



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



MITTELSTAND  
**GLOBAL**  
EXPORTINITIATIVE ENERGIE



# SINGAPUR

## Energieeffizienz in der Industrie

### Zielmarktanalyse 2022 mit Profilen der Marktakteure

[www.german-energy-solutions.de](http://www.german-energy-solutions.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Impressum

## **Herausgeber**

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

Tel: (+65) 6433 5330

Email: [info@sgc.org.sg](mailto:info@sgc.org.sg)

Website: [www.sgc.org.sg](http://www.sgc.org.sg)

## **Kontaktpersonen**

Sophia Guemues  
Sebastian Zeitler

## **Stand**

Februar 2022

## **Gestaltung und Produktion**

AHK Singapur

## **Bildnachweis**

Siehe Quellenangaben

## **Redaktion**

Sophia Guemues  
Sebastian Zeitler

## **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.....	5
II. Abbildungsverzeichnis .....	5
III. Abkürzungsverzeichnis .....	5
IV. Währungsumrechnung.....	6
V. Energieeinheiten .....	6
Zusammenfassung.....	7
1. Kurze Einstimmung zum Land .....	8
1.1. Politische Situation allgemein.....	8
1.2. Wirtschaftliche Entwicklung .....	8
1.3. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland.....	10
1.4. Investitionsklima .....	11
1.5. Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern .....	11
2. Marktchancen für deutsche Unternehmen .....	11
3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche.....	14
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld.....	15
4.1 Potenzielle Partner.....	15
4.2 Wettbewerbssituation .....	17
5. Technische Lösungsansätze .....	18
5.1 Schwerpunktindustrien und deren Energieeffizienzmaßnahmen .....	18
5.2 Projekte im Bereich industrieller Energieeffizienz.....	21
6. Relevante politische, rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen .....	23
6.1 Staatliche Regulierungen und Standards .....	23
6.2 Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten .....	25
6.3 Öffentliches Vergabeverfahren von Ausschreibungen, Zugang zu Projekten .....	29
6.4 Marktbarrieren und -hemmnisse.....	29
6.5 Fachkräfte .....	30
6.6 Steueranreizsysteme.....	30
7. Markteintrittsstrategien und Risiken.....	31
7.1 Chancen und Risiken für eine Markterschließung im Bereich industrieller Energieeffizienz .....	31
7.2 Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen.....	32
8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse .....	33

9. Profile der Marktakteure .....	35
9.1 Administrative Instanzen und politische Stellen.....	35
9.2 Unternehmen im Markt .....	37
9.3 Standortagenturen, Beauftragte für Auslandsinvestitionen, Beratungsunternehmen und weitere Multiplikatoren.....	42
10. Sonstiges .....	44
10.1 Messen und Konferenzen im Zielland.....	44
10.2 Wichtige sonstige Adressen und Websites .....	45
10.3 Fachzeitschriften .....	45
Quellenverzeichnis .....	46

# I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Politische Daten im Überblick .....	8
Tabelle 2: Wirtschaftsdaten im Überblick (2021) .....	9
Tabelle 3: Definierte Technologien der Energy Efficiency Roadmap und deren Anwendungsbereiche .....	21

# II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirtschaftsstruktur Singapur 2021 gemessen am BIP (nominal).....	9
Abbildung 2: Energiebereitstellung und -verbrauch in Singapur 2020.....	12
Abbildung 3: SWOT-Analyse Singapur .....	34

# III. Abkürzungsverzeichnis

A*STAR	Agency for Science, Technology and Research
ADAS	Accelerated Depreciation Allowance Scheme
ADB	Asian Development Bank
AHK	Auslandshandelskammer
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
BCA	Building and Construction Agency
BIP	Bruttoinlandsprodukt
E2F	Energy Efficiency Fund
E2PO	Energy Efficiency Programme Office
EDB	Economic Development Board
EENP	Energy Efficiency National Partnership
EMC	Energy Market Company
ERI@N	Energy Research Institute at NTU
ESCO	Energy Services Company
ESI	Energy Studies Institute
EUR	Euro
EUSFTA	EU-Singapore Free Trade Agreement
EUSIPA	EU-Singapore Investment Protection Agreement
HDB	Housing Development Board
IDA	Infocomm Development Authority of Singapore
JTC	JTC Corporation
ktoe	Kilotonne Öleinheiten
LTA	Land Transport Authority
MAS	Monetary Authority of Singapore
MEWR	Ministry of the Environment and Water Resources
MTI	Ministry of Trade and Industry
MW	Megawatt
NCCS	National Climate Change Secretariat
NEA	National Environmental Agency
NEMS	National Electricity Market of Singapore
NTU	Nanyang Technological University

NUS	National University of Singapore
OEM	Open Electricity Market
PAP	People's Action Party
PSTLES	Public Sector Taking The Lead
SCEM	Singapore Certified Energy Manager
SDCL	Sustainable Development Capital LLP
SERIS	Solar Energy Research Institute of Singapore
SGBC	Singapore Green Building Council
SGD	Singapore Dollar
SLA	Singapore Land Authority
SLE	Super Low Energy
SLE Programme	Super Low Energy Programme
SME	Small Medium Enterprise
Solar-PV	Solar-Photovoltaik
TWh	Terawattstunde
USD	US-Dollar
ZEB	Zero Energy Building

## IV. Währungsumrechnung

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

Zieleinheit	EUR	SGD	USD
<b>Ausgangseinheit</b>			
1,00 EUR	-	1,53	1,13
1,00 SGD	0,66	-	0,74
1,00 USD	0,88	1,35	-

Oanda Currency Converter, <https://www1.oanda.com/currency/converter/>

Umrechnungskurse vom 16. Februar 2022, gerundet auf die zweite Nachkommastelle

## V. Energieeinheiten

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

Zieleinheit	TWh	MWh	TW	MW
<b>Ausgangseinheit</b>				
1 Terawattstunde (TWh)	-	1.000.000	-	-
1 Megawattstunde (MWh)	0,000001	-	-	-
1 Terawatt (TW)	-	-	-	1.000.000
1 Megawatt (MW)	-	-	0,000001	-

# Zusammenfassung

Das globale Engagement für eine tiefgreifende Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen hat einen weltweiten Trend zur Senkung des Energieverbrauchs und zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien ausgelöst.

Singapur hat sich zum Ziel gesetzt, seine CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 36% gegenüber dem Niveau von 2005 zu senken. Die Energieeffizienz in der Industrie ist ein wichtiger Bestandteil der nationalen Nachhaltigkeitsagenda, um die langfristigen Herausforderungen des Klimawandels und der globalen Erwärmung anzugehen. Singapur verbrauchte 2020 rund 50,8 TWh Strom. Der Industriesektor, der für 41,3% des gesamten Stromverbrauchs des Landes verantwortlich ist, spielt eine wichtige Rolle bei der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks, um den Klimawandel zu mildern. Das verarbeitende Gewerbe trägt mit 36,5% (2020) zu einem großen Teil zum BIP des Landes bei. Zu den größten Branchen des Industriesektors gehören u.a. die Elektronikindustrie, die chemische Industrie sowie die pharmazeutische Industrie.

Neben umweltpolitischen Zielen spielt die Abhängigkeit Singapurs von Importen im Bereich Energie 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, sind innovative Technologien und Entwicklungen notwendig, welche den Energiebedarf senken und eine saubere Energiegewinnung ermöglichen. Bezüglich erneuerbarer Energien gibt es, in Folge Singapurs geografischer Lage, vor allem im Bereich Solarenergie Initiativen der Regierung. Andere Formen erneuerbarer Energien, wie bspw. Windenergie, haben aufgrund überproportionaler Kosten weniger Potenzial.

Um den Energieverbrauch des Landes und vor allem dem der Industrie zu verringern, hat die singapurische Regierung in den letzten Jahren vermehrt Regulierungen, Maßnahmen und Förderprogramme eingeführt. Dazu gehören z.B. die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer und die Bildung des Gremiums Energy Efficiency Programme Office (E<sup>2</sup>PO), welches sich aus Vertretern aller für den Bereich relevanten Ministerien und Behörden zusammensetzt. Das Ziel von E<sup>2</sup>PO ist es, eine ganzheitlich abgestimmte Strategie sowie Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu erarbeiten. Das Programm beherbergt mehrere Förderprogramme, welche Unternehmen bei ihren Bemühungen, den Energieverbrauch zu senken, großzügig unterstützen.

Durch die oben beschriebenen Entwicklungen und Initiativen präsentiert Singapur einen sehr interessanten Markt 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.

Bevor man jedoch 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 der europäischen Unternehmen, daher sind Differenzen im Verständnis einer möglichen Geschäftsbeziehung unwahrscheinlich. Für deutsche Unternehmen wird es bei einem 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. Die AHK Singapur sowie singapurische Regierungsorganisationen stehen bei jeglichen Überlegungs- und Ausführungsprozessen gerne zur Verfügung.

# 1. Kurze Einstimmung zum Land

## 1.1. Politische Situation allgemein

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 stark eingeschränkt.

*Tabelle 1: Politische Daten im Überblick*

<b>Staatsform</b>	Parlamentarische Demokratie, Einkammersystem, derzeit 89 Parlamentssitze
<b>Staatsoberhaupt</b>	Halimah Yacob, Staatspräsidentin der Republik Singapur, seit 14.09.2017
<b>Premierminister</b>	Lee Hsien Loong, PAP, seit 12.08.2004
<b>Außenminister</b>	Dr. Vivian Balakrishnan, seit 01.10.2015
<b>Parlamentspräsident</b>	Tan Chuan-Jin, PAP, seit 11.09.2017
<b>Regierungspartei</b>	People's Action Party (PAP)
<b>Opposition</b>	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 und dieser verzeichnete 2021 einen Umschlag von ungefähr 37,5 Mio. Containern und über 599,6 Mio. Tonnen Fracht pro Jahr.<sup>1</sup>

Singapur investiert stark in Forschung und Entwicklung. Mit Initiativen wie „Smart City“, „Smart Mobility“ und „Smart Government“ möchte Singapur seine Vorreiterstellung in 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, Biotechnologie und Genetik ab. Um dieses Ziel zu erreichen, investierte die Regierung im Rahmen des „Research, Innovation and Enterprise 2020 Plan (RIE2020)“ von 2016 bis 2020 19 Mrd. SGD in Forschung und Entwicklung. Dadurch verspricht sich die Regierung zusätzliche private Investitionen in 1,5-facher Höhe in Forschung und Entwicklung. Schlüsselindustrien, welche in Singapur verstärkt präsent sind und von staatlicher Seite gefördert werden, sind bspw. die chemische Industrie, Energieindustrie, Umwelt- und Wasserindustrie, Logistikindustrie, Feinmechanik, aber auch die Medizin-, Bio- und Pharmaindustrie.

Wichtige Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes sind die elektronische, pharmazeutische und chemische Industrie sowie die feinmechanische Industrie. Als entscheidende, von der Regierung Singapurs geförderte

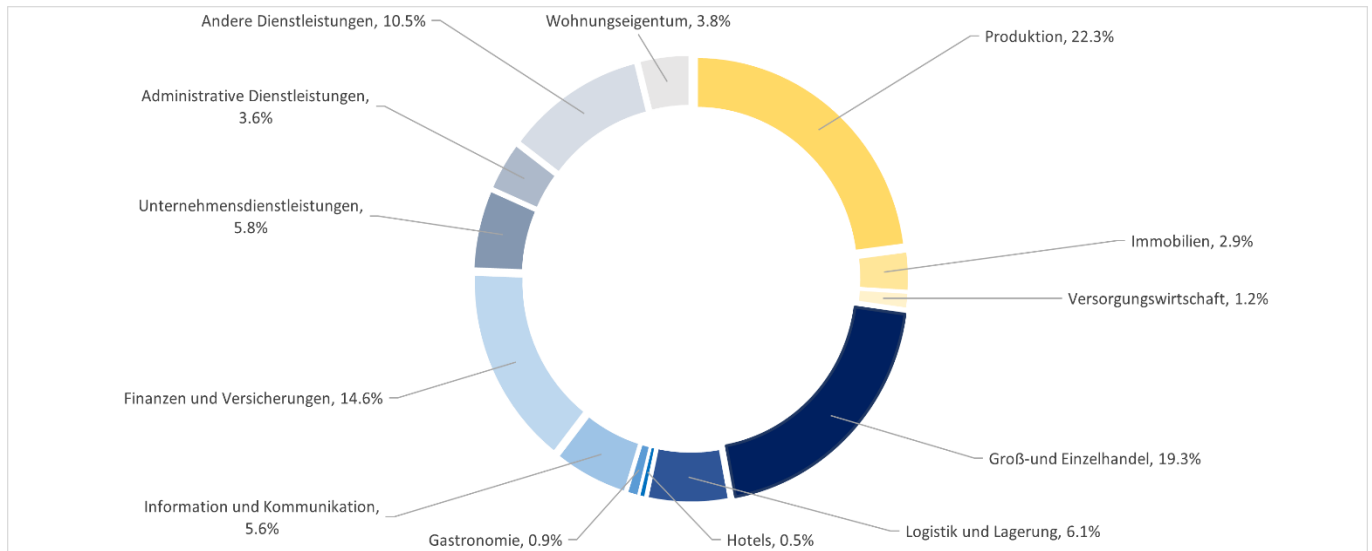
<sup>1</sup> Vgl. Maritime and Port Authority of Singapore. Port Statistics. Abgerufen am 17.02.2022.



Wachstumsindustrien sind u.a. die Automobilindustrie, natürliche Ressourcen, Sicherheit, Lifestyle-Produkte und -Services 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 2021 gemessen am BIP (nominal)



Quelle: Department of Statistics Singapore

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. Die starke Vernetzung zwischen Staat und Wirtschaft, die wirtschaftsfreundliche Regierung und das transparente System sind weitere Standortvorteile. Darüber hinaus eignet sich Singapur im besonderen Maße als Sprungbrett, von dem aus deutsche Unternehmen asiatische Entwicklungs- und Schwellenländer erschließen können.

Tabelle 2: Wirtschaftsdaten im Überblick (2021)

<b>BIP zu Marktpreisen</b>	533,4 Mrd. SGD
<b>BIP Wachstumsrate</b>	7,6%
<b>BIP pro Kopf</b>	97.798 SGD <sup>2</sup>
<b>BIP – Entstehung</b>	Verarbeitende Industrie (22,3%), Bau (2,9%), Großhandel (17,9%), Einzelhandel (1,4%), Transport und Logistik (6,1%), Gastronomie (0,9%), Hotels (0,5%), Immobilien (2,9%), Wohnungseigentum (3,8%), Banken und Versicherungen (14,6%), Information und Kommunikation (5,6%), Professionelle Dienstleistungen (5,8%), Administrative Dienstleistungen (3,6%), andere Dienstleistungen (10,5%),
<b>BIP – Verwendung</b>	Privatverbrauch (31,5%), Bruttoanlageinvestitionen (23,6%), Außenbeitrag (31,9%), Staatsverbrauch (11,8%), Bestandsveränderungen (1,2%) <sup>3</sup>

<sup>2</sup> Vgl. Department of Statistics Singapore (2021). National Accounts. Latest Data. GDP per capita. Abgerufen am 18.02.2022.

<sup>3</sup> Vgl. Department of Statistics Singapore (2021). Singapore Economy. Abgerufen am 18.02.2022.

<b>Arbeitslosenrate</b>	2,6%
<b>Arbeitskräfte</b>	3,643 Mio.
<b>Inflationsrate</b>	2,3%
<b>Gesamthandel</b>	1.769 Mrd. SGD (davon 1.160 Mrd. SGD Handelsware, 609 Mrd. SGD Services)
<b>Importe</b>	846 Mrd. SGD (davon 546 Mrd. SGD Handelsware, 300 Mrd. SGD Services) Güter: elektronische Komponenten und Geräte, Rohöl- und Petroleumprodukte, Maschinen, einschließlich Computer, Telekommunikation, wissenschaftliche Apparate, organische Chemikalien, Gas, Parfum und Kosmetik, Metalle, Plastik, medizinische Apparate
<b>Exporte</b>	923 Mrd. SGD (davon 614 Mrd. SGD Handelsware und 309 Mrd. SGD Services) Güter: elektronische Bauteile und Geräte, Erdöl und verwandte Materialien, wissenschaftliche Apparate, Maschinen, einschließlich Computer, Telekommunikation, Plastik, organische Chemikalien, Parfum und Kosmetik, medizinische Apparate, Gas, Fotoapparate und Equipment, Getränke
<b>Leistungsbilanz</b>	88,9 Mrd. SGD

Quelle: Ministry of Trade and Industry (MTI), Economic Survey of Singapore, 2021.

### 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 im Raum Südostasien. Die Wirtschaftsbeziehungen der beiden Länder sowie die Zusammenarbeit im Forschungsbereich werden intensiv gefördert.

Zudem nutzen viele deutsche Unternehmen Singapur als Sprungbrett für den Zugang zum südostasiatischen Markt, sodass die Anzahl der deutschen Unternehmen und Niederlassungen in Singapur von 500 (2004) auf fast 2.000 (2020)<sup>4</sup> gestiegen ist. Dies zeigt die Intensivierung der Wirtschaftsbeziehungen zwischen den beiden Staaten über die Jahre. Vereinfacht werden die bilateralen Wirtschaftsbeziehungen durch Wirtschaftsabkommen wie das Doppelbesteuerungsabkommen vom 28.06.2004 (in Kraft seit dem 12.12.2006),<sup>5</sup> dem Investitionsschutzabkommen vom 03.10.1973 (in Kraft seit dem 01.10.1975)<sup>6</sup> und Singapurs Mitgliedschaft in der World Trade Organisation (WTO) (seit 01.01.1995).<sup>7</sup> Das Freihandelsabkommen zwischen Singapur und der EU wurde am 19.10.2018 unterzeichnet (in Kraft seit 21.11.2019). 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.<sup>8</sup>

<sup>4</sup> Vgl. AHK Singapur (2021). Jahresbericht 2020. Sustainable Growth. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> Vgl. Gesetz über die Förderung und den gegenseitigen Schutz von Kapitalanlagen.

<sup>7</sup> Vgl. World Trade Organization. (2015a). Singapore and the WTO. Abgerufen am 18.02.2022.

<sup>8</sup> Vgl. Ministry of Trade and Industry. (2022a). The European Union-Singapore Free Trade Agreement (EUSFTA). Abgerufen am 18.02.2022.

## 1.4. Investitionsklima

In Singapur herrscht ein offenes Investitionsklima. Mehr als 7.000 multinationale Konzerne und weitere 26.000 internationale Unternehmen operieren derzeit in Singapur.<sup>9</sup> Länder mit erheblichen Investitionssummen in Singapur sind die USA, die Caymaninseln, die Britischen Jungferninseln, Japan, Großbritannien, Bermuda, Hongkong, die Schweiz, Kanada und Luxemburg.<sup>10</sup> 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.

## 1.5. Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern

Singapur wird oftmals als „Asia Light“ oder „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. Die Menschen sind kulturelle Vielfalt folglich gewohnt und im Allgemeinen offen und tolerant. Geschäftsreisende sollten sich jedoch der einheimischen Traditionen und verschiedenen kulturellen Hintergründen bewusst sein, 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. Es ist empfehlenswert, sein Gegenüber kennenzulernen, bevor man in Geschäftsverhandlungen eintritt. Nichtsdestotrotz gelten Singapurer als sehr geschäftsorientiert und zielstrebig, da sie schnell zum Punkt kommen und Entscheidungen schnell umsetzen. Nach der gegenseitigen Begrüßung durch Händedruck und Vorstellung werden Visitenkarten ausgetauscht. Die Art und Weise, wie man eine Visitenkarte behandelt, spiegelt den Stellenwert wider, den man der Geschäftsbeziehung beimisst. Man sollte sie mit beiden Händen gleichzeitig sowohl überreichen als auch in Empfang nehmen und sie dann aufmerksam lesen. Die Visitenkarte wird für den Empfänger lesbar übergeben. Dies gilt insbesondere im Umgang mit chinesischen Geschäftspartnern.

# 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. Der Stadtstaat hat sich dadurch zum Ziel gesetzt, seine CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 36% gegenüber dem Niveau von 2005 zu senken. Um dieses Ziel zu erreichen, betont die Regierung, und vor allem Wirtschaftsminister Chan Chun Sing, bei öffentlichen Reden immer wieder die Idee eines nachhaltigen Singapurs und damit einhergehend die Wichtigkeit von Energieeffizienz als Schlüsselfaktor.<sup>11</sup> Die 2015 im Pariser Klimaabkommen gesetzten Ziele wurden am 31. März 2020 in Form des „Nationally Determined Contribution“ (NDC) und des „Long-Term Low-Emissions Development Strategy“ (LEDS) Plans überarbeitet, mit welchen ein Emissionsziel von 65 Mt CO<sub>2</sub>e bis 2030 gesetzt wurde. Des Weiteren kündigte Singapur am 18. Februar 2022 an, bis 2050 emissionsfrei sein zu wollen.<sup>12</sup>

<sup>9</sup> Vgl. Singapore Company Incorporation. (2022). Reasons for Setting up a Business in Singapore. Abgerufen am 18.02.2022.

<sup>10</sup> Vgl. Department of Statistics Singapore (2020). Foreign Direct Investment in Singapore. Abgerufen am 18.02.2022.

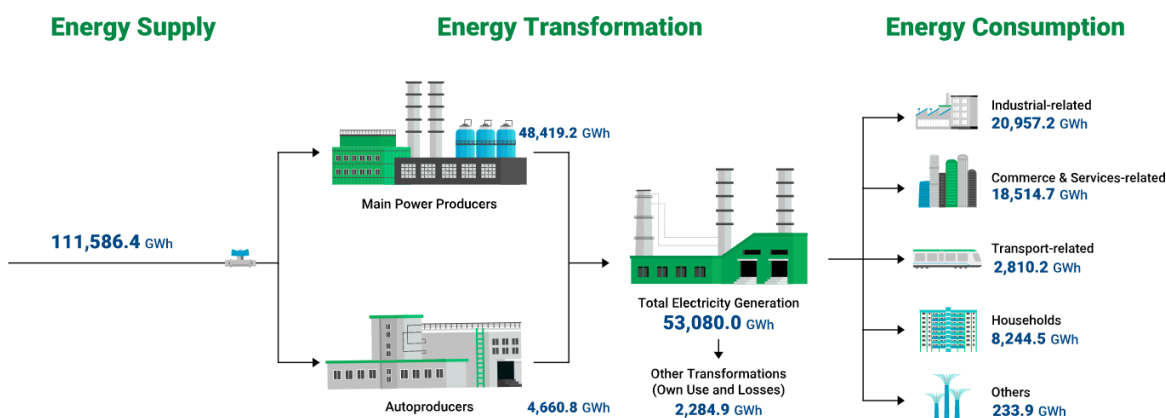
<sup>11</sup> Vgl. Ministry of Trade and Industry (2019). Speech by Minister Chan Chun Sing at the 12th Singapore International Energy Week 2019. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>12</sup> Vgl. National Climate Change Secretariat (2022). Singapore and International Efforts. Abgerufen am 21.02.2022.

Im Februar 2021 veröffentlichte die Regierung von Singapur den „Singapore Green Plan 2030“ als ihre nationale Agenda zur Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung. Laut dem Ministerium für nationale Entwicklung (MND) soll der Plan ambitionierte und konkrete Ziele für das Land in den nächsten zehn Jahren festlegen und die Bemühungen im Rahmen der UN-Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung und des Pariser Abkommens zur Beschleunigung des Fortschritts in Richtung Null-Emissionen unterstützen.<sup>13</sup> Der Singapore Green Plan 2030 konzentriert sich darauf, die wirtschaftliche, klimatische und ressourcenbezogene Widerstandsfähigkeit Singapurs zu verbessern und gleichzeitig neue Geschäfts- und Beschäftigungsmöglichkeiten zu schaffen, die wiederum den Lebensstandard und die Umwelt der Singapurer verbessern.<sup>14</sup>

Die gesamte Stromerzeugung der singapurischen Kraftwerke belief sich 2020 auf insgesamt 53,1 TWh. Der Gesamtenergieverbrauch des Stadtstaates verringerte sich um 1,7% von 51,7 TWh im Jahr 2019 auf 50,8 TWh im Jahr 2020. Auf die Sektoren Industrie und Handel und Dienstleistungen entfielen 41,3% (21,0 TWh) und 36,4% (18,5 TWh) des gesamten Stromverbrauchs Singapurs. Die privaten Haushalte und der verkehrsbezogene Sektor trugen 16,1% (oder 8,2 TWh) bzw. 5,5% (oder 2,8 TWh) zum gesamten Stromverbrauch bei.<sup>15</sup> Dies ist auf stromintensive Produktionsprozesse, Maschinen und Pumpen sowie die Dampferzeugung zurückzuführen. Aufgrund des hohen Entwicklungsstandes des Landes sowie des hohen Anteils der Produktion an der Gesamtwirtschaftsleistung (ca. 22,3%) hat Singapur einen erheblichen Energiebedarf in diesem Bereich.<sup>16</sup>

Abbildung 2: Energiebereitstellung und -verbrauch in Singapur 2020



Quelle: Energy Market Authority: Singapore Energy Statistics

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, dies kurbelt die Nachfrage an Energie an. Zum anderen liegt die Bevölkerungsdichte bereits bei 7.485 Einwohner pro Quadratkilometer, 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 im Zuge dessen die erhöhte Nachfrage nach Raum und Gebäuden sind weitere Ursachen eines steigenden umfassenden Energiebedarfs.

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 und erneuerbare Energien. Zudem sollen durch diese Strategie sowohl die genannten wirtschaftlichen als auch umweltbezogenen Ziele erreicht werden.

<sup>13</sup> Vgl. Enviance Asia (2021). Launch of Singapore Green Plan 2030 for sustainable development. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>14</sup> Vgl. Green Denmark Southeast Asia (2021). Snapshot: Singapore's Green Plan 2030. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>15</sup> Vgl. Energy Market Authority (N.D.). Singapore Energy Statistics: Energy Balance. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>16</sup> Vgl. Department of Statistics Singapore (2021). Singapore Economy. Abgerufen am 21.02.2022.

Ziel der Regierung ist es, zum einen die zukünftigen Energielieferungen zu sichern und die Wettbewerbsfähigkeit der energieabhängigen Unternehmen zu steigern. Zum anderen sollen mehr Jobs im Energiesektor geschaffen und neue Technologien gefördert werden. Darüber hinaus sollen durch die Reduzierung von Treibhausgasemissionen eine höhere Luft- und somit Lebensqualität geschaffen werden.<sup>17</sup>

Eine Methode der singapurischen Regierung, dem steigenden Energiebedarf des Landes auch in Zukunft nachkommen zu können, ist die Umsetzung von energieeffizienten Maßnahmen. Die Effizienz bei der Stromerzeugung ist während der vergangenen zehn Jahre durch die Einführung des Wettbewerbs auf dem Strommarkt gestiegen. Es gab zudem einen klaren Umschwung von weniger effizienten, kohlenstoffintensiven Ölverbrennungskraftwerken zu effizienteren, sauberen und weniger kohlenstoffintensiven Gasverbrennungssystemen.

Einen besonders hohen Bedarf nach energieeffizienten Technologien haben besonders jene Industriebranchen, welche einen hohen Energieverbrauch aufweisen. Dazu gehören in Singapur vorwiegend die chemische Industrie, pharmazeutische Industrie sowie Elektro- und Elektronikindustrie. In Kapitel 3 und Kapitel 5 geht die vorliegende Studie gezielt auf die einzelnen Technologiebedarfe in den jeweiligen Industrien ein.

Um seine Energieeffizienz bezogenen Ziele zu erreichen, setzt die singapurische Regierung zunehmend auf die Unterstützung von Energieeffizienzprogrammen und neuen Initiativen, gesetzgebende Maßnahmen (wie z.B. eine CO<sub>2</sub>-Steuer) und Standards, um Energieeffizienz im Industriesektor voranzubringen und zu fördern. Die Initiativen, Maßnahmen und Standards werden in den folgenden Kapiteln weiter erörtert, sodass der Leser einen umfassenden Einblick bekommt.

Als Mitglied der Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) genießt Singapur die Vorzüge des lokalen Binnenmarktes, der über 661,8 Mio. Einwohner in Mitgliedstaaten wie bspw. Indonesien und Malaysia umfasst.<sup>18</sup> Singapur bietet folglich eine hervorragende Plattform für Geschäftsaktivitäten und dient zugleich als Knotenpunkt, um die umliegenden südostasiatischen Märkte zu bedienen.

Der Energiebedarf der Region Asien-Pazifik wird laut den Zahlen der International Energy Agency (IEA) bis 2040 um geschätzte 60% steigen.<sup>19</sup> Die Reduzierung der Energieintensität wird bis 2025 auf bis zu 30% geschätzt. Bereits im Jahr 2016 haben die ASEAN-Staaten ihr für 2020 gesetztes Ziel, die Energieintensität um 20% zu verringern, mit 21,9% überschritten. Weiterhin sollen ebenfalls bis 2025 23% der gesamten primären Energieversorgung aus erneuerbaren Energien bestehen.<sup>20</sup>

Im Allgemeinen wird angenommen, dass das Bewusstsein für die Notwendigkeit von Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz insbesondere auf Regierungsseite im Raum Asien-Pazifik 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 der Wirtschaft wider. Die ASEAN-Region könnte bis 2048 37,4% ihres derzeitigen BIP verlieren, sollten keine weiteren Schritte für mehr Klimaschutz und Energieeffizienz unternommen werden. Des Weiteren verpflichten sich große Unternehmen auf der ganzen Welt zunehmend zu Netto-CO<sub>2</sub>-Null-Operationen, sodass es für sie schwierig sein wird, ihre Investitionen in den ASEAN-Staaten aufrechtzuerhalten, sollte kein Zugang zu sauberer Energie bestehen. Der Markt für Energieeffizienz zeigt daher weiteres Wachstumspotenzial in Singapur und in der ganzen Asien-Pazifik-Region.<sup>21</sup>

<sup>17</sup> Vgl. National Environment Agency. (2022). Energy Efficient Singapore. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>18</sup> Vgl. The ASEAN Secretariat Jakarta (2021). ASEAN Key Figures 2021. Abgerufen am 23.02.2022.

<sup>19</sup> Vgl. IEA (2019). Southeast Asia Energy Outlook 2019. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>20</sup> Vgl. Liu Y. & Noor R. (2020). Energy Efficiency in ASEAN: Trends and Financing Schemes. Abgerufen am 23.02.2022.

<sup>21</sup> Vgl. EU-ASEAN Business Council (2021). Powering ASEAN's Energy Transition. Abgerufen am 23.02.2022.

### 3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

Die AHK-Geschäftsreise „Energieeffizienz in der Industrie“ nach Singapur richtet sich an klein- und mittelständische deutsche Unternehmen (KMU) sowie deutsche Start-ups, die im Bereich energieeffizienter Lösungen in der Industrie tätig sind und welche den singapurischen Markt erkunden möchten. Sie 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. Darüber hinaus genießt Singapur eine Vormachtstellung im ASEAN-Raum, d.h. wenn Unternehmen in Zukunft in anderen Ländern Südostasiens tätig sein möchten, kann der Markteintritt nach Singapur ein erster logischer Schritt sein, um eine Basis zu gründen.

Die individuellen Gesprächstermine in Singapur werden in enger Abstimmung mit den teilnehmenden deutschen Unternehmen vereinbart. Dabei können Gespräche mit Entscheidungsträgern und potenziellen Kooperationspartnern aus z.B. folgenden Gruppen arrangiert werden: Industrieunternehmen verschiedener Branchen, Planungs- und Ingenieurbüros, Regierungsbehörden und Staatsorgane, Industrieverbände und weitere, je nach individuellem Profil des deutschen Teilnehmers.

Der Stadtstaat ist als Zielmarkt für Hersteller und Anbieter einer großen Spannweite von Produkten und Dienstleistungen aus dem Bereich Energieeffizienz in der Industrie interessant. Marktpotenzial wird insbesondere für Hersteller/Anbieter von Produkten und Dienstleistungen aus den folgenden Technologiebereichen gesehen:

#### **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.<sup>22</sup> Zurzeit suchen überwiegend multinationale Öl- und Gaskonzerne, die im wachsenden petrochemischen Industriepark auf der südwestlichen Insel Jurong operieren, nach von KMU entwickelten energieeffizienteren Elektrizitätsgewinnungstechnologien.<sup>23</sup> Dabei spielen besonders die Prozesswärmebereitstellung und Wärmerückgewinnung, bei welcher eine Wärmerückgewinnungseinheit in die Elektrizitätsproduktionskette eingeschleust wird, um zusätzliche Wärmeenergie zu gewinnen, eine zentrale Rolle.<sup>24</sup>

#### **Kühlsysteme**

Kühlsysteme in Industrieanlagen in Singapur müssen seit Dezember 2020 neue Energieeffizienzanforderungen erfüllen. Die Einführung von Mindest-Energieeffizienzstandards (MEES) für wassergekühlte Kühlwassersysteme soll dazu beitragen, den Energieverbrauch in Industrieanlagen jährlich, um mindestens 245 GWh zu senken.<sup>25</sup>

#### **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 Bürogebäuden, könnten erhöhte Luftwechselraten und damit eine insgesamt bessere Luftqualität ohne zusätzliche Kosten herbeiführen.<sup>26</sup> Hinzu kommt ein wachsendes Gesundheitsbewusstsein der Bevölkerung und Regierung, was das Interesse an Innovationen zur Aufbesserung von Innenraumluft im dichtbesiedelten Singapur stetig wachsen lässt.

<sup>22</sup> Vgl. EPA (2021). What is CHP? Abgerufen am 24.02.2022.

<sup>23</sup> Vgl. PowerTechnology (2016). Sembcorp Second Co-Generation Plant. Abgerufen am 24.02.2022.

<sup>24</sup> Vgl. EPA (2021). What is CHP? Abgerufen am 24.02.2022.

<sup>25</sup> Vgl. Iau J. (2019). Minimum energy efficient standards for industrial chilled water systems to kick in Dec 1, 2020: NEA. Abgerufen am 24.02.2022.

<sup>26</sup> Vgl. Rim, D., Schiavon, S., & Nazaroff, W. W. (2015). Energy and cost associated with ventilating office buildings in a tropical climate. Abgerufen am 16.02.2022.

### **Beleuchtungssysteme**

Die Nutzung von Elektrizität in Gebäuden spielt mit ca. 14,3% des gesamten Energiebedarfs Singapurs eine Schlüsselrolle auf dem Weg zur Energieeffizienz. Im Rahmen der Auszeichnung von energieeffizienten Gebäuden gewinnt Beleuchtungstechnologie ebenfalls an Relevanz: Das „Energy Smart Labelling“-System Singapurs prüft neben genereller Energieeffizienz auch die Effizienz jedes individuellen Energiesystems innerhalb der Anlage, sodass Entwicklern, Besitzern, Architekten und Ingenieuren Anreiz zur Prozessoptimierung gegeben wird.<sup>27</sup> Als Resultat der fortschreitenden Automatisierung von Produktionsstätten können in von überwiegend Robotern betriebenen Fabriken intelligente Beleuchtungssysteme zu effizientem Energieverbrauch und damit zu enormen Kosteneinsparungen der Anlagen führen. Neben dieser Sonderstellung werden energieeffiziente Beleuchtungstechnologien sowohl im gewerblichen als auch privaten Betriebssektor vermehrt angefragt.

### **Motorensysteme und elektrische Antriebstechnik**

Mit Elektroenergie betriebene, alternative Antriebe und Motorensysteme finden in verschiedenen Industrien Anwendung und reduzieren nachweislich die Treibhausgasbilanz. Aufgrund rapide sinkender Anschaffungspreise von nachhaltigen Energiegewinnungsanlagen, wie bspw. Photovoltaikzellen, steigt 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.<sup>28</sup> Zunehmende Integration von Photovoltaikvorrichtungen in Gebäuden unterstützt diese Möglichkeit zur gesteigerten Energieeffizienz durch interne Selbstversorgung.

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. Im nächsten Kapitel wird näher auf das Partner- und Wettbewerbsumfeld eingegangen.

## **4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld**

### **4.1 Potenzielle Partner**

Mit einem Anteil von 21,5% (2021) stellt Singapurs Fertigungsindustrie den größten Wirtschaftssektor dar. Von diesen knapp 21% sind 39% Elektronik-Erzeugnisse, die für den Bereich der Energieeffizienz eine zentrale Rolle spielen. Weitere Schlüsselindustrien im Fertigungssektor bilden u.a. Biomedizin mit 17%, Feinmechanik mit 15% sowie chemische Produktion mit 14%.<sup>29</sup> Wie bereits in Kapitel 2 verdeutlicht, weisen vor allem die Schwerpunktindustrien einen erheblichen Energieverbrauch auf, weshalb in diesen Branchen der Bedarf nach energieeffizienten Technologien am größten ist. Potenzielle Vertriebspartner und Kunden für deutsche Unternehmen finden sich folgerichtig u.a. in diesen Bereichen, aber auch innerhalb von nationalen Institutionen und Unterstützungsorganen, welche sich für die Umwelt und das Klima einsetzen.

<sup>27</sup> Vgl. Lee, S. E., & Rajagopalan, P. (2008). Building energy efficiency labeling programme in Singapore. Energy Policy. Abgerufen am 16.02.2022.

<sup>28</sup> Vgl. Helms, H., Pehnt, M., Lambrecht, U., & Liebich, A. (2010, May). Electric vehicle and plug-in hybrid energy efficiency and life cycle emissions. In 18th International Symposium Transport and Air Pollution, Session (Vol. 3, p. 113). Abgerufen am 16.02.2022.

<sup>29</sup> Vgl. Ministry of Trade and Industry, Economic Survey of Singapore 2020. Chapter 6 Sectoral Performance. Abgerufen am 16.02.2022.

## 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.<sup>30</sup>

### Energy Studies Institute, NUS

Das Energy Studies Institute der National University of Singapore (NUS) befasst sich mit Forschung auf dem Gebiet der Energiepolitik und ihren nationalen, regionalen sowie globalen Auswirkungen. Darüber hinaus versuchen die wissenschaftlichen Mitarbeiter Diskussionen voranzutreiben, um ein kollektives Verständnis gegenüber Energiepolitiken zu erreichen.<sup>31</sup>

### EcoLabs Centre of Innovation for Energy

Als Kollaborationsprojekt zwischen der NTU, Enterprise Singapore und SEAS ist das Ecolabs-COI damit beauftragt, technische Innovationen im Energiekontext zu entwickeln und zu beschleunigen. Besonders in Singapur ansässige KMU können als Teil des Industrienetzwerkes am meisten profitieren.<sup>32</sup>

### Energy Efficiency Technology Centre

In Zusammenarbeit mit der National Energy Agency (NEA) zielt das Energy Efficiency Technology Centre (EETC) darauf ab, das führende Innovationszentrum für Energieeffizienz-Technologien zu sein. Mit diesen innovativen Technologien sollen Befähigungen für industrielle Sektoren im lokalen Energie-Ökosystem erschlossen werden.<sup>33</sup>

### Agency for Science, Technology and Research (A\*STAR)

A\*STAR treibt Forschung und technologische Innovation voran und spielt eine tragende Rolle in der Entwicklung des lokalen Talentpools.<sup>34</sup> Im Kontext Energieeffizienz in der Industrie ist besonders das Sustainable Manufacturing Centre (SMC), welches sich mit urbaner und „grüner“ Technologie beschäftigt, von großer Relevanz. Zielsetzung der Forschungseinrichtung ist die Optimierung von Fertigungsprozessen vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz, ohne die Profitabilität der Produzenten einzuschränken.<sup>35</sup> Paradebeispiel für eine erfolgreiche Partnerschaft eines deutschen KMU mit A\*STAR ist Feinmetall Singapore: Die Weiterentwicklung von feinmechanischen Fertigungstechniken erlaubte es dem Unternehmen, sechsfaches Umsatzwachstum zu erfahren.<sup>36</sup>

## Partner von staatlicher Seite

Seit Mai 2007 engagiert sich auf Regierungsebene das Energy Efficiency Programme Office (E<sup>2</sup>PO) speziell für das Thema Energieeffizienz in Singapur. Dieses setzt sich aus Vertretern aller für den Bereich relevanten Ministerien und Behörden zusammen:

- Economic Development Board (EDB)
- Land Transport Authority (LTA)
- Building and Construction Authority (BCA)
- Housing and Development Board (HDB)
- Urban Redevelopment Authority (URA)
- Infocomm Development Authority of Singapore (IDA)
- Agency for Science, Technology and Research (A\*STAR)
- Jurong Town Corporation (JTC), National Research Foundation (NRF)
- Ministry of the Environment and Water Resources (MEWR)

<sup>30</sup> Vgl. Energy Research Institute ERI@N. Abgerufen am 16.02.2022.

<sup>31</sup> Vgl. Energy Studies Institute. Abgerufen am 14.02.2022.

<sup>32</sup> Vgl. Ecolabs Centre of Innovation for Energy. Abgerufen am 15.02.2022.

<sup>33</sup> Vgl. Energy Efficiency Technology Centre. Abgerufen am 15.02.2022.

<sup>34</sup> Vgl. A\*STAR. Abgerufen am 16.02.2022.

<sup>35</sup> Vgl. Sustainable Manufacturing Centre und Urban and Green Technology. Abgerufen am 16.02.2022.

<sup>36</sup> Vgl. A\*STAR (2019). How precision engineering SME Feinmetall Singapore achieved six-fold revenue growth. Abgerufen am 16.02.2022.



- Ministry of Trade and Industry (MTI).

Das Thema Energieeffizienz in der Industrie ist neben den Themen Haushalt, Gebäude, Transport, erneuerbare Energien sowie Klimawandel eines der zentralen Elemente. Der Auftrag von E<sup>2</sup>PO ist es, eine ganzheitliche abgestimmte Strategie sowie Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu erarbeiten. Diese sollen die Adaption und Weiterentwicklung innovativer Technologien ebenso fördern wie das Know-how im Bereich Energiemanagement. Das Kapitel 6.2 liefert weitere Informationen zu E<sup>2</sup>PO.

### Verbände

Die Singapore Manufacturing Association (SMF) ist die in Singapur größte nationale Organisation, die die Interessen des verarbeitenden Gewerbes und der verarbeitenden Industrie seit 1932 vertritt. Derzeit hat SMF mehr als 3.000 Mitgliedsunternehmen, die sich aus lokalen KMU und führenden MNCs zusammensetzen. SMF arbeitet mit lokalen und internationalen Regierungsbehörden, Industriepartnern und Unternehmen zusammen und hält Konferenzen, Seminare, oder Workshops zu relevanten Themen wie z.B. Energieeffizienz ab.<sup>37</sup>

Die im Jahr 2007 ins Leben gerufene Sustainable Energy Association of Singapore (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 durchzuführen.<sup>38</sup> Für Start-ups im Bereich Energieeffizienz hat SEAS 2018 das Sustainable Energy Start-Up Network ins Leben gerufen.<sup>39</sup>

SEAS hat, 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 der Politik-, Technologie- und Projektfinanzierung im nachhaltigen Energiesektor auszutauschen. Die SECOE mit Sitz in Singapur veranstaltet Seminare, Workshops und Sharing-Sessions für politische Entscheidungsträger aus 46 Ländern.<sup>40</sup>

### AHK Singapur

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

## 4.2 Wettbewerbssituation

Die Wettbewerbssituation in Singapur ist derzeit noch überschaubar, da die Anzahl an Anbietern für Energieeffizienzlösungen in der Industrie noch ausbaufähig ist, was eine gute Ausgangssituation für deutsche Firmen darstellt. Die singapurische Regierung ist offen gegenüber ausländischen Unternehmen und arbeitet kooperativ mit diesen zusammen, um neue Potenziale und Lösungen zu entwickeln. Daher sind viele Unternehmen, die sich auf Energieeffizienz und 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 in Kapitel 9.

<sup>37</sup> Vgl. Singapore Manufacturing Federation. Abgerufen am 10.02.2022.

<sup>38</sup> Vgl. Sustainable Energy Association of Singapore (2022a). Abgerufen am 10.02.2022.

<sup>39</sup> Vgl. Sustainable Energy Association of Singapore (2022b). Abgerufen am 11.02.2022.

<sup>40</sup> Vgl. Sustainable Energy Centre of Singapore. Abgerufen am 11.02.2022.

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. 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.<sup>41</sup>

Wenn es um Energieeffizienzprodukte geht, sind Lösungen aus China und anderen asiatischen Ländern meist günstiger als solche aus Europa. Aber gerade Produkte und Lösungen aus Deutschland haben einen exzellenten Ruf in Singapur und die deutsche Qualität wird in Südostasien sehr geschätzt. Es sollte trotzdem darauf geachtet werden, dass Produkte im Vergleich zu den asiatischen Angeboten auch bezahlbar 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, bei dem sie für effizienteres Produzieren belohnt werden. Leistungsvorteile werden zudem in Form von geringeren Stromnetzgebühren an den Konsumenten weitergegeben. Die Regierung gewährleistet hierbei die transparente, faire und konstante Anwendung von Regelungen und lässt gleichzeitig den Unternehmen einen Spielraum für Investitionen und Innovationen.

Die Haupttreiber der Energieeffizienz in Singapur sind 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 um die Einführung von vielen Programmen und Maßnahmen werden ebenso als sehr hilfreich wahrgenommen, um die Energieeffizienz im Land voranzutreiben.

## 5. Technische Lösungsansätze

### 5.1 Schwerpunktindustrien und deren Energieeffizienzmaßnahmen

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, ist der Industriesektor der Bereich mit dem größten Energieverbrauch und die energieintensivsten Branchen dieses Sektors stellen u.a. die industriellen Schwerpunktbranchen chemische Industrie, Elektro- und Elektronikindustrie sowie die pharmazeutische Industrie dar. Alle Bereiche haben jedoch unterschiedliche Ausrichtungspunkte und somit 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 2020 rund 39% des Produktionswertes der verarbeitenden Industrie.<sup>42</sup>

Für die Halbleiterfertigung wird eine der höchsten Energieintensitäten gemessen, wobei die meiste Energie an Kühlapparate und an andere Geräte des Herstellungsprozesses geht. Der Fokus der Energieeffizienz in der Elektrobranche

<sup>41</sup> Vgl. Ted Gayer (2015). Energy efficiency, risk and uncertainty, and behavioral public choice. Abgerufen am 18.02.2022.

<sup>42</sup> Vgl. Ministry of Trade and Industry, Economic Survey of Singapore. Chapter 6 Sectoral Performance. Abgerufen am 18.02.2022.

liegt vor allem auf Heizung, Lüftung und Klima mit einem Anteil von 50% am Energieverbrauch, auf Verarbeitungswerkzeuge mit 30% und auf weitere Anlagen mit 10-20% des Energieverbrauches.<sup>43</sup>

Außerdem wird verstärkt auf höherwertige und innovative Produkte sowie Forschung & Entwicklung gesetzt. Bio- und „grüne“ Elektronik sowie Kunststoff- und Sicherheitsprodukte werden als Wachstumsfelder definiert. Die Halbleiterfertigung sticht innerhalb der Elektronik mit einem starken Wachstum heraus. Dynamisch entwickelt sich auch die Industrie für die Datenspeicherung. In Singapur werden mehr als 40% der weltweiten Produktion an Festplatten gefertigt.<sup>44</sup>

### **Chemische Industrie**

Singapur genießt die Stellung als führendes Chemie-Cluster in Südostasien. 2015 erbrachte die breit aufgestellte Branche, vor allem durch Erdölzeugnisse, Petrochemie und Spezialchemikalien, einen Produktionswert von rund 81 Mrd. SGD. Singapur gilt als das fünftgrößte Raffinerie-Exportzentrum der Welt und gehört weltweit zu den Top 10 der chemischen Exporte. Die chemische Industrie ist nach der Elektro- und Elektronikindustrie der bedeutendste Industriezweig des Inselstaates und zudem der größte Stromverbraucher in der produzierenden Industrie.<sup>45</sup> 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 mit der weltweiten Konkurrenz mithalten zu können. 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.

Somit besteht in diesem Industriesektor ein großes Potenzial für Energieeffizienzlösungen. Der Fokus liegt dabei aufgrund der Höhe des Energieverbrauches auf Wärme- und Kälteprozessen (80% des Energieverbrauches), Antriebssystemen (15% des Energieverbrauches) und Beleuchtung sowie anderen betrieblichen Systemen (5% des Energieverbrauches).<sup>46</sup> Bis jetzt haben sich die Firmen für Energieeffizienzlösungen in diesem Bereich noch stark zurückgehalten. Das Economic Development Board (EDB) strebt jedoch an, ein Umdenken zu erreichen. Das Petrochemieunternehmen Air Liquide Singapore hat bereits erste Maßnahmen unternommen und erzielt eine Energieersparnis von 20-30% bei der Gastrennung (Stickstoff und Sauerstoff). Ebenso hat das Unternehmen ExxonMobil Asia Pacific eine neue hocheffiziente Fabrikanlage gebaut. Eine weitere hocheffiziente Anlage wurde im Oktober 2017 fertiggestellt. Diese erzeugt zusätzlich 84 MW an Strom und reduziert Emissionen um 140 Kilotonnen pro Jahr.<sup>47</sup>

### **Pharmazeutische Industrie & Biotechnologie**

In Singapur werden die Bereiche Pharma und Biotechnologie oftmals unter dem Begriff Biomedizin zusammengefasst. Der Staat fördert diesen Sektor seit 1999 schwerpunktmäßig. Das Economic Development Board (EDB) und andere öffentliche Stellen unterstützen Investitionen aus dem In- und Ausland, werben intensiv um Firmenniederlassungen und beschleunigen die Ausbildung von Fachkräften. Die Regierung hat im Zeitraum von 2011 bis 2015 insgesamt 3,7 Mrd. SGD in die Biomedizinforschung investiert. Seitdem werden jährlich mehr als 1,49 Mrd. SGD für Forschung und Entwicklung im Bereich Pharma und Biotechnologie bereitgestellt, woraus deutlich wird, dass die biomedizinische Forschung und Entwicklung weiterhin eine Priorität in Singapurs langfristiger Strategie darstellt.<sup>48</sup>

Das Unternehmen MSD International bspw. hat in Singapur Projekte im Bereich Energiemanagement und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) zur Verbesserung der Kühlapparate eingeführt. Der Bereich Heizung, Lüftung und Klima hat einen Anteil von 65% am Energieverbrauch, während Plug Loads 25% und Beleuchtung ca. 10% ausmachen, sodass dies die wichtigsten Schlüsselbereiche für Energieeffizienzlösungen darstellen.<sup>49</sup> Als ein Erfolgsbeispiel kann das Vorgehen des

<sup>43</sup> Vgl. Hickson K. (2013). Dynamics of the Industrial Energy Efficiency Market: A Strategic Perspective. Abgerufen am 18.02.2022.

<sup>44</sup> Vgl. Economic Development Board (N.D.) Electronics. Abgerufen am 18.02.2022.

<sup>45</sup> Vgl. Economic Development Board (N.D.). Energy & Chemicals. Abgerufen am 18.02.2022.

<sup>46</sup> Vgl. National Climate Change Secretariat (2016). Climate Action Plan. Abgerufen am 18.02.2022.

<sup>47</sup> Vgl. ExxonMobil (2017). ExxonMobil completes new cogeneration plant in Singapore. Abgerufen am 18.02.2022.

<sup>48</sup> Vgl. Economic Development Board (N.D.) Pharmaceuticals & Biotechnology. Abgerufen am 18.02.2022.

<sup>49</sup> Vgl. National Environment Agency (2014). MSD Singapore Energy Efficiency Roadmap. Abgerufen am 18.02.2022.

Unternehmens Aventis Pharma genannt werden, welches pharmazeutische Produkte herstellt. Das Unternehmen hat eine Energy Services Company (ESCO) zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie engagiert, die darauf abzielte, die vorhandenen luftgekühlten Anlagen mit zentralisierten wassergekühlten Anlagen zu ersetzen. Daraufhin investierte Aventis Pharma 4,5 Mio. SGD, um ihre vier Anlagen mit den effizienteren Wasserkühlungsanlagen auszustatten. Die verbesserte Effizienz der Kühlanlagen führte zu jährlichen Einsparungen an Energiekosten von 1,1 Mio. SGD und einer Reduzierung des Energieverbrauches um 32%.

### **Medizintechnik**

Der Markt für Medizintechnik in Asien hat eine jährliche Wachstumsrate von 8% und soll die EU als weltweit zweitgrößter Markt in den kommenden Jahren überholen. Singapur ist strategisch gut positioniert, sodass lokal ansässige MedTech-Unternehmen diese regionalen Chancen zu ihrem Vorteil nutzen können. Aktuell beherbergt Singapur mehr als 70 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.<sup>50</sup>

### **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. Pumpen verbrauchen hierbei am meisten Energie, gefolgt von Wasserbehandlungen zur Abwasserwiederverwertung und elektrochemischer Meerwasserentsalzung.<sup>51</sup>

Neben den bereits genannten Industrien haben sich auch die Bereiche Lebensmittel und Marine & Offshore als interessante Gebiete in der Industrie für Energieeffizienz herausgestellt.

Als Erfolgsgeschichte für den Lebensmittelbereich kann die Asia Pacific Breweries Singapore Pte Ltd (APBS), Hersteller des lokalen Tiger-Biers, genannt werden. Die Anlage in Tuas braut, produziert und verpackt das Bier. APBS hat 1 Mio. SGD in eine Abwärmenutzungsanlage investiert. Damit bleibt die Hitze erhalten, welche beim Verdampfen entsteht. Durch das Nutzen der entweichenden Wärme konnte APBS jährliche Energieeinsparungen von 12.000.000 MJ erreichen, was einer Einsparung von etwa 190.000 SGD pro Jahr entspricht.<sup>52</sup>

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. Entwickelt wurde dieser Leitfaden von der Unternehmensberatung ICF International.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über jene Technologien, für welche im Rahmen des Berichts ein besonderes Potenzial gesehen wird.<sup>53</sup>

<sup>50</sup> Vgl. Economic Development Board (N.D.) Medical Technology. Abgerufen am 19.02.2022.

<sup>51</sup> Vgl. Hickson K. (2013). Dynamics of the Industrial Energy Efficiency Market: A Strategic Perspective. Abgerufen am 19.02.2022.

<sup>52</sup> Vgl. E2 Singapore (2019). Energy Efficiency Equipment or Technologies. Abgerufen am 19.02.2022.

<sup>53</sup> Vgl. National Environment Agency (2013). Industry Energy Efficiency Technology Roadmap. Abgerufen am 19.02.2022.

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 Stickstoffanlage	Alle Sektoren
Fortgeschrittene Prozessrohre	Alle Sektoren
Intelligente Produktions- und Automationslösungen (Smart Manufacturing)	Alle Sektoren

Quelle: Industry Energy Efficiency Technology Roadmap

## 5.2 Projekte im Bereich industrieller Energieeffizienz

In Singapur sind viele bekannte Unternehmen aus der Energieindustrie 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 der Kohlenstoffindustrie 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 festgesetzten Gebieten), die optimale Landnutzung sowie die nachhaltige und zeitoptimierte Entwicklung von Projekten. Die Clusterbildung stellt auch eine wirtschaftsstrategische Ausrichtung für die kommenden Jahre dar. Relevante Cluster sind: Luftfahrt, Offshore und Marine, Clean Tech, Biomedizin, Energie und Chemie, Elektronik, Informationstechnologie und Medien, Feinmechanik, Logistik, Drucktechnik, Ernährung sowie die Möbelindustrie.<sup>54</sup>

Da alle Cluster unterschiedliche Anforderungen an neue Techniken 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 Energieverbrauches.<sup>55</sup> Innerhalb des Clean Tech Parks wird nun auch der Jurong Innovation District (JID) errichtet. Hierbei handelt es sich um einen Industriepark, welcher über 20 Jahre lang in verschiedenen Phasen

<sup>54</sup> Vgl. JTC Corporation. Abgerufen am 19.02.2022.

<sup>55</sup> Vgl. Reyes, E (2013). CleanTech One officially opens in Singapore's first eco-business park. Abgerufen am 21.02.2022.

errichtet werden soll. JID soll Singapurs größtes Labor werden, um innovative Technologien, wie bspw. autonome Fahrzeuge und Roboter, zu testen.

Weitere Beispiele für Test Beds in Singapur sind u.a. das Pulau Ubin Micro-grid und das Zero Energy Building 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 (PV)-Technologie zu bewerten.<sup>56</sup>

Das Zero Energy Building (ZEB) ist ein Null-Energie-Gebäude, weil das Gebäude genügend Energie produziert, um sich selbst zu betreiben. Als kritische Versuchsanlage zielt das 4.500 m<sup>2</sup> große Gebäude darauf ab, genügend Energie für die Energieversorgung des Gebäudes zu erzeugen. Insgesamt spart das Gebäude 84.000 SGD 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.

Des Weiteren wird die Building and Construction Authority (BCA), in Kooperation mit Singapore-Berkeley Building Efficiency and Sustainability in the Tropics (SinBerBEST), das Null-Energie-Gebäude der BCA zunehmend in ein Plus-Energie-Gebäude umbauen. Das Gebäude soll einen Energieüberschuss von mindestens 40% erzeugen. Um dies zu erreichen, werden mehr als 20 verschiedene innovative Technologien verwendet.<sup>57</sup>

Um seine Klimaziele bis 2030 zu erreichen, hat Singapur verschiedene lebendige Labore (living labs) eingerichtet, die es Unternehmen und Forschern ermöglichen, neue Lösungen in realen Infrastrukturen und Einrichtungen zu testen. Diese Lösungen können dann skaliert und in anderen Regionalstädten eingesetzt werden. Dazu gehört z.B. das Singapore Power Living Lab. Dies ist ein von EDB und Singapore Power (SP) ins Leben gerufenes Kompetenzzentrum, um neue Smart Grid-Technologien zu erproben, um das Kernnetz von SP zu verbessern und Technologien für erneuerbare Energien und Energiemanagement zu integrieren. SP hat das Flaggschiffprogramm SPEAR (SP Energy Advanced R&D) ins Leben gerufen, um Industriepartnerschaften in den Bereichen Netzkommunikation der nächsten Generation, Grid Sensing, Umspannwerkautomatisierung und Datenanalyse zu fördern.<sup>58</sup>

Ein weiteres Beispiel für Living Labs ist das Sembcorp Living Lab, welches von Sembcorp Industries und EDB aufgebaut wurde. Als lebendiges Labor gewährt Sembcorp Technologieanbietern Zugang zu seinen eigenen Abwasserbehandlungs- und Abfall-Energie-Anlagen auf Jurong Island, um Untersuchungen und Co-Innovationen im Spätstadium in Bereichen wie intelligente Wassersysteme und CO<sub>2</sub>-Abscheidung durchzuführen.<sup>59</sup>

Die Entwicklung Singapurs zu einem Forschungs- und Wirtschaftszentrum für saubere Energieprodukte und entsprechende Dienstleistungen werden daher von der Regierung stark vorangetrieben. Grünen Unternehmen werden vielfältige Fördermaßnahmen geboten, speziell denen, 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 Solar Energy Research Institute of Singapore (SERIS) und dem 200 Mio. SGD teuren Energy Research Institute der Nanyang Technological University (ERI@N) unterstützt. ERI@N besteht aus Wissenschaftlern, Ingenieuren sowie Sozialforschern. Gemeinsam wird an praxisorientierten Lösungsansätzen für folgende Geschäftsfelder gearbeitet:<sup>60</sup>

- Erneuerbare Energien – Solar, Wind und Marine
- Energiespeicher und Brennstoffzellen
- Leistungselektronik und Grids Laboratory

<sup>56</sup> Vgl. Energy Market Authority (N.D.). Pulau Ubin Micro-grid Test-Bed. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>57</sup> Vgl. Building and Construction Authority (N.D.). Zero Energy Building. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>58</sup> Vgl. National Climate Change Secretariat (2016). Climate Action Plan. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>59</sup> Vgl. Economic Development Board (2015). Sembcorp partners EDB to launch the first industrial living lab in Singapore. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>60</sup> Vgl. Nanyang Technological University (N.D.). ERI@N Corporate Information. Abgerufen am 21.02.2022.

- Nachhaltiges Bauen
- Mobile Lösungen.

Entsprechend schnell sind Innovationen entstanden, welche bereits zum Teil in Singapur getestet werden. Es gibt Solaranlagen u.a. auf den Dächern sozialer Wohnanlagen und so genannte Smart Grids (intelligente Stromnetze) sowie elektrische Fahrzeuge.

Auch wurde das Experimental Power Grid Centre der NTU (ERI@N) errichtet, welches anstrebt, zu einem international führenden Kompetenzzentrum für intelligente Stromnetze, Mikronetze und dezentrales Energiemanagement zu avancieren. Das Centre gehört zum Energy Research Institute @NTU (ERI@N), auf welches in Kapitel 4 eingegangen wurde. Im Laufe der letzten Jahre wurden hier Lösungen zu Micro-Grid-Design-Themen, aber auch zu einer Reihe von Grid- und systembezogenen Herausforderungen in den folgenden Bereichen erarbeitet:<sup>61</sup>

- Komplexe Simulation von Großanlagen
- Markt- und Geschäftsmodellanalyse
- Optimierung der Kühlung, Heizung und Stromversorgung
- Multifunktionale Prüfung eines breiten Spektrums elektrischer Geräte (z.B. Energiespeicher, elektrische Antriebe, Micro-Grid-Regler, Wechselrichter und Wandler)
- Leistungselektronik-Design und Prototyp.

## 6. Relevante politische, 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 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 sich als registrierungspflichtiges Unternehmen qualifiziert haben, bei der National Environment Agency (NEA) melden und einige verbindliche Maßnahmen im Energiemanagement einführen.<sup>62</sup>

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.

<sup>61</sup> Vgl. Nanyang Technological University (N.D). Electrification and Power Grids Centre. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>62</sup> Vgl. National Environment Agency (N.D.). Mandatory Energy Management Practices for Existing Industrial Facilities. Abgerufen am 21.02.2022.

Laut Energy Conservation Act müssen diese Unternehmen verschiedene Anforderungen erfüllen:

- Die Registrierung bei der National Environment Agency 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.
- Vorstellung der Pläne zur Verbesserung der Energieeffizienz bis zum 30. Juni eines jeden Jahres, wobei jeder Geschäftsprozess durch die betriebliche Kontrolle des registrierten Unternehmens gedeckt werden sollte.
- Aufzeichnungen über die Informationen müssen vollständig und genau sein und für mindestens fünf Jahre nach dem Datum der Erstellung aufgehoben werden.

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 sogar höher ausfallen kann.

Vier Jahre nach Einführung des ECA wurde festgestellt, dass Unternehmen im Jahr 2014 eine Verbesserung der Energieeffizienz um nur 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 zum einen die Vorschriften für die Bewertung und Berichterstattung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nochmals verschärft, zum anderen traten Neuauflagen bezüglich der Bewertung von Energieeffizienz und Niedrigenergiestandards für Industrieeinrichtung und -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 nun u.a. 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 (Minimum Energy Performance Standards = MEPS) für gebräuchliche industrielle Ausrüstungen und Systeme eingeführt. Auf der Grundlage von Energieeffizienzberichten, die von Unternehmen im Rahmen des ECA eingereicht wurden, arbeiten viele gängige Industrieanlagen und -systeme mit niedrigen Wirkungsgraden. Mit der Einführung von MEPS werden Unternehmen einen geringeren Energieverbrauch und damit geringere Kosten haben.<sup>63</sup>

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 Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) gerecht zu werden, wurden die Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz (MEPS) für Motoren in Singapur auf Premium-Niveau (IE3) festgelegt. MEPS umfasst neben den minimalen Standards für industrielle Motoren auch solche für Klimaanlage, Kühltürme, Trockner (für Kleidung) und Lampen.<sup>64</sup>

Derzeit sind 188 Unternehmen, welche insgesamt 240 energieintensive Anlagen betreiben, nach ECA reguliert.<sup>65</sup>

Für kleinere Anlagen (weniger als 54 TJ Energieverbrauch pro Kalenderjahr) gibt es gegenwärtig noch keine Standards zu beachten.

### 6.1.2 CO<sub>2</sub>-Steuer

Die 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 die Emittenten dazu anregen, die Kosten ihrer THG-Emissionen bei ihren Geschäftsentscheidungen zu berücksichtigen. Dies soll die Unternehmen dazu ermutigen, ihre Energieeffizienz zu verbessern und Innovationen einzuführen, um ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren.<sup>66</sup>

<sup>63</sup> Vgl. National Environment Agency (2017). Enhancements To The Energy Conservation Act. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>64</sup> Vgl. National Environment Agency (N.D.). Minimum Energy Performance Standards. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>65</sup> AHK Singapur (2021). Gespräch mit EDB.

<sup>66</sup> Vgl. National Climate Change Secretariat (N.D.). Carbon Tax. Abgerufen am 21.02.2022.



Die Steuer wird auf die gesamten direkten Emissionen von Anlagen erhoben, die jährlich 25.000 t CO<sub>2</sub> oder mehr ausstoßen. Dadurch wird der Geltungsbereich der Kohlenstoffsteuer auf etwa 40 Unternehmen begrenzt, die zu mehr als 80% der Gesamtemissionen beitragen. Um die Auswirkungen einer Kohlenstoffsteuer auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen abzuschwächen, führt Singapur die Steuer transparent und schrittweise ein.<sup>67</sup>

Der anfängliche Steuersatz beträgt 5 SGD pro Tonne THG während der Übergangsphase von 2022-2023, gefolgt von einer Erhöhung auf 10-15 SGD pro Tonne im Jahr 2023. 2024-2025 wird die Kohlenstoffsteuer auf 25 SGD pro Tonne angehoben, im Jahr 2026 und 2027 auf 45 SGD pro Tonne mit dem Ausblick im Jahr 2030 50-80 SGD pro Tonne zu erreichen. Dies gibt den Unternehmen Zeit, sich vorzubereiten und ihre Emissionen schrittweise zu senken. Zuvor hatte sich die Republik das Ziel gesetzt, die Emissionen bis 2030 zu erreichen und sie bis 2050 zu halbieren, bevor sie in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts auf netto null reduziert werden sollten. Singapur strebt nun an, die Netto-Null-Emissionen bis etwa Mitte des Jahrhunderts zu erreichen.<sup>68</sup>

Die CO<sub>2</sub>-Steuer deckt die sechs Treibhausgase (THG) ab, die Singapur derzeit dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) meldet, nämlich Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) und Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>).<sup>69</sup>

Insgesamt stellt die Steuer einen bedeutenden Schritt für Singapurs Streben nach einer grüneren Zukunft dar. Singapurs Kohlenstoffsteuer soll negative Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum minimieren und gleichzeitig grüne Investitionen maximieren. Wenn die Kohlenstoffsteuer hält, was sie verspricht, kann sie für Singapur zu einer wertvollen Blaupause für nachhaltiges Wachstum werden.

## 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 das Gremium E2PO kurz vorgestellt, welches von der National Environment Agency (NEA) und der Energy Market Authority (EMA) geleitet wird. Auftrag von E2PO ist es, eine ganzheitliche 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. Darüber hinaus soll E2PO die Entwicklung einer entsprechenden Industrie für saubere Energien vorantreiben. In allen Bereichen, ob im Privatleben oder in der Wirtschaft, soll ein stärkeres Bewusstsein für Energieeffizienz im Kontext von Themen wie Klimawandel und CO<sub>2</sub>-Ausstoß geschaffen werden. Folgende Programme sind unter der E2PO-Initiative gebündelt:

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

Die für das Thema Energieeffizienz der Industrie wichtigsten Programme unter E2PO und außerhalb davon werden im Folgenden einzeln vorgestellt:

### Energy Efficiency Fund (E2F)

Durch das 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 drei Hauptmaßnahmen des E2F,

<sup>67</sup> Vgl. Asian Development Blog (2020). Taxing emissions in Singapore. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>68</sup> Vgl. Today online. Budget 2022: Carbon tax to go up 5 times to 25 SGD per tonne in 2024, as Govt aims for net-zero emissions around mid-century. Abgerufen am 23.02.2022.

<sup>69</sup> Vgl. National Climate Change Secretariat (2020). Carbon Tax. Abgerufen am 22.02.2022.

Unterstützung im Design, Assessment und Umsetzung von energieeffizienten Bauplänen und Technologien, werden am besten durch einen fokussierten und kollaborativen Design Workshop am Anfang der Planungsphase des Bauvorhabens initiiert. Der Workshop führt in der Design-Phase des Bauprojekts interne und externe Experten zusammen, um die verschiedenen technischen Möglichkeiten zu erläutern. Das Programm wird durch die NEA gefördert und bietet eine Fördersumme von 50% der ansetzbaren Kosten (seit Januar 2019, davor 30%), maximal jedoch 600.000 SGD. Ansetzbare Kosten sind Beratungsgebühren sowie damit verbundene Kosten für einen Design Workshop. Um von dem E2F profitieren zu können, muss das sich bewerbende Unternehmen in Singapur registriert sein und die Betriebsstätte ebenfalls in Singapur errichtet werden. In der folgenden Darstellung sind mögliche Teilnehmer eines solchen Workshops dargestellt.

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 unterstützt IR heute dabei 40% ihrer Energieausgaben einzusparen ohne weitere Investitionen seitens des Unternehmens.<sup>70</sup>

#### Financing Programme for Energy Efficiency Projects

Das Singapore Economic Development Board (EDB) führte das Energy Efficiency Financing Programme (Programm zur Finanzierung der Energieeffizienz) ein, bei dem ein Drittfinanzierer Unternehmen im Voraus Kapital für die Umsetzung von Energieeffizienzprojekten zur Verfügung stellt und die Energieeinsparungen zwischen den verschiedenen Interessengruppen aufgeteilt werden. Dieses Programm zielt darauf ab, Eigentümer und Betreiber bestehender Industrie- und Produktionsanlagen zu ermutigen, Projekte für energieeffiziente Ausrüstungen oder Technologien durchzuführen. Zu den potenziellen Vorteilen des Programms gehört eine außerbilanzielle Lösung, bei der keine Investitionen seitens der Unternehmen erforderlich sind, die Unternehmen aber dennoch in den Genuss eines Teils der Energieeinsparungen kommen. Die zur Verfügung gestellte Finanzierung kann potenziell Geräte-, Arbeits- und Installationskosten sowie die Kosten für die Messung und Überprüfung der Energieeinsparungen decken, die sich aus den durchgeführten Energieeffizienzprojekten ergeben.<sup>71</sup>

Das Unternehmen Sustainable Development Capital LLP (SDCL) Asia Limited ist der von der EDB bestimmte Partner für das Energy Efficiency Financing Programme. Das Programm von SDCL sieht vor, dass bspw. energieeffizienzsteigernde Ausstattung, Installationen, Laboreinrichtung, aber auch Energiebewertungen vorab finanziert werden. Das zu finanzierende Projekt sollte einen Wert zwischen 1 SGD und 40 Mio. SGD haben und einen Amortisationszeitraum von weniger als 5 Jahren. SDCL arbeitet eng mit Energiedienstleistern zusammen und finanziert Projekte auf einer „Bezahlt aus Erspartem“-Basis. Dies bedeutet, dass es keine Investition seitens des Kunden im Vorfeld gibt, sondern der Kunde einen Prozentsatz von dem Ersparten zurückbezahlt, welches er durch die mit den Lieferanten vereinbarte, garantierte Leistung erreicht hat.<sup>72</sup>

SDCL hat mit Panasonic Singapore einen Vertrag abgeschlossen, um acht Luftkompressoren mit sechs neuen zu tauschen, um für das Unternehmen in Singapur eine Energieeffizienz von 23% zu erreichen. SDCL hat die Finanzierung dieses Projekts zu 100% übernommen und Panasonic dabei unterstützt, weitere Partner für die Energie-Audits und Lieferanten für Materialien auszusuchen.<sup>73</sup>

#### 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 dabei, energieeffizienter zu arbeiten und die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Die

<sup>70</sup> Vgl. E<sup>2</sup>PO. (N.D.). Energy Efficiency Fund (E2F). Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>71</sup> Vgl. E2 Singapore (2021). Financing Programme for Energy Efficiency Projects. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>72</sup> Vgl. Sustainable Development Capital Singapore (2017). Economic Development Board, Energy Efficiency Financing in Singapore. Abgerufen am 21.02.2022; E2 Singapore (N.D.). Financing Programme for Energy Efficiency Projects. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>73</sup> Vgl. E2 Singapore (2015). External financing an Energy Efficiency Project is easier than ever! A case study: Panasonic and SDCL. Abgerufen am 22.02.2022.

Zuschussförderung für REG(E) entspricht dem Betrag der Kohlenstoffreduzierung bis zu einer Höchstgrenze von 50% der förderfähigen Kosten.<sup>74</sup>

#### Energy Efficiency National Partnership (EENP)

EENP ist eine Initiative von NEA und unterstützt vor allem Unternehmen, die neu im Bereich Energieeffizienz agieren, durch ein Angebot von verschiedenen Lern- und Netzwerkaktivitäten und Ressourcen, die sich mit Energieeffizienz beschäftigen. Unternehmen, die bereits ein Energiemanagement-System haben, 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.<sup>75</sup>

#### EENP Awards

Die EENP Awards zeichnen Unternehmen aus, die sich durch ihre vorbildlichen Maßnahmen für Energieeffizienz hervortun. Die Anerkennung wird jährlich an EENP-Partnerunternehmen vergeben und fördert so die Teilnahme an innovativen Projekten für die Energieeffizienz. Die EENP Awards sind in fünf Kategorien aufgeteilt: exzellentes Energiemanagement, „Best Practices“, Energie-Manager des Jahres, Energiedienstleister des Jahres und Small Medium Enterprise (KMU) des Jahres.<sup>76</sup>

#### Singapore Certified Energy Manager (SCEM) Programme and Training Grant

SCEM ist ein Fonds von NEA, der 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. Die Förderung bezieht sich konkret auf die Ausbildung als SCEM. Die Kosten für die Ausbildung werden dem Bewerber nach erfolgreichem Abschluss zu 70% zurückerstattet. Bewerber müssen entweder singapurischer Staatsbürger sein oder den Status eines „Permanent Residents“ (PR) besitzen. Zudem muss das Programm nach 3 Jahren abgeschlossen sein und mindestens 80% Anwesenheit erreicht werden. Das Programm wurde von der Abteilung Energy Sustainability an der National University of Singapore (NUS) entwickelt und wird vom EDB gefördert. Drei verschiedene Trainingslevels ermöglichen es, Bewerber mit unterschiedlichem Hintergrund weiterzubilden. Das Training wird entsprechend von unterschiedlichen Institutionen angeboten.<sup>77</sup>

Eine erfolgreiche Nutzung des SCEM-Programms zeigt das Unternehmen GlaxoSmithKline. Dieses hat zwei Produktionen in Singapur und hat von dem SCEM-Programm profitiert. Das Unternehmen hat einen SCEM-Manager, 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 GlaxoSmithKline an die 300 Energiesparmaßnahmen implementiert und konnte dadurch 12,5 Mio. SGD einsparen.<sup>78</sup>

#### 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 des Projektes spezialisiert haben. Das Ziel der Akkreditierung von ESCOs ist die Sicherung 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

<sup>74</sup> Vgl. Economic Development Board (2020) Incentives & Schemes. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>75</sup> Vgl. E<sup>2</sup>PO. (2020). Energy Efficiency National Partnership (EENP). Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>76</sup> Vgl. E<sup>2</sup>PO. (2021). EENP Awards. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>77</sup> Vgl. National Environment Agency (N.D.). Singapore Certified Energy Manager (SCEM) Programme and Training Grant. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>78</sup> Vgl. National Environment Agency (N.D.). Singapore Certified Energy Manager (SCEM) Programme and Training Grant. Abgerufen am 21.02.2022.

Jahre) und neue ESCOs (weniger als drei Jahre) unterteilt. Es besteht hierbei die Möglichkeit, sich als Qualified Energy Services Specialist (QuESS) akkreditieren zu lassen.<sup>79</sup> Derzeit gibt es in Singapur 18 akkreditierte Energiedienstleister (ESCOs) und 31 qualifizierte Energiedienstleistungs-Spezialisten (QuESS).<sup>80</sup>

#### Public Sector Taking the Lead in Environmental Sustainability (PSTLES)

Verschiedene Behörden in Singapur sollen durch diese Maßnahme aufgefordert werden, durch ökologisch nachhaltige Maßnahmen ein besseres Ressourcenmanagement anzuleiten.<sup>81</sup>

#### Call for Ideas Fund (CFI)

Der CIF kofinanziert Projekte, die darauf abzielen, Umweltprobleme und -herausforderungen in der lokalen Gemeinschaft zu lösen, und entwickelt mobile Anwendungen, die einen offenen und einfachen Zugang zu Umweltinformationen ermöglichen, damit die Öffentlichkeit in ihrem täglichen Leben fundierte Entscheidungen treffen kann. Dieser Fonds besteht aus zwei Teilen – dem Active Citizenry Track und dem Mobile Applications Track.<sup>82</sup>

#### 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.<sup>83</sup>

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 Sunnyvale, das bspw. intelligente Lichtsensoren herstellt, wird bei einem Markteintritt nach Singapur vom EDB unterstützt. Auch das Start-up-Unternehmen Enlighted, welches die Effektivität kommerzieller Gebäude durch energieeffiziente Lösungen steigert, wurde von EDBI mit 5 Mio. SGD unterstützt.<sup>84</sup>

Durch Kredite von privaten Banken kann ebenfalls eine Finanzierung gewährleistet werden. Zu nennen sind hier neben deutschen Banken, wie der DZ Bank und der Norddeutschen Landesbank, die HSBC mit Hauptstandort in Hongkong und die singapurische DBS. Die DZ Bank unterstützt mittels Betriebsmittelkrediten, Investitionsfinanzierungen, Fördermitteldarlehen sowie strukturierten Exportfinanzierungen mit einer Kreditlaufzeit bis zu 18 Jahren. Die Nord LB vergibt Kredite mit einer Laufzeit von max. 20 Jahren für Projekte im Bereich „Erneuerbare Energien“. Die HSBC fördert grüne oder nachhaltige Investitionen, die Refinanzierung von bestehenden Krediten und die allgemeine Unternehmensfinanzierung.<sup>85</sup>

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 E2PO demonstriert die Regierung auch Engagement, um mögliche Barrieren, wie bspw. die Finanzierungsfragen, zu überwinden. Dies ist entscheidend, da Unternehmen nur dann in Energieeffizienz investieren, wenn gute Finanzierungsmöglichkeiten vorhanden sind. Zunächst helfen Energiebestandsaufnahmen den Unternehmen, ihre Energieverbrauchsmuster zu verstehen und Wege zur weiteren Reduzierung ihres Verbrauchs zu identifizieren. Laut E2PO resultiert jeder SGD, der für eine detaillierte Energiebestandsaufnahme ausgegeben wird, in etwa fünf SGD an jährlichen Einsparungen, wenn die in den Energiebestandsaufnahmen vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt werden.

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 Variante der Privatfinanzierung wählen. Finanzprodukte für Investitionen in Energieeffizienz bietet z.B. die SDCL Asia. Dennoch gibt

<sup>79</sup> Vgl. E2PO. (N.D.). ESCO Accreditation Scheme. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>80</sup> AHK Singapur (2020b). Gespräch mit EDB.

<sup>81</sup> Vgl. E2PO. (2021). Public Sector Taking the Lead in Environmental Sustainability (PSTLES). Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>82</sup> Vgl. National Environment Agency (2020d). Call For Ideas Fund. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>83</sup> Vgl. E2PO. (N.D.). Sustainable Laboratories Group. Abgerufen am 21.02.2022.

<sup>84</sup> Vgl. E2 Singapore. (2020). Financing Programme for Energy Efficiency Projects. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>85</sup> Vgl. AHK Singapur (2019c). Finanzierungs-Factsheet Singapur.

es weiterhin Verbesserungspotenzial. Daher wird Singapur auch weiterhin Energieeffizienz fördern, was Absatzchancen für deutsche Unternehmen bedeutet.

### 6.3 Öffentliches Vergabeverfahren von Ausschreibungen, Zugang zu Projekten

Singapur ist Mitgliedstaat der World Trade Organisation (WTO) und hat das Agreement on Government Procurement unterzeichnet. Die Vereinbarung sieht vor, dass von der Regierung angebotene Ausschreibungen offen, fair und transparent sein müssen.<sup>86</sup> In Singapur werden solche Angebote auf dem Online-Portal geBIZ (<https://www.gebiz.gov.sg/>) veröffentlicht und abgewickelt. Dort werden alle Angebote und Ausschreibungen des öffentlichen Sektors eingestellt. Geeignete Firmen können dort nach Projekten suchen, sich die entsprechenden Dokumente herunterladen und ihr Gebot online abgeben. Des Weiteren werden die Projekte auf den Internetseiten der zuständigen Regierungsorganisationen ausgeschrieben.

Zu beachten ist, dass einige Initiativen lediglich für in Singapur registrierte Unternehmen zugänglich sind. Auch die Lokalität, auf die die Initiative angewendet werden soll, muss meist innerhalb der singapurischen Grenzen liegen.<sup>87</sup>

### 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 den 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.<sup>88</sup>

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 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 nicht vorhanden
- Falsche Anreize (bspw. hat der Besitzer einer Wohnung keinen Anreiz in die Energieeffizienz dieser zu investieren, da die Ersparnisse hierdurch den Bewohnern zufallen)
- 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 überwunden.

<sup>86</sup> Vgl. World Trade Organization. (N.D.). Agreement on Government Procurement. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>87</sup> Vgl. Economic Development Board (2022). Pioneer Certificate Incentive and Development and Expansion Incentive. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>88</sup> Vgl. Roland Berger Strategy Consultants (2011). Market potential in energy efficiency in Southeast Asia. Abgerufen am 25.02.2022.

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.<sup>89</sup>

Der Energiesektor spielt eine entscheidende Rolle für die Wirtschaft Singapurs. Um Mitarbeiter weiterzuentwickeln und die Vorreiterschaft 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:

### SkillsFuture Study Award for Power Sector

Der im Juli 2016 ins Leben gerufene SkillsFuture-Studienpreis für den Energiesektor zielt darauf ab, Singapurern im Energiesektor oder in verwandten Sektoren in der frühen bis mittleren Karrierephase bei der Vertiefung ihrer technischen Fähigkeiten zu unterstützen. Erfolgreiche Bewerber für den SkillsFuture-Studienpreis erhalten jeweils 5.000 SGD. Diese Auszeichnung ist anleihefrei und kann zusätzlich zu den bestehenden staatlichen Kursgebührensbeihilfen verwendet werden.

### Skills Framework for Energy and Power (SFwEP)

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 Singapur und Workforce Singapur entwickelt.<sup>90</sup>

### 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)-bezogenen Kursen.<sup>91</sup>

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. Das gemeinsam von SkillsFuture Singapore (SSG), Workforce Singapore (WSG) und der EMA zusammen mit Industrieverbänden, Ausbildungsanbietern, Organisationen und Gewerkschaften entwickelte Skills Framework for Energy and Power bietet nützliche Informationen zu Trends, Karrierewegen, Berufen, Arbeitsrollen, Fähigkeiten, Kompetenzen und Ausbildungsprogrammen.<sup>92</sup>

## 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

<sup>89</sup> Vgl. Energy Market Authority (2020). Singapore Energy Statistics: Manpower. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>90</sup> Vgl. Energy Market Authority (N.D.). Human Capital Development. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>91</sup> Vgl. Energy Market Authority (2020c). Human Capital Development. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>92</sup> Vgl. Skillsfuture (2020). Skills Framework for Energy and Power. Abgerufen am 22.02.2022.

Inbetriebnahme zurückgeführt werden können, fallen unter das Schema; Kosten für Beratungsleistung 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.<sup>93</sup>

## 7. Markteintrittsstrategien und Risiken

### 7.1 Chancen und Risiken für eine Markterschließung im Bereich industrieller Energieeffizienz

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.

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl an Fördermitteln, welche der Branche einen Anstoß geben. Argumente für Unternehmen, mehr in Energieeffizienz zu investieren, sind die Reduzierung von Gesamtbetriebskosten und dadurch die langfristige Maximierung des Gewinns. 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 die Branche an energieeffiziente Lösungen gebunden.

Risiken bezüglich der Zuverlässigkeit bestehen stets bei neuen Technologien. Zudem besteht ferner das Risiko, dass Anfangsinvestitionen sich nicht auszahlen werden.<sup>94</sup> Jedoch ist der Markteintritt in Singapur mit vergleichsweise wenig Risiken verbunden. Der Staat hat eine äußerst unternehmerfreundliche Politik und verhält sich hilfsbereit gegenüber ausländischen Unternehmen. Da es Singapurs erklärtes Ziel ist, bis 2030 den Energieverbrauch um 35% zu senken und gleichzeitig das produzierende Gewerbe weiterhin 20 bis 25% zum BIP beitragen soll, ist der Stadtstaat auf Know-how und Investitionen internationaler Unternehmen angewiesen.<sup>95</sup>

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, sehr guter Schutz des intellektuellen Eigentums, transparente Regelungen sowie der Fokus auf umweltfreundliche Technologien waren für viele multinationale Unternehmen entscheidend, um einen Standort in dem Stadtstaat aufzubauen.<sup>96</sup>

Dennoch wird der Wettbewerb in Zukunft stärker werden. 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.<sup>97</sup>

<sup>93</sup> Vgl. National Climate Change Secretariat (N.D.). Reducing Emissions – Industry. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>94</sup> Vgl. Marchi, B. and Yanoni, S. (2017). Supply Chain Management for Improved Energy Efficiency: Review and Opportunities. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>95</sup> Vgl. Economic Development Board (2016). Climate Action Plan. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>96</sup> Vgl. Yi, Seow Bei. (2019). 3 factors behind Singapore's success as business hub. Abgerufen am 22.02.2022.

<sup>97</sup> Vgl. Hickson K. (2013). Dynamics of the Industrial Energy Efficiency Market: A Strategic Perspective. Abgerufen am 22.02.2022.

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 wird in Singapur und Südostasien sehr geschätzt. Es sollte daher darauf geachtet werden, die Vorteile deutscher Produkte gut darzustellen. 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.

Bevor man jedoch 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 vergleichsweise der europäischer Unternehmen, daher sind Differenzen im Verständnis einer möglichen Geschäftsbeziehung unwahrscheinlich. Für deutsche Unternehmen wird es bei einem 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 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. Oftmals 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. Auch NEA, EDB und EMA stellen wichtige Multiplikatoren dar. Mit diesen 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. Das Fachvokabular und die tropischen Rahmenbedingungen gilt es vorab kennenzulernen.

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 für kleinere Unternehmen kann dies



helfen, zunächst den Markt zu evaluieren. Regierungsseitig ist es ausländischen Unternehmen gestattet, für die Dauer von drei Jahren eine Repräsentanz in Form eines so genannten Representative Office zu eröffnen, um die äußeren Gegebenheiten des Marktes aus eigener Erfahrung beurteilen zu können. Die direkte Kontaktaufnahme und die Organisation von individuellen Treffen sind empfehlenswert, um potenzielle Kunden zu erreichen.

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 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.<sup>98</sup> Diese Risiken können deutsche Unternehmen jedoch durch Beratung und Implementierungshilfe vor Ort mitigieren 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 und zur verstärkten Nutzung von erneuerbaren Energien. In Folge der geografischen Lage Singapurs ist es naheliegend, besonderen Fokus auf Solarenergie zu legen.

Begrenzte eigene Energieressourcen im Zusammenspiel mit steigenden Einwohnerzahlen und dem fortschreitenden Klimawandel stellen einige 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 Steigerung der Energieeffizienz und verstärkte Energiegewinnung aus erneuerbaren Quellen zur Erreichung dieser Ziele beitragen.

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.

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 überzeugende Merkmale, welche auf dem singapurischen Markt nachgefragt werden. Um unternehmerische Erfolge im Stadtstaat zu erzielen, ist es bei einem Markteintritt wichtig, ein Netzwerk aufzubauen und, abhängig von der eigenen Strategie, lokale Kooperationspartner zu finden. Die öffentliche Vergabe von Großprojekten eröffnet eine Vielzahl von Geschäftsmöglichkeiten auch für ausländische Unternehmen.

Als Mitglied der Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) genießt Singapur die Vorzüge des lokalen Binnenmarktes, der über 600 Mio. Einwohner in Mitgliedstaaten wie bspw. Indonesien und Malaysia umfasst. Singapur bietet folglich eine hervorragende Plattform für Geschäftsaktivitäten und dient zugleich als Knotenpunkt, um die umliegenden südostasiatischen Märkte zu bedienen.

---

<sup>98</sup> Vgl. Ted Gayer (2015). Energy efficiency, risk and uncertainty, and behavioral public choice. Abgerufen am 22.02.2022.

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)<sup>99</sup> berücksichtigen.

Abbildung 3: SWOT-Analyse Singapur

Strengths (Stärken)	Weaknesses (Schwächen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftsfreundliches Land mit exzellenter physischer und sozialer Infrastruktur</li> <li>• Leistungsfähige und korruptionsfreie Verwaltung</li> <li>• Marktwirtschaftliche Orientierung mit Konsenskultur zwischen Arbeitgebern, Arbeitnehmern und Staat</li> <li>• Englisch als Geschäftssprache</li> <li>• Praktisch kriminalitätsfrei</li> <li>• Zahlreiche Freihandelsabkommen, wie z.B. EU-Singapur FTA</li> <li>• Guter Absatzmarkt und Sprungbrett für das Bearbeiten des südostasiatischen Marktes (über 600 Mio. Einwohner gesamt)</li> <li>• Unternehmensfreundliche Politik</li> <li>• Politische und wirtschaftliche Stabilität</li> <li>• Transparente Verfahren bei Ausschreibungen</li> <li>• Drehscheibenfunktion</li> <li>• Steuerliche Anreize</li> <li>• Korruptionsfreiheit</li> <li>• Viele verfügbare Fördermittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleiner Binnenmarkt</li> <li>• Abhängigkeit von der Weltkonjunktur</li> <li>• Im regionalen Vergleich hohe Löhne und Standortkosten</li> <li>• Landknappheit</li> <li>• Administrativer Aufwand für Beantragung der Fördermittel</li> <li>• Aufklärung der Unternehmer bezüglich des Nutzens von energieeffizienten Lösungen teilweise notwendig</li> </ul>
Opportunities (Chancen)	Threats (Risiken)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung von Hochtechnologien sowie angewandter Forschung und Entwicklung</li> <li>• Öffentliche Investitionen in nachhaltige Stadt- und Industrieentwicklung</li> <li>• Ansiedlung zahlreicher Zukunftsbranchen</li> <li>• Internationaler Vertriebs-, Verwaltungs- und Logistikstandort</li> <li>• Hohes Ansehen von innovativen deutschen energieeffizienten Produkten</li> <li>• Unterstützung von Regierung und Ministerien</li> <li>• Motivation zur Energieeinsparung aufgrund knapper fossiler Energieträger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedrige Geburtenrate und Alterung der Gesellschaft</li> <li>• Relativ hohe Investitionskosten</li> <li>• Deutsche Produkte im Vergleich zu chinesischen Produkten recht teuer</li> <li>• Konkurrenz um Fachpersonal</li> <li>• Konkurrenz aus China</li> </ul>

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.

<sup>99</sup> Vgl. Jaensch, R. (2019). SWOT-Analyse - Singapur. Abgerufen am 22.02.2022.

## 9. Profile der Marktakteure

### 9.1 Administrative Instanzen und politische Stellen

Institution	Kurzbeschreibung
Economic Development Board (EDB)	<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><a href="https://www.edb.gov.sg">https://www.edb.gov.sg</a></p>
Energy Market Authority (EMA)	<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><a href="https://www.ema.gov.sg">https://www.ema.gov.sg</a></p>
Enterprise Singapore	<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><a href="https://www.enterprisesg.gov.sg">https://www.enterprisesg.gov.sg</a></p>
German Embassy Singapore	<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> <p><a href="https://singapur.diplo.de">https://singapur.diplo.de</a></p>
JTC Corporation	<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><a href="https://www.jtc.gov.sg/Pages/default.aspx">https://www.jtc.gov.sg/Pages/default.aspx</a></p>

Land Transport Authority (LTA)	<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><a href="https://www.lta.gov.sg">https://www.lta.gov.sg</a></p>
Ministry of Manpower (MOM)	<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><a href="https://www.mom.gov.sg">https://www.mom.gov.sg</a></p>
Ministry of Sustainability and the Environment (MSE)	<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><a href="https://www.mse.gov.sg/">https://www.mse.gov.sg/</a></p>
Ministry of Trade & Industry (MTI)	<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><a href="https://www.mti.gov.sg">https://www.mti.gov.sg</a></p>
National Climate Change Secretariat (NCCS)	<p>Das National Climate Change Secretariat (NCCS) wurde am 1. Juli 2010 gegründet und ist für die Bekämpfung des Klimawandels sowohl im nationalen als auch im internationalen Kontext zuständig.</p> <p>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> <p><a href="https://www.nccs.gov.sg/">https://www.nccs.gov.sg/</a></p>
National Environment Agency (NEA)	<p>Die National Environment Agency (NEA) wurde am 1. 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.</p> <p><a href="https://www.nea.gov.sg">https://www.nea.gov.sg</a></p>
Singapore Customs	<p>Singapore Customs unterliegt dem Ministerium für Finanzen und ist für alle Zoll- und Handelsangelegenheiten zuständig.</p> <p><a href="https://www.customs.gov.sg">https://www.customs.gov.sg</a></p>

## 9.2 Unternehmen im Markt

Unternehmen	Kurzbeschreibung
<p>Actsys Process Management Consultants Pte. Ltd.</p>	<p>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.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="http://actsys.com">http://actsys.com</a></p>
<p>Air Liquide Singapore (ALSg)</p>	<p>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.</p> <p><a href="https://www.airliquide.com/singapore">https://www.airliquide.com/singapore</a></p>
<p>Asia Pacific Breweries Singapore Pte. Ltd. (APBS)</p>	<p>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.</p> <p><a href="https://www.apbsingapore.com.sg/who-we-are/">https://www.apbsingapore.com.sg/who-we-are/</a></p>
<p>Barghest Building Performance Pte. Ltd.</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><a href="https://bbp.sg">https://bbp.sg</a></p>
<p>Comfort Management Pte. Ltd.</p>	<p>Comfort Management Pte. Ltd. hat seine Stärke und Kompetenz im Bereich M&amp;E in der Wertschöpfung von Gebäudeeinrichtungen und -systemen. Comfort Management bietet anpassbare Lösungen an, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten sind.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="http://www.energyconservation.sg">http://www.energyconservation.sg</a></p>
<p>CPG Consultants Pte. Ltd.</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><a href="https://www.cpgcorp.com.sg">https://www.cpgcorp.com.sg</a></p>

C&W Services Pte. Ltd.	<p>C&amp;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.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="https://www.cwservices.sg">https://www.cwservices.sg</a></p>
Energy Market Company (EMC) Pte. Ltd.	<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><a href="https://www.emcsg.com">https://www.emcsg.com</a></p>
EES Consultants	<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.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="https://www.eesconsultants.com">https://www.eesconsultants.com</a></p>
ENGIE South East Asia	<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.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="https://www.engie-sea.com/">https://www.engie-sea.com/</a></p>
ExxonMobil Asia Pacific Pte. Ltd.	<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><a href="https://www.exxonmobil.com.sg/">https://www.exxonmobil.com.sg/</a></p>
G-Energy Global Pte. Ltd.	<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.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="http://genergy.com.sg">http://genergy.com.sg</a></p>

<p>International Rectifier (IR) Singapore Pte. Ltd. (jetzt infineon)</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><a href="https://www.infineon.com/cms/en/about-infineon/company/international-rectifier">https://www.infineon.com/cms/en/about-infineon/company/international-rectifier</a></p>
<p>Honeywell Pte. Ltd.</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><a href="https://www.honeywell.com/us/en">https://www.honeywell.com/us/en</a></p>
<p>Johnson Controls (Singapore) Pte. Ltd.</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><a href="https://www.johnsoncontrols.com/en_sg">https://www.johnsoncontrols.com/en_sg</a></p>
<p>Kaer Pte. Ltd.</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><a href="https://www.kaer.com">https://www.kaer.com</a></p>
<p>KBC Advanced Technology Pte. Ltd.</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> <p><a href="https://www.kbc.global">https://www.kbc.global</a></p>
<p>Kellogg Brown &amp; Root (KBR) Asia Pacific Pte. Ltd.</p>	<p>KBR ist ein globaler Anbieter von umfassenden Lösungen für Luft- und Raumfahrt und Verteidigung, Energie und Chemie, Intel- und Data Science sowie Bundes- und Zivilmärkte. Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="https://www.kbr.com">https://www.kbr.com</a></p>

LJ Energy Pte. Ltd.	<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.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="http://ljenergy.com">http://ljenergy.com</a></p>
Measurement & Verification Pte. Ltd.	<p>M&amp;V wurde gegründet, um die umfangreichen Errungenschaften auf dem Gebiet des Energiemanagements, der Überwachung, Kontrolle und Prüfung zu integrieren und zu nutzen. M&amp;V entwirft und installiert energieeffiziente HVAC-Systeme.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="http://www.mnv.com.sg">http://www.mnv.com.sg</a></p>
MSD International	<p>MSD ist ein innovativer, weltweit führender Anbieter im Gesundheitswesen, der sich weltweit für die Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden einsetzt. Zu den Kernproduktkategorien zählen Diabetes, Krebs, Impfstoffe und die Akutversorgung im Krankenhaus.</p> <p><a href="https://www.msd-singapore.com">https://www.msd-singapore.com</a></p>
Northmore Gordon Pte. Ltd.	<p>Northmore Gordon ist ein spezialisiertes Energieberatungsunternehmen, das sich auf die Senkung der Energiekosten für Industrie- und Großunternehmen konzentriert.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="http://northmoregordon.com">http://northmoregordon.com</a></p>
Panasonic Asia Pacific	<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><a href="https://www.panasonic.com">https://www.panasonic.com</a></p>
SAC Energy (S) Private Limited	<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.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="https://sac-energy.com.sg">https://sac-energy.com.sg</a></p>
SDCL Asia	<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.</p> <p><a href="https://www.sdclgroup.com/">https://www.sdclgroup.com/</a></p>



Sembcorp Industries	<p>Sembcorp Industries ist ein führender Energie-, Meeres- und Stadtentwicklungskonzern, der weltweit in mehreren Märkten tätig ist.</p> <p><a href="https://www.sembcorp.com">https://www.sembcorp.com</a></p>
Siemens Pte. Ltd.	<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.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="https://new.siemens.com/sg">https://new.siemens.com/sg</a></p>
Singapore Green Engineers Pte. Ltd.	<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><a href="http://www.sgengrs.com">http://www.sgengrs.com</a></p>
SP Group Singapore District Cooling Pte. Ltd.	<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.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="https://www.spgroup.com.sg">https://www.spgroup.com.sg</a></p>
Sustainable Development Capital LLP (SDCL) Asia Limited	<p>Sustainable Development Capital LLP (SDCL) ist ein Investmentbanking-Unternehmen für die Finanzierung von Energieeffizienzprojekten. SDCL finanziert Projekte, die die finanzielle, ökologische und energetische Performance von Immobilien und Infrastrukturanlagen im öffentlichen und privaten Sektor verbessern.</p> <p><a href="https://www.sdclgroup.com/">https://www.sdclgroup.com/</a></p>
Trane Distribution Pte. Ltd.	<p>Trane ist ein weltweit führender Anbieter von Klimaanlage-, -dienstleistungen und -lösungen. Trane unterstützt Kunden mit innovativen 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.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p><a href="https://www.trane.com">https://www.trane.com</a></p>

### 9.3 Standortagenturen, Beauftragte für Auslandsinvestitionen, Beratungsunternehmen und weitere Multiplikatoren

Organisation	Beschreibung
BCA Academy	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.  <a href="https://bcaa.edu.sg">https://bcaa.edu.sg</a>
Energy Efficiency Programme Office (E <sup>2</sup> PO)	Seit Mai 2007 setzt sich das E <sup>2</sup> PO auf verschiedenen Regierungsebenen speziell für das Thema Energieeffizienz in Singapur ein. Die Organisation besteht aus Vertretern aller für den Bereich relevanten Ministerien und Behörden. Geleitet wird das E <sup>2</sup> PO von der NEA und der EMA.  <a href="https://www.e2singapore.gov.sg">https://www.e2singapore.gov.sg</a>
Energy Studies Institute (ESI) @ National University of Singapore (NUS)	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.  <a href="https://esi.nus.edu.sg">https://esi.nus.edu.sg</a>
Energy Research Institute ERI@N @ Nanyang Technical University (NTU)	Einer der Schwerpunkte des ERI@N liegt im Bereich Sustainable Building Technologies. Das Institut kooperiert in mehreren Projekten mit Unternehmen.  <a href="https://www.ntu.edu.sg/erian">https://www.ntu.edu.sg/erian</a>
Solar Energy Research Institute of Singapore (SERIS) @ National University of Singapore (NUS)	Das Solar Energy Research Institute (SERIS) wird von NUS und EDB, in Form von NRF, gefördert. Es befasst sich mit angewandten Solartechnologien und unterhält ebenso ein Cluster zum Thema Solar & Energy Efficient Buildings.  <a href="http://www.seris.nus.edu.sg">http://www.seris.nus.edu.sg</a>
SinBerBEST	SinBerBEST ist eine interdisziplinäre Gruppe von Forschern der UC Berkeley, der Nanyang Technological University (NTU), der National University of Singapore (NUS), der Singapore University of Technology and Design (SUTD) und des Singapore Institute of Technology (SIT). Die Mission von SinBerBEST ist es, Technologien für die Planung, Modellierung und den Betrieb von Gebäuden für maximale Effizienz und Nachhaltigkeit in tropischen Klimazonen weiterzuentwickeln.  <a href="https://sinberbest.berkeley.edu">https://sinberbest.berkeley.edu</a>
Singapore Green Building Council (SGBC)	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.  <a href="https://www.sgbc.sg">https://www.sgbc.sg</a>

<p>Sustainable Energy Association Singapore (SEAS)</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> <p><a href="https://www.seas.org.sg">https://www.seas.org.sg</a></p>
--	--

## 10. Sonstiges

### 10.1 Messen und Konferenzen im Zielland

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

#### **International Build Environment Week**

*Wann?* 5. bis 9. September 2022

*Wo?* Sands Expo & Convention Centre, Marina Bay Sands

*Was?* Die International Build Environment Week ist ein Meilenstein für die Entwicklung von Green Building sowie für Initiativen ohne Energie und CO<sub>2</sub>-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 / Build Eco Xpo**

*Wann?* 6. bis 8. September 2022

*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?* 25. bis 28. Oktober 2022

*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?* 26. bis 28. Oktober 2022

*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>

### **BuildTech Asia 2022**

*Wann?* 15. bis 17. März 2022

*Wo?* Singapore Expo Hall 3

*Was?* Die 12. Ausgabe der BuildTech Asia ist die One-Stop-Plattform, auf der sich über 300 internationale und regionale Marken treffen werden, um mit den wichtigsten Interessengruppen der Branche über die gesamte regionale Wertschöpfungskette der Built Environment zusammenzukommen. BuildTech Asia 2022 präsentiert die neuesten Produkte, Dienstleistungen, intelligenten Lösungen und technologischen Innovationen über den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden. Die Fachmesse Digital Architecture Asia bietet innovative integrierte Licht-, Ton- und Bildtechnologien, die die Fassade und den Innenraum von Gebäuden verbessern.

<https://www.buildtechasia.com>

## 10.2 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>

## 10.3 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>

### **Southeast Asia Building**

Southeast Asia Building ist eine Fachzeitschrift, die Informationen zu aktuellen Projekten und Marktentwicklungen enthält sowie Produkte und Auszeichnungen innerhalb der Branche thematisiert. Die Zeitschrift erscheint zweimal pro Monat und richtet sich an die Zielgruppe Architekten bis zu Inneneinrichtern aus der Region Asien-Pazifik. Veröffentlicht wird Southeast Asia Building von Trade Link Media Pte Ltd.

Nähere Informationen unter: <http://seab.tradelinkmedia.biz>

### **Building Review Journal**

Inhaltlich umfasst die Fachzeitschrift Themen wie Architektur, aktuelle Projekte aus der Baubranche, Facility Management, Produktbewertungen, Neuigkeiten aus der Industrie und Informationen zu Messen und Auszeichnungen. Auch befasst sich das Building Review Journal mit dem Thema nachhaltige Gebäude. Angesprochen werden alle relevanten Stakeholder aus dem Bausektor – von Entwicklern über Architekten und Ingenieuren bis zu Consultingfirmen und Regierungseinrichtungen.

Nähere Informationen unter: <http://brj.com.sg>

# Quellenverzeichnis

AHK Singapur (2021). Sustainable Growth – Annual Report 2020. Abgerufen unter: <https://www.sgc.org.sg/publications/sgc-publications>

Asian Development Blog (2020). Taxing emissions in Singapore. Abgerufen unter <https://blogs.adb.org/blog/taxing-emissions-singapore>

A\*STAR. Abgerufen unter <https://www.a-star.edu.sg/About-A-STAR>

A\*STAR (2019). How precision engineering SME FeinmetallSingapore achieved six-fold revenue growth. Abgerufen unter <https://www.a-star.edu.sg/News-and-Events/a-star-innovate/innovates/latest-research-tech/how-precision-engineering-sme-feinmetall-singapore-achieved-six-fold-revenue-growth>

Building and Construction Authority (N.D.). Zero Energy Building. Abgerufen unter <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/zero-energy-building>

Department of Statistics Singapore (2020). Foreign Direct Investment in Singapore. Abgerufen unter <https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/trade-and-investment/foreign-direct-investment/latest-data>

Department of Statistics Singapore (2021). National Accounts. Latest Data. GDP per capita. Abgerufen unter <https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/economy/national-accounts/latest-data>

Department of Statistics Singapore (2021). Singapore Economy. Abgerufen unter <https://www.singstat.gov.sg/modules/infographics/economy>

D. Choo, (2022). Today online. Budget 2022: Carbon tax to go up 5 times to 25 SGD per tonne in 2024, as Govt aims for net-zero emissions around mid-century. Abgerufen unter [https://www.todayonline.com/singapore/budget-2022-carbon-tax-go-5-times-s25-tonne-2024-govt-aims-net-zero-emissions-around-mid-century-1820646?cid=braze-tdy\\_Today-Evening-Brief\\_newsletter\\_18022022\\_tdy](https://www.todayonline.com/singapore/budget-2022-carbon-tax-go-5-times-s25-tonne-2024-govt-aims-net-zero-emissions-around-mid-century-1820646?cid=braze-tdy_Today-Evening-Brief_newsletter_18022022_tdy)

E<sup>2</sup>PO (N.D.). Energy Efficiency Fund (E2F). Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes-and-grants/incentives/energy-efficiency-fund>

E<sup>2</sup>PO (2020). Energy Efficiency National Partnership (EENP). Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes-and-grants/programmes/energy-efficiency-national-partnership>

E<sup>2</sup>PO (2021). EENP Awards. Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes-and-grants/training/eenp-awards---industrial-energy-efficiency-sharing-session>

E<sup>2</sup>PO (2020d). ESCO Accreditation Scheme. Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes/esco-accreditation-scheme>

E<sup>2</sup>PO (2021). Public Sector Taking the Lead in Environmental Sustainability (PSTLES). Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes-and-grants/programmes/greengovsg>

E<sup>2</sup>PO (N.A.). Sustainable Laboratories Group. Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes/sustainable-laboratories-group>

E2 Singapore (2015). External financing an Energy Efficiency Project is easier than ever! A case study: Panasonic and SDCL. Abgerufen unter [https://www.e2singapore.gov.sg/DATA/o/docs/Incentives/SDCL\\_PAPRDSG\\_NEEC2015.pdf](https://www.e2singapore.gov.sg/DATA/o/docs/Incentives/SDCL_PAPRDSG_NEEC2015.pdf)

E2 Singapore (2019). Energy Efficiency Equipment or Technologies. Abgerufen unter [https://www.e2singapore.gov.sg/overview/industry/success\\_stories](https://www.e2singapore.gov.sg/overview/industry/success_stories)

E2 Singapore (N.D.). Financing Programme for Energy Efficiency Projects. Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes-and-grants/incentives/energy-efficiency-fund>

Ecolabs Centre of Innovation for Energy (2019). Abgerufen unter <https://ecolabs.sg/aboutus-ecolabs.php>

Economic Development Board (2015). Sembcorp partners EDB to launch the first industrial living lab in Singapore. Abgerufen unter <https://www.sembcorp.com/en/media/media-releases/energy/2015/september/sembcorp-partners-edb-to-launch-the-first-industrial-living-lab-in-singapore/>

Economic Development Board (2016). Climate Action Plan. Abgerufen unter <https://www.mse.gov.sg/resources/climate-action-plan.pdf>

Economic Development Board (2022). Pioneer Certificate Incentive and Development and Expansion Incentive. Abgerufen unter <https://www.edb.gov.sg/content/dam/edb-en/how-we-help/incentive-and-schemes/PC%20and%20DEI%20Brochure.pdf>

Economic Development Board (N.D.). Electronics. Abgerufen unter <http://www.edb.gov.sg/content/edb/en/industries/industries/electronics.html>

Economic Development Board (N.D.). Energy & Chemicals. Abgerufen unter <https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/energy-and-chemicals.html>

Economic Development Board (N.D.). Pharmaceuticals & Biotechnology. Abgerufen unter <https://www.edb.gov.sg/content/edb/en/industries/industries/pharma-biotech.html>

Economic Development Board (N.D.). Medical Technology. Abgerufen unter <https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/medical-technology.html>

Economic Development Board (N.D.). Incentives & Schemes. Abgerufen unter <https://www.edb.gov.sg/en/how-we-help/incentives-and-schemes.html>

Energy Efficiency Technology Centre (2020). Abgerufen unter <https://www.singaporetech.edu.sg/innovate/energy-efficiency-technology-centre>

Energy Market Authority (N.D.). Singapore Energy Statistics: Energy Balance. Abgerufen unter <https://www.ema.gov.sg/Singapore-Energy-Statistics-2019/Ch04/index4>

Energy Market Authority (2020). Singapore Energy Statistics: Manpower. Abgerufen unter <https://www.ema.gov.sg/Singapore-Energy-Statistics-2019/Ch07/index7>

Energy Market Authority (N.D.). Pulau Ubin Micro-grid Test-Bed. Abgerufen unter [https://www.ema.gov.sg/Pulau\\_Ubin\\_Micro-grid\\_Test\\_Bed.aspx](https://www.ema.gov.sg/Pulau_Ubin_Micro-grid_Test_Bed.aspx)

Energy Market Authority (N.D.). Human Capital Development. Abgerufen unter [https://www.ema.gov.sg/Industry\\_Human\\_Capital\\_Development.aspx](https://www.ema.gov.sg/Industry_Human_Capital_Development.aspx)

Energy Research Institute ERI@N. Abgerufen unter <http://erian.ntu.edu.sg/aboutus/Pages/default.aspx>

Energy Studies Institute. Abgerufen unter <https://esi.nus.edu.sg/about-us>

EPA (2021). What is CHP? Abgerufen unter <https://www.epa.gov/chp/what-chp>

Aoki, K. (2021). Launch of Singapore Green Plan 2030 for sustainable development. Abgerufen unter [https://enviliance.com/regions/southeast-asia/sg/report\\_3943](https://enviliance.com/regions/southeast-asia/sg/report_3943)

EU-ASEAN Business Council (2021). Powering ASEAN's Energy Transition. Abgerufen unter [https://www.jetro.go.jp/view\\_interface.php?blockId=32332087](https://www.jetro.go.jp/view_interface.php?blockId=32332087)

ExxonMobil (2017). ExxonMobil completes new cogeneration plant in Singapore. Abgerufen unter [https://www.exxonmobil.com.sg/News/Newsroom/News-releases/2017/1012\\_ExxonMobil-completes-new-cogeneration-plant-in-Singapore](https://www.exxonmobil.com.sg/News/Newsroom/News-releases/2017/1012_ExxonMobil-completes-new-cogeneration-plant-in-Singapore)

Gayer, T (2015). Energy efficiency, risk and uncertainty, and behavioral public choice. Abgerufen unter <https://www.brookings.edu/on-the-record/energy-efficiency-risk-and-uncertainty-and-behavioral-public-choice/>

Green Denmark Southeast Asia (2021). Snapshot: Singapore's Green Plan 2030. Abgerufen unter <https://www.greendkinsea.com/post/snapshot-singapore-s-green-plan-2030-2>

- Iau J. (2019). Minimum energy efficient standards for industrial chilled water systems to kick in Dec 1, 2020: NEA. Abgerufen unter <https://www.straitstimes.com/singapore/minimum-energy-efficient-standards-for-industrial-chilled-water-systems-to-kick-in-dec-1>
- IEA. (2019). Southeast Asia Energy Outlook 2019. Abgerufen unter <https://www.iea.org/reports/southeast-asia-energy-outlook-2019>
- Jaensch, R. (2019). SWOT-Analyse - Singapur. Abgerufen unter [https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2019/zma\\_singapur\\_2019\\_gebaeudeeffizienz.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2019/zma_singapur_2019_gebaeudeeffizienz.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
- JTC Corporation. Abgerufen unter <https://www.jtc.gov.sg/about-us/Pages/default.aspx>
- Lee, S. E., & Rajagopalan, P. (2008). Building energy efficiency labeling programme in Singapore. Energy Policy. Abgerufen unter <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421508003534?via%3Dihub>
- Liu Y. & Noor R. (2020). Energy Efficiency in ASEAN: Trends and Financing Schemes. Abgerufen unter <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/648701/adbi-wp1196.pdf>
- Marchi, B. and Yanoni, S. (2017). Supply Chain Management for Improved Energy Efficiency: Review and Opportunities. Abgerufen unter <https://www.mdpi.com/1996-1073/10/10/1618>
- Maritime and Port Authority of Singapore (2020). Port Statistics. Abgerufen unter <https://www.mpa.gov.sg/web/portal/home/maritime-singapore/port-statistics>
- Ministry of Trade and Industry (2019). Speech by Minister Chan Chun Sing at the 12th Singapore International Energy Week 2019. Abgerufen unter <https://www.mti.gov.sg/Newsroom/Speeches/2019/10/Speech-by-Minister-Chan-Chun-Sing-at-the-12th-Singapore-International-Energy-Week-2019>
- Ministry of Trade and Industry (2022a). The European Union-Singapore Free Trade Agreement (EUSFTA). Abgerufen unter <https://www.mti.gov.sg/Improving-Trade/Free-Trade-Agreements/EUSFTA>
- Ministry of Trade and Industry (2022b). Economic Survey of Singapore 2021. Abgerufen unter <https://www.mti.gov.sg/Resources/Economic-Survey-of-Singapore/2021/Economic-Survey-of-Singapore-2021>
- Ministry of Trade and Industry, Economic Survey of Singapore. Chapter 6 Sectoral Performance. Abgerufen unter <https://www.mti.gov.sg/Resources/Economic-Survey-of-Singapore/2019/Economic-Survey-of-Singapore-2019>
- Nanyang Technological University, ERI@N Corporate Information. Abgerufen unter <https://www.ntu.edu.sg/erian/about-us/corporate-information>
- Nanyang Technological University (N.D.). Electrification and Power Grids Centre. Abgerufen unter <https://www.ntu.edu.sg/erian/research-capabilities/experimental-power-grid-centre>
- National Environment Agency (2013). Industry Energy Efficiency Technology Roadmap. Abgerufen unter <https://www.nea.gov.sg/docs/default-source/our-services/energy-efficiency/industry-energy-efficiency-technology-roadmap.pdf>
- National Climate Change Secretariat (2016). Climate Action Plan. Abgerufen unter <https://www.nccs.gov.sg/media/publications/climate-plan-take-action-today-for-a-sustainable-future>
- National Climate Change Secretariat (N.D.). Reducing Emissions – Industry. Abgerufen unter <https://www.nccs.gov.sg/>
- National Climate Change Secretariat (N.D.). Carbon Tax. Abgerufen unter <https://www.nccs.gov.sg/faqs/carbon-tax/>
- National Climate Change Secretariat (2022). Singapore and International Efforts. Abgerufen unter <https://www.nccs.gov.sg/singapores-climate-action/singapore-and-international-efforts/>
- National Environment Agency (2014). MSD Singapore Energy Efficiency Roadmap. Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/DATA/o/docs/EENP%202014/PM%201-7%20MSD%20Yousuff.compressed.pdf>



- National Environment Agency (2021). Call For Ideas Fund. Abgerufen unter <https://www.nea.gov.sg/programmes-grants/grants-and-awards/call-for-ideas-fund>
- National Environment Agency. (2020). Energy Efficient Singapore. Abgerufen unter <https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency/energy-efficient-singapore>
- National Environment Agency (N.D.). Mandatory Energy Management Practices for Existing Industrial Facilities. Abgerufen unter <https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency/industrial-sector/mandatory-energy-management-practices-for-existing-industrial-facilities>
- National Environment Agency (2017). Enhancements To the Energy Conservation Act. Abgerufen unter <https://www.nea.gov.sg/media/news/news/index/enhancements-to-the-energy-conservation-act>
- National Environment Agency (N.D.). Minimum Energy Performance Standards. Abgerufen unter <https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency/household-sector/minimum-energy-performance-standards>
- National Environment Agency (N.D.). Singapore Certified Energy Manager (SCEM) Programme and Training Grant. Abgerufen unter <https://www.nea.gov.sg/programmes-grants/grants-and-awards/singapore-certified-energy-manager-scem-programme-training-grant>
- PowerTechnology (2016). Sembcorp Second Co-Generation Plant. Abgerufen unter <https://www.power-technology.com/projects/sembcorp-plant/>
- Rim, D., Schiavon, S., & Nazaroff, W. W. (2015). Energy and cost associated with ventilating office buildings in a tropical climate. Abgerufen unter <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122310>
- Reyes, E (2013). CleanTech One officially opens in Singapore's first eco-business park. Abgerufen unter <http://www.eco-business.com/news/cleantech-one-officially-opens-singapores-first-eco-business-park/>
- Roland Berger Strategy Consultants (2011). Market potential in energy efficiency in Southeast Asia. Abgerufen unter <https://eurocham.org.sg/wp-content/uploads/2015/07/EuroCham-Roland-Berger-Market-Potenzial-in-Energy-Efficiency-in-Southeast-Asia-3-Nov-2011.pdf>
- Singapore Company Incorporation. (2022). Reasons for Setting up a Business in Singapore. Abgerufen unter <http://www.singaporecompanyincorporation.sg/how-to/incorporate/reasons-for-setting-up-a-business-in-singapore/>
- Skillsfuture (2020). Skills Framework for Energy and Power. Abgerufen unter <https://www.skillsfuture.gov.sg>
- Sustainable Energy Association of Singapore (2022a). Abgerufen unter [http://www.seas.org.sg/index.php?option=com\\_content&view=article&id=56&Itemid=104](http://www.seas.org.sg/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=104)
- Sustainable Energy Association of Singapore (2022b). Abgerufen unter <https://www.seas.org.sg/programme/sesun>
- Sustainable Energy Centre of Singapore. Abgerufen unter <http://secoe.seas.org.sg/about/>
- Sustainable Development Capital Singapore (2017). Economic Development Board, Energy Efficiency Financing in Singapore. Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/DATA/o/docs/Incentives/EE%20Financing%20Pilot%20Programme2017.pdf>
- Singapore Manufacturing Federation. Abgerufen unter <https://www.smfederation.org.sg/index.php/about-us/overview>
- Sustainable Manufacturing Centre. Abgerufen unter <https://www.a-star.edu.sg/simtech/SMC>
- The ASEAN Secretariat Jakarta (2021). ASEAN Key Figures 2021. Abgerufen unter <https://www.aseanstats.org/wp-content/uploads/2021/12/ASEAN-KEY-FIGURES-2021-FINAL-1.pdf>
- Urban and Green Technology. Abgerufen unter <https://www.a-star.edu.sg/About-A-STAR/horizontal-technology-centres/urban-and-green-technology>
- World Trade Organization. (2015a). Singapore and the WTO. Abgerufen unter [https://www.wto.org/english/thewto\\_e/countries\\_e/singapore\\_e.htm](https://www.wto.org/english/thewto_e/countries_e/singapore_e.htm)

World Trade Organization. (N.D.). Agreement on Government Procurement. Abgerufen unter [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/gproc\\_e/gp\\_gpa\\_e.htm](https://www.wto.org/english/tratop_e/gproc_e/gp_gpa_e.htm)

Yi, Seow Bei. (2019). 3 factors behind Singapore's success as business hub. Abgerufen unter <https://www.straitstimes.com/business/economy/3-factors-behind-spores-success-as-business-hub>

