

Zielmarktanalyse Singapur

Innovative Fertigungstechnologien und Robotik



Durchführer



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

IMPRESSUM**Herausgeber**

AHK Singapur
 25 International Business Park, #03-105
 German Centre
 609916 Singapur
 E-Mail: info@sgc.org.sg
 Webseite: www.sgc.org.sg

Text und Redaktion

Melissa Brandner
 Julia Busch
 Eirik Behnke
 Saskia Böhme

Deutsch-Singapurische Industrie- und Handelskammer
 (AHK Singapur)
 E-Mail: info@sgc.org.sg
 Webseite: www.singapur.ahk.de

Stand

Oktober 2023

Gestaltung und Produktion**Bildnachweis**

Titelbild: Shutterstock ID 2075069938
 Rest: Siehe Quellenangaben

Mit der Durchführung dieses Projektes im Rahmen des Bundesförderprogramms Mittelstand Global/ Markterschließungsprogramm beauftragt:



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

Das Markterschließungsprogramm für kleine und mittlere Unternehmen ist ein Förderprogramm des:



Bundesministerium
 für Wirtschaft
 und Klimaschutz



MITTELSTAND
GLOBAL
 MARKTERSCHLIESSUNGS-
 PROGRAMM FÜR KMU

Die Studie wurde im Rahmen des Markterschließungsprogramms für die Geschäftsanbahnung für deutsche Anbieter und Dienstleister im Bereich der Robotik, Zielmarkt Singapur („Innovative Fertigung & Robotik“) erstellt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Die Zielmarktanalyse steht der Germany Trade & Invest GmbH 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

Abstract	5
1. Zielmarkt Allgemein	6
1.1 Einführung.....	6
1.2 Wirtschaft	7
1.2.1 Überblick.....	7
1.2.2 Investitionsklima	8
1.2.3 Außenhandel und Beziehung zu Deutschland	9
1.2.4 SWOT Analyse	10
2. Branchenspezifische Informationen	11
2.1 Singapur als Hightech-Zentrum und Smart Nation	11
2.1.1 Produktivität in Singapurs Fertigungsindustrie	11
2.1.2 Innovation	11
2.1.3 Smart Nation Vision.....	12
2.1.4 Digitale Infrastruktur.....	13
2.2 Innovative Fertigungstechnologien und Robotik in Singapur	14
2.2.1 Nationale Strategien zur industriellen Transformation der singapurischen Fertigungsindustrie	14
2.2.2 Aktuelle Situation und Trends.....	18
2.2.3 Robotik in Singapur	20
2.2.4 Additive Fertigung und 3D-Druck in Singapur.....	20
2.2.5 Composite Materialien in Singapur.....	21
2.2.6 Laserbearbeitung und (Laser)Schweißen in Singapur.....	21
2.2.7 Nanotechnologie in Singapur	22
2.2.8 Netzwerk- und IT-Integration in Singapur	22
2.2.9 Bereitstellung einer Talent Pipeline	23
2.2.10 Praxisorientierte Unternehmensbeispiele	23
2.2.11 Herausforderungen in Singapur für die Adaption von Innovativen Fertigungstechnologien und Robotik	24
2.3 Geschäftsmöglichkeiten und Marktpotenziale für deutsche Unternehmen	25
3. Politische und rechtliche Rahmenbedingungen	29
3.1 Politisches System und Regierung.....	29
3.2 Aktuelle Lage.....	31
3.3 Allgemeine Rechtliche Regelungen.....	31
3.4 Rechtliche Rahmenbedingungen im Bereich innovative Fertigung & Robotik	32
3.4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen in Singapur für Industrie 4.0 Technologien	32
3.4.2 Regulatorien beim Einsatz von KI-Technologien	32
3.4.3 Arbeitssicherheit in produzierenden Unternehmen	33
4. Technische und logistische Voraussetzungen	34
4.1 Relevante Produktbestimmungen	34
4.2 Logistische Voraussetzungen.....	35
4.3 Informationen zum Import und Export nach Singapur	35
4.3.1 Zollinformationen	35
4.3.2 Warenimport	35
4.3.3 Erhalt der Einfuhrgenehmigung von Gütern	36
4.3.4 Importprozedur.....	37
4.3.5 Warenexport.....	37
4.3.6 Exportprozedur.....	38
4.3.7 Güterumladung.....	38
5. Einstiegs- und Vertriebsinformationen	39
5.1 Eintrittshemmnisse.....	39
5.2 Öffentliches Beschaffungswesen in Singapur.....	39
5.3 Einrichtung einer eigenen Niederlassung in Singapur	40
5.3.1 Gesellschaftsformen.....	40
5.3.2 Geschäftsanmeldung für Unternehmen in Singapur.....	41
5.4 Free Trade Agreements.....	42
5.5 Arbeitsmarkt und Businesskultur.....	43
5.5.1 Arbeitsmarkt.....	43
5.5.2 Businesskultur.....	43
5.6 Staatliche Initiativen zur Förderung.....	45
5.6.1 Singapore Smart Industry Readiness Index.....	45
5.6.2 5G Grant für Industrie 4.0 Anwendungen.....	45

5.6.3 Productivity Solutions Grant (PSG)	45
5.6.4 Enterprise Development Grant (EDG)	45
5.6.5 Development and Expansion Incentive for Manufacturing (DEI(Mfg))	46
5.6.6 Industry 4.0 Human Capital Initiative (IHCI)	46
5.6.7 National Robotics Programme (NRP)	46
5.6.8 National Additive Manufacturing Innovation Cluster	46
5.7 Finanzierungsmöglichkeiten	46
6. Fazit	49
7. Verzeichnis	50
Abkürzungsverzeichnis	50
Abbildungsverzeichnis	52
Tabellenverzeichnis	52
Quellenverzeichnis	53
Anhang	64
I. Anlaufstellen und Netzwerke	64

Abstract

Singapur hat in nur etwas mehr als 50 Jahren eine beeindruckende Entwicklung in Südostasien durchlaufen. Von einer ehemaligen britischen Kolonie mit rund 1,7 Millionen Einwohnern im Jahr 1960 hat sich das Land zu einer modernen und innovativen Industrie- und Hightech-Nation mit fast 5,9 Millionen Menschen entwickelt. Singapur nimmt in Südostasien eine Sonderrolle ein und dient als Vorbild für andere Länder der Region. Der Stadtstaat positioniert sich als einer der besten Investitionsstandorte weltweit und zieht stetig mehr Unternehmen an, die ihre Geschäftsaktivitäten, regionalen/globalen Headquarter und finanzielle Ressourcen in das Land verlagern. Die Standortvorteile für Unternehmen in Singapur umfassen globale Vernetzung, ein multinationales Geschäftsumfeld mit unternehmerfreundlichen Vorschriften, hochqualifizierte Arbeitskräfte und günstige Steuerbedingungen.

Besonders für Technologieunternehmen ist der Schutz des geistigen Eigentums von hoher Bedeutung, was Forschung, Produktentwicklung und Innovation fördert. Die Kombination aus Rechtssicherheit, kaum vorhandener Korruption, geringer Bürokratie und Englisch als Geschäftssprache macht Singapur äußerst attraktiv für ausländische Unternehmen. Das multikulturelle Umfeld und die Offenheit für ausländische Unternehmer fördern erfolgreiche Geschäfte.

Die geografische Lage inmitten Südasiens, ausgezeichnete logistische Anbindungen, die Vorreiterrolle in der Digitalisierung, ein exzellentes Bildungswesen, sowie zahlreiche Freihandelsabkommen, bieten deutschen Unternehmen ein einzigartiges Chancenportfolio. Singapur ist als eine der innovativsten Nationen der Welt bekannt, mit umfassenden Strategien für eine „Smart Nation“, fortschrittlicher Digitalisierung und einer ausgezeichneten digitalen Infrastruktur (bspw. erstes Land weltweit mit flächendeckendem 5G Netz, führender Rechenzentrum-Hub in Asien-Pazifik, etc.). Gleichzeitig legt Singapur großen Wert auf die Erhaltung eines wertschöpfungsstarken Fertigungssektors, der auch langfristig mindestens ein Fünftel des BIP ausmachen soll. Im aktuellen Jahrzehnt bis zum Jahr 2030 lautet das staatliche Ziel daher, dass der produzierende Sektor ein Wertschöpfungswachstum von 50% erzielen soll, weshalb sich gute Geschäftsmöglichkeiten im Bereich der Produktivitätssteigerung bieten. Die Regierung hat industriepolitische Maßnahmen ergriffen, um die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft und vor allem des Fertigungssektors langfristig zu sichern, dafür wurden sog. „Industrial Transformation Maps“ (ITMs) eingeführt, die Singapurs Plan für die Transformation der einzelnen Branchen skizzieren. Im Fertigungsbereich gibt es eigene ITMs für die Branchen Elektronik, Feinmechanik, Energie & Chemie sowie Luft- & Raumfahrt, die für Singapur von strategischer Wichtigkeit sind. Der Digitalisierung wird eine bedeutende Rolle im Rahmen der ITMs eingeräumt, sodass sich das Thema durch alle ITMs hindurchzieht.

Für ein hochindustrialisiertes Land wie Singapur mit hohen Lebenshaltungskosten und Lohnniveau, zusammen mit einem ausgeprägten Fachkräftemangel, sind innovative Fertigungstechnologien in der Produktion entscheidend, um global wettbewerbsfähig zu bleiben. Singapur zeigt sich hier fortschrittlich und offen für neue Technologien, wie Robotik, additive Fertigung, Composite-Materialien und die Integration von Netzwerken in der Industrie. Die Fortschritte werden durch nationale Programme aktiv gefördert, die die Zusammenarbeit von Regierung, Industrie, Forschung und Hochschulen in den Fokus stellt. Lokale KMU wissen zumeist über ihren Status Bescheid, durch bisherige staatliche Initiativen wie den Smart Industry Readiness Index mit einem Assessment. Sie stehen jedoch vor Herausforderungen bei der Adaption dieser Technologien, vor allem aufgrund von Kosten- und Cybersicherheitsbedenken sowie einem Mangel an Expertise. Die Regierung fördert daher die Ausbildung von Talenten und stellt Modellfabriken zur Verfügung, um den praxisnahen Einsatz sowie die Skalierung innovativer Fertigungstechnologien zu unterstützen. Deutschlands Ruf als Erfinder und Vorreiter in Industrie 4.0 Technologien bietet deutschen Anbietern von innovativen Fertigungstechnologien und Robotik eine Vielzahl von Potenzialen und Geschäftsmöglichkeiten im singapurischen Markt. Insbesondere im Maschinenbau können deutsche Unternehmen individualisierte Lösungen bieten, um die Digitalisierung und Virtualisierung der Fertigung in Singapur voranzutreiben. Sektoren mit spezifischen Anforderungen an Material und komplexe Komponenten, wie Elektronik, Feinmechanik und Luft- & Raumfahrt werden langfristig vermehrt auf Technologien wie Robotik, Composite-Materialien und additive Fertigung setzen. Deutsche Unternehmen bringen hier wertvolle Erfahrungen mit.

Hohe Chancen werden gesehen für innovative Fertigungstechnologien und Robotik Lösungen, die erschwinglich und einfach in bestehende Produktionsprozesse integriert werden können. Weiterhin bieten sich Chancen in der Vollautomatisierung bis zu sog. „Lights Out“ Produktionen. Vorteilhaft ist außerdem, dass in Singapur registrierte Unternehmen Zugang zu staatlichen Fördermitteln im Bereich digitale Produktionstechnologien und Robotik haben. Vorteilhaft ist auch, dass „Made in Germany“ weiterhin eine hohe Wertschätzung im Stadtstaat beigemessen wird.

Deutsche Unternehmen können Singapur außerdem als Sprungbrett nutzen, um ASEAN wirtschaftlich zu erschließen durch die exzellente Vernetzung sowie die Blaupausenfunktion Singapurs für die Region. ASEAN spielt wirtschaftlich eine zunehmend wichtige Rolle mit einer wachsenden Bevölkerung von aktuell über 660 Mio. Einwohnern und einem jährlichen Wirtschaftswachstum von stets über 5% in den letzten zwei Jahrzehnten. Bis 2030 wird erwartet, dass die Staatengemeinschaft weltweit die viertgrößte Wirtschaft sein wird. Da ASEAN-Länder stark geprägt sind durch Produktion und aufgrund der niedrigen Lohnkosten in vielen umliegenden Ländern, noch viel Arbeit manuell erfolgt, bietet sich in dieser Wachstumsregion langfristig ein enormes Potenzial für Industrie 4.0-Technologien.

1. Zielmarkt Allgemein

1.1 Einführung

Singapur ist eines der stärksten Wirtschaftszentren Südostasiens. Dank langfristiger Vorausschau ist der Stadtstaat hochentwickelt und bietet mit zahlreichen Parks und Naturreservaten zudem eine hohe Lebensqualität. Die multikulturelle Vielfalt aufgrund unterschiedlicher ethnischer Gruppen (hauptsächlich chinesischer, malaysischer und indischer Abstammung) sowie das Erbe der britischen Kolonialherrschaft prägen Singapurs einzigartige Kultur bis heute.

Das Hoheitsgebiet besteht aus der Insel Singapur und circa 50 kleineren, angrenzenden Inseln. Die Landessprachen sind Englisch, Mandarin, Malaiisch und Tamil. Im Juni 2023 waren von den rund 5,92 Mio. Einwohnern Singapurs circa 1,77 Mio. Ausländer sowie 0,54 Mio. sogenannte „Permanent Residents“, also Personen, die keine Staatsbürger Singapurs sind, aber aufgrund ihres Visums berechtigt sind, sich über einen unbegrenzten Zeitraum mit vielen Rechten, vergleichbar mit denen eines Staatsbürgers, in Singapur aufzuhalten.¹ Die von nahezu allen gesprochene und verstandene Geschäftssprache ist Englisch. Die Temperaturen in Singapur bewegen sich während des ganzen Jahres relativ konstant zwischen 23 und 33 °C. Die Luftfeuchtigkeit liegt bei durchschnittlich 84%.²

Fläche (2022)	734 Quadratkilometer
Einwohner, Bevölkerungsdichte und -zuwachs (2022)	5,92 Mio. (einschließlich Ausländer mit Daueraufenthaltsgenehmigung und ausländische Arbeitnehmer), +5,0% Bevölkerungszuwachs seit Juni 2022, ³ 8.058 Einwohner/Quadratkilometer ⁴
Mitgliedschaft in Wirtschaftsunionen & int. Organisationen	APEC, ASEAN, ASEAN Economic Community (AEC), ASEAN Free Trade Area (AFTA), Colombo-Plan, Commonwealth, ESCAP, FEALAC, G20, Indian Ocean Rim Association for Regional Cooperation, Vereinte Nationen (UN), Welthandelsorganisation (WTO), Teilnehmer am Europäisch-Asiatischen Gipfeltreffen (ASEM) ASEAN als wichtigster Binnenmarkt in Südostasien (ca. 663 Mio. Einwohner in den Mitgliedstaaten Indonesien, Malaysia, Philippinen, Singapur, Thailand, Vietnam, Brunei, Kambodscha, Laos, Myanmar; Gründung: 1967)
Freihandelsabkommen	Bilateral: European Union-Singapore Free Trade Agreement (EUSFTA), China-Singapore Free Trade Agreement (CSFTA), India-Singapore Comprehensive Economic Cooperation Agreement (CECA), Japan-Singapore New-Age Economic Partnership Agreement (JSEPA), Korea-Singapore Free Trade Agreement (KSFTA), New Zealand-Singapore Comprehensive Economic Partnership (ANZSCEP), Panama-Singapore Free Trade Agreement (PSFTA), Peru-Singapore Free Trade Agreement (PeSFTA), Singapore-Australia Free Trade Agreement (SAFTA), Singapore-Costa Rica Free Trade Agreement (SCRFTA), Singapore-Jordan Free Trade Agreement (SJFTA), Sri Lanka-Singapore Free Trade Agreement (SLSFTA), Turkey-Singapore Free Trade Agreement (TRSFTA), United Kingdom-Singapore Free Trade Agreement (UKSFTA), United States-Singapore Free Trade Agreement (USSFTA) Regional: ASEAN-Australia-New Zealand Free Trade Area (AANZFTA), ASEAN-China Free Trade Area (ACFTA), ASEAN-Hong Kong, China Free Trade Area (AHKFTA), ASEAN-India Free Trade Area (AIFTA), ASEAN-Japan Comprehensive Economic Partnership (AJCEP), ASEAN-Korea Free Trade Area (AKFTA), Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership (CPTPP), EFTA-Singapore Free Trade Agreement (ESFTA), GCC-Singapore Free Trade Agreement (GSFTA), Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP), Trans-Pacific Strategic Economic Partnership (TPSEP) In Verhandlung: Eurasian Economic Union - Singapore Free Trade Agreement (EAEUSFTA), Pacific Alliance-Singapore Free Trade Agreement
Währung	1,00 EUR = 1,451 SGD (Durchschnitt bis Juli 2023)
Ethnische Gruppen	74,0% Chinesen, 13,5% Malaien, 9,0% Inder, 3,4% Sonstige
Religionen	Buddhismus, Taoismus, Christentum, Islam, Hinduismus
Sprachen	Amtssprachen: Englisch, Mandarin, Tamil, Malaiisch, Verkehrs-, Handels- und Verwaltungssprache: Englisch, zudem Mandarin und andere chinesische Dialekte

¹ Vgl. National Population and Talent Division (2023). Population in Brief 2023. Abgerufen am 10.10.2023.

² Vgl. Meteorological Service Singapore (o.D.). Climate of Singapore. Abgerufen am 25.08.2023.

³ Vgl. National Population and Talent Division (2023). Population in Brief 2023. Abgerufen am 10.10.2023.

⁴ Vgl. Department of Statistics Singapore (2023a). Population and Population Structure. Abgerufen am 10.10.2023.

Klima	Temperaturen konstant zwischen 23 - 33 °C Luftfeuchtigkeit durchschnittlich 84%
--------------	--

Tabelle 1: Allgemeine Informationen Singapur (Quellen: Data.gov.sg (o.D.), Department of Statistics Singapore (2023a); Department of Statistics Singapore (2023b), The ASEAN Secretariat (2022), Ministry of Trade and Industry (2023a), Monetary Authority of Singapore (2023a), Meteorological Service Singapore (o.D.)).

1.2 Wirtschaft

1.2.1 Überblick

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 verfügt über den weltweit größten Umschlagshafen, mit einem Umschlag von 37,3 Mio. Containern⁵ und über 578,2 Mio. Tonnen Fracht im Jahr 2022.⁶

BIP zu Marktpreisen (2022)	643,5 Mrd. SGD (ca. 443,5 Mrd. EUR)
BIP-Wachstumsrate	3,6%
BIP pro Kopf (2022)	114.165 SGD (ca. 78.680 EUR)
BIP – Entstehung	Produzierendes Gewerbe (25,4%): Verarbeitende Industrie (21,6%), Bau (2,7%), Versorgungswirtschaft (1,1%) Dienstleistungssektor (71,3%): Großhandel (18,6%), Einzelhandel (1,3%), Transport, Logistik und Lagerung (10,4%), Gastgewerbe (0,7%), Gastronomie (0,9%), Information & Kommunikation (5,4%), Banken und Versicherungen (13,5%), Immobilien (2,9%), Professionelle Dienstleistungen (5,4%), Administrative Dienstleistungen (3,0%), andere Dienstleistungen (9,3%) Wohneigentum (3,3%)
Arbeitskräfte und Arbeitslosenquote (Stand Juni 2023)	3,958 Mio., 1,9%
Inflationsrate (2022)	6,1% ⁷
Erwartete Inflationsrate (2023)	3,5 – 4,5% ⁸
Gesamthandel	2.123 Mrd. SGD (davon 1.365 Mrd. SGD Handelswaren, 758 Mrd. SGD Dienstleistungen)
Importe	1.012 Mrd. SGD (davon 655 Mrd. SGD Handelswaren, 357 Mrd. SGD Dienstleistungen) Güter (2021): Elektronik (33,2%), Petrochemie (11,5%), Maschinen (10,4%), Chemische Erzeugnisse (8,3%), Erdöl (5,6%), Elektrotechnik (4,7%), Gold (3,6%), Mess-/Regeltechnik (2,9%), Nahrungsmittel (2,3%), Gas (1,4%), Sonstige (16,1%) ⁹
Exporte	1.112 Mrd. SGD (davon 710 Mrd. SGD Handelsware und 402 Mrd. SGD Dienstleistungen) Güter (2021): Elektronik (35,4%), Chemische Erzeugnisse (13,1%), Maschinen (10,9%), Petrochemie (9,0%), Elektrotechnik (4,4%), Mess-/Regeltechnik (3,6%), Gold (3,4%), Nahrungsmittel (2,3%), Sonstige (17,9%) ¹⁰
Leistungsbilanz	99,5 Mrd. SGD

Tabelle 2: Wirtschaftsdaten Singapur (Department of Statistics Singapore (2023c), Department of Statistics Singapore (2023d), Department of Statistics Singapore (2023e), Germany Trade and Invest (2022a), Department of Statistics Singapore (2023f)).

Singapur investiert stark in Forschung und Entwicklung. Mit Initiativen wie „Smart City“, „Smart Mobility“ und „Smart Government“ möchte Singapur seine Vorreiterstellung in dem Staatenverbund „Association of Southeast Asian

⁵ Vgl. Maritime and Port Authority of Singapore (2023a). Port Statistics – Total Container Throughput. Abgerufen am 07.08.2023.

⁶ Vgl. Maritime and Port Authority of Singapore (2023b). Port Statistics – Total Cargo Throughput. Abgerufen am 07.08.2023.

⁷ Vgl. Monetary Authority of Singapore (2023b). Understanding Inflation & Monetary Policy. Abgerufen am 10.10.2023.

⁸ Vgl. Monetary Authority of Singapore (2023c). MAS Monetary Policy Statement – April 2023. Abgerufen am 10.10.2023.

⁹ Vgl. Germany Trade and Invest (2022a). Wirtschaftsdaten kompakt – Singapur. Abgerufen am 15.08.2023.

¹⁰ Ebd.

Nations“ (ASEAN) in vielen Bereichen durch Effizienz- und Produktivitätssteigerungen weiter ausbauen. Das Land zielt auf eine weltweit führende Stellung in ausgewählten Technologien wie bspw. Halbleiter- und Informationstechnologie sowie Biotechnologie und Genetik ab. Um dieses Ziel zu erreichen, investierte die Regierung im Rahmen von jeweils fünfjährigen „Research, Innovation and Enterprise Plans (RIE)“ seit 2011 bereits insgesamt 60 Mrd. SGD, bzw. 1% des Bruttoinlandsprodukts in Forschung und Entwicklung (F&E). Zuletzt wurden so, mit RIE2025, 25 Mrd. SGD für F&E bis zum Jahr 2025 budgetiert. Die Fokus-Bereiche sind: Produktion, Handel & Konnektivität, urbane Lösungen & Nachhaltigkeit, Gesundheit & Potenzial, Smart Nation & digitale Wirtschaft.¹¹

Wichtige Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes sind die elektronische, pharmazeutische und chemische Industrie sowie die feinmechanische Industrie. Entscheidende, von der Regierung Singapurs geförderte Wachstumsindustrien befinden sich in den Bereichen Herstellung (Energie und Chemie, Feinmechanik, Elektronik), Baugewerbe, Handel & Konnektivität (Logistik, Transport), professionelle Dienstleistungen (besonders in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und Finanzdienstleistungen) sowie Lifestyle Produkte und Dienstleistungen.¹² In den Dienstleistungsindustrien wie Transport, Logistik und Finanzen wird Singapur als führendes regionales Zentrum betrachtet. Eine herausragende Position nimmt das Land auch im Bereich Gesundheit, Bildung und Digitalisierung ein.

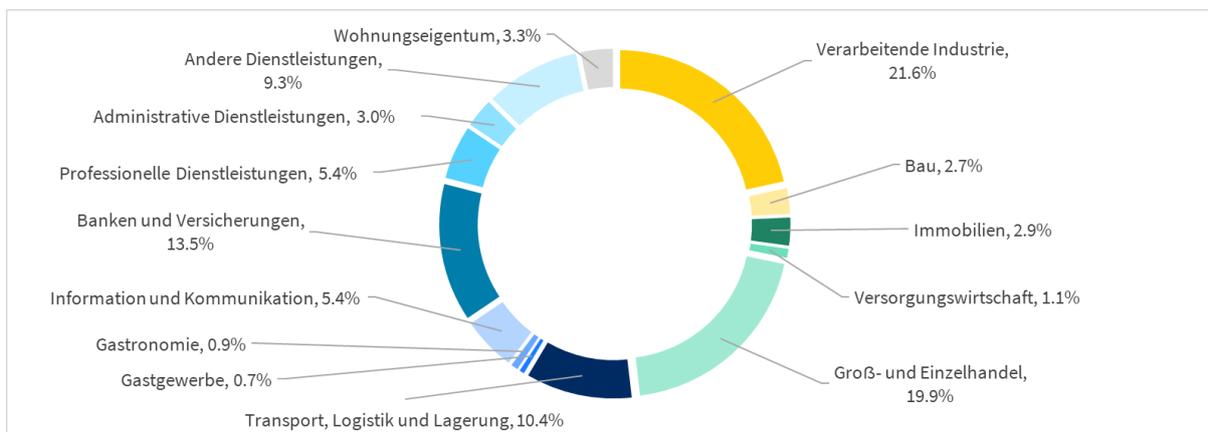


Abbildung 1: Wirtschaftsstruktur Singapur 2022, gemessen am BIP (nominal) (Department of Statistics Singapore, 2023c).

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 strategisch wichtige Bereiche 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 für deutsche Unternehmen, um umliegende Entwicklungs- und Schwellenländer in ASEAN erschließen zu können. So ist Singapur führender Standort für regionale Headquarters mit der höchsten Anzahl in Asien-Pazifik in den letzten 10 Jahren. Darunter befinden sich auch Weltmarktführer, die Singapur als Sitz zur Koordinierung und Steuerung ihres Asien-Geschäfts nutzen.¹³

1.2.2 Investitionsklima

In Singapur herrscht ein offenes Investitionsklima. Mehr als 7.000 multinationale Konzerne und weitere 26.000 internationale Unternehmen operieren derzeit in Singapur.¹⁴ Länder mit erheblichen Investitionssummen in Singapur sind die USA, die Cayman Inseln, die Britischen Jungferninseln, Japan, Bermuda, Großbritannien, Hongkong, Kanada, die Schweiz und Luxemburg.¹⁵ Die Akzeptanz ausländischer Investitionen ist hoch, denn die singapurische Regierung fördert freies Unternehmertum ohne Einschränkung hinsichtlich ausländischer Beteiligungen an Unternehmen.

Ausländische Direktinvestitionen und internationale Unternehmen werden explizit gefördert und für den Standort angeworben. Darüber hinaus sind multilaterale Wirtschaftsbeziehungen für den Stadtstaat von großer Bedeutung. Fast alle Wirtschaftssektoren Singapurs sind zu 100% offen für ausländische Investoren. Ausländische Firmen in bestimmten, als strategisch wichtig erachteten Sektoren, können sich unter bestimmten Bedingungen für eine finanzielle

¹¹ Vgl. National Research Foundation (2020). Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan. Abgerufen am 07.08.2023.

¹² Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023b). Industry Transformation Maps. Abgerufen am 07.08.2023.

¹³ Vgl. Economic Development Board (2023a). Setting up your headquarters? Abgerufen am 05.09.2023.

¹⁴ Vgl. Singapore Company Incorporation (2022). Reasons for Setting up a Business in Singapore. Abgerufen am 08.08.2023.

¹⁵ Vgl. Department of Statistics Singapore (2023g). Foreign Direct Investment in Singapore. Abgerufen am 25.08.2023.

Förderung der singapurischen Regierung qualifizieren.

1.2.3 Außenhandel und Beziehung 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.¹⁶

Im Jahr 2022 hat Deutschland Waren im Wert von 28 Mrd. EUR nach ASEAN exportiert. Das entspricht etwa 4% der deutschen Exporte in nicht-Europäische Union (EU) Länder. Singapur fungiert als bedeutender Warenumsatzplatz für Südostasien, mehr als ein Viertel (27,39% in 2022) der deutschen Exporte nach ASEAN gehen nach Singapur, von wo aus die Waren zum Großteil weiter in die Region re-exportiert werden. Außerdem ist Deutschland ein bedeutender Importeur von ASEAN-Gütern in Höhe von 57 Mrd. EUR, dies entspricht 7,6% der deutschen Importe aus Nicht-EU-Ländern. Dies zeigt, Deutschland und Singapur sind füreinander wichtige Wirtschaftspartner. Das bilaterale Handelsvolumen sank zwar durch die Pandemie auf 11,0 Mrd. EUR im Jahr 2020, stieg im Jahr 2022 jedoch bereits wieder auf 14,7 Mrd. EUR.¹⁷ 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 über 2.200 (2023)¹⁸ gestiegen ist. Dies zeigt einerseits die Bedeutung der beiden Länder als Handelspartner und andererseits die weitere Intensivierung der Wirtschaftsbeziehungen zwischen den beiden Staaten über die Jahre.

Aufgrund der strategischen Industriepolitik Singapurs, der langfristigen, strategischen Planung der Politik und der systematischen Förderung von Zukunftsbranchen, nutzen einige namhafte deutsche Unternehmen Singapur als Standort für Forschung und Entwicklung sowie als Innovationsstandort. Beispielsweise haben BASF, Bosch, Continental, SAP, Evonik und DHL den Stadtstaat für ihre regionalen Zentralen oder Innovationszentren gewählt.¹⁹

Vereinfacht werden die bilateralen Wirtschaftsbeziehungen durch Wirtschaftsabkommen wie das Doppelbesteuerungsabkommen vom 28.06.2004 (in Kraft seit dem 12.12.2006),²⁰ dem Investitionsschutzabkommen vom 03.10.1973 (in Kraft seit dem 01.10.1975)²¹ und Singapurs Mitgliedschaft in der Welthandelsorganisation (WTO) (seit 01.01.1995).²²

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 und das EU-Singapur Partnerschafts- und Kooperationsabkommen (ESPCA) unterzeichnet. Diese Abkommen gelten als Grundstein für ein zukünftiges Freihandelsabkommen zwischen der EU und ASEAN.²³

¹⁶ Vgl. Auswärtiges Amt (2023a). Deutschland und Singapur: Bilaterale Beziehungen. Abgerufen am 15.08.2023.

¹⁷ Vgl. Destatis (2023). Die Datenbank des Statistischen Bundesamtes. Abgerufen am 11.10.2023.

¹⁸ Vgl. Aussagen der Deutschen Botschaft zum Tag der Deutschen Einheit 2023.

¹⁹ Vgl. Germany Trade and Invest (2022b). Deutsche Exporteure beliefern über Singapur ganz Südostasien. Abgerufen am 15.08.2023.

²⁰ Vgl. Bundesfinanzministerium (2006). 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. Abgerufen am 15.08.2023.

²¹ Vgl. Gesetz zu dem Vertrag vom 3. Oktober 1973 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Singapur über die Förderung und den gegenseitigen Schutz von Kapitalanlagen.

²² Vgl. World Trade Organization (o.D.). Singapore and the WTO. Abgerufen am 15.08.2023.

²³ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023c). The European Union-Singapore Free Trade Agreement (EUSFTA). Abgerufen am 15.08.2023.

1.2.4 SWOT Analyse

Strengths (Stärken)	Weaknesses (Schwächen)
<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsfreundliches Land mit exzellenter Infrastruktur • Marktwirtschaftliche Orientierung mit Konsenskultur zwischen Arbeitgebern, Arbeitnehmern und Staat • Englisch als Geschäftssprache • Sehr niedrige Kriminalität • Enge wirtschaftliche Vernetzung durch zahlreiche Freihandelsabkommen, wie z.B. EU-Singapur FTA • Unternehmensfreundliche Politik • Politische und wirtschaftliche Stabilität • Transparente Verfahren bei Ausschreibungen • Unternehmensfreundliches Steuersystem • Praktisch korruptionsfrei 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleiner und teilweise gesättigter Binnenmarkt • Abhängigkeit von der Weltkonjunktur • Abhängigkeit von ausländischen Arbeitskräften • Im regionalen Vergleich hohe Löhne und Standortkosten • Landknappheit und dadurch ggf. begrenzte Ansiedlungsmöglichkeiten
Opportunities (Chancen)	Threats (Risiken)
<ul style="list-style-type: none"> • Guter Absatzmarkt und Sprungbrett für das Bearbeiten des südostasiatischen Marktes (über 660 Mio. Einwohner gesamt) • Förderung von Hochtechnologien sowie angewandter Forschung und Entwicklung • Öffentliche Investitionen in nachhaltige Stadt- und Industrieentwicklung • Ansiedlung zahlreicher Zukunftsbranchen (Life Sciences, Future Food, MedTech, E-Mobility, etc.) • Internationaler Vertriebs-, Verwaltungs- und Logistikstandort • Hohe Dichte an Entscheidern • Hohes Ansehen von innovativen deutschen Produkten • Hohes Sicherheitsbewusstsein (im physischen und digitalen Raum) • Deutsche Unternehmen profitieren von wachsender Bedeutung internationaler Lieferketten 	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von internationalen Lieferketten, insbesondere durch Rolle als Reexporteur • Auswirkungen durch Handelskrieg zwischen China und USA • Abhängigkeit von ausländischen Rohstoffen und Vorerzeugnissen • Fehlende Fachkräfte durch niedrige Geburtenrate und überalternde Gesellschaft in Kombination mit restriktiverer Erteilung von Arbeitsgenehmigungen - hohe Konkurrenzsituation • Relativ hohe Investitions- und Betriebskosten • Hoher Preis deutscher Produkte im Vergleich zu Produkten aus der umliegenden Region

Abbildung 2: SWOT-Analyse (nach Germany Trade and Invest (2022b), erweitert durch AHK Singapur).

2. Branchenspezifische Informationen

2.1 Singapur als Hightech-Zentrum und Smart Nation

2.1.1 Produktivität in Singapurs Fertigungsindustrie

Die Produktion ist der größte Wirtschaftssektor Singapurs und hat 21,6% von Singapurs Bruttoinlandsprodukt (BIP) im Jahr 2022 ausgemacht.²⁴ Die stärksten Industrien sind die Elektronik-, Feinmechanik-, Energie-, Chemie- sowie Luft- und Raumfahrtindustrie, sie machen zusammen 80 % von Singapurs jährlicher Wirtschaftsleistung im Fertigungssektor aus, 372 Mrd. SGD (ca. 257 Mrd. EUR). Besonders der Elektroniksektor, mit einer Wertschöpfung von 34 Mrd. SGD (ca. 23,5 Mrd. EUR) im Jahr 2021, ist ein wichtiger Pfeiler der der singapurischen Wirtschaft.

Der Produktionssektor ist insbesondere für die Beschäftigung in Singapur wichtig, im Jahr 2021 befand sich jeder achte Arbeitsplatz in Singapur im Fertigungssektor. Durch die anhaltende Einführung von Industrie 4.0-Technologien gibt es eine starke Nachfrage an hochqualifizierten Arbeitskräften. Singapur verfügt mit 68% im Jahr 2021 über einen sehr hohen Anteil an PMET-Arbeitskräften (Professionals, Manager, Executives, Technicians). Dennoch überwiegt die Nachfrage das Angebot an PMETs, dass ein starker Wettbewerb um Talente in Singapur herrscht.

Aufgrund der geringen verfügbaren Fläche und der hohen Standortkosten ist eine stetige Produktivitätssteigerung für den Inselstaat von essenzieller Wichtigkeit. Zwischen 2017 und 2021 konnte ein Anstieg von 11,9% erzielt werden, in den vorherigen 5 Jahren waren es 5,3%.²⁵ Dieser Produktivitätsanstieg gemessen an der Wertschöpfung pro geleistete Arbeitsstunde ist hauptsächlich auf die Produktion (6,5% jährlich), den Finanz- und Versicherungssektor (4,2% jährlich), Großhandel (4,0% jährlich), sowie Verwaltungs- und Supportservices (6,0%) zurückzuführen. Um die Produktivität auch zukünftig zu steigern, setzt die singapurische Regierung auf Transformation der Industrie und Restrukturierung.²⁶

Die Vision Singapurs ist es, die Produktion bis 2030 um 50% wertemäßig zu vergrößern und so den Anteil der Produktion am BIP aufrechtzuerhalten. Die singapurische Wirtschaft ist auf Platz zwei im Innovation Index von Bloomberg im Jahr 2021, was die Weltklasse-Produktionsfähigkeiten und die bedeutenden Investitionen in F&E aufzeigt. Durch die Implementierung von Industrie 4.0, Automatisierung, Smart Manufacturing, Künstliche Intelligenz (KI), IoT und Additive Fertigung möchte die singapurische Regierung trotz hohen Standort- und Gehaltskosten erzielen, auch weiterhin wettbewerbsfähig zu bleiben, indem die Produktivität und die Wertschöpfung gesteigert werden.²⁷

Historisch gesehen ist für Singapurs Fertigungssektor der Aufstieg in globalen Wertschöpfungsketten seit jeher von hoher Bedeutung gewesen. Erreicht wurde dies seit der Unabhängigkeit des Stadtstaats im Jahr 1965 durch eine exportorientierte Wirtschaft, die Sicherung von Investitionen aus dem Ausland und der daraus resultierende Wissenstransfer in Wachstumsindustrien. Dies resultierte in eine ausgeprägte Entwicklung von Talenten und Fähigkeiten und steigerte damit Effizienz und Produktivität.²⁸ Für die Transformation der Industrie zur Steigerung der Produktivität werden zunehmend Industrie 4.0-Technologien, wie künstliche Intelligenz, 3D Modellierung, Automatisierung und Robotik von der Regierung aktiv gefördert. Außerdem wird auch vermehrt darauf geachtet, Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele zu verfolgen.

2.1.2 Innovation

Der Bloomberg Innovation Index ist ein gewichteter Index, der sich aus 7 Kriterien zusammensetzt; Forschungsausgaben, Produktionskapazität, Produktivität, Konzentration von High-Tech Unternehmen, Postsekundäre Bildung, Anzahl an Forschungsmitarbeitern und Patentvergabe. Nach diesen Kriterien wird Singapur oft als besonders innovatives Land ausgezeichnet und belegte zum Beispiel 2021 Platz 2 nach Südkorea. Besonders sticht der Stadtstaat durch seine Universitäten heraus, welche Singapur Platz 1 in der Kategorie „Postsekundäre Bildung“ verschafft haben. Auch mit seiner Produktionskapazität (Platz 3), Patentvergabe (Platz 4) und Produktivität (Platz 6) kann Singapur

²⁴ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023d). Economic Survey of Singapore 2022. Abgerufen am 18.09.2023.

²⁵ Vgl. Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

²⁶ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2020a). Drivers of Labour Productivity Growth in Singapore. Abgerufen am 14.10.2023.

²⁷ Vgl. Straits Times (2021a). 10-year plan for Singapore manufacturing to grow 50% by 2030: Chan Chun Sing. Abgerufen am 12.10.2023.

²⁸ Vgl. SG101 (2023). Our Fundamentals. Abgerufen am 03.10.2023.

überzeugen.²⁹

In dem kürzlich erschienenen Global Innovation Index (GII) 2023 der World Intellectual Property Organisation (WIPO) ist Singapur erstmals in die Top 5 der weltweit innovativsten Länder aufgestiegen und führend in der Region Südostasien, Ostasien und Ozeanien. Entlang der insgesamt 80 Indikatoren des GII sieht die WIPO den Stadtstaat in elf Bereichen an erster Stelle im globalen Vergleich. Darunter in der Stabilität für Unternehmen und im Geschäftsklima, Effektivität der Regierung, Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien, Empfänger von Venture Capital sowie High-Tech Fertigung. In den von dem Index definierten Innovationssäulen ist Singapur zudem Erster in Bezug auf Institutionen, Zweiter im Bereich Human Capital & Forschung und Dritter hinsichtlich des Entwicklungsgrads von Unternehmen. Bei der Generierung von Wissen und technologischen und kreativem Output erreicht Singapur den Zehnten respektive den 18. Platz.³⁰

2.1.3 Smart Nation Vision

Das Smart Nation Programm ist ein Großprojekt zur digitalen Transformation Singapurs, angeführt durch das Smart Nation and Digital Government Office (SNDGO), welches beim Büro des Premierministers (PMO) angesiedelt ist. Die singapurische Bevölkerung und lokale Unternehmen werden umfassend bei der digitalen Entwicklung involviert im Rahmen eines kollektiven Ansatzes zum Aufbau einer Smart Nation.³¹

Die Smart Nation basiert auf drei Ansätzen: digitale Gesellschaft, digitale Wirtschaft und digitale Regierung. Für eine digitale Gesellschaft macht die Regierung Technologien für jeden singapurischen Einwohner zugänglich, verbessert digitale Fähigkeiten, befähigt die Adaption von Technologien und gestaltet digitale Services unter dem Gesichtspunkt der Inklusion.

Für die digitale Wirtschaft gibt es den sogenannten „Digital Economy Framework for Action“ geleitet durch die Infocomm Media Development Authority (IMDA). Es wird darauf abgezielt alle Industrien zu digitalisieren, um Produktivität und Effizienz zu steigern. Dafür wurden insgesamt 23 „Industry Transformation Maps“ von der singapurischen Regierung herausgegeben (mehr dazu unter 2.2.2) sowie Industry Digital Plans, welche aufzeigen wie die wichtigsten Industrien Singapurs digitalisiert werden können. Gleichzeitig wird viel Wert auf die Digitalisierung von Prozessen gelegt, bspw. der digitalen Rechnungsstellung. Weiterhin ist es von hoher Wichtigkeit ein ausgeprägtes, integriertes Ökosystem zu haben, in welchem führende Unternehmen neue Möglichkeiten für Wachstum und zur internationalen Expansion entwickeln können. Teil des Ökosystems ist auch die Vernetzung von Unternehmen mit Lösungsanbietern. Grundlegend für die digitale Transformation der Industrie wird die Infocomm Medien Industrie als Schlüsselement gesehen. In diesem Rahmen wird die Entwicklung von vier essenziellen Technologien vorangetrieben: Künstliche Intelligenz, Data Science, immersive Medien, und das Internet der Dinge (IoT).³²

Der dritte Bereich ist die digitale Regierung, welche durch 14 Kennzahlen, die im „Digital Government Blueprint“ festgelegt sind, gemessen werden. In diesem Rahmen gibt es vier Strategien. Zunächst sollen Regierungsservices vermehrt personalisiert werden bspw. durch digitale Plattformen wie LifeSG. Dabei werden die Bedürfnisse der Einwohner in den Mittelpunkt gestellt vor allem durch den Einsatz von neuen Technologien, wie KI. Dann werden ganz konkrete kurzfristige Ziele gesetzt, bspw. sollen bis Jahresende 2023 alle sich dafür qualifizierenden Regierungssysteme auf einer kommerziellen Cloud befinden. Ein weiteres Beispiel ist die Zeitbegrenzung für die Datenteilung und -bearbeitung zwischen Behörden auf sieben Arbeitstage. Abschließend nimmt Singapur die Lehren der Covid-19 Pandemie um Organisationspolitik, -struktur und -kultur positiv zu verändern.

Im Rahmen der Smart Nation vereinfacht die singapurische Regierung die Kommunikation und Bürokratie zugunsten der Bevölkerung, stellt die Sicherheit von Transaktionen sicher und baut den Informations- und Kommunikationssektor aus, um der rasch fortschreitenden Digitalisierung gerecht zu werden. Die singapurische Bevölkerung erhält Zugang zu digitalen Technologien, wie zum Beispiel digitalen Steuer- und Finanzservices und wird in deren Nutzung geschult. Besonders erfolgreich war in der Vergangenheit bereits die Einführung einer E-Identifikation (SingPass), welche zur Vereinfachung sämtlicher behördlicher Angelegenheiten führte. Auch wirtschaftliche Prozesse im Finanzbereich wurden dadurch verschlankt, so können Einwohner Singapurs sich über SingPass identifizieren und so online oder über Apps Konten eröffnen und Kreditkarten oder Kredite beantragen. Außerdem sollen Unternehmen digitalisiert werden, um effizienter zu werden und damit größere Investments anzuziehen, welche wiederum neue Arbeitsplätze schaffen sollen.³³

²⁹ Vgl. Straits Times (2021b). South Korea, Singapore lead world in innovation; US drops out of top 10. Abgerufen am 29.09.2023.

³⁰ Vgl. World Intellectual Property Organisation (2023). Global Innovation Index 2023, 16th Edition. Abgerufen am 03.10.2023.

³¹ Vgl. Smart Nation Singapore (2023a). About SNDGG. Abgerufen am 19.09.2023.

³² Vgl. Vgl. Infocomm Media Development Authority (2023a). Digital Economy Framework for Action. Abgerufen am 14.09.2023.

³³ Vgl. Smart Nation Singapore (2023b). Three Pillars of a Smart Nation. Abgerufen am 19.09.2023.

Bei der Umsetzung dieser Strategie konnte Singapur bereits große Erfolge verzeichnen: Laut IMD Smart City Index 2023, welcher 141 Städte anhand ihrer Technologienutzung für die Verbesserung von Lebensqualität bemisst, ist Singapur die führende „Smart City“ in Asien und auf Platz 7 im globalen Vergleich.³⁴

2.1.4 Digitale Infrastruktur

Singapur kann eine exzellente digitale Infrastruktur vorweisen. Laut dem „Global Talent Competitiveness Index 2022“ von Insead belegt Singapur den ersten Platz für Kommunikations- und Informationstechnologien in Asien. Dies liegt nicht zuletzt an der Mobilfunkpenetrationsrate von 164%, sowie der exzellenten Upload- (87.1 Mbps) und Downloadgeschwindigkeit (14.9 Mbps), welche die schnellste in Südostasien ist. Der Stadtstaat bietet ebenfalls die schnellste Festnetz-Breitbandgeschwindigkeit der Welt.³⁵

Mit einer **5G Netzwerkabdeckung** des Landes von über 95% ist das Land ein Vorreiter im Thema Konnektivität. Bis 2025 wird Singapur voraussichtlich flächendeckend über ein eigenständiges 5G-Netz abgedeckt wird, als erstes Land der Welt. 5G ist ein immenser Treiber für die digitale Transformation, dabei dient Singapur führenden Unternehmen als Testumfeld. Im Jahr 2022 konnten bereits über 1.300 Außenräume und über 400 Innenräume mit 5G abgedeckt werden.³⁶ Das 5G-Netz für Singapur bedeutet eine Erhöhung der Spitzendatengeschwindigkeit von bis zu 20 Gigabit pro Sekunde (Gbps), die Möglichkeit bis zu 1 Mio. Geräte pro Quadratkilometer für IoT zu nutzen, weiterhin ermöglicht 5G Network Slicing, um möglichst individualisierte Dienstleistungen anzubieten und abschließend führt es zu Latenzverbesserungen bis zu 1 Millisekunde. Seit Ende 2019 hat Singapur Versuche in sechs Clustern gestartet, darunter fallen die folgenden Bereiche:

- Smart Estates: vorausschauende Wartung, smarte Verkehrsüberwachung, Energiemanagement
- Industrie 4.0: IoT, künstliche Intelligenz, Robotik
- Mobilität: autonome Fahrzeuge, smarte Parksysteme
- Maritim: fahrerlose Transportfahrzeuge (Autonomous Guided Vehicles (AGV)), Drohnen
- Konsumentenendgeräte: Augmented Reality, Virtual Reality, Streaming
- Regierungsanwendungen³⁷

Für Industrie 4.0 sind die folgenden Partner für die Entwicklung von 5G zuständig: die staatliche Forschungsagentur Agency for Science, Technology and Research (A*STAR), der Industriepark-Betreiber JTC sowie der Mobilfunkanbieter Singtel. Die drei Partner haben eine Partnerschaftvereinbarung unterschrieben mit dem Ziel Industrie 4.0 Lösungen die auf 5G Technologien basieren zu entwickeln. Dafür werden zunächst 5G Technologien in A*STAR's Model Fabrik im Advanced Remanufacturing and Technology Centre (ARTC) im Jurong Innovation District (JID) integriert und getestet. In dem Zentrum können Unternehmen testen, wie 5G sich mit anderen digitalen Technologien wie IoT, KI und Robotik kombinieren lässt. Dort können Versuchsprojekte gestartet werden, um innovative Lösungen zu entwickeln, die effizient nutzbar sind.³⁸

Weiterhin ist Singapur ein Zentrum für **Rechenzentren**. Insgesamt befinden sich 60% aller Rechenzentren der Asien Pazifik Region in Singapur.³⁹ Auf der kleinen Fläche des Stadtstaats befinden sich über 100 Rechenzentren, beinahe 2.000 Cloud-Anbieter sowie 22 Netzwerke. Dieses robuste Netzwerk wird mit 24 Unterseekabeln unterstützt. Singapur ist durch diese exzellente digitale Infrastruktur ein Keyplayer geworden für führende Unternehmen wie Amazon Web Services, Microsoft Azure, IBM Softlayer und Google Cloud. Allerdings sind Rechenzentren sehr energieintensiv, Hochrechnungen zufolge sollen bis 2030 insgesamt 12% des nationalen Energiekonsums darauf entfallen, weshalb Singapur 2019 einen Stopp für die Errichtung neuer Rechenzentren erlassen hat. Dieses Moratorium wurde 2022 aufgehoben, allerdings gibt es nun strenge Auflagen für neue Testprojekte, die einen hohen Energieeffizienz-Standard erfüllen müssen.⁴⁰

In diesem Zusammenhang ist es nicht überraschend, dass die singapurische Regierung eine Vorreiterrolle in der Cloud-Adaption einnimmt. Gemäß der Smart Nation Vision hat sich Singapur mit dem Digital Government Blueprint zum Ziel gesetzt, bis Jahresende 2023 70% aller sich dafür geeigneten, weniger sensitiven Regierungssysteme auf die kommerzielle Cloud zu bringen. Dabei kooperiert man mit Anbietern wie Amazon Web Services, Microsoft Azure und Google Cloud, um deren KI-Funktionen und Partnernetzwerk nutzen zu können und effektive bürgernahe Dienste zu

³⁴ Vgl. Smart Nation Singapore (2023c). Our Achievements. Abgerufen am 19.09.2023.

³⁵ Vgl. Economic Development Board (2023b). Future ready infrastructure. Abgerufen am 18.09.2023.

³⁶ Vgl. Channel News Asia (2022). Singapore first in the world to be fully covered by standalone 5G. Abgerufen am 12.10.2023.

³⁷ Vgl. Infocomm Media Development Authority (2019). 5G Innovation. Abgerufen am 12.10.2023.

³⁸ Vgl. A*STAR (2019a). A*STAR, JTC & Singtel sign MOU to bring 5G to Manufacturing. Abgerufen am 12.10.2023.

³⁹ Vgl. Economic Development Board (2023b). Future ready infrastructure. Abgerufen am 18.09.2023.

⁴⁰ Vgl. ASEAN Briefing (2023). Singapore's Data Center Sector: Regulations, Incentives, and Investment Prospects. Abgerufen am 12.10.2023.

entwickeln. Aktuell wurden bereits knapp 60% migriert und es wird geschätzt, dass das angestrebte Ziel von 70% im dritten Quartal 2023 erreicht wird. Insgesamt finden 95% aller Regierungstransaktionen komplett digital statt.⁴¹

Neben dem Digital Government Blueprint wurde Anfang Juni 2023 der Digital Connectivity Blueprint (DCB) von Josephine Teo, Singapurs Ministerin für Information und Kommunikation, vorgestellt. Der Plan der IMDA beinhaltet zahlreiche Maßnahmen, wie beispielsweise die Verdopplung der Anzahl an Unterseekabeln innerhalb der nächsten 10 Jahre, den Aufbau einer nahtlosen, durchgängigen 10-Gbit/s-Inlandsanbindung innerhalb der nächsten fünf Jahre sowie den Ausbau von Satellitendienste im erdnahen Umlauf.⁴²

2.2 Innovative Fertigungstechnologien und Robotik in Singapur

2.2.1 Nationale Strategien zur industriellen Transformation der singapurischen Fertigungsindustrie

Der hohe Anteil des produzierenden Gewerbes am BIP von Singapur ist ein Grund, weshalb der Fertigungssektor nachhaltig und langfristig wachsen soll. Aufgrund dessen hat die Regierung früh und ganzheitlich einen Fokus daraufgelegt, die heimische Industrie mittels innovativer Fertigungstechnologien und der Adaption von Industrie 4.0 Technologien auf zukünftige Herausforderungen und zunehmenden Wettbewerb vorzubereiten.⁴³ Hohe Lohnkosten und die geringe Größe Singapurs erfordern zielgerichtete industriepolitische Maßnahmen, damit sich der Stadtstaat seinen Status als Produktionsstandort nachhaltig sichern kann. Im Fokus stehen daher Automatisierung und Digitalisierung und die damit verbundene Reduzierung gering qualifizierter Arbeit sowie die Anwerbung hochqualifizierter Fachkräfte zur Förderung der Transformationsmaßnahmen.⁴⁴

Eine der Leitstrategien für die industrielle Transformation Singapurs ist das „Industry Transformation Programme“. Dabei handelt es sich um ein 4,5 Mrd. SGD (ca. 3,1 Mrd. EUR) Projekt, welches von der singapurischen Regierung 2017 initiiert wurde, um 23 Wirtschaftssektoren zu transformieren. Erreicht werden soll dies durch die Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Regierung, Unternehmen, Wirtschaftsverbänden und Wirtschaftskammern und durch die Entwicklung gemeinsamer Strategien für aktuelle und zukünftige Herausforderungen.⁴⁵ Die daraus resultierenden, individuellen Industrial Transformation Maps (ITM) sollen singapurischen Unternehmen Fördermöglichkeiten für ihre Forschung und Entwicklung, sowie den Ausbau ihres Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitskonzepts bieten, wodurch Singapurs Stellung als Innovationszentrum gestärkt werden soll. Außerdem zielen die ITMs auch darauf ab, Partnerschaften zwischen lokalen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) und größeren internationalen Firmen und Hochschulen zu fördern, um KMU für die Einführung neuer Technologien zu ermutigen und sie bei der Implementierung zu unterstützen.

Dieses Programm wird von dem Future Economic Council (FEC) beaufsichtigt, wobei sieben Unter-Komitees für thematisch zusammenpassende Branchen zuständig sind.⁴⁶ So gibt es beispielsweise ein Komitee für fortschrittliche und innovative Fertigungstechnologien, welches darauf abzielt, die Wertschöpfung des Fertigungssektors von 2020 bis 2030 um 50 Prozent zu steigern.⁴⁷ Um dies zu realisieren, wurden spezifische ITMs unter anderem für die Sektoren Elektronik, Feinmechanik, Energie und Chemie, Luft und Raumfahrt- sowie Logistik definiert und im Jahr 2022 nochmals aktualisiert. Die betroffenen Sektoren sind von hoher Bedeutung für Singapurs Wirtschaft und im Folgenden wird sowohl auf die einzelnen Sektoren als auch auf die jeweiligen ITMs eingegangen.

Elektronik

Der **Elektroniksektor** ist ein Wachstumssektor und von hoher Bedeutung für Singapurs Wirtschaft. Die weltweit größten Silicon Foundries sind in Singapur mit Halbleiter Fertigungs- oder auch Montagebetrieben vertreten. Darüber hinaus nimmt der Stadtstaat eine entscheidende Rolle in den globalen Lieferketten für Speichermedien sowie mikroelektro-mechanischer Systeme (MEMS) ein. Dementsprechend findet sich in Singapur neben multinationalen Produktionsunternehmen ein umfassendes Ökosystem an Herstellern von Materialien und Geräten sowie Herstellungsdienstleistern. Zudem besteht in diesem Sektor ein hohes Wachstumspotenzial, da die Nachfrage nach Elektronik und Halbleitern durch globale Trends wie künstliche Intelligenz, vernetzte Geräte, E-Mobilität und 5G rasant zunimmt.⁴⁸ Die Wertschöpfung des Elektroniksektors, die sich mit 34 Mrd. SGD (ca. 23,5 Mrd. EUR) bereits auf einem

⁴¹ GovInsider (2023). Key lessons from the Singapore government's ambitious whole-of-government cloud migration strategy. Abgerufen am 12.10.2023.

⁴² Vgl. Economic Development Board (2023b). Future ready infrastructure. Abgerufen am 18.09.2023.

⁴³ Vgl. Economic Development Board (o.D.). Singapore – Your Global Partner in Manufacturing. Abgerufen am 20.09.2023.

⁴⁴ Vgl. Germany Trade and Invest (2023a). Singapur braucht mehr Fachkräfte. Abgerufen am 11.10.2023.

⁴⁵ Vgl. Economic Development Board (2023c). ITM's Overview. Abgerufen am 14.09.2023.

⁴⁶ Ebd.

⁴⁷ Vgl. Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

⁴⁸ Vgl. Economic Development Board (2023d). Electronics. Abgerufen am 11.10.2023.

hohen Niveau befindet, soll laut ITM bis 2025 noch um weitere 7,6 Prozent auf 50 Mrd. SGD (ca. 34,5 Mrd. EUR) wachsen.⁴⁹

Im Rahmen von Singapurs Smart Nation Initiative, sollen Unternehmen aktiv dazu befähigt werden, innovative Lösungen zu entwickeln und zu testen. Dadurch nimmt der Elektroniksektor eine aktive Rolle in der Gestaltung, aber auch in der Anwendung innovativer Fertigungstechnologien in Singapur ein.⁵⁰ Neben lokalen Weiterentwicklungen will die singapurische Investmentagentur, das Economic Development Board Singapore (EDB), die Industrie aber auch weiter durch umfassende Investitionen aus dem Ausland voranbringen. Unter anderem haben die United Microelectronics Corporation, Siltronic und Soitec neue Produktionsinvestitionen für die globale Halbleiterindustrie in Singapur angekündigt.⁵¹

Um sich auf neue Megatrends wie künstliche Intelligenz und Elektrifizierung einzustellen, hat die Regierung die „Future of Microelectronics Initiative“ ins Leben gerufen, die darauf abzielt, ein global wettbewerbsfähiges öffentlich-privates Forschungs-Ökosystem für Singapur zu schaffen. Die Initiative fokussiert sich auf die fünf vertikalen Technologiebereiche heterogene Integration, Halbleiter mit breitem Bandabstand für Leistungselektronik und Radiofrequenzen der nächsten Generation, Millimeter-Wellen und darüber hinaus für die Zukunft der Kommunikation, piezoelektrische MEMS sowie neue Architekturen für Edge Artificial Intelligence (AI). In der Entwicklung des Elektroniksektors betont die singapurische Regierung Partnerschaften und lädt damit zur Zusammenarbeit zwischen Vertretern der Industrie, insbesondere Herstellern und Zuliefererunternehmen, Original Equipment Manufacturers (OEMs), Hochschulen und Forschungslaboren ein.⁵²

Das Thema Nachhaltigkeit nimmt ebenfalls an Bedeutung für Elektronikunternehmen zu. Als energieintensiver Wachstumssektor, sollen Unternehmen verstärkt zu den klimapolitischen Zielen des Landes beitragen. Unter anderem fördert die Regierung Maßnahmen von Unternehmen, Kohlenstoffemissionen bestehender sowie geplanter, neuer Anlagen zu verringern.⁵³

Feinmechanik

Der **Feinmechanik** Sektor Singapurs spiegelt den Fortschritt des Stadtstaats als regionales Drehkreuz für innovative Fertigungstechnologien wider. Mehr als 2.700 Feinmechanik-Unternehmen in Singapur versorgen Produktionsfirmen aus der Halbleiter-, Medizintechnik-, Marine-, Offshore- sowie Luft- und Raumfahrtindustrie mit Komponenten. 70% der weltweiten Produktion von Bonddrähten, zur Verbindung integrierter Schaltkreise, Halbleiter sowie von Platinen, erfolgt in Singapur. Darüber hinaus wird 20% der globalen Halbleiter Ausstattung in Singapur produziert und neun der Top zehn Unternehmen aus der Wafer-Herstellung beziehen Ausstattung von in Singapur aktiven Zulieferern.⁵⁴

Mithilfe der überarbeiteten ITM soll die Branche in die Lage versetzt werden, digitale Fertigungstechnologien und Plattformen zu nutzen, um wettbewerbsfähige Produkte und Dienstleistungen für globale Märkte zu liefern. Ebenfalls beinhaltet sie Pläne zur Umschulung und Weiterbildung von Arbeitnehmern in neuen Technologien, wodurch sie anspruchsvollere Aufgaben in Wachstumsbereichen wie Industrie 4.0, additive Fertigung, Laser & Optik (L&O) und Robotik übernehmen können. Die Initiative SkillsFutureSingapore (SSG) arbeitet aus diesem Grund mit großen Unternehmen zusammen, um branchenrelevante Schulungen in Robotik und Industrie 4.0 zu entwickeln. SkillsFuture-Work-Study-Programme wie das Specialist Diploma in Feinmechanik tragen ebenfalls dazu bei, die Verfügbarkeit qualifizierter Talente für die Branche zu sichern. Diese Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen begleiten aktiv die Aufwertungsmaßnahmen vieler Feinmechanik-Unternehmen, sodass fortschrittliche Fertigungstechnologien effektiv genutzt werden können. Darunter fallen 3D Modellierung, Produktdesign und -entwicklung, Management präventiver Wartung, Big Data Analyse sowie Programmierung.⁵⁵

Um Feinmechanik Unternehmen umfassend zu unterstützen, fördert die singapurische Regierung zudem die Forschungs- und Entwicklungsbestrebungen von Unternehmen. A*STAR, Singapurs nationale Forschungsinstitution, hat aus diesem Grund Co-Creation und Co-Development Zentren eingerichtet unter dem Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMTech). Diese sollen vor allem Produktivität, den Feinmechanik Sektor insgesamt,

⁴⁹ Vgl. Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

⁵⁰ Vgl. Economic Development Board (2023d). Electronics. Abgerufen am 11.10.2023.

⁵¹ Vgl. Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

⁵² Vgl. Semiconductor Digest (2021). Singapore's Five Research Pillars Outlined at SEMICON Southeast Asia. Abgerufen am 11.10.2023.

⁵³ Vgl. Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

⁵⁴ Vgl. Economic Development Board (2023e). Precision Engineering. Abgerufen am 11.10.2023.

⁵⁵ Vgl. Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

Nachhaltigkeit und Innovationen fördern.⁵⁶ Die Feinmechanik soll bis 2025 einen jährlichen Wertschöpfungsanstieg von 3,2% verzeichnen und somit auf 15,27 Mrd. SGD (ca. 10,6 Mrd. EUR) anwachsen.⁵⁷

Energie und Chemie

Über 100 globale Unternehmen der **Energie und Chemie** Industrie sind in Singapur mit Betriebsstätten und Produktionsaktivitäten vertreten. Jurong Island als Produktionszentrum und Industriecluster verknüpft sowohl Kunden als auch Zulieferer im Bereich Raffinierung sowie Petro- und Spezialchemieaktivitäten. Mit den hohen Weiterverarbeitungs- und Produktionskapazitäten wurde der Stadtstaat im Jahr 2020 als achtgrößter Exporteur von Chemikalien gelistet. Die singapurische Chemie- und Energieindustrie wird global in Rankings in den Top zehn anerkannt.⁵⁸ Der Fokus für Singapur liegt vor allem auf Dekarbonisierung, daher sollen gerade Chemieunternehmen ihre Produktion weiterentwickeln und digitalisieren. Einerseits geht es dabei um die Automatisierung und Aufwertung der Produktion, zum Beispiel durch Datenintegration und Analytik. Andererseits geht es auch um digitale Applikationen zur Anwendung von Chemikalien, zum Beispiel in der Agrarwirtschaft.

Laut McKinsey & Company haben bis zum Jahr 2022 immerhin 70% der Chemieunternehmen mit Transformationsbemühungen begonnen, bislang allerdings ohne in der Lage gewesen zu sein, diese zu skalieren. Der Schritt von Proof of Concept hin zur Implementierung auf Fabriklevel oder über mehrere Produktionslinien hinweg, ist nicht spezifisch für Singapur oder die Region, es ist ein weltweites Problem. Auch der Unterschied zwischen KMU und multinationalen Unternehmen ist wenig ausgeprägt.⁵⁹

Die aktualisierte ITM soll den Sektor besonders bei der Dekarbonisierung unterstützen und den Sektor dazu anhalten sich das Potenzial der Region durch die steigende Nachfrage nach Chemikalien in ganz Asien, zunutze zu machen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Ausbau der Innovationskapazitäten. Im Jahr 2020 erwirtschaftete der Energie- und Chemiesektor einen Produktionsoutput von 60,6 Mrd. SGD (ca. 42 Mrd. EUR) und beschäftigte rund 27.000 Mitarbeiter. Damit leistet er den zweitgrößten Beitrag zur Produktionsleistung in Singapur. Durch die ITM-Bemühungen wird erwartet, dass die Industrie bis 2025 ein jährliches Wertschöpfungswachstum von 3%, insgesamt 4,2 Mrd. SGD (ca. 9,8 Mrd. EUR), erzielen wird. Um weiterhin vom Wachstum der weltweiten Chemienachfrage zu profitieren, wird Singapur die Produktion, die Lieferung und den Vertrieb neuer hochwertiger Chemikalien und alternativer Rohstoffe fördern. In der ITM ist die Einrichtung 20 neuer F&E-Zentren festgelegt. Die Regierung wird Forschung und Entwicklung im Bereich kohlenstoffarmer Technologien durch Programme wie die Low-Carbon Energy Research Funding Initiative (LCER FI), das „Closing the Resource Loop Programme“ oder auch das Singapore Energy Centre (SgEC) fördern.⁶⁰

Luft- und Raumfahrt

Singapur hat sich als Drehkreuz für die **Luft- und Raumfahrt** etabliert. Die Stärken des Standorts ergeben sich aus den anderen, in Singapur ansässigen produzierenden Industrien, insbesondere dem Elektronik- und Feinmechanik-Sektor sowie dem exzellenten Flughafen mit Weltruf. Dadurch können global aktive Luft- und Raumfahrtunternehmen auf Fähigkeiten und Zulieferunternehmen im Stadtstaat zugreifen, welche unter anderem die Produktion komplexer Komponenten wie Bordelektronik oder auch Turbinenschaufeln umfassen. Mit dem 320 Hektar Seletar Aerospace Park, repräsentiert der Stadtstaat 10% globaler Wartungs-, Reparatur- und Überholungsaktivitäten (Maintenance, Repair and Overhaul (MRO)).⁶¹

Mit der ITM für Luft- und Raumfahrt möchte Singapur die Position als globalen Knotenpunkt für die Herstellung von Luft- und Raumfahrzeugen sowie für MRO-Aktivitäten weiter festigen und ausbauen. Fertigungs- und MRO-Aktivitäten sollen vermehrt bei der Umsetzung von Technologien wie fortschrittliche Robotik, Automatisierung, fortschrittliche Inspektion, vernetzte Fabriken und digitale Zwillinge unterstützt werden, um weltweit differenziert zu bleiben und um höhere Wertschöpfung zu erzielen. Von 2015 bis 2019 verzeichnete Singapurs Produktion für die Luft- und Raumfahrtindustrie eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von über 10%. Mit 4,2 Mrd. SGD (ca. 2,9 Mrd. EUR) an Wertschöpfung und mehr als 1.000 neuen Arbeitsplätzen, erreichte die Branche ihre ITM-2020-Ziele schon vorzeitig im Jahr 2019. Durch die aktualisierte ITM 2025 soll die Luft- und Raumfahrtindustrie Singapurs bis 2025 einen Umsatz von 4,6 Mrd. SGD (ca. 3,2 Mrd. EUR) erzielen, was einer Steigerung von 15% gegenüber dem Ziel der ITM 2020 entspricht. Die ITM zielt auch darauf ab, die Gesamtbeschäftigung der Branche durch die Schaffung von 3.000 zusätzlichen Arbeitsplätzen wieder auf das Niveau vor der Pandemie, von 22.000 Beschäftigten, zu bringen.

⁵⁶ Vgl. SIMTech (2023). Innovation Centres. Abgerufen am 11.10.2023.

⁵⁷ Vgl. Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

⁵⁸ Vgl. Economic Development Board (2023f). Energy & Chemicals. Abgerufen am 11.10.2023.

⁵⁹ Vgl. Global Business Reports (2022). Singapore Chemicals, Ingredients and Materials 2022. Abgerufen am 13.10.2023.

⁶⁰ Vgl. Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

⁶¹ Vgl. Economic Development Board (2023g). Aerospace. Abgerufen am 11.10.2023.

Ein weiterer Fokus der ITM liegt auf nachhaltigen Kraftstoffen sowie Elektro- und Wasserstoffantrieben. Airbus, Linde, Changi Airport Group (CAG) und die Civil Aviation Authority of Singapore (CAAS) haben zum Beispiel ein Kooperationsabkommen unterzeichnet, um die Möglichkeit der Lagerung und des Transports von Wasserstoff an Flugzeuge auf bestehenden und neuen Flughäfen in anderen Ländern zu untersuchen. Im Rahmen der Advanced Air Mobility wird außerdem gerade an dem innerstädtischen/interstädtischen und regionalen Transport von Fracht und Passagieren durch elektrische "Lufttaxis", sowie an autonomen Flügen, geforscht. Unterstützung für diese Forschung bietet auch hier das singapurische Forschungsinstitut A*STAR.⁶²

Logistik

Singapur gilt als bestes **Logistik** Drehkreuz in Asien, mit sehr guter Konnektivität in die Region und darüber hinaus sowie sicheren und hocheffizienten Lieferketten. Viele multinationale Unternehmen haben regionale oder sogar globale Unternehmenszentralen in Singapur eingerichtet, während andere ihr Lieferketten Management oder auch ihre Distributionszentren verlagern. Das Ökosystem umfasst darüber hinaus Logistikdienstleister, Forschungs- und Entwicklungszentren sowie Start-ups.⁶³ Die Logistik ITM zielt darauf ab, Singapurs Führungsposition zu festigen und von dem Wirtschaftswachstum in Südostasien zu profitieren. Im Jahr 2020 erwirtschaftete der Logistiksektor 6,2 Mrd. SGD (ca. 4,3 Mrd. EUR) an Wertschöpfung und beschäftigte 85.000 Arbeitnehmer. Durch die Pläne der ITM wird erwartet, dass die Branche bis 2025 ein jährliches Wertschöpfungswachstum von 2% auf 6,9 Mrd. SGD (ca. 4,8 Mrd. EUR) erreicht und 2.000 neue Arbeitsplätze schafft.⁶⁴

Das singapurische „go Distribution Centre excellence(goDCE)“-Programm des Centre of Innovation for Supply Chain Management (COI-SCM), bietet daher Unternehmen eine Analyse ihrer Lagerprozesse, identifiziert Lücken und schlägt Lösungen für die Steigerung der Produktivität vor. Das Programm bietet darüber hinaus Unterstützung bei der Umsetzung von vorgeschlagenen Lösungen und beim Kompetenzaufbau durch projektbezogene Schulungen für Mitarbeiter. Insbesondere sollen Mitarbeiter in Datenanalyse, Anwendung künstlicher Intelligenz, Anwendungsentwicklung, Unternehmensberatung sowie Nachhaltigkeitsmanagement geschult werden.⁶⁵

Finanzierung der ITM-Ziele

Neben Informationen durch die ITMs bietet die Regierung auch finanzielle Hilfe, zum Beispiel durch den Productivity Solutions Grant (PSG), welcher singapurischen Unternehmen zur Verfügung gestellt wird, um ihre Produktivität zu steigern und Prozesse durch Investitionen zu automatisieren (mehr dazu im Kapitel 5.6 zu staatlichen Förderungen).⁶⁶

Außerdem investiert die Regierung im Rahmen der ITMs gezielt in die Qualifizierung und Umschulung von Fachkräften für den Umgang mit neuen Technologien und ist im stetigen Austausch mit ansässigen Unternehmen, um branchenrelevante Trainingskurse in neuen Wachstumsbereichen zu gestalten.⁶⁷

Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan

Eine wegweisende Strategie für Singapurs Wirtschaft findet sich weiterhin in den Fünfjahresplänen zu RIE (Forschung, Innovation und Unternehmertum). Seit 1991 fördert die singapurische Regierung mit diesen Plänen umfassend Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, die den Stadtstaat zu einer innovationsgetriebenen Wirtschaft führen und seine hoch angesiedelte Position in globalen Wertschöpfungsketten sicherstellen soll. Die RIE-Pläne sind vor allem auch Investitionspläne, mit denen die Regierung ihr Engagement für Forschung & Entwicklung (F&E) stützt. Konkret werden Mittel in Höhe von 1% des singapurischen BIP zur Verfügung gestellt. Mit dem letzten Fünfjahresplan aus dem Jahr 2020, dem RIE 2025 Plan, entspricht das 25 Mrd. SGD (ca. 17,3 Mrd. EUR) für den Zeitraum von 2021 bis 2025.⁶⁸

Mit dem RIE 2025 Plan wurden drei strategische Fokusbereiche identifiziert. RIE soll (1) den Bedürfnissen der singapurischen Wirtschaft dienen, (2) die Wissenschaft weiter fördern und (3) Plattformen für die Umsetzung von Technologien in der Praxis stellen.⁶⁹ Zudem umfasst der Plan vier strategische Schlüsselbereiche, welche fokussiert gefördert werden sollen. Darunter (1) Produktion, Handel und Konnektivität, (2) Smart Nation und die Digitalwirtschaft, das (3) Gesundheitswesen sowie (4) urbane Entwicklung und Nachhaltigkeit.⁷⁰

⁶² Vgl. Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

⁶³ Vgl. Economic Development Board (2023h). Logistics & Supply Chain Management. Abgerufen am 11.10.2023.

⁶⁴ Vgl. Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

⁶⁵ Ebd.

⁶⁶ Vgl. Enterprise Singapore (2023a). Productivity Solutions Grant. Abgerufen am 28.09.2023.

⁶⁷ Vgl. Economic Development Board (2022b). Precision Engineering ITM 2025. Abgerufen am 14.09.2023.

⁶⁸ Vgl. National Research Foundation (2020). Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan. Abgerufen am 07.08.2023.

⁶⁹ Vgl. National Research Foundation (2023a). RIE Ecosystem. Abgerufen am 12.10.2023.

⁷⁰ Vgl. National Research Foundation (2020). Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan. Abgerufen am 07.08.2023.

Der Schlüsselbereich Produktion, Handel und Konnektivität zielt darauf ab, Singapurs Position als globales Fertigungszentrum und als Drehkreuz für Technologie, Innovation und Unternehmertum zu sichern. Mit Investitionen in diesen Bereich soll Singapur besser vernetzt werden mit neuen Märkten, die Widerstandsfähigkeit von Lieferketten soll mit digitalen Technologien gestärkt werden und es sollen neue Fertigkeiten in der Produktion entwickelt werden. Darunter in künstlicher Intelligenz, nachhaltiger Produktion sowie für Plattformen zur Umsetzung von Technologien in der Praxis. Weiterhin werden Technologien wie additive Fertigung gefördert, um die Flexibilität und Effizienz von Produktionsbetrieben zu unterstützen. Insbesondere vor dem Hintergrund unterbrochener oder auch störanfälliger Lieferketten aufgrund geopolitischer Entwicklungen.

Mit dem RIE 2025 Plan wurden in den Schlüsselbereichen Förderinitiativen eingerichtet, welche durch unterschiedliche Marktakteure und Institutionen, neben der National Research Foundation (NRF), geleitet werden.⁷¹ Fördermittel und Anreize werden in Kapitel 5.6 näher betrachtet.

2.2.2 Aktuelle Situation und Trends

Allgemein

Heute verfügt der Stadtstaat über ein umfangreiches Ökosystem in der Fertigungsindustrie, bestehend aus führenden Herstellungsunternehmen in den Bereichen Elektronik, Halbleiter und weiteren High-Tech Produkten, einer Vielzahl an Ingenieurs-, Beschaffungs- und Konstruktionsunternehmen (Engineering, Procurement and Construction (EPC)) mit Expertise für die Errichtung von Fabriken sowie Forschungsinstituten, die zukunftsweisende Technologien zusammen für die Industrie entwickeln.⁷²

Konkret bündeln einige namhafte Industrieunternehmen ihre digitale Expertise in Singapur, beispielsweise ABB mit einem „Regional Robotics Packaging Application Hub“ oder auch Siemens mit einem vollintegrierten „Digitalisation Hub“. Ein Ökosystem aus innovativen Start-ups und KMU mit disruptiven Lösungen, fördert zudem Kooperationen zwischen Weltmarktführern und lokalen Unternehmen. Staatliche Forschungsinstitute wie A*STAR bieten Modellfabriken zum Testbedding von industriellen Digitalisierungs- und Automatisierungslösungen.⁷³ Unternehmen wie Feinmetall nutzen solche Modellfabriken, um ihre Fertigungsbetriebe langfristig zukunftsfähig zu machen und folglich Produktivitäts- und Umsatzgewinne erzielen zu können.⁷⁴

Smart Industry Readiness Index

Um Singapurs industrielle Transformation ganzheitlich zu fördern, hat das EDB in Zusammenarbeit mit führenden Technologie- und Beratungsunternehmen sowie mit Industrieexperten und Wissenschaftlern, u. a. Siemens, SAP und TÜV SÜD, sowie McKinsey, den Smart Industry Readiness Index (SIRI) entwickelt, zur individuellen Unterstützung von Produktionsunternehmen, ihre industriellen Fähigkeiten auszubauen.⁷⁵

Mit SIRI wurde in Singapur im Jahr 2018 erstmals eine Maßnahme geschaffen, um die Transformation von Unternehmen und Industrien hin zur Digitalisierung und Automatisierung (Industrie 4.0) zu unterstützen. SIRI umfasst sowohl Rahmenwerke als auch Werkzeuge, mit denen individuell der Status Quo sowie Schritte für eine industrielle Transformation ermittelt werden können.⁷⁶ Es dient somit auch als Startpunkt für Unternehmen und bezieht sich auf das „Reference Architectural Model for Industry 4.0“ (RAMI 4.0), einem internationalen Rahmenwerk für eine weltweite und strukturierte Förderung von Industrie 4.0 Konzepten.⁷⁷

Unabhängig von ihrer Größe und ihrem spezifischen Sektor, bietet das SIRI Rahmenwerk Fertigungsunternehmen die Möglichkeit, einerseits den Status ihrer Produktion zu prüfen und anhand dessen zu erkennen, ob sie bereit für ihre individuelle, digitale Transformation sind. Andererseits lassen sich aus dem Index konkrete Empfehlungen ableiten für Unternehmen mit bestimmten Zielen und Aktivitäten. Das Rahmenwerk setzt sich zusammen aus 3 Bausteinen, die für die Transformation einer Fabrik oder Produktionsstätte essenziell sind und gemeinsam betrachtet werden müssen:

1. **Baustein Technologie:** Hierunter fällt vor allem die zunehmende Einbindung von untereinander verbundenen, cyber-physischen Systemen. Dieser Baustein umfasst die Säulen *Automatisierung*, um eine Produktion selbst

⁷¹ Vgl. National Research Foundation (2023b). Manufacturing, Trade and Connectivity. Abgerufen am 12.10.2023.

⁷² Vgl. Economic Development Board (2023i). Transform manufacturing through Industry 4.0. Abgerufen am 21.09.2023.

⁷³ Vgl. Economic Development Board (o.D.). Singapore – Your Global Partner in Manufacturing. Abgerufen am 20.09.2023.

⁷⁴ Vgl. A*STAR (2019b). How Precision Engineering SME Feinmetall Singapore Achieved Six-Fold Revenue Growth. Abgerufen am 21.09.2023.

⁷⁵ Vgl. Economic Development Board (o.D.). Singapore – Your Global Partner in Manufacturing. Abgerufen am 20.09.2023.

⁷⁶ Vgl. Singapore International Centre for Industrial Transformation (2020a). Smart Industry Readiness Index. Abgerufen am 25.09.2023.

⁷⁷ Vgl. International Society of Automation (o.D.). InTech – RAMI 4.0 Reference Architectural Model for Industrie 4.0. Abgerufen am 25.09.2023.

auf kleine Mengen flexibel einstellen zu können, *Konnektivität*, zur Verbindung von Maschinen, Computern und weiterer Ausstattung und der damit verbundenen Integration von Daten, sowie *Intelligenz*, also die Verarbeitung und Analyse großer Datenmengen.

2. **Baustein Prozess:** Neben Effizienzgewinnen interner Prozesse, müssen sich Unternehmen vielmehr ganzheitlich in einer Wertschöpfungskette sehen und entsprechend Prozesse verknüpfen sowie Daten integrieren. Ermöglicht wird dies mit den Säulen *Betrieb*, also Effizienzgewinne in Produktionsprozessen, *Lieferketten*, im Rahmen neuer Möglichkeiten durch die erhöhte Verbindung mit Lieferanten und die durch Technologie gewonnene Transparenz für eine optimierte Planung, und *Product Lifecycle*, insbesondere die Digitalisierung physischer Assets, zum Beispiel mittels Digital Twins.
3. **Baustein Organisation:** Hierbei wird das Unternehmen an sich betrachtet und konzentriert sich auf die Mitarbeiter sowie die Unternehmensstruktur. Somit stützt sich die Organisation auf die Säulen *Talent Readiness*, also die Bereitstellung einer kompetenten, flexiblen und sich stetig weiterentwickelnden Belegschaft, und auf *Struktur & Management*, also Regeln und Richtlinien für unterschiedliche Rollen, aber auch eine strukturierte und zielgerichtete Personalführung und Zusammenarbeit.⁷⁸

Anhand dieser Bausteine und ihrer jeweiligen Säulen können Unternehmen ihre Produktionsstätten eigenständig, anhand einer Beurteilungsmatrix bestehend aus 16 Bewertungskriterien, bewerten. Die gesamte Matrix, inklusive der Bewertungskriterien kann dem folgenden Schaubild entnommen werden (vgl. Abbildung 3).

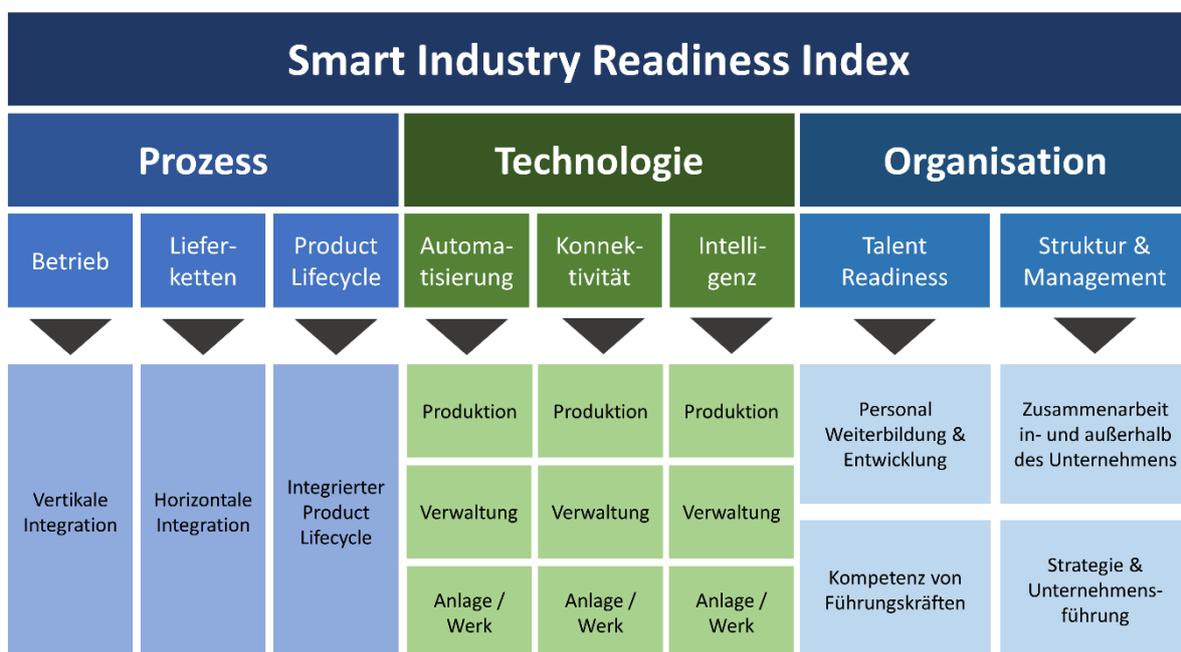


Abbildung 3: SIRI-Rahmenwerk und Bewertungsmatrix (Economic Development Board, 2020).

Laut dem Singapore International Centre for Industrial Transformation (INCIT) haben zwischen 2017 und 2021 weltweit über 600 Unternehmen das SIRI-Rahmenwerk genutzt, um ihre Transformation zu starten. Die daraus gewonnenen Einblicke wurden von dem World Economic Forum (WEF) analysiert, um weltweit den aktuellen Status des Fertigungssektors zu ermitteln.⁷⁹

Der Manufacturing Transformation Insights Report des WEF aus dem Jahr 2022 identifizierte Sektoren, die üblicherweise von multinationalen Unternehmen dominiert werden (inklusive Halbleiter-, Elektronik- und Pharmaindustrie), als entsprechend dem SIRI-Rahmenwerk am fortschrittlichsten in ihrer industriellen Transformation. Von KMU dominierte Sektoren (inklusive Textilien & Bekleidung, Lebensmittel, Produktion sowie Maschinenbau) zeigen hingegen einen geringeren Reifegrad auf. Trotz des Vorsprungs von multinationalen Unternehmen gegenüber KMU in den 16 SIRI-Bewertungskriterien, sind die Unterschiede in der *Automatisierung der Produktion* sowie in der *Kompetenz von Führungskräften* allerdings weniger ausgeprägt als in anderen Dimensionen. Im Bereich der Automatisierung liegt dies insbesondere an der breiten Verfügbarkeit von Sensoren, Antrieben, Kontroll- und Fließbandsystemen sowie kollaborativen Robotern, aber auch an Unterstützungsprogrammen von den jeweiligen Regierungen.⁸⁰

⁷⁸ Vgl. Economic Development Board (2020). The Smart Industry Readiness Index. Abgerufen am 26.09.2023.

⁷⁹ Vgl. Singapore International Centre for Industrial Transformation (2020b). Insights. Abgerufen am 27.09.2023.

⁸⁰ Vgl. World Economic Forum (2022). The Global Smart Industry Readiness Index Initiative: Manufacturing Transformation Insights Report 2022. Abgerufen am 27.09.2023.

2.2.3 Robotik in Singapur

Robotik wird bereits für unterschiedliche Zwecke in Singapur angewandt. Als Service-Roboter zum Beispiel zur Reinigung, zur Unterstützung von Polizeiaktivitäten, im Gesundheitsbereich zum Beispiel für die Telemedizin und zur Lieferung von Medikamenten, aber auch zur Unterstützung von Arbeitern beim Tragen von schweren Objekten im Bau- bzw. Industriebereich.⁸¹

Singapur gilt außerdem als weltweit eines der fortschrittlichsten Länder, wenn es um die Adaption von Robotik Lösungen in industriellen Anwendungen geht. Laut einem Bericht der International Federation of Robotics aus dem Jahr 2021 hat Singapur die zweithöchste Roboterichte mit 605 Einheiten auf 10.000 Arbeitern. Der Stadtstaat befindet sich damit hinter Südkorea auf dem zweiten Platz im internationalen Vergleich und weit über dem globalen Durchschnitt von 126 Einheiten auf 10.000 Arbeiter. Die Entwicklung der Adaption an Fertigungsroboter in Singapur zeigt sich überaus dynamisch, mit einem jährlichen Wachstum von durchschnittlich 27% seit 2015.⁸²

Das National Robotics Programme (NRP) ist ein im Jahr 2016 ins Leben gerufenes, nationales und behördenübergreifendes Programm, welches sich mit ganzheitlichen Robotik-Lösungen in Singapur befasst und zu diesem Zweck Forschung & Entwicklung finanziert, sowie Partnerschaften für die Förderung zur Adaption von Robotik-Lösungen unterstützt. Das Programm ist in Singapurs Smart Nation Initiative eingegliedert, um das Land als globales Kompetenzzentrum für die Erforschung, Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Robotik zu etablieren.⁸³

Über das NRP wird die Weiterentwicklung von Robotik Lösungen in zwei Initiativen gefördert. Einerseits mit *Robotics Enabling Capability Technology*, mit allgemeinen Anwendungsbereichen in Sektoren, an welchen Singapur Interesse hat, sowie *Robotics Domain Specific*, für Anwendungsbereiche und Problemstellungen, die speziell von entsprechenden Behörden formuliert wurden.⁸⁴ Konkret arbeiten Behörden aus dem Gesundheitswesen (Ministry of Health), dem Umweltsektor (National Environment Agency) und dem Bauwesen (Building and Construction Authority) im Rahmen des NRP und haben gemeinsame Programme erarbeitet. Im Gesundheitswesen werden unter anderem Pflegeroboter und Chirurgie-Systeme,⁸⁵ im Bauwesen Construction 4.0, also die Automatisierung und Einbindung von Robotik Systemen auf Baustellen,⁸⁶ und im Umweltsektor zum Beispiel autonome Fahrzeuge als Straßenreinigungsroboter betrachtet.⁸⁷

Darüber hinaus verfolgt das NRP sechs Fokusbereiche und unterstützt in diesen Projekte. Diese Bereiche umfassen die Navigation & Wahrnehmung von Robotik Systemen, effektive Robotik End-Effektoren (mit denen mehrere Aufgaben auch gleichzeitig bewältigt werden können), Mensch-Robotik-Interaktion, Systemfähigkeiten (zum Beispiel das Design physischer Infrastruktur für Roboter), Rekonfiguration (die (autonome) Anpassung für sich ändernde Aufgabenbereiche) sowie unterstützende Roboterlösungen (im Pflege-, aber auch im Industriebereich).⁸⁸

2.2.4 Additive Fertigung und 3D-Druck in Singapur

Additive Fertigung, oder auch 3D Druck, beschreibt einen Fertigungsprozess, bei dem nach und nach Schichten von Material zu einem Endprodukt hinzugefügt werden. Die Anwendung von additiver Fertigung ist von besonders hoher Bedeutung bei der präzisen und wiederholten Produktion von komplexen Geometrien oder auch bei der Prototypen Fertigung.⁸⁹ Singapur hat diese Technologie bereits im Rahmen der RIE 2015 und RIE 2020 Pläne intensiv gefördert, sodass inzwischen etwa 200 Unternehmen in Singapur entsprechende technologische Lösungen anbieten bzw. diese nutzen. Die Eigenschaften additiver Fertigung ermöglichen zum Beispiel die KI-unterstützte Produktion komplexer Strukturen für industrielle Anwendungen sowie verbesserte oder auch vereinfachte Designs von Komponenten für verschiedene Industrien. Der Aufbau des Ökosystems in Singapur wird von der Regierung in Form des National Additive Manufacturing Innovation Clusters (NAMIC) unterstützt.^{90 91}

Das NAMIC ist eine nationale Plattform, welche von A*STAR geleitet und von der National Research Foundation unterstützt wird. Ziel ist die Beschleunigung der Adaption von additiven Fertigungstechnologien und damit die

⁸¹ Vgl. Straits Times (2023). Robots assemble! Meet Singapore's robotic workforce. Abgerufen am 12.10.2023.

⁸² Vgl. International Federation of Robotics (2021). Robot Density nearly Doubled globally. Abgerufen am 06.10.2023.

⁸³ Vgl. National Robotics Programme (2023a). Who we are. Abgerufen am 28.09.2023.

⁸⁴ Vgl. National Robotics Programme (2023b). Research – Overview. Abgerufen am 28.09.2023.

⁸⁵ Vgl. National Robotics Programme (2023c). Healthcare – Overview. Abgerufen am 28.09.2023.

⁸⁶ Vgl. National Robotics Programme (2023d). Built Environment – Overview. Abgerufen am 28.09.2023.

⁸⁷ Vgl. National Robotics Programme (2023e). Environmental Services – Overview. Abgerufen am 28.09.2023.

⁸⁸ Vgl. National Robotics Programme (2023b). Research – Overview. Abgerufen am 28.09.2023.

⁸⁹ Vgl. TWI (o.D.). What is Advanced Manufacturing? (A Complete Guide). Abgerufen am 12.10.2023.

⁹⁰ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2021a). Opening Address by MOS Alvin Tan at the National Additive Manufacturing Innovation Cluster (NAMIC) Summit. Abgerufen am 12.10.2023.

⁹¹ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023e). Opening Address by MOS Alvin Tan at the 12th National Additive Manufacturing Innovation Cluster (NAMIC) Global Additive Manufacturing Summit 2023. Abgerufen am 12.10.2023.

Unterstützung von Unternehmen hin zu Innovation und hoher Wertschöpfung. Als Plattform soll Zusammenarbeit im Bereich additiver Fertigung gefördert und Singapur somit eine regionale bzw. globale Führungsrolle einnehmen. Zusätzlich werden Möglichkeiten betrachtet zur Generierung von neuen Geschäftsmodellen, sowie die Adaption und Umwandlung, von der Forschung hin zu kommerziellen Anwendungen in der Industrie. Schließlich werden im Rahmen von NAMIC auch Einrichtungen etabliert zum Testen, Lernen und Umsetzen von additiven Fertigungstechnologien. Sektorübergreifend können Unternehmen von Fördermitteln Gebrauch machen, insbesondere für Proof-of-Concept, Proof-of-Value, Validierungs- sowie Adaptionenprojekte. Die Ausgestaltung und Umsetzung von NAMIC findet sich in sogenannten „NAMIC Hubs“ wieder, bspw. in Universitäten und Forschungsinstituten.^{92 93}

NAMIC Hubs besitzen die Expertise und Ausstattung, um konkrete Industrien zu identifizieren und Lösungen gemeinsam mit interessierten Unternehmen zu entwickeln. Darüber hinaus agieren sie beratend zum Beispiel im Bereich „Design for Advanced Manufacturing“, also um die Funktionalität und Druckbarkeit von konzeptualisierten Teilen zu bestimmen. Darüber hinaus geht es aber auch um Erforschung von Materialien, Produktentwicklung und Weiterbildung.⁹⁴

Innerhalb von NAMIC wurden bereits mehrere Co-Förder- und Co-Entwicklungsprojekte in Singapur umgesetzt, für die Bereiche Gesundheitswesen, Marine & Offshore, Luft- und Raumfahrt, Biomedizin, Bauwesen, Elektronik und Konsumgüter. Besonders im Gesundheitswesen nutzen Unternehmen additiver Fertigung zum Beispiel für die lokale Produktion von medizinischen Produkten sowie bioresorbierbare Implantate. In der Luftfahrt ermöglicht 3D-Druck die On-Demand Verfügbarkeit von Ersatzteilen. Die lokale Start-up Szene ist außerdem besonders aktiv, beispielsweise werden Bio-Gerüste hergestellt, welche in zellulärer Agrarwirtschaft, Biotechnologie und pharmazeutischen Anwendungen genutzt werden können.⁹⁵

2.2.5 Composite Materialien in Singapur

Zur modernen Fertigung zählt auch der Einsatz bzw. die Verarbeitung von innovativen Werkstoffen und Verbundwerkstoffen, die auch als Composite Materialien bezeichnet werden. Die fortschrittlichen Entwicklungen für hochfeste Legierungen, recycelbare Kunststoffe und weitere Materialien, weisen neben einer längeren Haltbarkeit vor allem Einsparung von Material- und Produktionskosten auf und sind zudem häufig nachhaltiger. Die Nachfrage nach leichten und robusten Materialien steigt global, insbesondere nach hochentwickelten Composites und thermoplastischen Verbundwerkstoffen, vor allem in der Automobil-, Elektro- und Elektronik- sowie Chemieindustrie. Um die Forschung und Entwicklung weiter voranzutreiben, hat ein Team aus internationalen Unternehmen, angeführt von Covestro, das Composite Application Centre (CAC) in Singapur gegründet. In diesem Zusammenhang wurde eine Absichtserklärung (MoU) in Rahmen des Germany-Singapore Business Forums während der Hannover Messe unterzeichnet. Ziel dieses Zentrums ist es, die Entwicklung innovativer Verbundwerkstoffe kontinuierlich voranzutreiben und in Kombination mit individuellen Dienstleistungen für spezifische Industrien und Anwendungsbereiche für regionale und globale Zielmärkte anzubieten. Darüber hinaus kommen Partner der gesamten Composite Wertschöpfungskette zusammen für einen engen Austausch.⁹⁶

Zudem haben vor einigen Jahren die Technische Universität München (TUM) und die Hochschule Singapore Polytechnic sowie ST Kinetics zusammen mit weiteren Unternehmen das Composite Technology Laboratory gegründet, mit dem Fokus auf die Anwendung neuer Materialien, mit dem Fokusziel Carbon-Verbundwerkstoffe zu entwickeln und zu fördern und auch Unternehmensgründungen im Bereich Composite Materialien zu unterstützen.⁹⁷ Die Ausweitung von derartigen Forschungszentren lässt Rückschlüsse auf die Bedeutsamkeit der Entwicklung und Anwendung von Composite Materialien in Singapur zu.

2.2.6 Laserbearbeitung und (Laser)Schweißen in Singapur

Laserstrahlschweißen ist ein modernes und hochenergetisches Fügeverfahren, das insbesondere im Stahlbau eingesetzt wird. Im Hinblick auf die innovative Fertigung hat die Metallverarbeitungsindustrie vom technologischen Fortschritt profitiert, insbesondere durch den Einsatz von Lasertechnologien. Unter Einsatz spezieller Werkzeuge kann bei mit der Laserbearbeitung und dem Laserschweißen präzises Schneiden und Formen sowie Verbindungsarbeiten durchgeführt werden. Das Fügeverfahren erlaubt eine verbesserte strukturelle Integrität sowie Produktqualität. Insbesondere

⁹² Vgl. NAMIC (o.D.a). About NAMIC. Abgerufen am 28.09.2023.

⁹³ Vgl. NAMIC (o.D.b). Project Grants. Abgerufen am 28.09.2023.

⁹⁴ Vgl. Singapore Institute of Technology (o.D.). NAMIC HUB@SIT. Abgerufen am 28.09.2023.

⁹⁵ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023e). Opening Address by MOS Alvin Tan at the 12th National Additive Manufacturing Innovation Cluster (NAMIC) Global Additive Manufacturing Summit 2023. Abgerufen am 12.10.2023.

⁹⁶ Vgl. Singapore Business Review (2018). Singapore and Germany to collaborate on supporting SMEs. Abgerufen am 12.10.2023

⁹⁷ Vgl. Springer Link (2013). Neues Zentrum für Carbon-Verbundwerkstoffe in Singapur (2013). Abgerufen am 12.10.2023.

wird das Verfahren im Sektor Luft- und Raumfahrt eingesetzt sowie bei der Produktion von medizinischen Geräten.⁹⁸

Die Nachfrage nach erneuerbaren Energien und Elektromobilität insbesondere in Singapur erhöht sich stetig, was gleichzeitig die Nachfrage erhöht nach Materialien, die erweiterte Charakteristika in Bezug auf Festigkeit, elektrische Leitfähigkeit aufweisen, wie beispielsweise Kupfer- und Aluminiumwerkstoffe. Hierbei kommen innovative Laserschweißverfahren zum Einsatz, die das Schweißen von Werkstoffen mit reduziertem Wärmeeinkommen flexibel und vollautomatisiert ermöglichen. Ebenso kann Laserschweißen bei der Zellverbindung von Batterie-Modulen eingesetzt werden oder auch für Microschweißungen zum Verbinden von dünnen Platinen-Folien.⁹⁹

2.2.7 Nanotechnologie in Singapur

Nanotechnologie umfasst die Herstellung und Veränderung nanoskopischer Materialien und Technologien. Die Vorteile von Nanotechnologie in der Fertigung betreffen vor allem die Eigenschaften von Nanomaterialien wie zum Beispiel deren Robustheit, geringes Gewicht, Leitfähigkeit, Flexibilität und weitere. Neben Nanomaterialien befasst sich die Nanotechnologie auch mit Nanoelektronik, also die Herstellung kleinster elektronischer Geräte, oder sogar Nanorobotik, zum Beispiel für selbst-montierende Geräte in der Medizintechnik.¹⁰⁰

Der umfassende Einsatz von Nanotechnologie in Singapur befindet sich noch in der Anfangsphase, was vor allem an langwierigen Produktionsprozessen für Nanomaterial liegt, wodurch neue Technologien aktuell kaum skaliert und kommerzialisiert werden. Mit der „Accelerated Manufacturing Platform for Engineered Nanomaterials“ wurde 2022 ein Forschungsprojekt ins Leben gerufen mit dem Ziel, bis zu 100kg an Nanopartikeln pro Tag zu produzieren. Nanopartikel kommen unter anderem in der Herstellung von Impfstoffen, aber auch in der Raumfahrt zum Einsatz. Mit neuen Technologien unter Nutzung von maschinellem Lernen und neuen Reaktor Technologien wird hierbei erwartet, schneller, effizienter und vor allem wirtschaftlich Nanomaterialien herstellen zu können.^{101 102} Darüber hinaus werden unterschiedliche Nanotechnologien in Singapur erforscht. Das Institute of Materials Research and Engineering (IMRE) von A*STAR entwickelt zum Beispiel Innovationen im Bereich Nanofabrikation Praxislösungen für die Bereiche Optik und Photonik, Feinmechanik, Elektronik und Medizintechnik.¹⁰³

2.2.8 Netzwerk- und IT-Integration in Singapur

Die erfolgreiche Integration von automatisierten Maschinen, Computern und Sensoren in einem integrierten Netzwerk ist entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung von innovativen Fertigungstechnologien, indem dadurch Maßnahmen und Aktivitäten wie Echtzeit-Monitoring oder auch Datenanalytik ermöglicht werden. Besonders die Produktionsstätten großer, multinationaler Fertigungsunternehmen in Singapur setzen bereits vermehrt Technologien wie IoT oder auch Big Data Analytics ein und sehen diese Maßnahmen gerade auch als Möglichkeit, ihre zukünftigen Kapazitäten bei Bedarf flexibel zu erweitern.¹⁰⁴

Eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Vernetzung von Produktionsanlagen ist die bestehende digitale Infrastruktur. Im Jahr 2022 hat Singapur bereits eine Abdeckung von 95% an „Standalone“ 5G Mobilnetzwerken erzielt, wie im Kapitel 2.1.4 bereits ausführlich beschrieben. Neue Chancen, die sich in der Folge durch verbesserte Kommunikationsgeschwindigkeiten ergeben, umfassen unter anderem Echtzeitkontrolle, automatisierte Fehlererkennung und -behebung, selbst-organisierte Netzwerke oder auch Edge Analytik, also die Analyse großer Datenmengen, bevor sie zentral gesammelt und dann ausgewertet werden. Institute wie das Institute for Infocomm Research (I²R) erforschen Möglichkeiten, die sich durch eine verbesserte Netzwerk- und IT-Integration ergeben.¹⁰⁵ Die Forschungsgebiete des Instituts umfassen Themen wie Maschinenintelligenz, aurale, sprachliche, visuelle Intelligenz, Cybersicherheit, Robotik und autonome Systeme, Kommunikation und Netzwerke, Signalverarbeitung, Radiofrequenz und Optik. Im Bereich Kommunikation und Netzwerke fokussiert man sich auf die Mensch-Gegenstand-Verbindung. Hauptthemen sind (industrielle) IoT, kabellose Kommunikationssysteme und Netzwerke, Design für Edge und Sensor Plattformen, Optimierung, kabellose Lokalisierung, Tracking und Navigationssysteme und allgemeine Themen, wie die Unterstützung industrieller digitaler Transformation, smarte städtische Lösungen und Nachhaltigkeit, vernetztes Gesundheitswesen und digitale Dienstleistungen.¹⁰⁶

⁹⁸ Vgl. TWI (o.D.). What is Advanced Manufacturing? (A Complete Guide). Abgerufen am 12.10.2023.

⁹⁹ Vgl. Manz AG (o.D.). Laserschweißen. Abgerufen am 12.10.2023

¹⁰⁰ Vgl. Huntington, S. (2020). Nanotechnology in Manufacturing. Abgerufen am 12.10.2023.

¹⁰¹ Vgl. Straits Times (2022). New \$6.5m effort to make nanoparticle manufacturing in S'pore cheaper, more efficient. Abgerufen am 12.10.2023.

¹⁰² Vgl. Nanyang Technological University (2022). Scaling-up tech to accelerate manufacturing of nanomaterials. Abgerufen am 12.10.2023.

¹⁰³ Vgl. A*STAR (2023). Nanofabrication (NFB). Abgerufen am 12.10.2023.

¹⁰⁴ Vgl. Economic Development Board (2021). Singapore's factory future. Abgerufen am 12.10.2023.

¹⁰⁵ Vgl. Institute for Infocomm Research (2023a). Communications & Networks. Abgerufen am 12.10.2023.

¹⁰⁶ Vgl. Institute for Infocomm Research (2023b). Research Capabilities. Abgerufen am 14.10.2023.

2.2.9 Bereitstellung einer Talent Pipeline

Singapur verfügt über ein herausragendes Schulsystem sowie umfangreichen Aus- und Weiterbildungsinitiativen, wodurch die singapurische Regierung einen ganzheitlichen Ansatz für den erfolgreichen Wandel hin zu Industrie 4.0 sicherstellt. Durch das koloniale Erbe sowie die Vermischung mehrerer Ethnien in dem Stadtstaat werden beispielsweise früh Bilingualität gefördert – mit Englisch und einer weiteren Sprache: Mandarin, Malaiisch oder Tamilisch. Außerdem haben singapurische Schulen einen ausgeprägten Fokus auf Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik. Universitäten und Hochschulen kooperieren eng mit führenden nationalen Unternehmen, gründen gemeinsame Labore und erforschen und entwickeln dort Lösungen für Industrie 4.0 Anwendungen. Die singapurische Regierung arbeitet ebenfalls eng mit Unternehmen zusammen, um die erforderlichen Fähigkeiten für zukunftsfähige Arbeitskräfte zu identifizieren.¹⁰⁷ Durch diesen engen Austausch fördert die Regierung aktiv die Bereitstellung einer spezialisierten „Talent Pipeline“, indem zum Beispiel spezifische Kurse zum Thema Advanced Manufacturing im Rahmen des Weiterbildungsprogramms „SkillsFuture“ angeboten werden.¹⁰⁸

Die Förderung von Talenten und qualifiziertem Fachpersonal in der Fertigung und in Forschungsinstituten, wird insbesondere auch in den industrie-spezifischen ITMs thematisiert. In Kooperation mit EDB, Enterprise Singapore (ESG), dem Institute of Technical Education (ITE), und vielen weiteren Bildungseinrichtungen, entstehen in Singapur beispielsweise zunehmend Stellen für Praktikanten und Werkstudenten, geförderte Programme für Doktoranden, sowie Fortbildungskurse für Berufstätige in relevanten Themenbereichen wie zum Beispiel KI und Robotik.¹⁰⁹

Der Erfolg dieser Maßnahmen spiegelt sich auch im Global Talent Competitiveness Index wider. Der im Jahr 2022 von Insead, dem Human Capital Leadership Institute und dem Portulans Institute verfasste Bericht analysiert, wie erfolgreich Länder Talente entwickeln, anziehen und binden. Singapur wird an zweiter Stelle nach der Schweiz, gelistet und erreichte im Bereich Wissen und Fähigkeiten („Global Knowledge Skills“) Top-Platzierungen in den Subkategorien „High-Level Skills“ und „Talent Impact“.¹¹⁰

2.2.10 Praxisorientierte Unternehmensbeispiele

Aufgrund der Standortvorteile Singapurs nutzen viele multinationale Unternehmen den Stadtstaat als Hub. Sowohl für den Kontakt zu Unternehmen in ganz Asien, die nach innovativen Fertigungstechnologien suchen, aber auch solchen, die ähnliche Technologien anbieten.¹¹¹

Gleichzeitig positionieren diese Unternehmen fortschrittliche Produktionslinien sowie Forschungs- und Kompetenzzentren in Singapur. Infineon hat mit seinem „Smart Enterprise Program“ bedeutende Fortschritte in Smart Factory Anwendungen erzielt, sowohl als Anbieter notwendiger Maschinen-Bestandteile, aber auch als Produktionsunternehmen selbst. Die Smart Factory von Infineon umfasst unter anderem Produkt-zu-Produktionsumgebung-Kommunikation, Datenintegration für die Sicherstellung einer unterbrechungsfreien Produktion sowie eine automatisierte Priorisierung von Kundenprodukten.¹¹²

Auch Pepperl+Fuchs, ein Technologieunternehmen mit Fokus auf Sensortechnologie, hat seine Produktionskapazitäten und -fähigkeiten in Singapur ausgeweitet und mithilfe von transformativen Technologien modernisiert. Der Transformationsplan orientierte sich insbesondere an dem SIRI-Rahmenwerk und umfasst die Digitalisierung der Betriebsprozesse. Daraus resultierende Effizienzgewinne führten zu Produktivitätsgewinnen von 5-10%. Darüber hinaus wurden Supply Chain Management Systeme implementiert, die eine bessere Übersicht und ein detaillierteres Verständnis der Lieferketten ermöglichen. Parallel zu diesen Maßnahmen wurde die Talent Pipeline angepasst, sodass Mitarbeiter leichter Zugang zu Trainingskursen, insbesondere für digitale Technologien, haben.¹¹³

Dieses Jahr hat Siemens ein globales 2 Mrd. Euro Investitions-Paket präsentiert, welches auch eine neue 200 Mio. Euro High-Tech Fabrik in Singapur umfasst. Unternehmenseigene Lösungen wie Digital Twin und intelligente Hardware-technologien werden genutzt, um neue Standards für Konnektivität zu setzen und Möglichkeiten aufzuzeigen, die sich durch digitalisierte Fertigung ergeben. Mit hochautomatisierten Produktionsprozessen soll das neue Produktionswerk

¹⁰⁷ Vgl. Economic Development Board (o.D.). Singapore – Your Global Partner in Manufacturing. Abgerufen am 20.09.2023.

¹⁰⁸ Vgl. Economic Development Board (2023i). Transform manufacturing through Industry 4.0. Abgerufen am 21.09.2023.

¹⁰⁹ Economic Development Board (2022). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

¹¹⁰ Vgl. Human Capital Leadership Institute (2022). The Global Talent Competitiveness Index 2022. Abgerufen am 29.09.2023.

¹¹¹ Vgl. Economic Development Board (o.D.). Singapore – Your Global Partner in Manufacturing. Abgerufen am 20.09.2023.

¹¹² Vgl. Infineon Technologies (o.D.). Industry Pioneer: Semiconductor Manufacturing. Abgerufen am 28.09.2023.

¹¹³ Vgl. World Economic Forum (2022). The Global Smart Industry Readiness Index Initiative: Manufacturing Transformation Insights Report 2022. Abgerufen am 27.09.2023.

die wachsende Nachfrage aus südostasiatischen Märkten decken.¹¹⁴

Andere multinationale Unternehmen wie GE Aviation Engine Services Singapore, ist mit einer Wartungs-, Reparatur- und Instandhaltungswerkstatt für Flugzeugtriebwerke, sind in Singapur führend in der Erforschung und Anwendung von Automatisierung, Robotik und Additive Fertigung.¹¹⁵ Auch HP hat sich mit innovativen Fertigungstechnologien in Singapur etabliert. Das Smart Manufacturing Applications and Research Centre dient als Einrichtung, um Fertigungsprozesse des Unternehmens mittels digitaler Technologien zu transformieren und umzugestalten. Unter anderem werden additive Fertigung, Robotik sowie umfassende Datenanalytik vorgenommen.¹¹⁶

Innovationsgetriebene multinationale Unternehmen anzuziehen, sodass diese das Ökosystem in Singapur fördern, macht allerdings nur einen Teil der Strategie des Stadtstaats aus, um im internationalen Vergleich einen wettbewerbsfähigen Fertigungssektor zu erhalten. Lokale Unternehmen, insbesondere KMU, sollen ihre Produktion durch Digitalisierung und Automatisierung aufwerten. Obwohl singapurische Unternehmen im regionalen Vergleich bereits fortschrittlicher sind und über 80% der singapurischen KMU laut einer Studie von Microsoft aus dem Jahr 2020 bereits eine Transformationsstrategie definiert haben, sehen sich viele dieser Unternehmen mit Herausforderungen konfrontiert, die Digitalisierung und Automatisierung ihrer Produktion zu beginnen bzw. weiter voranzutreiben. Zudem haben in derselben Studie nur zwei von fünf Unternehmen berichtet, dass ihre Bemühungen zur Transformation ein Erfolg waren.^{117 118}

2.2.11 Herausforderungen in Singapur für die Adaption von Innovativen Fertigungstechnologien und Robotik

Trotz eines umfassenden Ökosystems, welches aktiv und ganzheitlich von der singapurischen Regierung gefördert wird, erkennen Beobachter besonders bei KMU ein Zurückfallen in ihren Digitalisierungsbemühungen im Vergleich zu multinationalen Unternehmen. Laut einer Studie der United Overseas Bank (UOB) sind es vor allem Kleinstunternehmen, die bislang keine bis kaum Digitalisierungsmaßnahmen vorgenommen haben. Die Hindernisse, die hauptsächlich genannt wurden, sind hohe Kosten, Cybersecurity-Bedenken sowie fehlende digitale Fähigkeiten bei Mitarbeitern. Auch fehlende Mittel zur Finanzierung der Digitalisierung werden als Barriere wahrgenommen. Dieselbe Studie bekräftigt gleichzeitig die Vorteile, die sich durch die Digitalisierung für KMU bei Implementierung ergeben. Darunter Umsatzwachstum, Zuversicht für zukünftige Umsatzströme, Produktivitäts- und Effizienzgewinne sowie eine höhere Kundenzufriedenheit.¹¹⁹

Ein White Paper von Epson hat sich näher mit der digitalen Transformation in sechs südostasiatischen Ländern befasst. Demnach fällt das Level der Transformation in KMU in Südostasien in verschiedenen Industrien unterschiedlich, insgesamt aber gering, aus. Etwa ein Viertel der befragten KMU geben zu, sich selbst im Rückstand in Bezug auf Digitalisierung zu sehen. In Singapur sind es sogar etwa ein Drittel der KMU, die sich selbst im Vergleich zu anderen Industrieländern im Rückstand sehen. Die Prozesse im Fokus der Digitalisierung umfassen vor allem Marketing und Vertrieb, Kundeninteraktion und -dienste, Innovation sowie Produktion und Fertigung. Obwohl die Vorteile der Transformation hinsichtlich der Leistungsfähigkeit von den meisten Unternehmen erkannt werden, gehen Fortschritte eher langsam voran. Dabei sehen KMU insbesondere die Regierung in der Pflicht, die Bemühungen von Unternehmen zu unterstützen. In Singapur gibt es bereits entsprechende Initiativen, welche daher weiter fortgeführt werden sollen. Die Hürden, die von KMU in Südostasien genannt werden, umfassen vor allem Kosten für neue Ausstattung und Technologie (inklusive der Integration neuer Lösungen) sowie fehlendes Wissen. Zwischen 8% und 10% der KMU haben Robotik in ihren Produktionsstätten integriert, ein Großteil der Unternehmen befindet sich allerdings in den Anfangsstadien einer Digitalisierung oder Automatisierung ihrer Prozesse. Die meisten KMU in Südostasien sind offen gegenüber neuen Lösungen, wie die Einbindung von Robotik, benötigen dafür allerdings wettbewerbsfähige Angebote und die Aussicht auf eine realistische Systemintegration.¹²⁰

Die Weiterbildungsinitiative SkillsFuture Singapore bestätigt diese Beobachtungen in einem kürzlich veröffentlichten Bericht, wonach Umsetzungskosten, fehlendes technologisches Know-how und ein fehlender Talentpool die größten Hürden für singapurische KMU darstellen. KMU sind dadurch entweder abgeneigt, ihre Transformation

¹¹⁴ Vgl. Siemens (2023). Siemens presents €2 billion investment strategy to boost future growth, innovation and resilience including around €200 million for a high-tech factory in Singapore. Abgerufen am 29.09.2023.

¹¹⁵ Vgl. General Electric (o.D.). GE in Singapore. Abgerufen am 28.09.2023.

¹¹⁶ Vgl. Business Times (2017a). HP unveils Apac-Japan campus, smart manufacturing research centre in Singapore. Abgerufen am 29.09.2023.

¹¹⁷ Vgl. Microsoft (2020a). Over 80% of Singapore SMEs embrace digital transformation; more than half report slowdowns due to COVID-19: ASME-Microsoft study 2020. Abgerufen am 29.09.2023.

¹¹⁸ Vgl. Microsoft (2020b). A culture of innovation strengthens business resilience and fuels economic recovery in Singapore. Abgerufen am 29.09.2023.

¹¹⁹ Vgl. UOB (2021). Digitalisation efforts pay off for Singapore SMEs with rise in revenue: UOB SME Outlook Study 2021. Abgerufen am 29.09.2023.

¹²⁰ Vgl. Epson (2020). SMEs striving for Digital Transformation amidst many hurdles. Abgerufen am 29.09.2023.

voranzubringen oder gestartete Projekte führen zu unerwarteten Herausforderungen mit den implementierten Technologien. Um die technologische Umsetzung zu fördern, arbeiten große Unternehmen, so genannte „SkillsFuture Queen Bees“, im Rahmen von Regierungsinitiativen daher vermehrt mit kleineren Unternehmen zusammen. Beispielsweise können KMU dadurch bei der Implementierung von Industrie 4.0 Technologien wie additive Fertigung, künstliche Intelligenz, Internet of Things oder auch Robotik, von Erfahrungen sowie einem höheren technologischen Know-how größerer Unternehmen profitieren, um ihre Transformation umzusetzen. Unternehmen wie das Bosch Rexroth Regional Training Centre (BRRTC) erhalten von der Regierung zusätzlich den Auftrag, die erforderlichen Fähigkeiten für die Industrie 4.0 Transformation weiterzugeben und zu trainieren. In Miniatur-Fabriken können daher praktische Fähigkeiten, auch für spezialisierte Anwendungen, direkt vermittelt werden, aber auch darüber hinaus in Bereichen wie Change Management oder auch Supply Chain Management.^{121 122}

2.3 Geschäftsmöglichkeiten und Marktpotenziale für deutsche Unternehmen

Allgemein

Singapur setzt einen ausgeprägten Fokus auf die Aufrechterhaltung des Fertigungssektors, da es ein wesentlicher Bestandteil der singapurischen Wirtschaftsleistung ist. Dieser kann allerdings nur erhalten werden, wenn Produktivitäts- und Effizienzgewinne erzielt werden. Technologien für eine Beschleunigung der industriellen Transformation spielen dabei eine wichtige Rolle, können allerdings nur in einem integrierten Ansatz funktionieren, wenn sie korrekt in eine bestehende Produktion implementiert werden können und die Mitarbeiter mit den erforderlichen Fähigkeiten ausgestattet sind. Die ambitionierten Ziele der singapurischen Regierung bieten interessante Möglichkeiten für deutsche Anbieter von Digitalisierungs- und Automatisierungslösungen. Identifizierte Trends im Bereich innovativer Fertigung in der Asien-Pazifik Region sind vor allem additive Fertigung, fortschrittliche Materialien und Dekarbonisierung. Singapur versteht sich dabei allerdings nicht nur als Absatzmarkt, sondern auch als Anbieter relevanter Technologien und für Testbedding mit anschließender Anpassung an die lokalen/regionalen Verhältnisse.¹²³

Deutschlands Industrie genießt weltweit hohes Ansehen. Unternehmen aus High-Tech Branchen wie der Maschinen- und Anlagenbau, im Automobilbau sowie in der Chemie-, Pharma-, Elektro-, Luft- und Raumfahrtindustrie befinden sich im weltweiten Vergleich in einer Führungsposition und sind geprägt von Innovation. Neben der Produktionsorientierung bieten deutsche Unternehmen zunehmend auch produktbegleitende Dienstleistungen an und können somit die gesamte Wertschöpfungskette vom Pre- bis After-Sales abdecken. Wie beispielsweise die Maschinenbaubranche, die neben der eigentlichen Maschine auch Unternehmenssoftware anbietet, um die Wartung und/oder Reparatur (remote) auszuführen. Damit werden Betriebssysteme für Maschinen, die Verarbeitung von Sensordaten, sowie eingebettete Systeme direkt mitgeliefert. Zudem werden digitale Plattformen angeboten, welche eine umfangreiche Integration von Maschinen, Sensoren und Komponenten sowie einen durchgängigen Datentransfer ermöglichen.¹²⁴

Marktpotenziale in strategisch wichtigen Sektoren

Initiativen wie der RIE 2025 Plan, die industriespezifischen ITMs sowie konkrete Maßnahmen zur Implementierung von innovativen Fertigungstechnologien wie der SIRI-Rahmenwerk, werden insbesondere von der singapurischen Regierung angeführt und entsprechend gefördert. Deutsche Anbieter innovativer Fertigungstechnologien und Robotik-Lösungen können somit auf ein umfassendes und dynamisches Ökosystem zugreifen, in dem die Aufwertung der industriellen Fertigung zunehmend an Bedeutung gewinnt und aktiv von der Regierung gefördert wird. Gemäß der ITMs bieten vor allem die Fokusindustrien Elektronik, Feinmechanik, Energie und Chemie, Luft- und Raumfahrt sowie Logistik großes Marktpotenzial für deutsche Unternehmen im Bereich innovative Fertigungstechnologien und Robotik.

Automatisierung

Wie in vorherigen Kapiteln ausführlich erläutert, haben singapurische Unternehmen Prozesse im Betrieb, für Lieferketten sowie dem Product Lifecycle umfassend definiert. Eine vollständige Integration der Betriebsprozesse oder sogar eine Automatisierung hat bislang hingegen nicht flächendeckend stattgefunden. Die Einbindung einer inhärenten Intelligenz, welche als letzte Stufe der Prozesstransformation zum Beispiel das automatisierte und bedarfsgerechte Umrüsten von Produktionsprozessen ermöglichen könnte, ist dementsprechend ebenfalls nicht in singapurischen Produktionsunternehmen zu finden. In der Konnektivität zeigen sich bedeutende Unterschiede zwischen Top und Low

¹²¹ Vgl. SkillsFuture Singapore (2023). A Practical Approach for Small and Medium Enterprises to Adopt i4.0 and Upskill the Workforce (Manufacturing Sector). Abgerufen am 02.10.2023.

¹²² Vgl. Channel News Asia (2023). Practical solutions, skills training to help firms adopt Industry 4.0. Abgerufen am 02.10.2023.

¹²³ Vgl. Economic Development Board (2022c). Singapore firms seize Industry 4.0 opportunities in Southeast Asia. Abgerufen am 02.10.2023.

¹²⁴ Vgl. Bundesverband der Deutschen Industrie (2023). Industrie 4.0 – Chance für Deutschland. Abgerufen am 12.10.2023.

Performern. Konnektivität, also die Verbindung von Maschinen, Computern sowie die Integration der dahinterstehenden Daten, ist demnach in der Mehrheit der Unternehmen kaum bis gar nicht vorhanden. Bei der Konnektivität besteht auch bei den Top Performern noch Verbesserungspotenzial. Bei der Betrachtung der Intelligenz, also der Verarbeitung und Analyse verknüpfter Betriebsdaten, zeigt sich eine noch geringe Reife in den meisten Unternehmen entlang der Produktion und Verwaltung.

In der Automatisierung der Produktion besteht in Singapur Bedarf nach Lösungen, um manuelle Prozesse von Mitarbeitern auf ein Minimum zu reduzieren. Vollautomatisierte Prozesse unter Nutzung von Robotik, Sensorik aber auch die entsprechende Software sind dafür entscheidend. Deutsche Unternehmen sind Vorreiter im Bereich der Automatisierung und als Erfinder von Industrie 4.0 bekannt. Es ergeben sich in Singapur daher Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Unternehmen, die digitale Plattformlösungen anbieten, wie zum Beispiel ein IoT basiertes Manufacturing Execution System (MES), zur Vernetzung ganzer Produktionsanlagen. Verbunden mit eingebetteten Systemen und Maschinen besteht das Potenzial der Überwachung und Kontrolle der Produktion für singapurische Unternehmen.

Bedeutend dafür sind nicht zuletzt auch Lösungen für die Datenerfassung, den Datentransfer sowie die Datenintegration. Deutschland ist die fünftgrößte digitale Wirtschaft der Welt, in welcher die wichtigsten Industrien (Automobil, Elektronik, Chemie) in hohem Maße auf Big Data angewiesen sind, weshalb deutsche Unternehmen ein ausgeprägtes Expertenwissen und relevante Lösungen vorweisen können.

Ergänzend zu diesen Plattformen ergeben sich Chancen für Anbieter von Digital Twin Technologien. Dies ermöglicht einerseits ein digitales Asset Management, insbesondere für größere Unternehmen. Andererseits kann in Kombination mit Big Data, Data Analytics und künstlicher Intelligenz präventive oder sogar präskriptive Wartung durch deutsche Lösungen geboten werden. Für deutsche Anbieter von Enterprise Resource Planning Systemen besteht in Singapur außerdem das Potenzial, ergänzend auch Verwaltungsprozesse zunehmend zu automatisieren. Dies umfasst Optimierungen in der Beschaffung, im HR-Management, dem Sales und Marketing sowie der gesamten Planung von Produktionsanlagen.

Deutschland ist weltbekannt für Maschinenbau und Equipment-Herstellung. Dabei handelt es sich um die innovativste Branche in Deutschland, sie wird dominiert durch KMU, welche häufig sehr individualisierte, teilweise Nischenprodukte anbieten. Als Technation kombiniert dieser Sektor viele zukunftsweisende Technologien, wie Elektronik, Robotik, neue Materialien und Software. Dadurch bieten sich deutsche Unternehmen als natürlicher Partner für Automatisierung an, Chancen liegen hier im Maschinendesign, in der Entwicklung, Simulation, Kalkulation und Sensor Integration für adaptive Prozesse.

Der Einsatz von Industrie 4.0 Technologien in ASEAN steht allerdings weiterhin vor großen Herausforderungen. Die Mitgliedstaaten weisen erhebliche Unterschiede in ihren Entwicklungsstadien, der Bereitstellung der erforderlichen Infrastruktur oder auch den rechtlichen Rahmenbedingungen, auf. Trotz guter Grundvoraussetzungen mit einer jungen Bevölkerung und hohen Offenheit gegenüber moderner Informations- und Kommunikationstechnik, orientieren sich Investitionen vor allem nach dem überwiegend niedrigen Lohnniveau in vielen Ländern Südostasiens, welches manuelle Fertigung weiterhin wirtschaftlich lukrativ macht. In der industriellen Transformation sehen sich singapurische Unternehmen, insbesondere die KMU, mit einer hohen Komplexität in der Umsetzung konfrontiert. Trotz der Fortschritte, Initiativen und Maßnahmen in Singapur zeigen sich auch hier weiter Vorbehalte einer umfassenden Automatisierung in den Industrieunternehmen.¹²⁵ Solche Vorbehalte sind insbesondere bei den KMU in Singapur zu erwarten. Dem können deutsche Unternehmen begegnen, indem sie vermehrt sog. Plug & Play Lösungen anbieten, also modulare Maschinen oder auch industrielle Robotern, die relativ einfach in bestehende Produktionsprozesse integriert werden können und gleichzeitig eine schnelle und umfassende Auswirkung auf die Automatisierung manueller Prozesse haben.

Additive Fertigung

Mittels additiver Fertigung können komplexe Teile individuell und effizienter produziert werden, unabhängig von beispielsweise Störungen kritischer Lieferketten. Fertigungsunternehmen aus den Sektoren Medizintechnik, Luft- und Raumfahrt sowie Maschinen & Systeme erwarten umfassende Investitionen in diese Technologie. Barrieren für eine umfassende Adaption werden in der Nachbearbeitung von 3D-Druck Komponenten, in der fehlenden Anwendung für größere Komponenten sowie fehlende Möglichkeiten für 3D-Druck mit mehreren Materialien gesehen, diese Bereiche bieten daher gutes Geschäftspotenziale für Innovationen. Singapur ist regional in einer Führungsposition und macht 40% des Marktwerts für additive Fertigung in der Region aus.

Im Stadtstaat herrscht eine hohe Nachfrage nach einer erhöhten Transparenz von Lieferketten, diese weniger anfällig aufzustellen, widerstandsfähiger und flexibler zu gestalten inmitten von geopolitischen Spannungen. Insbesondere die in Singapur ansässigen High-Tech Produzenten, bspw. Unternehmen aus der Luft- und Raumfahrtindustrie

¹²⁵ Vgl. Rödl & Partner (2019). Industrie 4.0 in Südostasien: Singapur im Fokus. Abgerufen am 13.10.2023.

implementieren daher vermehrt additive Fertigungstechnologien. Nicht nur, um auf Engpässe in Lieferketten reagieren zu können, sondern auch um fortschrittliche und komplexe Komponenten effektiver produzieren zu können. Deutsche Anbieter von holistischen 3D Druck Lösungen, von der Beratung über das Design bis zur Implementierung, können davon profitieren. Es ergeben sich auch Chancen zur Zusammenarbeit mit und der Beratung von singapurischen Unternehmen, denn Deutschland ist führend im Bereich additive Fertigung – ein Viertel aller weltweiten additiven Fertigungsunternehmen sitzen in Deutschland und eins von drei produzierenden Unternehmen in Deutschland verwendet additive Fertigung. Dabei sind deutsche Unternehmen besonders innovativ, in Europa hat Deutschland die höchste Anzahl an Einreichungen von Patentanmeldungen.¹²⁶

Composite Materialien

Fortschrittliche Materialien werden für Innovationen in den Bereichen Performanz, Gewicht oder auch Nachhaltigkeit benötigt. Unternehmen aus den Sektoren Luft- und Raumfahrt, Bio- & Pharmatechnologien sowie Maschinen & Systeme sehen hierin hohen Bedarf für ihre Produktion. Hier werden vor allem Kosten als Hindernis von Unternehmen genannt.

Deutsche Unternehmen sind führend im Bereich innovative Materialien und weisen in diesem Bereich besondere Expertise im Bau-, Medizin-, Luft- und Raumfahrt-, sowie Automobilsektor auf. Es ergeben sich besonders vielversprechende Chancen für deutsche, digitale Technologien für Materialtestung und Simulation für die Entwicklung neuer Composite Materialien. Es können sich auch gute Synergien in diesem Zusammenhang mit additiver Fertigung, ergeben.

Dekarbonisierung durch innovative Fertigungstechnologien

Gleichzeitig umfasst industrielle Transformation in Singapur im Rahmen ambitionierter, nationaler Nachhaltigkeitsstrategien auch Aspekte von kohlenstoffarmer Produktion und man möchte hin zu „grünen Fabriken“. Somit bieten sich auch in diesen Bereichen Chancen für deutsche Unternehmen, die bekannt sind für die hohe Qualität an Cleantech-Lösungen, z.B. Energieeffizienz. Insofern sind innovative Fertigungstechnologien, die aktiv zu Ressourceneffizienz und nachhaltiger Produktion beitragen können, besonders gefragt.

Der Bedarf an Dekarbonisierung des Fertigungssektors erstreckt sich über Lösungen zur Erreichung von Energieeffizienz (Wärmerückgewinnung und IoT), kohlenstoffarme Treibstoffe (darunter Solar als Wärmequelle für industrielle Produktion, Wasserstoff und Biofuels) sowie Kohlendioxidabscheidung.¹²⁷

Robotik

Obwohl Robotik in gewisser Weise bereits im Alltag vieler Singapurer angekommen ist, bspw. mit Sicherheitsrobotern oder auch in der Gastronomie, besteht insbesondere im Fertigungsbereich weiterhin Potenzial. So zeigt der bereits herangezogene SIRI-Auswertungsberichts, dass viele in Singapur ansässige Unternehmen weiterhin auf manuelle Prozesse angewiesen sind. Damit besteht insbesondere Potenzial in der Teil- oder sogar Vollautomatisierung von Produktionsprozessen anhand von Robotik Lösungen.

Unternehmen der Feinmechanik Industrie, die das Potenzial für Robotik in singapurischen Produktionsunternehmen erkannt haben, gehen zum Teil bereits in die Richtung vollautomatisierter, sogenannter „Lights out“ Produktion. Ähnliche Entwicklungen sind wie bereits erwähnt auch in der Luft- und Raumfahrt zu betrachten. Wie bei der Feinmechanik geht es auch bei der Luft- und Raumfahrt um die automatisierte Produktion hochwertiger Komponenten, aber auch mit Robotern automatisierte MRO-Dienstleistungen im Sinne von vernetzten „Smart MRO“ Aktivitäten.¹²⁸ Hierbei greifen viele Luft- und Raumfahrt Unternehmen in Singapur zum Beispiel auf kollaborative Roboter zurück.

Im Bereich der Robotik tut sich Deutschland durch ein umfassendes Ökosystem, ausgezeichnete Fachkräfte und ein Angebot diverser Roboterlösungen hervor, darunter die klassischen Industrieroboter mit hoher Leistungsfähigkeit, aber auch im Bereich Low-Cost-Robotik. Insbesondere deutsche Anbieter von autonomen Robotik-Lösungen finden vor dem Hintergrund der Umsetzung von „Lights out“ Produktionsstätten ein besonders hohes Potenzial bei multinationalen Unternehmen mit großen Fertigungsbetrieben in Singapur. Anbieter von Robotik-Lösungen, die für Unternehmen ein relativ geringes operatives und finanzielles Risiko darstellen, können hingegen ihre Produkte besonders gut bei innovationsorientierten KMU platzieren.

Weiterhin ergibt sich hohes Potenzial für klimafreundliche Robotik- und Automatisierungslösungen, in denen deutsche

¹²⁶ Vgl. Germany Trade and Invest (2021). The 3D Printing Industry in Germany. Abgerufen am 14.10.2023.

¹²⁷ Vgl. Economic Development Board (2023c). Trends Shaping Advanced Manufacturing in Asia Pacific in 2022. Abgerufen am 06.10.2023.

¹²⁸ Vgl. Economic Development Board (2022). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. Abgerufen am 13.09.2023.

Unternehmen besonders erfolgreich sind, seit nach Pandemieende Investitionen wieder aufgenommen werden. Weitere besondere Stärken deutscher Robotik-Unternehmen liegen in der Mensch-Roboter-Kooperation sowie Machine Vision. Auch naszierende Geschäftsfelder im Bereich künstliche Intelligenz wie Machine Learning und Deep Learning bieten Möglichkeiten für die Weiterentwicklung von industriellen und kollaborativen Robotern.¹²⁹

Trainingsanbieter

Während innovative Fertigungstechnologien und Robotik entscheidend zur Aufwertung von Singapurs Fertigungssektor beitragen sollen, zeigt sich in den Maßnahmen der singapurischen Regierung immer auch ein holistischer Ansatz, der sich auch über Talentbildung und Nachhaltigkeitsaspekte erstreckt. Trainingszentren, wie sie zum Beispiel von Bosch Rexroth angeboten werden, nehmen daher ebenfalls eine wichtige Rolle in der Aufwertung des Fertigungssektors ein und bieten deutschen Unternehmen, die als Erfinder von Industrie 4.0 gelten und Weltruf beim Thema Aus- und Weiterbildung genießen, zahlreiche Chancen.

ASEAN

Als regionaler Hub eignet sich der Stadtstaat zudem als hervorragender Markt, um auch umliegende Länder Südostasiens zu bearbeiten. In nahezu allen Ländern in ASEAN nimmt die Bedeutung von Industrie 4.0 zu und Transformationsbemühungen finden sich in sämtlichen Wirtschaftsbereichen wieder. Mit über 660 Mio. Einwohnern, einer in der Tendenz wachsenden Bevölkerung, und einem jährlichen Wirtschaftswachstum von durchschnittlich mehr als 5% in den letzten zwei Jahrzehnten, stellt die Region einen bedeutenden Wachstumsmarkt dar.¹³⁰

Einem Bericht von McKinsey zufolge wird Industrie 4.0 global zu einem Produktivitätswachstum zwischen 1,2 Bio. USD und 3,7 Bio. USD führen. Davon werden allein zwischen 216 Mrd. USD bis 627 Mrd. USD, auf die ASEAN Region entfallen, denn viele der ASEAN-Länder sind nennenswerte Produktionsstandorte. Die Haupttreiber des Produktivitätswachstums werden im operativen Management (76 – 245 Mrd. USD jährlich) sowie in der vorausschauenden Wartung (38 – 91 Mrd. USD jährlich) gesehen.¹³¹ Das Potenzial im Produktionsbereich in ASEAN ist also enorm. Für deutsche Unternehmen im Bereich innovative Fertigungstechnologien und Robotik gilt es den Unternehmen in der Region die enormen wirtschaftlichen Gewinne ihrer Lösungen aufzuzeigen und gemeinsam auf diese Produktivitätszuwächse hinzuarbeiten.

¹²⁹ Vgl. Germany Trade and Invest (2022d). The Robotics & Automation Industry in Germany. Abgerufen am 14.10.2023.

¹³⁰ Vgl. The ASEAN Secretariat (2022). ASEAN Statistical Yearbook. Abgerufen am 02.10.2023.

¹³¹ Vgl. McKinsey (2018). Industry 4.0: Reinvigorating ASEAN Manufacturing for the Future. Abgerufen am 14.10.2023.

3. Politische und rechtliche Rahmenbedingungen

3.1 Politisches System und Regierung

Seit 1965 wird das Land Singapur in Form einer parlamentarischen Demokratie nach dem Westminster-Modell (Einkammersystem) regiert.

Es gibt drei voneinander getrennte Regierungsorgane:

- Legislative, welche durch den Präsidenten und das Parlament repräsentiert wird: verantwortlich für die Gesetzgebung des Landes,
- Exekutive, bestehend aus Kabinettsministern, angeführt durch den Premierminister: verantwortlich für die Umsetzung und Durchsetzung der Gesetzgebung,
- Judikative: interpretiert das geltende Recht durch die Gerichte;

Das Staatsoberhaupt ist der Präsident bzw. die Präsidentin, welcher bzw. welche für eine Amtsperiode von sechs Jahren gewählt wird. Der aktuelle Präsident ist Tharman Shanmugaratnam, der seit dem 14. September 2023 im Amt ist.

Regierungsoberhaupt ist der Premierminister, derzeit Lee Hsien Loong (seit 2004), der durch die Partei mit den meisten Parlamentssitzen bestimmt wird. Bei der ersten Parlamentssitzung nach der Wahl („General Election“) wird der Parlamentssprecher („Speaker“) gewählt. Ab der ersten Parlamentssitzung besteht das Parlament für fünf Jahre, danach muss die Wahl innerhalb von drei Monaten nach der Auflösung des Parlaments stattfinden.^{132 133}

Aktuell gibt es außer den zwei regierenden Parteien 31 weitere registrierte und aktive politische Parteien in Singapur. Das seit 2020 regierende Parlament zählt 93 reguläre Parlamentarier, bestehend aus 83 Vertretern der regierenden People's Action Party (PAP) und 10 Vertretern der Worker's Party of Singapore (WP)¹³⁴. Es müssen immer mindestens 12 Parlamentarier der Opposition vertreten sein. Werden nicht genügend Oppositionelle in das Parlament direkt gewählt, werden der stärksten Oppositionspartei, die nicht offiziell ins Parlament einziehen konnte, aber mindestens 15% der Gesamtstimmen in dem entsprechenden Wahlkreis erhalten hat, die ausstehenden Sitze gegeben, bis die 12 Plätze erreicht werden.¹³⁵ Aktuell hält die Oppositionspartei Progress Singapore Party (PSP) zwei dieser Sitze, genannt „Non-Constituency Member of Parliament“ (NCMP) inne.¹³⁶ Die NCMPs sollen gewährleisten, dass auch immer eine Mindestanzahl von Mitgliedern der Oppositionsparteien im Parlament die Opposition repräsentieren.

Des Weiteren gibt es 9 ernannte Abgeordnete, genannt „Nominated Members of Parliament“ (NMPs), die seit 1990 gewährleisten sollen, dass die Vielfalt der Bevölkerung auch im Parlament wiedergespiegelt wird. Die NMPs werden durch den Präsidenten bzw. die Präsidentin Singapurs für die Zeit von 2,5 Jahren auf die Empfehlung des Special Select Committee of Parliament (geleitet durch den Parlamentssprecher) hin ernannt. NMPs tragen unparteiische und unabhängige Sichtweisen zum Parlament bei.¹³⁷

¹³² Vgl. Parliament of Singapore (2019). System of Government. Abgerufen am 21.09.2023.

¹³³ Vgl. Auswärtiges Amt (2023b). Singapur: Steckbrief. Abgerufen am 21.09.2023.

¹³⁴ Vgl. Parliament of Singapore (2023a). List of MPs by Parliament. Abgerufen am 21.09.2023.

¹³⁵ Vgl. Parliament of Singapore (2018). Glossary - Non-Constituency Member of Parliament (NCMP). Abgerufen am 21.09.2023.

¹³⁶ Vgl. Parliament of Singapore (2023a). List of MPs by Parliament. Abgerufen am 21.09.2023

¹³⁷ Vgl. Parliament of Singapore (2021). Glossary – Nominated Member of Parliament (NMP). Abgerufen am 21.09.2023.

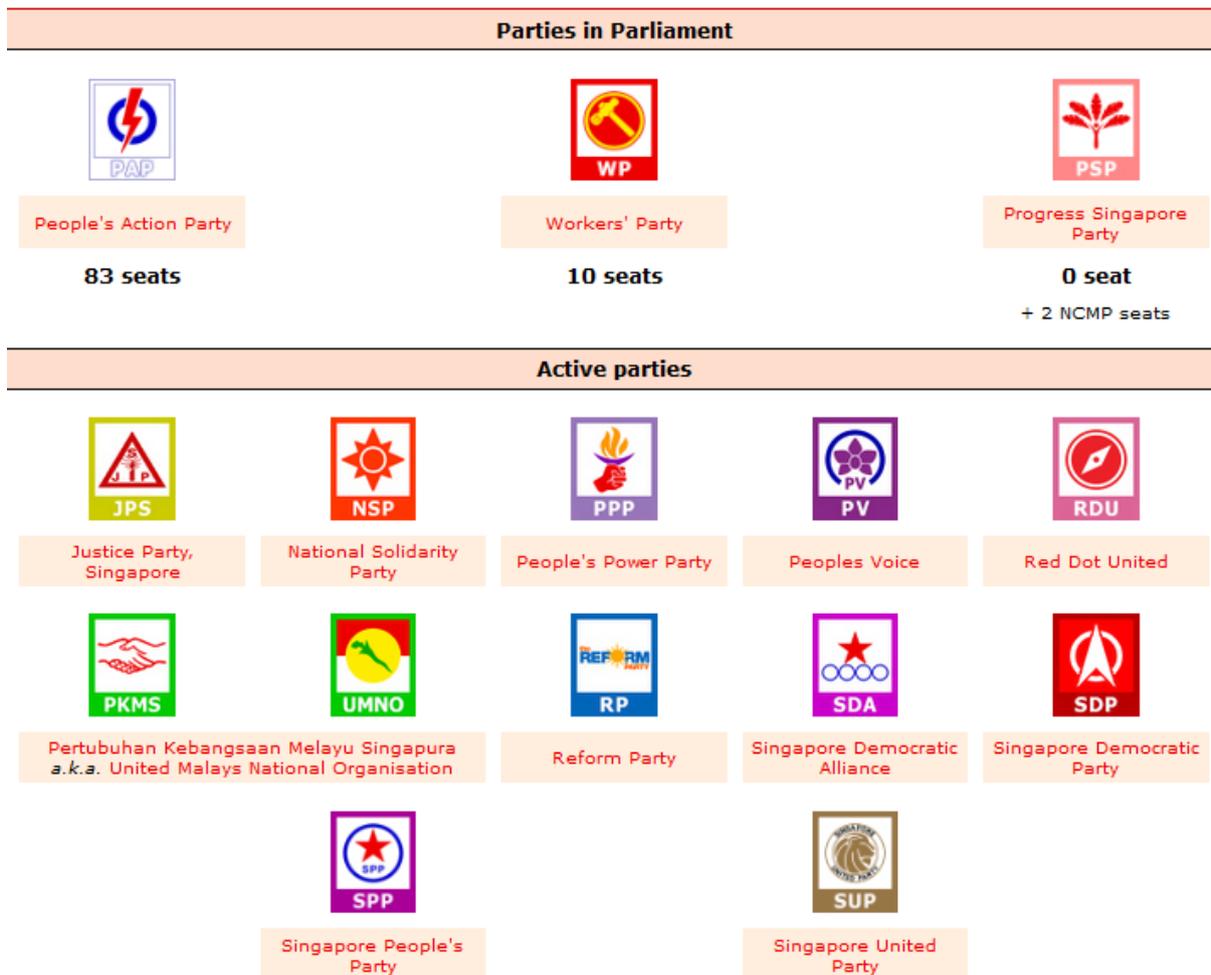


Abbildung 4: Aktive Parteien Singapurs (Quelle: singapore-elections.com)

Seit 2017 ist Seah Kian Peng Sprecher des Parlaments und ist somit der elfte Sprecher Singapurs seit 1995.¹³⁸ Außerdem ist Indranee Rajah seit 2020 die Sprecherin des Repräsentantenhauses, genannt „Leader of the House“. In dieser Organisationsfunktion arrangiert sie die Regierungsaktivitäten und das legislative Parlamentsprogramm. Weiterhin steht ihr das Recht zu, angemessene Maßnahmen für prozedurale Parlamentsangelegenheiten vorzuschlagen. Während Sitzungen kann das bspw. die Verlängerung der Sitzung bedeuten.¹³⁹

Oppositionsführer des 14. Parlaments ist seit 2020 Pritam Singh von der Worker’s Party. Zu seinen Aufgaben gehört es, die alternativen Ansichten der Opposition in Parlamentsdebatten um Regierungspolicen, Gesetzesentwürfe und -anträge zu präsentieren sowie die Überprüfung von Regierungspositionen und -maßnahmen durch das Parlament. Außerdem wird er bei der Ernennung von Oppositionsmitgliedern zu den Regierungskomitees hinzugezogen.¹⁴⁰

Die Verfassung bildet die Grundlage für die Staatsorgane und spricht diesen ihre Rechte zu. Die Exekutive wird durch das Kabinett dargestellt. Der Präsident bzw. die Präsidentin als Staatsoberhaupt ernennt den Premierminister sowie die Kabinettsmitglieder aus den gewählten Parlamentsmitgliedern, unter Beratung des Premierministers. Der Premierminister führt das Kabinett in der Administration der Regierung an. Das Kabinett ist verantwortlich für alle Regierungspolicen und die tagtägliche Verwaltung der Staatsangelegenheiten. Es hat sich gegenüber dem Parlament kollektiv zu verantworten.¹⁴¹

Die Judikative bildet zusammen mit der Legislative und der Exekutive die drei Säulen der Regierung. Als Staatsorgan fungiert die Judikative als unabhängige Rechtsprechung, die Funktion und die Unabhängigkeit der Judikative sind in

¹³⁸ Vgl. Parliament of Singapore (2023b). Speaker of Parliament. Abgerufen am 21.09.2023.

¹³⁹ Vgl. Parliament of Singapore (2023c). Leader of the House. Abgerufen am 21.09.2023.

¹⁴⁰ Vgl. Parliament of Singapore (2023d). Leader of the Opposition. Abgerufen am 21.09.2023.

¹⁴¹ Vgl. Parliament of Singapore (2023e). The Cabinet. Abgerufen am 21.09.2023.

der Verfassung der Republik Singapur verankert.¹⁴² Die Wahlen im Jahr 2020 bestätigten die ungebrochene Dominanz der PAP, welche seit 1959 an der Macht ist und die politische Stabilität im Land repräsentiert.

Wichtige Prinzipien der Regierungsarbeit sind der Erhalt und Ausbau der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit, die Schaffung eines hohen Lebensstandards für die Bevölkerung sowie Harmonie zwischen den verschiedenen Ethnien und Religionen. Eine meritokratische Regierungsform und ein hochqualifizierter, sehr gut bezahlter, und daher kaum korruptionsanfälliger, Verwaltungsapparat stehen im Fokus der Arbeit, genauso wie die Bekämpfung der Kriminalität jeglicher Form, insbesondere Terrorismus, Korruption, Drogenmissbrauch und Rassismus. Menschenrechte werden grundsätzlich durch den Grundrechtskatalog der Verfassung geschützt. Politische Rechte, insbesondere Versammlungs-, Rede- und Medienfreiheit, sind allerdings eingeschränkt.

Als einer der asiatischen Tigerstaaten und moderne Wirtschaftsmetropole im Herzen Südostasiens verfügt Singapur über hervorragende Ausgangsbedingungen als Stützpunkt für ausländische Investoren. Die Attraktivität des Standorts wird zusätzlich durch eine Vielzahl von Doppelbesteuerungs-, Freihandels- und Investitionsabkommen erhöht. Neben der nahezu nicht vorhandenen Korruption und einer herausragenden Infrastruktur, wurde der Stadtstaat Singapur 2016 außerdem mit dem ersten Platz im Doing Business Report der Weltbank ausgezeichnet, seitdem belegte Singapur jedes Jahr den zweiten Platz nach Neuseeland, welches eines der besten Investitionspotentiale im globalen Vergleich auszeichnet.¹⁴³

3.2 Aktuelle Lage

Nicht nur wirtschaftlich, sondern auch politisch gesehen, ist die Lage Singapurs überaus stabil. Eine transparente und freie Marktwirtschaft, investitionsfreundliches Klima und hohe Sicherheit sowie eine leistungsorientierte Erziehung tragen zum kontinuierlichen Wachstum bei. Aufgrund des hohen Lebensstandards, einer vielerorts vorhandenen Überwachungsstruktur sowie strikter Gesetze und Sanktionen, ist die Kriminalitätsrate in Singapur sehr gering und die Stadt gilt als eine der sichersten weltweit. Laut Safe Cities Index 2021 von The Economist ist Singapur die weltweit zweitsicherste Stadt.¹⁴⁴

Hohe Investitionen aus dem Ausland erzeugen wirtschaftliche und somit auch politische Sicherheit. Als der weltweit führende Ort für Investitionstätigkeiten und als bewusst international ausgerichteter Wirtschaftsstandort, profitiert Singapur vom ausländischen Kapital und Know-how. Wirtschafts- und Normungsrecht sind an die Tätigkeiten ausländischer Investoren angepasst und es wird viel Wert auf Einfachheit, Verständlichkeit und Transparenz gelegt, um möglichst wenig Barrieren und Markteintrittshindernisse zu schaffen.

3.3 Allgemeine Rechtliche Regelungen

Genau wie das wirtschaftliche System sind auch die rechtlichen Rahmenbedingungen verständlich, das System ist klar strukturiert und auf Transparenz sowie Wirtschaftsfreundlichkeit ausgelegt. Als ehemalige britische Kolonie entwickelte Singapur nach Erklärung seiner Unabhängigkeit das am englischen Recht orientierte Common Law, welches im Laufe der Jahre angepasst und zum Beispiel um ein Präzedenzfallrecht ergänzt wurde. Die Verbindung zu Großbritannien und anderen Commonwealth-Staaten wird jedoch immer noch durch die teilweise wörtliche Übernahme von Gesetzestexten und Querverweise deutlich. Für den ausländischen Investor sind besonders der Singapore Companies Act sowie der Business Registration Act von Bedeutung.

Obwohl die Republik Singapur sehr darauf bedacht ist, ausländischen Investoren Anreize zu geben und die Gesetzgebung weitgehend vereinfacht hat, gibt es einige Regelungen, die es als deutscher Geschäftsreisender und speziell als Unternehmer zu beachten gilt.

Einreise

Bei Einreise auf dem Luftweg erhalten Deutsche mit einem noch mindestens sechs Monate gültigen Reisepass eine Aufenthaltsgenehmigung (Short-Term-Visit-Pass) für die Dauer von bis zu 90 Tagen (Land-/Seeweg: 14 Tage). Eine Überschreitung der Aufenthaltserlaubnis wird mit hohen Geldstrafen, und bei Männern in Ausnahmefällen auch mit Prügelstrafen, geahndet.

Für kurzfristige Entsendungen von Mitarbeitern, beispielsweise im Rahmen von Montagen oder für die Erbringung von Beratungsdienstleistungen, ist eine Arbeitserlaubnis nicht erforderlich, ausreichend ist vielmehr der bei der Einreise erteilte Short-Term-Visit-Pass. Allerdings darf die Dauer des Aufenthaltes in diesem Falle 60 Tage nicht überschreiten.

¹⁴² Vgl. Parliament of Singapore (2019). System of Government. Abgerufen am 21.09.2023.

¹⁴³ Vgl. World Bank Group (2020). Doing Business 2020. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁴⁴ Vgl. The Economist (2021). Safe Cities Index 2021. Abgerufen am 13.10.2023.

Auch ist das Ministry of Manpower über die entsprechenden Tätigkeiten zu informieren.

Der Antrag auf Erteilung einer Arbeitsgenehmigung muss vom Arbeitnehmer und von einem "local sponsor" (normalerweise dem Arbeitgeber) unterschrieben sein, Antragsformulare können auf den Internetseiten des Ministry of Manpower heruntergeladen werden.

Investitionsrecht

Grundsätzlich sind ausländische Investitionen den Inländischen gleichgestellt und unterliegen keinen gesonderten Regelungen. Einen gesetzlich festgelegten Investitionsschutz für Ausländer gibt es nicht, ebenso fehlt ein eigenes Investitionsgesetz; gesetzlich geregelt sind die Förderungsmaßnahmen und die allgemeinen Vorschriften des Gesellschafts- und Steuerrechts. Darüber hinaus sind je nach Investitionsvorhaben individuell angepasste Förderungen möglich, bei denen die Bedeutung der geplanten Investitionen für die Wirtschaft Singapurs eine wesentliche Rolle spielt. Die technische Wertschöpfung und das Exportpotential stehen dabei im Vordergrund. Investitionsvorhaben liegen im Verantwortungsbereich des Economic Development Boards.

Bemerkenswert ist außerdem, dass zur Unternehmensgründung in Singapur keine Mindestbeteiligung einheimischer Aktionäre festgelegt ist, sodass Gesellschafter und Kapitalgeber zu 100% aus dem Ausland stammen können.¹⁴⁵

3.4 Rechtliche Rahmenbedingungen im Bereich innovative Fertigung & Robotik

3.4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen in Singapur für Industrie 4.0 Technologien

In den vorangegangenen Kapiteln wurde bereits deutlich, dass Singapur im Bereich Industrie 4.0 aktiv in die Forschung und Entwicklung investiert. Hierbei stehen unter anderem Themen wie die Aufbereitung und Analyse von Produktionsdaten, die Abbildung virtueller Prozesse und damit einhergehende Implementierung digitaler Lösungen für Prozessabläufe im Fokus.

Die digitale Vernetzung von industriellen Fertigungsprozessen lässt Rechtsfragen bezüglich Digitalisierung aufkommen. Da die erfolgreiche Implementierung von digitalen Lösungen zur Prozessoptimierung voraussetzt, dass Unternehmen ihre Daten (z. B. Produktions- oder personenbezogene Daten) teilen. In diesem Zusammenhang steht vor allem die Datensicherheit im Vordergrund, um Cyberangriffe, die die komplette Wertschöpfungskette beeinträchtigen könnte, zu vermeiden.

Generell spielt Datensicherheit eine wichtige Rolle im Bereich der innovativen Fertigung, auch in Singapur, was sich unter anderem in der Gründung der Cyber Security Agency, die auch für Datensicherheit im Wirtschaftssektor verantwortlich ist, widerspiegelt. Das Gesetz zur Datensicherheit in Singapur beruht auf dem Computer Misuse Act von 1993. Dieses wurde über die Jahrzehnte hinweg aktualisiert und zuletzt 2017 als Computer Misuse and Cybersecurity Act (CMCA) verabschiedet. Dieser regelt neben der Nutzung von Computern auch den korrekten und legalen Umgang mit persönlichen Daten sowie die rechtlichen Konsequenzen bei Missachtung der Vorschriften, hierunter fallen Manipulation und illegale Beschaffung sowie Verarbeitung von Daten sowie unerlaubte Nutzung von Computern. Ein weiterer Schutz persönlicher Daten bietet der Personal Data Protection Act (PDPA).

Jedoch gelten beide Gesetze nicht für den Schutz von Unternehmensdaten oder für Unternehmen als juristische Personen. Unternehmen, die sich in Singapur niederlassen und im Bereich Industrie 4.0 tätig sind, sollten proaktiv ihre innovativen Fertigungsprozesse vor möglichen Cyberrisiken schützen und rechtlich absichern. Dies kann beispielsweise durch die Registrierung von IP-Rechten erfolgen. Zudem sollten Vertraulichkeitsklauseln in Arbeitsverträge sowie in Verträge mit Drittanbietern implementiert werden. In Bezug auf Steuerfragen ist insbesondere bei der grenzüberschreitenden Nutzung von Software eine möglicherweise anfallende Quellensteuer auf Lizenzgebühren zu beachten.¹⁴⁶

3.4.2 Regulatorien beim Einsatz von KI-Technologien

Das Sammeln, Verarbeiten und Analysieren von großen Datenmengen ist im Bereich der innovativen Fertigung und Robotik unter Einsatz von KI Technologien, essentiell. Zwar existieren bereits Gesetze, die den Umgang mit Daten regulieren, jedoch bleibt häufig die Frage offen, wie die Erstellung und Verwaltung der Datenbanken reguliert wird. Das Generieren von Daten wird aufgrund von KI-Technologien immer ausgeprägter, sodass ein exponentielles Wachstum an Daten verzeichnet wurde (2 Billionen Gigabyte im Jahr 2010 bis hin zu 33 Billionen Gigabyte 2018.) Mit einem prognostizierten Anstieg auf 175 Billion Daten im Jahr 2025.

¹⁴⁵ Vgl. Respondek & Fan (2022). Praktischer Investitionsleitfaden für ausländische Investoren. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁴⁶ Vgl Rödl & Partner (2019). Industrie 4.0 in Südostasien: Singapur im Fokus. Abgerufen am 13.10.2023.

Da KI ein verhältnismäßig neues und sich rasch entwickelndes Thema ist, existieren in Singapur derzeit noch kaum Gesetze, welche die Nutzung von KI allgemein regeln. Allerdings gibt es bereits Vorschriften für autonome Fahrzeuge, welche eine erste Indikation für die zukünftige Rechtslage anderer KI-Anwendungen, wie die Nutzung von KI und Robotik in der Fertigung, bietet. Anhand dieser Regulierungen könnte die zukünftige Nutzung von KI in der Fertigung möglicherweise ebenfalls relativ liberal geregelt werden, solange sichergestellt wird, dass die KI-Anwendungen, sowie die Robotik-Anwendungen regelmäßig auf ihre Sicherheit überprüft werden.¹⁴⁷

Diesbezüglich hat Singapurs Regierung im November 2019 eine nationale KI-Strategie veröffentlicht, welche sicherstellen soll, dass die Gesetze des Landes die Entwicklung und Kommerzialisierung neuer KI-Technologien unterstützen. Bis 2030 strebt Singapur an, ein globaler Vorreiter in KI-Nutzung werden, wodurch die Produktivität von Unternehmen, Regierung und Konsumenten noch weiter gesteigert werden soll.¹⁴⁸ Die Strategie setzt eine schnelle Kommerzialisierung von KI als Ziel, was durch Zusammenarbeit von Forschern, Unternehmen und Regierung erreicht werden soll.¹⁴⁹

Die staatliche Kommission für den Schutz personenbezogener Daten (Personal Data Protection Commission (PDPC)) hat einen Musterrahmen für die KI-Governance herausgegeben, der Organisationen, die KI-Systeme entwickeln oder besitzen, unter anderem dazu auffordert, beim Einsatz von KI-Systemen interne Governance, Risikobewertungen, Datenqualität und -management, Transparenz und andere auf den Menschen bezogene ethische Grundsätze zu berücksichtigen.¹⁵⁰

Die IMDA (Infocomm Media Development Authority) hat zusammen mit ausgewählten, großen Unternehmen wie DBS, Google, Meta, Microsoft und Singapore Airlines das integrierte Software-Toolkit AI Verify entwickelt.¹⁵¹ Die Software umfasst technische Tests und Prozessprüfungen für diverse KI-Modelle. Das Toolkit generiert Testberichte für das getestete KI-Modell. Die Anwenderunternehmen können ihre KI transparenter darstellen, indem sie diese Testberichte mit ihren Shareholdern teilen.

Laut Reuters erarbeiten die ASEAN Staaten aktuell einen „Guide to AI ethics and governance“, welcher bis Januar 2024 abgeschlossen werden soll. Unter anderem wird erwartet, dass der Leitfaden geschäfts- und innovationsfreundlich ausgestaltet sein wird und vor allem als Rahmen für die lokale Gesetzgebung in den einzelnen Staaten genutzt werden soll. Obwohl sich der Leitfaden noch in der Ausgestaltung befindet, könnte sich der Ansatz der ASEAN Staaten stark von dem strikten und regel-basierten Ansatz der EU unterscheiden.¹⁵²

3.4.3 Arbeitssicherheit in produzierenden Unternehmen

Für Arbeiter in Produktionsbetrieben gelten der Workplace Safety and Health (WSH) Act sowie der Work Injury Compensation Act (WICA). Der WSH Act ersetzt sein 1. März 2006 den vorherigen Factories Act.¹⁵³

Während diese Gesetze hauptsächlich für Produktionsbetreiber relevant sind und weniger für Zulieferer und Dienstleister, ist es dennoch wichtig für Unternehmen, die produzierende Unternehmen zu ihren Kunden zählen, damit vertraut zu sein.

Der WSH-Act beinhaltet eine Definition auf welche Arbeitsplätze er zutreffend ist, die Verantwortlichkeiten der Stakeholder, einen Teil zu schädlichen und gefährlichen Substanzen, sowie einen Teil zu Maschinen und Equipment. Prinzipiell müssen Produzenten und Hersteller von Maschinen und Equipment sicherstellen, dass diese sicher für die Nutzung sind.¹⁵⁴

¹⁴⁷ Vgl. Law Gazette (2023). Can and Should We Rein in AI with Law? Abgerufen am 05.10.2023.

¹⁴⁸ Vgl. Smart Nation Singapore (2023d). National AI Strategy. Abgerufen am 06.10.2023

¹⁴⁹ Ebd.

¹⁵⁰ Vgl. Personal Data Protection Commission (2023). Singapore's Approach to AI Governance. Abgerufen am 10.10.2023

¹⁵¹ Ebd.

¹⁵² Vgl. Reuters (2023). Exclusive: Southeast Asia eyes hands-off AI rules, defying EU ambitions. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁵³ Vgl. Ministry of Manpower (2023a). Legislation for workplace safety and health. Abgerufen am 14.10.2023.

¹⁵⁴ Vgl. Ministry of Manpower (2023b). WSH Act: machinery and equipment. Abgerufen am 14.10.2023.

4. Technische und logistische Voraussetzungen

4.1 Relevante Produktbestimmungen

Singapur orientiert sich vor allem an bestehenden internationalen Standards und bietet dadurch einen vereinfachten Rahmen für internationale Unternehmen, die ihre Produkte in dem Stadtstaat vertreiben wollen. Besonderheiten beim Import und Vertrieb von Industrie 4.0 Technologien sind nur in geringem Maße zu beachten. Darunter fallen Produktregulieren, Standards, Kennzeichnungen- sowie Testpflichten. Im Nachfolgenden wird ein Überblick zu relevanten Produktbestimmungen gegeben, welche insbesondere Anwendung bei Automatisierungs- und Digitalisierungstechnologien finden können.

Industrielle Maschinen und Roboter

Für Industrie 4.0 Technologien und Robotik folgt Singapur den Standards internationaler Standardisierungsorganisationen, unter anderem von der International Standards Organisation, der International Electrotechnical Commission oder auch dem Institute of Electrical and Electronics Engineers. In der digitalisierten und automatisierten Produktion garantieren sie die Interoperabilität und Konnektivität, effektives Risikomanagement, erhöhte Cybersicherheit, sowie eine verlässliche Datenübertragung. Angewandte Standards in der Robotik umfassen allgemeine Voraussetzungen für Roboter, spezielle Anforderungen an industrielle Roboter, aber auch Dienstleistungsroboter inklusive im Gesundheitswesen sowie Exoskelette.¹⁵⁵

Weiterhin deckt der Workplace Safety and Health Act unter anderem industrielle Ausstattung ab. Hersteller von Maschinen müssen sicherstellen, dass Informationen zu Gesundheitsrisiken sowie hinsichtlich des sicheren Umgangs von industrieller Ausstattung zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich muss industrielle Ausstattung getestet werden, sodass insbesondere auch im Rahmen von Test- oder Prüfberichten dargelegt werden kann, dass die Ausstattung technisch sicher bedient werden kann.¹⁵⁶

Produkte aus dem Digitalbereich und Software

Für Produkte aus dem Digitalbereich und Software existieren keine besonderen Bestimmungen, zum Beispiel bei der Produkteinfuhr oder dem Vertrieb in Singapur. Ausschließlich kontrollierte Software oder Technologie-Produkte für spezielle Sektoren, wie bspw. den militärischen Bereich, unterstehen Exportkontrollen der singapurischen Zollbehörde.¹⁵⁷

Die Cybersecurity Agency Singapore (CSA), bietet als Behörde für den Schutz des singapurischen Cyberspace zudem verschiedene Möglichkeiten zur freiwilligen Zertifizierung von Cybersicherheit von technologischen Produkten an. Mit dem CSA Cybersecurity Certification Centre können entsprechenden Produkte unabhängig auf ein sicheres Design getestet und überprüft wurden. Unternehmen können dann durch die Zertifizierung die Sicherheit ihrer Produkte hervorheben.

Von besonderer Relevanz ist diesbezüglich im Bereich Industrie 4.0 das „Singapore Common Criteria Scheme (SCCS)“ zur Zertifizierung kommerzieller IT-Produkte, welche für den internationalen Markt gedacht sind. Es basiert auf den internationalen „Common Criteria“, welche dem ISO/IEC 15408 Standard entsprechen. 30 Länder, inklusive Deutschland, haben die Anerkennung des Common Criteria Systems unterschrieben. Unter anderem werden Netzwerkkomponenten, Betriebssysteme und weitere IT Infrastruktur relevante Produkte in den Common Criteria abgedeckt.¹⁵⁸

Produkte der Telekommunikation

Telekommunikations- und Funkkommunikationsgeräte, die für die Verwendung in Singapur vermarktet werden sollen, unterliegen der Geräteregistrierung bei IMDA. Dies richtet sich an Unternehmen, die sich mit dem Import und Verkauf von Telekommunikationsgeräten für den lokalen Gebrauch in Singapur beschäftigen. Die Anforderung lautet, dass der Antragsteller für die Registrierung von Geräten gleichzeitig Lieferant bzw. Händler von Geräten sein muss. Zudem

¹⁵⁵ Vgl. National Robotics Programme (2023f). Standards. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁵⁶ Vgl. Ministry of Manpower (2020). Workplace Safety and Health Act: what it covers. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁵⁷ Singapore Customs (2023a). Intangible Transfer of Technology (ITT). Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁵⁸ Vgl. Cybersecurity Agency (2023). Singapore Common Criteria Scheme. Abgerufen am 13.10.2023.

muss er über eine gültige Telekommunikations-Händlerlizenz der IMDA verfügen.

Es muss zuerst sichergestellt werden, dass die Geräte den relevanten IMDA-Normen/technischen Spezifikationen entsprechen, damit die Geräte bei der IMDA registriert werden können.¹⁵⁹ Die Grundlage für die Registrierung ist die Konformitätserklärung des Lieferanten (Supplier's Declaration of Conformity). Sie bestätigt, dass der Lieferant eine Konformitätsbewertung des Geräts gemäß den technischen Spezifikationen der IMDA durchgeführt hat.¹⁶⁰

4.2 Logistische Voraussetzungen

Singapur liegt im Herzen Südostasiens und wird oftmals als dessen Wirtschaftszentrum bezeichnet. 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 verfügt über den weltweit größten Umschlaghafen mit einer jährlichen Kapazität von 50 Mio. Containern.¹⁶¹ Auch der Changi International Airport spielt eine wichtige Rolle für die Wirtschaft Singapurs. Der singapurische Flughafen bietet Flüge in 148 Städte in 49 Länder und Regionen weltweit an.¹⁶² Zudem wurden vor der disruptiven weltweiten Pandemie im Durchschnitt ca. 32.000 kommerzielle Flüge pro Monat abgewickelt. Im Jahr 2023 erholt sich der Flugverkehr in Singapur weiterhin mit aktuell noch etwa 10% weniger Flugbewegungen pro Monat im Vergleich zu vor der Pandemie.¹⁶³ In max. drei Flugstunden sind sämtliche ASEAN-Mitgliedsländer erreichbar. Darüber hinaus wurde der Changi Airport zuletzt wieder im Jahr 2023 zum weltbesten Flughafen ausgezeichnet.¹⁶⁴

Für viele Unternehmen ist die zentrale Lage und Vernetzung, die zahlreichen Distributionszentren vor Ort und das Netzwerk aus führenden Schifffahrtsunternehmen und Logistikanbietern ein wichtiger Faktor, weshalb sie sich für den Standort Singapur entscheiden.¹⁶⁵

4.3 Informationen zum Import und Export nach Singapur

4.3.1 Zollinformationen

Singapur ist ein sogenannter Freihafen. Werden bestimmte Waren nach Singapur eingeführt, fallen deshalb nur in Teilbereichen Zölle an. Zollfreiheit besteht nicht bei Tabakwaren, alkoholischen Getränken, Kraftfahrzeugen und mineralöhlhaltigen Produkten.¹⁶⁶

4.3.2 Warenimport

Singapur ist Mitglied der Welthandelsorganisation WTO und im Rahmen dieser Mitgliedschaft zu den WTO-Kernprinzipien der Meistbegünstigung (Most-favoured-nation (MFN)) sowie der Inländerbehandlung verpflichtet.

Singapur verwendet die ASEAN Zollnomenklatur (ASEAN Harmonized Tariff Nomenclature (AHTN)) mit achtstelligem Code (AHTN-Code). Die Codes basieren auf den Code des internationalen Warenverzeichnisses des harmonisierten Systems zur Bezeichnung und Codierung von Waren.¹⁶⁷

In der Praxis führt der Stadtstaat die weltweit offenste Zollpolitik, denn Singapurs abgewandter MFN-Zollsatz¹⁶⁸ liegt mit einem Durchschnittswert von 0,01% weit unter den gebundenen Zollwerten. Singapur hat einige Freihandelsabkommen in Kraft, mehr dazu unter Kapitel 5.4.

¹⁵⁹ Vgl. Infocomm Media Development Authority (2023b). Equipment Registration. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁶⁰ Vgl. Infocomm Media Development Authority (2022). Guide for Registration of Telecommunication Equipment. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁶¹ Vgl. PSA Singapore (o.D.). Who are we. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁶² Vgl. Changi Airport Group (2023a). Changi Airport's Group operating indicators for Q2 2023. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁶³ Vgl. Changi Airport Group (2023b). Air Traffic Statistics. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁶⁴ Vgl. Skytrax World Airport Awards (2023). Singapore Changi Airport is named World's Best Airport 2023. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁶⁵ Vgl. Economic Development Board (2022k). Supply Chain Management. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁶⁶ Vgl. Respondek & Fan (2022). Praktischer Investitionsleitfaden für ausländische Investoren. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁶⁷ Vgl. Singapore Customs (2023b). Find my Harmonised System Code. Abgerufen am 21.10.2022

¹⁶⁸ Neben den gebundenen Tarifen gibt es die „angewandten Tarife“ (applied rates). Das sind Tarife, die die Mitglieder aktuell berechnen. Diese können niedriger sein als die gebundenen Tarife. Eine Erhöhung auf das Niveau der gebundenen Tarife ist WTO-konform möglich.

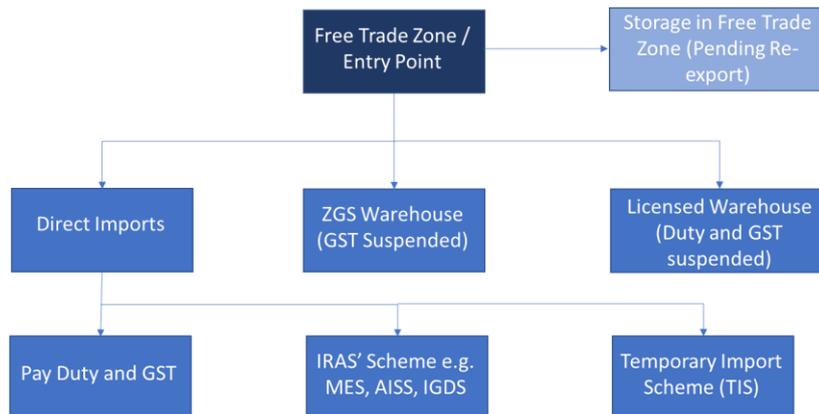


Abbildung 5: Schema zum Warenimport basierend auf Informationen der Zollbehörde Singapurs (Darstellung durch AHK Singapur nach Singapore Customs (2023c)).

Um Waren nach Singapur importieren zu können, sind Unternehmen dazu verpflichtet, eine Zollerklärung anzufertigen. Für Nicht-Zollgüter ist die Goods and Service Tax (GST) zu entrichten; sollten die Güter für den lokalen Verbrauch importiert werden, so müssen sowohl GST als auch Zollgebühren bezahlt werden. Die Informationspflicht, ob für die nach Singapur zu importierenden Güter Zoll- und/oder GST-Zahlungspflicht besteht, liegt beim Importeur selbst.¹⁶⁹ Nähere Informationen in welchen Fällen Zoll oder GST angesetzt wird und zu den Free Trade Zones (FTZ) sind auf der Website von Singapore Customs zu finden.¹⁷⁰

4.3.3 Erhalt der Einfuhrgenehmigung von Gütern

Notwendige Schritte zum Erhalt der Einfuhrgenehmigung werden von der singapurischen Zollbehörde in einem übersichtlichen Guide festgehalten:

Registrierung

Unternehmen, die Import- oder Exportaktivitäten in oder aus Singapur anstreben, müssen...

- ...eine Registrierung bei der Accounting and Corporate Regulatory Authority (ACRA) oder der verantwortlichen Unique Entity Number (UEN) Issuance Agency vornehmen, um eine UEN zu erhalten.
- ...die Aktivierung ihres Zoll-Accounts durchführen.

Prüfung auf Kontrollen und/oder Beschränkungen

Es muss überprüft werden, ob die Waren, die importiert werden sollen, in Singapur Einfuhrkontrollen oder Beschränkungen durch Competent Authorities (CAs), unterliegen. Sollte der Gegenstand auf irgendeine Art und Weise beschränkt sein, wird der Name der zuständigen Kontrollbehörde neben dem HS-Code vermerkt. Eine direkte Kontaktaufnahme mit der jeweiligen Behörde wird empfohlen, um die benötigten Anforderungen in Erfahrung zu bringen. Verbotene und Beschränkungen/Kontrollen unterliegende Güter sind beispielsweise Waffen, Tiere, toxische Chemikalien, sowie leicht entflammbares Material.

Registrierung für den Inter-Bank GIRO Account

Für die direkte Zahlung von Zollabgaben, GST oder diversen anderen Gebühren ist die Einrichtung eines Inter-Bank GIRO (IBG) Accounts bei der Zollbehörde Singapurs nötig. Das vollständig ausgefüllte Original des IBG-Formulars ist zu senden an:

*Head, Procedures & Systems
Singapore Customs
55 Newton Road #07-02, Revenue House
Singapore 307987*

¹⁶⁹ Vgl. Singapore Customs (2023c). Duties and Dutiable Goods. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁷⁰ Vgl. Singapore Customs (2023d). Quick Guide for Importers. Abgerufen am 13.10.2023.

Gewährleistung von Sicherheiten

Vom Importeur wird die Bereitstellung von Sicherheiten für alle von ihm durchgeführten Transaktionen, welche zu vollendete Güter, den befristeten Güterimport für genehmigte Zwecke sowie den Betrieb zugelassener Räumlichkeiten wie Warenhäuser umfasst. Dies kann entweder in Form einer Garantie einer Bank/ Finanzierungsgesellschaft oder durch eine Versicherungsgarantie geschehen.

Beantragung der Einfuhrberechtigung

- Möglichkeit 1: Ernennung eines Deklarierungsbeauftragten, der sich für Genehmigungen bewirbt.
- Möglichkeit 2: Bewerbung in Eigeninitiative. Hierfür ist es notwendig, sich als Deklarierungsbeauftragter zu registrieren und für eine TradeNet User-ID zu bewerben.

Vorbereitung der Dokumente für die Warenfreigabe

Bewilligte Genehmigungen sind mit der Angabe eines Gültigkeitszeitraums versehen. Für die Güterdeklarierung sollte sichergestellt werden, dass die für das Produkt vorliegende Erlaubnis noch gültig ist. Für den Import von Waren in Containern sind die Containernummer und die durch das Verschiffungsunternehmen vergebene „Seal Number“ für das Genehmigungsverfahren notwendig.

Notwendige Dokumente

Allgemein ist für den Containerwarenimport (Luft- und Schifffracht) das Erstellen einer Genehmigung und der zugehörigen Papiere (Rechnungen, Versandliste, Frachtbriefe etc.) nötig, die den Zollbeamten vor Ort auf Nachfrage vorgezeigt werden müssen.

Für den gewöhnlichen Transport, das heißt Nicht-Container-Transport, müssen die Güter, eine ausgedruckte Kopie der Zollgenehmigung sowie alle weiteren erforderlichen Dokumente wie Rechnungen, Versandlisten, Frachtbriefe etc. den Zollbeamten bei der Frachtabfertigung zur Überprüfung vorgelegt werden.

Generell sind Unternehmen dazu verpflichtet, alle relevanten Dokumente über einen Zeitraum von fünf Jahren ab Erhalt der Zollgenehmigung, aufzubewahren.¹⁷¹

4.3.4 Importprozedur

Alle nach Singapur importierten Güter unterliegen dem Customs Act, dem GST-Act und dem Import bzw. dem Export Act. Importierte Güter unterliegen der Zahlung von GST und/oder Zollgebühren; eine Zollgenehmigung ist Voraussetzung, um die Entrichtung von Import- und Steuerzahlungen zuordnen zu können.

Vor der eigentlichen Einfuhr ist der Importeur verpflichtet, die Zollfreigabe einzuholen. Besteuerbare Unternehmen sollten außerdem mit der Inland Revenue Authority of Singapore (IRAS) Rücksprache halten, um eine problemlose Zuordnung der GST zu ermöglichen.¹⁷²

4.3.5 Warenexport

Exportgüter aus Singapur unterliegen dem Customs Act, den Regularien des Imports and Exports Act, dem Strategic Goods Control Act und weiteren Regularien der zuständigen Behörden. Um Güter aus Singapur zu exportieren, sind Unternehmen verpflichtet, ihre Exportgüter beim Zoll zu deklarieren. GST und Zollgebühren werden nicht auf aus Singapur exportierte Güter erhoben.¹⁷³

¹⁷¹ Vgl. Singapore Customs (2023d). Quick Guide for Importers. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁷² Vgl. Singapore Customs (2023e). Import procedures. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁷³ Vgl. Singapore Customs (2023f). Quick Guide for Exporters. Abgerufen am 13.10.2023.

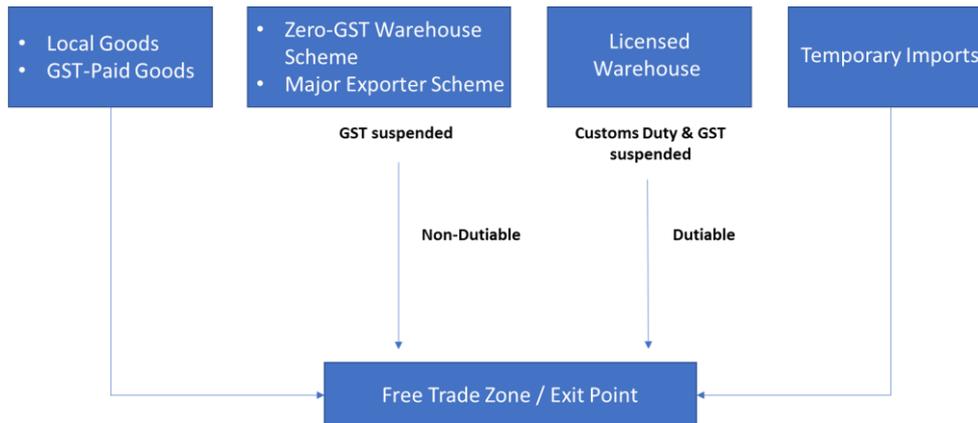


Abbildung 6: Schema für Warenexport basierend auf Informationen der Zollbehörde Singapurs (Darstellung durch AHK Singapur nach Singapore Customs, 2023f).

Erhalt der Ausfuhrgenehmigung

Die zum Erhalt einer Ausfuhrgenehmigung notwendigen Schritte sind nahezu identisch zu denen der Einfuhrgenehmigung. Detaillierte Informationen sind auf der Website von Singapore Customs zu finden.

4.3.6 Exportprozedur

Im Allgemeinen müssen sich Exporteure auf die relevanten Exportberechtigungen des Zolls vor der Ausfuhr der Ware aus Singapur bewerben. Exporteur ist derjenige, der ausländischen Kunden die Handelsrechnung ausstellt; er ist dazu verpflichtet, den Free on Board (FOB)-Wert der Ware in der Exportberechtigung zu spezifizieren. Für welche Fälle eine Exportberechtigung des Zolls einzuholen ist, kann auf der Website der Customs Singapore eingesehen werden. Eine strategische Warenexportberechtigung ist erforderlich für Exporte von Waren, die dem Strategic Goods (Control) Act unterliegen.¹⁷⁴

4.3.7 Güterumladung

Auch für die Güterumladung sind die durchzuführenden Schritte nahezu identisch zur Bewerbung auf eine Einfuhrgenehmigung, zur genauen Information kann die Website der Customs Singapore besucht werden.¹⁷⁵

¹⁷⁴ Vgl. Singapore Customs (2023g). Export Procedures. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁷⁵ Vgl. Singapore Customs (2023h). Quick Guide on Transshipping Goods. Abgerufen am 13.10.2023.

5. Einstiegs- und Vertriebsinformationen

5.1 Eintrittshemmnisse

Singapur weist eine hohe Offenheit gegenüber Handel auf, so belegt Singapur im Global Competitiveness Index von 2023 des IMD-Rankings Platz 2 in der Kategorie „Internationaler Handel“, was bspw. Faktoren wie von nicht-tarifären Barrieren miteinbezieht. Schlüsselfaktoren für Singapurs Attraktivität als wettbewerbsfähiger Standort umfassen die politische Stabilität, das unternehmerfreundliche Umfeld sowie die verlässliche Infrastruktur.¹⁷⁶ Aufgrund des EU-Singapur-Freihandelsabkommen, das 2019 in Kraft getreten ist, sowie das Doppelbesteuerungsabkommen zwischen Singapur und Deutschland, bestehen gute Voraussetzungen für Geschäftsmöglichkeiten.

Im Hinblick auf technologische Markteintrittsbarrieren, auch für F&E ist auf das hohe technologische Niveau in Singapur zu verweisen. Der Stadtstaat gilt als globales F&E-Zentrum. Deutsche Unternehmen können dies mithilfe hochentwickelter Technologien für sich nutzen, es kann jedoch auch einen Nachteil darstellen, da der Wettbewerb in diesem Bereich aufgrund der hohen Dichte an Technologieunternehmen im Vergleich zur Region deutlich erhöht ist.

Ressourcenabhängige Eintrittshemmnisse sind aufgrund der erleichterten Kapitalbeschaffung am Finanzstandort niedrig. Unter dem Gesichtspunkt Human-Kapital sei allerdings auf die hohe Nachfrage von Fachpersonal verwiesen, was sowohl durch ein hohes Gehaltsniveau sowie einen hohen Wettbewerb um qualifiziertes Personal spürbar ist.

Das Bildungsniveau im Land ist hoch und das Land ist sehr attraktiv für ausländische Arbeitskräfte. Der Stadtstaat befindet sich geographisch in einer guten Lage, da der Zugang zu jungen Arbeitnehmern mit einer durchschnittlich jungen Bevölkerung in ASEAN gewährleistet ist. In der Vergangenheit ließ sich zudem ein signifikanter Anstieg des Bildungsniveaus in ASEAN feststellen.¹⁷⁷

Rechtliche Markteintrittsbarrieren sind in Singapur vergleichsweise niedrig. Die rechtliche Situation in Singapur ist stabil, das Recht ist für Europäer aufgrund der Common-Law-Basis für ein europäisches Rechtsempfinden verständlich und transparent angelegt. Insbesondere die englische Verkehrssprache ist ein Vorteil für deutsche Unternehmen. Zudem gilt Singapur als beinahe korruptionsfrei. Geistiges Eigentum wird in Singapur sehr ernst genommen, was deutsche Innovationen schützt, andererseits sollten deutsche Unternehmen stets bspw. bereits geltende Patente und Trademarks mit besonderer Sorgfalt prüfen.

Deutschen Unternehmen, die nach Singapur expandieren wollen, wird eine vorherige Kontaktaufnahme mit den Hauptakteuren des Marktes wie beispielsweise staatlichen Organisationen empfohlen. Das Knüpfen von Kontakten und die Präsentation von Produkten auf Messen sowie anderen Veranstaltungen spielen hierbei eine entscheidende Rolle. Im Bereich Industrie 4.0 erweisen sich verschiedene Institutionen wie die AHK Singapur, die Singapore Manufacturing Federation (SMF) und AutomationSG als bedeutende Multiplikatoren. Für ein genaueres Verständnis der Marktstruktur können Unternehmen mit diesen Multiplikatoren in Kontakt treten und an Seminaren mit anderen Unternehmen teilnehmen sowie neue Projekte entwickeln.

Auf Referenzen wird im asiatischen Markt allgemein viel Wert gelegt, da anhand der bisher durchgeführten Projekte oftmals eine Bewertung der Zuverlässigkeit und Qualität stattfindet. Erfahrung und Know-how sind speziell im produzierenden Gewerbe sehr hilfreich, um Projektzuschläge zu erhalten. Broschüren sowie Internetauftritte für potenzielle singapurische Kunden sollten deshalb unbedingt einen Schwerpunkt auf diesen Aspekt legen.

Der asiatische Markt unterscheidet sich teilweise sehr stark vom europäischen bzw. deutschen, und auch wenn Singapur aufgrund seiner Internationalität sehr westlich orientiert ist, sollten landesspezifische Besonderheiten wie Klima, Regelungen und andere Gesichtspunkte stets in Überlegungen einbezogen werden. Demzufolge ist auch die Entwicklung einer speziellen Strategie für den singapurischen Markt notwendig. Zwar werden Projekte, die neue Technologien vorantreiben, finanziell durch die Regierung Singapurs gefördert, jedoch ist der Markt sehr schnelllebig und kostensensibel.

5.2 Öffentliches Beschaffungswesen in Singapur

Neben dem sehr offenen Privatsektor in Singapur ist auch der öffentliche Sektor von den Prinzipien der Welthandelsorganisation geprägt. Seit 1994 ist Singapur Mitglied der Vereinbarung für öffentliches Beschaffungswesen der WTO, wodurch Fairness, Offenheit und Wettbewerbsfähigkeit in der öffentlichen Beschaffung

¹⁷⁶ Vgl. IMD (2023). Country Profile – Singapore. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁷⁷ Vgl. The ASEAN Secretariat (2022). ASEAN Statistical Yearbook. Abgerufen am 02.10.2023.

gewährleistet werden. Als Stadtstaat gibt es in Singapur keine Regionalregierungen oder -behörden. Stattdessen werden Beschaffungen auf einzelne Ministerien, Abteilungen, Staatsorgane und Behörden verteilt. Diese Institutionen müssen sich allerdings zwingend an den Beschaffungsrichtlinien des Ministry of Finance orientieren.

Grundsätzlich orientieren sich diese Richtlinien an dem Wert der Beschaffung und wird anhand dessen wie folgt, aufsteigend aufgeteilt:

Beschaffungsart	Beschaffungswert	Beschreibung
Geringfügiger Einkauf	Bis zu 6.000 SGD (ca. 4.300 EUR)	Die Beschaffung des Produkts oder der Dienstleistung erfolgt direkt durch die jeweilige Institution.
Angebot	6.000 bis 90.000 SGD (ca. 4.300 bis 64.300 EUR)	Die Beschaffung des Produkts oder der Dienstleistung erfordert die Beteiligung von mindestens zwei Offiziellen. Dabei ist ein Offizieller für die Organisation und Bewertung von Angeboten verantwortlich und ein Weiterer für die Bestätigung.
Ausschreibung	Ab 90.000 SGD (ca. 64.300 EUR)	Die Ausschreibung zur Beschaffung eines Produkts oder einer Dienstleistung erfolgt auf drei unterschiedliche Arten und Weisen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Offene Teilnahme für sämtliche Zuliefererunternehmen. 2. Selektive Teilnahme, abhängig von einem spezifischen Anforderungsprofil, welches erfüllt werden muss. 3. Limitierte Teilnahme, besonders bei Beschaffungen, die die nationale Sicherheit betreffen oder aufgrund von intellektuellem Eigentum oder auch bei Kunstwerken.

Tabelle 3: Richtlinien der öffentlichen Beschaffung in Singapur (nach GeBIZ (2023)).

Ankündigungen und Angebote zu öffentlichen Ausschreibungsverfahren werden auf der Internetseite des „Government Electronic Business“ (GeBIZ) veröffentlicht. Mit Informationen zum Ausschreibungsablauf und -zuschlägen wird dabei ein hohes Maß an Transparenz ermöglicht.

Wichtig dabei ist, dass Unternehmen, welche am öffentlichen Ausschreibungsverfahren teilnehmen möchten, sich unter Umständen zunächst bei einer entsprechenden Regierungsbehörde registrieren müssen. Im öffentlichen Bausektor beispielsweise, ist dies bei der Building and Construction Authority (BCA) erforderlich. Für alle anderen Produkte und Dienstleistungen ist eine Registrierung bei dem Unternehmen CrimsonLogic Pte Ltd möglich. Bei diesen Dienstleistungsunternehmen handelt es sich um ein speziell von dem Ministry of Finance beauftragten und befugten Unternehmen.¹⁷⁸

Die Einhaltung offizieller Regeln und Vorgaben im öffentlichen Beschaffungswesen, insbesondere der Transparenz, einem offenen und fairen Wettbewerb sowie ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis wird durch regelmäßige Audits von Regierungsbehörden durch das „Auditor-General’s Office“ gewährleistet.¹⁷⁹

5.3 Einrichtung einer eigenen Niederlassung in Singapur

5.3.1 Gesellschaftsformen

Unternehmen unterliegen dem Companies Act¹⁸⁰, der sich an den zeitgemäßen unternehmerischen Anforderungen orientiert, da die Gesetzgebung zum Ziel hat die fortlaufende internationale Wettbewerbsfähigkeit Singapurs zu gewährleisten. Grundsätzlich ist die Gesellschaftsgründung im internationalen Vergleich kurzfristig und unkompliziert möglich. Alle erforderlichen Unterlagen und einzelnen Prozesse sind klar definiert.

¹⁷⁸ Vgl. GeBIZ (2023). Guide to Singapore Procurement. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁷⁹ Vgl. Ministry of Finance (2020). Government Procurement. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁸⁰ Vgl. Singapore Statutes Online (2006). Companies Act. Abgerufen am 13.10.2023.

Nachfolgend sind die einzelnen Gesellschaftsformen aufgelistet:

- 1) Einzelkaufmann (Sole Proprietor),
- 2) Partnerschaft (Partnership),
- 3) Limited Liability Partnership (LLP),
- 4) Limited Partnership,
- 5) Repräsentanz (Representative Office),
- 6) Zweigniederlassung (Branch),
- 7) Company (Private Company, Public Company, Unlimited Company, Company Limited by Shares, Company Limited by Guarantee, Private Limited Company (Gesellschaft mit beschränkter Haftung));¹⁸¹

Die Gründung einer Repräsentanz in Singapur erlaubt es ausländischen Unternehmen, die Realisierbarkeit eines wirtschaftlichen Vorhabens im Stadtstaat zu bewerten, bevor eine permanente Niederlassung eingerichtet wird. Die Repräsentanz hat dabei keinen eigenen Rechtsstatus und ist auch nicht dazu berechtigt, Geschäfte abzuschließen oder Gewinn zu generieren. Die Registrierung erfolgt über ein Online-Bewerbungsportal auf der Website der Enterprise Singapore. Der Gültigkeitszeitraum der Repräsentanz beträgt ein Jahr, Verlängerungen werden nur in Einzelfällen bewilligt.¹⁸²

Die meistgewählte Gesellschaftsform in Singapur ist die sogenannte Private Limited Company (Pte Ltd), die mit der deutschen Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) vergleichbar ist. Laut Companies Act ist grundsätzlich 1 SGD Stammkapital für die Gründung einer Pte Ltd ausreichend, es ist jedoch ratsam, dass sich das Stammkapital nach dem Kapitalfluss richtet; weiterhin benötigt man mindestens einen, aber maximal 50 Gesellschafter. Als Gesellschafter sind dabei sowohl natürliche Personen als auch Unternehmen möglich.¹⁸³

5.3.2 Geschäfts anmeldung für Unternehmen in Singapur

Unternehmen müssen zunächst bei der Accounting & Corporate Regulatory Authority (ACRA) angemeldet werden. Eine Voraussetzung ist die Ernennung von zwei örtlichen Vertretern, einem Director und einem Company Secretary, die in Singapur wohnhaft sind (d. h. singapurische Staatsangehörige; Permanent Residents oder Ausländer mit bereits vorhandenem Arbeitsvisa wie dem Employment Pass) und die im Namen des Unternehmens handeln können. Für bestimmte Tätigkeitsbereiche werden besondere Lizenzen oder Genehmigungen benötigt, z. B.:

- Einzelhandel,
- Baugewerbe,
- Handelsunternehmen,
- Hotelgewerbe,
- Wellnessunternehmen,
- Personalvermittlung,
- Schifffahrt,
- Eventmanagement Unternehmen,
- Immobilienagenturen,
- Verlagsgeschäfte,
- Private Bildungseinrichtungen,¹⁸⁴
- Aktienhandel,
- Bank- und Versicherungswesen,
- Hersteller bestimmter Waren (bspw. Zigarren und Feuerwerkskörper);

GoBusiness Singapore bietet auf dessen Website kostenlos zahlreiche Lizenz-Leitfäden an, die Unternehmen dabei helfen, unkompliziert ihre benötigten Lizenzen und Genehmigungen für ihr jeweiliges Vorhaben herauszufinden. Unternehmen aus der Fertigungsindustrie müssen beispielsweise Lizenzen beantragen, abhängig davon, ob sie zum Beispiel mit gesundheitsgefährdenden Substanzen arbeiten oder auch ob Lasergeräte in ihrer Produktion zur Anwendung kommen.¹⁸⁵

¹⁸¹ Vgl. Respondek & Fan (2022). Praktischer Investitionsleitfaden für ausländische Investoren. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁸² Vgl. Enterprise Singapore (2023b). Representative Office. Abgerufen am 21.09.2023.

¹⁸³ Vgl. Singapore Statutes Online (2006). Companies Act. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁸⁴ Vgl. GoBusiness (2023a). Find and apply for licenses by agency. Abgerufen am 13.10.2023.

¹⁸⁵ Vgl. GoBusiness (2023b). Licence guides. Abgerufen am 13.10.2023.

5.4 Free Trade Agreements

Als internationales Finanz- und Handelszentrum ist Singapur Mitglied einer Vielzahl angewandter Freihandelsabkommen, die zu einem präferenziellen Marktzugang führen. Als großer Befürworter eines globalen, offenen Handels setzt sich Singapur innerhalb der Welthandelsorganisation immer wieder auch für zeitgemäße Anforderungen im globalen Handel ein, zuletzt beispielsweise im E-Commerce.¹⁸⁶ Bis dato hat Singapur 27 Freihandelsabkommen unterzeichnet.¹⁸⁷ Aufgrund der liberalen Zollpolitik Singapurs sind Freihandelsabkommen mit Hinsicht auf Zollabbau jedoch nur beim Export von Singapur zu Drittländern/ Vertragspartnern relevant.

Im Nachfolgenden wird auf zwei besonders relevante Freihandelsabkommen eingegangen, das Europa-Singapur Freihandelsabkommen (European Union Singapore Free Trade Agreement, kurz EUSFTA), sowie das regionale RCEP-Abkommen (Regional Comprehensive Economic Partnership), welches insbesondere bei der Marktbearbeitung der Region von Singapur aus, sehr bedeutsam für Unternehmen sein kann.

EUSFTA (Europa-Singapur Freihandelsabkommen)

Das EUSFTA ist das erste Freihandelsabkommen zwischen einem ASEAN-Land (Singapur) und der Europäischen Union (EU). Schon im Jahr 2009 begannen die Besprechungen über das EUSFTA zwischen der EU und Singapur. Abgeschlossen wurden die Verhandlungen über Waren und Dienstleistungen im Jahr 2012. Weiterhin unterzeichneten die Vertragspartner das EUSFTA im Oktober 2018. Fünf Monate danach wurde das Abkommen von dem Europäischen Parlament genehmigt und trat am 21. November 2019 in Kraft.¹⁸⁸

Seitdem erleichtert das EUSFTA die europäisch-singapurischen Handels- sowie Investitionsbeziehungen erheblich und unterstützt das europäische Engagement in Südostasien. Es erstreckt sich auf eine breite Auswahl von Dienstleistungssektoren, darunter Finanzdienstleistungen, freiberufliche Dienstleistungen, Computer- und verwandte Dienstleistungen, Forschung und Entwicklung, Unternehmensdienstleistungen, Telekommunikationsdienstleistungen, Umweltdienstleistungen sowie Dienstleistungen im Bereich Tourismus und Reisen. Die Unternehmen erhalten einen verbesserten Marktzugang, einschließlich der Abschaffung von Zöllen und dem Abbau von nichttarifären Barrieren. Unter anderem profitieren alle Beteiligten von einem verbesserten Schutz von „Intellectual Property“ (IP) (geistiger Eigentumsrechte).^{189 190}

Das EUSFTA erlaubt bessere Möglichkeiten, am öffentlichen Beschaffungswesen auf Stadt- und Gemeindeebene teilzunehmen. Zu den Unternehmen, die davon profitieren, gehören vor allem solche mit Schwerpunkten in computerbezogenen Dienstleistungen, Telekommunikationsdienstleistungen, Architektur- und Ingenieurdienstleistungen.¹⁹¹ Des Weiteren zielt das Freihandelsabkommen davon ab, den Handel mit Waren in der Elektronikbranche zu verbessern.¹⁹² Durch dieses Freihandelsabkommen wird die Zusammenarbeit zwischen der EU und den ASEAN Staaten weiter vertieft.¹⁹³

Auch nach der Unterzeichnung des EUSFTA bleiben die Beziehungen zwischen der EU und Singapur dynamisch. Zuletzt hat die europäische Staatengemeinschaft mit dem Stadtstaat im Jahr 2023 eine neue digitale Partnerschaft unterzeichnet. Diese soll den Handel von Gütern und Dienstleistungen der Digitalwirtschaft weiter vereinfachen. Im Fokus stehen kritische Bereiche wie die Halbleiter Industrie, digitaler Handel, digitale Transformation, aber auch Fragen hinsichtlich Datenflüsse, Digital Trust und Standards. Weiterhin soll die Partnerschaft in KI, elektronische Identifizierung und Cybersicherheit ausgebaut werden.¹⁹⁴

RCEP-Abkommen

Das Regional Comprehensive Economic Partnership Abkommen ist das weltweit umfassendste Freihandelsabkommen. Es wurde am 15. November 2020 von 15 Ländern auf dem 37. ASEAN-Gipfel unterzeichnet. Zu diesen Ländern gehören die zehn ASEAN-Mitglieder (Brunei, Indonesien, Kambodscha, Laos, Malaysia, Myanmar, Philippinen, Singapur, Thailand, Vietnam) und die ASEAN-Dialogpartner (Australien, China, Japan, Südkorea, Neuseeland). Das

¹⁸⁶ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2020b). World Trade Organization (WTO). Abgerufen am 11.10.2023.

¹⁸⁷ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023a). Free Trade Agreements. Abgerufen am 25.08.2023.

¹⁸⁸ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023c). The European Union-Singapore Free Trade Agreement (EUSFTA). Abgerufen am 15.08.2023.

¹⁸⁹ Ebd.

¹⁹⁰ Vgl. European Commission (o.D.). EU-Singapore Free Trade Agreement. Abgerufen am 11.10.2023.

¹⁹¹ Vgl. Enterprise Singapore (2023c). European Union – Singapore Free Trade Agreement (EUSFTA). Abgerufen am 11.10.2023.

¹⁹² Vgl. European Commission (o.D.). EU-Singapore Free Trade Agreement. Abgerufen am 11.10.2023.

¹⁹³ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2023c). The European Union-Singapore Free Trade Agreement (EUSFTA). Abgerufen am 15.08.2023.

¹⁹⁴ Vgl. European Commission (2023). EU and Singapore launch Digital Partnership. Abgerufen am 13.10.2023.

RCEP Abkommen hat eine hohe Bedeutung: Es fördert die wirtschaftliche Integration im Asien-Pazifik Raums, der etwa ein Drittel der Weltbevölkerung Handels und 30% des globalen Bruttoinlandsprodukts umfasst.¹⁹⁵

Das Freihandelsabkommen ist eine ASEAN-geführte Initiative, welche zur wirtschaftlichen Integration in Asien beitragen soll. Sie entspricht daher nicht einer handelspolitischen Reaktion Chinas auf die Transpazifische Partnerschaft (CPTPP). Das RCEP ist diesbezüglich in diverser Hinsicht ähnlich der Struktur eines typischen ASEAN-Freihandelsabkommens. Sobald sechs der zehn ASEAN-Staaten und drei der fünf ASEAN-Dialogpartner das RCEP auf nationaler Ebene verwirklicht haben, tritt das RCEP Abkommen 60 Tage nach der Umsetzung in Kraft.¹⁹⁶

5.5 Arbeitsmarkt und Businesskultur

5.5.1 Arbeitsmarkt

Singapurs Dienstleistungssektor ist sehr ausgeprägt, was dazu führt, dass insgesamt 74,1% der Erwerbstätigen in diesem Sektor arbeiten. 12,5% der Arbeitskräfte sind in der Fertigung und 12,8% sind im Bauwesen tätig.¹⁹⁷ Der Stadtstaat verfügt über eine hohe Erwerbsquote von 82,7% (Anteil der Erwerbspersonen an der Gesamtbevölkerung im Alter von 25 bis 64 Jahren). Das entspricht 2,44 Mio. der singapurischen Staatsbürger und der Permanent Residents (Ausländer mit dauerhafter Wohnlaubnis). Das Medianalter der singapurischen Arbeitnehmer beträgt 44 Jahre.^{198 199}

Im Jahr 2022 betrug die allgemeine Arbeitslosenquote in Singapur 2,1%, wobei die Arbeitslosigkeit unter singapurischen Staatsbürgern mit 3,1% nur geringfügig höher ausfällt. Die Langzeitarbeitslosigkeit aller Einwohner (Staatsbürger und Permanent Residents) ist mit unter 1% sehr gering.²⁰⁰ Der singapurische Arbeitsmarkt ist zudem stark abhängig von ausländischen Fachkräften. Laut Stand von Juni 2023 sind 37,9% (1,49 Mio. Menschen) aller Beschäftigten weder Staatsbürger noch Permanent Residents Singapurs.²⁰¹

Eine weitere Besonderheit des singapurischen Arbeitsmarktes ist das überdurchschnittliche Bildungsniveau der Bevölkerung: 41,6% aller Erwerbstätigen in Singapur verfügen über einen akademischen Abschluss, lediglich 12,7% über keinen sekundären Bildungsabschluss. Dementsprechend handelt es sich bei der Mehrheit der singapurischen Arbeitskräfte (63,6%) um PMETs – Tendenz über die Jahre steigend.²⁰²

Die ausgeprägte Orientierung auf die Transformation der singapurischen Fertigungsindustrie spiegelt sich insbesondere auch in der Bildung wider. Universitäten und Hochschulen sowie Forschungsinstitute in Singapur, unter der Leitung der behördlichen Aus- und Weiterbildungsplattformen wie SkillsFuture Singapore, bieten vermehrt Programme an, um lokale Arbeitskräfte auf die Anforderungen der industriellen Transformation und die Zukunft der Fertigungsindustrie vorzubereiten. Jungen Singaporen wird damit mehr und mehr die Möglichkeit für technische und zukunftsorientierte Studienprogramme geboten. Gleichzeitig arbeiten Produktionsunternehmen mit Forschungsinstituten und Modellfabriken zusammen, um ihre Produktionsmitarbeiter weiterzuentwickeln.²⁰³ So bieten zum Beispiel die führenden Universitäten Nanyang Technological University (NTU) sowie die National University of Singapore (NUS) jeweils spezifische Smart Manufacturing bzw. Industrie 4.0 Master-Kurse an.^{204 205} In Zusammenarbeit mit dem Bosch Reroth Regional Training Centre und der Singapore Polytechnic (SP), bietet die AHK Singapur außerdem ein zertifiziertes „Industry Specialist AHK i40“ Programm in Singapur an, mit dem Grundlagen aber auch praktische Fähigkeiten für die Umsetzung von Industrie 4.0 in der Fertigung vermittelt werden.²⁰⁶

5.5.2 Businesskultur

Singapur wird oftmals als „Asia Light“ oder „Asien für Einsteiger“ bezeichnet, da es als ehemalige britische Kolonie

¹⁹⁵ Vgl. Ministry of Trade and Industry (o.D.). Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP) Agreement. Abgerufen am 12.10.2023.

¹⁹⁶ Vgl. Ministry of Trade and Industry (2021b). What you need to know about the Regional Comprehensive Economic Partnership Agreement. Abgerufen am 12.10.2023.

¹⁹⁷ Vgl. Ministry of Manpower (2023c). Summary Table: Employment. Abgerufen am 12.10.2023.

¹⁹⁸ Vgl. Department of Statistics Singapore (2023d). Labour, Employment, Wages and Productivity. Abgerufen am 25.08.2023.

¹⁹⁹ Vgl. Ministry of Manpower (2023d). Labour Force in Singapore 2022. Abgerufen am 12.10.2023.

²⁰⁰ Ebd.

²⁰¹ Vgl. Ministry of Manpower (2023e). Foreign workforce numbers. Abgerufen am 12.10.2023.

²⁰² Vgl. Ministry of Manpower (2023d). Labour Force in Singapore 2022. Abgerufen am 12.10.2023.

²⁰³ Vgl. Straits Times (2021c). S'pore to launch manufacturing training programmes in new fields like industrial sustainability. Abgerufen am 13.10.2023.

²⁰⁴ Vgl. Nanyang Technological University (o.D.). Master of Science in Smart Manufacturing. Abgerufen am 13.10.2023.

²⁰⁵ Vgl. National University of Singapore (o.D.). MSc (Industry 4.0). Abgerufen am 13.10.2023.

²⁰⁶ Vgl. Singapore Polytechnic (o.D.). Industry Specialist AHK i40. Abgerufen am 13.10.2023.

auch heute noch sehr westlich geprägt ist. Gleichzeitig sind die Stadt und ihre Kultur aufgrund der ethnischen Vielfalt ihrer Bewohner überaus facettenreich. Die Menschen sind kulturelle Vielfalt folglich gewohnt und im Allgemeinen offen und tolerant. Geschäftsreisende sollten sich jedoch der einheimischen Traditionen und verschiedenen kulturellen Hintergründen bewusst sein, wenn sie Singapur besuchen.

Die Geschäfts- und Verwaltungssprache in Singapur ist Englisch. Nonverbale Kommunikation spielt, wie auch in vielen anderen asiatischen Ländern, eine wichtige Rolle. Das Verhalten ist meist subtiler und zurückhaltender als in Europa. Persönliche Kontakte spielen in Singapur eine wichtige Rolle. Es ist empfehlenswert, sein Gegenüber kennenzulernen, bevor man in Geschäftsverhandlungen eintritt. Nichtsdestotrotz gelten Singapurer als sehr geschäftsorientiert und zielstrebig, da sie in Geschäftsgesprächen schnell zum Punkt kommen und Entscheidungen im Allgemeinen verbindlich und zügig umsetzen.

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

- Pünktlichkeit ist ein Zeichen von Respekt, bei absehbarer Verspätung sollte zumindest vorab Bescheid gegeben werden.
- Als Begrüßung ist ein Händedruck ggf. mit leichter Verbeugung angebracht, ältere chinesisch-stämmige Singapurer ziehen evtl. eine Verbeugung dem Händedruck vor.
- Visitenkarten sollten mit beiden Händen entgegengenommen und auch übergeben werden, der Umgang mit Visitenkarten ist bedeutsam, so sollte der Visitenkarte Beachtung geschenkt werden und sie sollte nicht „schnell verräumt“ werden und auf keinem Fall in die hintere Hosentasche gesteckt werden, da dies als respektlos gewertet wird. Außerdem sollten Visitenkarten weder geknickt noch beschriftet werden. Ein besonderer Visitenkartenhalter ist zu empfehlen.
- Bei Meetings ist es üblich die Visitenkarten des Gegenübers gemäß der Sitzordnung auf den Tisch zu legen, dies ist ein Zeichen von Respekt und erleichtert die namentliche Ansprache.
- Bei chinesisch-stämmigen Singapurern wird der Nachname traditionell vor dem Vornamen auf der Visitenkarte stehen, häufig ist der Nachname in Großbuchstaben geschrieben oder unterstrichen. Viele junge, eher westliche, chinesische Singapurer haben allerdings die westliche Namensschreibung übernommen.
- Bei malaiisch- und indisch-stämmigen Singapurern ist die Reihenfolge gleich der westlichen Namensgebung (zuerst Vorname, dann Nachname). Dabei gibt es anzumerken, dass es aufgrund malaiischer und indischer Tradition, das Konzept des Nachnamens, der über Generationen weitergegeben wird, nicht gibt. Was Europäer als Nachnamen identifizieren würden bei malaiischen und indischen Namen, entspricht dem Namen des Vaters. Traditionell folgen die Namen folgendem Muster: Vorname (+ Sohn von/Tochter von, in der jeweiligen Sprache, z. B. malaiisch „bin“ für Sohn von oder „binti“ für Tochter oder Englisch abgekürzt s/o für „son of“ oder d/o für „daughter of“) + Name des Vaters.
- Eine Übergabe von Geschenken ist bei erstmaligen Geschäftsterminen nicht üblich, bei Delegationsbesuchen oder Veranstaltungen werden Geschenke an die Redner oder Gastgeber jedoch positiv aufgefasst. Die Übergabe sollte mit beiden Händen erfolgen.
- Wird man beschenkt, ist es respektlos, das Geschenk abzuweisen. Man sollte sich bedanken, es mit beiden Händen entgegennehmen und nicht vor den Augen des Partners öffnen, falls es verpackt ist.
- Sofern man Geschäftspartner zum Essen einlädt, sollte man miteinplanen, dass es ggf. Speiserestriktionen gibt, z. B. isst die Mehrheit der malaiischen Singapurer halal und es wäre angebracht und rücksichtsvoll in ein „halal“ Restaurant zu gehen oder zumindest in ein Restaurant, das „halal“ Speisen anbietet. Buddhisten lehnen häufig tierische Produkte ab, die mit besonders viel Leid verbunden sind, z. B. Hummer, Froschschenkel oder Haiflossen.
- In Singapur gelten andere Feiertage, die vorwiegenden Weltreligionen haben alle ein paar Feiertage, die über das gesamte Jahr verteilt sind. Sie gelten dann für den gesamten Stadtstaat als Feiertag. Dies sollte bei Geschäftsreisen vorab in die Terminplanung miteinbezogen werden, so würde man sich während chinesischen Neujahrs schwer tun Geschäftstreffen zu organisieren (insbesondere mit chinesisch-stämmigen Geschäftspartnern) oder man sollte während Ramadan keine stundenlangen Konferenzen einberufen und vor allem keine malaiischen Geschäftspartner zum Mittagessen einladen - aus Rücksicht. Nachfolgend alle gefeierten Feiertage (beispielhaft für 2022): Neujahrstag (01.01.), chinesisches Neujahr (01.-02.02.), Karfreitag (15.04.), Tag der Arbeit (01. 05.), Hari Raya Puasa (Ende des Fastenmonats) (03.05.), Vesak Day (Geburt Buddhas) (15.05.), Hari Raya Haji (10.07.), Nationalfeiertag (09.08.), Deepavali (24.10), Weihnachten (25.12.).
- Laut zu werden oder gar der Kontrollverlust von Emotionen wie Wut oder Ärger gilt als unhöflich, verpönt und wird negativ empfunden.
- Als Dress-Code tragen die meisten Personen einen eher westlichen „smart-casual“ Stil

5.6 Staatliche Initiativen zur Förderung

5.6.1 Singapore Smart Industry Readiness Index

Singapur hat in Partnerschaft mit Technologieunternehmen, Beratern und Experten den Smart Industry Readiness Index entwickelt, um die Transformation der Fertigungsindustrie unabhängig von der Unternehmensgröße oder Branche zu fördern. SIRI umfasst Rahmenwerke und Werkzeuge, die sich auf Prozesse, Technologien und Organisationen konzentrieren - die Kernbereiche von Industrie 4.0. Als Leiter der Global SIRI-Initiative ist das INCIT eine unabhängige, nichtstaatliche Organisation, die mit öffentlichen und privaten Akteuren zusammenarbeitet, um die weltweite industrielle Transformation voranzutreiben. SIRI wird in Unternehmen aus 30 Ländern weit verbreitet genutzt, um ihre Industrie 4.0-Bereitschaft anhand von 16 Dimensionen und 8 Säulen zu bewerten.²⁰⁷

5.6.2 5G Grant für Industrie 4.0 Anwendungen

Die IMDA bietet ein 5G Förderprogramm an, unter anderem für den Bereich Industrie 4.0. Dafür sucht IMDA nach Anwendungsfällen für 5G in den folgenden Bereichen: 1) Maritimwirtschaft, 2) Mobilität, 3) Smart Estates und 4) Industrie 4.0. Bewerber können sich Unternehmen, die in Singapur registriert sind oder Teil eines Konsortiums sind mit einer vielversprechenden 5G-basierten Lösung, welche es zur kommerziellen Nutzung entwickeln möchte. Eingereicht werden müssen Vorschläge, die den signifikanten Wert für Unternehmen und die Industrie darstellen. Außerdem müssen Pläne zur Operationalisierung und Kommerzialisierung sowie ein Geschäftsmodell für die 5G-basierten Lösungen vorgelegt werden. Weiterhin werden auch Lösungsanbieter und Technologieentwickler bei der Kommerzialisierung von 5G Lösungen unterstützt, dabei liegt der Fokus auf den Domänenbereichen wie bspw. Robotik, IoT, KI und Data, sowie Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR), sowie der Kommerzialisierung und Anwendung. Unter dieser Förderung können bis zu 70% der Projektkosten gefördert werden. Das Programm läuft seit Jahresbeginn 2021, ein Projektende ist aktuell nicht veröffentlicht.²⁰⁸

5.6.3 Productivity Solutions Grant (PSG)

Lokale KMU können Gebrauch von staatlichen Fördermitteln machen, um ihre Produktivität insbesondere anhand von IT-Lösungen und Ausstattung zu erhöhen. Ausgaben in Höhe von 50% und bis zu 30.000 SGD (ca. 20.000 EUR) werden unter dem PSG gefördert. Die Voraussetzungen für die Förderfähigkeit sind unter anderem, dass das Unternehmen in Singapur registriert und vor Ort tätig ist und dass die förderfähige Lösung oder Ausstattung in Singapur genutzt wird. Förderfähig sind einerseits sektorspezifische Lösungen, welche besonders für die strategischen Bereiche unter den ITMs oder den Industry Digital Plans anwendbar sind, aber auch generische Lösungen, die in sämtlichen Unternehmen und Industriebereichen zur Anwendung kommen können. Besonders hervorzuheben ist, dass nur die von Enterprise Singapore und anderen involvierten Behörden genehmigten Lösungen förderfähig sind. Unter den Lösungen fallen im Bereich Innovative Fertigungstechnologien IT Lösungen, wie Manufacturing Quality Management sowie Computer-Aided Design und Computer-Aided Manufacturing Software. Genehmigte Ausstattung für die Bereiche innovative Fertigung, Marine & Offshore und Feinmechanik umfassen autonome mobile Roboter, Prüfsysteme, vertikale Lagersysteme, Enterprise Resource Planning (ERP)-Software für Asset Monitoring und Management, Roboterarme sowie (digitale) Schweißlösungen. Unternehmen, die IT-Lösungen für Produktivitätssteigerung anbieten, können ihre Lösungen genehmigen lassen unter dem SMEs Go Digital Programme.^{209 210}

5.6.4 Enterprise Development Grant (EDG)

Der EDG richtet sich an singapurische Unternehmen, die ihren Betrieb umfassend verbessern, neue Wachstumspotenziale erschließen oder in neue Märkte expandieren wollen. Konkret werden Beratungsgebühren, Software und Ausstattung sowie interne Personalkosten mit bis zu 50% der förderfähigen Kosten (bis zu 70% bei besonderem Fokus auf Nachhaltigkeit) unterstützt. Auch hier sind die Voraussetzungen, dass das Unternehmen in Singapur registriert und vor Ort tätig sind. Darüber hinaus muss das Unternehmen finanziell in der Lage sein, das Projekt zu beginnen und fertigzustellen. Neben der Entwicklung von Kernkompetenzen, können Unternehmen Förderung auch für Automatisierung sowie Prozess- und Produktentwicklung erhalten. Akzeptierte Projekte im Bereich der Automatisierung umfassen beispielsweise die Adaption von hochentwickelter Hardware oder Software, die Beschaffung bestimmter Maschinen oder auch das Training für die Umsetzung solcher Lösungen. Für die Förderung gibt es, anders als bei dem Productivity Solutions Grant, keine vorab genehmigten Anbieter oder Lösungen.²¹¹

²⁰⁷ Vgl. Economic Development Board (2019). The Smart Industry Readiness Index. Abgerufen am 25.07.2023

²⁰⁸ Vgl. Infocomm Media Development Authority (2021). 5G Grant. Abgerufen am 12.10.2023.

²⁰⁹ Vgl. Enterprise Singapore (2023a). Productivity Solutions Grant. Abgerufen am 28.09.2023.

²¹⁰ Vgl. GoBusiness (2023c). Productivity Solutions Grant (PSG). Abgerufen am 12.10.2023.

²¹¹ Vgl. Enterprise Singapore (2023d). Enterprise Development Grant. Abgerufen am 12.10.2023.

5.6.5 Development and Expansion Incentive for Manufacturing (DEI(Mfg))

Der DEI(Mfg) ist ein Steueranreiz für Unternehmen, um sie bei der Einrichtung neuer Anlagen oder dem Ausbau bestehender Anlagen für Fertigungsaktivitäten mit hoher Wertschöpfung in Singapur zu unterstützen. Es richtet sich an in Singapur registrierte und vor Ort tätige Unternehmen. Für qualifizierte Projekte und dem daraus resultierenden Einkommen, können diese Unternehmen Gebrauch von Steuervergünstigungen machen. So gilt eine Einkommens-Steuerrate von lediglich 10% für 36 Monate nach der Umsetzung des Projekts.²¹²

5.6.6 Industry 4.0 Human Capital Initiative (IHCI)

Die IHCI ist eine von der Singapore Business Federation (SBF) und Workforce Singapore (WSG) ins Leben gerufene Initiative für die strategische Planung von Personal sowie für die Personalentwicklung und der Neuentwicklung von Jobs zur Unterstützung der individuellen Industrie 4.0 Transformation. Unternehmen können damit ausgewählte Industrie 4.0 Hardware und Software testen und somit Fähigkeiten ihres Personals für die Transformation entwickeln. Das IHCI-Programm steht Unternehmen in Höhe von 63.250 SGD (ca. 43.900 EUR) zur Verfügung. Lokale KMU können Gebrauch von einer Förderung von bis zu 90% und nicht-KMU von einer Förderung von bis zu 70% Gebrauch machen.²¹³

5.6.7 National Robotics Programme (NRP)

Das NRP zur Förderung der Robotik in Singapur umfasst zwei Förderinitiativen für die Forschung & Entwicklung: Die Initiative Robotics Enabling Capability Technology (RECT) fördert unterschiedliche Robotertechnologien für Sektoren, die speziell gefördert werden sollen. Die Robotics Domain Specific (RDS) Initiative unterstützt hingegen Projekte speziell für Problemstellungen im Gesundheitswesen, Bauwesen und für Umwelt-Dienstleistungen. Das RDS ist insbesondere eine Kooperation zwischen dem NRP und den jeweiligen Behörden. Interessierte Unternehmen können direkt Kontakt mit dem NRP aufnehmen.²¹⁴

5.6.8 National Additive Manufacturing Innovation Cluster

Das NAMIC bietet Fördermöglichkeiten zur Unterstützung additiver Fertigungstechnologien in Singapur. Es richtet sich an KMU sowie MNCs. NAMIC spezifische Förderung ist im Rahmen von Rapid Concept Funding, für Konzeptionierungsprojekte von additiver Fertigung, sowie Full Project Funding, für Technologie- und IP-Entwicklung und für Technologien mit hohem Potenzial für eine Anwendung im Markt. Die Förderung beläuft sich auf eine Höhe von bis zu 28.000 SGD (ca. 19.400 EUR) bzw. 280.000 SGD (ca. 194.000 EUR) mit paritätischer Beteiligung des Projektpartners und des NAMIC. Darüber hinaus sind Projekte im Bereich additiver Fertigung auch unter dem EDG förderfähig.²¹⁵

5.7 Finanzierungsmöglichkeiten

Da Singapur eins der führenden Finanzzentren weltweit ist²¹⁶, eröffnen sich deutschen Unternehmen vielfältige Finanzierungsmöglichkeiten. Auf einer Landesgröße vergleichbar mit der des Bundeslandes Hamburg findet sich eine beeindruckende Zahl von Finanzinstitutionen (vgl. Abbildung 7).

²¹² Vgl. Economic Development Board (2023). Development and Expansion Initiative for Manufacturing. Abgerufen am 12.10.2023.

²¹³ Vgl. GoBusiness (2023d). Industry 4.0 Human Capital Initiative (IHCI). Abgerufen am 12.10.2023.

²¹⁴ Vgl. National Robotics Programme (2023b). Research – Overview. Abgerufen am 12.10.2023.

²¹⁵ Vgl. NAMIC (o.D.b). Project Grants. Abgerufen am 28.09.2023.

²¹⁶ Vgl. Statista (2023). Leading financial centers globally as of March 2023. Abgerufen am 12.10.2023.



Abbildung 7: Überblick der Anzahl von Finanzinstitutionen in Singapur 2023 (Darstellung durch AHK nach Monetary Authority of Singapore, 2023d).

Nach dem Global Competitiveness Index 2023 des IMD ist Singapur ein bedeutender Finanzstandort und für 30,5% der befragten Entscheidungsträgern, ist der Zugang zu finanziellen Mitteln einer der Hauptgründe für die Attraktivität des Standorts.²¹⁷ 2017 hatte die Monetary Authority of Singapore (MAS) die Regulationen für Finanzunternehmen gelockert, sodass der Zugang für KMU zu ungesicherten Darlehen erleichtert wurde. Singapurs drei große Finance-Unternehmen sind damit in der Lage Kleinunternehmen Kredite bis zu 350 Mio. EUR zur Verfügung zu stellen.²¹⁸

Es gibt in Singapur zudem zahlreiche Förderprogramme der Regierung für Start-ups und KMU, weshalb es vor der Gründung bzw. vor Geschäftsvorhaben und Projekten empfohlen wird, sich vorab zu informieren und die Programme, sofern sie Anwendung finden, zu nutzen. Nachfolgend eine Auswahl interessanter Programme:

- „Startup SG Talent“: Programm für vielversprechende, globale Talente mit dem Zweck, ein innovatives Unternehmen in Singapur zu gründen. Das Programm umfasst unter anderem den „EntrePass“, ein Visum für Gründer und „Tech@SG“, das Unternehmen 10 Employment Passes über 2 Jahre und Kostendeckung für die erste Verlängerung dieser vorsieht, u. a. qualifizieren sich hierfür Unternehmen im Bereich Digital Gaming und MedTech.²¹⁹
- Enterprise Singapore bietet unter dem Dach-Programm „Enterprise Financing Scheme“ (EFS) diverse Finanzierungsmöglichkeiten für Unternehmen an, die in Singapur ansässig sind:

SME Working Capital Loan	Finanzierung alltäglicher Betriebs-Cashflow Bedarfe
SME Fixed Assets Loan	Finanzierung von Investments in inländisches und ausländisches Anlagevermögen
Venture Debt Loan	Finanzierung für Wachstum von innovativen Unternehmen durch Risikoverschuldung und Gewährleistungen
Trade Loan	Finanzierung für Handelsbedürfnisse
Project Loan	Finanzierung zur Durchführung von gesicherten Projekten im Ausland
Mergers & Acquisitions Loan	Finanzierung zur Akquise von Zielunternehmen mit einer Internationalisierungsabsicht

Tabelle 4: Übersicht Finanzierungsmöglichkeiten EFS.

- „Germany Singapore SME Funding Programme“ als Teil der “International Co-Innovation Programmes“: Das Programm zielt auf die Förderung von F&E Partnerschaften zwischen deutschen und singapurischen KMU ab, mit dem Ziel, innovative Produkte und Anwendungen mit starken Marktpotential zu entwickeln, die im

²¹⁷ Vgl. IMD (2023). Country Profile – Singapore. Abgerufen am 13.10.2023.

²¹⁸ Vgl. Business Times (2017b). MAS eases rules on finance companies, opens pipeline of funds for SMEs. Abgerufen am 13.10.2023.

²¹⁹ Vgl. Startup SG (2023). Startup SG Talent. Abgerufen am 13.10.2023.

- Idealfall zu einer Kommerzialisierung im singapurischen oder in globalen Märkten führt.²²⁰
• „Market Readiness Assistance (MRA) Grant“: Programm für in Singapur ansässige KMU, die planen, neue Märkte (bspw. in der Region ASEAN) erstmalig zu erschließen.²²¹

Zudem gibt es zahlreiche Steuervergünstigungen, die von in Singapur ansässigen Unternehmen genutzt werden können, bspw. „Double Tax Deduction for Internationalisation (DTD_i)“ für Unternehmen, die ausländische Märkte von Singapur aus erschließen.²²² Zudem sei an dieser Stelle auf die jährlich neu verkündeten Steuervergünstigungsprogramme sowie das Doppelbesteuerungsabkommen zwischen Deutschland und Singapur verwiesen.

²²⁰ Vgl. Enterprise Singapore (2023e). Germany-Singapore SME Funding Programme. Abgerufen am 13.10.2023.

²²¹ Vgl. Enterprise Singapore (2023f). Market Readiness Assistance (MRA) Grant. Abgerufen am 13.10.2023.

²²² Vgl. Enterprise Singapore (2023g). Double Tax Deduction for Internationalisation. Abgerufen am 13.10.2023.

6. Fazit

Singapur ist ein technologisch führendes und hoch-innovatives Land in einer Vielzahl von Industrien und Wirtschaftsbereichen. Der Stadtstaat bietet ein exzellentes Geschäftsumfeld mit niedrigen bürokratischen Hürden, einer in Asien einzigartigen Rechtssicherheit, Transparenz, kaum vorhandener Korruption, Englisch als Geschäftssprache, niedrige Steuern und die gute Vernetzung mit seiner Lage im Zentrum Südostasiens. Die singapurische Regierung legt viel Wert auf das Ansehen des Landes als Unternehmensstandort, spricht geistigem Eigentum einen hohen Stellenwert zu und ist in engem Austausch mit lokalen Entwicklungen der Industrie.

Der Erhalt von Singapurs Status als High-Tech Zentrum für die Fertigungsindustrie ist – als wichtiger Bestandteil des BIP sowie als wichtiger Arbeitgeber für viele Singapurer – eine der langfristigen Prioritäten der singapurischen Regierung. Vor dem Hintergrund globaler technologischer Entwicklung, eines hohen Lohnniveaus sowie der geographischen Einschränkung als flächenmäßig kleiner Stadtstaat ist die Aufwertung und Transformation der Fertigungsindustrie essenziell, um den Wertschöpfungsanteil an der singapurischen Wirtschaft nachhaltig aufrechtzuerhalten. Die Regierung etabliert mit industriepolitischen Strategien, Förderinitiativen und einem engen Austausch mit der Industrie und der Forschung gute Voraussetzungen für die individuelle Transformation lokaler Fertigungsbetriebe. Einerseits existiert durch die regierungsseitigen Bemühungen bereits ein umfangreiches Ökosystem vor Ort, andererseits bieten sich durch die Ambitionen Singapurs aber auch eine Vielzahl an Möglichkeiten und Geschäftspotenzialen für deutsche Anbieter von innovativen Fertigungstechnologien und Robotik Lösungen.

Im Bereich innovativer Fertigungstechnologien genießt Deutschland als Erfinder und Vorreiter von Industrie 4.0 weltweit ein hohes Ansehen. Aufgrund des ausgeprägten und etablierten Fertigungssektors in Deutschland, haben Anbieter von Industrietechnologien und aus dem Maschinenbauingenieurwesen umfangreiche Erfahrungswerte in der Vernetzung und Automatisierung ganzer Produktionsanlagen mit digitalen Plattformen und der Entwicklung von eingebetteten, IoT-fähigen Systemen und Maschinen. Ergänzend dazu nimmt Big Data Erfassung, Data Analytics und in Verbindung damit die Visualisierung von Assets mittels digitaler Zwillinge auch in der deutschen Produktion zu. In modernsten Fertigungstechnologien wie additive Fertigung oder der Nutzung von Composite Materialien ist Deutschland führend, was sich nicht zuletzt in einer hohen Penetrationsrate dieser Technologien in den führenden Industriebereichen und einem Innovationsvorsprung Deutschlands widerspiegelt.

Als innovationsfreudiges Land zeigt sich Singapur überaus offen gegenüber (industriellen) Robotern. Zeitgleich hat sich in Deutschland ein inzwischen umfangreiches Ökosystem an Robotik-Clustern mit verschiedenen Robotik-Enablern gebildet, welche nahezu alle Anwendungsbereiche in der singapurischen Fertigungsindustrie abdecken können. Dies umfasst die Schwerindustrie, z.B. im Schiffsbau oder der Metallverarbeitung, in der Feinmechanik, für präzise Produktionsschritte aber auch die vollständige Autonomisierung von Fabriken, für Montagearbeiten sowie im geringen Kostensegment insbesondere für die Adaption von KMU in Singapur.

Deutsche Technologieanbieter sollten insbesondere auch in der Lage sein, auf Vorbehalte singapurischer Fertigungsunternehmen eingehen zu können. Trotz einer generellen Offenheit und dem Bewusstsein von Effizienz- und Produktivitätsgewinnen sind besonders singapurische KMU zögerlich in der Adaption innovativer Fertigungstechnologien. Insbesondere aufgrund von Kosten- und Cybersecurity-Bedenken, fehlender Expertise sowie Negativbeispielen, in denen der Einsatz neuer Technologien nicht zu den erwarteten Vorteilen oder sogar zu neuen Herausforderungen geführt haben. Die Zusammenarbeit mit Trainingszentren oder auch staatlichen Forschungsinstituten bietet Möglichkeiten, singapurische KMU in einem geschützten Umfeld und ohne Risiko an die eigenen Lösungen heranzuführen und die Vorteile der Transformation aufzuzeigen.

Ähnliche Herausforderungen sind in den anderen ASEAN Staaten zu erwarten, wo zusätzlich aber auch ein Kompromiss gefunden werden muss zwischen niedrigen Löhnen und dem Versprechen von technologischen Produktivitätssteigerungen. Fortschritte in Singapur nehmen häufig auch eine Best Practice Funktion für die Region ein, was weitere Potenziale bietet, Singapur langfristig als Sprungbrett in die Region zu nutzen.

Trotz Singapurs limitierter Größe bieten sich aufgrund des umfangreichen und zukunftsorientierten Fertigungssektors beträchtliche Geschäfts- und Wachstumspotenziale. Erwiesene Digitalisierungs- und Automatisierungstechnologien sowie industrielle Roboter, die insbesondere auch mit geringer Komplexität in eine bestehende Produktion integriert werden können, bieten einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Schließlich könnten damit nicht nur die etablierten, multinationalen High-Tech Unternehmen bei ihren Transformationsbestrebungen unterstützt werden können, sondern gerade auch die singapurischen KMU.

7. Verzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

A*STAR	Agency for Science, Technology and Research
AANZFTA	ASEAN-Australia-New Zealand Free Trade Agreement
ACFTA	ASEAN-China Free Trade Area
ACRA	Accounting & Corporate Regulatory Authority
AEC	ASEAN Economic Community
AFTA	ASEAN Free Trade Area
AGV	Autonomous Guided Vehicle
AHK	Auslandshandelskammer
AHKFTA	ASEAN-Hong Kong, China Free Trade Area
AHTN	ASEAN Harmonized Tariff Nomenclature
AI	Artificial Intelligence
AIFTA	ASEAN-India Free Trade Agreement
AJCEP	ASEAN-Japan Comprehensive Economic Partnership
AKFTA	ASEAN-Korea Free Trade Area
ANZSCEP	Agreement Between New Zealand and Singapore on a Closer Economic Partnership
AR	Augmented Reality
ARTC	Advanced Remanufacturing & Technology Centre
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
ASEM	Europäisch-Asiatisches Gipfeltreffen
BCA	Building and Construction Authority
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BRRTC	Bosch Rexroth Regional Training Centre
CA	Competent Authority
CAAS	Civil Aviation Authority of Singapore
CAC	Composite Application Centre
CAG	Changi Airport Group
CECA	Comprehensive Economic Cooperation Agreement
CMCA	Computer Misuse and Cybersecurity Act
COI-SCM	Centre of Innovation for Supply Chain Management
CPTPP	Comprehensive and Progressive Trans Pacific Partnership
CSA	Cybersecurity Agency Singapore
CSFTA	China-Singapore Free Trade Agreement
DCB	Digital Connectivity Blueprint
DEI(Mfg)	Development and Expansion Incentive for Manufacturing
DTDi	Double Tax Deduction for Internationalisation
EAEUSFTA	Eurasian Economic Union - Singapore Free Trade Agreement
EDB	Economic Development Board Singapore
EDG	Enterprise Development Grant
EFS	Enterprise Financing Scheme
EPC	Engineering, Procurement and Construction
ERP	Enterprise Resource Planning
ESFTA	EFTA-Singapore Free Trade Agreement
ESG	Enterprise Singapore
ESPCA	EU-Singapore Partnership and Cooperation Agreement
EU	Europäische Union
EUR	Euro
EUSFTA	European Union-Singapore Free Trade Agreement
FEC	Future Economic Council
FOB	Free on Board
FTA	Freihandelsabkommen

FTZ	Freihandelszone
GeBIZ	Government Electronic Business
GII	Global Innovation Index
goDCE	go Distribution Centre Excellence
GSFTA	GCC-Singapore Free Trade Agreement
GST	Goods and Service Tax
HR	Human Resource
HS	Harmonised System
I²R	Institute for Infocomm Research
IBG	Inter-Bank GIRO
IHCI	Industry 4.0 Human Capital Initiative
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IMDA	Infocomm Media Development Authority
IMRE	Institute of Materials Research and Engineering
INCIT	Singapore International Centre for Industrial Transformation
IP	Intellectual Property
IRAS	Inland Revenue Authority of Singapore
IT	Information Technology
ITE	Institute of Technical Engineering
ITM	Industrial Transformation Map
JID	Jurong Innovation District
JSEPA	Japan-Singapore New-Age Economic Partnership Agreement
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
KSFTA	Korea-Singapore Free Trade Agreement
LCER FI	Low-Carbon Energy Research Funding Initiative
LLP	Limited Liability Partnership
LTA	Land Transport Authority
MAS	Monetary Authority of Singapore
MEMS	Mikro-elektro-mechanische Systeme
MES	Manufacturing Execution Systems
MFN	Most-favoured nation
MOM	Ministry of Manpower
MRA	Market Readiness Assistance
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul
NAMIC	National Additive Manufacturing Innovation Cluster
NCMP	Non-Constituency Member of Parliament
NMP	Nominated Member of Parliament
NRF	National Research Foundation
NRP	National Robotics Programme
NTU	Nanyang Technological University
NUS	National University of Singapore
OEM	Original Equipment Manufacturer
PAP	People's Action Party
PDPA	Personal Data Protection Act
PDPC	Personal Data Protection Commission
PMET	Professionals, Manager, Executives, Technicians
PMO	Prime Minister's Office
PSFTA	Panama-Singapore Free Trade Agreement
PSG	Productivity Solutions Grant
PSP	Progress Singapore Party
RAMI 4.0	Reference Architectural Model for Industry 4.0
RCEP	Regional Comprehensive Economic Partnership
RDS	Robotics Domain Specific
RECT	Robotics Enabling Capability Technology
RIE	Research, Innovation and Enterprise

SAFTA	Singapore-Australia Free Trade Agreement
SCCS	Singapore Common Criteria Scheme
SCRFTA	Singapore-Costa Rica Free Trade Agreement
SGC	Singaporean-German Chamber of Industry and Commerce
SGD	Singapore Dollar
SgEC	Singapore Energy Centre
SIRI	Smart Industry and Readiness Index
SJFTA	Singapore-Jordan Free Trade Agreement
SLSFTA	Sri Lanka-Singapore Free Trade Agreement
SME	Small and Medium Enterprises
SMF	Singapore Manufacturing Federation
SNDGO	Smart Nation and Digital Government Office
SP	Singapore Polytechnic
SPETA	Singapore Precision Engineering and Technology Association
SSG	SkillsFuture Singapore
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
TPSEP	Trans-Pacific Strategic Economic Partnership
TRSFTA	Turkey-Singapore Free Trade Agreement
TUM	Technische Universität München
UEN	Unique Entity Number
UKSFTA	United Kingdom-Singapore Free Trade Agreement
UN	Vereinte Nationen
UOB	United Overseas Bank
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
USD	US-Dollar
USSFTA	United States-Singapore Free Trade Agreement
VR	Virtual Reality
WEF	World Economic Forum
WICA	Work Injury Compensation Act
WIPO	World Intellectual Property Organisation
WP	Worker's Party of Singapore
WSH	Workplace Safety and Health
WTO	Welthandelsorganisation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirtschaftsstruktur Singapur 2022, gemessen am BIP	8
Abbildung 2: SWOT-Analyse (nach Germany Trade and Invest)	10
Abbildung 3: SIRI-Rahmenwerk und Bewertungsmatrix	19
Abbildung 4: Aktive Parteien Singapurs	30
Abbildung 5: Schema zum Warenimport basierend auf Informationen der Zollbehörde Singapurs	36
Abbildung 6: Schema für Warenexport basierend auf Informationen der Zollbehörde Singapurs	38
Abbildung 7: Überblick der Anzahl von Finanzinstitutionen in Singapur 2023	47

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Allgemeine Informationen Singapur	7
Tabelle 2: Wirtschaftsdaten Singapur	7
Tabelle 3: Richtlinien der öffentlichen Beschaffung in Singapur	40
Tabelle 4: Übersicht Finanzierungsmöglichkeiten EFS	47

Quellenverzeichnis

- A*STAR (2019a). A*STAR, JTC & Singtel sign MOU to bring 5G to Manufacturing. [online] Verfügbar unter: <<https://www.a-star.edu.sg/News/astarNews/news/publicity-highlights/a-star-jtc-singtel-sign-mou-to-bring-5g-to-manufacturing>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- A*STAR (2019b). How Precision Engineering SME Feinmetall Singapore Achieved Six-Fold Revenue Growth. [online] Verfügbar unter: <<https://www.a-star.edu.sg/News/a-star-innovate/innovates/latest-research-tech/how-precision-engineering-sme-feinmetall-singapore-achieved-six-fold-revenue-growth>> [Abgerufen am 21.09.2023].
- A*STAR (2023). Nanofabrication (NFB). [online] Institute of Materials Research and Engineering (IMRE). Verfügbar unter: <<https://www.a-star.edu.sg/imre>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- ASEAN Briefing (2023). Singapore's Data Center Sector: Regulations, Incentives, and Investment Prospects. [online] Verfügbar unter: <<https://www.aseanbriefing.com/news/singapores-data-center-sector-regulations-incentives-and-investment-prospects/>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Auswärtiges Amt (2023a). Deutschland und Singapur: Bilaterale Beziehungen. [online] Verfügbar unter: <<https://www.auswaertiges-amt.de/de/service/laender/singapur-node/bilateral/225400>> [Abgerufen am 15.08.2023].
- Auswärtiges Amt (2023b). Singapur: Steckbrief. [online] Verfügbar unter: <<https://www.auswaertiges-amt.de/de/service/laender/singapur-node/singapur/225396>> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Bundesfinanzministerium (2006). Gesetz zu dem Abkommen vom 28. Juni 2004 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Singapur zur Vermeidung der Doppelbesteuerung auf dem Gebiet der Steuern vom Einkommen und vom Vermögen. [pdf] Verfügbar unter: <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Steuern/Internationales_Steuerecht/Staatenbezogene_Informationen/Laender_A_Z/Singapur/2006-11-03-Singapur-Abkommen-DBA-Gesetz.html> [Abgerufen am 03.10.2023].
- Bundesverband der Deutschen Industrie (2023). Industrie 4.0 – Chance für Deutschland. [online] Verfügbar unter: <<https://bdi.eu/themenfelder/digitalisierung/industrie-40/#/artikel/news/industrie-4-0-chance-fuer-deutschland>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Business Times (2017a). HP unveils Apac-Japan campus, smart manufacturing research centre in Singapore. [online] The Business Times. Verfügbar unter: <<https://www.businesstimes.com.sg/startups-tech/technology/hp-unveils-apac-japan-campus-smart-manufacturing-research-centre-singapore>> [Abgerufen am 29.09.2023].
- Business Times (2017b). MAS eases rules on finance companies, opens pipeline of funds for SMEs. [online] Verfügbar unter: <<https://www.businesstimes.com.sg/international/mas-eases-rules-finance-companies-opens-pipeline-funds-smes>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Changi Airport Group (2023a). Changi Airport's Group operating indicators for Q2 2023. [press release] Verfügbar unter: <<https://www.changiairport.com/corporate/media-centre/newsroom.html#/pressreleases/changi-airports-operating-indicators-for-q2-2023-3265046>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Changi Airport Group (2023b). Air Traffic Statistics. [online] Verfügbar unter: <<https://www.changiairport.com/corporate/our-expertise/air-hub/traffic-statistics.html>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Channel News Asia (2022). Singapore first in the world to be fully covered by standalone 5G. [video] Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=AEL_6saniGQ> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Channel News Asia (2023). Practical solutions, skills training to help firms adopt Industry 4.0. [video] Verfügbar unter: <<https://www.channelnewsasia.com/watch/practical-solutions-skills-training-help-firms-adopt-industry-40-video-3797496>> [Abgerufen am 02.10.2023].
- Cybersecurity Agency (2023). Singapore Common Criteria Scheme. Verfügbar unter: <<https://www.csa.gov.sg/our-programmes/certification-and-labelling-schemes/singapore-common-criteria-scheme>> [Abgerufen am 13.10.2023].

- Data.gov.sg (o.D.). Singapore's national open data collection. [online] Verfügbar unter: <<https://beta.data.gov.sg/>> [Abgerufen am 20.09.2023].
- Department of Statistics Singapore (2023a). Population and Population Structure. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/population/population-and-population-structure/latest-data>> [Abgerufen am 10.10.2023].
- Department of Statistics Singapore (2023b). Population Trends 2022. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/publications/population/population-trends>> [Abgerufen am 10.10.2023].
- Department of Statistics Singapore (2023c). Singapore Economy. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/modules/infographics/economy>> [Abgerufen am 25.08.2023].
- Department of Statistics Singapore (2023d). Labour, Employment, Wages and Productivity. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/economy/labour-employment-wages-and-productivity/latest-data>> [Abgerufen am 25.08.2023].
- Department of Statistics Singapore (2023e). Singapore Consumer Price Index, Aug 2023. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/whats-new/latest-news/cpi-highlights>> [Abgerufen am 25.08.2023].
- Department of Statistics Singapore (2023f). Singapore's International Trade. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/modules/infographics/singapore-international-trade>> [Abgerufen am 25.08.2023].
- Department of Statistics Singapore (2023g). Foreign Direct Investment in Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/trade-and-investment/foreign-direct-investment/latest-data>> [Abgerufen am 25.08.2023].
- Destatis (2023). Destatis (2023). Die Datenbank des Statistischen Bundesamtes. [online] Verfügbar unter: <<https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- Economic Development Board (2019). The Smart Industry Readiness Index. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/about-edb/media-releases-publications/advanced-manufacturing-release.html>> [Abgerufen am 25.07.2023].
- Economic Development Board (2020). The Smart Industry Readiness Index. [pdf] Verfügbar unter: <<https://siri.incit.org/frameworks-tools>> [Abgerufen am 26.09.2023].
- Economic Development Board (2021). Singapore's factory future. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/insights/singapore-s-factory-future.html>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Economic Development Board (2022a). New growth strategies to drive advanced manufacturing across five sectors in Singapore. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/about-edb/media-releases-publications/new-growth-strategies-to-drive-advanced-manufacturing-across-five-sectors-in-singapore.html>> [Abgerufen am 13.09.2023].
- Economic Development Board (2022b). Precision Engineering ITM 2025. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/-/media/MTI/ITM/Manufacturing/Precision-Engineering/Precision-Engineering-2025.pdf>> [Abgerufen am 14.09.2023].
- Economic Development Board (2022c). Singapore firms seize Industry 4.0 opportunities in Southeast Asia. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/insights/singapore-firms-seize-industry-4-0-opportunities-in-south-east-asia.html>> [Abgerufen am 02.10.2023].
- Economic Development Board (2023a). Setting up your headquarters? [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/headquarters.html>> [Abgerufen am 05.09.2023].
- Economic Development Board (2023b). Future ready infrastructure. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/why-singapore/future-ready-infrastructure.html>> [Abgerufen am 18.09.2023].
- Economic Development Board (2023c). ITM's Overview. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/ITMs/Overview>> [Abgerufen am 14.09.2023].

- Economic Development Board (2023d). Electronics. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/electronics.html>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- Economic Development Board (2023e). Precision Engineering. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/precision-engineering.html>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- Economic Development Board (2023f). Energy & Chemicals. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/energy-and-chemicals.html>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- Economic Development Board (2023g). Aerospace. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/aerospace.html>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- Economic Development Board (2023h). Logistics & Supply Chain Management. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/logistics-and-supply-chain-management.html>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- Economic Development Board (2023i). Transform manufacturing through Industry 4.0. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/advanced-manufacturing.html>> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Economic Development Board (2023j). Trends Shaping Advanced Manufacturing in Asia Pacific in 2022. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/market-and-industry-reports/trends-shaping-advanced-manufacturing-in-asia-pacific-in-2022.html>> [Abgerufen am 06.10.2023].
- Economic Development Board (2023k). Supply Chain Management. [online] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/headquarters/supply-chain-management.html>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Economic Development Board (2023l). Development and Expansion Initiative for Manufacturing. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/how-we-help/incentives-and-schemes/development-and-expansion-incentive-for-manufacturing.html>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Economic Development Board (o.D.). Singapore – Your Global Partner in Manufacturing. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.edb.gov.sg/en/our-industries/advanced-manufacturing.html>> [Abgerufen am 20.09.2023].
- Enterprise Singapore (2023a). Productivity Solutions Grant. [online] Verfügbar unter: <<https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-support/productivity-solutions-grant>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- Enterprise Singapore (2023b). Representative Office. [online] Verfügbar unter: <<https://www.enterprisesg.gov.sg/about-us/contact-us/representative-office>> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Enterprise Singapore (2023c). European Union – Singapore Free Trade Agreement (EUSFTA). [online] Verfügbar unter: <<https://www.enterprisesg.gov.sg/Grow-Your-Business/go-global/international-agreements/free-trade-agreements/find-an-fta/EUSFTA>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- Enterprise Singapore (2023d). Enterprise Development Grant. [online] Verfügbar unter: <<https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-support/enterprise-development-grant>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Enterprise Singapore (2023e). Germany-Singapore SME Funding Programme. [online] Verfügbar unter: <<https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-assistance/grants/for-local-companies/international-co-innovation-programmes/germany-singapore-sme-funding-programme>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Enterprise Singapore (2023f). Market Readiness Assistance (MRA) Grant. [online] Verfügbar unter: <<https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-assistance/grants/for-local-companies/market-readiness-assistance-grant>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Enterprise Singapore (2023g). Double Tax Deduction for Internationalisation (DTD_i). [online] Verfügbar unter: <<https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-assistance/tax-incentives/tax-incentives/double-tax-deduction-for-internationalisation>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Epson (2020). SMEs striving for Digital Transformation amidst many hurdles. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.epson.com.sg/digital-transformation>> [Abgerufen am 29.09.2023].

- European Commission (2023). EU and Singapore launch Digital Partnership. [online] Verfügbar unter: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_467> [Abgerufen am 13.10.2023].
- European Commission (o.D.). EU-Singapore Free Trade Agreement. [online] Verfügbar unter: <<https://trade.ec.europa.eu/access-to-markets/en/content/eu-singapore-free-trade-agreement>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- GeBIZ (2023). Guide to Singapore Procurement. [online] Verfügbar unter: <<https://www.gebiz.gov.sg/singapore-government-procurement-regime.html>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- General Electric (o.D.). GE in Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ge.com/apac/ge-singapore>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- Germany Trade and Invest (2021). The 3D Printing Industry in Germany. [online] Verfügbar unter: <<https://www.gtai.de/en/invest/service/publications/the-3d-printing-industry-in-germany-741154>> [Abgerufen am 14.10.2023].
- Germany Trade and Invest (2022a). Wirtschaftsdaten kompakt – Singapur. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.gtai.de/de/trade/singapur/wirtschaftsumfeld/wirtschaftsdaten-kompakt-singapur-156828>> [Abgerufen am 15.08.2023].
- Germany Trade and Invest (2022b). Singapur will als Handelsdrehscheibe wieder durchstarten. [online] Verfügbar unter: <<https://www.gtai.de/de/trade/singapur/wirtschaftsumfeld/singapur-will-als-handelsdrehscheibe-wieder-durchstarten-275754>> [Abgerufen am 30.08.2023].
- Germany Trade and Invest (2022c). The Robotics & Automation Industry in Germany. [pdf] Verfügbar unter: <https://www.gtai.de/resource/blob/2516/9e87feac66357ba6e19fc33e648f4ca4/20211118_FactSheet_RoboticsAutomationIndustryGermany.pdf> [Abgerufen am 15.08.2023].
- Germany Trade and Invest (2023a). Singapur braucht mehr Fachkräfte. [online] Verfügbar unter: <<https://www.gtai.de/de/trade/singapur/wirtschaftsumfeld/singapur-braucht-mehr-fachkraefte-1020008>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- Global Business Reports (2022). Singapore Chemicals, Ingredients and Materials 2022. [online] Verfügbar unter: <<https://projects.gbreports.com/singapore-chemicals-ingredients-and-materials-2022-digital-version/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- GoBusiness (2023a). Find and apply for licenses by agency. [online] Verfügbar unter: <<https://www.gobusiness.gov.sg/licences/find-licence-by-agency/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- GoBusiness (2023b). Licence guides. [online] Verfügbar unter: <<https://www.gobusiness.gov.sg/licences/find-licence-by-sector/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- GoBusiness (2023c). Productivity Solutions Grant (PSG). [online] Verfügbar unter: <<https://www.gobusiness.gov.sg/productivity-solutions-grant/#be-psg-vendor>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- GoBusiness (2023d). Industry 4.0 Human Capital Initiative (IHCI). [online] Verfügbar unter: <<https://www.gobusiness.gov.sg/enterprisejobskills/programmes-and-initiatives/redesign-jobs/industry-40-human-capital-initiative--ihci>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- GovInsider (2023). Key lessons from the Singapore government’s ambitious whole-of-government cloud migration strategy. (online) Verfügbar unter: <<https://govinsider.asia/intl-en/article/key-lessons-from-the-singapore-governments-ambitious-whole-of-government-cloud-migration-strategy>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Human Capital Leadership Institute (2022). The Global Talent Competitiveness Index 2022. [pdf] Verfügbar unter: <<https://hcli.org/gtci-2022/>> [Abgerufen am 29.09.2023].
- Huntington, S. (2020). Nanotechnology in Manufacturing. [online] Manufacturing Tomorrow. Verfügbar unter: <<https://www.manufacturingtomorrow.com/article/2020/03/nanotechnology-in-manufacturing/14945>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- IMD (2023). Country Profile – Singapore. [pdf] Verfügbar unter: <<https://worldcompetitiveness.imd.org/countryprofile/overview/SG>> [Abgerufen am 13.10.2023].

- Infineon Technologies (o.D.). Industry Pioneer: Semiconductor Manufacturing. [online] Verfügbar unter: <<https://www.infineon.com/cms/en/discoveries/smart-manufacturing-at-work/>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- Infocomm Media Development Authority (2019). 5G Innovation. [online] Verfügbar unter: <<https://www.imda.gov.sg/how-we-can-help/5g-innovation>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Infocomm Media Development Authority (2021). 5G Grant. [online] Verfügbar unter: <<https://www.imda.gov.sg/how-we-can-help/5g-innovation/5g-grant>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Infocomm Media Development Authority (2022). Guide for Registration of Telecommunication Equipment. [online] Verfügbar unter: <<https://www.imda.gov.sg/about-imda/research-and-statistics/sgdigital/digital-economy-framework-for-action>> [Abgerufen am 14.09.2023].
- Infocomm Media Development Authority (2023a). Digital Economy Framework for Action. [online] Verfügbar unter: <<https://www.imda.gov.sg/about-imda/research-and-statistics/sgdigital/digital-economy-framework-for-action>> [Abgerufen am 14.09.2023].
- Infocomm Media Development Authority (2023b). Equipment Registration. [online] Verfügbar unter: <<https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/equipment-registration>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Institute for Infocomm Research (2023a). Communications & Networks. [online] Verfügbar unter: <<https://www.a-star.edu.sg/i2r/research-capabilities/communications-networks>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Institute for Infocomm Research (2023b). Research Capabilities. [online] Verfügbar unter: <<https://www.a-star.edu.sg/i2r/research-capabilities>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- International Federation of Robotics (2021). Robot Density nearly Doubled globally. [online] Verfügbar unter: <<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-nearly-doubled-globally>> [Abgerufen am 06.10.2023].
- International Society of Automation (o.D.). InTech – RAMI 4.0 Reference Architectural Model for Industrie 4.0. [online] Verfügbar unter: <<https://www.isa.org/intech-home/2019/march-april/features/rami-4-0-reference-architectural-model-for-industr>> [Abgerufen am 25.09.2023].
- Law Gazette (2023). Can and Should We Rein in AI with Law? [online] Verfügbar unter: <<https://lawgazette.com.sg/feature/can-and-should-we-rein-in-ai-with-law/>> [Abgerufen am 05.10.2023].
- Manz AG (o.D.). Laserschweißen. [online] Verfügbar unter: <<https://www.manz.com/de/portfolio/technologien/laserbearbeitung/laserschweissen/>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Maritime and Port Authority of Singapore (2023a). Port Statistics – Total Container Throughput. [Excel] Verfügbar unter: <<https://www.mpa.gov.sg/who-we-are/newsroom-resources/research-and-statistics/port-statistics>> [Abgerufen am 07.08.2023].
- Maritime and Port Authority of Singapore (2023b). Port Statistics – Total Cargo Throughput. [Excel] Verfügbar unter: <<https://www.mpa.gov.sg/who-we-are/newsroom-resources/research-and-statistics/port-statistics>> [Abgerufen am 07.08.2023].
- McKinsey (2018). Industry 4.0: Reinvigorating ASEAN Manufacturing for the Future. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/industry%204%200%20reinvigorating%20asean%20manufacturing%20for%20the%20future/industry-4-0-reinvigorating-asean-manufacturing-for-the-future.ashx#:~:text=Globally%2C%20it%20is%20expected%20to,%24216%20billion%20to%20%24627%20billion>> [Abgerufen am 14.10.2023].
- Meteorological Service Singapore (o.D.). Climate of Singapore. [online] Verfügbar unter: <<http://www.weather.gov.sg/climate-climate-of-singapore/>> [Abgerufen am 25.08.2023].
- Microsoft (2020a). Over 80% of Singapore SMEs embrace digital transformation; more than half report slowdowns due to COVID-19: ASME-Microsoft study 2020. [online] Verfügbar unter: <<https://news.microsoft.com/en-sg/2020/10/22/over-80-of-singapore-smes-embrace-digital-transformation-more-than-half-report-slowdowns-due-to-covid-19-asme-microsoft-study-2020/>> [Abgerufen am 29.09.2023].

- Microsoft (2020b). A culture of innovation strengthens business resilience and fuels economic recovery in Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://news.microsoft.com/en-sg/2020/09/10/culture-of-innovation/>> [Abgerufen am 29.09.2023].
- Ministry of Finance (2020). Government Procurement. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mof.gov.sg/Policies/Government-Procurement>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Ministry of Manpower (2020). Workplace Safety and Health Act: what it covers. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mom.gov.sg/workplace-safety-and-health/workplace-safety-and-health-act/what-it-covers>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Ministry of Manpower (2023a). Legislation for workplace safety and health. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mom.gov.sg/legislation/workplace-safety-and-health>> [Abgerufen am 14.10.2023].
- Ministry of Manpower (2023b). WSH Act: machinery and equipment. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mom.gov.sg/workplace-safety-and-health/workplace-safety-and-health-act/machinery-and-equipment>> [Abgerufen am 14.10.2023].
- Ministry of Manpower (2023c). Summary Table: Employment. [online] Verfügbar unter: <<https://stats.mom.gov.sg/Pages/Employment-Summary-Table.aspx>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Ministry of Manpower (2023d). Labour Force in Singapore 2022. [pdf] Verfügbar unter: <<https://stats.mom.gov.sg/Pages/Labour-Force-In-Singapore-2022.aspx>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Ministry of Manpower (2023e). Foreign workforce numbers. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mom.gov.sg/documents-and-publications/foreign-workforce-numbers>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Ministry of Trade and Industry (2020a). Drivers of Labour Productivity Growth in Singapore. [pdf] Verfügbar unter: <https://www.mti.gov.sg/-/media/MTI/Resources/Economic-Survey-of-Singapore/2020/Economic-Survey-of-Singapore-Third-Quarter-2020/FA_3Q20.pdf> [Abgerufen am 14.10.2023].
- Ministry of Trade and Industry (2020b). World Trade Organization (WTO). [online] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Trade/Multilateral-and-Regional-Forums/World-Trade-Organization-WTO>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- Ministry of Trade and Industry (2021a). Opening Address by MOS Alvin Tan at the National Additive Manufacturing Innovation Cluster (NAMIC) Summit. [Rede] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Newsroom/Speeches/2021/11/Opening-Address-by-MOS-Alvin-Tan-at-the-National-Additive-Manufacturing-Innovation-Cluster-Summit>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Ministry of Trade and Industry (2021b). What you need to know about the Regional Comprehensive Economic Partnership Agreement. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Trade/Free-Trade-Agreements/RCEP>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Ministry of Trade and Industry (2023a). Free Trade Agreements. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Trade/Free-Trade-Agreements>> [Abgerufen am 25.08.2023].
- Ministry of Trade and Industry (2023b). Industry Transformation Maps. [online] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/ITMs/Overview>> [Abgerufen am 07.08.2023].
- Ministry of Trade and Industry (2023c). The European Union-Singapore Free Trade Agreement (EUSFTA). [online] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Trade/Free-Trade-Agreements/EUSFTA>> [Abgerufen am 15.08.2023].
- Ministry of Trade and Industry (2023d). Economic Survey of Singapore 2022. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Resources/Economic-Survey-of-Singapore/2022/Economic-Survey-of-Singapore-2022>> [Abgerufen am 18.09.2023].
- Ministry of Trade and Industry (2023e). Opening Address by MOS Alvin Tan at the 12th National Additive Manufacturing Innovation Cluster (NAMIC) Global Additive Manufacturing Summit 2023. [Rede] Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Newsroom/Speeches/2023/09/Opening-Address-by-MOS-Alvin-Tan-at-the-12th-National-Additive-Manufacturing-Innovation-Cluster>> [Abgerufen am 12.10.2023].

- Ministry of Trade and Industry (o.D.). Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP) Agreement. Verfügbar unter: <<https://www.mti.gov.sg/Trade/Free-Trade-Agreements/RCEP>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Monetary Authority of Singapore (2023a). Exchange Rates. [online] Verfügbar unter: <<https://eservices.mas.gov.sg/Statistics/msb/ExchangeRates.aspx>> [Abgerufen am 25.08.2023].
- Monetary Authority of Singapore (2023b). Understanding Inflation & Monetary Policy. Verfügbar unter: <<https://www.mas.gov.sg/monetary-policy/economics-edu-inflation/inflation/inflation-was-high-in-2022>> [Abgerufen am 10.10.2023].
- Monetary Authority of Singapore (2023c). MAS Monetary Policy Statement – April 2023. Verfügbar unter: <<https://www.mas.gov.sg/news/monetary-policy-statements/2023/mas-monetary-policy-statement-14apr23>> [Abgerufen am 10.10.2023].
- Monetary Authority of Singapore (2023d). Financial Institutions Directory. [online] Verfügbar unter: <<https://eservices.mas.gov.sg/fid>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- NAMIC (o.D.a). About NAMIC. [online] Verfügbar unter: <<https://namic.sg/about-namic/>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- NAMIC (o.D.b). Project Grants. [online] Verfügbar unter: <<https://namic.sg/project-grants/>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- Nanyang Technological University (2022). Scaling-up tech to accelerate manufacturing of nanomaterials. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ntu.edu.sg/news/detail/scaling-up-tech-to-speed-up-nanomaterials-manufacturing>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Nanyang Technological University (o.D.). Master of Science in Smart Manufacturing. [online] Verfügbar unter: <<https://www.ntu.edu.sg/education/graduate-programme/master-of-science-in-smart-manufacturing>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- National Population and Talent Division (2023). Population in Brief 2023. [online] Verfügbar unter: <<https://www.population.gov.sg/media-centre/articles/population-in-brief-2023-key-trends/>> [Abgerufen am 10.10.2023].
- National Research Foundation (2020). Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.nrf.gov.sg/rie-ecosystem/rie2025handbook/>> [Abgerufen am 07.08.2023].
- National Research Foundation (2023a). RIE Ecosystem. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nrf.gov.sg/rie-ecosystem/ecosystem/>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- National Research Foundation (2023b). Manufacturing, Trade and Connectivity. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nrf.gov.sg/rie-ecosystem/ecosystem-wide-fis/mtc-fis/>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- National Robotics Programme (2023a). Who we are. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nrp.gov.sg/who-we-are/>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- National Robotics Programme (2023b). Research – Overview. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nrp.gov.sg/research/>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- National Robotics Programme (2023c). Healthcare – Overview. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nrp.gov.sg/research/healthcare/>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- National Robotics Programme (2023d). Built Environment – Overview. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nrp.gov.sg/research/built-environment/>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- National Robotics Programme (2023e). Environmental Services – Overview. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nrp.gov.sg/research/environmental-services/>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- National Robotics Programme (2023f). Standards. [online] Verfügbar unter: <<https://www.nrp.gov.sg/engineering/standards/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- National University of Singapore (o.D.). MSc (Industry 4.0). [online] Verfügbar unter: <<https://scale.nus.edu.sg/programmes/graduate/msc-in-industry-4.0>> [Abgerufen am 13.10.2023].

- Parliament of Singapore (2018). Glossary - Non-Constituency Member of Parliament (NCMP). [online] Verfügbar unter: <[https://www.parliament.gov.sg/parliamentary-business/glossary/Details/non-constituency-member-of-parliament-\(ncmp\)/](https://www.parliament.gov.sg/parliamentary-business/glossary/Details/non-constituency-member-of-parliament-(ncmp)/)> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Parliament of Singapore (2019). System of Government. [online] Verfügbar unter: <<https://www.parliament.gov.sg/about-us/structure/system-of-government>> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Parliament of Singapore (2021). Glossary – Nominated Member of Parliament (NMP). [online] Verfügbar unter: <[https://www.parliament.gov.sg/parliamentary-business/glossary/Details/nominated-member-of-parliament-\(nmp\)/](https://www.parliament.gov.sg/parliamentary-business/glossary/Details/nominated-member-of-parliament-(nmp)/)> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Parliament of Singapore (2023a). List of MPs by Parliament. [online] Verfügbar unter: <<https://www.parliament.gov.sg/history/list-of-mps-by-parliament>> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Parliament of Singapore (2023b). Speaker of Parliament. [online] Verfügbar unter: <<https://www.parliament.gov.sg/about-us/structure/speaker-of-parliament>> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Parliament of Singapore (2023c). Leader of the House. [online] Verfügbar unter: <<https://www.parliament.gov.sg/about-us/structure/leader-of-the-house>> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Parliament of Singapore (2023d). Leader of the Opposition [online] Verfügbar unter: <<https://www.parliament.gov.sg/about-us/structure/leader-of-the-opposition>> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Parliament of Singapore (2023e). The Cabinet [online] Verfügbar unter: <<https://www.parliament.gov.sg/about-us/structure/the-cabinet>> [Abgerufen am 21.09.2023].
- Personal Data Protection Commission (2023). Singapore’s Approach to AI Governance. [online] Verfügbar unter: <<https://www.pdpc.gov.sg/Help-and-Resources/2020/01/Model-AI-Governance-Framework>> [Abgerufen am 10.10.2023].
- PSA Singapore (o.D.). Who are we. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singaporepsa.com/about-us/our-story/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Respondek & Fan (2022). Praktischer Investitionsleitfaden für ausländische Investoren. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.rflegal.com/en/lawyer-thailand-publications/books>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Reuters (2023). Exclusive: Southeast Asia eyes hands-off AI rules, defying EU ambitions. [online] Verfügbar unter: <<https://www.reuters.com/technology/southeast-asia-eyes-hands-off-ai-rules-defying-eu-ambitions-2023-10-11/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Rödl & Partner (2019). Industrie 4.0 in Südostasien: Singapur im Fokus. [online] Verfügbar unter: <<https://www.roedl.de/themen/industrie-singapur-industrie-4-0-advanced-manufacturing>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Semiconductor Digest (2021). Singapore’s Five Research Pillars Outlined at SEMICON Southeast Asia. [online] Semiconductor Digest. Verfügbar unter: <<https://www.semiconductor-digest.com/singapores-five-research-pillars-outlined-at-semicon-southeast-asia/>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- SG101 (2023). Our Fundamentals. [online] Verfügbar unter: <<https://www.sg101.gov.sg/economy/our-fundamentals/>> [Abgerufen am 03.10.2023].
- Siemens (2023). Siemens presents €2 billion investment strategy to boost future growth, innovation and resilience including around €200 million for a high-tech factory in Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://press.siemens.com/sg/en/pressrelease/siemens-presents-2-billion-investment-strategy-boost-future-growth>> [Abgerufen am 29.09.2023].
- SIMTech (2023). Innovation Centres. [online] Verfügbar unter: <<https://www.a-star.edu.sg/simtech/innovation-centres>> [Abgerufen am 11.10.2023].
- Singapore Business Review (2018). Singapore and Germany to collaborate on supporting SMEs. [online] Verfügbar unter: <<https://sbr.com.sg/markets-investing/more-news/singapore-and-germany-collaborate-supporting-smes>> [Abgerufen am 12.10.2023].

- Singapore Company Incorporation (2022). Reasons for Setting up a Business in Singapore. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singaporecompanyincorporation.sg/how-to/incorporate/reasons-for-setting-up-a-business-in-singapore/>> [Abgerufen am 08.08.2023].
- Singapore Customs (2023a). Intangible Transfer of Technology (ITT). [online] Verfügbar unter: <<https://www.customs.gov.sg/businesses/strategic-goods-control/permit-and-registration-requirements/intangible-transfer-of-technology-itt/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Singapore Customs (2023b). Find my Harmonised System Code. [online] Verfügbar unter: <<https://www.customs.gov.sg/businesses/harmonized-system-hs-classification-of-goods/find-my-code>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Singapore Customs (2023c). Duties and Dutiable Goods. [online] Verfügbar unter: <<https://www.customs.gov.sg/businesses/valuation-duties-taxes-and-fees/duties-and-dutiable-goods>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Singapore Customs (2023d). Quick Guide for Importers. [online] Verfügbar unter: <<https://www.customs.gov.sg/businesses/exporting-goods/overview/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Singapore Customs (2023e). Import procedures. [online] Verfügbar unter: <<https://www.customs.gov.sg/businesses/importing-goods/import-procedures/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Singapore Customs (2023f). Quick Guide for Exporters. [online] Verfügbar unter: <<https://www.customs.gov.sg/businesses/exporting-goods/overview/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Singapore Customs (2023g). Export Procedures. [online] Verfügbar unter: <<https://www.customs.gov.sg/businesses/exporting-goods/export-procedures/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Singapore Customs (2023h). Quick Guide on Transshipping Goods. [online] Verfügbar unter: <<https://www.customs.gov.sg/businesses/transshipping-goods/quick-guide-on-transshipping-goods/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Singapore Institute of Technology (o.D.). NAMIC HUB@SIT. [online] Verfügbar unter: <<https://www.singaporetech.edu.sg/namic-hub#grants>> [Abgerufen am 28.09.2023].
- Singapore International Centre for Industrial Transformation (2020a). Smart Industry Readiness Index. [online] Verfügbar unter: <<https://siri.incit.org/about>> [Abgerufen am 25.09.2023].
- Singapore International Centre for Industrial Transformation (2020b). Insights. [online] Verfügbar unter: <<https://siri.incit.org/insights>> [Abgerufen am 27.09.2023].
- Singapore Polytechnic (o.D.). Industry Specialist AHK i40. [online] Verfügbar unter: <<https://www.sp.edu.sg/pace/courses/all-courses/course-details/industry-specialist-ahk-i40>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Singapore Statutes Online (2006). Companies Act. [online] Verfügbar unter: <<https://sso.agc.gov.sg/Act-Rev/CoA1967/Published/20211231?DocDate=20061031>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- SkillsFuture Singapore (2023). A Practical Approach for Small and Medium Enterprises to Adopt i4.0 and Upskill the Workforce (Manufacturing Sector). [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.skillsfuture.gov.sg/newsroom/skillsfuture-jobs-skills-insights-offer-practical-solutions-for-small-and-medium-enterprises-to-adopt-industry-4.0-and-upskill-the-workforce>> [Abgerufen am 02.10.2023].
- Skytrax World Airport Awards (2023). Singapore Changi Airport is named World's Best Airport 2023. [online] Verfügbar unter: <<https://www.worldairportawards.com/singapore-changi-airport-named-worlds-best-airport-2023/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Smart Nation Singapore (2023a). About SNDGG. [online] Verfügbar unter: <<https://www.smartnation.gov.sg/about-smart-nation/sndgg/>> [Abgerufen am 19.09.2023].
- Smart Nation Singapore (2023b). Three Pillars of a Smart Nation. [online] Verfügbar unter: <<https://www.smartnation.gov.sg/about-smart-nation/pillars-of-smart-nation/>> [Abgerufen am 19.09.2023].

- Smart Nation Singapore (2023c). Our Achievements. [online] Verfügbar unter: <<https://www.smartnation.gov.sg/about-smart-nation/our-journey/achievements/>> [Abgerufen am 19.09.2023].
- Smart Nation Singapore, (2023d) National AI Strategy. [online] Verfügbar unter: <<https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/artificial-intelligence/>> [Abgerufen am 06.10.2023].
- Springer Link (2013). Neues Zentrum für Carbon-Verbundwerkstoffe in Singapur [online] Verfügbar unter: <<https://link.springer.com/article/10.1365/s35725-013-0202-z#article-info>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Startup SG (2023). Startup SG Talent. [online] Verfügbar unter: <<https://www.startupsg.gov.sg/programmes/4898/startup-sg-talent>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Statista (2023). Leading financial centers globally as of March 2023. [online] Verfügbar unter: <<https://www.statista.com/statistics/270228/top-financial-centers-on-the-global-financial-centres-index/>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Straits Times (2021a). 10-year plan for Singapore manufacturing to grow 50% by 2030: Chan Chun Sing. [online] Verfügbar unter: <<https://www.straitstimes.com/business/economy/10-year-plan-for-singapore-manufacturing-to-grow-50-by-2030-chan-chun-sing>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Straits Times (2021b). South Korea, Singapore lead world in innovation; US drops out of top 10. [online] Verfügbar unter: <<https://www.straitstimes.com/world/united-states/south-korea-singapore-lead-world-in-innovation-us-drops-out-of-top-10>> [Abgerufen am 29.09.2023].
- Straits Times (2021c). S'pore to launch manufacturing training programmes in new fields like industrial sustainability. [online] The Straits Times. Verfügbar unter: <<https://www.straitstimes.com/singapore/parenting-education/spore-to-launch-manufacturing-training-programmes-in-new-fields-like>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- Straits Times (2022). New \$6.5m effort to make nanoparticle manufacturing in S'pore cheaper, more efficient. [online] Verfügbar unter: <<https://www.straitstimes.com/singapore/environment/new-65m-effort-to-make-nanoparticle-manufacturing-in-spore-cheaper-more-efficient>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- Straits Times (2023). Robots assemble! Meet Singapore's robotic workforce. [online] The Straits Times. Verfügbar unter: <<https://www.straitstimes.com/tech/robots-assemble-meet-singapore-s-robotic-workforce>> [Abgerufen am 12.10.2023].
- The ASEAN Secretariat (2022). ASEAN Statistical Yearbook. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.aseanstats.org/publication/asyb2022/>> [Abgerufen am 02.10.2023].
- The Economist (2021). Safe Cities Index 2021. [online] Verfügbar unter: <<https://safecities.economist.com/safe-cities-2021-whitepaper/>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- TWI (o.D.). What is Advanced Manufacturing? (A Complete Guide). [online] Verfügbar unter: <<https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/faq-what-is-advanced-manufacturing>>. [Abgerufen am 12.10.2023].
- UOB (2021). Digitalisation efforts pay off for Singapore SMEs with rise in revenue: UOB SME Outlook Study 2021. [online] Verfügbar unter: <<https://www.uobgroup.com/uobgroup/newsroom/2021/digitalisation-efforts-smes-revenue-rise.page?path=data/uobgroup/2021/155>> [Abgerufen am 29.09.2023].
- World Bank Group (2020). Doing Business 2020. [online] Verfügbar unter: <<https://archive.doingbusiness.org/en/reports/global-reports/doing-business-2020>> [Abgerufen am 13.10.2023].
- World Economic Forum (2022). The Global Smart Industry Readiness Index Initiative: Manufacturing Transformation Insights Report 2022. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.weforum.org/whitepapers/the-global-smart-industry-readiness-index-initiative-manufacturing-transformation-insights-report-2022>> [Abgerufen am 27.09.2023].
- World Intellectual Property Organisation (2023). Global Innovation Index 2023, 16th Edition. [pdf] Verfügbar unter: <<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4679&plang=EN>> [Abgerufen am 03.10.2023].

World Trade Organization (o.D.). Singapore and the WTO. [online] Verfügbar unter:
<https://www.wto.org/english/thewto_e/countries_e/singapore_e.htm> [Abgerufen am 15.08.2023].

Anhang

I. Anlaufstellen und Netzwerke

Organisation	Beschreibung
<p>Advanced Remanufacturing & Technology Centre (ARTC)</p> <p>Adresse: 3 Cleantech Loop, #01-01, CleanTech Two, Singapore 637143 Web: https://www.a-star.edu.sg/artc Tel.: +65 6908 7900</p>	<p>Das ARTC wird von A*STAR betrieben und positioniert sich als Innovationspartner für innovative Fertigungstechnologien sowie die dafür erforderlichen Systeme und Fähigkeiten. Als Kooperationsplattform fördert das ARTC die Zusammenarbeit von Industrie, Forschungsinstitute des öffentlichen Sektors und Hochschulen. Die Zusammenarbeit von mehr als 90 ARTC Konsortium Mitglieder sorgt dafür, dass Technologielücken in der Adaption innovativer Fertigungstechnologien geschlossen werden.</p>
<p>Agency for Science, Technology and Research (A*STAR)</p> <p>Adresse: 1 Fusionopolis Way, #20-10, Connexis North Tower, Singapore 138632 Web: https://www.a-star.edu.sg/ Tel.: +65 6826 6111</p>	<p>A*STAR ist eine behördliche Forschungsinstitution unter dem Ministry of Trade and Industry. Ziel ist die angewandte Forschung zukunftsorientierter Technologien für Singapur. Mit ihren Instituten deckt A*STAR ein breites Forschungsspektrum ab und fördert damit wirtschaftliches Wachstum und neue Jobs in Singapur.</p>
<p>AutomationSG (ehemals Singapore Industrial Automation Association)</p> <p>Adresse: 9 Jurong Town Hall Road, #02-23, Trade Association Hub, Singapore 609431 Web: https://www.siaa.org/index.php/ Tel.: +65 6749 1822 E-Mail: secretariat@siaa.org</p>	<p>AutomationSG wurde 1982 gegründet als Industrieverband für Unternehmen und Experten aus den Bereichen Automatisierung, Internet of Things und Robotik. Der Verband repräsentiert etwa 500 aktive Mitglieder aus unterschiedlichen Schlüsselindustrien, darunter Smart Cities, Gebäude, Logistik, Einzelhandel, Transport, Tourismus, Gesundheitswesen und Produktion.</p>
<p>Bosch Rexroth Regional Training Centre (BRRTC)</p> <p>Adresse: 8 Clean Tech Park 3, Block C, #07-37/38/39, Singapore 637145 Web: https://www.boschrexroth.com/en/sg/academy/brrtc-trainings/</p>	<p>Das BRRTC wurde gegründet, um die Adaption innovativer Fertigungstechnologien voranzutreiben, indem Arbeitskräfte intensiv geschult und auf die Nutzung zukunftsweisender Technologien vorbereitet werden. Das Weiterbildungsprogramm des BRRTC befähigt Fachkräfte, bessere Entscheidungen in der Implementierung von Industrie 4.0 Technologien treffen zu können.</p>
<p>Economic Development Board Singapore (EDB)</p> <p>Adresse: 250 North Bridge Road, #28-00 Raffles City Tower, Singapore 179101 Web: https://www.edb.gov.sg/ Tel.: +65 6832 6832 E-Mail: client_services@edb.gov.sg</p>	<p>Das EDB ist eine Regierungsbehörde unter dem Ministry of Trade and Industry, verantwortlich für Strategien, die Singapurs Position als globales Geschäfts-, Innovations- und Talentzentrum ausbaut. Ziel von EDB ist nachhaltiges Wirtschaftswachstum. Sie betreibt Investitionsförderung und -entwicklung (Incoming Investitionen), insbesondere im Bereich Produktion und internationaler Handel. EDB agiert aber auch als Informations- und Verknüpfungspartner, sodass Unternehmen an die richtigen Ansprechpartner vermittelt werden und Zugang zu Ressourcen haben.</p>

Organisation	Beschreibung
<p>Enterprise Singapore (ESG)</p> <p>Adresse: 230 Victoria Street, Level 9, Bugis Junction Office Tower, Singapore 188024 Web: https://www.enterprisesg.gov.sg/ Tel.: +65 6898 1800</p>	<p>ESG fokussiert sich auf die Entwicklung singapurischer Unternehmen. Dabei geht es vor allem um Fähigkeiten Entwicklung, Innovation und Expansionsvorhaben. Darüber hinaus ist ESG verantwortlich für das Wachstum Singapurs als Drehkreuz für globalen Handel und für Start-ups.</p>
<p>Future Economy Council (FEC)</p> <p>Web: https://www.mti.gov.sg/FutureEconomy/TheFutureEconomyCouncil E-Mail: future_economy@mti.gov.sg</p>	<p>Der FEC untersteht dem Ministry of Trade & Industry und beschäftigt sich mit dem Wachstum und der Transformation der singapurischen Wirtschaft, um zukunftsfähig zu bleiben. Es setzt sich zusammen aus Mitgliedern der Regierung, der Industrie, Industrieverbänden und -kammern, Gewerkschaften sowie Bildungs- und Trainingseinrichtungen.</p>
<p>German Embassy Singapore</p> <p>Adresse: 50 Raffles Place, #12-00 Singapore Land Tower. Singapore 048623 Web: https://singapur.diplo.de/ Tel.: +65 6533 6002</p>	<p>Die deutsche Botschaft in Singapur ist für viele Deutsche die erste Anlaufstelle bei rechtlichen Angelegenheiten, u.a. auch für die Beantragung von Personalausweisen/Reisepässen. Die Hauptaufgabe der politischen Abteilung der Botschaft ist die Förderung der politischen Beziehungen zwischen Deutschland und Singapur, während die Wirtschaftsabteilung für die Förderung der deutschen Wirtschaft in Singapur sowie den Handel zwischen Deutschland und Singapur verantwortlich ist.</p>
<p>JTC Corporation</p> <p>Adresse: The JTC Summit, 8 Jurong Town Hall Road, Singapore 609434 Web: https://www.jtc.gov.sg/ Tel.: +65 6560 0056</p>	<p>JTC ist Singapurs führender industrieller Infrastruktur-Spezialist und verantwortlich für die Planung und Entwicklung der industriellen Landschaft Singapurs. Seit seiner Gründung im Jahr 1968, hat JTC über 7.000 Hektar Industriefläche und 4 Mio. Quadratmeter fertige Anlagen entwickelt. Sie fördert zudem Initiativen zur nachhaltigen Entwicklung und fokussiert auf Projekte welche die zukünftigen Ansprüche und Wünsche der Industrie thematisieren und antizipieren.</p>
<p>Land Transport Authority (LTA) Singapore</p> <p>Adresse: 1 Hampshire Road , Singapore 219428 Web: https://www.lta.gov.sg/ Tel.: +65 6225 5582</p>	<p>Die LTA ist eine Behörde unter dem Ministerium für Verkehr der Regierung von Singapur. Die Mission von LTA ist es, ein effizientes, kostengünstiges und kundenfreundliches Landesverkehrsnetz für unterschiedliche Bedürfnisse bereit zu stellen.</p>
<p>Ministry of Manpower (MOM) Singapore</p> <p>Adresse: 18 Havelock Road, Singapore 059764 Web: https://www.mom.gov.sg/ Tel.: +65 6438 5122</p>	<p>Das Ministry of Manpower (MOM) ist das Äquivalent zum Bundesministerium für Arbeit und Soziales und ist unter anderem für die Arbeitsmarktpolitik, das Arbeitsrecht sowie für Arbeitsvisa zuständig.</p>
<p>Ministry of Trade & Industry (MTI) Singapore</p> <p>Adresse: 100 High Street, #09-01 The Treasury, Singapore 179434 Web: https://www.mti.gov.sg/ Tel: +65 6225 9911 E-Mail: mti_email@mti.gov.sg</p>	<p>Das Ministerium für Handel und Industrie (MTI) ist für den Handel und 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>

Organisation	Beschreibung
<p>National Additive Manufacturing Innovation Cluster (NAMIC)</p> <p>Adresse: 4 Fusionopolis Way, Kinesis @ Fusionopolis 2, Level 9, Singapore 138635 Web: https://namic.sg/ Tel.: +65 6407 0755 E-Mail: namicinfor@namic.sg</p>	<p>Das NAMIC ist eine nationale Plattform, welches von A*STAR geleitet und von der National Research Foundation unterstützt wird. Ziel ist die Beschleunigung der Adaption von additiven Fertigungstechnologien und damit die Unterstützung von Unternehmen hin zu Innovation und hoher Wertschöpfung.</p>
<p>National Robotics Programme (NRP)</p> <p>Web: https://www.nrp.gov.sg/</p>	<p>Ein im Jahr 2016 ins Leben gerufenes, nationales und multi-behördliches Programm, zur Förderung ganzheitlicher Robotik-Lösungen, der Finanzierung von Forschung & Entwicklung sowie der Erschließung von Partnerschaften zur Adaption von Robotik-Lösungen.</p>
<p>SGTech</p> <p>Adresse: 79 Ayer Rajah Crescent, #02-03/04/05, Singapore 139955 Web: https://www.sgtech.org.sg/ E-Mail: info@sgtech.org.sg</p>	<p>SGTech ist der führende Industrieverband für Singapurs Technologie Industrie mit über 1.000 Mitgliederunternehmen, darunter multinationale und lokale Unternehmen sowie KMU und innovative Start-ups. Unternehmen kommen bei SGTech zusammen, um Wandel und technologische Innovationen zu fördern und die Adaption von neuen Technologien zu beschleunigen.</p>
<p>Singapore Customs</p> <p>Adresse: 55 Newton Road, #10-01 Revenue House, Singapore 307987 Web: https://www.customs.gov.sg/ Tel.: +65 6355 2000</p>	<p>Die Singapore Customs unterliegt dem Ministerium für Finanzen. Sie ist für Zoll- und Handelsangelegenheiten zuständig.</p>
<p>Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMTech)</p> <p>Adresse: 1 Fusionopolis Way, #20-10 Connexis North Tower, Singapore 138632 Web: https://www.a-star.edu.sg/simtech/ Tel.: +65 6826 6111</p>	<p>Als Institut unter A*STAR, entwickelt SIMTech Fertigungstechnologien und Fähigkeiten mit hohem Wertschöpfungspotenzial, um Singapurs Wettbewerbsfähigkeit als Produktionsstandort aufrechtzuerhalten. Dafür arbeitet es eng zusammen mit multinationalen und lokalen Unternehmen aus den Bereichen Feinmechanik, Medizintechnik, Luft- und Raumfahrt, Automotive, Marine, Öl & Gas, Elektronik, Halbleiter, Logistik und Weitere.</p>
<p>Singapore International Centre for Industrial Transformation (INCIT)</p> <p>Web: https://incit.org/en/ E-Mail: contact@incit.org</p>	<p>Das INCIT ist eine unabhängige, Non-Profit Organisation, welche sich auf die Transformation der Fertigungsindustrie fokussiert. Es arbeitet sowohl mit dem öffentlichen als auch dem privaten Sektor zusammen, um industrielle Transformation zu fördern und die globale Fertigungsindustrie widerstands- und zukunftsfähiger zu machen. Unter anderem bietet es Werkzeuge und Rahmenwerke für Unternehmen, mit denen sie ihre Transformation voranbringen können. Darunter den Smart Industry Readiness Index (SIRI).</p>
<p>Singapore Precision Engineering and Technology Association (SPETA)</p> <p>Adresse: 2 Ang Mo Kio Drive, Block H, Level 3, Unit 07, Singapore 567720 Web: https://speta-website.glueup.com/ Tel.: +65 6753 8909 E-Mail: admin@speta.org</p>	<p>SPETA ist der führende Industrieverband für die Feinmechanik Industrie in Singapur. Die Mitglieder umfassen eine Vielzahl an multinationalen Unternehmen sowie KMU, welche in der Feinmechanik Fertigung sowie der Distribution entsprechender Komponenten, Produkte, Werkzeuge, Ausstattung und Maschinen aktiv sind.</p>

Organisation	Beschreibung
<p>Singaporean-German Chamber of Industry and Commerce (SGC) / AHK Singapur</p> <p>Adresse: 25 International Business Park, #03-105 German Centre, 609916 Singapore Web: https://www.sgc.org.sg/ Tel.: +65 6433 5330 E-Mail: info@sgc.org.sg</p>	<p>Die AHK Singapur ist Teil eines Netzwerks der deutschen, bilateralen Auslandshandelskammern an 150 Standorten in 93 Ländern. Sie ist vernetzt mit Behörden in Deutschland und Singapur und gibt in Singapur ansässigen Unternehmen eine Interessensplattform. Damit bietet sie Möglichkeiten zum Austausch, vertritt aber auch die Interessen deutscher Unternehmen in Singapur, zum Beispiel über ihre industriespezifischen Komitees.</p>
<p>SkillsFuture Singapore (SSG)</p> <p>Adresse: 1 Paya Lebar Link, #08-08 Paya Lebar Quarter 2, Singapore 408533 Web: https://www.skillsfuture.gov.sg/ Tel.: +65 6785 5785</p>	<p>Die Aufgabe von SkillsFuture ist die Förderung einer Kultur des lebenslangen Lernens in Singapur, indem Fähigkeiten gemeistert und qualitative Bildung und Trainings kontinuierlich erweitert werden. Es bietet Weiterbildungskurse für Arbeitnehmer sämtlicher Altersklassen aber auch für Arbeitgeber an. Zudem verfasst SSG Berichte zu wichtigen Talententwicklungen und -knappheiten, beispielsweise im Bereich Industrie 4.0.</p>

