing energy efficiency to the fab. [pdf] McKinsey. Verfügbar unter:
<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/operations/pdfs/bringing_fabenergyefficiency.ashx> [Abgerufen am 19.01.2023].
- CNBC. Asia-Pacific is home to some of the world's largest carbon-emitters – 2 charts show its reliance on coal. [online] Verfügbar unter: <<https://www.cnbc.com/2021/11/08/cop26-charts-show-asia-pacifics-heavy-reliance-on-coal-for-energy.html>> [Abgerufen am 22.02.2023].

- Department of Statistics Singapore (2022a). Foreign Direct Investment in Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/trade-and-investment/foreign-direct-investment/latest-data>> [Abgerufen am 15.02.2023].
- Department of Statistics Singapore (2022b). Population and Population Structure. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/population/population-and-population-structure/latest-data>> [Abgerufen am 03.01.2023].
- Department of Statistics Singapore (2023a). National Accounts. Latest Data. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/economy/national-accounts/latest-data>> [Abgerufen am 14.02.2023].
- Department of Statistics Singapore (2023b). Singapore Economy. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/modules/infographics/economy>> [Abgerufen am 14.02.2023].
- DIHK (2023). Zahlen und Fakten – Außenhandel nach Ländern und Ländergruppen. [Excel] Verfügbar unter: <<https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/wirtschaftspolitik/konjunktur-und-wachstum/zahlen-und-fakten-3268>> [Abgerufen am 20.02.2023].
- Ecolabs Centre of Innovation for Energy (o.D.). About EcoLabs. [online] Verfügbar unter: <<https://ecolabs.sg/about-ecolabs/#s-cover>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- Economic Development Board (2018). Enhanced industry energy efficiency package. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/about-edb/media-releases-publications/enhanced-industry-energy-efficiency-package.html>> [Abgerufen am 19.01.2023].
- Economic Development Board (2022) Incentives & Schemes for Businesses. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/how-we-help/incentives-and-schemes.html>> [Abgerufen am 03.02.2023].
- Economic Development Board (2023a). Pharmaceuticals & Biotechnology. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/pharmaceuticals-and-biotechnology.html>> [Abgerufen am 19.01.2023].
- Economic Development Board (2023b) Medical Technology. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/medical-technology.html>> [Abgerufen am 27.01.2023].
- Economic Development Board (2023c). Global connectivity. Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/why-singapore/global-connectivity.html>> [Abgerufen am 09.02.2023].
- Economic Development Board (o.D.a) Electronics. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/electronics.html>> [Abgerufen am 19.01.2023].
- Economic Development Board (o.D.b). Energy & Chemicals. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/energy-and-chemicals.html>> [Abgerufen am 19.01.2023].
- EDBI (2013). Enlighted Inc. enters into partnership with Singapore strategic investment firm EDBI. [pdf] Verfügbar unter: <<https://edbi.com/news/enlighted-inc-enters-into-partnership-with-singapore-strategic-investment-firm-edbi/>> [Abgerufen am 07.02.2023].
- EMA (2020). Pulau Ubin Micro-grid Test-Bed. [online] Verfügbar unter: <https://www.ema.gov.sg/Pulau_Ubin_Micro-grid_Test_Bed.aspx> [Abgerufen am 31.01.2023].

- EMA (2022a). Energy Consumption. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ema.gov.sg/singapore-energy-statistics/Ch03/index3>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- EMA (2022b). Manpower. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ema.gov.sg/singapore-energy-statistics/Ch07/index7>> [Abgerufen am 07.02.2023].
- EMA (2022c). Human Capital Development. [online] Verfügbar unter: <https://www.ema.gov.sg/Industry_Human_Capital_Development.aspx> [Abgerufen am 07.02.2023].
- EMA (2022d). Energy Balance. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ema.gov.sg/singapore-energy-statistics/Ch04/index4>> [Abgerufen am 21.02.2023].
- EMA (2023). The 4 Switches. [online] Verfügbar unter: <<https://www.beyondthecurrent.gov.sg/4-switches-city>> [Abgerufen am 14.02.2023].
- EMA (o.D.). Solar Photovoltaic Systems. [online] Verfügbar unter: <https://www.ema.gov.sg/Solar_Photovoltaiic_Systems.aspx> [Abgerufen am 13.01.2023].
- Enterprise Singapore (2022). Representative Office. [online] Verfügbar unter: <<https://www.enterprisesg.gov.sg/e-services/representative-office/representative-office>> [Abgerufen am 10.02.2023].
- Enterprise Singapore (2023). Energy Efficiency Grant. [online] Verfügbar unter: <<https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-assistance/grants/for-local-companies/energy-efficiency-grant>> [Abgerufen am 21.02.2023].
- Enviliance Asia (2021). Launch of Singapore Green Plan 2030 for sustainable development. [online] Verfügbar unter: <https://enviliance.com/regions/southeast-asia/sg/report_3943> [Abgerufen am 16.12.2022].
- Environmental Protection Agency (2022). What is CHP? [online] Verfügbar unter: <<https://www.epa.gov/chp/what-chp>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- EU-ASEAN Business Council (2021). Powering ASEAN's Energy Transition. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.eu-asean.eu/publications/sustainability/>> [Abgerufen am 12.01.2023].
- ExxonMobil (2017). ExxonMobil completes new cogeneration plant in Singapore. [online] Verfügbar unter: <https://www.exxonmobil.com.sg/News/Newsroom/News-releases/2017/1012_ExxonMobil-completes-new-cogeneration-plant-in-Singapore> [Abgerufen am 19.01.2023].
- Gayer, T. (2015). Energy efficiency, risk and uncertainty, and behavioral public choice. [online] Verfügbar unter: <<https://www.brookings.edu/on-the-record/energy-efficiency-risk-and-uncertainty-and-behavioral-public-choice/>> [Abgerufen am 19.01.2023].
- GeBIZ (2023). Guide to Singapore Procurement. [online] Verfügbar unter: <<https://www.gebiz.gov.sg/singapore-government-procurement-regime.html>> [Abgerufen am 07.02.2023].
- GTAI (2022). Wirtschaftsdaten kompakt – Singapur. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.gtai.de/de/trade/singapur/wirtschaftsumfeld/wirtschaftsdaten-kompakt-singapur-156828>> [Abgerufen am 16.02.2023].
- HDB (2021). SolarNova. [online] Verfügbar unter: <<https://www.hdb.gov.sg/about-us/our-role/smart-and-sustainable-living/solarnova-page>> [Abgerufen am 13.01.2023].

- IEA (2019). Southeast Asia Energy Outlook 2019. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.iea.org/reports/southeast-asia-energy-outlook-2019>> [Abgerufen am 10.01.2023].
- IEA (2022). Southeast Asia Energy Outlook 2022. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.iea.org/reports/southeast-asia-energy-outlook-2022>> [Abgerufen am 10.01.2023].
- Inland Revenue Authority (2023). Budget 2023 – Overview of Tax Changes. [online] Verfügbar unter: <<https://www.iras.gov.sg/news-events/singapore-budget/budget-2023---overview-of-tax-changes-and-enterprise-disbursements>> [Abgerufen am 07.02.2023].
- JTC (2021a). Big plans and great strides towards a greener future on Jurong Island. [online] Verfügbar unter: <<https://www.jtc.gov.sg/about-jtc/news-and-stories/feature-stories/big-plans-and-great-strides-towards-a-greener-future-on-jurong-island>> [Abgerufen am 12.01.2023].
- JTC (2021b). Solar vision: The future looks bright for Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://www.hdb.gov.sg/about-us/our-role/smart-and-sustainable-living/solarnova-page>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- JTC (2023). JTC Industrial Space. [online] Verfügbar unter: <<https://stats.jtc.gov.sg/content/static/jtcspace-sub-page.html>> [Abgerufen am 31.01.2023].
- KBR (2021). Final Report on Heating Systems (for Industry). [online] Verfügbar unter <<https://www.nea.gov.sg/docs/default-source/our-services/energy-efficiency/final-report-on-heating-systems.pdf>> [Abgerufen am 17.02.2023].
- Keppel Offshore & Marine (2020). \$10 Million Partnership Between EMA and Keppel Offshore & Marine to Spark Innovative Energy Solutions in Marine Sector. [online] Verfügbar unter: <<https://www.keppelom.com/en/news-item.aspx?sid=2605&aid=8320&title=10-million-partnership-between-ema-and-keppel-offshore--marine-to-spark-innovative-energy-solutions-in-marine-sector>> [Abgerufen am 01.02.2023].
- MedTech Europe (2022). The European Medical Technology Industry in Figures. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.medtecheurope.org/resource-library/medtech-europes-facts-and-figures-2022/>> [Abgerufen am 27.01.2023].
- Maritime and Port Authority of Singapore (2023a). Port Statistics – Total Container Throughput. Abgerufen am 15.02.2023. [Excel] Verfügbar unter: <<https://www.mpa.gov.sg/who-we-are/newsroom-resources/research-and-statistics/port-statistics>> [Abgerufen am 15.02.2023].
- Maritime and Port Authority of Singapore (2023b). Port Statistics – Total Cargo Throughput. Abgerufen am 15.02.2023. [Excel] Verfügbar unter: <<https://www.mpa.gov.sg/who-we-are/newsroom-resources/research-and-statistics/port-statistics>> [Abgerufen am 15.02.2023].
- Medina, A. F. (2021). Why Use Singapore as a Base for ASEAN Expansion. [online] ASEAN Briefing. Verfügbar unter: <<https://www.aseanbriefing.com/news/why-use-singapore-as-a-base-for-asean-expansion/>> [Abgerufen am 15.02.2023].
- Ministry of Finance (2020). Government Procurement. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mof.gov.sg/Policies/Government-Procurement>> [Abgerufen am 07.02.2023].

Ministry of Trade and Industry (2022a). Speech by MOS Low Yen Ling at the Opening Ceremony of Sembcorp Tuas Solar Farm. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Newsroom/Speeches/2022/05/Speech-by-MOS-Low-Yen-Ling-at-the-Opening-Ceremony-of-Sembcorp-Tuas-Solar-Farm>> [Abgerufen am 13.01.2023].

Ministry of Trade and Industry (2022b). Singapore's National Hydrogen Strategy. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Industries/Hydrogen>> [Abgerufen am 07.02.2023].

Ministry of Trade and Industry (2023). Economic Survey of Singapore 2022. Chapter 6 – Sectoral Performance. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Resources/Economic-Survey-of-Singapore/2022/Economic-Survey-of-Singapore-2022>> [Abgerufen am 14.02.2023].

Ministry of Trade and Industry (o.D.a). EUSFTA. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Trade/Free-Trade-Agreements/EUSFTA>> [Abgerufen am 15.02.2023].

Ministry of Trade and Industry (o.D.b). FEC Economic Clusters. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/FutureEconomy/Economic-Clusters>> [Abgerufen am 31.01.2023].

Ministry of Transport (2023). Sustainable Land Transport. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mot.gov.sg/what-we-do/green-transport/sustainable-land-transport>> [Abgerufen am 13.01.2023].

National Climate Change Secretariat (2016). Industry Energy Efficiency Technology Roadmap. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.nccs.gov.sg/media/publications/technology-roadmap>> [Abgerufen am 27.01.2023].

National Climate Change Secretariat (2022). Singapore Commits to Achieve Net Zero Emissions by 2050 and to a Revised 2030 Nationally Determined Contribution; Public Sector and Jurong Lake District to Lead the Way with Net Zero Targets. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nccs.gov.sg/media/press-releases/singapore-commits-to-achieve-net-zero/>> [Abgerufen am 05.01.2023].

National Climate Change Secretariat (2023a). Carbon Tax. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nccs.gov.sg/singapores-climate-action/carbon-tax/>> [Abgerufen am 03.02.2023].

National Climate Change Secretariat (2023b). Industry. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nccs.gov.sg/singapores-climate-action/industry/>> [Abgerufen am 07.02.2023].

National Climate Change Secretariat (2023c). International Collaboration. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nccs.gov.sg/singapores-climate-action/mitigation-efforts/internationalcollaboration/>> [Abgerufen am 09.02.2023].

National Research Foundation (2020). Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.nrf.gov.sg/rie2025-plan>> [Abgerufen am 05.01.2023].

National Research Foundation (2023). Smart Grid and Power Electronics Consortium Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nrf.gov.sg/programmes/technology-consortia/smart-grid-and-power-electronics-consortium-singapore>> [Abgerufen am 17.02.2023].

NEA (2017). Enhancements To The Energy Conservation Act. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/media/news/news/index/enhancements-to-the-energy-conservation-act>> [Abgerufen am 03.02.2023].

- NEA (2018a). All Light Bulbs Sold in S'pore To Be Minimally Of LED Efficiency Level From 2023. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/media/news/news/index/all-light-bulbs-sold-in-s-pore-to-be-minimally-of-led-efficiency-level-from-2023>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- NEA (2018b). Accelerated Depreciation Allowance. [online] Verfügbar unter: <<https://www-nea.gov.sg.cwp-stg.sg/programmes-grants/grants-and-awards/accelerated-depreciation-allowance>> [Abgerufen am 07.02.2023].
- NEA (2019). Singapore To Extend Energy Efficiency Requirements To Cooling Systems In Industrial Facilities. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/media/news/news/index/singapore-to-extend-energy-efficiency-requirements-to-cooling-systems-in-industrial-facilities>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- NEA (2022a). About Mandatory Energy Labelling Scheme and Minimum Energy Performance Standards. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency/household-sector/about-mandatory-energy-labelling-and-minimum-energy-performance-standards>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- NEA (2022b). Energy Efficient Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- NEA (2022c). Industrial Sector. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency/industrial-sector>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- NEA (2022d). ESCO Accreditation. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/programmes-grants/schemes/esco-accreditation>> [Abgerufen am 10.02.2023].
- NEA (2022e). Minimum Energy Performance Standards. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency/household-sector/minimum-energy-performance-standards>> [Abgerufen am 03.02.2023].
- NEA (2022f). Success Stories. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/programmes-grants/grants-and-awards/energy-efficiency-fund/success-stories>> [Abgerufen am 03.02.2023].
- NEA (2022g). Singapore Certified Energy Manager SCEM Programme. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/programmes-grants/grants-and-awards/singapore-certified-energy-manager-scem-programme>> [Abgerufen am 03.02.2022].
- NEA (2022h). Implementing Energy Efficiency Projects. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency/industrial-sector/energy-efficiency-national-partnership/implementing-energy-efficiency-projects>> [Abgerufen am 19.01.2023].
- NEA (2022i). Mandatory Energy Management Practices for Existing Industrial Facilities. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency/industrial-sector/mandatory-energy-management-practices-for-existing-industrial-facilities>> [Abgerufen am 01.02.2023].
- NEA (2023a). Energy Efficiency Fund. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/programmes-grants/grants-and-awards/energy-efficiency-fund>> [Abgerufen am 03.02.2023].
- NEA (2023b). Energy Efficiency National Partnership. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency/industrial-sector/energy-efficiency-national-partnership>> [Abgerufen am 06.02.2023].

- NEA (2023c). EENP Awards. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/programmes-grants/grants-and-awards/eenp-awards>> [Abgerufen am 06.02.2023].
- NEA (2023d). List of Accredited ESCOs. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.nea.gov.sg/programmes-grants/schemes/esco-accreditation>> [Abgerufen am 06.02.2023].
- NTU (o.D.a). Energy Research Institute @ NTU – About Us. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ntu.edu.sg/erian/about-us>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- NTU (o.D.b). Corporate Information. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ntu.edu.sg/erian/about-us/corporate-information>> [Abgerufen am 01.02.2023].
- NTU (o.D.c). Electrification and Power Grids Centre. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ntu.edu.sg/erian/research-capabilities/experimental-power-grid-centre>> [Abgerufen am 01.02.2023].
- NTU (o.D.d). Renewable Energy Integration Demonstrator – Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ntu.edu.sg/erian/research-focus/flagship-programmes/renewable-energy-integration-demonstrator-singapore>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- NUS Energy Studies Institute (o.D.). About Us. [online] Verfügbar unter: <<https://esi.nus.edu.sg/about-us>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- PUB (2018). PUB pushes the frontier of water technology to reach future energy and sludge reduction targets. [online] Verfügbar unter: <<https://www.pub.gov.sg/news/pressreleases/PUBpushesthefrontierofwatertechnology>> [Abgerufen am 27.01.2023].
- PUB (o.D.). Floating Solar Systems. [online] Verfügbar unter: <<https://www.pub.gov.sg/sustainability/solar/floatingsystems>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- Rim, D., Schiavon, S., & Nazaroff, W. W. (2015). Energy and cost associated with ventilating office buildings in a tropical climate. [pdf] UC Berkeley. Verfügbar unter: <<https://escholarship.org/uc/item/2vw2m2k7>> [Abgerufen am 20.02.2023].
- SEAS (2017). The Sustainable Laboratories Group. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.seas.org.sg/the-sustainable-laboratories-group>> [Abgerufen am 07.02.2023].
- SEAS (o.D.a). About SEAS. [online] Verfügbar unter: <<https://www.seas.org.sg/about-us>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- SEAS (o.D.b). Asia Clean Energy Summit. [online] Verfügbar unter: <<https://www.seas.org.sg/programme/aces-2021>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- SEAS (o.D.c). Sustainable Energy Start-Up Network (SESUN). [online] Verfügbar unter: <<https://www.seas.org.sg/programme/sesun>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- SEAS (o.D.d). Sustainable Energy Centre of Excellence – About. [online] Verfügbar unter: <<https://secoe.seas.org.sg/about/>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- Sembcorp (2015). Sembcorp Partners EDB to Launch the First Industrial Living Lab in Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://www.sembcorp.com/en/media/media-releases/energy/2015/september/sembcorp-partners-edb-to-launch-the-first-industrial-living-lab-in-singapore/>> [Abgerufen am 01.02.2023].

- Sembcorp (2023). Southeast Asia's Largest Energy Storage System Officially Opens. [online] Verfügbar unter: <<https://www.sembcorp.com/en/media/media-releases/energy/2023/february/southeast-asia-s-largest-energy-storage-system-officially-opens/>> [Abgerufen am 03.02.2023].
- SERIS (2020). Update of the Solar PV Roadmap for Singapore. [pdf] Verfügbar unter: <https://www.seris.nus.edu.sg/publications/Technology_Roadmap.html> [Abgerufen am 13.01.2023].
- SERIS (o.D.). About SERIS. [online] Verfügbar unter: <<https://www.seris.nus.edu.sg/about-us/about-seris.html>> [Abgerufen am 18.01.2023].
- Singapore Green Plan 2030 (2023a). Our Targets. [online] Verfügbar unter: <<https://www.greenplan.gov.sg/targets>> [Abgerufen am 01.02.2023].
- Singapore Green Plan 2030 (2023b). Green Government. [online] Verfügbar unter: <<https://www.greenplan.gov.sg/key-focus-areas/green-government/>> [Abgerufen am 07.02.2023].
- Singapore Institute of Technology (o.D.). Energy Efficiency Technology Centre. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singaporetech.edu.sg/energy-efficiency-technology-centre>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- Singapore International Energy Week (2022). Market potential in energy efficiency in Southeast Asia. [online] Verfügbar unter: <<https://www.siew.gov.sg/articles/detail/2012/02/27/market-potential-in-energy-efficiency-in-southeast-asia>> [Abgerufen am 07.02.2023].
- Singapore Manufacturing Federation (o.D.). Overview. [online] Verfügbar unter: <<https://www.smfederation.org.sg/about-us/overview>> [Abgerufen am 17.01.2023].
- Skillsfuture (2021). Skills Framework for Energy and Power. [online] Verfügbar unter: <<https://www.skillsfuture.gov.sg/skills-framework/energyandpower>> [Abgerufen am 07.02.2023].
- Skopljak, N. (2022). Ocean Sun and Keppel team up for nearshore floating solar project in Singapore. Offshore Energy. [online] Verfügbar unter: <<https://www.offshore-energy.biz/ocean-sun-and-keppel-team-up-for-nearshore-floating-solar-project-in-singapore/>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- Sng, M. (2012). Singapore's First Eco-Business CleanTech Park: Planning for Biodiversity in Business Parks. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.nparks.gov.sg/cuge/resources/publications/citygreen/water-and-the-city>> [Abgerufen am 31.01.2023].
- Statista (2022). Medical Technology – Asia. [online] Verfügbar unter: <<https://www.statista.com/outlook/hmo/medical-technology/asia>> [Abgerufen am 27.01.2023].
- Sun Cable (o.D.). Sun Cable Australia-Asia PowerLink. [online] Verfügbar unter: <<https://aapowerlink.sg/>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- Tan, A. (2022). Singapore to tap more green energy with JTC's solar push. The Straits Times [online] Verfügbar unter: <<https://www.jtc.gov.sg/about-jtc/news-and-stories/feature-stories/singapore-to-tap-more-green-energy-with-jtc-solar-push#:~:text=Under%20the%20scheme%2C%20companies%20can,in%20return%2C%22%20JTC%20said.>>> [Abgerufen am 13.01.2023].
- The ASEAN Secretariat Jakarta (2022). ASEAN Key Figures 2022. [pdf] Verfügbar unter: <<https://asean.org/book/asean-key-figures-2022/>> [Abgerufen am 06.01.2023].

- The Business Times (2018). Singapore launches world's first index for smart grid. [online] Verfügbar unter: <<https://www.businesstimes.com.sg/companies-markets/energy-commodities/singapore-launches-worlds-first-index-smart-grid>> [Abgerufen am 17.02.2023].
- The Institution of Engineers, Singapore (o.D.). SCEM Programme. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ies.org.sg/Registries/SCEM-Registry->> [Abgerufen am 03.02.2023].
- Umwelt Bundesamt (2022). Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). [online] Verfügbar unter: <<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/kraft-waerme-kopplung-kwk#kwk-anlagen>> [Abgerufen am 12.01.2023].
- Viklenko, K. (2022). Singapur will als Handelsdrehscheibe wieder durchstarten. [online] Germany Trade & Invest. Verfügbar unter: <<https://www.gtai.de/de/trade/singapur/wirtschaftsumfeld/singapur-will-als-handelsdrehscheibe-wieder-durchstarten-275754>> [Abgerufen am 16.02.2023].
- Worldbank (2019). Ease of doing business rank. [online] Verfügbar unter: <<https://data.worldbank.org/indicator/IC.BUS.EASE.XQ?end=2019&start=2019&view=chart>> [Abgerufen am 09.02.2023].
- World Trade Organization. (o.D.). Singapore and the WTO. [online] Verfügbar unter: <https://www.wto.org/english/thewto_e/countries_e/singapore_e.htm> [Abgerufen am 18.02.2022].

