



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



MITTELSTAND
GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE



SINGAPUR

Energieeffizienz in Gebäuden

Zielmarktanalyse Singapur 2021 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

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

Website: www.sgc.org.sg

Stand

Januar 2021

Gestaltung und Produktion

AHK Singapur

Bildnachweis

Siehe Quellenangaben

Redaktion

Verena Leidinger
Sebastian Zeitler

Disclaimer

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Die Zielmarktanalyse steht dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 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. Zielmarkt Singapur allgemein	8
1.1 Politische Situation allgemein	8
1.2 Wirtschaftliche Entwicklung	8
1.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland.....	10
1.4 Investitionsklima	10
1.5 Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern	11
2. Marktchancen für deutsche Unternehmen	11
3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche	13
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld	14
4.1 Potenzielle Partner.....	14
4.2 Wettbewerbssituation	16
5. Technische Lösungsansätze	17
5.1 Energieeffizienzmaßnahmen in Gebäuden.....	17
5.2 Aktuelle Projekte im Bereich Energieeffizienz in Gebäuden	19
6. Relevante politische, rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	21
6.1 Staatliche Regulierungen und Standards	21
6.2 Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten	26
6.3 Öffentliches Vergabeverfahren von Ausschreibungen, Zugang zu Projekten	30
6.4 Marktbarrieren und -hemmnisse.....	30
6.5 Fachkräfte	31
6.6 Steueranreizsysteme.....	32
7. Markteintrittsstrategien und Risiken.....	32
7.1 Chancen und Risiken für eine Markterschließung im Bereich Energieeffizienz in Gebäuden.....	32
7.2 Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen.....	34
8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse	35

9. Profile der Marktakteure	37
9.1 Administrative Instanzen und politische Stellen.....	37
9.2 Unternehmen im Markt	39
9.3 Standortagenturen, Beauftragte für Auslandsinvestitionen, Beratungsunternehmen und weitere Multiplikatoren.....	44
10. Sonstiges	46
10.1 Messen und Konferenzen im Zielland.....	46
10.2 Wichtige sonstige Adressen und Websites	47
10.3 Fachzeitschriften	47
Quellenverzeichnis	48

I Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Politische Daten im Überblick	8
Tabelle 2: Wirtschaftsdaten im Überblick (2019)	9
Tabelle 3: Erwartete Geschäftsvorteile von grünen Gebäuden in Singapur (2018-2021).....	13

II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirtschaftsstruktur Singapur 2019 gemessen am BIP (nominal).....	9
Abbildung 2: Energiebereitstellung und -verbrauch in Singapur 2019	11
Abbildung 3: Technologien und Strategien zur Senkung des Energieverbrauchs.....	17
Abbildung 4: Übersicht existierender Green Mark Standards	26
Abbildung 5: SWOT-Analyse Singapur	36

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 Authority
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
Ausgangseinheit			
1,00 EUR	-	1,62	1,21
1,00 SGD	0,62	-	0,75
1,00 USD	0,83	1,34	-

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

Umrechnungskurse vom 2. Dezember 2020, gerundet auf die zweite Nachkommastelle

V Energieeinheiten

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

Zieleinheit	TWh	MWh	TW	MW
Ausgangseinheit				
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 starke Reduzierung der CO₂-Emissionen hat einen weltweiten Trend zur Minderung des Energieverbrauchs und zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien ausgelöst.

Singapur hat sich zum Ziel gesetzt, seine CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 36% gegenüber dem Niveau von 2005 zu senken. Die Energieeffizienz von Gebäuden ist ein wichtiger Bestandteil der nationalen Nachhaltigkeitsagenda, um die langfristigen Herausforderungen des Klimawandels und der globalen Erwärmung anzugehen. Der Gebäudesektor, der für mehr als ein Drittel des gesamten Stromverbrauchs des Landes verantwortlich ist, spielt eine wichtige Rolle bei der Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks, um den Klimawandel zu mildern.

Die nationale Strategie für nachhaltige Gebäude wurde im Green Building Masterplan festgeschrieben. Ziel ist es, den Green Mark Standard als führende Zertifizierungs-Methode für grüne Gebäude in Singapur zu etablieren. Ferner wurden Gesetze zur nachhaltigen Regulierung des Bausektors erlassen. Diese werden regelmäßig überarbeitet und an den Stand der Technologie angepasst. Seit dem Jahr 2008 müssen alle neu erbauten Gebäude gemäß der Building Control (Environmental Sustainability) Regulations dem Green Mark Standard entsprechen. Im Jahr 2012 wurde eine Richtlinie für bestehende Gebäude in den Building Control Act integriert, die ebenfalls einen Standard für Energieeffizienz in Gebäuden vorsieht. Der Green Mark Standard kann u.a. durch Nutzung von erneuerbaren Energiequellen, wie Solarenergie, erreicht werden. In diesem Zusammenhang hat sich die Regierungsorganisation Building and Construction Authority (BCA) das nationale Ziel gesetzt, bis 2030 80% des gesamten Gebäudebestands an den Green Mark Standard anzupassen.

Im Allgemeinen gibt es von der singapurischen Regierung initiierte Programme, die einen Anreiz zur Steigerung der Energieeffizienz bieten sollen. Speziell auf die Energieeffizienz in Gebäuden ausgerichtete Initiativen werden von der BCA ausgeschrieben.

Forschung und Entwicklung spielen eine entscheidende Rolle auf dem Weg zu energieeffizienten Gebäuden und der Integration von Photovoltaikanlagen in Gebäuden. Die staatlichen Universitäten National University of Singapore und Nanyang Technological University unterhalten themenspezifische Forschungscluster. Zudem bietet Singapur, als ‚lebendes Labor‘ Südostasiens, die Möglichkeit, Entwicklungsergebnisse direkt vor Ort unter lokalen Bedingungen zu testen. In den letzten zehn Jahren haben technologische Fortschritte und verstärkte nationale Anstrengungen die Landschaft der bebauten Umwelt in Singapur geprägt. Dadurch ergeben sich größere Chancen bei der Entwicklung, dem Einsatz und der Durchsetzung technologischer Innovationen, um die Grenzen der Gebäudeenergieeffizienz zu verschieben.

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 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. Die AHK Singapur sowie singapurische Regierungsorganisationen stehen bei jeglichen Überlegungs- und Ausführungsprozessen gerne zur Verfügung.

1. Zielmarkt Singapur allgemein

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 zeichnen die Regierung aus, 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

Staatsform	Parlamentarische Demokratie, Einkammersystem, derzeit 89 Parlamentssitze
Staatsoberhaupt	Halimah Yacob, Staatspräsidentin der Republik Singapur, seit 14.09.2017
Premierminister	Lee Hsien Loong, PAP, seit 12.08.2004, 2020 zum 5. Mal wiedergewählt
Außenminister	Dr. Vivian Balakrishnan, seit 01.10.2015, 2020 im Amt bestätigt
Parlamentspräsident	Tan Chuan-Jin, PAP, seit 11.09.2017
Regierungspartei	People's Action Party (PAP)
Opposition	Worker's Party (WP), Singapore Democratic Alliance (SDA; Zusammenschluss von vier kleinen Parteien) und Singapore Democratic Party (SDP)

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

1.2 Wirtschaftliche Entwicklung

Singapur liegt im Herzen Südostasiens und wird oftmals als dessen Wirtschaftszentrum bezeichnet. Auch aufgrund seiner günstigen strategischen Lage hat sich der Stadtstaat zu einem Dreh- und Angelpunkt für die Region entwickelt und ist von einer leistungsfähigen Infrastruktur geprägt: Der Stadtstaat hat nach Shanghai den zweitgrößten Containerhafen der Welt. Dieser verzeichnete nach aktuellem Stand (inkl. Vorabschätzung im Oktober) 2020 einen Umschlag von ungefähr 30,5 Mio. Containern und etwa 490,8 Mio. Tonnen Fracht pro Jahr.¹

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. Das entspricht etwa 1% des BIP. 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.

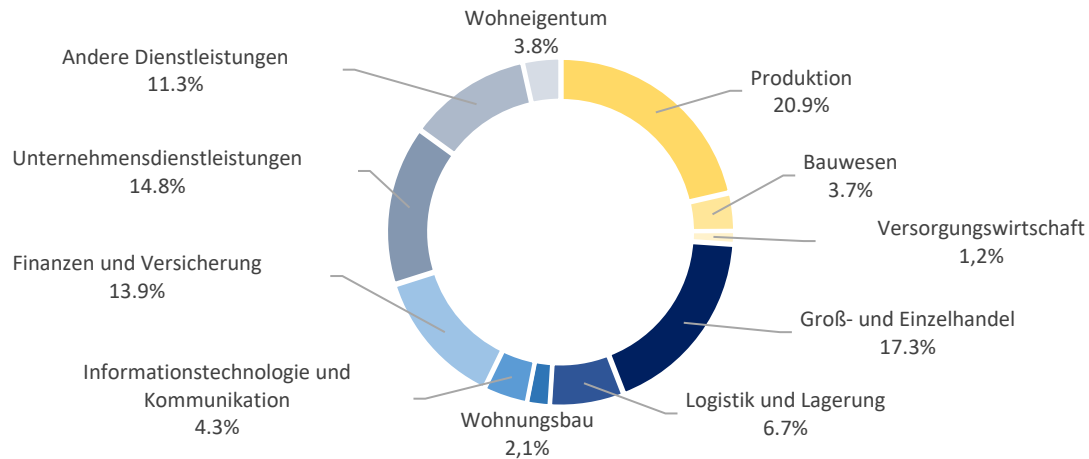
Wichtige Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes sind die elektronische, pharmazeutische und chemische Industrie sowie die feinmechanische Industrie. Als entscheidende, von der Regierung Singapurs geförderte

¹ Vgl. Maritime and Port Authority of Singapore (2020). Port Statistics. Abgerufen am 04.01.2021.

Wachstumsindustrien sind u.a. die Mobilitätsindustrie, 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 2019 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 den großen südostasiatischen Markt erschließen können.

Tabelle 2: Wirtschaftsdaten im Überblick (2019)

BIP zu Marktpreisen	507,6 Mrd. SGD
BIP Wachstumsrate	0,7%
BIP pro Kopf	88.991 SGD
BIP – Entstehung	Verarbeitende Industrie (20,9%), Bau (3,7%), Groß- und Einzelhandel (17,3%), Transport und Logistik (6,7%), Hotels/Gaststätten (2,1%), Banken und Versicherungen (13,9%), Geschäftsdienstleistungen (14,8%), andere Dienstleistungen (11,3%), Sonstige (5,5%).
BIP – Verwendung	Privatverbrauch (36,4%), Bruttoanlageinvestitionen (23,4%), Außenbeitrag (28,2%), Staatsverbrauch (10,4%), Bestandsveränderungen (1,7%), statistische Abweichungen (0,9%).
Arbeitslosenrate	2,3%
Arbeitskräfte	3,778 Mio. (67,3%)
Inflationsrate	1,4%
Gesamthandel	1.572 Mrd. SGD (davon 1.021 Mrd. SGD Handelsware, 551 Mrd. SGD Services)

Importe	760 Mrd. SGD (davon 488 Mrd. SGD Handelsware, 272 Mrd. SGD Services) Güter: elektronische Komponenten und Geräte, Rohöl- und Petroleumprodukte, Maschinen, einschließlich Computer, Edelmetalle, medizintechnische Apparate, Luftfahrtindustrie, Plastik, organische Chemikalien, andere chemische Güter, Kraftfahrzeuge.
Exporte	812 Mrd. SGD (davon 533 Mrd. SGD Handelsware und 279 Mrd. SGD Services) Güter: elektronische Bauteile und Geräte, Industriemaschinen- und Ausrüstungen, Petroleumprodukte, medizinische Apparate, Edelmetalle, organische Chemikalien, Plastik, Flugzeugbau, Parfum und Kosmetik, Pharmazeutika.
Leistungsbilanz	52 Mrd. SGD

Quelle: Ministry of Trade and Industry (MTI), *Economic Survey of Singapore, 2019*. Für das Jahr 2020 liegen zum aktuellen Zeitpunkt (Januar 2021) noch keine Jahresdaten vor.

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)² 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),³ dem Investitionsschutzabkommen vom 03.10.1973 (in Kraft seit dem 01.10.1975)⁴ und Singapurs Mitgliedschaft in der World Trade Organisation (WTO) (seit 01.01.1995).⁵ 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.⁶

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.⁷ Länder mit erheblichen Investitionssummen in Singapur sind die USA, die Britischen Jungferninseln, die Caymaninseln, Japan, die Niederlande, Großbritannien, Luxemburg und Hongkong.⁸ 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.

² Vgl. AHK Singapur (2020a). Jahresbericht 2019. Stellungnahme des MTI zu deutschen Unternehmen in Singapur.

³ 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.

⁴ Vgl. Gesetz über die Förderung und den gegenseitigen Schutz von Kapitalanlagen.

⁵ Vgl. World Trade Organization. (2015a). Singapore and the WTO. Abgerufen am 04.01.2021.

⁶ Vgl. Ministry of Trade and Industry. (2020a). The European Union-Singapore Free Trade Agreement (EUSFTA). Abgerufen am 04.01.2021.

⁷ Vgl. Singapore Company Incorporation. (2020). Reasons for Setting up a Business in Singapore. Abgerufen am 05.01.2021.

⁸ Vgl. Department of Statistics Singapore (2020). Foreign Direct Investment in Singapore. Abgerufen am 04.01.2021.

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 Hintergründe 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.

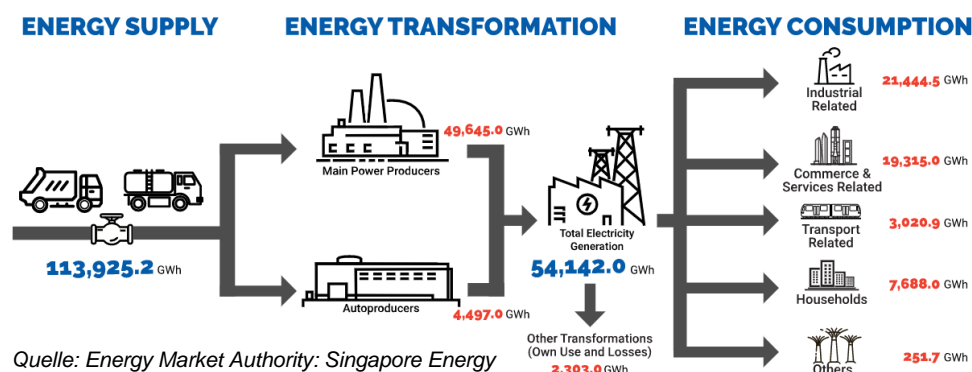
2. Marktchancen für deutsche Unternehmen

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 CO₂-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.⁹

Die gesamte Stromerzeugung der singapurischen Kraftwerke belief sich 2019 auf insgesamt 54,1 TWh. Der Gesamtenergieverbrauch des Stadtstaates stieg um 1,03% von 50,4 TWh im Jahr 2018 auf 51,7 TWh im Jahr 2019. Auf die Sektoren Industrie und Handel sowie Dienstleistungen entfielen 78,9% (40,8 TWh) des gesamten Stromverbrauchs Singapurs. Die privaten Haushalte und der verkehrsbezogene Sektor trugen 14,9% (oder 7,7 TWh) bzw. 5,8% (oder 3,0 TWh) zum gesamten Stromverbrauch bei.¹⁰

Abbildung 2: Energiebereitstellung und -verbrauch in Singapur 2019

Electricity Balance



Quelle: Energy Market Authority: Singapore Energy

Statistics

⁹ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2019). Speech by Minister Chan Chun Sing at the 12th Singapore International Energy Week 2019. Abgerufen am 02.12.2020.

¹⁰ Vgl. Energy Market Authority (2019a). Singapore Energy Statistics: Energy Balance. Abgerufen am 04.01.2021.

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 7.810 Einwohnern 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.

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.¹¹

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.

Um seine Energieeffizienzziele zu erreichen, setzt die singapurische Regierung zunehmend auf die Unterstützung von Energieeffizienzprogrammen und neuen Initiativen, gesetzgebende Maßnahmen (wie z.B. Green Mark Scheme) und Standards, um Energieeffizienz im Gebäudesektor 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 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.

Der Energiebedarf der Region Asien-Pazifik wird laut den Zahlen der Asian Development Bank (ADB) bis 2035 um geschätzte 2,1% jährlich steigen. Im Vergleich dazu steigt die Nachfrage im Rest der Welt jährlich um 1,5%.¹²

Der Energieeffizienzsektor in Südostasien hat ein Marktvolumen von ca. 40 Mrd. USD. Die Steigerung der Energieeffizienz bis 2020 wird auf bis zu 30% geschätzt. Diese Steigerung soll zu Einsparungen von bis zu 43 Mrd. USD führen.¹³ Im Vergleich zum Jahr 2019 soll die Region Südostasien sogar eine Steigerung der Energieeffizienz von bis zu 60% bis zum Jahr 2040 erreichen und den Anteil von erneuerbaren Energien auf bis zu 70% ausbauen.¹⁴

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. Im Ländervergleich zeigt sich zudem, dass grundsätzlich eine Reduzierung von Energiesubventionen, und damit einhergehend ein höherer Energiepreis, eine höhere Nachfrage nach Energieeffizienzlösungen auslöst. Der Markt für Energieeffizienz zeigt weiteres Wachstumspotenzial in Singapur und in ganz Asien-Pazifik.¹⁵

¹¹ Vgl. National Environment Agency. (2019). Energy Efficient Singapore. Abgerufen am 04.01.2021.

¹² Vgl. Asian Development Bank. (2015). Using Clean Energy to Power Asia. Abgerufen am 04.01.2021.

¹³ Vgl. Marusiak J. (2011). Tapping into Southeast Asia's energy efficiency market. Abgerufen am 04.01.2021.

¹⁴ Vgl. International Energy Agency (2020). Southeast Asia Energy Outlook 2019. Abgerufen am 04.01.2021.

¹⁵ Vgl. Hickson K. (2013). Dynamics of the Industrial Energy Efficiency Market: A Strategic Perspective. Abgerufen am 04.01.2021.

Allgemein wird der Trend zu nachhaltigem Bauen sowohl im Neubaubereich als auch bei Renovierungen gesehen. Der 2018 veröffentlichte Bericht sieht für den Zeitraum 2018 bis 2021 eine Steigerung der Durchführung von grünen Projekten auf 45% vor. Treiber für eine grüne Bauweise sind in Singapur insbesondere die gesetzlichen Regelungen. Zudem stellen sinkende Betriebskosten einen Anreiz dar, um energieschonend zu bauen. Weitere Gründe für eine grüne Bauweise stellen Markt- und Kundennachfrage dar.¹⁶ Erwartete Geschäftsvorteile für getätigte Investitionen sind in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 3: Erwartete Geschäftsvorteile von grünen Gebäuden in Singapur (2018-2021)

	Neue Gebäude		„Grüne“ Renovierung	
	Südostasien	Singapur	Südostasien	Singapur
Sinkende Betriebskosten im 1. Jahr in Prozent	9	9	8	7
Sinkende Betriebskosten über 5 Jahre in Prozent	14	12	11	9
Amortisationsdauer für grüne Investitionen in Jahre	7	7	5	5

Quelle: Nach Dodge Data&Analytics. (2018). *World Green Building Trends 2018*.

3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

Die AHK-Geschäftsreise „Energieeffizienz in Gebäuden“ nach Singapur richtet sich an klein- und mittelständische deutsche Unternehmen (KMU) sowie deutsche Start-ups, die im Bereich energieeffizienter Lösungen in Gebäuden 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: Unternehmen verschiedener Branchen, Planungs- und Ingenieurbüros, Regierungsbehörden und Staatsorgane, Industrieverbände und weitere, je nach individuellem Profil des deutschen Teilnehmers.

Während die meisten südostasiatischen Länder ihre eigenen Energieeffizienzziele haben, strebt die ASEAN-Region als Gesamtziel eine Steigerung der Energieeffizienz um 30% bis 2025 an. Da Gebäude in Südostasien rund 40% des gesamten Endenergieverbrauchs ausmachen, stellen sie eines der größten Potenziale für kostengünstige Energieeinsparungen dar.¹⁷

Für Energy Services Companies (ESCO) mit Ausrichtung auf Energieeffizienz in Gebäuden besteht aus mehreren Gründen wachsendes Marktpotenzial und diese werden bei der Unterstützung von Firmen, die ihre Energieeffizienzprojekte verwalten, zukünftig eine bedeutende Rolle einnehmen.¹⁸ Deutsche Unternehmen, insbesondere ESCOs, haben demzufolge die Chance, Lösungen, Wissen und Technologien in den singapurischen

¹⁶ Vgl. Dodge Data & Analytics. (2018). *World Green Building Trends 2018*. Abgerufen am 04.01.2021.

¹⁷ Vgl. The Asean Post (2018). *Making Southeast Asia energy efficient*. Abgerufen am 04.01.2021.

¹⁸ Vgl. E2PO. (2019d). *ESCO Accreditation Scheme*. Abgerufen am 04.01.2021.

Markt einzubringen. Neue Projektentwicklungen werden zudem die Nachfrage nach energieeffizienten Lösungen generieren, um so zukünftige Regularien zu erfüllen.

Der Stadtstaat ist prinzipiell als Zielmarkt für Hersteller und Anbieter einer großen Spannweite von Produkten und Dienstleistungen aus dem Bereich Energieeffizienz in Gebäuden interessant. Absatzpotenziale bieten vor allem die in der Super Low Energy Building Technology Roadmap identifizierten Felder, welche in Kapitel 5.1 näher beleuchtet werden.

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

4.1 Potenzielle Partner

Forschungs- und Entwicklungspartner

Solar Energy Research Institute of Singapore (SERIS)

Im Bereich der Forschung zu sauberen Energien ist Singapur ein etablierter Standort. Eine wichtige Einrichtung ist SERIS, welches hochklassige Forschung betreibt und anerkannte Experten ausbildet. Derzeit arbeiten rund 160 Forscher an Forschungsprojekten des SERIS. Ein Forschungsbereich von SERIS ist Cluster Solar and Energy Efficient Buildings.

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.¹⁹

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.²⁰

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.²¹

Energy Efficiency Technology Centre (EETC)

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.²²

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.²³ Im Kontext Energieeffizienz in Gebäuden und der Industrie ist besonders das Sustainability and Emerging Applications Centre (SEAC), welches sich mit urbaner und „grüner“ Technologie beschäftigt, von großer

¹⁹ Vgl. Energy Research Institute ERI@N (2017). Abgerufen am 06.01.2021.

²⁰ Vgl. Energy Studies Institute (2020). Abgerufen am 06.01.2021.

²¹ Vgl. Ecolabs Centre of Innovation for Energy (2019). Abgerufen am 06.01.2021.

²² Vgl. Energy Efficiency Technology Centre (2020). Abgerufen am 06.01.2021.

²³ Vgl. A*STAR (2020a). Abgerufen am 06.01.2021.

Relevanz. Zielsetzung der Forschungseinrichtung ist die Optimierung von Fertigungsprozessen vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz, ohne die Profitabilität der Produzenten einzuschränken.²⁴ 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.²⁵

Partner von staatlicher Seite

Seit Mai 2007 engagiert sich auf Regierungsebene das Energy Efficiency Programme Office (E²PO) 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)
- 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 E²PO 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 E²PO.

Verbände

Die Singapore Manufacturing Association (SMF) ist die größte nationale Organisation in Singapur, die die Interessen des verarbeitenden Gewerbes und der verarbeitenden Industrie seit 1932 vertritt. Derzeit hat SMF mehr als 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.²⁶

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.²⁷ SEAS richtet Schulungen für Ingenieure und Personal in der Energiewirtschaft aus, u.a. in den Bereichen Energy Efficiency in the Industry und Energy Efficiency in Buildings.²⁸ Für Start-ups im Bereich Energieeffizienz hat SEAS 2018 das Sustainable Energy Start-Up Network ins Leben gerufen.²⁹

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

²⁴ Vgl. Sustainability and Emerging Applications Centre (2020) und Urban and Green Technology (2020). Abgerufen am 06.01.2021.

²⁵ Vgl. A*STAR (2020b). How precision engineering SME Feinmetall Singapore achieved six-fold revenue growth. Abgerufen am 06.01.2021.

²⁶ Vgl. Singapore Manufacturing Federation (2018). Abgerufen am 06.01.2021.

²⁷ Vgl. Sustainable Energy Association of Singapore (2017a). Abgerufen am 06.01.2021.

²⁸ Vgl. Sustainable Energy Association of Singapore (2017b). Abgerufen am 06.01.2021.

²⁹ Vgl. Sustainable Energy Association of Singapore (2017c). Abgerufen am 06.01.2021.

nachhaltigen Energiesektor auszutauschen. Die SECOE mit Sitz in Singapur veranstaltet Seminare, Workshops und Sharing-Sessions für politische Entscheidungsträger aus 46 Ländern.³⁰

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 als Ansprechpartner für lokale und internationale Messen und Ausstellungen. Des Weiteren umfasst das Mitgliedernetzwerk der AHK Singapur über 560 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 Gebäuden 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.

Im Bereich Fassadentechnologien ist das deutsche Unternehmen Knauf, die im Segment Dämmung aktiv sind, in Singapur aktiv. Ebenfalls im Bereich Fassadentechnologien vertreten sind u.a. Singapore Safety Glass, Nippon Paint, REC Solar und Phoenix Solar. Weitere aktive Unternehmen im Markt werden in Kapitel 9 aufgelistet.

Neben einer großen Anzahl von Marktakteuren ist die Wettbewerbsstruktur zudem durch schnelle Entwicklungen geprägt, die u.a. durch Maßnahmen der Regierung – wie bspw. durch Aktualisierungen des Green Mark Standards – vorangetrieben werden.

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 werden die Garantie für eine bestimmte Menge an Energieeinsparungen und/oder Geldeinsparungen eines Projektes und somit die leistungsabhängige Bezahlung als attraktiv empfunden.³¹

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, indem sie für effizienteres Produzieren belohnt werden. Leistungsvorteile werden zudem in

³⁰ Vgl. Sustainable Energy Centre of Singapore (2018). Abgerufen am 06.01.2021.

³¹ Vgl. Ted Gayer (2015). Energy efficiency, risk and uncertainty, and behavioral public choice. Abgerufen am 06.01.2021.

Form von geringeren Stromnetzgebühren an den Konsumenten weitergeben. Die Regierung gewährleistet hierbei die transparente, faire und konstante Anwendung von Regelungen und lässt gleichzeitig den Unternehmen einen Spielraum für Investitionen und Innovationen.

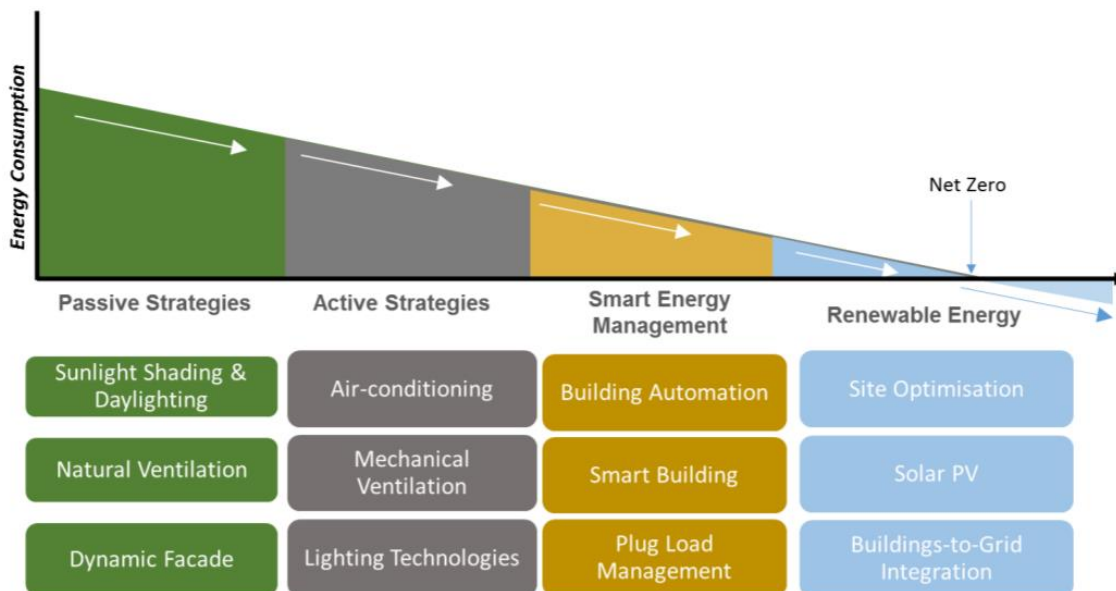
Die Haupttreiber der Energieeffizienz in Singapur sind vor allem Unternehmen, die sich schon länger für die Verbesserung der Nachhaltigkeit und Transparenz in ihren Betrieben einsetzen. Daneben sind es vor allem multinationale Unternehmen, welche ihre Richtlinien für Energienutzung nach der „Best Practice“-Methode in allen ihren Betrieben durchsetzen und dadurch neue Standards in Singapur schaffen. Die Bemühungen der singapurischen Regierung mit der Einführung von vielen Programmen und Maßnahmen werden ebenso als sehr hilfreich wahrgenommen, um die Energieeffizienz im Land voranzutreiben.

5. Technische Lösungsansätze

5.1 Energieeffizienzmaßnahmen in Gebäuden

BCA hat sich ein langfristiges Aspirationsziel für Niedrig-, Mittel- und Hochhausgebäude in Singapur gesetzt. Die Super Low Energy Building Technology Roadmap wurde von BCA zusammen mit SERIS und ERI@N erstellt. Technologien und Strategien zur Senkung des Energieverbrauchs werden dabei in folgende Bereiche eingeteilt: Passive Strategien, Aktive Strategien, Smart Energy Management und Erneuerbare Energien.

Abbildung 3: Technologien und Strategien zur Senkung des Energieverbrauchs



Quelle: BCA. (2018b). Super Low Energy Building Technology Roadmap.

Passive Strategien

Passive Strategien sind eine grundlegende Voraussetzung für die Gestaltung energieeffizienter Gebäude, da energieeffiziente und projektspezifische Parameter (wie Mikroklima, Materialeigenschaften und Funktionalität) in das Gerüst des Gebäudes integriert werden. Die meisten passiven Lösungen gehören zu den üblichen guten Bau- und Konstruktionspraktiken und müssen sorgfältig auf den jeweiligen Kontext zugeschnitten sein. Im Rahmen der Nachrüstung eines bestehenden Gebäudes könnte die Möglichkeit der Umsetzung passiver Lösungen begrenzt und kompliziert sein, was in einigen Fällen konsistente bauliche und architektonische Änderungen zur Korrektur der physikalischen Eigenschaften

eines Gebäudes erfordert und daher von Fall zu Fall bewertet werden muss. Als Beispiele für passive Strategien nennt BCA Sonnenschutz und Nutzung von Tageslicht, natürliche Belüftung sowie eine dynamische Fassade.³²

Aktive Technologien

Aktive Systeme, typischerweise mechanische Systeme wie Klimaanlage, mechanische Belüftung, Beleuchtung, Vertikaltransport usw., sind für den Großteil des Energieverbrauchs in einem Gebäude verantwortlich. Bei gewerblichen Bürogebäuden entfällt der größte Teil des Stromverbrauchs des Gebäudes auf Kühlung (60%), mechanische Lüftung (10%) und Beleuchtung (15%). Eine weitere aktive Quelle des Energieverbrauchs sind Steckdosenlasten. Diese Lasten können etwa 25% des gesamten Gebäudeenergieverbrauchs ausmachen, da Computer, Monitore, Server in gewerblichen Gebäuden und Mini-Kühlschränke, Fernseher und andere Geräte in Gästezimmern von Hotels intensiv genutzt werden. In den Bereichen, Klimabelüftung, mechanische Belüftung und Lichttechnologien sieht BCA Verbesserungspotenziale.³³

Intelligentes Energiemanagementsystem

Die Gebäudeleittechnik (GLT) ist ein Steuerungssystem, mit dem die mechanischen, elektrischen und elektromechanischen Dienstleistungen in einer bestimmten Einrichtung überwacht und verwaltet werden können. Solche Dienste können u.a. Strom, Lüftung, Klimaanlage, physische Zugangskontrolle, Pumpen, Aufzüge und Beleuchtung steuern. Dieses System kann die Energieeffizienz verbessern, indem es eine bedarfsgerechte Nutzung der Geräte ermöglicht, Betriebs- und Wartungskosten spart und den Nutzungskomfort verbessert. Eine der am schnellsten wachsenden und dynamischsten Technologien in Richtung Net-Zero ist die intelligente Gebäudetechnik. Durch die Nutzung von Internet of Things (IoT), fortschrittlichen Sensoren, Big Data Analytics haben intelligente Technologien ein Potenzial gezeigt, schätzungsweise 8-18% des gesamten Gebäudeenergieverbrauchs einzusparen und eine Vielzahl von Energievorteilen zu bieten. Durch Forschung und Entwicklung können erhebliche Fortschritte in Bereichen wie datengetriebener Optimierung, modellprädiktiver Steuerung mehrerer Systeme usw. erzielt werden.³⁴

Technologien für erneuerbare Energien

Solarenergie ist derzeit die am besten geeignete Quelle für erneuerbare Energien, um den Energieverbrauch von Gebäuden in Singapur auszugleichen. Singapur hat eine durchschnittliche jährliche Bestrahlungsstärke von 1.636 kWh/m², die durch Photovoltaik, durch Umwandlung von Sonnenlicht in Strom und Solarthermie zur Warmwasserbereitung genutzt werden kann.

BCA benennt in dieser Roadmap ebenfalls konkrete Lösungen, die zur Erreichung der neuen Standards Super Low Energy und Zero Energy führen. Einige sind im Folgenden aufgelistet:³⁵

- LED-Beleuchtung
- Beleuchtungsdimmersystem
- kühlende Außenfarbe
- energieeffizienter Deckenventilator
- natürliche Belüftung (auch in allen Nebenräumen wie Flur, WC, Treppenhaus etc.)
- Hybrid-Lüftungssystem in Büroräumen
- erneuerbare Energie durch Solaranlage
- überdachte Gehwege, Verbindungswege, Parkplätze und Dacherweiterung als freitragende Konstruktion
- Hochleistungsaufzüge

Aufgrund des heißen tropischen Klimas von Singapur besteht ein hoher Bedarf an Kühlung und Entfeuchtung, um den Komfort zu erhalten. Da die Klimatechnik mit 60% den größten Anteil am Energieverbrauch in Gebäuden hat, ist sie logischerweise der wirkungsvollste Bereich für die technologische Entwicklung von Verbesserungen der Energieeffizienz.

Ein Bereich, der für weitere Forschungen in Frage kommt, ist die Erfindung von Kühlmöglichkeiten für Gebäude. Beispiele dafür sind die weitere Erforschung der Nicht-Kompressor-Klimatisierung unter Verwendung von Wasser als Kältemittel in Kombination mit Membran- und Verdunstungskühltechniken; die Entwicklung fortschrittlicher und kostengünstiger

³² Vgl. BCA. (2018b). Super Low Energy Building Technology Roadmap. Abgerufen am 05.01.2021.

³³ Vgl. BCA. (2018b). Super Low Energy Building Technology Roadmap. Abgerufen am 05.01.2021.

³⁴ Vgl. BCA. (2018b). Super Low Energy Building Technology Roadmap. Abgerufen am 05.01.2021.

³⁵ Vgl. BCA. (2018b). Super Low Energy Building Technology Roadmap. Abgerufen am 05.01.2021.

Trockenmittelmembran-Klimatisierungssysteme, um die Entfeuchtung in der tropischen Umgebung mit weniger Energie zu bewältigen.

5.2 Aktuelle Projekte im Bereich Energieeffizienz in Gebäuden

Es sind vor allem große Projekte des öffentlichen Sektors wie z.B. der Ausbau des Stadtteils am Kallang River oder der neue Terminal 5 am Flughafen Changi, die die Baunachfrage aufrecht halten.³⁶ Doch auch im privaten Sektor gibt es vor allem mit der Einführung des neuen Super Low Energy (SLE³⁷)-Programms der BCA in 2018 Bewegung in der Branche. Immer mehr private Bauherren erklären sich bereit, ihre Projekte mit dem BCA Green Mark für SLE zertifizieren zu lassen.

Keppel Land hat 2018 von BCA einen Zuschuss von 1,28 Mio. USD erhalten, um neue und nachhaltige Technologien am bereits zertifizierten Keppel Bay Tower zu implementieren. Die Technologien werden den jährlichen Energieverbrauch um 20% senken und das Gebäude zum ersten Super Low-Energy High-Rise Existing Commercial Building in Singapur machen. Zu den fünf Technologien, die am Keppel Bay Tower erprobt werden, gehören ein hocheffizientes Luftverteilungssystem, ein revolutionäres Kühlturmwassermanagementsystem, integrierte Sensorik zur Optimierung der Frischluftzufuhr, intelligente Beleuchtungslösungen sowie eine intelligente Gebäudeleittechnik. Das Pilotprojekt wurde Mitte 2020 fertiggestellt.³⁸

Die Stadt- und Infrastrukturberatung Surbana Jurong hat im Januar 2019 angekündigt, einen neuen Campus für ihre globalen Headquarters im aufstrebenden Jurong Innovation District zu bauen. Der Surbana Jurong Campus, wie das Gebäude genannt wird, wird bis 2021 fertiggestellt und bietet Platz für bis zu 4.000 Mitarbeiter. Das neue Gebäude ist ebenfalls als Super-Low-Energy-Gebäude konzipiert und folgt nachhaltigen Gestaltungsprinzipien mit umweltfreundlichen Technologien wie Solarmodulen und intelligenter Beleuchtung. Dabei kommen auch produktive Bautechniken wie digitale Modellierung und Fertigteile zum Einsatz.³⁹

Anfang 2019 hat die National University of Singapore ihr erstes Net-Zero-Gebäude auf dem Campus gebaut und ist damit auch das erste seiner Art in Singapur, das von Grund auf neu gebaut wurde. Net-Zero zu sein bedeutet auch, dass das Gebäude mehr Energie produziert, als es verbraucht. Dies ist dem Solarpark auf dem Dach zu verdanken, der aus mehr als 1.200 Photovoltaikmodulen besteht. An Tagen mit unzureichender Sonneneinstrahlung bezieht das Gebäude jedoch Energie aus dem Universitätsnetz. Die grüne Infrastruktur des Gebäudes umfasst außerdem ein großes überhängendes Dach sowie Ost- und Westfassaden, um einen kühleren Innenraum zu schaffen. Das hybride Kühlsystem sorgt auch dafür, dass die Räume bei höheren Temperaturen und Feuchtigkeit mit kühler Luft versorgt werden.⁴⁰ Da alle Cluster unterschiedliche Anforderungen an neue Techniken sowie energieeffiziente Lösungen haben, ergeben sich vielfältige Geschäftsmöglichkeiten für Unternehmen, welche Energieeffizienzlösungen anbieten.

Ein weiteres Beispiel für den verbreiteten Ausbau von Net-Zero-Energy-Gebäuden (NZE) ist die Erweiterung des Campus der Singapore Management University (SMU) durch das Tahir Foundation Connexion Building. Der Bau startete bereits Anfang 2018. Vollständig solarbetrieben und mit 70 Mio. USD ausgestattet, soll das Gebäude Studierenden das Lernen erleichtern und das SMU-X-Programm, ein Lernprogramm mit erfahrungsorientiertem Rahmen, unterstützen. Das fünfstöckige Gebäude erfüllt die Green Mark Platin-Zertifizierung der BCA und war das erste vor Ort errichtete Netto-Nullenergiegebäude im Stadtzentrum.⁴¹

³⁶ Vgl. Urban Redevelopment Authority. (2019c). Kallang River. Abgerufen am 05.01.2021.

³⁷ Die Auszeichnung SLE wird an Nichtwohngebäude vergeben, die mindestens 60% der Energieeffizienz gegenüber den ursprünglichen Bauvorschriften erreichen, die 2005 mit dem ersten BCA-Green Mark Scheme eingeführt wurden. Das Rating hat auch eine Null-Energie-Kategorie (ZE) für Netto-Null-Gebäude oder solche, die erneuerbare Energien nutzen, um mehr als 100% ihres Energiebedarfs zu decken.

³⁸ Vgl. Keppel. (2018). Keppel Bay Tower to become Singapore's first Super Low-Energy High-Rise Existing Commercial Building. Abgerufen am 05.01.2021.

³⁹ Vgl. Surbana Jurong. (2019). Surbana Jurong launches new campus at Singapore's Jurong Innovation District. Abgerufen am 05.01.2021.

⁴⁰ Vgl. Eco Business. (2019). National University of Singapore welcomes its first net-zero building. Abgerufen am 05.01.2021.

⁴¹ Vgl. Singapore Management University (2018). SMU to expand campus with \$70m green building. Abgerufen am 05.01.2021.

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.⁴² 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 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.⁴³

Das Zero Energy Building (ZEB) ist ein Null-Energie-Gebäude, weil das Gebäude genügend Energie produziert, um sich selbst zu betreiben. Als kritische Versuchsanlage will das 4.500 m² große Gebäude genügend Energie für die eigene Energieversorgung 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.⁴⁴

Des Weiteren wird die Building and Construction Authority, 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.⁴⁵

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.⁴⁶

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 CO₂-Ausscheidung durchzuführen.⁴⁷

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

⁴² Vgl. Reyes, E (2013). CleanTech One officially opens in Singapore's first eco-business park. Abgerufen am 05.01.2021.

⁴³ Vgl. Energy Market Authority (2020b). Pulau Ubin Micro-grid Test-Bed. Abgerufen am 05.01.2021.

⁴⁴ Vgl. Building and Construction Authority (2020a). Zero Energy Building. Abgerufen am 05.01.2021.

⁴⁵ Vgl. Building and Construction Authority (2020b). Zero Energy Building: From ZEB to ZEB Plus. Abgerufen am 05.01.2021.

⁴⁶ Vgl. National Climate Change Secretariat (2016). Climate Action Plan. Abgerufen am 05.01.2021.

⁴⁷ Vgl. Economic Development Board (2015). Sembcorp partners EDB to launch the first industrial living lab in Singapore. Abgerufen am 02.12.2020.

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:⁴⁸

- Erneuerbare Energien – Solar und Wind
- Energiespeicher und Brennstoffzellen
- Leistungselektronik und Grids Laboratory
- 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:⁴⁹

- 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

Im Jahr 2005 wurde die singapurische Benchmarking-Methode für „grüne Gebäude“, das BCA Green Mark Scheme, eingeführt. Energieeffizienz, Wassereffizienz und nachhaltiges Baumaterial sind nur einige der Leitideen, die durch den einheitlichen Standard umgesetzt werden sollen. Der Green Mark Standard beschränkt sich jedoch nicht nur auf den Gebäudebau. Auch gibt es Vorschriften für bspw. nachhaltige Büroausstattung, Einrichtungen von Supermärkten oder Datenzentren. Seit 2008 besteht die Pflicht, dass alle neuen Gebäude den Building Control (Environmental Sustainability) Regulations entsprechen müssen, um damit dem Green Mark Standard zu genügen. 2018 wurde der Green Mark for Super Low Energy (SLE) eingeführt, welcher die Standards für Super Low Energy-Gebäude und Zero Energy-Gebäude setzt.⁵⁰

Die Building Control (Environmental Sustainability) Regulations sind ergänzende gesetzliche Bestimmungen zum singapurischen Baurecht. Damit bereits bestehende Bauten ebenfalls dem Standard gerecht werden können, ist dem Building Control Act 2012 eine Richtlinie hinzugefügt worden: Part IIIB – Environmental Measures for Existing Buildings. Demnach sind Besitzer dazu angehalten, Sorge zu tragen, dass auch bestehende Gebäude dem Green Mark Standard

⁴⁸ Vgl. Nanyang Technological University (2016). ERI@N Overview. Abgerufen am 04.01.2021.

⁴⁹ Vgl. Nanyang Technological University (2019). Experimental Power Grid Centre. Abgerufen am 04.01.2021.

⁵⁰ Vgl. BCA. (2019a). About BCA Green Mark Scheme. Abgerufen am 04.01.2021.

entsprechen. Im Zuge dessen ist auch regelmäßig ein Protokoll über den Energieverbrauch und die Energieeffizienz der Kühltechnik zu führen.⁵¹

All diese Maßnahmen erfolgen im Rahmen des Green Building Masterplans, der Strategievorgabe für energieeffiziente Gebäude. Der aktuelle, 2017 überarbeitete dritte Green Building Masterplan basiert auf drei Säulen. Das erste Ziel besteht darin, die Vorreiterrolle bezüglich energieeffizienter Gebäude weiter auszubauen. Auch soll das Engagement auf alle Bewohner ausgedehnt werden, da Zusammenarbeit größere Erfolge erzielt. Schließlich ist es das dritte Anliegen, dem gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes Beachtung zu schenken. Dies schließt bspw. nachhaltige Baumaterialien, Energieüberwachung und die Nachhaltigkeit innerhalb des Raumes ein.⁵²

Strategie: Der Green Building Masterplan

Erster Green Building Masterplan (2007)

Bei der Entwicklung des ersten Green Building Masterplans wurde das Augenmerk auf grünes Bauen in der Industrie und auf Richtlinien für neue Objekte gelegt. Im Anschluss wurde im Jahr 2006 das Green Mark Incentive Scheme for New Buildings mit 20 Mio. SGD dotiert, was finanzielle Anreize setzen sollte, zumindest eine Green Mark-Auszeichnung in Gold beim Bau eines neuen Gebäudes zu erreichen. Die Idee des grünen Bauens neuer Gebäude fand regen Anklang, weshalb der Fonds bereits vier Jahre später erschöpft war. 2007 wurde ein Masterplan zu nachhaltiger Konstruktion verabschiedet, im gleichen Jahr wurde ein erster Fonds mit Forschungsgeldern vom Ministry of National Development (MND) zur Verfügung gestellt. Der Fund for the Built Environment in Höhe von 50 Mio. SGD wird von der BCA verwaltet und soll die Forschung im Bereich der Bauindustrie vorantreiben. Ein durch den Fonds entstandenes Vorzeigeprojekt ist das Nullenergiehaus „Zero Energy Building“, welches sich durch energieeffiziente Nachrüstung komplett selbst mit Energie versorgt. Zusätzlich zu Programmen und Anreizen ging Singapur auch einen rechtlichen Schritt in Richtung einer nachhaltigen Bauindustrie, so wurde im Building Control Act ein Abschnitt zu nachhaltigem Bauen verankert. Seither gilt der Green Mark Standard verpflichtend für Neubauten und existierende Gebäude, die saniert werden.⁵³

Zweiter Green Building Masterplan (2009)

Wenig später, nach Einführung der ersten gesetzlichen Richtlinie zum grünen Bauen, wurde 2009 der zweite Green Building Masterplan veröffentlicht, der sich auf die Nachhaltigkeit bereits bestehender Gebäude fokussiert. Hierzu wurde u.a. das Green Mark Incentive Scheme for Existing Buildings mit einer Fördersumme von 100 Mio. SGD eingerichtet. Hierdurch sollten insbesondere private Gebäudebesitzer zur Nachrüstung bezüglich einer verbesserten Energieeffizienz angeregt werden.

Im Rahmen des Programms PSTLES (Public Sector Taking The Lead) – eine Initiative, innerhalb welcher der öffentliche Sektor beispielhaft im Bereich Energieeffizienz vorangeht – müssen neue öffentliche Gebäude, deren von einer Klimaanlage bediente Fläche größer als 5.000 Quadratmeter ist, dem Green Mark Platinum Standard entsprechen. Für bestehende öffentliche Bauten gilt, dass, soweit die klimatisierte Fläche größer als 10.000 Quadratmeter ist, eine Renovierung vorgenommen werden muss, sodass der Green Mark Gold Standard erreicht wird.⁵⁴

Im Allgemeinen ist ein Großteil der öffentlichen Organisationen daran interessiert, umweltfreundliche Projekte durchzuführen. Die JTC bspw. gewann im Jahr 2013 den Green Mark Champion Award, nachdem die singapurische Behörde in ihren Bauprojekten auf Nachhaltigkeit setzte. Der zweite Green Building Masterplan hat sechs strategische Zielen, u.a. soll der öffentliche Sektor als Vorbild für den privaten Sektor dienen, sollen Anreize für den Privatsektor gesetzt, Fähigkeiten und Technologien entwickelt und auch rechtliche Grundbausteine gesetzt werden.⁵⁵

Dritter Green Building Masterplan (2014)

Um führende Kraft im nachhaltigen Bauen unter tropischen Bedingungen zu werden, ist es die Zielsetzung des dritten Green Building Masterplans, nicht nur Fortschritte in der Bauweise selbst zu erzielen, sondern auch das Verhalten der Gebäudenutzer zu beeinflussen. Der dritte Green Building Masterplan richtet sich also nicht nur an Besitzer und Entwickler, sondern auch bspw. an Hausmeister und Bewohner.

⁵¹ Vgl. BCA. (2017a). Building Control Act. Abgerufen am 04.01.2021.

⁵² Vgl. BCA. (2014b). 3rd Green Building Masterplan. Abgerufen am 04.01.2021.

⁵³ Vgl. Urban Sustainability R&D Congress. (2011). Green Building Track. Abgerufen am 04.01.2021.

⁵⁴ Vgl. BCA. (2009a). 2nd Green Building Masterplan. Abgerufen am 04.01.2021.

⁵⁵ Vgl. BCA. (2014b). 3rd Green Building Masterplan. Abgerufen am 04.01.2021.

Die erste Säule des neuen Masterplans ist der Ausbau der Führung im Bereich des nachhaltigen Bauens in den Tropen. Innerhalb Singapurs wird schon seit Jahren Know-how aufgebaut, bspw. durch PSTLES. Im Rahmen dieses Programms werden öffentliche Stellen zur Errichtung und zum Umbau von grünen Gebäuden ermutigt. Aber auch Ausbildungen im Bereich des grünen Bauens wie bspw. das Programm Singapore Certified Energy Manager oder themenbezogene Studiengänge werden angeboten. Bildung und Forschung ist ein Schwerpunktthema der singapurischen Politik und soll daher auch im Bereich des grünen Bauens zu innovativen Lösungen beitragen. Durch Modelle wie das Guaranteed Energy Savings Performance (GESp) Contracts Model werden staatliche Stellen aufgefordert, bei dem Nachrüsten bestehender Gebäude verstärkt auf Lebenszykluskosten zu achten, nicht nur auf direkte Investitionskosten.⁵⁶

Der Green Mark Standard, der Gebäude hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit beurteilt, wird stetig weiterentwickelt und soll als führende Ranking-Methode für Gebäude in den Tropen heranwachsen. Auch außerhalb Singapurs wird der Green Mark Standard genutzt. So sind an die 250 Projekte in 75 Städten aus 14 verschiedenen Ländern verzeichnet, davon 22 in China und 21 in Malaysia. Weitere vereinzelte Städte, vorrangig in der ASEAN-Region gelegen, aber auch in Australien, Korea und sogar Tansania haben Projekte nach dem Green Mark Standard zertifiziert.⁵⁷

Weiterhin soll das Engagement und die Zusammenarbeit zwischen den unterschiedlich beteiligten Parteien ausgebaut werden. Besitzer und Mieter von Gebäuden, die Industrie, der öffentliche Sektor und der Bildungssektor sollen gemeinsam das Bewusstsein gegenüber nachhaltigem Bauen stärken. Technologien und nachhaltiges Bauen können nämlich bereits einen großen Teil zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs beitragen, jedoch bedarf es auch der Beteiligung der involvierten Stakeholder, um die ambitionierten Ziele Singapurs zu erreichen. Durch Beobachtung und Kontrolle der bisherigen Maßnahmen soll der Energieverbrauch überwacht werden. Auch rücken nachhaltige Baumaterialien, Kohlenstoff-Reduktion und die Raumqualität innerhalb des Gebäudes in den Fokus. Das dritte Ziel ist also, eine nachhaltige Wirkung durch die erfolgten Maßnahmen gewährleisten zu können.⁵⁸

Mit dem dritten Masterplan verlangt BCA, dass Geschäftshäuser, Gesundheitseinrichtungen und Bildungseinrichtungen jährlich Gebäudeinformationen und Energieverbrauchsdaten übermitteln. Ergebnisse zeigen eine Verbesserung der Gesamtenergieintensität (EUI) dieser Gebäude um 9% im Jahr 2016 im Vergleich zu 2008 mit einer deutlicheren Verbesserung in den letzten fünf Jahren.⁵⁹

Revision des dritten Green Building Masterplan (2017)

Im September 2017 wurden bei der Eröffnung der Singapur Green Building Week mehrere neue Initiativen angekündigt, die auf der Revision des dritten Masterplans beruhen. Die neuen Maßnahmen beinhalten u.a. höhere Anforderungen an die Gebäudeeigentümer zur Verbesserung ihrer Raumluftqualität sowie die Einführung intelligenter Kontrollsysteme für den Betrieb ihrer Gebäude. So werden bspw. Gebäudeeigentümer ermutigt, hocheffiziente Filter in Luftverteilungssystemen und Sensoren zur Überwachung von Innenraumluftschadstoffen einzusetzen. Teilweise müssen Eigentümer auch eine Umfrage bei Ihren Mietern durchführen, um zu sehen, wie sie den Komfort der Bewohner verbessern können.⁶⁰

Vierter Green Building Masterplan (2020)

Im März 2020 wurde die Veröffentlichung eines neuen Green Building Masterplans (SGBMP 2020) angekündigt. BCA und der Singapore Green Building Council (SGBC) planen gemeinsam mit Interessenvertretern aus dem öffentlichen und privaten Sektor sowie der Bevölkerung, einschließlich Handelsverbänden und -kammern, in die nächste Phase überzugehen. Unter anderem soll die Überprüfung der verbindlichen Mindeststandards für die ökologische Nachhaltigkeit von Gebäuden gewährleistet sein. Des Weiteren plant die BCA, die Mindeststandards für die Energieeffizienz sowohl für neue als auch für bestehende Gebäude in den kommenden Jahren anzuheben und die Energieleistungsdaten für alle Gebäude zu veröffentlichen. Dabei sollen Name, Adresse und Energieleistungsdaten des Gebäudes auf der Website der BCA zugänglich sein. Dies wird es Gebäudeeigentümern ermöglichen, die Gesamtenergieeffizienz ihrer Gebäude mit anderen zu

⁵⁶ Vgl. BCA. (2014b). 3rd Green Building Masterplan. Abgerufen am 04.01.2021.

⁵⁷ Vgl. BCA. (2014b). 3rd Green Building Masterplan. Abgerufen am 04.01.2021.

⁵⁸ Vgl. BCA. (2014b). 3rd Green Building Masterplan. Abgerufen am 04.01.2021.

⁵⁹ Vgl. Ministry of Communications and Information. (2017). HEALTHIER AND GREENER BUILDINGS IN NEXT LAP OF SINGAPORE'S GREEN BUILDING JOURNEY. Abgerufen am 04.01.2021.

⁶⁰ Vgl. Phua, R. (2017). New initiatives under Green Building Masterplan to emphasise healthier work environments. Abgerufen am 04.01.2021.

vergleichen, damit sie zur Nachrüstung ermutigt werden, um die Energieeffizienz ihrer Gebäude zu verbessern und von Energieeinsparungen zu profitieren.⁶¹

Gesetze: Der Building Control Act

In Singapur wird sowohl mit Hilfe von Anreizen als auch Regulierungen gearbeitet, um Gebäude nachhaltig und energieeffizient zu gestalten. Das den Bau regelnde Gesetz, der Building Control Act, wurde im Jahr 2008 von MND und BCA um einen Abschnitt ergänzt, der diesbezügliche Basisvereinbarungen enthält. Die Building Control (Environmental Sustainability) Regulations umfassen minimale Standards für neue Gebäude und bestehende Bauten. Durch einen 2010 eingeführten Zusatz soll zusätzlich der Standard „Certified“ des Green Mark Schemes bei allen neuen Gebäuden, Anbauten an bestehende Bauten und bei Renovierung existierender Bauten größer 2.000 Quadratmeter eingehalten werden.⁶²

Durch die Ergänzungen des Building Control Acts sind die Eigentümer dazu verpflichtet, bei Renovierung des Gebäudes einen minimalen Green Mark Standard zu erfüllen, wenn bspw. das Kühlsystem ausgetauscht oder erneuert wird. Auch muss die Kühlanlage Effizienz-Standards einhalten können. Um dies sicherzustellen, ist der Eigentümer dazu verpflichtet, alle drei Jahre einen Energieaudit durchzuführen. Jährlich müssen Daten über den Energieverbrauch des Gebäudes eingereicht werden.⁶³

Durch weitere Zusätze wie Part IIIB—Environmental Sustainability Measures for Existing Buildings in 2012 oder den Building Control (Environmental Sustainability Measure for Existing Building) Regulations 2013 wurde die Reichweite der Bauregulierung auch auf bereits existierende Gebäude mit einer Grundfläche über 15.000 m², welche gewerblich (im Sinne von Hotel, Handel oder Büro) genutzt werden, erweitert. Hierbei sind zum Zeitpunkt der Installation oder des Austauschs die gesetzlichen Regelungen zu beachten.

Zudem wurden die verpflichtende Einsendung eines periodischen Energieaudits sowie eine jährliche Einsendung von Informationen bezüglich des Gebäudes und des Energieverbrauchs eingeführt.

Standards: Der Green Mark Standard (2005)

Um einen einheitlichen Standard im Bausektor festzulegen, gilt in Singapur seit 2005 das BCA Green Mark Scheme. Seit der Einführung des Standards hat sich die Zahl der 2005 zertifizierten 17 grünen Gebäude auf 2.100 im Jahr 2014 erhöht. 2018 betrug die Zahl der im Rahmen des BCA Green Mark Schemes und der Green Building Masterpläne zertifizierten Gebäude bereits 3.400 mit einer Bruttogeschossfläche von mehr als 100 Mio. Quadratmetern.⁶⁴

Die BCA verfolgt das Ziel, dass bis zum Jahr 2030 80% der Gebäude in Singapur dem Green Mark Standard entsprechen sollen. Dies entspricht einer Größenordnung von 62 Mio. Quadratmetern Grundfläche, was 25% der bebauten Fläche in Singapur ausmacht. Auch in der Industrie sollen so Niedrigenergiebauten gefördert werden.⁶⁵

Der Green Mark Standard gilt für neue und bereits bestehende Gebäude und soll deren Nachhaltigkeit bewerten. Bereits existierende Bauten sollen somit möglichst nachhaltig und umweltschonend fortbestehen, während neue Bauten in den Bereichen Wasser und Energie besonders effizient gestaltet werden sollen. Weitere Schlüsselkriterien stellen Umweltschutz, die Qualität des Wohnraumklimas sowie andere grüne Faktoren dar. Im Rahmen des Bewertungsverfahrens wird vorab besprochen, welches Ergebnis erzielt werden soll, um anschließend eine Bewertung durchzuführen. Erreicht werden können die Ergebnisse BCA Green Mark Certified, Gold, Gold Plus und Platinum (aufsteigende Reihenfolge). Der Green Mark Status muss hierbei alle drei Jahre überprüft werden. Die Bewertungskriterien für neue Bauten sind seit dem 15. Januar 2013 in Kraft (Version 4.1), während die Version für existierende Nichtwohngebäude seit 26. Juli 2012 in Kraft ist, für existierende Wohngebäude seit 27. März 2015. Auch gibt es Green Mark-Zertifizierungen für bspw. Restaurants, Büroausstattung, Infrastruktur, Krankenhäuser oder Schulen.⁶⁶

⁶¹ Vgl. BCA. (2020a). Good progress made in key transformation focus areas for the built environment sector, supported by a skilled and competent local core. Abgerufen am 04.01.2021.

⁶² Vgl. BCA. (2017a). Building Control Act. Abgerufen am 04.01.2021..

⁶³ Vgl. BCA. (2017a). Building Control Act. Abgerufen am 04.01.2021.

⁶⁴ Vgl. Property Guru. (2018). Singapore Challenges Developers To Build Super Low Energy Buildings. Abgerufen am 04.01.2021.

⁶⁵ Vgl. BCA. (2017a). Building Control Act. Abgerufen am 04.01.2021.

⁶⁶ Vgl. BCA. (2017a). Building Control Act. Abgerufen am 04.01.2021.

Für Neubauten, die Nichtwohnbauten zuzuordnen sind, gilt aktuell das Programm BCA Green Mark for Non-Residential Buildings Version 4.1, welches im Bereich Energieeffizienz Einsparungsmöglichkeiten in der Gebäudehülle, bei Klimaanlage, Beleuchtung, mechanischen Belüftungssystemen, energieeffizienten Aufzügen und der Integration von erneuerbaren Energien vorsieht. Für bereits existierende Nichtwohnbauten ist das BCA Green Mark for Existing Non-Residential Building Version 3.0 anwendbar, welches die gleichen Teilaspekte umfasst und zusätzlich Wert auf Tageslicht und natürliche Ventilation legt. Unter folgendem Link kann der gebäudeindividuelle Punktestand berechnet werden:⁶⁷

<https://www.bca.gov.sg/GreenMarkScoreCalculator/>

Standards: Der Green Mark for Super Low Energy (SLE) Standard (2018)

Das Super Low Energy (SLE)-Programm der BCA ist die nächste Welle der Green-Building-Bewegung in Singapur. Ziel ist es, die ökologische Nachhaltigkeit in Singapur zu fördern, indem kostengünstige Lösungen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien im Bereich der baulichen Umwelt genutzt werden. BCA führte das BCA Green Mark for Super Low Energy (GM SLE) während der International Green Building Conference 2018 (IGBC 2018) ein. Dieser freiwillige Zertifizierungsrahmen für SLE-Gebäude bietet zusätzlich zu den Green Mark-Bewertungen die Anerkennung für erstklassige energieeffiziente Gebäude. Dieser Standard gilt für neue und bestehende Nichtwohngebäude, einschließlich Gewerbe-, Industrie- und Institutsgebäude sowie Schulen. Bei dem GM SLE wird in zwei Kategorien unterteilt: Super Low Energy und Zero Energy.⁶⁸

Gleichzeitig erstellte BCA die Super Low Energy Building Technology Roadmap, welche ein breites Spektrum neuer Energietechnologien fokussiert, deren Interaktion und Integration analysiert sowie deren Möglichkeiten in tropischen und städtischen Gebieten erforscht. Auf Basis aktueller Technologietrends skizziert die Roadmap die allgemeinen Strategien, um die Industrie bei der Planung und Entwicklung kostengünstiger SLE-Gebäude zu unterstützen. Die Roadmap enthält Empfehlungen für künftige Richtungen der Forschung und Technologieentwicklung, um den Nutzen von Innovationen zu maximieren, einschließlich eines stärkeren Fokus auf Technologieübersetzung und Co-Innovation. Sie liefert auch Einblicke in kosteneffektive Lösungen für die Umsetzung und empfiehlt, die breite Einführung von SLE durch das BCA Green Mark System voranzutreiben.⁶⁹

Mehr als 10 öffentliche und private Bauherren haben sich nach Einführung bereiterklärt, fast 20 Projekte mit dem BCA Green Mark for SLE zertifizieren zu lassen.

⁶⁷ Vgl. BCA. (2019b). BCA Green Mark Assessment Criteria and Online Application. Abgerufen am 02.12.2020.

⁶⁸ Vgl. BCA. (2018a). BCA's Super Low Energy (SLE) Programme. Abgerufen am 02.12.2020.

⁶⁹ Vgl. BCA. (2018a). BCA's Super Low Energy (SLE) Programme. Abgerufen am 02.12.2020.

Abbildung 4: Übersicht existierender Green Mark Standards

Neue Gebäude	Bestehende Gebäude
<ul style="list-style-type: none"> • BCA Green Mark for New Non-Residential Buildings • BCA Green Mark for New Residential Buildings • BCA Green Mark for Landed Houses • BCA Green Mark (Super Low Energy) for New Non-Residential Buildings • BCA Green Mark (Zero Energy) for New Non-Residential Buildings 	<ul style="list-style-type: none"> • BCA Green Mark for Existing Non-Residential Buildings • BCA Green Mark for Existing Residential Buildings • BCA Green Mark for Existing Schools • BCA Green Mark (Super Low Energy) for Existing Non-Residential Buildings • BCA Green Mark (Zero Energy) for Existing Non-Residential Buildings
Über Gebäude hinausgehend	Innerhalb von Gebäuden
<ul style="list-style-type: none"> • BCA-NParks Green Mark for Existing Parks • BCA-NParks Green Mark for New Parks • BCA Green Mark for Infrastructures • BCA-LTA Green Mark for Rapid Transit System (RTS) • BCA Green Mark for District 	<ul style="list-style-type: none"> • BCA Green Mark for Office Interior • BCA Green Mark for Restaurants • BCA Green Mark for Supermarket • BCA Green Mark for Retail • BCA Green Mark for Data Centre • BCA Green Mark for Healthcare Facilities

Quelle: BCA. (2019b). *BCA Green Mark Assessment Criteria and Online Application*.

6.2 Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten

Aufgrund der steigenden Energiekosten und der steigenden Energienachfrage des Gebäudesektors 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 ganzheitlich abgestimmte Strategie sowie Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu schaffen. Diese sollen die Adaption und Weiterentwicklung innovativer Technologien ebenso fördern wie die Kenntnisse im Bereich Energiemanagement. 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 CO₂-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 in Gebäuden 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 – 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.⁷⁰

Erfolgreich genutzt hat das Unternehmen International Rectifier (Singapore) Pte Ltd (IR) die Unterstützung des E2F. 2014 hat der Markführer für Strom-Management-Technik den Aufbau einer neuen Produktionsfabrik gestartet. Durch verschiedene Design Workshops mit Energieberatern, Finanzberatern, Bauunternehmern und Lieferanten während der Planungsphase des Baus konnten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz des Gebäudes besprochen werden. Die geplanten Maßnahmen wurden effektiv umgesetzt und unterstützen IR heute dabei, 40% ihrer Energieausgaben einzusparen ohne weitere Investitionen seitens des Unternehmens.⁷¹

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.⁷²

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.⁷³

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 Energieaudits und Lieferanten für Materialien auszusuchen.⁷⁴

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 Zuschussförderung für REG(E) entspricht dem Betrag der Kohlenstoffreduzierung bis zu einer Höchstgrenze von 50% der förderfähigen Kosten.⁷⁵

⁷⁰ Vgl. E2PO. (2020a). Energy Efficiency Fund (E2F). Abgerufen am 04.01.2021.

⁷¹ Vgl. E2PO. (2020a). Energy Efficiency Fund (E2F). Abgerufen am 04.01.2021.

⁷² Vgl. E2 Singapore (2020). Financing Programme for Energy Efficiency Projects. Abgerufen am 04.01.2021.

⁷³ Vgl. Sustainable Development Capital Singapore (2017). Economic Development Board, Energy Efficiency Financing in Singapore. Abgerufen am 04.01.2021; E2 Singapore (2020). Financing Programme for Energy Efficiency Projects. Abgerufen am 04.01.2021.

⁷⁴ Vgl. E2 Singapore (2015). External financing an Energy Efficiency Project is easier than ever! A case study: Panasonic and SDCL. Abgerufen am 04.01.2021.

⁷⁵ Vgl. Economic Development Board (2020e) Incentives & Schemes. Abgerufen am 04.01.2021.

Building Retrofit Energy Efficiency Financing (BREEF) Scheme

Das von der BCA und den teilnehmenden Finanzinstitutionen geförderte BREEF-Programm (Building Retrofit Energy Efficiency Financing) bietet die Finanzierung der Vorlaufkosten für die energetische Sanierung bestehender Gebäude über einen Energieleistungsvertrag an. BREEF kann die Kosten für Ausrüstung, Installation und Fachgebühren decken. Die maximale Kredithöhe beträgt bis zu 4 Mio. SGD oder 90% der Kosten, je nachdem, welcher Betrag niedriger ist. Die maximale Laufzeit des Darlehens beträgt 5 Jahre und der Zinssatz wird von der Finanzinstitution festgelegt.⁷⁶

Green Buildings Innovation Cluster (GBIC) Building Energy Efficient Demonstrations Scheme (GBIC-Demo)

Das Building Energy Efficient Demonstrations Scheme (GBIC-Demo) des Green Buildings Innovation Cluster (GBIC) bietet Gebäudeeigentümern und -entwicklern die Möglichkeit, größere Energieeinsparungen anzustreben, indem sie innovative energieeffiziente Technologien demonstrieren, die lokal bei anstehenden Projekten oder bestehenden Gebäuden noch nicht weit verbreitet sind. Die finanzielle Unterstützung beträgt bis zu 70% der förderfähigen Kosten oder 3 Mio. SGD pro Projektdemonstration (je nachdem, welcher Betrag niedriger ist).⁷⁷

Built Environment Accelerate to Market Programme (BEAMP)

Das Built Environment Accelerate to Market Programme (BEAMP) wurde von BCA, JTC und Enterprise Singapore ins Leben gerufen, um Erfinder und Unternehmen zusammenzubringen, um den Innovationsprozess zur Lösung der Herausforderungen der Bauindustrie zu beschleunigen. Enterprise Singapore bietet Zuschüsse in Höhe von bis zu 70% der förderfähigen Projektkosten für lokale KMU und bis zu 50% für lokale Nicht-KMU (vorbehaltlich einer Finanzierungsobergrenze).⁷⁸

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.⁷⁹

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.⁸⁰

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.⁸¹ 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

⁷⁶ Vgl. BCA. (2020). Building Retrofit Energy Efficiency Financing (BREEF) Scheme. Abgerufen am 04.01.2021.

⁷⁷ Vgl. BCA. (2020). Green Buildings Innovation Cluster (GBIC) Programme. Abgerufen am 04.01.2021.

⁷⁸ Vgl. BCA. (2020). Built Environment Accelerate to Market Programme (BEAMP). Abgerufen am 04.01.2021.

⁷⁹ Vgl. E²PO. (2020b). Energy Efficiency National Partnership (EENP). Abgerufen am 04.01.2021.

⁸⁰ Vgl. E²PO. (2020c). EENP Awards. Abgerufen am 04.01.2021.

⁸¹ Vgl. National Environment Agency (2020d). Singapore Certified Energy Manager (SCEM) Programme and Training Grant. Abgerufen am 04.01.2021.

ermöglichen es, Bewerber mit unterschiedlichem Hintergrund weiterzubilden. Das Training wird entsprechend von unterschiedlichen Institutionen angeboten.⁸²

Eine erfolgreiche Nutzung des SCEM-Programms zeigt das Unternehmen GlaxoSmithKline. Dieses hat zwei Produktionen in Singapur und 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.⁸³

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 sollen das Vertrauen in die Arbeit der ESCOs gesteigert und somit das Wachstum der Branche gefördert werden. Die Akkreditierung ist für jede Firma mit Sitz in Singapur möglich, welche in der Energieberatungsbranche arbeitet und die Implementierung von Energieeffizienz- und -einsparmaßnahmen für Gebäude und Anlagen vornimmt. Die Akkreditierung erfolgt gemäß dem Erfahrungsstand sowie der Fachkompetenzen der ESCO. Es wird danach unterschieden, wie lange die bereits existierenden ESCOs auf dem Markt sind und in ältere (mehr als drei Jahre) und neue ESCOs (weniger als drei Jahre) unterteilt. Es besteht hierbei die Möglichkeit, sich als Qualified Energy Services Specialist (QuESS) akkreditieren zu lassen.⁸⁴ Derzeit gibt es in Singapur 18 akkreditierte Energiedienstleister (ESCOs) und 31 qualifizierte Energiedienstleistungs-Spezialisten (QuESS).⁸⁵

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 Resource Management anzuleiten.⁸⁶

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.⁸⁷

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.⁸⁸

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.⁸⁹

⁸² Vgl. National Environment Agency (2020d). Singapore Certified Energy Manager (SCEM) Programme and Training Grant. Abgerufen am 04.01.2021.

⁸³ Vgl. National Environment Agency (2020d). Singapore Certified Energy Manager (SCEM) Programme and Training Grant. Abgerufen am 04.01.2021.

⁸⁴ Vgl. E²PO. (2020d). ESCO Accreditation Scheme. Abgerufen am 04.01.2021.

⁸⁵ AHK Singapur (2020b). Gespräch mit EDB.

⁸⁶ Vgl. E²PO. (2020e). Public Sector Taking the Lead in Environmental Sustainability (PSTLES). Abgerufen am 04.01.2021.

⁸⁷ Vgl. National Environment Agency (2020d). Call For Ideas Fund. Abgerufen am 04.01.2021.

⁸⁸ Vgl. E²PO. (2020f). Sustainable Laboratories Group. Abgerufen am 04.01.2021.

⁸⁹ Vgl. E2 Singapore. (2020). Financing Programme for Energy Efficiency Projects. Abgerufen am 04.01.2021.

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.⁹⁰

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 zum Beispiel die SDCL Asia. Dennoch gibt 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.⁹¹ 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.⁹²

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

⁹⁰ Vgl. AHK Singapur (2019c). Finanzierungs-Factsheet Singapur.

⁹¹ Vgl. World Trade Organization. (2015b). Agreement on Government Procurement. Abgerufen am 04.01.2021.

⁹² Vgl. Economic Development Board (2019). Pioneer Certificate Incentive and Development and Expansion Incentive. Abgerufen am 04.01.2021.

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.⁹³

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
- 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.

Eine der größten Barrieren für Singapur sind allerdings die hohen Investitionskosten, da das Land im Vergleich zu den anderen Ländern ein höheres Preisniveau und generell höhere Lebenshaltungskosten aufweist.

6.5 Fachkräfte

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.⁹⁴ 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, Singapur 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.⁹⁵

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.⁹⁶

⁹³ Vgl. Roland Berger Strategy Consultants (2011). Market potential in energy efficiency in Southeast Asia. Abgerufen am 02.12.2020.

⁹⁴ Vgl. Energy Market Authority (2020c). Human Capital Development. Abgerufen am 04.01.2021.

⁹⁵ Vgl. Energy Market Authority (2020c). Human Capital Development. Abgerufen am 04.01.2021.

⁹⁶ Vgl. Energy Market Authority (2020c). Human Capital Development. Abgerufen am 04.01.2021.

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.⁹⁷

BCA Academy

Zusätzlich wird besonderen Wert auf Aus- und Weiterbildung im Bereich des nachhaltigen Bauens gelegt. Das erklärte Ziel der BCA ist es, bis zum Jahr 2025 25.000 Experten ausgebildet zu haben.⁹⁸

Um einen holistischen Ansatz hinsichtlich wachsender Nachhaltigkeit in der Baubranche zu erreichen, sind Fachkräfte unabdingbar. Verstärkte Kompetenz soll die Unternehmen zudem wettbewerbsfähig halten. Die BCA Academy verfolgt einen Bildungsansatz, der Experten von der Stufe des Designs bis hin zu Energiemanagement ausbilden soll.⁹⁹

Die Art der Ausbildung im Bereich nachhaltiger Gebäude kann in drei Bereiche eingeteilt werden: akademische Programme, Programme für Führungskräfte und Programme, die mit einem Zertifikat abschließen. An den Hochschulen des Landes werden diverse Bachelor- und Master-Studiengänge im Bereich des nachhaltigen Bauens angeboten. Zertifikate wie bspw. der Green Mark Manager oder Green Mark Professional werden von der BCA vergeben.¹⁰⁰ Außerdem werden in Singapur regelmäßig Seminare und Konferenzen veranstaltet, die eine Weiterbildung im Bereich des nachhaltigen Bauens ermöglichen.

6.6 Steueranreizsysteme

Accelerated Depreciation Allowance Scheme (ADAS)

Das ADAS ist ein Steueranreizsystem im Rahmen des Income Tax Acts, in energieeffiziente Ausstattung zu investieren. Energieeffiziente Ausstattung kann, insofern sie den Vorgaben entspricht, im Laufe des ersten Jahres nach Erwerb abgeschrieben werden. Dadurch ergibt sich im ersten Jahr ein Steuervorteil. Kosten, die direkt auf die Anschaffung und Inbetriebnahme zurückgeführt werden können, fallen unter das Schema; Kosten für 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.¹⁰¹

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

7.1 Chancen und Risiken für eine Markterschließung im Bereich Energieeffizienz in Gebäuden

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.

⁹⁷ Vgl. Energy Market Authority (2020c). Human Capital Development. Abgerufen am 04.01.2021.

⁹⁸ Vgl. Ministry of Communications and Information. (2017). HEALTHIER AND GREENER BUILDINGS IN NEXT LAP OF SINGAPORE'S GREEN BUILDING JOURNEY. Abgerufen am 04.01.2021.

⁹⁹ Vgl. BCA. (2013a). Leading the Way for Green Buildings in the Tropics. Abgerufen am 04.01.2021.

¹⁰⁰ Vgl. BCA. (2017c). CERTIFIED GREEN MARK MANAGER/ GREEN MARK PROFESSIONAL. Abgerufen am 04.01.2021.

¹⁰¹ Vgl. National Climate Change Secretariat (2019b). Reducing Emissions – Industry. Abgerufen am 04.01.2021.

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.¹⁰²

Risiken bezüglich der Zuverlässigkeit bestehen stets bei neuen Technologien. Zudem besteht ferner das Risiko, dass Anfangsinvestitionen sich nicht auszahlen werden.¹⁰³ 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.¹⁰⁴

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.¹⁰⁵

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 werden die Garantie für eine bestimmte Menge an Energieeinsparungen und/oder Geldeinsparungen eines Projektes und somit die leistungsabhängige Bezahlung als attraktiv empfunden.¹⁰⁶

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 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.

¹⁰² Vgl. Marchi, B. and Yanoni, S. (2017). Supply Chain Management for Improved Energy Efficiency: Review and Opportunities. Abgerufen am 07.01.2021.

¹⁰³ Vgl. Marchi, B. and Yanoni, S. (2017). Supply Chain Management for Improved Energy Efficiency: Review and Opportunities. Abgerufen am 07.01.2021.

¹⁰⁴ Vgl. Economic Development Board (2016). Climate Action Plan. Abgerufen am 07.01.2021.

¹⁰⁵ Vgl. Yi, Seow Bei. (2019). 3 factors behind Singapore's success as business hub. Abgerufen am 07.01.2021.

¹⁰⁶ Vgl. Hickson K. (2013). Dynamics of the Industrial Energy Efficiency Market: A Strategic Perspective. Abgerufen am 07.01.2021.

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.¹⁰⁷ Diese Risiken können deutsche Unternehmen jedoch durch Beratung und Implementierungshilfe vor Ort minimieren und durch diese Dienstleistungen zusätzliche Geschäftsmöglichkeiten kreieren.

¹⁰⁷ Vgl. Ted Gayer (2015). Energy efficiency, risk and uncertainty, and behavioral public choice. Abgerufen am 07.01.2021.

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 Steigerungen der Energieeffizienz und verstärkter 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.

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)¹⁰⁸ berücksichtigen.

¹⁰⁸ Vgl. Jaensch, R. (2018). SWOT-Analyse - Singapur. Abgerufen am 07.01.2021.

Abbildung 5: SWOT-Analyse Singapur

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

Die AHK Singapur sowie singapurische Regierungsorganisationen können bei einem angestrebten Markteintritt beratend zur Verfügung stehen. Der singapurische Markt für Energieeffizienz im Gebäudebereich bietet zusammenfassend großes Marktpotenzial für deutsche Unternehmen.

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>https://www.edb.gov.sg</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>https://www.ema.gov.sg</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>https://www.enterprisesg.gov.sg</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>https://singapur.diplo.de</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>https://www.jtc.gov.sg/Pages/default.aspx</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>https://www.lta.gov.sg</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>https://www.mom.gov.sg</p>
Ministry of the Environment and Water Resources (MEWR)	<p>Das Ministerium für Umwelt und Wasserressourcen, ehemals das Ministry of the Environment (ENV), 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>https://www.mewr.gov.sg</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>https://www.mti.gov.sg</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>https://www.nccs.com.sg</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>https://www.nea.gov.sg</p>
Singapore Customs	<p>Singapore Customs unterliegt dem Ministerium für Finanzen und ist für alle Zoll- und Handelsangelegenheiten zuständig.</p> <p>https://www.customs.gov.sg</p>

9.2 Unternehmen im Markt

Unternehmen	Kurzbeschreibung
Actsys Process Management Consultants Pte Ltd	<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>http://actsys.com</p>
Air Liquide Singapore (ALSg)	<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 66.000 Mitarbeitern in 80 Ländern präsent und betreut mehr als 3,6 Mio. Kunden und Patienten.</p> <p>https://www.airliquide.com/singapore</p>
Asia Pacific Breweries Singapore Pte Ltd (APBS)	<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>https://www.apbsingapore.com.sg/about-apbs/</p>
Barghest Building Performance Pte Ltd	<p>Der zum Patent angemeldete Optimierungsalgorithmus von BBP fügt eine Intelligenzschicht zu bestehenden zentralen Kühlanlagen hinzu, die den Energieverbrauch um 10% - 40% reduziert.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p>https://bbp.sg</p>
Comfort Management Pte Ltd	<p>Comfort Management Pte. Ltd. hat seine Stärke und Kompetenz im Bereich M&E in der Wertschöpfung von Gebäudeeinrichtungen und -systemen. Comfort Management bietet anpassbare Lösungen an, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten sind.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p>http://www.energyconservation.sg</p>
CPG Consultants Pte Ltd	<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>https://www.cpgcorp.com.sg</p>

C&W Services Pte Ltd	<p>C&W Services ist eine Immobilienvermittlung und -beratung mit Fokus auf dem täglichen Facility Management in einer ganzheitlichen Art und Weise. Weltmarktführer im Immobilienbereich mit mehr als 43.000 Mitarbeitern in mehr als 250 Städten in 60 Ländern. Als ESCO akkreditiert.</p> <p>https://www.cwservices.sg</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>https://www.emcsg.com</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. Als ESCO akkreditiert.</p> <p>https://www.eesconsultants.com</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. Als ESCO akkreditiert.</p> <p>http://engie-services-apac.com</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>https://www.exxonmobil.com.sg</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. Als ESCO akkreditiert.</p> <p>http://genergy.com.sg</p>

ING-Energy EPC Pte Ltd	<p>ING Energy EPC ist spezialisiert auf energieeffiziente Planung und Umsetzung von Industriegebäuden mit einer Kernkompetenz in ACMV/HVAC-Systemen. Sie führen Gebäudeenergie-Assessments und Energieaudits, Beratungs- und Nachrüstungsprojekte für Kältemaschinen, Kesselanlagen, Luftkompressoren und andere mechanische Systeme durch. Als ESCO akkreditiert.</p> <p>http://genergy.com.sg/ing-energy-epc</p>
International Rectifier (IR) Singapore Pte Ltd (jetzt infineon)	<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>https://www.infineon.com/cms/en/about-infineon/company/international-rectifier</p>
Honeywell Pte Ltd	<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>http://www.honeywell.com</p>
Johnson Controls (Singapore) Pte Ltd	<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>https://www.johnsoncontrols.com/en_sg</p>
Kaer Pte Ltd	<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>https://www.kaer.com</p>
KBC Advanced Technology Pte Ltd	<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>https://www.kbc.global</p>
Kellogg Brown & Root (KBR) Asia Pacific Pte Ltd	<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>https://www.kbr.com</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>http://ljenergy.com</p>
Measurement & Verification Pte Ltd	<p>M&V wurde gegründet, um die umfangreichen Errungenschaften auf dem Gebiet des Energiemanagements, der Überwachung, Kontrolle und Prüfung zu integrieren und zu nutzen. M&V entwirft und installiert energieeffiziente HVAC-Systeme.</p> <p>Als ESCO akkreditiert.</p> <p>http://www.mnv.com.sg</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>https://www.msd-singapore.com</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>http://northmoregordon.com</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, Komponenten und Geräten unterstützen.</p> <p>https://www.panasonic.com</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>https://sac-energy.com.sg</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>https://www.sdcl-ib.com</p>

Sembcorp Industries	<p>Sembcorp Industries ist ein führender Energie-, Meeres- und Stadtentwicklungskonzern, der weltweit in mehreren Märkten tätig ist.</p> <p>https://www.sembcorp.com</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>https://new.siemens.com/sg</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>http://www.sgenrs.com</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>https://www.spgroup.com.sg</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>https://www.sdcl-ib.com</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>https://www.trane.com</p>

9.3 Standortagenturen, Beauftragte für Auslandsinvestitionen, Beratungsunternehmen und weitere Multiplikatoren

Organisation	Beschreibung
BCA Academy	Die BCA Academy gehört zur Building and Construction Authority (BCA). Die Institution ist zuständig für Bildungsbelange und unterstützt somit den Aufbau von Fachwissen im Bausektor. https://bcaa.edu.sg
Energy Efficiency Programme Office (E ² PO)	Seit Mai 2007 setzt sich das E ² 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 ² PO von der NEA und der EMA. https://www.e2singapore.gov.sg
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. https://esi.nus.edu.sg
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. https://erian.ntu.edu.sg
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. http://www.seris.nus.edu.sg
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. https://sinberbest.berkeley.edu
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. https://www.sgbc.sg

<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>https://www.seas.org.sg</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, dem Suntec City International Convention and Exhibition Centre, Changi Exhibition Centre sowie dem Sands Expo and Convention Centre werden Messen zu sämtlichen Themenbereichen veranstaltet.

International Build Environment Week (Trade Show)

Wann? 8. bis 10. September 2021 (tbd),

optional IBEW Virtuelle Trade Show geöffnet bis März 2021

Wo? Sands Expo & Convention Centre, Marina Bay Sands (findet aufgrund der Covid-19-Situation ggf. digital statt)

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

<https://www.ibew.sg>

BEX Asia / Build Eco Xpo

Wann? 8. bis 10. September 2021 (tbd),

optional IBEW Virtuelle Trade Show, BEX Asia geöffnet bis März 2021

Wo? Sands Expo & Convention Centre, Marina Bay Sands (findet aufgrund der Covid-19-Situation ggf. digital statt)

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, 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 20. Oktober 2021 (tbd)

Wo? Sands Expo & Convention Centre, Marina Bay Sands (findet aufgrund der Covid-19-Situation ggf. digital statt)

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? Oktober 2021 (tbd)

Wo? Sands Expo & Convention Centre, Marina Bay Sands (findet aufgrund der Covid-19-Situation ggf. digital statt)

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 2021

Wann? 10. bis 12. März 2021

Wo? Sands Expo & Convention Centre, Marina Bay Sands (findet aufgrund der Covid-19-Situation ggf. digital statt)

Was? Die 10. 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 2021 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

Asian Development Bank. (2015). Using Clean Energy to Power Asia. Abgerufen unter [Using Clean Energy to Power Asia | Asian Development Bank \(adb.org\)](#)

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

A*STAR (2020a). Abgerufen unter <https://www.a-star.edu.sg/About-A-STAR>

A*STAR (2020b). 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 Construction Authority. (2020). Built Environment Accelerate to Market Programme (BEAMP). Abgerufen unter <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/buildsg-transformation-fund/built-environment-accelerate-to-market-programme>

Building Construction Authority. (2020). Building Retrofit Energy Efficiency Financing (BREEF) Scheme. Abgerufen unter <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-incentive-schemes/building-retrofit-energy-efficiency-financing-brief-scheme>

Building and Construction Authority (2020a). Good progress made in key transformation focus areas for the built environment sector, supported by a skilled and competent local core. Abgerufen unter <https://www1.bca.gov.sg/about-us/news-and-publications/media-releases/2020/03/03/good-progress-made-in-key-transformation-focus-areas-for-the-built-environment-sector-supported-by-a-skilled-and-competent-local-core>

Building Construction Authority. (2020). Green Buildings Innovation Cluster (GBIC) Programme. Abgerufen unter <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/buildsg-transformation-fund/green-buildings-innovation-cluster-gbic-programme>

Building and Construction Authority (2020a). Zero Energy Building. Abgerufen unter <https://www.bca.gov.sg/zeb/>

Building and Construction Authority (2020b). Zero Energy Building: From ZEB to ZEB Plus. 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>

E²PO (2020a). Energy Efficiency Fund (E2F). Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes-and-grants/incentives/energy-efficiency-fund>

E²PO (2020b). Energy Efficiency National Partnership (EENP). Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes/energy-efficiency-national-partnership/eenp-awards>

E²PO (2020c). EENP Awards. Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes/energy-efficiency-national-partnership/eenp-awards>

E²PO (2020d). ESCO Accreditation Scheme. Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes/esco-accreditation-scheme>

E²PO (2020e). Public Sector Taking the Lead in Environmental Sustainability (PSTLES). Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes/public-sector-taking-the-lead-in-environmental-sustainability>

E²PO (2020f). 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

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

E2 Singapore (2020). Financing Programme for Energy Efficiency Projects. Abgerufen unter <https://www.e2singapore.gov.sg/programmes-and-grants/incentives/financing-programme-for-energy-efficiency-projects>

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.edb.gov.sg/en/news-and-events/news/sembcorp-partners-edb-to-launch-the-first-industrial-living-lab-.html>

Economic Development Board (2016). Climate Action Plan. Abgerufen unter https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1545Climate_Action_Plan_Publication_Part_1.pdf

Economic Development Board (2019). Pioneer Certificate Incentive and Development and Expansion Incentive. Abgerufen unter [https://www.edb.gov.sg/content/dam/edb/en/why%20singapore/In-PC-DEI\(updated\).pdf](https://www.edb.gov.sg/content/dam/edb/en/why%20singapore/In-PC-DEI(updated).pdf)

Economic Development Board (2020a) Electronics. Abgerufen unter <http://www.edb.gov.sg/content/edb/en/industries/industries/electronics.html>

Economic Development Board (2020b). Energy & Chemicals. Abgerufen unter <https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/energy-and-chemicals.html>

Economic Development Board (2020c) Pharmaceuticals & Biotechnology. Abgerufen unter <https://www.edb.gov.sg/content/edb/en/industries/industries/pharma-biotech.html>

Economic Development Board (2020d) Medical Technology. Abgerufen unter <https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/medical-technology.html>

Economic Development Board (2020e) 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 (2019a). Singapore Energy Statistics: Energy Balance. Abgerufen unter <https://www.ema.gov.sg/Singapore-Energy-Statistics-2019/Ch04/index4>

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

Energy Market Authority (2020b). Pulau Ubin Micro-grid Test-Bed. Abgerufen unter https://www.ema.gov.sg/Pulau_Ubin_Micro-grid_Test_Bed.aspx

Energy Market Authority (2020c). Human Capital Development. Abgerufen unter https://www.ema.gov.sg/Industry_Human_Capital_Development.aspx

Energy Research Institute ERI@N (2017). Abgerufen unter <http://erian.ntu.edu.sg/aboutus/Pages/default.aspx>

Energy Studies Institute (2020). Abgerufen unter <https://esi.nus.edu.sg/about-us>

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

Hickson K. (2013). Dynamics of the Industrial Energy Efficiency Market: A Strategic Perspective. Abgerufen unter [https://www.e2singapore.gov.sg/DATA/O/docs/NewsFiles/T3%20RE-DRAFT-%20EENP%20Awards%202013%20\(01Apr-13\)_v6.pdf](https://www.e2singapore.gov.sg/DATA/O/docs/NewsFiles/T3%20RE-DRAFT-%20EENP%20Awards%202013%20(01Apr-13)_v6.pdf)

- 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>
- Jaensch, R. (2018). SWOT-Analyse - Singapur. Abgerufen unter <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Geschaefspraxis/swot-analyse.html>
- JTC Corporation (2020). Abgerufen unter <https://www.jtc.gov.sg/about-us/Pages/default.aspx>
- International Energy Agency (2020). Southeast Asia Energy Outlook 2019. Abgerufen unter <https://www.iea.org/reports/southeast-asia-energy-outlook-2019>
- 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>
- 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>
- Marusiak J. (2011). Tapping into Southeast Asia's energy efficiency market. Abgerufen unter <https://www.eco-business.com/news/tapping-into-southeast-asias-energy-efficiency-market/>
- 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 (2020a). 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 (2020b), Economic Survey of Singapore 2019. Abgerufen unter <https://www.mti.gov.sg/Resources/Economic-Survey-of-Singapore/2019/Economic-Survey-of-Singapore-2019>
- Ministry of Trade and Industry, Economic Survey of Singapore (2020c). Abgerufen am 19.05.2020. <https://www.mti.gov.sg/Resources/Economic-Survey-of-Singapore/2019/Economic-Survey-of-Singapore-2019>
- Nanyang Technological University (2016). ERI@N Overview. Abgerufen unter <http://erian.ntu.edu.sg/Research/Facilities/Pages/Facilities.aspx>
- Nanyang Technological University (2019). Experimental Power Grid Centre. Abgerufen unter <https://erian.ntu.edu.sg/epgc/about-us/Pages/Home.aspx>
- National Climate Change Secretariat (2015). Industry Energy Efficiency Technology Roadmap. Abgerufen unter <https://www.nccs.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/industry-energy-efficiency-technology-roadmap.pdf>
- National Climate Change Secretariat (2016). Climate Action Plan. Abgerufen unter https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1545Climate_Action_Plan_Publication_Part_1.pdf
- National Climate Change Secretariat (2019b). Reducing Emissions – Industry. Abgerufen unter <https://www.nccs.gov.sg/climate-change-and-singapore/reducing-emissions/industry>
- National Climate Change Secretariat (2020). Carbon Tax. Abgerufen unter <https://www.nccs.gov.sg/faqs/carbon-tax/>
- 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. (2019). Energy Efficient Singapore. Abgerufen unter <https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/energy-efficiency/energy-efficient-singapore>

- National Environment Agency (2020a). Mandatory Energy Management Practices. 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 (2020b). 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 (2020c). 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 (2020d). 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>
- 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. (2020). 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.sg/skills-framework/energyandpower>
- Sustainable Energy Association of Singapore (2017a). Abgerufen unter http://www.seas.org.sg/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=104
- Sustainable Energy Association of Singapore (2017b). Abgerufen unter <https://elearning.seas.org.sg/training/>
- Sustainable Energy Association of Singapore (2017c). Abgerufen unter <https://www.seas.org.sg/programme/sesun>
- Sustainable Energy Centre of Singapore (2018). Abgerufen unter <http://secoe.seas.org.sg/about/>
- Sustainable Development Capital Singapore (2017). Economic Development Board, Energy Efficiency Financing in Singapore. Abgerufen unter <http://www.sdcl-ib.com/wp-content/uploads/2017/01/EE-Financing-Pilot-Programme-SDCL-EDB-2017.pdf>
- Singapore Management University (2018). Abgerufen unter <https://news.smu.edu.sg/news/2018/08/28/smu-expand-campus-70m-green-building>
- Singapore Manufacturing Federation (2018). Abgerufen unter <https://www.smfederation.org.sg/index.php/about-us/overview>
- Sustainability and Emerging Applications Centre (2020). Abgerufen unter <https://www.a-star.edu.sg/simtech/SMC>
- Urban and Green Technology (2020). Abgerufen unter <https://www.a-star.edu.sg/About-A-STAR/horizontal-technology-centres/urban-and-green-technology>
- Wong J. (2017). Generating power responsibly. Abgerufen unter <https://www.straitstimes.com/singapore/generating-power-responsibly>
- World Trade Organization. (2015a). Singapore and the WTO. Abgerufen unter https://www.wto.org/english/thewto_e/countries_e/singapore_e.htm

World Trade Organization. (2015b). Agreement on Government Procurement. Abgerufen unter 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>

