



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



MITTELSTAND
GLOBAL
MARKTERSCHLIESSUNGS-
PROGRAMM FÜR KMU

Zielmarktanalyse Japan 2020

INDUSTRIE 4.0

Durchführer



Deutsche Industrie- und
Handelskammer in Japan
在日ドイツ商工会議所

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
 Öffentlichkeitsarbeit
 11019 Berlin
www.bmwi.de

Text und Redaktion

Isa Kanoko Suenaga
 Gerhard Parzinger
 Suwako Susanna Minato-Torkler
 Deutsche Industrie- und Handelskammer in Japan
 (AHK Japan)

Gestaltung und Produktion

Deutsche Industrie- und Handelskammer in Japan
 (AHK Japan)

Stand

Januar 2020

Bildnachweis

Einzelner Bildnachweis

Die Studie wurde im Rahmen des BMWi-Markterschließungsprogramms für das Projekt "KKW Rückbau und Modernisierung in Japan" erstellt und aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.

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.



Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ist mit dem audit berufundfamilie® für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie gGmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.

Inhalt

1. Executive Summary
2. Japan im Überblick
 - 2.1 Länderprofil
 - 2.2 Politischer Hintergrund
 - 2.3 Wirtschaft, Struktur und Entwicklung
 - 2.4 Internationale Beziehungen
 - 2.5 Investitionsklima und Förderung
 - 2.6 SWOT Analysis
3. Zielmarkt INDUSTRIE 4.0
4. INDUSTRIE 4.0 in Japan
 - 4.1 Überblick
 - 4.2 Einschätzungen der japanischen Wirtschaft
 - 4.3 Branchenbetrachtung INDUSTRIE 4.0 – Status quo und Perspektiven
 - 4.3.1 Maschinen- und Anlagenbau
 - 4.3.2 Robotik
 - 4.3.3 Automotiv- und Automobil
 - 4.3.4 Elektronik
 - 4.3.5 Machine-to-Machine (M2M)
 - 4.3.6 Sensorik/ Sensornetzwerke
 - 4.4. Netzwerktechnologien
 - 4.5 Initiativen und Projekte
 - 4.5.1 Individual Value Chain Initiative (IVI)
 - 4.5.2 Japan's robot Strategy & robot Revolution Initiative (RRI)
 - 4.5.3 IoT Acceleration Consortium (IOTAC)
 - 4.5.4 Society 5.0
 - 4.5.5 Smart City Konzept Japan
 - 4.4.6 Connected Industries
5. Rechtliche Rahmenbedingungen
 - 5.1 Gesetzesinhalt: Act on Protection of Personal Information (APPI)
 - 5.2 Regelung zur Erhebung von Datensätzen
 - 5.3 Datenweitergabe
 - 5.3.1 Weitergabe persönlicher Informationen an Dritte im Inland
 - 5.3.2 Weitergabe persönlicher Information an Dritte im Ausland
 - 5.4 Ahndung bei Zuwiderhandlung
 - 5.5 Adequacy Decision
6. Cybersecurity
 - 6.1 Cyberattacken gegen japanische Behörden und Firmen
 - 6.2 Maßnahmen der japanischen Regierung gegen Cyberattacken
 - 6.3 Engpässe bei der Umsetzung
 - 6.4 Konkrete Umsetzung der Cybersecurity-Strategie
7. Bilaterale Kooperationen

- 7.1 Japan-EU Kooperation
- 7.2 Deutsch-Japanische Zusammenarbeit
- 7.3 Japanisch- US- amerikanische Kooperation

- 8. Markteinstieg in Japan
 - 8.1 Marktbarrieren und Hemmnisse
 - 8.2 Markteintrittsstrategie
 - 8.3 Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen

- 9. Schlussbetrachtung – Chancen für deutsche KMU

- 10. Zielgruppenanalyse – Profile Marktakteure
 - 10.1 Relevante Initiativen und Organisationen
 - 10.2 Relevante Unternehmen
 - 10.3 Relevante Universitäten und Forschungsinstitute
 - 10.4 Standortagenturen und Beauftragte für Auslandsinvestitionen

- 11. Abkürzungsverzeichnis
- 12. Begriffliche Einordnungen
- 13. Abbildungsverzeichnis
- 14. Tabellenverzeichnis
- 15. Quellenverzeichnis

1. Executive Summary

9 Jahre nach der Entstehung des Begriffs ist „Industrie 4.0“ immer noch ein präsent Thema innerhalb der asiatischen Märkte und auf internationaler Ebene ein nicht wegzudenkendes Schlagwort, das politische, wirtschaftliche aber auch wissenschaftliche Ansätze weltweit dominiert. Obwohl das produzierende Gewerbe in Japan einen hohen Stellenwert genießt, zeichnen sich in diesem Sektor seit einigen Jahren Probleme hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit ab. Die japanische Regierung hat die Möglichkeiten der Digitalisierung für das Land erkannt und versucht seither mit Hilfe von Investitionen einen Impuls für die Wirtschaft zu setzen, um die Wettbewerbsfähigkeit Japans zu revitalisieren und sich bei den Olympischen Spielen 2020 erfolgreich als Hightech Nation der Welt zu präsentieren. Um entsprechende Technologien und Entwicklungen voranzutreiben, wurden beispielsweise verschiedene Initiativen ins Leben gerufen, die von politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Institutionen getragen und koordiniert werden. Auch wird mit dem Beginn der kommerziellen Nutzung der High-Speed-Netze 5G im Frühjahr 2020 eine Beschleunigung digitaler Entwicklungen erwartet.

Insbesondere zu Deutschland pflegt Japan eine wichtige Beziehung: Ähnliche Industriestrukturen, ähnlich starke Branchen und die Bedeutung des produzierenden Gewerbes sind nur einige der Gemeinsamkeiten. Insbesondere der Automobilssektor, der Maschinen- und Anlagenbau sowie die Industrieroboter-Branche sind den Schlüsselindustrien in Japan zuzurechnen, die, ähnlich wie in Deutschland, immer stärker von Digitalisierungsthemen geprägt werden. Der starke deutsche Mittelstand gilt hierbei als Vorbild für die zuletzt schwächelnde japanische Industrie. Denn bisher hatten sich japanische Unternehmen schwer damit getan, technologische Vorsprünge zu dauerhaften Markterfolgen umzusetzen und als globale Marktführer aufzutreten. FuE-Aktivitäten werden hauptsächlich innerhalb des eigenen Unternehmens betrieben und passen in das Bild einer relativ schwachen internationalen Vernetzung von japanischen kleinen und mittelständischen Unternehmen, deren Organisationskultur in der Regel japanisch geprägt ist und die eine tendenziell schwächere Innovationskraft aufweisen. Industrie 4.0 wird in diesem Zusammenhang als Chance gesehen, um den internationalen Anschluss an die technologischen Entwicklungen nicht zu verlieren. Als wichtigster Mehrwert der Digitalisierung wird der erwartete Gewinnzuwachs genannt. Neben zusätzlichen Einnahmen gehen japanische Unternehmen davon aus, dass im Zuge der Digitalisierung Nutzeneffekte im Bereich von Kosteneinsparungen, beispielsweise bei der Produktion, sowie Optimierungen im Bereich der Effizienz und der Produktqualität erzielt werden können.

Technische Herausforderungen und Bereiche, in denen Handlungsbedarf herrscht, sind aber ebenso im Bewusstsein der japanischen Wirtschaft präsent. Zu nennen sind hierbei explizit die Standardisierung, der Datenschutz und die Datensicherheit sowie der Fachpersonalmangel. Auch wurden bisher Sicherheitstechnologien in der Kommunikation zwischen Maschinen nicht ausreichend betrachtet und spielen im Zuge der wachsenden Internationalisierung für eine steigende Anzahl von Unternehmen eine wichtigere Rolle. Insbesondere der Mittelstand steht hier technologischen Herausforderungen gegenüber, welche ohne die Unterstützung von erfahrenen Partnern, aus eigener Kraft kaum zu überwinden sind.

Dass Japan die Digitalisierung für sich nutzen möchte und zur internationalen Zusammenarbeit auf politischer, wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Ebene bereit ist, steht außer Frage. Beim Eintritt in den japanischen Markt gelten dennoch besondere Spielregeln und Bedingungen, die es zu beachten gilt, wie z.B. kulturelle und sprachliche Unterschiede. Vom hervorragenden Ruf des deutschen Mittelstands und der Marke „Made in Germany“ können deutsche KMUs aber profitieren. Der Einstieg erfordert in der Regel eine sehr gute Vorbereitung und kann mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Es gilt also, sich so früh wie möglich im japanischen Markt zu positionieren.

2. Japan im Überblick

2.1 Länderprofil

Hauptstadt	Tokyo
Fläche	377.915 km ²
Einwohner	126,9 Millionen (2019*)
Bevölkerungsdichte	348,0 Einwohner/km ² (2019*)
Bevölkerungswachstum	-0,3% (2019*)
Fertilitätsrate	1,4 Geburten pro Frau (2019*)
Geburtenrate	7,3 Geburten/1.000 Einwohner (2019*)
Altersstruktur	0-14 Jahre: 12,4%; 15-24 Jahre: 9,3%; 25-64 Jahre: 49,9%; 65+ Jahre: 28,4%* (2019*)
Hochschulabsolventen	985.429 Abschlüsse insgesamt (2017)
Geschäftssprache(n)	Japanisch, Englisch
Mitglied in internationalen Wirtschaftszusammenschlüssen und -abkommen	ADB, ASEAN, ASEAN+3, APEC, CPTPP, FTA, G-20, G-5, G-7, G-8, G-10, IFC, IFRCs, OECD, UN, UNCTAD, Weltbankgruppe, WTO, ASEAN-JAPAN Comprehensive Economic Partnership Agreement, Japan-EU FTA , Comprehensive and Progressive Agreement for Trans Pacific Partnership (CPTPP, ratifiziert am 6. Juli 2018); zu bilateralen Abkommen siehe www.wto.org -> Trade Topics, Regional Trade Agreements, RTA Database, By country/territory., zu bilateralen Abkommen siehe www.wto.org → Trade Topics, Regional Trade Agreements, RTA Database, By Country
Währung (Kurs)	Japanischer Yen, JPY (1 EUR = 127.35 JPY) ¹
Bruttoinlandsprodukt (nom.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 548.998 Mrd. Yen (2018) ▪ 557.716 Mrd. Yen (2019*) ▪ 565.865 Mrd. Yen (2020*)
BIP je Einwohner (nom.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4,3 Mio. Yen (2017) ▪ 4,4 Mio. Yen (2018*) ▪ 4,5 Mio. Yen (2019*)
Inflationsrate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1,0% (2018) ▪ 1,0% (2019*) ▪ 1,3% (2020*)

Tabelle 1: Allgemeine Fakten und Zahlen; Quelle: Germany Trade and Invest (GTAI), 2018

2.2 Politischer Hintergrund

Seit Inkrafttreten der Verfassung am 3. Mai 1947 ist Japan eine zentralistisch organisierte, parlamentarische Monarchie. Der japanische Kaiser (*Tenno*) repräsentiert zwar als Monarch das japanische Volk im In- und Ausland, ist aber lediglich als Symbol für Japan ohne jegliche politische Kompetenz oder Einfluss in der Verfassung verankert. Die Souveränität liegt im japanischen

*Prognose

¹ Jahresdurchschnitt 2019

Volk begründet. Die Legislative besteht, ähnlich wie das britische Modell, aus einem Zweikammerparlament mit Ober- und Unterhaus. Die stärkste Partei des Unterhauses stellt durch Wahl das Kabinett und den Premierminister. Diese bilden die exekutive Gewalt. An der Spitze der Judikative steht der Oberste Gerichtshof. Seit 2012 stellt die Liberaldemokratische Partei (LDP), nach einer kurzen Unterbrechung von drei Jahren, wieder die Regierung. Der amtierende Ministerpräsident ist Shinzo Abe. Er bekleidet das Amt zum vierten Mal (erste Amtszeit von 2006 bis 2007, zweite Amtszeit von 2012 bis 2014, dritte Amtszeit von 2014 bis 2017 und vierte Amtszeit ab 2017). Auch davor wurde die japanische Politik mit kurzen Unterbrechungen fast durchgehend durch die LDP geprägt, die 50 Jahre lang den Ministerpräsidenten gestellt hatte.

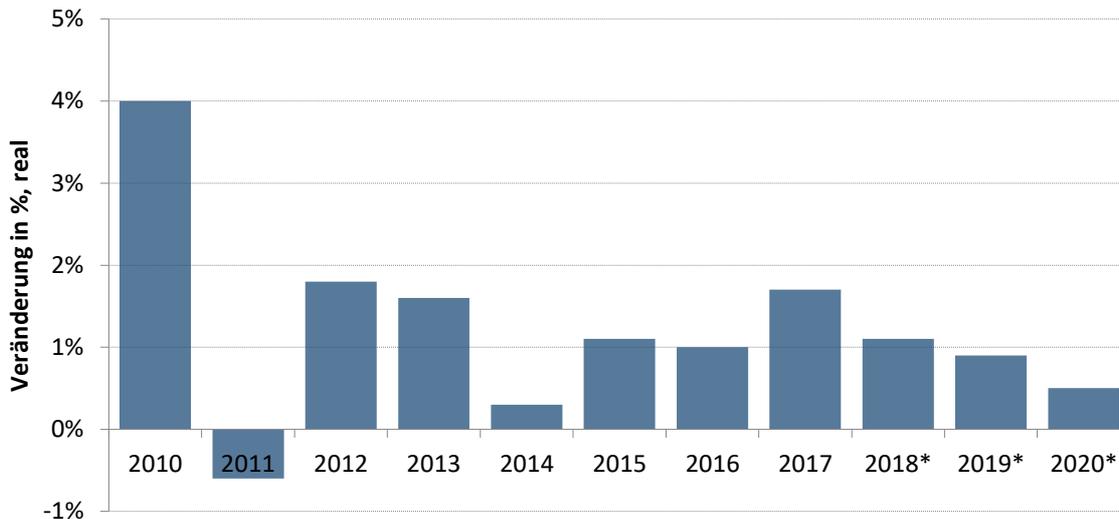


Abbildung 1: Entwicklung des japanischen Bruttoinlandproduktes 2005-2019; Quelle: GTAI, 2019

Die japanische Politik ist stark durch den Einfluss der Bürokratie geprägt. Zusammen mit der Wirtschaft bildeten Politik und Bürokratie bis 2001 die drei Seiten des sogenannten „Eisernen Dreiecks“, das durch sein enges und nach außen hin geschlossenes Netzwerk bis Anfang der 2000er und teilweise bis heute die japanische Politik und Wirtschaft entscheidend geformt hat. Maßnahmen, diese Strukturen aufzulösen, sind aufgrund des seit Jahrzehnten festen politischen Gefüges schwierig. Eine Wende läutete erst 2001 die Umstrukturierung des Finanzministeriums (MOF) und des Ministeriums für Internationalen Handel und Industrie (MITI) zum heutigen Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI) ein. Unter der weiterhin starken Verflechtung von Politik und Administration leidet die politische Handlungsfähigkeit und Reformen werden oft nur eingeschränkt vorangetrieben. Die Durchsetzung von politischen Neuerungen wird seit der Nachkriegszeit durch die kurzen Amtszeiten der japanischen Ministerpräsidenten erschwert. Die letzten großen Reformen setzte der Ausnahme-premierminister Junichiro Koizumi in seiner fünfjährigen Amtszeit von 2001 bis 2006 durch. Zu seinen politischen Erfolgen zählen die Privatisierung der japanischen Post, die Umstrukturierung des Bankenwesens und die Rentenreform. Seit sein politischer Ziehsohn Shinzo Abe wieder an die Macht gekommen ist, sind sich viele Experten einig, dass Japan das erste Mal seit langer Zeit wieder eine stabile Regierung hat. Seit den Oberhauswahlen im Juli 2016 verfügt Shinzo Abe nun über die notwendigen Zweidrittelmehrheiten in Ober- und Unterhaus des japanischen Parlaments, um eine Verfassungsänderung zu erwirken. Diese ist in Japan höchst umstritten.

2.3 Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

Die Ressourcenarmut Japans führt zum einen zu einer starken Abhängigkeit der Wirtschaft von Importen, zum anderen ist sie aber auch Motor für Innovationen und die Entwicklung neuer Technologien. Die japanische Wirtschaftslandschaft ist geprägt von einem ungleichen Dualismus zwischen Unternehmensnetzwerken, den sogenannten *Keiretsu*, die meist auch international tätig sind, und kleinen und mittleren Unternehmen, welche vor allem als Zulieferer dienen. 2015 wurden rund 98 Prozent aller japanischen Unternehmen zum Mittelstand gezählt. Aufgrund des Drucks durch die Finanzkrisen der vergangenen Jahre sehen

sich die oft stark vernetzten und gegen ausländischen Einfluss abgeschotteten Keiretsu gezwungen, Umstrukturierungen durchzuführen und sich dem Ausland weiter zu öffnen.

Japan hat die höchste Staatsverschuldung aller Industrieländer. Diese ist im Jahr 2018 als Folge der Wirtschafts- und Finanzkrise sowie des Wiederaufbaus der betroffenen Region nach dem Erdbeben vom 11. März 2011 auf 234 Prozent des Bruttoinlandsproduktes gestiegen. Der größte Gläubiger des japanischen Staates sind allerdings dessen Bürger*innen selbst. Dies ist auf die staatliche Führung der Japan Post bis ins Jahr 2001 zurückzuführen, wodurch die japanische Regierung über fast fünf Jahrzehnte Zugriff auf japanische Haushaltssparguthaben in Höhe von bis zu 224 Bio. Yen (ca. 1,7 Bio. EUR) und weitere 126 Bio. Yen (ca. 950 Mrd. EUR) in Form von Lebensversicherungen hatte. Auch nach der Privatisierung der Japan Post ist das japanische Finanzministerium weiterhin der größte Aktionär der heutigen Japan Post Holdings Company. Hinzu kommt eine hohe Unternehmensbesteuerung und geringe Produktivität im Dienstleistungssektor.

Trotzdem setzt Japan weiterhin weltweit Maßstäbe für Zukunftsmärkte. Innovationsfähigkeit, Kaufkraft und die Stärke der japanischen Industrie gewährleisten, dass das Land weiterhin eine globale Spitzenposition einnimmt. So gehört Japan in wichtigen Zukunftssektoren wie z.B. der Robotik, der Automobilindustrie, der Medizintechnik und im Bereich Elektromobilität zu den führenden Ländern mit einer hohen Innovationskraft - trotz der wie erwähnt insgesamt eher starren und vergleichsweise wenig international ausgerichteten Wirtschaftsstrukturen. Nach deutschem und amerikanischem Vorbild steigt auch in Japan das Interesse an neuen Kommunikations- und Informationstechnologien, konkret Industrie 4.0 und Internet of Things (IoT). Die sogenannte Industrial Value Chain Initiative (IVI) stellt dabei die japanische Antwort auf deutsche und amerikanische Industrie 4.0-Cluster dar, mit der die japanische Regierung den Fokus von der Industrie auf die Gesellschaft im Allgemeinen lenken will und ihr Zukunftsmodell der Society 5.0 propagiert.

Gleichwohl befindet sich Japan in einer angespannten wirtschaftlichen Lage. Nachdem das Land seit der Jahrtausendwende wieder ein leichtes, aber stabiles Wirtschaftswachstum erreichte, schrumpfte die Wirtschaftsleistung nach dem Ausbruch der Weltfinanzkrise dramatisch. Das Fiskaljahr 2010 brachte zwar Linderung, doch trug die Wirtschaft Japans durch das Dreifachdesaster von Erdbeben, Tsunami und Nuklearkatastrophe im Frühjahr 2011 erneut schwere Schäden davon. Infolge dessen schrumpfte die japanische Wirtschaft im Fiskaljahr 2011 leicht. Durch Investitionen unter anderem in den Wiederaufbau konnte die japanische Wirtschaft 2012 zwar wieder wachsen, allerdings blieb der Zuwachs hinter den Voraussagen der Beobachter zurück. So nahm im Jahr 2014 das Wirtschaftswachstum ab, erholte sich jedoch in den folgenden Jahren wieder. 2018 wurde ein reales Wachstum von 0,8 Prozent verzeichnet. Für 2019 wird ein Wachstum von 0,9 Prozent und für 2020 von 0,5 Prozent erwartet.

Die aktuelle Wirtschaftspolitik, die 2012 unter dem Namen „Abenomics“ eingeführt wurde, führte zwar zu Rekordgewinnen bei Japans exportierenden Großunternehmen, allerdings profitierten die japanischen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), die 98 Prozent der Unternehmenslandschaft im Land ausmachen, davon nur wenig. Viele japanische KMU sind traditionell durch das vorher angesprochene Keiretsu-System von Großunternehmen abhängig und mussten sich in der Vergangenheit nicht um eine Globalisierungsstrategie kümmern, da diese nur für Großunternehmen relevant war. Dringend benötigte strukturelle Reformen, wie eine Lockerung des Kündigungsschutzes oder die Frauenförderung, die ursprünglich angekündigt waren, lassen bis heute auf sich warten. Allerdings ist die Regierung deutlich bemüht, den japanischen Arbeitsmarkt zu reformieren. Beispielsweise wurde eine White-Collar Exemption für Arbeitnehmende mit einem Jahresgehalt von mehr als 10,75 Mio. Yen eingeführt. Dies bedeutet, dass Angestellte, die diese Gehaltsgrenze erreicht haben, nicht mehr nach Arbeitszeit, sondern nach Leistung bezahlt werden. Eine große Herausforderung für die Wirtschaft, aber auch die Politik im Land wird der demographische Wandel darstellen. Die stark abnehmende Geburtenrate mit nur 1,4 Kindern pro Frau und der Eintritt der geburtenstarken Jahrgänge ins Rentenalter führen zu einer drastischen Überalterung der japanischen Gesellschaft. Schon jetzt haben fast 40 Prozent der Gesellschaft ein Lebensalter von über 55 Jahren erreicht.

2.4 Internationale Beziehungen

Japan ist, wie Deutschland auch, von einer stark exportorientierten Wirtschaft geprägt. Da der Binnenmarkt aufgrund der Überalterung und des Schrumpfens der Gesellschaft stagniert, wurde ein unzureichendes Wachstum nach der Immobilienkrise im Jahr 1989 über einen Zuwachs in der Ausfuhrleistung ausgeglichen. Allerdings wurde die japanische Wirtschaft im Jahr 2011 nicht nur von der Dreifachkatastrophe, sondern auch von einem starken Yen unter Druck gesetzt, sodass das Land sein erstes Handelsdefizit seit 1980 verzeichnen musste. Dieser Trend setzte sich auch in den folgenden Jahren weiter fort. Erst mit Ende

des Kalenderjahres 2016 konnte nach sechs Jahren erneut ein Handelsbilanzüberschuss von 3,99 Bio. JPY (32,54 Mrd. EUR) durch das Finanzministerium bekannt gegeben werden. Im November 2018 überstiegen die japanischen Exporte das Importvolumen noch immer mit einem leichten Handelsüberschuss von 3.233 Mrd. JPY (2,61 Mrd. EUR).

Im Jahr 2018 wurden insgesamt Güter im Wert von 63,5 Bio. JPY (512 Mrd. EUR) eingeführt. Dies entspricht einem Zuwachs von 8 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Als Grund wird hauptsächlich der gestiegene Import von Öl und Gas aus dem Mittleren Osten angegeben. Die Exporte nahmen im gleichen Zeitraum um 0,9 Prozent ab und beliefen sich auf einen Wert von 66,7 Bio. JPY (538 Mrd. EUR). Die aktuellsten Zahlen liegen für den September 2018 vor. Der Statistik des japanischen Finanzministeriums nach wurden Waren im Wert von 6,67 Bio. JPY (53,9 Mrd. EUR) importiert und 6,35 Bio. JPY (51,3 Mrd. EUR) exportiert. Deutschland ist innerhalb Europas der wichtigste Handelspartner Japans. So macht der Import aus Deutschland etwa 30 Prozent des gesamten EU-Imports aus. Laut Destatis betrug der Wert japanischer Exporte nach Deutschland im Jahr 2017 rund 22,9 Mrd. EUR, fast eine Million mehr als im Vorjahr. Der Wert deutscher Exporte nach Japan betrug rund 19,5 Mrd. EUR und damit 1,2 Mrd. mehr als 2016. Umgekehrt war Japan bis 2002 der wichtigste asiatische Markt für deutsche Unternehmen. Top drei der deutschen Exporte nach Japan sind Güter aus der Automobilindustrie mit 29,8 Prozent, Güter aus der chemischen Industrie mit 23,8 Prozent sowie aus der Maschinenbauindustrie mit 14,6 Prozent. Heute ist Japan hinter der Volksrepublik (VR) China der zweitwichtigste Handelspartner für Deutschland in Asien.

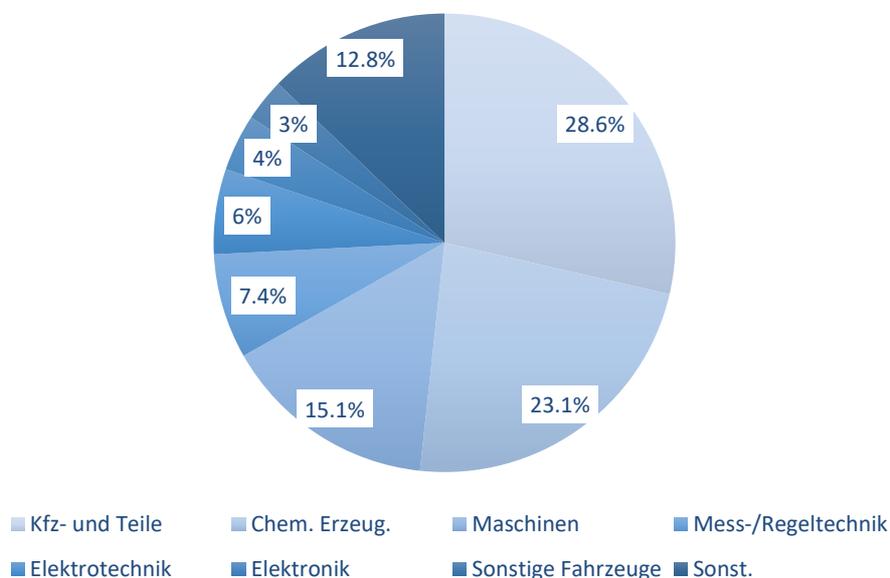


Abbildung 2: Einfuhren aus Deutschland 2018; Quelle: GTAI, 2019

In den vergangenen Jahren hat sich die VR China zu Japans wichtigstem Außenhandelspartner entwickelt. Dabei spielt China nicht nur als Lieferant eine wichtige Rolle, sondern zunehmend auch als Absatzmarkt für japanische Produkte. Traditionell starke Handelspartner sind zudem die USA, Australien, Saudi-Arabien und die Vereinigten Arabischen Emirate als Rohstofflieferanten. Um die Handelsbeziehungen mit den EU-Staaten zu vertiefen, wurde seit 2013 über ein bilaterales Freihandelsabkommen zwischen der EU und Japan verhandelt. Dadurch sollten vor allem auf japanischer Seite nicht-tarifäre Handelshemmnisse im Automobilmarkt abgebaut werden. Die EU strebte ursprünglich das Jahr 2016 für den Abschluss der Verhandlungen an. Im Juli 2017 konnte nach rund vier Verhandlungsjahren eine Einigung bezüglich des Freihandelsabkommens erzielt werden, welches im Februar 2019 in Kraft trat. Die EU und Japan sind für ein Drittel der weltweiten Wirtschaftsleistung verantwortlich. Mit Inkrafttreten des Abkommens entsteht nun die weltweit größte Freihandelszone. Darüber hinaus gilt die Einigung als starkes Zeichen gegen die protektionistischen Tendenzen der amerikanischen „America First“-Politik und den Brexit Großbritanniens. Mit dem Brexit fallen ein wichtiger Investitionsstandort und ein Hauptzugangshafen nach Europa für japanische Investoren weg. Die Bedeutung Großbritanniens für Japan wurde erneut durch die Stellungnahme zum Brexit durch die japanische Regierung bekräftigt. Diese war im außereuropäischen Bereich einzigartig. In einem 15-seitigen Memorandum mahnte die japanische Regierung, dass ein weicher Austritt aus der EU forciert werden sollte, um den Zugang zum EU-Binnenmarkt und zu 500 Mio.

Konsumenten weiterhin gewährleisten zu können. Die japanische Angst vor unvorhersehbaren Entwicklungen und einem drohenden Verlust des Zugangs zum Schengen-Raum kann zu Standortwechseln japanischer Firmen innerhalb Europas führen.

Im Vergleich zur Debatte bezüglich des Transatlantic Trade and Investment Partnership (TTIP) war die öffentliche Wahrnehmung des Japan-EU-Freihandelsabkommens auffällig gering. Die Abwesenheit dieser Freihandelsthematik in den täglichen Nachrichten und im allgemeinen Bewusstsein wird Japans ökonomischem, strategischem und politischem Gewicht auf internationaler Handelsebene jedoch nicht gerecht. Verunsicherung bezüglich der Stabilität der Europäischen Union, so schätzen Experten, wird für Japan ein Grund sein, neben dem Free Trade Agreement (FTA) besonders die bilateralen Beziehungen zu Frankreich und Deutschland vertiefen zu wollen. Um sich in Europa besser vor Unwägbarkeiten schützen zu können, werden sich japanische Unternehmen in Deutschland in Zukunft wahrscheinlich stärker durch Direktinvestitionen und Partnerschaften absichern. Japan ist ein Land, das in Handelsbeziehungen insbesondere Beständigkeit und Vertrauen schätzt, weshalb der Aufbau ähnlich stabiler und ertragreicher Partnerschaften wie mit Großbritannien anfänglich einige Zeit kosten wird, sich aber langfristig bewährt.

Die USA schafften es im Oktober 2015 nach fünfeinhalb Jahren, Japan und andere wichtige Pazifikanrainerstaaten für ihr Freihandelsabkommen Trans-Pacific Partnership (TPP) zu gewinnen, welches im Februar 2016 in Neuseeland von allen Vertragspartnern unterschrieben wurde. Das TPP sollte als Gegengewicht zur aufstrebenden chinesischen Wirtschaft dienen, wobei die Reduktion von Handelshemmnissen in der Automobilbranche in den Verhandlungen eine Schlüsselrolle darstellte. Nach Rückzug der USA aus dem Freihandelsabkommen im Zuge des Amtsantritts von Präsident Trump, schlossen die restlichen 11 Staaten, welche zusammen über ca. 13 Prozent der Weltwirtschaftskraft verfügen, daher einen neuen Handelspakt namens CPTPP (*Comprehensive and Progressive Trans Pacific Partnership*). Das Freihandelsabkommen wurde im Januar 2018 in Santiago, Chile, besiegelt und trat am 30. Dezember 2018 in Kraft. Durch das CPTPP werden zahlreiche Zölle abgeschafft oder gesenkt, sodass der Marktzugang für Unternehmen erleichtert wird. Des Weiteren beinhaltet das Abkommen zahlreiche Bestimmungen zu umweltschutzpolitischen Fragen und Ausschreibungen. Anders als beim TPP hingegen sollen die Klagemöglichkeiten für Unternehmen gegen die Regierungen eingeschränkt und Regulierungen zum Schutz geistigen Eigentums gelockert werden.

Unabhängig vom Austritt der USA aus dem TPP haben Japan und die USA im Oktober 2019 ein Handelsabkommen unterschrieben. Dieses sieht vor allem durch die Verringerung oder Abschaffung von Zöllen einen erhöhten Export von landwirtschaftlichen Produkten wie z.B Rindfleisch, Mais und Weizen von den USA nach Japan vor. Zudem wurde vereinbart keine Zölle auf digitale Produkte wie Software, E-Books sowie digitale Medieninhalte zu erheben. Kritiker bezeichnen das Abkommen als einseitig, weil kein unmittelbarer Vorteil für Japanische Unternehmen ersichtlich und der für Japan wichtige Automobilsektor vom Abkommen nicht eingeschlossen ist. Die Regierung Abe hält dagegen, dass dieser Schritt wichtig sei, um etwaige Strafzölle auf Automobilimporte in den USA zu verhindern. Bei einem Handelsbilanzdefizit von knapp 70 Milliarden Dollar sah sich die Regierung in Japan unter Zugzwang auf die Drohungen aus Washington zu reagieren.

2.5 Investitionsklima und Förderung

Die Bank of Japan (BOJ) veröffentlicht quartalsweise ihren Tankan-Index, der die Stimmung der japanischen Wirtschaft widerspiegelt.² Das Investitionsklima über alle Industrien und Unternehmensgrößen hinweg ist im zweiten Quartal 2019 im Vergleich zum vorherigen von 12 auf 10 Punkte gefallen. Positive Werte bedeuten, dass unter den befragten Führungskräften die Zahl der optimistisch eingestimmten überwiegt. Unter den großen, exportorientierten Herstellern fiel die Stimmung im dritten Quartal auf ein Sechsjahrestief von 5 gegenüber 7 Punkten im Vorquartal. Im Gegensatz dazu verbesserte sich die Stimmung der Großproduzenten von business oriented machinery (BOM) von 8 auf 16 Punkte. Als mögliche Gründe für die jüngsten

² Der Tankan-Index umfasst eine Befragung der großen Hersteller (etwa 1.100 Unternehmen) mit einem Kapital von über 1 Milliarde Yen. Der Indikator wird berechnet, indem der prozentuale Anteil der Unternehmen, die negative Bewertungen abgeben, von dem Anteil abgezogen wird, der positive Bewertungen abgibt. Der Index variiert auf einer Skala von -100 bis 100, sodass ein Wert über Null Geschäftsoptimismus, ein Wert unter Null Pessimismus und Null Neutralität anzeigt.

<https://tradingeconomics.com/japan/business-confidence>

Stimmungseinbußen werden der Handelskrieg zwischen den USA und China sowie der Anstieg der Mehrwertsteuer zum 1. Oktober 2019 genannt.³

Die Geschäftsklimaumfrage 2019 der AHK Japan spiegelt insgesamt ein sehr positives Bild der deutschen Geschäfte in Japan wider.⁴ So erzielen 86 Prozent aller befragten deutschen Unternehmen in Japan Gewinne vor Steuern. Auch betrachtet der Großteil deutscher Unternehmen ihre eigenen Erfolgsaussichten als relativ unabhängig von der Konjunktorentwicklung Japans. Als nennenswerte Vorteile ihrer Geschäfte in Japan wurden von den befragten Unternehmen mit deutlicher Mehrheit Stabilität und Zuverlässigkeit von Geschäftsbeziehungen (89 Prozent), Stabilität der Wirtschaft (84 Prozent), Sicherheit und Stabilität (84 Prozent) sowie hochqualifizierte Arbeitnehmende (75 Prozent) und ein stabiles politisches Umfeld (74 Prozent) angegeben. In Bezug auf das Freihandelsabkommen zwischen Japan und der Europäischen Union, welches im Februar 2019 in Kraft trat, rechnet die Hälfte der befragten Unternehmen mit positiven bis sehr positiven Auswirkungen, was einen Zuwachs von 13 Prozentpunkten im Vergleich zum Vorjahr darstellt. Zudem erwarten 57 Prozent eine Verbesserung ihrer Geschäfte in den kommenden zwölf Monaten. In Bezug auf Japans Society 5.0 Initiative rechnet ein Viertel der Unternehmen mit signifikanten Chancen für ihre Geschäftsentwicklung, während jeweils rund ein Drittel von begrenzten Chancen oder keiner Relevanz für ihr Geschäft ausgeht. Auch durch den Handelskrieg zwischen den USA und China erwartet die Hälfte der befragten deutschen Unternehmen keine Auswirkung auf ihr Geschäft, während rund ein Drittel mit einer negativen Auswirkung rechnet. Als wichtigste Einflüsse ihrer Geschäftsaktivitäten geben 75 Prozent der befragten Unternehmen die Globalisierung, 62 Prozent die demographische Entwicklung und 59 Prozent die fortschreitende Digitalisierung an.

Große Herausforderungen auf dem japanischen Markt stellen hingegen die Anwerbung qualifizierter Arbeitskräfte (88 Prozent), hohe Arbeitskosten (40 Prozent), das schwer einschätzbare Wechselkursrisiko (39 Prozent), das Entlassen von Arbeitnehmenden (38 Prozent) sowie das Halten von Arbeitnehmenden (37 Prozent) dar. Als Gründe für die Präsenz des eigenen Unternehmens in Japan nennt ein Großteil der Befragten das große Absatzpotenzial des japanischen Marktes (87 Prozent), das große Potenzial für Geschäfte mit japanischen Kunden weltweit (54 Prozent) und die strategische Bedeutung des Geschäfts mit japanischen Kunden (47 Prozent).

2.6 SWOT-Analyse Japan

Stärken (Strengths)	Schwächen (Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hohe Forschungs- und Technologieintensität ➤ Qualifizierte Arbeitskräfte ➤ Zuverlässigkeit unter den Geschäftspartnern ➤ Hohe Kaufkraft ➤ Sehr gute Infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hohe Abhängigkeit von Energie- und Rohstoffimporten ➤ Geringe Internationalisierung von kleinen und mittleren Firmen ➤ Fachkräftemangel ➤ Umfangreiche Bürokratie ➤ Sehr hohe inländische Staatsverschuldung
Chancen (Opportunities)	Risiken (Risks)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Abschluss neuer Freihandelsabkommen ➤ Stärkere Deregulierung und Globalisierung ➤ Kooperationen auf Drittmärkten ➤ Ausbau der Gesundheitswirtschaft ➤ Produktionsausbau und digitale Transformation 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wechselkursschwankungen ➤ Naturkatastrophen ➤ Schrumpfende und schnell alternde Gesellschaft ➤ Steigende Abhängigkeit vom Ausland ➤ Relativ hohe Besteuerung

Tabelle 2: SWOT-Analyse Japan (2019)⁵

³ <https://bielmeiersblog.dzbank.de/2019/07/01/tankan-index-der-bank-von-japan-faellt-auf-ein-dreijahrestief/>

⁴ Zum Download verfügbar unter <https://japan.ahk.de/infothek/umfragen-und-studien/>

⁵ GTAI, SWOT-Analyse Japan, November 2019

3. Zielmarkt INDUSTRIE 4.0

Eine im Juni 2015⁶ von McKinsey&Company vorgestellte Studie hat das globale Potenzial von Industrie 4.0 und IoT untersucht. Insgesamt wurden für die Analyse rund 100 unterschiedliche Anwendungsfelder in neun Bereichen ausgewertet. Die Ergebnisse der Studie bekräftigen die Annahme, dass sich hinter der fortlaufenden Digitalisierung ein noch großes ungenutztes Potenzial verbirgt. Im Jahr 2025 kann jährlich ein wirtschaftlicher Mehrwert von bis zu 11 Billionen Dollar mithilfe von IoT-Anwendungen generiert werden. Dies entspricht rund 11% der gegenwärtigen weltweiten Wirtschaftsleistung. Mit einem Anteil von rund 90% soll der größte Mehrwert sowohl den IoT nutzenden Unternehmen, als auch den Endverbrauchern der neuen Technologien zukommen. Eine ausschlaggebende Rolle werden insbesondere Kosten- und Zeiteffizienz spielen. In Zukunft soll die Kooperation zwischen traditionellen Unternehmen und IT-Firmen stärker in den Fokus gelegt werden und dadurch Grenzen weiter verschoben werden. Dies führt zwangsläufig zur Entstehung neuer Geschäftsmodelle. Bis heute finden viele IoT-Anwendungen hauptsächlich in konsumstarken Bereichen, wie z.B. im Sektor der Smartphones und des autonomen Fahrens statt. Ein großes ungenutztes Potenzial bietet aber insbesondere der Bereich Industrie 4.0 und Fertigungsautomation den Sektoren Maschinenbau und Logistik. Die Analyse zeigte bereits, dass bisher nur ein kleiner Teil der gesammelten und anfallenden Informationen und Datensätze z.B. aus der Produktion und Fertigung, genutzt werden. Für die einzelnen untersuchten Bereiche ergibt sich der folgende wirtschaftliche Mehrwert bis zum Jahr 2025:

Bereich – Der Mensch

Unter dem Bereich „Mensch“ werden zwei unterschiedliche Typen von IoT Technologien betrachtet. Zum einen der Gesundheits- und Fitnessbereich und zum anderen die menschliche Produktivität, die mithilfe von IoT z.B. am Arbeitsplatz verbessert werden soll. Neue Kommunikationstechnologien können nicht nur das Leben von Patienten erleichtern, sondern auch einen wirtschaftlichen Mehrwert von 170 Milliarden bis zu 1.6 Billionen Dollar jährlich generieren. Durch kontinuierliches Monitoring ist es möglich, Patienten besser zu überwachen und auf diese Weise Krankenhausaufenthalte zu verhindern oder Arztbesuche zu reduzieren. Verbesserungen am Arbeitsplatz sind ebenso denkbar. Mit speziellen Technologien können Prozesse vereinfacht und effizienter gestaltet werden. Ein wichtiges Schlagwort ist die *Augmented-Reality* (AR). Informationen und Anweisungen könnten Mitarbeitern in Fabriken und Werkstätten mit speziellen AR-Brillen direkt angezeigt werden ohne dass ein stationärer Computer aufgesucht werden muss. Mit den gesammelten Daten können Prozesse weiter optimiert und die Effektivität ausgebaut werden. Insgesamt ergibt sich hier ein Potenzial von 150 bis zu 350 Milliarden Dollar.

Bereich - Smart Home/ Smart House

Entwicklungen im Bereich des Smart Home können bereits beobachtet werden. Anwendungsbeispiele sind z.B. über Smartphones steuerbare Heizungen, Klimaanlage und selbststeuernde Staubsauger. Insbesondere im Haushaltsbereich kann mit fortschreitender Entwicklung eine große Zeitersparnis generiert werden. Wirtschaftlich gesprochen ergibt sich ein Mehrwert von bis zu 135 Milliarden Dollar. Ein weiteres Anwendungsfeld im Bereich des Smart Home ist das Energiemanagement (bis zu 110 Milliarden Dollar) sowie der Sicherheitsbereich (bis zu 20 Milliarden Dollar). Insgesamt wird für den Smart Home Bereich somit ein Potenzial von 200 bis 350 Milliarden Dollar kalkuliert.

Bereich - Büroräume

Per Definition werden Büroräume als physische Umgebungen bezeichnet, in denen hauptsächlich Wissensarbeit geleistet wird. Im Vergleich zu den anderen Gebieten bietet IoT hier ein eher geringeres wirtschaftliches Potenzial. Bei den Themen Sicherheitsbereich und Energiemanagement handelt es sich um ähnliche Themen wie jene, die im Bereich Smart Home ebenfalls betrachtet worden sind. Mit einem passenden Energiemanagement kann eine Energieersparnis von bis zu 20% erreicht werden. Darüber hinaus können IoT-Lösungen für Trainings und für Maßnahmen zum Monitoring genutzt werden. Insgesamt wird ein wirtschaftlicher Mehrwert von 70 bis zu 150 Milliarden Dollar erwartet.

Bereich - Fabriken

⁶ McKinsey&Company, Juni 2015

Der Bereich der Fabriken stellt mit einem Potenzial von 1,2 bis zu 3,7 Billionen Dollar unter den untersuchten Milieus eines der wichtigsten und aussichtsreichsten dar. Per Definition unterliegen dieser Gruppe alle standardisierten Produktionsstätten. Das bedeutet, dass beispielsweise auch Krankenhäuser und landwirtschaftliche Betriebe und ebenso Fertigungen betrachtet worden sind. Mit dem Ausbau von Industrie 4.0 in den oben genannten Bereichen könnte eine Energieersparnis von 10-20% erreicht und die Arbeitseffizienz um 10%-25% optimiert werden. Die Optimierung von Arbeitsprozessen, Wartung von Maschinen und Anlagen sowie Mitarbeitersicherheit wirken sich ebenfalls positiv auf die Zahlen aus.

Bereich - Arbeitsplätze/Baustellen

Unter diese Gruppe fallen Produktionsstätten wie z.B. Minen, Gas- und Ölförderungen sowie Baustellen. Ähnlich wie bei den zuvor erwähnten arbeitsbezogenen Gruppen, kann auch hier ein Mehrwert durch kontinuierliche Überwachung und Monitoring, sowie den Einsatz selbstfahrender Fahrzeuge und bei der Sicherheit der Mitarbeiter erzielt werden. Insbesondere die genauen Analysen von Werkzeugen und Geräten bietet große Potenziale. Wartungsprozesse und Modelle können verbessert und angepasst werden. Ersparnisse können erzielt werden, wenn z.B. von einer regelmäßigen zu einer zustandsorientierten Instandhaltung gewechselt wird. Die Zahlen belaufen sich auf 160 bis 930 Milliarden Dollar.

Bereich - Fahrzeuge/Vehikel

Unter den Begriff Fahrzeuge/Vehikel fallen Autos, Züge aber auch Flugzeuge. Vorteile können durch eine zustandsorientierte Instandhaltung und sich dadurch ergebende Einsparungen von Versicherungszahlungen ergeben. Insgesamt ist ein wirtschaftlicher Mehrwert von 210 bis 740 Milliarden Dollar möglich.

Bereich - Smart Cities

Städte bilden ein wichtiges Umfeld für Innovationen und Experimentieren mit neuen IoT-Technologien. In den letzten Jahren wurden daher viele sogenannte Smart-City-Initiativen ins Leben gerufen. Grundsätzlich bilden Städte den Motor für globales Wachstum – die 600 größten Städte sollen beispielsweise im Jahr 2025 rund 65% des weltweiten BIPs generieren. Das IoT kann dabei eine wesentliche Rolle spielen. Untersucht wurden die folgenden vier Bereiche: Transport/Transfer, öffentliche Sicherheit und Gesundheit, sowie Ressourcenmanagement und Versorgungsleistungen. Das größte Potenzial war im Bereich des öffentlichen und privaten Verkehrs zu finden. Mithilfe von IoT könnten Daten und Informationen gesammelt und öffentliche Transferpläne in Echtzeit an die aktuelle Situation angepasst werden. Dies würde zu einer signifikanten Reduktion der Pufferzeit um bis zu 70% führen. Darüber hinaus können sich weitere Vorteile im Bereich der öffentlichen Sicherheit und Gesundheit ergeben, z.B. indem die Luft- und Wasserqualität mithilfe von IoT-Anwendungen nachhaltig verbessert wird. Insgesamt wurde ein Potenzial von 930 Milliarden bis 1,6 Billionen Dollar berechnet.

Bereich - Handel

Im Bereich des Handels können IoT-Technologien in verschiedenen Bereichen die Effizienz steigern und eine allgemeine Prozessoptimierung herbeiführen. Als Beispiele werden automatische Kassensysteme und eine auf Kundendaten basierende Optimierung der Ladengestaltung genannt. Über Smartphones können neue Marketingkonzepte im Hinblick auf die Kundenbindung und die Kundenkommunikation angepasst werden. Über den Abruf von Informationen in nahezu Echtzeit und die Übertragung an den Verbraucher besteht die Möglichkeit, Wartezeiten zu Gunsten des Kunden zu verringern. Ebenso können der Ausverkauf sowie die überflüssige Lagerung von Produkten vermieden werden, die wiederum zu Kosten- und Zeiteinsparungen führen. Insgesamt umfasst der Bereich des Handels ein wirtschaftliches Potenzial von 410 Milliarden bis 1,2 Billionen Dollar.

Bereich - Außenbereich/Outside

Unter diesen Bereich fallen alle IoT-Anwendungen, die den anderen Bereichen nicht zugeordnet werden konnten und die innerhalb der städtischen Umgebungen zum Tragen kommen. Darunter fallen insbesondere logistische Arbeitsabläufe in der Schifffahrt und im Flug- und Fernverkehr. Mithilfe von fortgeschrittenen Navigationssystemen und dem Einsatz von speziellen Sensoren aber auch besonderer Trackingsysteme für Container, Cargo und Postsendungen sollen sich auch in diesem Bereich wirtschaftliche Vorteile ergeben. Insgesamt wurde ein potenzieller Mehrwert von 560 bis 850 Milliarden Dollar berechnet.

Als Fazit lässt sich feststellen, dass die größten Potenziale im business-to-business (B2B) Bereich liegen, also im Bereich Industrie 4.0. Dass der vermehrte Einsatz von IoT in unterschiedlichen Bereichen einen wirtschaftlichen Mehrwert erzielen kann, steht außer Frage.

2018 veröffentlichte PwC⁷ eine Studie, in welcher der derzeitige Status der Digitalisierung analysiert wurde. Hierfür wurden 1.155 Führungskräfte aus 26 Ländern um den Stand der digitalen Transformation innerhalb Ihres Unternehmen befragt und anhand eines eigenen Indexes in die Kategorien „Digital Novices (Digitale Anfänger)“, „Digital Followers (Digitale Nachfolger)“, „Digital Innovators (Digitale Innovatoren)“ und „Digital Champions (Digitale Meister)“ eingeordnet. Die Studie zeigte, dass nur 10 Prozent der Unternehmen innovative Lösungen über den Markt implementiert, und sowohl Anwendung, Technologien und Personal danach ausgerichtet haben. Diese 10 Prozent wurden in die höchste Kategorie „Digital Champions“ eingeordnet. Dabei zeigten Unternehmen der Automobilbranche mit einem „Digital Champions“-Anteil von 20% und die Elektronikbranche mit 14 Prozent einen Vorsprung gegenüber den weiteren Branchen. Zwei Drittel der Unternehmen gaben an, derzeit gerade einmal mit der digitalen Transformation begonnen, oder noch nicht einmal den ersten Schritt gemacht zu haben. Insgesamt zeigte sich der Asiatische Kontinent mit 19 Prozent als digitaler Vorreiter, wohingegen Amerika nur 11 Prozent, und die EMEA-Staaten mit 5 Prozent ein eher schwaches Ergebnis zeigten. Die genannten Zahlen der beiden Studien machen deutlich, dass hinter der vierten industriellen Revolution noch viele ungenutzte Potenziale stehen, die es in den kommenden Jahren zu erschließen gilt.

Vor Allem im technologischen Bereich ist es essentiell, dass Produktions- und damit die Stückkosten für Hardware-Systeme nachhaltig sinken. Zusätzlich müssen die Kosten für Batterien, die die Sensoren und IoT-Applikationen mit Strom versorgen, ebenfalls gesenkt werden. Da alle IoT-Technologien mit immensen Datensätzen und Informationen arbeiten, ist es ebenso wichtig, dass Systeme zur Datenverarbeitung und Speicherung kosteneffizienter werden. Auch ist die Entwicklung neuer Software im Bereich Analytik und Visualisierung notwendig.⁸ Ein hoher Anteil der „Digital Champions“ der von PwC befragten Unternehmen implementierten bereits Kerntechnologien zur Digitalisierung Ihrer Produktionsprozesse.

Anteil der Unternehmen (in Prozent)	Technologie
87%	End-to-End supply chain planning
78 %	Industrial IoT
75%	Manufacturing execution systems
72%	Collaborative and smart robots
70%	Predictive maintenance solutions

Tabelle 3: Global Digital Operations Study 2018 (PwC)

Bereits 2015 wurde in der Studie von McKinsey⁹ erkennbar, dass die Fähigkeit, IoT-Geräte und Applikationen miteinander zu kommunizieren und zu interagieren, für das Ausschöpfen des Potenzials essentiell ist. Eine fehlende Interfunktionsfähigkeit würde dazu führen, dass mindestens 40% des errechneten wirtschaftlichen Vorteils nicht realisiert werden könnte. Ein wichtiger Schritt, um Interfunktionsfähigkeit zu gewährleisten, ist beispielsweise die Entwicklung und Anwendung von offenen Standards im internationalen Kontext. Darüber hinaus müssen Systeme und Plattformen eingesetzt werden, die die Möglichkeit bieten, unterschiedliche IoT-Applikationen miteinander zu interagieren zu lassen.

Dennoch werden im traditionellen Wirtschaftssektor betriebliche Organisationen und Unternehmen im Bereich IT aufgrund der eher geringen Schnittstellen oftmals getrennt voneinander geleitet. Die zunehmende Vernetzung nimmt Einfluss auf diese Struktur. Durch die Verbindung zwischen der physischen Umgebung mit Informationstechnologien müssen diese stärker aufeinander abgestimmt werden. Es ist von Vorteil, dass im Unternehmen spezielle Mitarbeiter geschult werden, die über das notwendige Fachwissen verfügen und die Funktionsweise der IT-Systeme kennen. Darüber hinaus ist es auch für die Managementebene wichtig, die im Hintergrund laufenden Prozesse zu verstehen, um entsprechende Entscheidungen fällen zu können und die Organisation an neue Prozesse und Geschäftsmodelle heranzuführen. Und obwohl die Digitalisierung hauptsächlich in der Wirtschaft Anwendung finden wird, müssen neue Applikationen regulatorisch genehmigt werden. Eines der besten Beispiele hierfür ist das Autonome Fahren. Obwohl bereits viele Automobilkonzerne in die neue Technologie und in die Forschung und Entwicklung dieser investieren, ist der rechtliche Rahmen noch immer nicht final abgeklärt. Darüber hinaus müssen Fragen

⁷ PwC, 2018

⁸ McKinsey&Company, Juni 2015

⁹ McKinsey&Company, Juni 2015

hinsichtlich Verantwortung und Haftung geklärt werden. Politischen Entscheidungsträgern kommt auf diese Weise eine ganz entscheidende Rolle zu, Marktbestimmungen anzupassen, die einen unmittelbaren Einfluss auf den Einsatz von IoT-Applikationen nehmen können.

Die Studien zeigen, dass trotz eines großen Potenzials für den vermehrten Einsatz von IoT-Technologien und Applikationen auch die Umgebung eine entscheidende Rolle spielt. Noch ungeklärte Sicherheitsfragen, Sicherheitslücken, Risiken und fehlende Standardisierung und Personal gelten als maßgebliche Herausforderung für die Implementierung von flächendeckenden Informationstechnologien, bieten aber gleichzeitig Anreize zur internationalen Kooperation. Nur wenn gemeinsame Lösungen präsentiert werden können, wird es möglich sein, das Potenzial von IoT-Technologien im vollem Maße auszuschöpfen.

4. INDUSTRIE 4.0 in Japan

4.1 Überblick

Innerhalb der asiatischen Märkte ist „Industrie 4.0“ ein dauerhaft präsent Thema, das von Seiten der Politik, der Wirtschaft und der Wissenschaft mit großem Interesse beobachtet und forciert wird. Deutschland nimmt für japanische Entscheidungsträger eine Schlüsselrolle ein und wird auf diesem Gebiet gar als Pionier bezeichnet. In Zukunft wollen beide Länder stärker kooperieren und das Thema Industrie 4.0 weiter vorantreiben. Um diese Entscheidung zu bekräftigen, wurde im April 2016 ein Joint Statement zwischen dem Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) und dem japanischen Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI) geschlossen.

Nach dem erfolgreichen Aufbau wirtschaftlicher und politischer Beziehungen in den Folgejahren bekräftigten beide Parteien im Oktober 2018 erneut, gemeinsam mit dem japanischen Ministerium für interne Angelegenheiten und Kommunikation (MIC) die weitere Intensivierung der Beziehung. Beispielsweise sollen zu den Themen „smart manufacturing“ und „Cybersecurity“ bilaterale und multilaterale Konferenzen veranstaltet, und ein gemeinsamer Bericht zur internationalen Standardisierung zu „smart manufacturing“ erarbeitet werden. So zeigt sich die deutsch-japanische Zusammenarbeit im Hinblick auf die Digitalisierung in verschiedenen Veranstaltungen, wie z.B. dem 10. Deutsch-Japanischen Wirtschaftsforum im Rahmen der Hannover Messe, das die Thematik „Industrie 4.0“ aufgriff sowie der CeBIT 2017 in Hannover, die Japan als Partnerland empfing. Seit 2018 bietet die Robot Revolution and Industrial IoT Initiative zusammen mit der Japan Management Association einen gemeinsamen Japan Pavilion für japanische Unternehmen auf der Hannover Messe an¹⁰, welche nach der Einstellung der CeBIT¹¹ eine noch stärkere Rolle als Schnittpunkt der internationalen Industrie einnehmen könnte. Auch im Bereich der Forschung sollen Kooperationen mit Fokus auf Künstlicher Intelligenz und Internet of Things (IoT) gefördert werden.

Neben Deutschland stehen aber auch die USA mit ihrem Konzept IoT und inzwischen auch die aus China stammende „Internet Plus-Initiative“ und „Made in China 2025“ unter Beobachtung. Deutschland nimmt aber nach wie vor eine besondere Rolle ein. Dies liegt unter anderem an der ähnlichen Industriestruktur mit langer Tradition, die beide Länder verbindet. Insbesondere die produzierende Industrie in Japan hat den Stellenwert der Digitalisierung erkannt und nimmt sich der Herausforderungen an. Eine der wichtigsten Rollen spielt der Bereich der Standardisierung, die durch die japanische Wirtschaft vorangetrieben werden soll. Obwohl Japan sich bereits eingehend mit der Thematik der Digitalisierung befasst hat und verschiedene Ansätze auf internationaler Ebene verfolgt, hat sich noch kein einheitlicher Konsens über das Verständnis von Industrie 4.0 etabliert. Als wichtige Kernpunkte werden aber die Automatisierung, fortschrittliche Netzwerktechnologien und die intelligente Fertigung definiert. Fachexperten sehen ein großes Potenzial im Bereich neuer Geschäftsmodelle, die sich durch die Digitalisierung realisieren lassen, einen wirtschaftlichen Mehrwert schaffen können und in einigen Bereichen sogar unabdingbar sind. Kommende Technische Herausforderungen und Bereiche, in denen Handlungsbedarf herrscht, sind explizit die Standardisierung,

¹⁰ Robot Revolution and Industrial IoT Initiative, 2018

¹¹ Nikkei X-Tech, November 2018

Datenschutz und Datensicherheit sowie Technologien zur Visualisierung, zur Datenanalyse und zur Maschinenkommunikation.¹²

Grundsätzlich engagiert sich die japanische Regierung unter Premierminister Shinzo Abe wieder vermehrt in der Wirtschafts- und Industrieförderung und sieht Industrie 4.0 als einmalige Chance, den internationalen Anschluss an die technologischen Entwicklungen nicht zu verlieren. Obwohl das produzierende Gewerbe einen hohen Stellenwert in Japan genießt, zeichnen sich in diesem Sektor in den letzten Jahren Probleme hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit ab. Die japanische Regierung versucht dem mit Investitionen entgegen zu wirken und nennt die USA und Deutschland – insbesondere den starken deutschen Mittelstand – als Vorbilder. In Japan soll daher auch der Mittelstand unterstützt und gefördert werden, um diesen zu Weltmarktführern in bestimmten Branchen und Nischen entwickeln zu können. Als Maßnahmen werden unter anderen die Personalentwicklung, Forschung und Entwicklung (FuE) und die IT-Sicherheit genannt. So ermöglicht die Regierung beispielsweise unter bestimmten Voraussetzungen, bei der Implementierung neuer IT-Systeme einen Teil der dabei anfallenden Steuern abzusetzen¹³. Die Implementierung neuer Technologien und die damit verbundene Entwicklung und Adaption neuer Geschäftsmodelle soll fördernd wirken. Bisher hatten sich japanische Unternehmen aber extrem schwer damit getan, technologische Vorsprünge zu dauerhaften Markterfolgen umzusetzen und als globale Marktführer aufzutreten. Als Beispiele sind hier Smartphones und Elektroautos zu nennen. Ursachen liegen in der japanischen Mentalität verankert. In der Regel fallen Veränderungsprozesse verhältnismäßig schwer. FuE-Aktivitäten werden hauptsächlich innerhalb des eigenen Unternehmens betrieben und passen in das Bild einer relativ schwachen internationalen Vernetzung von japanischen kleinen und mittelständischen Unternehmen, deren Organisationskultur in der Regel japanisch geprägt sind und eine schwächere Innovationskraft ausweisen. Insbesondere im Zeitalter von Digitalisierung und notwendiger Standardisierung sind aber die genannten Punkte von essentieller Wichtigkeit. Diese Herausforderungen, die speziell die japanische Landschaft und insbesondere japanische Organisationen betreffen, wurden sowohl von der japanischen Regierung als auch von Unternehmen erkannt. In einigen japanischen Großkonzernen wird die Unternehmenskultur an ausländische Tochtergesellschaften angepasst und als Benchmark genutzt. Andere Unternehmen versuchen, sich durch Firmenzukäufe weiter zu internationalisieren oder setzen auf ausländische Manager in der Führungsebene. Industrie 4.0 und IoT-Ansätze werden aber nicht nur als Chance für japanische Unternehmen auf internationaler Bühne verstanden, sondern sollen gleichzeitig nationalen Problemen entgegenwirken. Seit langer Zeit kämpft Japan mit dem demografischen Wandel, einer Überalterung der Gesellschaft und einer sinkenden Erwerbsbevölkerung. Mit Hilfe von IoT soll in Zukunft die Produktivität gesteigert werden und so den Folgen des Wandels entgegengewirkt werden. Auch im Kontext der Nachhaltigkeit sieht Japan als Ressourcen-armes Land ebenfalls die Chance den Einsatz natürlicher Ressourcen reduzieren zu können¹⁴.

Als wichtigste Stakeholder und Treiber von Industrie 4.0 werden sowohl die Wirtschaft als auch die Politik angesehen, die beide als finanzielle Förderer der vierten industriellen Revolution auftreten. Es ist aber festzuhalten, dass die meisten Initiativen vom Privatsektor und nicht vom Staatssektor initiiert werden. Einige japanische Großkonzerne beschäftigten sich bereits mit der Optimierung von Prozessen bevor der Begriff Industrie 4.0 in internationalen Medien publik wurde. Zu nennen sind z.B. das Unternehmen Toyota, das bereits in die M2M-Kommunikation und in die vernetzte Logistik investiert hat. Auch wenn der Hauptmotor zurzeit noch die Industrie ist, engagiert sich auch die Politik in dem Bereich und stellt eigene Initiativen vor. Um beispielsweise in der digitalen Transformation der japanischen Wirtschaft nicht zurückzufallen, arbeitet derzeit das METI an der eigenen Digitalisierung. Das Projekt „METI DX“ soll interne Prozesse und den Datenfluss zwischen Abteilungen vereinfachen und als Pilotprojekt für die Digitalisierung weiterer Ministerien dienen¹⁵. Auch die Vergabe der Olympischen Spiele 2020 an die Stadt Tokyo ist für die japanische Regierung nicht unwesentlich. Um sich in diesem Jahr als Hightech-Nation präsentieren zu können, definierte Japan 2017 einen 3 Jahres-Plan zur Steigerung der Produktivität, in dessen Rahmen intensiv Investitionen in das Innovations-Ökosystem getätigt werden sollten¹⁶. Bis heute wurden in dessen Rahmen Fördersysteme ausgeweitet, um junge Unternehmen finanziell zu entlasten¹⁷.

Renommierte Forschungsinstitute sowie die RRI oder IVI versuchen zudem in Zusammenarbeit mit der Regierung neutrale Plattformen zu schaffen, um die Anzahl an individuellen Insellösungen vieler Japanischer Unternehmen zu reduzieren. Gemäß dem Open Innovation Gedanken sollen somit Synergien geschaffen werden, um die Wettbewerbsfähigkeit Japanischer

¹² McKinsey&Company, Juni 2015

¹³ Ministry of Economy, Trade and Industry, Juli 2018

¹⁴ Roland Berger GmbH, April 2016

¹⁵ Ministry of Economy, Trade and Industry, September 2018

¹⁶ Cabinet Office, Government of Japan, Dezember 2017

¹⁷ Ministry of Economy, Trade and Industry, Juli 2018

Unternehmen zu erhöhen. Dieser Prozess gestaltet sich jedoch insbesondere bei etablierten Unternehmen als schwierig, weil der interne Digitalisierungsgrad aufgrund fehlender Vergleichsmöglichkeiten von vielen Unternehmen falsch interpretiert wird. Auch hier wird gerne auf die in Deutschland entwickelten Modelle geschaut, um dem lokalen Mittelstand besser zu unterstützen.

4.2 Einschätzung der japanischen Wirtschaft

Laut des jährlich veröffentlichten Whitepaper des Ministeriums für Innere Angelegenheiten und Kommunikation¹⁸ erwirtschaftete Japan 2017 rund 3.884,4 Milliarden Yen über den Technologiehandel, wovon rund 512,3 Milliarden Yen die Informations- und Kommunikationswirtschaft ausmachte. Der Gesamtimport betrug dahingegen 629,8 Milliarden Yen. Auch wenn in der Gesamtbetrachtung die meisten Industrien einen starken Export betrieben, zeigte 2017 die Informations- und Kommunikationswirtschaft einen starken Importzuwachs.

Die detaillierte Aufteilung des Umsatzes ist in Abbildung 4 aufgestellt.

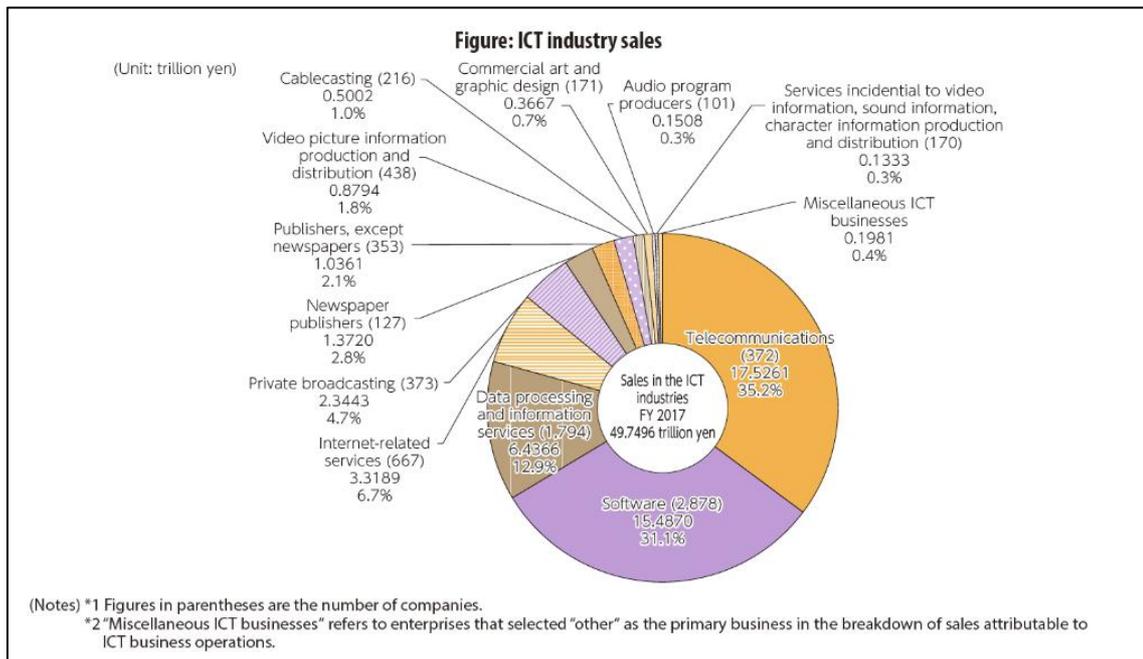


Abbildung 3: ICT White Paper 2019 (MIC, 2019)

Dennoch sind die Gesamtinvestitionen in IKT-Ausrüstungen japanischer Unternehmen seit 30 Jahren im weltweiten Vergleich gering. Mit der rapiden Entwicklung von intelligenten Produktionsstätten und „smart cities“ wird in Zukunft mit einer Vergrößerung des Marktes für IoT-Geräte im Bereich der Industrie gerechnet. Bereits jetzt zeigt das produzierende Gewerbe bei der Implementierung von AI- und IoT-Lösungen einen stärkeren Investitionswillen als das nicht-produzierende Gewerbe. Auch wird die damit einhergehende zunehmende Datenmenge die Nachfrage nach optischen Datenübertragungssysteme verstärken. Der derzeitige Trend zeigt, dass in den vergangenen Jahren zudem vermehrt in Software, anstatt Hardware investiert wurde. Bis 1990 belief sich die japanische Investition in Softwareprodukte auf ca. 20-30 Prozent der gesamten IKT-Investitionen und somit vergleichsweise gering im Vergleich zu den Vereinigten Staaten. Seit 2000 stiegen die japanischen Investitionen und erreichten 2017 mit 64.2 Prozent einen Anteil, der sich mit anderen Ländern vergleichen lässt. Auffällig ist hierbei, dass japanische Unternehmen überwiegend Softwareprodukte individuell entwickeln lassen, und vergleichsweise selten auf Standardlösungen setzen.

Das Ministry of Internal Affairs and Communications benennt die Mentalität der Führungskräfte, welche die Systementwicklung nicht als eine der Kernaufgaben des Unternehmens betrachten, als einen möglichen Grund für diesen Trend. Zudem werden die Software-Lösungen an herkömmliche Arbeitsweisen und Systeme innerhalb des Unternehmens angepasst

¹⁸ Ministry of Internal Affairs and Communications Japan, 2019

und somit das Potential neuer Softwaresysteme, wie zum Beispiel die Optimierung von Arbeitsschritten, nicht vollkommen ausgeschöpft.

Die japanische Wirtschaft dahingegen, sah sich bereits im Jahr 2016 im Bereich der Digitalisierung weit fortgeschritten. Dies zeigt die Studie des Beratungsunternehmens PwC „2016 Global Industry 4.0 Survey“¹⁹, für dessen Analyse über 2.000 Unternehmensvertretern aus 26 Ländern (in Amerika, Afrika, Europa, Asien und Australien), unter anderem auch 150 Unternehmen aus Japan, und verschiedenen Schlüsselbranchen über das aktuelle Geschäftsklima, Nutzen sowie Herausforderungen von Industrie 4.0 befragt wurden.

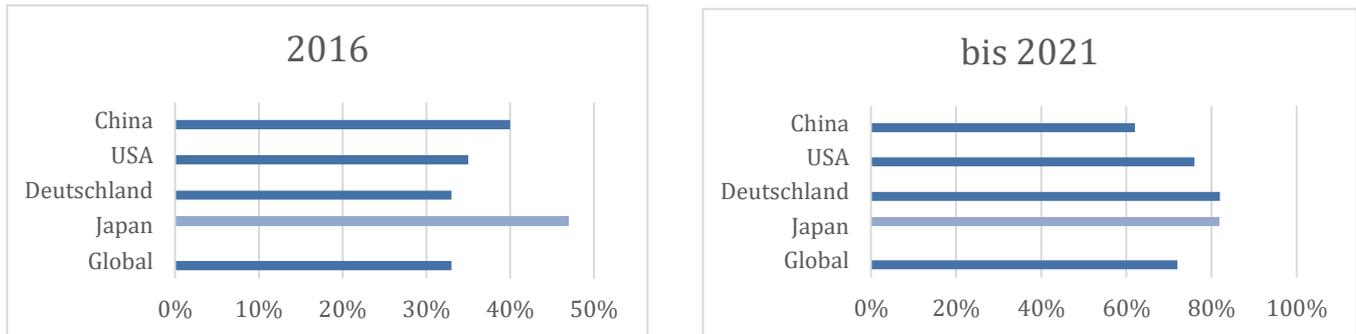


Abbildung 4: Selbsteinschätzung Digitalisierungsgrad und Integrationslevel (PwC, Global, 2016)

Zunächst wurden die an der Studie teilnehmenden Unternehmensvertreter gebeten, den Digitalisierungsgrad und das Integrationslevel in ihrem Unternehmen gegenwärtig und die Entwicklung über einen Zeitraum von fünf Jahren selbst einzuschätzen.

Die Umfragewerte verdeutlichen, dass Japan mit insgesamt 47% in der Selbsteinschätzung den ersten Platz einnimmt. Gründe für das hohe Selbstbewusstsein sind die starke Kooperation von Unternehmen z.B. in Form neugegründeter Organisationen und Initiativen, die positiven Entwicklungen in der Fabrikautomation (FA) sowie die noch immer führende Position Japans in der Robotik. Japanische Unternehmen schätzen aber nicht nur ihren Status Quo positiv ein, sondern erwarten einen Gewinnzuwachs, der in direkter Verbindung zur Digitalisierung steht. 70% der befragten Teilnehmer erwarten einen Gewinnanstieg von mehr als 10% durch die Einführung eines neuen Portfolios von digitalen Produkten. Im Vergleich zu Deutschland (40%) rechnen rund 30% mehr japanische Unternehmen mit einer deutlichen Gewinnsteigerung.

4.3 Branchenbetrachtung INDUSTRIE 4.0 – Status quo und Perspektiven

4.3.1 Maschinen- und Anlagenbau

Mit einem Marktanteil von 10% und einem Umsatz von ca. 264 Milliarden Euro im Jahr 2018 liegt Japan hinter China, den USA und Deutschland weltweit auf Platz 4 als stärkste Industrie für den Maschinenbau.²⁰ Die Branche beschäftigt in Japan rund 3 Millionen Angestellte und gilt somit als eine der bedeutsamsten Industrien. Im Jahr 2018 lagen die Auftragseingänge insgesamt 5,4% über denen von 2017.²¹ Im 1. Quartal 2019 um 10,4% zurück und stiegen in den folgenden drei Quartalen wieder um respektive um 1,1%, 3,1% und 3,8%.²² Für den hohen Exportanteil der Branche (wertmäßig rund 60%) wird für die Zukunft ein stabiler Absatz prognostiziert, insbesondere durch die hohe Nachfrage aus den asiatischen Nachbarländern sowie der Belt and Road Initiative und den Elektromobilitätszielen Chinas bis 2025. Im Inland gelten nach wie vor. Insbesondere der Wiederaufbau der Erdbebenregionen im Nordosten der Hauptinsel Japans sowie die Olympischen Spiele 2020 als sicherer Hafen für die Bau- und somit auch die Maschinen- und Anlagenbauindustrie.

Daher investiert die Branche derzeit in den Ausbau ihrer Produktionskapazitäten, die im Inland vor allem in der Region um Nagoya und Shizuoka angesiedelt sind, verstärkt jedoch auch im Ausland und hier insbesondere in den ASEAN-Ländern, China

¹⁹ PwC, Global, 2016

²⁰ Statista, 2019

²¹ GTAI 2018

²² ESRI, Economic and Social Research Institute, 2019

und den USA. Von einem bereits hohen Ausgangsniveau ausgehend stiegen die Auslandsinvestitionen der Branche allein 2017 um 36% im Vergleich zum Vorjahr. Dabei stehen insbesondere die Themen Automatisierung und Digitalisierung sowie aufgrund der hohen Elektrizitätspreise in Japan die Energieeffizienz im Mittelpunkt. Unterstützt wird diese Entwicklung von der Regierung, die eine „Produktivitätsrevolution“ erreichen möchte. Zu diesem Zweck wurde Ende 2017 das Steuersystem ergänzt, um auf diese Weise Investitionen zur Vernetzung von Industrien durch Steuererleichterungen oder –gutschriften zu fördern. Umgekehrt sind auch die ausländischen Direktinvestitionen in Japan zuletzt deutlich gestiegen, insbesondere durch Investitionen aus den Niederlanden. 2017 verdoppelten sie sich im Vergleich zum Vorjahr auf über 2,2 Milliarden USD.²³

Wichtige Spieler für den japanischen Maschinenbaumarkt sind sowohl mittelständische Unternehmen als auch Großfirmen, die in kleiner Zahl einzelne Maschinensegmente stark dominieren. Über alle Segmente hinweg produzieren die drei größten Hersteller ca. 60% der Maschinen und Anlagen.²⁴ Die kleinen und mittleren Unternehmen der Branche sind teilweise hochverschuldet. Aufgrund des geringen Leitzins sind Banken aber dennoch bereit Kredite zu gewähren. Dies ist auch auf die Bemühungen der Regierung zurückzuführen, die Banken dazu anregt, Betriebe mit finanziellen Schwierigkeiten beizustehen. Auch die Wettbewerbskonzentration zu, so etwa durch eine 2017 beschlossene Allianz im Werkzeugmaschinenbereich zwischen Mitsubishi Heavy Industries und dem Toyota-Tochterunternehmen Jtekt. Damit besetzen die drei Marktführer in diesem Bereich (DMG, Mitsubishi Heavy Industries mit Jtekt sowie Okumura) einen Marktanteil von 60%. Wie auch in anderen Maschinenbau-Teilbranchen wie der Baumaschinen- oder der Verpackungsbranche führt diese Konzentration zu einer Intensivierung des Wettbewerbs.

Name	Branche	Umsatz (Milliarden Yen)
Mitsubishi Heavy Industries Group	Schwermaschinen	4.050
Daikin Industries, Ltd.	Klimaanlage	2.291
Komatsu Ltd.	Motor, Baumaschine	2.501
IHI Corporation	Schwermaschinen	1.486
JTEKT Corporation	Lager	1.280

Tabelle 4: Japanische Unternehmen der Maschinenbaubranche, Fiskaljahr 2017 (GTA)I

Wichtige Verbände der Maschinenbauer sind die *Japan Society of Industrial Machinery Manufacturers (JSIM)* und die *Japan Machinery Federation (JMF)*. Die JSIM wurde 1948 von einer Gruppe von Maschinenbaufirmen gegründet, die sich zwecks Wiederaufbau des vom Krieg zerstörten Japans zusammenschlossen. Die heute insgesamt 154 Mitglieder vereinen 90% der Auftragseingänge der Branche auf sich. Ziel der Gesellschaft ist es, die Produktivität durch Optimierung der Strukturen zu erhöhen und Herausforderungen der Branche entgegenzuwirken. Die JSIM ist in fünf Komitees untergliedert, die die genannten Ziele verfolgen. Darüber hinaus sammelt der Verband Daten seiner Mitglieder und erstellt auf dieser Basis Statistiken, wie z.B. monatliche und jährliche Auftragseingänge, Ausfuhrvereinbarungen und voraussichtliche Auftragszahlen. Diese Informationen werden Behörden und Institutionen zur Verfügung gestellt. Um die Mitglieder regelmäßig über die neusten Entwicklungen und Trends der Branche informiert zu halten, wird die Fachzeitschrift „Sangyo Kikai“ (zu dt. „Maschinenbauindustrie“) monatlich veröffentlicht²⁵.

Die im Jahr 1952 gegründete JMF fungiert als Dachverband für die Maschinenbaubranche. Zu ihren Mitgliedern zählen neben Unternehmen auch Verbände und Forschungseinrichtungen. Verbände, wie die JSIM oder die *Japan Auto Parts Industries Association (JAPIA)* nutzen die JMF als Plattform zum gegenseitigen Austausch. Die Ziele der JMF sind mit denen der zuvor vorgestellten JSIM vergleichbar: Formulierung von Maßnahmen zu Weiterentwicklung der Maschinenbaubranche, Plattform für Diskussion und Austausch, Anfertigung von Studien und Umfragen zum Thema Maschinenbau und Ingenieurwesen, Kooperationssteuerung mit ähnlichen Organisationen auf nationaler und internationaler Ebene sowie Marketingaufgaben. Sie fungiert zudem als Sprachrohr gegenüber der Politik. Zur Erfüllung der Ziele und gesetzten Schwerpunkte hat die JMF eine Policy Council eingerichtet, welches aus mehreren ständigen Komitees sowie befristeten speziellen Komitees zu wechselnden Themen besteht. In die Arbeit der Komitees werden entsprechende Unternehmen mit jeweiliger Fachexpertise stark involviert. Über ihre Aktivitäten informiert die Vereinigung durch einen wöchentlichen E-Newsletter, der eine kurze Zusammenfassung

²³ GTAI 2018

²⁴ GTAI, September, 2016

²⁵ JSIM, Japan Society of Industrial Machinery Manufacturers, 2016 und 2019

der (Auslands)-Aktivitäten der einzelnen Komitees nebst Produktionsstatistiken und Prognosen enthält. Darüber hinaus werden in einem monatlichen „JMF Special Edition“ Newsletter Neuigkeiten und Informationen von Mitgliedern vorgestellt. Der „JMF Economy Newsletter“ diskutiert zudem Konjunkturindikatoren und ihre Auswirkung auf die Branche.

Auf internationaler Ebene hat die JMF eine starke Bindung zum Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) und über diesen einen Zugang zur deutschen Industrie, der mit dem Auftreten des Begriffs und der Zukunftsvision Industrie 4.0 kontinuierlich stärker und verbessert wird. Der Verband sendet regelmäßig Delegationen ins Ausland, um Markttrends zu identifizieren, dortige Fabriken zu besichtigen und als Benchmark zu nutzen. Die gewonnenen Ergebnisse und Erkenntnisse werden in die Arbeit des Verbands einbezogen.

4.3.2 Robotik

In der Roboterbranche wird zwischen Industrierobotern, Servicerobotern und Privatrobotern unterschieden. Per Definition sind Industrieroboter universell einsetzbare, mit mehreren Achsen versehene Bewegungsautomaten, deren Bewegungen hinsichtlich Bewegungsfolge, Wegen und Winkel frei programmierbar sind. Ein Industrieroboter ist mit Greifern, Werkzeugen oder anderen Fertigungsmitteln ausgerüstet und kann Handhabungs- sowie Fertigungsaufgaben ausführen. Serviceroboter hingegen verrichten Dienstleistungen, die nicht der direkten industriellen Erzeugung von Sachgütern, sondern der Verrichtung von Leistungen für Menschen und Einrichtungen dienen. So werden Serviceroboter z.B. im Bereich der Medizin sowie zur Alten- und Krankenpflege eingesetzt. Privatroboter sind für private Haushalte gedacht, um z.B. bei alltäglichen Aufgaben Unterstützung zu leisten oder dienen als Unterhaltungsmedium.

Von 2005 bis 2008 wurden im Durchschnitt noch jährlich 115.000 Industrieroboter produziert. Die Nachfrage nach Industrierobotern ist seit 2010 infolge der zunehmenden Automatisierung und technischer Innovationen erheblich gestiegen. Von 2013 bis 2018 stieg die Zahl der neu installierten Industrieroboter um durchschnittlich 19% pro Jahr. So wurden 2015 bereits 254.000 Einheiten produziert, 2016 gut 300.000 und 2017 400.000. 2018 stieg die Produktion auf 422.271 Einheiten. Weltweit sind derzeit ca. 2,44 Millionen Industrieroboter im Einsatz, was einem Anstieg von 15% gegenüber dem Vorjahr entspricht. 74% aller Industrieroboter werden in fünf Länder verkauft: China, Südkorea, Japan, die USA und Deutschland. Seit 2013 ist China der größte (Industrie-) Robotermarkt der Welt.²⁶

Die Mitgliedsunternehmen der Japan Robot Association (JARA) lieferten 2018 zusammen 46.836 Roboter und Manipulatoren im Wert von 197.746 Mio. JPY ins Inland sowie 168.342 im Wert von 546.698 Mio. JPY ins Ausland aus, insgesamt also 215.178 Stück im Wert von 744.444 Mio. JPY. Das sind 17,6% mehr Einheiten und 7,3% mehr Umsatz im Inland, 1,7% weniger Einheiten, aber 3,5% mehr Umsatz bei den Exporten und damit insgesamt 2,0% mehr ausgelieferte Einheiten sowie 4,5% mehr Umsatz als 2017.²⁷

Auslieferungsziel	2017 (Einheiten) (Mio JPY)	Änderung 2018/17 in %	2018 (Einheiten) (Mio JPY)
Inland	39.832 (184.214)	+ 17,6 (+ 7,3%)	46.836 197.746
Ausland	171.210 (528.419)	- 1,7 (+ 3,5%)	168.342 (546.698)
GESAMT	211.042 (712.633)	+ 2,0 (+ 4,5%)	215.178 (744.444)

Tabelle 5: Auslieferungen von Robotern und Manipulatoren von JARA-Mitgliedsunternehmen im In- und Ausland 2017 und 2018 im Vergleich (JARA)

Großfirmen wie Fujitsu, Hitachi, Sony, Panasonic und Toyota verfügen über eigene Robotersparten, jedoch gibt es auch kleinere Firmen, die Robotik als eines ihrer Hauptgeschäftsfelder betreiben. Im Vergleich zur Industrierobotik ist die Service- und Privatroboterbranche noch sehr klein; die verkauften Stückzahlen betragen ca. ein Zehntel der der Industrieroboter. Die

²⁶ IFR, International Federation of Robotics, 2019

²⁷ JARA 2019

japanische Regierung investiert allerdings auch in diesen Bereich, z.B. in den medizinischen Pflegebereich, um den Herausforderungen des demografischen Wandels entgegenwirken zu können.

Name	Umsatz (Milliarden Yen)	Mitarbeiter
Fanuc Corporation	623	-
Daihen Corporation	131	4.036
Denso Wave Incorporated	40	990
IDEC Corporation	42	2.109
JUKi Corporation	112	6.245
Nachi-Fujikoshi Corporation	218	6.557
Yushin Precision Equipment Co., Ltd.	21	636
YASKAWA Electric Corporation	411	14.319
CYBERDYNE Inc.	631	-

Tabelle 6: Japanische Unternehmen im Bereich Robotik, Fiskaljahr 2015 (JARA)

Neben der RRI (siehe Kapitel 3.4.2) ist die *Japan Robot Association (JARA)* eine der wichtigsten Organisationen zum Thema Robotik in Japan. Die JARA wurde bereits 1971 als *Industrial Robot Conversazione* gegründet, wurde dann aber umbenannt, da der Verband faktisch nicht nur in der Sparte für Industrieroboter aktiv ist, sondern ebenso die Branche für Service- und Privatroboter unterstützt und fördert. Die Aufgaben der JARA lassen sich in die folgenden Aufgabenfelder untergliedern.

Aufgabenfelder	Beispiel
Formulierung von Politikvorschlägen; Vertretung der Industrie	Forderung von Steuerbegünstigungen für die Branche
Industrieförderung durch Öffentlichkeitsarbeit	Robotik-Journal, Messen und Ausstellungen (International Robot Exhibition)
Marktanalysen	z.B. über Auftragseingänge, Produktion und Export
Initiativen zur Standardisierung	Entwurf von japanischen Industriestandards (JIS), Japan Robot Association Standards (JARAS) und Beratung zu ISO/TC 184/SC2
Förderung von F&E	Identifizierung relevanter Forschungsgebiete
Förderung von Privatrobotern	F&E, Entwurf von Strategien zur umfassenden Nutzung in der Gesellschaft
Förderung von Industrierobotern	Symposien, Kongresse und internationaler Austausch

Tabelle 7: Aufgaben und Arbeitsfelder der JARA (JARA)

Die *Robotics Society of Japan (RSJ)* ist die dritte wichtige Institution im Bereich der Robotik. Anders als aber die RRI und die JARA ist die RSJ hauptsächlich auf die Wissenschaft, also auf Universitäten und Forschungsinstitute ausgerichtet. Insgesamt gut 4.000 Einzelpersonen (z.B. Studenten und Professoren) sowie 87 unterstützende Mitglieder Teil der Vereinigung. Als Ziel wurden die allgemeine Förderung und der Fortschritt in der Forschung definiert. Darüber hinaus soll die Initiative Spezialisten im Feld der Robotik eine Plattform bieten, die dem Austausch und der Weitergabe von Erkenntnissen und technischem Wissen dienen soll. Um die neuesten Entwicklung zu vermarkten, werden regelmäßig japanisch- und englischsprachige Journale veröffentlicht, die Artikel und Forschungsbeiträge enthalten. Für die weitere Öffentlichkeitsarbeit werden jährlich zwei Konferenzen und mehrere Seminare abgehalten, sowie Auftritte als Mitveranstalter von internationalen Symposien organisiert. Um Anreize für die Forschung und die Entwicklung zu schaffen, werden mehrere Preise und Auszeichnungen für Facharbeiten und Forschungsbeiträge an junge Forscher verliehen. Darüber hinaus organisiert die Institution eigene Forschungs- und Interessengruppen zu unterschiedlichen Themen²⁸.

²⁸ RSJ, The Robotics Society of Japan, 2019

4.3.3 Automotiv- und Automobil

Japan zählt seit den 60er-Jahren zu den Top-3-Automobilherstellern weltweit und kann seine Position bis dato im Bereich der Produktion und Technologie verteidigen. Die Automobilindustrie gehört in Japan zu den größten Arbeitgebern. Rund 5,46 Millionen Personen sind im Bereich der Automobilproduktion und in verwandten Industrien beschäftigt. Dies entspricht einem Anteil von 8,2% aller in Japan Beschäftigten. Als Teil der Automobilindustrie werden neben der Produktion auch Bereiche wie der Straßenverkehr, Kraftstoffe/Versicherung/Recycling, Materialien & Ausrüstung sowie Verkauf und weitere Dienstleistungen, wie der After-Sales-Service gezählt.²⁹ Die Automobilindustrie gehört zu den sogenannten integrierten Industrien. Ein komplettes Automobilprodukt besteht in der Regel aus 20.000 bis 30.000 einzelnen Komponenten, die auch von den größten Automobilkonzernen nicht allein bereitgestellt werden können. Die Produktion bestimmter Teile wird daher entweder ausgegliedert oder über einen Zukauf beschafft. Die Wertschöpfungskette reicht daher bis über die nationalen Grenzen hinaus. Der Anteil importierter Komponenten und Teile steigt jährlich weiter an. Trends, die in der Automobilbranche beobachtet werden können, z.B. Investitionen in Ausrüstung oder im Bereich F&E, werden daher auch als Indikator für die gesamte wirtschaftliche Entwicklung gewertet.

Im Fiskaljahr 2017 (in Japan beginnt das Fiskaljahr am 01. April und endet am 31. März) sind in Japan rund 24,5% aller Investitionen für F&E der wichtigsten herstellenden Industrien in den Automotivsektor geflossen. Dies entspricht einem Wert von 2,92 Billionen Yen (24,41 Milliarden Euro). Im Vergleich zum Vorjahr ist dies ein Investitionsanstieg um 4,4%.³⁰ Die steigenden Investitionen für Forschung und Entwicklung sind mit dem aktuellen technologischen Umbruch in der Automobilbranche und dem damit verbundenen Entwicklungsdruck z.B. bei Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeugen sowie bei Autonomem Fahren zu erklären. Zwei der großen japanischen Automobilhersteller konnten mit der Einführung des *Toyota Mirai* (2014) und des *Honda Clarity* (2016) bereits gute Erfolge verbuchen. Die japanische Regierung hat sich das Ziel gesetzt, die neuen Autotypen zu fördern und den Anteil im Inlandsverkehr bis 2030 auf 50 bis 70% (Hybridfahrzeuge: 30-40%, Elektro-Plugin-Hybridfahrzeuge: 20-30%, Brennstoffzellenfahrzeuge: 3%) auszubauen. Eine Maßnahme, die zur Erreichung dieses Ziels beitragen soll, ist ein Mitte 2019 eingeführter Effizienz-Standard, nach dem die Flotte japanischer Hersteller um durchschnittlich 30% verbrauchseffizienter werden soll. Der Verbrauch der gesamten Verkäufe eines Herstellers soll dann 25,4 Kilometer pro Liter nicht mehr übersteigen. Kooperationen wie die 2019 beschlossene Zusammenarbeit zwischen Toyota und dem chinesischen Autobauer BYD bei der Entwicklung von Elektrofahrzeugen zeigen, dass zur Erreichung des Ziels 2030 auch bewusst Synergien mit Herstellern aus anderen Ländern genutzt werden, insbesondere mit Herstellern aus dem wichtigen Absatzmarkt China. Ab 2020 möchte Toyota in China auf diese Weise Elektroautos verkaufen. Bereits seit 01.10.2019 gilt eine neue Kfz-Besteuerung, die nicht mehr nach Hubraum, sondern stattdessen nach Kraftstoffeffizienz und weiteren Umweltkriterien bemessen wird.³¹ Im Jahr 2016 wurden 9,20 Millionen KFZ (Pkw, Busse, Lkw) hergestellt. 2017 waren es rund 9,69 Millionen und 2018 rund 9,73 Millionen Einheiten. Das bedeutet das ein moderates Wachstum von knapp 6%, wobei die Produktion von 2017 auf 2018 mit 0,4% Zuwachs nur minimal gewachsen ist. Während die Herstellung von PKW mit 8,35 Millionen Einheiten im Jahr 2017 gegenüber 7,87 Millionen Einheiten im Jahr 2016 6% anstieg, blieb sie von 2017 auf 2018 mit 0,1% Anstieg fast unverändert. Die Produktion von Lkw stieg von 2016 auf 2017 um 1,6% und von 2017 auf 2018 um gut 3%, während die Produktion von Bussen von 2016 auf 2017 um fast gut 5% und von 2017 auf 2018 sogar um 8% zurückging. Entscheidend für die japanischen Hersteller wird nun sein, wie auf Herausforderungen des Öko- und Hightech-Segments reagiert wird und welche Strategien umgesetzt werden können.³²

Kategorie	2016 (in Einheiten)	Änderung 2017/16 (in %)	2017 (in Einheiten)	Veränderung 2018/17 (in %)	2018 (in Einheiten)
Pkw	7.873.886	+ 6,0	8.347.836	+ 0,1	8.359.286
Lkw	1.201.073	+ 1,6	1.219.741	+ 3,1	1.257.111
Busse	129.743	- 5,1	123.097	- 8,0	113.197
GESAMT	9.204.702	+ 5,3	9.690.674	+ 0,4	9.729.594

Tabelle 8: Kfz-Produktion in Japan (JAMA)

²⁹ JAMA, Japan Automobile Manufacturers Association, 2019

³⁰ JAMA, 2019

³¹ GTAI, April 2016 und September 2019

³² JAMA, 2019

Der Absatz von Pkw in Japan ging von 2017 (5,32 Mio. Einheiten) auf 2018 (5,27 Millionen Einheiten) um 1% zurück. Rückgänge waren in den Bereichen Klein-Pkw (-5,9%) und Bussen (-12,1%) zu verzeichnen. Demgegenüber wurden 3,6% mehr Mini-Cars und 4,2% mehr Lkw abgesetzt als im Vorjahr. Trotz des Absatzzahlrückgangs bei Klein-Pkw werden Klein- und Mini-Pkw aufgrund der räumlichen Enge in den Städten und der Pkw-Nutzung in erster Linie für Kurzstreckenfahrten auf absehbare Zeit die wichtigsten Segmente bei den Pkw bleiben. Beim Inlandsabsatz liegt Toyota unter den Herstellern mit einem Marktanteil von fast einem Drittel deutlich vorne, hatte aber von 2017 auf 2018 einen Umsatzrückgang von 6% zu verzeichnen.³³

Hersteller	2018 (in Einheiten)	Veränderung 2018/17 (in %)	Marktanteil (in %)
Toyota	1.328.962	- 6,0	30,3
Honda	703.065	0,9	16,0
Suzuki	568.825	9,3	13,0
Nissan	503.612	3,5	11,5
Daihatsu	495.879	1,6	11,3
Mazda	197.314	6,3	4,5
Subaru	137.548	- 16,7	3,1
Mitsubishi	91.861	17,2	2,1
Lexus (Toyota)	55.096	20,8	1,3
Sonstige	308.998	1,0	7,0
GESAMT	4.391.160	0,1	100,0

Tabelle 9: Inlandsabsatz von Pkw 2018 nach Herstellern (GTAI)

Japans Struktur in der Automobilindustrie ist unter den führenden Ländern einzigartig. Bis vor kurzem wurde die Branche von acht größeren und kleineren Herstellern dominiert. Daihatsu wurde mittlerweile komplett in Toyota integriert und Nissan hat Mitsubishi de-facto übernommen. Zum Vergleich gibt es in Deutschland mit BMW, Daimler und Volkswagen und in den Vereinigten Staaten mit Ford, General Motors und Tesla nur drei große Player auf dem Markt. Branchenexperten gehen davon aus, dass innerhalb der kommenden Jahre weitere Kooperationen folgen werden und sich die Zahl der japanischen Autobauer auf die stärksten vier reduzieren wird. Dies soll der internationalen Wettbewerbsfähigkeit zu Gute kommen. Aktuell werden durch die ungewöhnliche Geschäftslandschaft zu viele Ressourcen ineffizient eingesetzt. Auch, wenn die japanische Automobilbranche aktuell einigen Herausforderungen begegnet, bieten neue Technologien im Bereich von Industrie 4.0 und IoT insbesondere für stark integrierte und stark vernetzte Industrien erhebliche Potenziale, die es nun zu nutzen gilt. Neben der Implementierung von Informationstechnologien in den traditionellen Bereichen (Wertschöpfungskette, FA, Marketing etc.) bieten im Automotivsektor insbesondere neue Geschäftsmodelle erhebliche Chancen, z.B. das Autonome Fahren.

Entgegen dem stagnierenden Absatz von Fahrzeugen einheimischer Hersteller erfreuen sich Fahrzeuge ausländischer Hersteller weiter wachsender Beliebtheit. So wurden 2017 noch 306.088 Fahrzeuge ausländischer Hersteller eingeführt. 2018 waren es 309.405, was einem Anstieg von 1,1% entspricht. Knapp zwei Drittel aller importierten Fahrzeuge und über 80% der importierten europäischen Fabrikate stammen aus Deutschland. Mercedes-Benz, BMW und Volkswagen liegen auf den ersten drei Plätzen in der Importfahrzeugstatistik³⁴

Die japanische Regierung verfolgt im Bereich der Automobilbranche ambitionierte Ziele, um die Entwicklung neuer Technologien voranzutreiben. Das METI hat bereits eine eigene Expertengruppe ins Leben gerufen, die eine Strategie für die kommenden Jahre entwickeln soll. Insbesondere die im kommenden Sommer 2020 anstehenden Olympischen Spiele setzen Japan unter einen hohen Innovationsdruck, da Olympia als Bühne dienen soll, um sich als Hightech-Nation präsentieren zu können. Daher werden aktuell entsprechende Gesetze und Regulierungen erarbeitet, um das autonome Fahren in bestimmten Bezirken zu ermöglichen. Bis 2030 soll bereits jedes fünfte Fahrzeug mit Sensortechnik ausgestattet sein. Unter dem Schlagwort „Smart Mobility Challenge“ wurden 2018 und 2019 durch zahlreiche Initiativen in diesem Bereich Konzepte erstellt und in Testläufen erprobt. So wurde unter anderem ein Aktionsplan für den Einsatz von Elektrofahrzeugen in Katastrophengebieten erarbeitet, Tests selbstfahrender Lkw auf Autobahnen und selbstfahrender Busse durchgeführt sowie eine Reihe von

³³ GTAI, September 2019

³⁴ GTAI, September 2019

Ideenwettbewerben und Dialog-Formaten veranstaltet, u.a. ein japanisch-chinesisches Seminar zum Thema Autonomes Fahren mit Teilnehmern aus dem privaten und dem öffentlichen Sektor beider Länder.³⁵

Entwicklungen von neuen Technologien werden aber nicht nur auf politische Initiative hin, sondern insbesondere auf Ebene der Industrie forciert. Seit 2016 arbeitet beispielsweise ein japanisches Joint-Venture an der Erstellung dreidimensionaler HD-Kartenformate. Um an die Vorreiter der Digitalisierung - namentlich Deutschland und die USA - aufzuschließen, internationalisieren die großen japanischen Automobilhersteller ihre Unternehmensstruktur immer weiter und investieren in Forschungs- und Entwicklungszentren über die nationalen Grenzen hinaus. Toyota und Honda sind nun beispielsweise mit eigenen Zentren im Silicon Valley ansässig. Potenziale bieten aber nicht nur neue Technologien, wie z.B. Roboter-Shuttles, selbstfahrende Busse und die Errichtung neuer Testgelände, sondern insbesondere auch neue Geschäftsmodelle, z.B. im Bereich von Versicherungen und Haftungsmodelle für selbstfahrende Automobile.³⁶

4.3.4 Elektronik

Die Elektronik-Branche gehört neben den Sektoren Automotiv, Robotik und Maschinen- und Anlagenbau ebenfalls zu einer der wichtigsten produzierenden Gewerbe in Japan. Die Japan Electronics and Information Technology Association JEITA prognostizierte für 2018 ein Produktionswachstum von 1%. Diese Erwartung erfüllte sich jedoch nicht: Von 2017 auf 2018 ging die Produktion um 2,1 % zurück, während die weltweite Produktion der Branche um 6% stieg.³⁷

Die Gründe für die positive globale Produktionsentwicklung im Jahr 2018 wurden in einer anhaltend starken Leistung bei IT-Lösungsdiensten und in der Expansion von Cloud-Diensten gesehen. Auch der gestiegene Bedarf an Hochgeschwindigkeitsverarbeitung großer Datenmengen aufgrund der Fortschritte bei CPS / IoT und die damit verbundene Nachfrage nach Halbleitern sowie die wachsende Bedeutung autonomer und umweltfreundlicher Fahrzeugtechnologien und der damit verbundene Anstieg elektronischer Bauteile in Kraftfahrzeugen wurden angeführt. Die japanische Produktion konnte von diesen positiven Nachfrageentwicklungen ebensowenig profitieren wie von einem prognostizierten Nachfrageanstieg nach Informationsgeräten wie Computern und Druckern vor dem Hintergrund starker Unternehmensgewinne. Ein leichtes Plus von 0,4% respektive 0,7% war von 2017 auf 2018 dagegen bei den Exporten und bei den Importen japanischer Elektronikgüter zu verzeichnen.³⁸

Sparte	2017 (in Mio. JPY)	2018 (in Mio. JPY)	Veränderung (in %)
Elektronische Konsumgüter	631.280	607.708	- 5,2
Elektronische Industriegüter	3.391.153	3.398.382	+ 0,1
Kommunikationstechnik	944.584	811.279	- 13,4
Telekommunikationssysteme	227.632	201.231	- 8,3
Radiokommunikationssysteme	716.952	610.048	- 15,0
Computer und Informationsgeräte	1.041.122	1.134.378	+ 8,0
Elektronische Applikationsgeräte	889.148	910.157	+ 2,5
Elektronische Messinstrumente	417.283	457.025	+ 8,8
Elektronische Büromaschinen	99.016	85.543	- 13,6
Elektronische Komponenten und Geräte	7.895.029	7.649.025	- 2,8
<u>Komponenten</u>	<u>2.644.592</u>	<u>2.729.886</u>	<u>+ 3,2</u>
Passive Komponenten	1.084.945	1.182.399	+ 9,0
Verknüpfungskomponenten	802.652	792.782	- 1,4
Elektronische Baugruppen	466.610	477.130	+ 2,3
Elektronische Leiterplatten	133.224	137.157	+ 3,4
Wandler	18.271	17.433	- 4,6
Andere	138.890	122.985	- 11,5

³⁵ METI 2019

³⁶ GTAI, November 2016

³⁷ JEITA Februar 2018, Dezember 2018, Februar 2019 und Dezember 2019

³⁸ JEITA Februar 2018, Dezember 2018, Februar 2019 und Dezember 2019

Geräte	2017	2018	Veränderung
	5.250.437	4.919.139	- 5,9
Elektronenröhren	49.917	50.985	+ 2,2
Diskrete Halbleiter	809.218	799.370	- 0,6
Integrierte Schaltkreise	2.698.612	2.736.375	+ 2,1
LCD	1.692.690	1.332.409	- 21,3
TOTAL	11.917.462	11.655.115	- 2,1

Tabelle 10: Produktion der Japanischen Elektronik-Industrie 2017 und 2018 im Vergleich (JEITA)

Sparte	2017 (in Mio. JPY)	2018 (in Mio. JPY)	Veränderung (in %)
Elektronische Konsumgüter	448.316	419.013	- 6,5
Videogeräte	419.316	384.610	- 8,3
Audiogeräte	28.999	34.404	+ 18,6
Elektronische Industriegüter	1.438.031	1.463.747	+ 1,8
Elektronische Komponenten und Geräte	8.001.199	8.040.605	+ 0,5
TOTAL	9.887.546	9.923.366	+ 0,4

Tabelle 11: Exporte der Japanischen Elektronik-Industrie 2017 und 2018 im Vergleich (JEITA)

Sparte	2017 (in Mio. JPY)	2018 (in Mio. JPY)	Veränderung (in %)
Elektronische Konsumgüter	686.581	733.631	+ 6,9
Elektronische Industriegüter	5.535.414	5.688.423	+ 2,8
Elektronische Komponenten und Geräte	4.776.720	4.718.446	- 1,2
TOTAL	10.998.715	11.140.500	+ 0,7

Tabelle 12: Importe elektronischer Güter nach Japan 2017 und 2018 im Vergleich (JEITA)

Auch für 2019 prognostizierte die Japan Electronics and Information Technology Industries Association noch im Dezember 2018 ein Produktionswachstum von 1%. Diese Prognose wurde aber im Marktausblick vom Dezember 2019 auf ein Negativwachstum von -3% korrigiert, während weltweit eine Produktionssteigerung der Branche um 1% prognostiziert wurde. Als Begründung führt die JEITA an, dass dem Ausbau der Produktivität von Unternehmen sowie Verbesserungen öffentlicher Einrichtungen mit Hilfe von Elektronik- und IT-Produkten der Handelskonflikt zwischen China und den USA mit seiner bremsenden Wirkung auf die japanischen Exporte insbesondere nach China entgegenstehe. Die Prognose für 2020 fällt positiver aus: Bei einer weltweiten Produktionssteigerung um 5% wird für die japanische Elektronik- und IT-Branche immerhin eine Produktionssteigerung von 2% prognostiziert, was mit der Einführung zunehmend ausgereifter IoT-Geräte sowie mit der Entstehung neuer Geschäftsmodelle begründet wird.³⁹

³⁹ JEITA Dezember 2019

4.3.5 Machine-to-Machine (M2M)

Als M2M wird die Informationskommunikation zwischen Maschinen und/oder Geräten ohne jeglichen Eingriff durch menschliche Arbeitskräfte bezeichnet. Im Rahmen von Industrie 4.0 spielt die M2M-Kommunikation eine tragende Rolle, z.B. bei der Automatisierung von Fertigungsprozessen. Der japanische M2M-Markt wächst stetig und erreichte im Fiskaljahr 2016 einen Wert von rund 161 Milliarden Yen (1,3 Milliarden Euro). Ab dem Jahr 2017 liegen nur Schätzungen aus einer Studie des Yano Research Insitutes aus dem Jahr 2016 vor. Diesen zufolge wächst der Markt weiter auf 171 Milliarden Yen (1,4 Milliarden Euro) im Jahr 2017, 188 Milliarden Yen oder 1,6 Milliarden Euro im Jahr 2018. Der größte Anteil von 27 % und rund 4,1 Millionen M2M-Verbindungen entfiel, bedingt durch den wachsenden Einsatz von Smart Metern, auf den Energiesektor. Eine

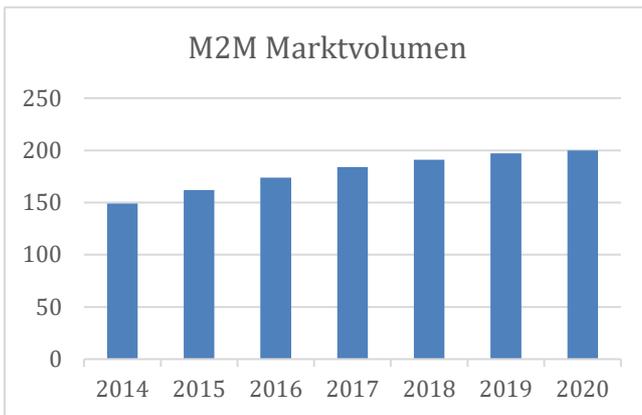


Abbildung 6: M2M-Marktvolumen von 2014 bis 2020 (in Mrd. Yen)

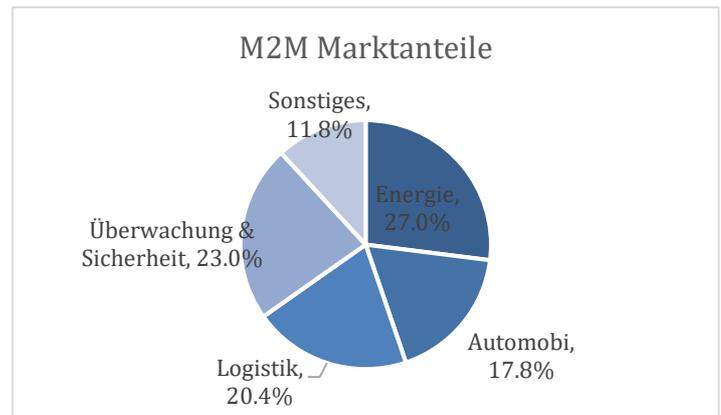


Abbildung 5: Marktanteile im M2M-Bereich in FJ 2014

wichtige Rolle spielt zudem die fortschreitende Deregulierung im Bereich des japanischen Strommarkts. Es wird erwartet, dass in Zukunft die Anzahl smarte Städte und smarterer Häuser im öffentlichen als auch privaten Bereich zunehmen wird. Obwohl erwartet wird, dass sich der gesamte Markt für M2M positiv entwickeln wird, soll dieser bis 2020 ein Gesamtvolumen von nur 200 Milliarden Yen (1,6 Milliarden Euro) erreichen. Aufgrund stetiger Entwicklung muss damit gerechnet werden, dass sich Produktionskosten einzelner Komponenten in dem Bereich senken lassen und Stückpreise ebenfalls zurückgehen werden.⁴⁰

4.3.6 Sensorik / Sensornetzwerke

Das Yano Research Institut untersuchte neben Entwicklungen auf dem japanischen M2M-Markt auch den japanischen Markt für drahtgebundene und drahtlose Sensornetzwerke bis 2017. In der Untersuchung werden Sensornetzwerke betrachtet, welche aus mehrteiligen Sensoren bestehen, die mit einem zentralen Datenknotenpunkt drahtlos oder über Kabel verbunden sind. Die Daten der einzelnen Sensoren werden gesammelt und über einen zentralen Zugang an entsprechende Endgeräte (Smartphone, PC) übertragen.

Das Marktvolumen für Sensornetzwerke im Industriebereich betrug 2017 rund 131,9 Milliarden Yen nahm damit schätzungsweise rund 9.2 Prozent des Weltmarktes ein. Dabei kamen zu 90 Prozent Systeme im Bereich der Factory Automation (FA), und nur 10 Prozent im Bereich der Process Automation (PA) zum Einsatz. Als Grund für die ungleiche Verteilung wird die im globalen Vergleich noch recht geringe Anzahl an großen PA-Anlagen in Japan genannt. Im PA-Bereich wurden in den letzten Jahren jedoch vermehrt drahtlose Sensornetzwerke eingesetzt. Mit der fortschreitenden Digitalisierung wird in Zukunft vor Allem eine Marktvergrößerung für drahtlose Online-Sensornetzwerke erwartet, welche zur Präventiven Wartung eingesetzt werden können.⁴¹

⁴⁰ Yano Resaerch Institute, April 2016

⁴¹ Yano Resaerch Institute, November 2018

4.4 Netzwerktechnologien

Im Technologierennen um die 4. Industrielle Revolution sieht sowohl die Japanische Politik als auch die Wirtschaft die Entwicklung fortschrittlicher Kommunikationstechnologien, der Computer und Geräte verbindet, als Schlüssel zum Erfolg von Industrie 4.0.

Im Mobilfunkstandard 5G sieht Japan große Möglichkeiten um die Entwicklung innovativer Industrien voranzutreiben und sich erfolgreich bei den diesjährigen Olympischen Spielen als High-Tech-Nation zu präsentieren. So zeigt Japans Politik sowohl auf nationaler, als auch auf regionaler Ebene starken Einsatz um die Entwicklung der High-Speed-Netze zu beschleunigen. Im Dezember 2019 aufgestellten Nachtragshaushalt wurden insgesamt 309 Milliarden Yen für die IT-Ausrüstungen kleiner und mittelständischer Unternehmen eingeplant und rund 110 Milliarden Yen für den Ausbau von Informations- und Kommunikationstechnologien im Hinblick auf die 5G-High-Speed Generation.

Im Dezember 2019 kündigte die japanische Regierung eine Revision der Steuergesetze bezüglich IT-Investitionen an. Demnach soll 2020 ein Steuerfreibetrag von 15 Prozent für Investitionen in 5G-Ausrüstung eingeführt werden. Die Regierung beabsichtigt damit Unternehmen zu motivieren, ihre Gewinnrücklagen, welche seit 2011 jährlich Rekordbeträge aufzeichnen, für den 5G-Ausbau einzusetzen.⁴² Auch soll der Steuerfreibetrag den Kostenvorteil chinesischer Anbieter ausgleichen und den Einsatz von qualitätsarmer Ausrüstung zurückfahren.⁴³ Bereits im April 2019 vergab die nationale Telekommunikationsbehörde die Lizenzen für den Ausbau von 5G-Netzwerken an NTT-Docomo, KDDI, Softbank und Rakuten.⁴⁴ Die vier Mobilkommunikationsdienstleister planen zwischen 2020 und 2024 insgesamt 1,6 Billionen Yen in 5G-Ausrüstung zu investieren.⁴⁵ KDDI arbeitet bereits seit 2015 mit dem Südkoreanischen Partner Samsung Electronics an der Entwicklung des 5G-Netzwerks.⁴⁶ Die NTT Docomo Inc., der gegenwärtig größte Anbieter mit etwa 60 Millionen Nutzern⁴⁷ wird im Frühjahr 2020 kommerzielle 5G-Dienste überwiegend in stark bewohnten Gegenden starten. Um die regionale Entwicklung auf den selben Stand wie die Metropolen zu bringen, vergibt die Regierung seit dem 24. Dezember landesweit Lizenzen für lokale 5G-Dienstleistungen. Lokale 5G Netze sollen vor Allem der Industrie und Landwirtschaft dienen. In der Kanto Region bewarben sich unter anderem die Unternehmen NEC Corp., Fujitsu Ltd. und das Tokyo Metropolitan Government.⁴⁸ Auf Regionaler Ebene wird Tokyo beispielsweise 8.297 Gebäude und 2.502 Grundstücke für die Installation von Basisstationen zu Verfügung stellen.⁴⁹

Geschäftschancen stehen jedoch nicht nur für Mobilkommunikationsdienstleister bereits. Anbieter von Werkstoffen und Vorprodukten, sowie für Herstellungsschemikalien für Hochleistungserzeugnisse genießen ebenfalls eine erhöhte Nachfrage.⁵⁰

Zukünftig wird sich Japan parallel zur Ausbreitung der 5G-Netze, mit der Entwicklung von 6G-Netzen befassen. Dazu legt die New Energy and Industrial Technology Development Organisation Fonds auf, um private Forschungseinrichtungen zu unterstützen. Die NTT befindet sich bereits in der Testphase von ersten Halbleitern und hat sich damit bereits im internationalen Technologierennen positioniert. Auf nationaler Ebene wurden zwischen Japan und Deutschland Kooperationsprojekte zur Entwicklung von 6G angesetzt. Ziel ist es, spätestens ab 2036 die 6G-Mobilkommunikation kommerzieller Ebene umzusetzen.⁵¹

⁴² The Japan Times, Dezember 2019

⁴³ GTAI, Januar 2020

⁴⁴ Japanmarkt, April 2019

⁴⁵ Nikkei, Dezember 2019

⁴⁶ GTAI, Januar 2020

⁴⁷ GTAI, Januar 2020

⁴⁸ The Japan Times, Dezember 2019

⁴⁹ The Japan Times, November 2019

⁵⁰ GTAI, Januar 2020

⁵¹ GTAI, Januar 2020

4.5 Initiativen und Projekte

Um die Anstrengungen im Bereich Industrie 4.0 und IoT in Japan zu forcieren, wurden mehrere Organisationen und Projekte ins Leben gerufen. Grundsätzlich gilt, dass es sich mit Gründungsdaten um 2014 um noch relativ junge Organisationen handelt, die insbesondere als Reaktion auf die deutsche Plattform „Industrie 4.0“ und auf die amerikanische Leitidee IoT entstanden sind, um international im Bereich der Digitalisierung den Anschluss nicht zu verlieren. Neben neuen Organisationen und Zusammenschlüssen, wurden in der Vergangenheit aber bereits individuelle Projekte vor allem durch japanische Großkonzerne durchgeführt. Zu nennen sind beispielsweise die sogenannte „e-F@ctory Alliance“ von Mitsubishi oder das „Smart-Home Konzept“ von Honda. Auf Seiten der Politik steht das Thema Digitalisierung erst seit einigen Jahren als Kernthema auf der Agenda. Zunächst wurde im Februar 2013 für die Überarbeitung und Entwicklung von Richtlinien und Strategien rund um ICT der „Council on ICT Strategy and Policy for Growth“ eingerichtet. Anhand der 2014 verkündeten „Smart Japan ICT Strategy“

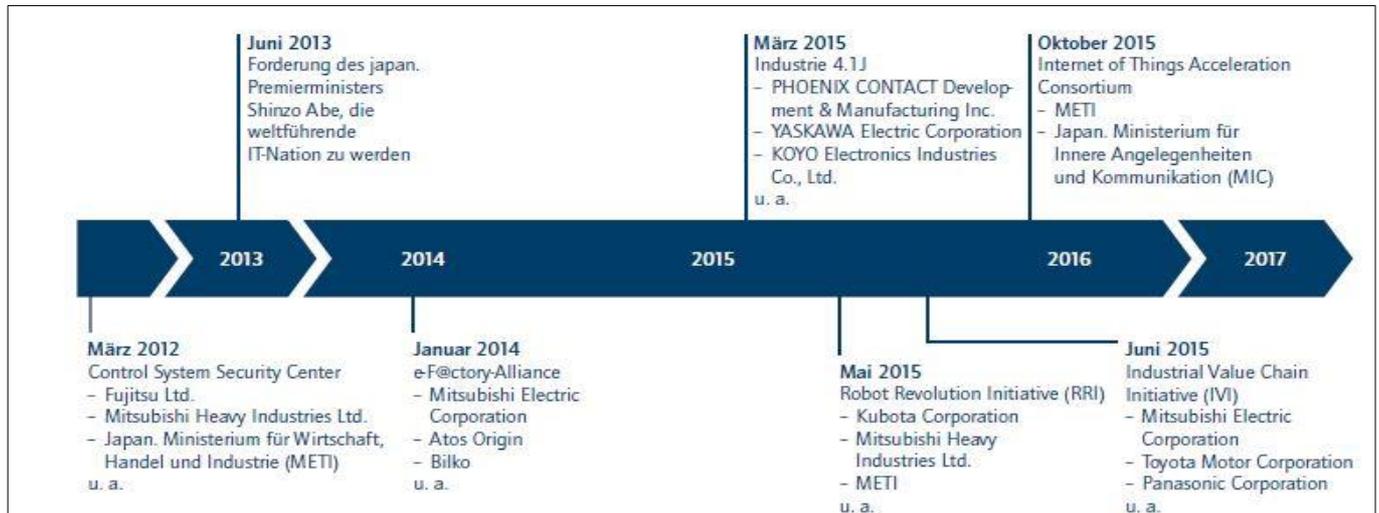


Abbildung 7: Meilensteine in der Entwicklung der Industrie 4.0 in Japan (Kagermann et. al, S. 33)

sollen IoT-Themen gefördert werden. Wie die New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) feststellt, liegt Japan gemessen an der Anzahl veröffentlichter Paper zum Thema AI-Technologie als Indikator hinter den USA und China zurück, was auf unzureichende Investitionen in Forschung und Entwicklung sowohl im privaten wie auch im öffentlichen Sektor schließen lässt. Obwohl der gesellschaftliche Bedarf nach AI-Technologie gestiegen ist, gibt es nicht genügend Forscher, Ingenieure und Datenanalysten in diesem Bereich.

Als Antwort auf diese Herausforderungen gründete die japanische Regierung im April 2016 den “Strategic Council for AI Technology”, der als Kontrollgremium fünf nationale Forschungs- und Entwicklungsagenturen koordiniert. Von zentraler Bedeutung sind dabei die folgenden Agenturen:

- Center for Information and Neutral Networks (CiNet) und Universal Communications Research Institute (UCRI) (gehören beide zum National Institute of Information and Communications Technology (NICT))
- RIKEN Center for Advanced Intelligence Project (AIP) des Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN)
- Artificial Intelligence Center (AIRC) des National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

Zusätzlich ist der Council for AI Technology auch für den Austausch mit Industriebranchen zuständig, in denen AI angewendet wird (so genannte „exit industries“). Wichtige Impulse werden hier insbesondere von Start-ups erwartet. Als vorrangige Bereiche des Strategic Council for AI Technology wurden die Felder „Produktivität“, „Gesundheit, medizinische Versorgung und Wohlfahrt“, „Mobilität“ sowie „Informationssicherheit“ festgelegt.

In diesen Bereichen soll in drei Entwicklungsphasen bis 2030 AI in alle betroffenen gesellschaftlichen Bereiche integriert werden: In der ersten Phase bis 2020 soll die Nutzung und Anwendung von AI und Daten zusammen mit neuen Wachstumsimpulsen betroffener Branchen vorangetrieben werden. In der zweiten Phase (bis 2025) soll die öffentliche Nutzung von AI und Daten sowie die Entstehung neuer Branchen insbesondere im Service-Sektor im Mittelpunkt stehen. In der dritten

Phase (bis 2030) sollen die verschiedenen öffentlichen und privaten AI-Anwendungsfelder schließlich weitestmöglich miteinander verknüpft werden.⁵²

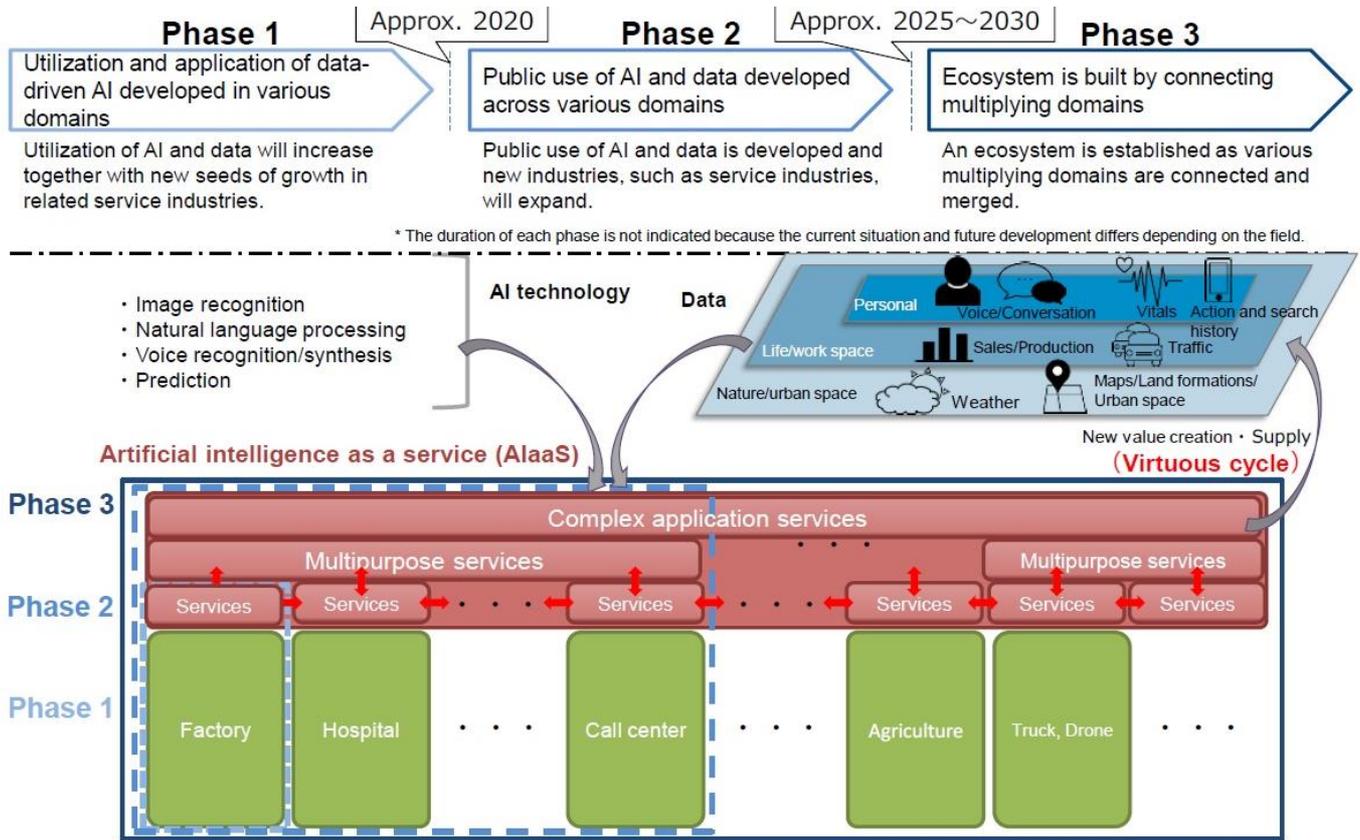


Abbildung 8: Entwicklungsphasen der AI in Japan (NEDO)

4.5.1 Industrial Value Chain Initiative (IVI)

Die Industrial Value Chain Initiative (IVI) wurde am 18. Juni 2015 nach dem Vorbild der deutschen Plattform Industrie 4.0 gegründet. Ziel des Forums ist langfristig ein neues Gesellschaftsmodell zu entwickeln, das auf der Kombination zwischen traditioneller Industrie und Informationstechnologien basiert. Als Zielgruppe werden große, aber auch kleine und mittlere Unternehmen definiert, die das Thema mittels Kooperationen angehen möchten. Der gegenseitige Austausch soll nicht nur auf nationaler Ebene innerhalb Japans stattfinden, sondern insbesondere auch die Kooperation mit dem Ausland fördern. Dass die Wissenschaft in die Initiative eingebunden wird, zeigt der Hintergrund des Präsidenten der IVI. Herr Yasuyuki NISHIOKA ist Professor an der Hosei Universität und hat sich auf die Anwendung von Kommunikations- und Informationstechnologien in Fabriken und Produktionsstätten spezialisiert. Im Allgemeinen wird kritisiert, dass Aktivitäten zu Forschung und Optimierung sich hauptsächlich auf Großunternehmen konzentrieren. Kleine und mittlere Unternehmen werden in diese Prozesse nur bedingt eingebunden. Dies gilt auch für Zulieferer der Großkonzerne. Durch die Initialisierung der IVI soll dieses Problem angegangen und KMUs in den Wertschöpfungsprozess branchenübergreifend eingegliedert werden, um auf diese Weise den gesamten Prozess optimieren zu können. Gleichzeitig sollen Standards für eine Digitalisierung und entsprechende Sicherheitstechnologien entwickelt und diese auf internationaler Ebene fest etabliert werden.

Obwohl die Industrie und Politik erkannt hat, dass japanische Unternehmen ihren Wettbewerbsvorteil verlieren könnten, wenn die Umstellung auf die Digitalisierung nicht rechtzeitig initiiert wird, tut sich Japan mit dem Prozess schwer.⁵³ Die japanische Industrie entwickelt ihre IT-Systeme traditionell selbst. Der Zugriff auf Open-Source und Standardsoftware erfolgte bisher eher selten. Das führt dazu, dass die Systeme oft veraltet sind, den heutigen Sicherheitsstandards nicht gerecht werden und anfälliger

⁵² NEDO 2017

⁵³ Legewie, 2015

für Fehler und Schadsoftware sind.⁵⁴ Aus diesem Grund fördert die IVI Kooperationen zwischen Unternehmen. Durch Kollaboration sollen Unternehmen Schritt für Schritt ein tieferes Verständnis über allgemeine Modelle zur Konnektivität sammeln können ohne den Druck zu verspüren, „das eine wahre Modell“ zu identifizieren. Aus diesem Grund beschäftigt sich die IVI hauptsächlich mit dem „loosely defined standard“, das als adaptierbares, flexibles Modell verstanden wird (siehe Abb. 11). Laut der IVI würde ein starres Modell zu Herausforderungen im Bereich der Produktion führen, da diese ein komplexes System mit teils neuen und teils alten Elementen aufweist. Mit der Fokussierung auf individualisierte und prozessoptimierte Produktion zeigt sich, dass die IVI ähnliche Ziele wie die Plattform Industrie 4.0 – im Gegensatz zum amerikanischen *Industrial Internet Consortium* (IIC), das sich auf neue Geschäftsmodelle mit Big-Data-Verarbeitung konzentriert hat– verfolgt. Begründet werden kann dies durch den hohen Stellenwert der produzierenden Industrie in beiden Ländern (vgl. Kapitel 3.1).

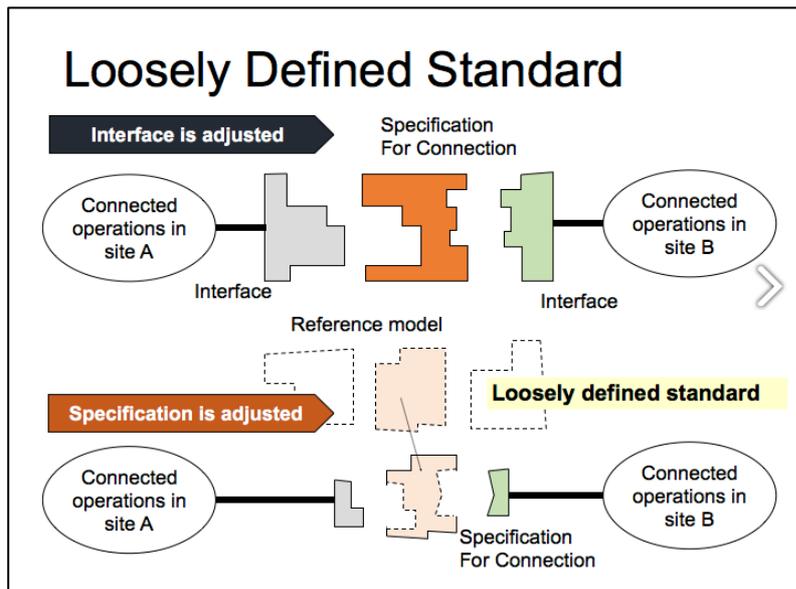


Abbildung 9: Loosely Defined Standard (IVI)

Über 250 Unternehmen und über 600 Personen sind IVI-Mitglieder. Mehrere Komitees nehmen unterschiedliche Aufgaben wahr: Das „Business Cooperation Committee“ (Entwicklung von Wirtschaftsszenarien), das „Standard Model Committee“ (Entwicklung der losen Standards), das „Platform Committee“, das „Component Committee“ (Bewertung von IVI Komponenten wie z.B. Applikationen, Instrumente und Geräte) und das „Publicity Committee“ (Entwicklung von Grundsätzen und konkreten Strategien, um IVI Aktivitäten extern zu kommunizieren). Neben den genannten Komitees gibt es den Steuerungskreis der Initiative, in dem 21 Unternehmen vertreten sind, darunter Omron, Kawasaki, Nikon, Mazda, Brother, Panasonic, Mitsubishi Electric, Toyota, Fujitsu, Hitachi und Toshiba. Zu den weiteren Mitgliedsunternehmen der Initiative zählen unter anderem Bridgestone, Yamaha, OKI, Siemens, Bosch, Daikin, Denso, Isuzu, Fuji Xerox, Kyocera, Konica Minolta

⁵⁴ Heilmann et. al, 2016



Abbildung 10: Organigramm der IVI (IVI)

und Huawei. Use Cases im Rahmen der Initiative umfassen u.a. die sichere und dezentrale Remote-Speicherung von Werkzeugmaschinen-CNC-Daten (Projekt von Toshiba und DMG Mori), Qualitätssicherung durch Teilen von Testdaten unter Unternehmen entlang der Supply Chain mittels Überwachen der Ergebnisse eines Inspektionsprozesses und Abfragen von Bilddaten eines bestimmten NG-Loses. (Projekt von FANUC und Fujitsu) und die Integration der Buchhaltung in die Fertigungsoperationen durch Bestätigen der Leistungsdaten (Projekt von Mitsubishi Electric und NEC).⁵⁵

Nr.	Themen der Business Scenario Arbeitsgruppen
1	Key performance Index for connectable factory floors and management
2	Secure and large-scale data distribution services
3	Visualization of decision making based on risks and losses in applying condition-based maintenance
4	Improving quality, productivity and automation of production lines with Artificial Intelligence
5	Predictive maintenance and quality control anyone can use by using sensor data
6	Developing of quality according operator uniqueness utilizing BOP
7	Simplification and efficiency improvement in the operation phase of robot equipment
8	Visualization of achievements of people / goods / behavior analysis and optimization
9	Evolution to high-efficiency manufacturing by automatization
10	Visualization of kaizen status at remote manufacturing sites
11	Visualization and optimization of energy consumption and productivity of manufacturing facilities
12	Optimization by tracking the actual time and location of parts transportation trucks
13	Progress announcement service for small and medium enterprises
14	Real-time data collection and utilization between factory processes by extended MES
15	Construction of small parts management system using digital tag
16	Quality control for each worker – Secure real-time management of quality KPI
17	Stabilization of product quality by using AI on edge of production
18	Improvement of quality in foreign production line
19	Constructive and continuous data collection and analysis

Tabelle 13: Arbeitsgruppen der IVI 2019 (IVI)

⁵⁵ IVI 2016 und IVI 2019

In sogenannten „Business Scenario Workgroups“ finden sich regelmäßig Mitglieder der IVI zusammen, um Szenarien unter Realbedingungen aufzubauen, die unterschiedliche Unternehmen miteinander verknüpfen sollen. Auf Basis der Ergebnisse dieser Projekte sollen Verbindungsmodelle entstehen, aus denen sich wiederum das Referenzmodell der IVI heraus entwickeln soll. Im Jahr 2019 gab es folgende Arbeitsgruppen:

Die 5-Jahres-Roadmap of Digital Transformation of Manufacturing von IVI umfasst folgende Ziele in den Bereichen Aktivitäten und technische Entwicklungen:

	Goals of Activities	Technical Achievement
FY2019	Implement all the functions of the minimum executable model, and start services by stable operation and support.	Collect words and relations of dictionaries for preliminary study on developing a self-organizing common dictionary
FY2020	Solution partners start their service operation so that users can choose and implement with a little integration cost	Design an additional function of dictionaries that recommends the correct words and mapping for the local users
FY2021	For scaling up and security improvement, implementation architecture and infrastructure are redesigned and rebuilt	Apply the technology of AI-based automatic translation between the local and common dictionaries
FY2022	Develop a strong authentication system both on hardware and software, so that proof of delivery is available	Optimize the rules and processes of translation and delivery on data trade using context depending historical data.
FY2023	Expand the system in open-basis, and contribute to developing international rules and standard of the data economy	Data trade is monitored by AI and it detects unauthorized use, as well as ranking and rating of the parties

Abbildung 11: Ziele der 5-Jahres-Roadmap des IVI 2019 – 2023 (IVI)

3.5.2 Japan's Robot Strategy & Robot Revolution Initiative (RRI)

2018 stiegen Japans Roboterverkäufe um 21% auf ungefähr 55.000 Einheiten, was den höchsten Wert darstellt, den das Land jemals hatte. Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 17% seit 2013 ist bemerkenswert für einen Markt mit einer bereits hochautomatisierten industriellen Produktion. Japan ist der weltweit führende Hersteller von Industrierobotern und lieferte 2018 52% des weltweiten Angebots.⁵⁶

Japan gilt weltweit und in seiner Eigenwahrnehmung als „Robotik-Superpower.“ Neben den Verkaufszahlen stützt auch die Zahl der Roboter pro Industriearbeiter dieses Image. So liegt die Anzahl von Robotern pro Industriearbeiter in Japan hinter Korea, Singapur und Deutschland global an vierter Stelle. Da allerdings in Volkswirtschaften mit einem hohen Lohnniveau stärkere wirtschaftliche Vorteile für den Einsatz von Robotern bestehen als in Volkswirtschaften mit niedrigeren Gehältern, ergibt sich ein anderes Bild, wenn die Arbeitskosten verglichen werden und in die Bewertung mit einfließen. Japan liegt nach dieser Betrachtung nur noch an siebter Stelle, hinter Korea, Singapur, Thailand, China, Taiwan und Slowenien.⁵⁷

Darüber hinaus gibt es in anderen Ländern Initiativen, die die jeweils eigene Stellung im Bereich der Robotik stützen und verbessern sollen, so etwa die „National Robot Initiative“ der USA, durch die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten gestärkt werden sollen. Europa und China engagieren sich ebenfalls stark im Bereich der Robotik.⁵⁸ Darüber hinaus sinkt Japans globale Wettbewerbsfähigkeit im produzierenden Gewerbe. Ein großes Problem ist dabei die Verlagerung von Produktionsstätten ins Ausland aufgrund der sich ergebenden Kostenvorteile. Zusätzlich wird die japanische Wirtschaft durch amerikanische und deutsche Digitalisierungsvorhaben unter Druck gesetzt. Vor diesem Hintergrund wurde die „Japan's Robot Strategy: Vision, Strategy, Action Plan“ am 23. Januar 2015 vorgestellt und bereits am 10. Februar 2015 durch das *Japan Economic Revitalization Headquarters* zur offiziellen Regierungspolitik erhoben. Mit Beschluss der Roboterstrategie wurden drei Trends im Bereich der Robotik beobachtet und definiert.

1. Das traditionelle Bild eines Roboters wandelt sich. Anstatt routinemäßige Aufgaben zu erledigen, werden Roboter stetig weiterentwickelt, um Aufgaben selbstständig zu bewältigen und sind gleichzeitig mit Selbstlern-Technologien ausgestattet. In Zukunft sollen diese Fähigkeiten in Verbindung mit modernen künstlichen Intelligenz (AI) Technologien (Bild- und

⁵⁶ IFR 2019

⁵⁷ ITIF 2019

⁵⁸ RRI, Robot Revolution Initiative

Tonerkennung) weiter ausgebaut werden. Diese neuen Technologien sollen mit den Selbstlernsystemen, Sensortechnologien und leistungsstarker Software verknüpft werden.

2. Eine weitere Veränderung ist das Kontrollsystem der zukünftigen Roboter. Anders als traditionelle Roboter, die von einer universellen Quelle aus gesteuert werden, sollen diese durch den Roboter selbst ersetzt werden und eigenständig auf unterschiedlichste Daten und Informationen zugreifen können. Somit sollen Roboter in Zukunft selbst als Informationsendgerät auftreten und den Gebrauch von Personal Computern und Smartphones weitgehend obsolet machen.
3. Der letzte zu erwähnende Punkt bezieht sich auf das Roboter-Netzwerk. In Zukunft werden Roboter nicht mehr individuell für einzelne Aufgaben genutzt, sondern zur wechselseitigen Zusammenarbeit zu einem Netzwerk zusammengeführt. Auf diese Weise werden einzelne Roboter Teil von unterschiedlichen Systemgruppen.

Insgesamt definiert die *Robot Strategy* alle Systeme, die digitale Netzwerktechnologien nutzen und mit modernen Sensor- und AI-Technologien ausgestattet sind, als neues Konzept eines Roboters. Mithilfe der eingeführten Initiative sollen hauptsächlich drei Ziele verfolgt werden. Erstens soll Japan das globale Zentrum für Robotertechnologie und Innovation werden, indem Japans technische Kompetenz gestärkt wird. Zweitens, soll Japan der Weltmarktführer im Bereich der eingesetzten Roboter innerhalb einer Gesellschaft (Smart Community) werden und drittens, sollen Japans Initiativen der Welt präsentiert und auf diese Weise die neue Ära der Robotertechnologien in Verbindung von IoT-Technologien vorangetrieben werden. Darüber hinaus sind in der Roboterstrategie bereits konkrete Ziele festgelegt worden, die bis 2020 erreicht werden sollen (siehe Tab. 13). Insgesamt sind die Bemühungen und Zielsetzungen der japanischen Regierung sehr ambitioniert. Ob diese in Gänze umgesetzt werden können, ist jedoch fraglich. Die Formulierungen dürften daher eher als Richtungsweiser und Willensbekundung verstanden werden.

Bereich	Zielsetzung
Fertigungsindustrie	Erhöhung der Robotisierungsrate (Steigerung pro Jahr) auf 25% für Großfirmen und 10% für KMUs; Best Practice mit Next-Generation Robotern: 30 Vorzeigefälle; Interoperable Hardware: Mehr als 1000 Typen
Dienstleistungsbereich	Anteil der Roboter im Bereich Arbeiten wie Selektieren, Qualitäts- und Prozesskontrolle: 30%; Sammlung von Best Practice Fällen im Bereich Gastronomie (Aufräumen und Platzieren von Tischen) und Retail, Wholesale, Hotel etc. (Reinigung)
Pflege	Pflegeroboter-Markt auf 50 Milliarden Yen vergrößern; Verringerung der Gefahr von Rückenschäden von Pflegern durch die Mithilfe von Robotern beim Transport von Kranken und Alten; Erhöhung der Akzeptanz von Pflegerobotern: 80% Zustimmung bei Pflegern und Gepflegten
Medizin	100 Fälle von Roboterhilfe bei der Handhabung von medizinischen Geräten
Infrastruktur, Naturunglück, Bau	„Intelligent Construction“: 30% Anteil um Produktivität zu erhöhen; Wartung und Reparatur durch Roboter bei mindestens 20% der alternden, wichtigen Infrastruktur; Gleiche Produktivität von unbemannten Baufahrzeugen bei Bauvorhaben in von Erdbeben oder Vulkanausbrüchen betroffenen Gebieten (im Vergleich zu bemannten Fahrzeugen)
Landwirtschaft, Lebensmittelindustrie	Realisierung automatischer, unbemannter Traktoren auf Feldern; Einführung von mehr als 20 verschiedenen Robotermodellen zur Entlastung menschlicher Arbeitskräfte

Tabelle 14: Zielsetzung der Japanischen Roboterstrategie bis 2020 (METI)

Um u.a. die oben genannten Ziele zu erreichen und Japan langfristig als weltweites Center für Robotertechnologien und Innovationen zu etablieren, wurde die sogenannte *Robot Revolution Initiative* (RRI) ins Leben gerufen. Auf lange Sicht und

mithilfe der stetigenden Entwicklung neuer Roboter, soll eine soziale Revolution ebenfalls forciert werden. Die RRI agiert nicht individuell, sondern bietet eine Plattform für eine Vielzahl an Stakeholdern, die individuell arbeiten, sich aber im kontinuierlichen Austausch über den aktuellen Status und Prozess befinden. Auf diese Weise soll Japans *Robot Strategy* weiter vorangetrieben werden. Per Definition hat die RRI insgesamt fünf Kernfelder und Funktionen, die sie ausübt:

1. Matching & Lösungsentwicklung

Die RRI wird Anlauforte verwalten und zur Verfügung stellen, um Innovation, Austausch und Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Anbietern von Systemintegrationstechnologie, finanziellen Institutionen, Universitäten und Forschungseinrichtungen zu fördern. Darüber hinaus kann die RRI Fördermittel bereitstellen und bietet Beratung an, um gemeinsame Projekte und Kooperationen zwischen den genannten Stakeholdern zu unterstützen. Die Stakeholder sind ebenso angehalten, einen Beitrag zu leisten: Sie sollen die RRI mit Informationen versorgen und aktuelle Herausforderungen und Probleme bei der Nutzung von Robotern und Komponenten aufzeigen, um diese aktiv mit Hinblick auf die Bedürfnisse des Endverbrauchers anzugehen. Langfristig sollen auf diese Weise Entwicklungen im Bereich der Produktion, aber auch in Universitäten und Forschungsinstituten gesteuert werden.

2. Strategische Planung und Anwendung internationaler Standards und Sicherheitsmaßnahmen

Zur Kernaufgabe der RRI gehört ebenfalls die Förderung von internationalen Standards, um die *Robot Strategy* realisieren zu können. Dazu gehören die Planung sowie die Verbreitung von Standards, die sich auf Produktionssysteme mit Roboternutzung beziehen. Die Entwicklung von Standardardsst essentiell, um internationale Kooperationen in Japan und im Ausland voranzutreiben. Die RRI bietet hierzu erneut Plattformen für einen kontinuierlichen internationalen Austausch und Überprüfung von aktuellen Modellen. Auf diese Weise sieht sich die RRI in der Verantwortung internationale Standards und Sicherheitsmaßnahmen im Bereich der Robotik zu etablieren und zu pflegen.

3. Planung internationaler Projekte

Die RRI übernimmt die Rolle internationale Joint-Projekte und Zusammenarbeit im Bereich der Forschung und Entwicklung zu initiieren. Um geeignete Ansatzpunkte für den internationalen Austausch zu evaluieren, sammelt die RRI interne sowie externe Informationen, um daraufhin Konsortien einzuberufen, die gemeinsam übergreifende Themen im Bereich von Roboteranwendungen untersuchen. Auf Basis der jeweiligen Ergebnisse sollen konkrete Projekte in der Robotik Forschung entstehen, wie z.B. die US-Japanische Kooperation beim Robotereinsatz im Katastrophenfall oder der *Robot Olympic*⁵⁹, die für das Jahr der Olympischen- und Paralympischen Spiele 2020 geplant ist.

4. Einbindung von Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen / Alumni-Netzwerk

Unterstützt werden die Mitglieder und Stakeholder der RRI durch japanische Forschungsinstitute, wie dem *National Institute of Advanced Industrial Science and Technology* (AIST) und der *New Energy and Industrial Technology Development Organization* (NEDO). Die beiden Forschungseinrichtungen stellen z.B. technische Handlungsempfehlungen zur Verfügung. Auf diese Weise sollen Unternehmen neue Kompetenzen entwickeln können und langfristig wettbewerbsfähig bleiben.

5. Bereitstellung von Informationen und Best Practice Beispielen

In vielen Feldern ist der Einsatz von Robotern und von Roboterkomponenten nicht neu und wird bereits im Anwendungsbereich genutzt. Die RRI sammelt und verbreitet Erfolgsgeschichten und *Best Practice* Beispiele im Bereich der Robotik. Dies soll als Marketingtool eingesetzt werden, um die Vorteile einer Roboternutzung für unterschiedliche Zielgruppen darzustellen. Ziel ist der Beitrag zu einer langfristigen sozialen Revolution und die Verbreitung von Robotern in Japan im alltäglichen Leben.

Aktuell hat die RRI beinahe 450 Mitglieder. Darunter Großunternehmen aber auch KMU (276), Organisationen (98), Universitäten und Forschungsinstitute (14), Kommunalbehörden (9) und Privatpersonen (51). Untenstehend sind auszugsweise einige der Mitglieder angegeben.

Nr.	Unternehmen	Nr.	Unternehmen
1	Beckhoff Automation K.K.	2	Bosch Corporation
3	Canon Inc.	4	DMG Mori Company Limited

⁵⁹ Vorläufiger Name

5	Fuji Heavy Industries Ltd.	6	Hitachi, Ltd.
7	Honda Motor Co., Ltd.	8	IBM Japan, Ltd
9	IHI Corporation	10	MAZDA Motor Corporation
11	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.	12	Nikon Corporation
13	Nissan Motor Co., Ltd.	14	NTT Communications Corporation
15	Panasonic Corporation	16	SAP Japan Co., Ltd.
17	Schaeffler Japan Co., Ltd.	18	Siemens K.K.
19	Toshiba Corporation	20	Toyota Industries Corporation
21	TUV Rheinland Japan Ltd.	22	TUV SUD Japan Ltd.

Nr.	Organisationen	Nr.	Organisationen
1	Japan Automobile Manufacturers Association, Inc.	2	Japan Electronics and Information Technology Industries Association
3	Japan Robot Association	4	Japan Construction Machinery and Construction Association

Nr.	Universitäten & Forschung	Nr.	Universitäten & Forschung
1	Japan Science and Technology Agency (JST)	2	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
3	New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)	4	National Institute of Information and Communications Technology (NICT)
5	Tokyo City University	6	Yamagata University

Nr.	Kommunalbehörden	Nr.	Kommunalbehörden
1	Aichi Prefectural Government	2	City of Tsukuba
3	Fukushima Prefectural Government	4	Ibaraki Prefecture
5	Kanagawa Prefectural Government.	6	Saitama Prefecture

Tabelle 15: List of Members, Januar 2017 (RRI)

3.5.3 IoT Acceleration Consortium (IOTAC)

Mit der Überarbeitung der *Japan Revitalization Strategy* für das Jahr 2015 (Kabinettsbeschluss am 30. Juni 2015) wurde das IoT Acceleration Consortium (IOTAC), welches sich mit den Themen Big Data, IoT und AI auf Industriebene befasst, im Oktober 2015 gegründet. Ziel des Konsortiums ist es, eine adäquate Investitionsumgebung in Bezug auf IoT, Big Data und AI-Lösungen mithilfe von öffentlich-privater Kooperation zu schaffen. Wie andere japanische Initiativen ist auch das IOTAC eine Reaktion auf die sich rasant verändernde Wirtschafts- und Gesellschaftsstruktur und die großen Anstrengungen, die die USA und Deutschland bereits in das Thema Digitalisierung investieren. Das IOTAC sieht seine Stärken in der Verknüpfung von Industrie,

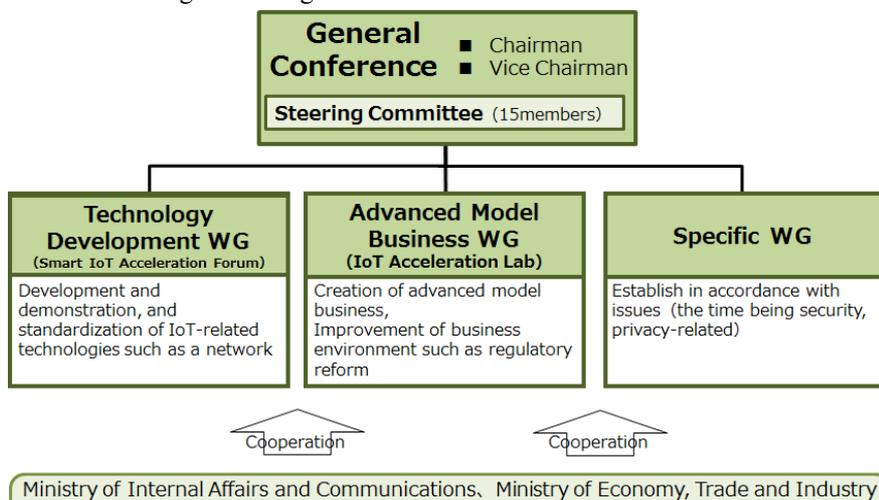


Abbildung 12: Struktur des IOTAC (IOTAC)

Wissenschaft und Politik, die genutzt werden soll, um neue Technologien und Geschäftsmodelle im Bereich von IoT zu entwickeln und zu fördern. Konkret werden zwei Ziele des Konsortiums genannt. Zum einen die Entwicklung, Demonstration und Standardisierung von IoT-Technologien und zum anderen die Initiierung von IoT-Projekten sowie die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen wie z.B. Regulierungsreformen, die notwendig sind, um Projekte durchführen zu können. Das Konsortium ist eine privat geführte Organisation, unterhält aber Partnerschaften zum METI, zum MIC sowie zu verwandten Behörden, wie dem *National Institute of Information and Communications Technology* (NICT) und der JIPDEC. Die Mitgliederzahl beläuft sich auf 2.061 Mitgliedern aus Industrie, Wirtschaft und Politik. Das IOTAC lässt sich in drei unterschiedliche Arbeitsgruppen unterteilen.⁶⁰

Technology Development Working Group – Smart IoT Acceleration Forum

Im Smart IoT Acceleration Forum versammeln sich insgesamt 2.481 Mitglieder (Stand: 9. Januar 2020), die sich mit den Themen Forschung und Entwicklung, Standardisierung und allgemeinen Aufgaben mit Technologiebezug befassen. Das Forum untergliedert sich wiederum in zwei unterschiedliche Komitees. Das Komitee für technologische Standards befasst sich mit internationalen Trends im Bereich von Technologieanwendung, Standardisierung und globaler Kooperation und evaluiert die Verbreitung und Entwicklung auf strategischer Ebene. Darüber hinaus ist das Komitee für die Prüfung von Voraussetzungen für die Nutzung von IoT-Technologien verantwortlich. Ausbildungs- und Trainingsmöglichkeiten für die Belegschaft, die direkt in technologische Entwicklung involviert sind, sollen ebenfalls gefördert werden. Das bereits erwähnte Komitee untergliedert sich aber nochmals in drei Sub-Komitees: Das Sub-Komitee für technologische Standards, das Testbed Sub-Komitee und das Sub-Komitee für IoT HR Entwicklung. Die Aufgabenfelder der einzelnen Sub-Komitees lassen sich der Namensgebung entnehmen. Neben dem Komitee für technologische Standards, ist dem Forum ein weiteres Komitee unterstellt. Das F&E und Demonstrationsprojekt Komitee ist für die Durchführung, Evaluierung und Veröffentlichung unterschiedlicher Projekte im Bereich IoT zuständig. Aktuelle Projekte des Komitees befassen sich mit den Themen Autonomes Fahren, Smart City, IoT-Nutzung im Alltag und die Verknüpfung von Big Data über unterschiedliche Bereiche hinaus.⁶¹

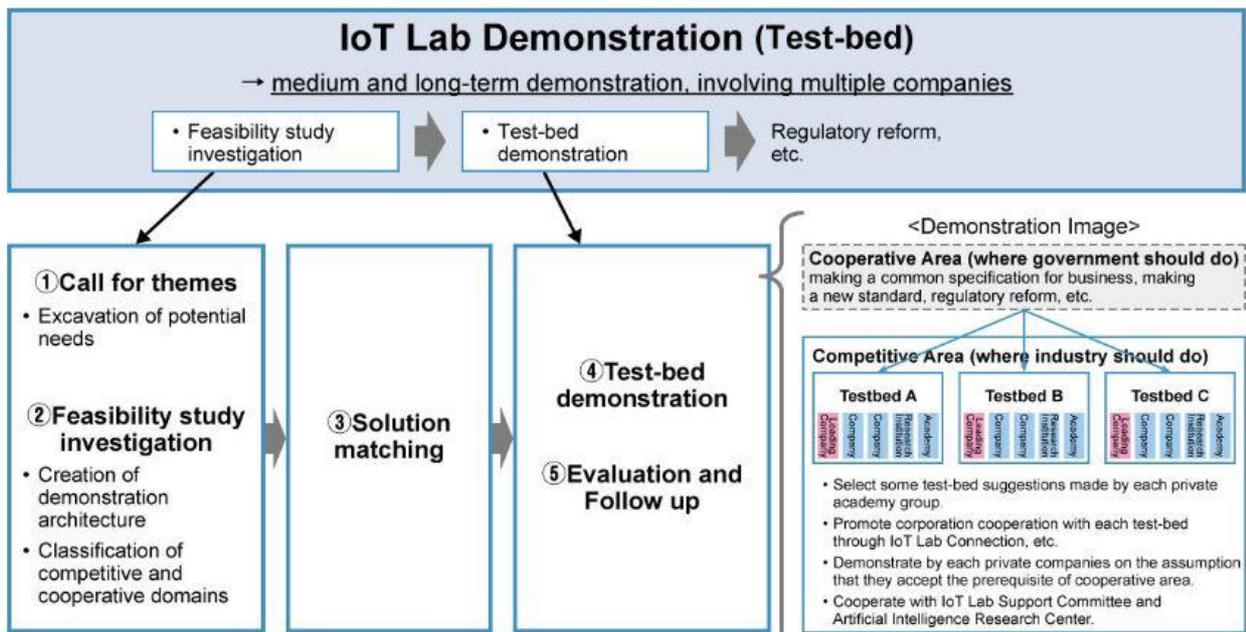


Abbildung 13: Struktur des IoT Lab Demonstration (IOTAC)

Advanced Model Business Working Group – IoT Acceleration Lab

Das IoT Acceleration Lab dient als Plattform für Vertreter der Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, um neue IoT-Projekte ins Leben zu rufen. Sowohl mittel- und langfristige als auch kurzfristige Projekte werden finanziell und regulatorisch aber auch über

⁶⁰ IOTAC, IoT Acceleration Consortium, 2016

⁶¹ Smart IoT Acceleration Forum, 2016

Business-Matchings unterstützt. Das sogenannte „Lab IoT Demonstration“ ist ein Programm um mittel- und langfristige thematischbezogene Projekte zu fördern, die dann zur Umsetzung neuer Regulierungen und Standards führen sollen. Das Programm umfasst insgesamt fünf Schritte. Zunächst erfolgt eine Themenausschreibung, die auf aktuelle Bedürfnisse abzielen soll. Im nächsten Schritt wird eine Feasibility Study durchgeführt, um zum einen die Architektur des zukünftigen Testbeds festzulegen und zum anderen kooperative als auch konkurrierende Bereiche zu identifizieren. Wenn notwendig, wird im dritten Schritt ein Solution Matching initiiert (IoT Lab Connection) um Unternehmen, Organisationen und Kommunalverwaltungen für das jeweilige Projekt zu verknüpfen. Daraufhin wird die Testbed-Phase eingeleitet und die Ergebnisse evaluiert.⁶²

Mithilfe des „IoT Lab Selection“ Programms werden kurzfristige individuelle Projekte in Bezug auf modernste IoT-Technologien identifiziert und gefördert. Die Unterstützung erfolgt durch Projektfinanzierung (Regierung, Bankinstitute und Venture-Capital), über Mentoring (z.B. IPA⁶³) sowie Deregulierungen und Standardisierung. Als Zielgruppe werden sowohl Großunternehmen und KMU als auch Privatpersonen angesprochen, die Projekte im Bereich modernster IoT-Technologien vorstellen können. Evaluiert werden die jeweiligen Projekte mithilfe von vier Kategorien: Wachstumspotenzial, Offenheit, Beitrag zur Gesellschaft und Realisierbarkeit.

Exkurs: 1st IoT Lab Selection, Februar 2016, 252 Teilnehmer		
1st Price Liquid Marketing, Inc	2nd Price aba Inc.	2nd Price Routrek Networks, Inc.
Personalauthentifizierung ausländischer Touristen via Fingerabdruck (z.B. bei Bezahlung, Verifizierung) Entwicklung eines biometrischen Authentifizierungssystems. Eine Millionen Fingerabdrücke in 0.05 Sekunden können geprüft werden. Nutzung von AI. Fehler sind auf einen in einer Billionen Fälle reduziert.	Bettlaken zur Exkretion Erkennung (Entlastung im Bereich der Pflege) Mithilfe von Geruchssensoren und Selbstlernkomponenten zur Erkennung von Mustern, können Pfleger entsprechend benachrichtigt werden. Auf diese Weise können Entlastungen für das Pflegepersonal, aber auch die Lebensqualität des Patienten verbessert werden.	System für die Agrikultur, um die Wasser- und Düngermittelzugabe zu kontrollieren Die Tropfbewässerung soll mithilfe des neuen Systems optimiert werden und einen Zeitvorteil für den Nutzer generieren. Der Ernteertrag soll von 25 bis 30% zunehmen. In Kooperation mit der Meiji Universität entwickelt.

3.5.4 Society 5.0

Unter dem Namen “Society 5.0” oder „Supersmart Society“ läuft ein japanisches Regierungsprogramm zur Revitalisierung der japanischen Wirtschaft und Konkurrenzfähigkeit, welches sich zum Ziel gesetzt hat, Japan zum innovationsfreundlichsten Land weltweit zu entwickeln. Es sollen nicht nur technologische Lösungen zu diversen modernen Problemen angegangen, sondern auch der allgemeine Lebensstandard der japanischen Gesellschaft verbessert werden. Im Fokus der Strategie steht der Einsatz von modernsten Informationstechnologien, AI und Robotern in allen möglichen Lebensbereichen, wie z.B. in der Pflege, der medizinischen Versorgung, im Bereich des Transports sowie im Sektor für Finanzdienstleistungen. Wie bei den zuvor genannten Initiativen auch, setzt das Regierungsprogramm auf eine verstärkte Kooperation von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Mithilfe einer zunehmenden Fusion von Technik und gleichzeitiger Erhöhung der gesellschaftlichen Lebensqualität sollen aktuellen sozioökonomischen Herausforderungen begegnet werden. Zu diesen zählen u.a. die niedrige Geburtenrate, die Überalterung der Gesellschaft, die Verarmung regionaler Wirtschaftssysteme, Unsicherheiten bezüglich des nationalen Sicherheitsumfelds sowie begrenzte Energieressourcen. Der von der Regierung Anfang 2016 beschlossene „Basic Plan“ soll für die nächsten fünf Jahre Richtlinien für die nationale Politik im Bereich der Wissenschaft und Technologie vorgeben. Insgesamt sollen rund 26 Billionen Yen (211 Milliarden Euro) über die nächsten fünf Jahre bereitgestellt werden – dies entspricht 1% des jährlichen Bruttoinlandprodukts Japans.

Eine „super smarte Gesellschaft“, so wie sie von der japanischen Politik definiert wird, muss für ihre Umsetzung einige Voraussetzungen erfüllen. Zunächst ist es notwendig alle möglichen Bereiche des Gesellschaftslebens mit einem Netzwerk zu

⁶² IoT Acceleration Lab, 2016

⁶³ IPA, Information-technology Promotion Agency, 2016

verknüpfen. Verschiedene Systeme müssen in der Lage sein, miteinander zu kommunizieren und zu kooperieren. Auf diese Weise sollen möglichst viele Daten (z.B. Webdaten, Aktivitätsdaten, geografische 3D Daten, Transportdaten, Produktions- und Distributionsdaten, Umweltdaten etc.) gesammelt, analysiert und im Rahmen der genannten Systeme genutzt werden. Da die Entwicklung eines allumfassenden Rahmens, in dem alle Systeme integriert werden können, nicht realistisch ist, wurden zunächst elf Systeme definiert, die im Fokus stehen sollen. Die Auswahl erfolgte anhand der sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen, denen sich die Politik am ehesten widmen sollte: Die Optimierung der Wertschöpfungskette im Energiesektor, Entwicklung einer Plattform für Umweltthemen, Wartung und Aufrüstung einer effizienten und effektiven Infrastruktur, Aufbau einer belastbaren Gesellschaft gegenüber Naturkatastrophen, Intelligente Transportsysteme, Förderung eines integrierten Pflegesystems und smarte Produktionssysteme. Mithilfe der Kooperation zwischen der Wirtschaft, Wissenschaft, verantwortlichen Behörden und Ministerien soll im ersten Schritt kontinuierlich an der Ausreifung der genannten elf Systeme gearbeitet werden. Für jedes der Systeme wurden im Vorfeld Leistungsziele definiert, die nun als Basis dienen. Darüber hinaus wird eine gemeinschaftliche Plattform eingeführt, die eine Koordination und Kooperation zwischen mehreren Systemen und für unterschiedliche Anwendungsfelder ermöglichen soll. Vereinfacht gesagt sollen IoT Technologien nicht nur in der Produktion und in der Automation Anwendung finden, sondern auf alle Gesellschaftsbereiche ausgeweitet werden, um auf diese Weise einen Wandel in der Gesellschaft voranzutreiben und die Zusammenführung des Cyberspace und der physischen Welt zu fördern.

Fundamentale Technologien, die für die erfolgreiche Umsetzung der Society 5.0 Strategie essenziell sind, sollen in Japan weiter vorangetrieben werden. Dazu gehören die folgenden Thematiken: Cybersecurity, IoT, Big Data, AI, Applikations- und Geräte-Technologien, Netzwerktechnologien, Edge Computing sowie mathematische Wissenschaften, Forschung und Entwicklung. Darüber hinaus sollen die Branchen Robotik, Sensortechnologie, Antriebstechnologien, Biotechnologie, Schnittstellentechnologie (AR, Neurowissenschaften), Nanotechnologie und Quantentechnologie unterstützt und in die Strategie implementiert werden.⁶⁴

Die super smarte Society wird als fünfter Gesellschaftstyp angesehen, der sich im Laufe der Menschheitsgeschichte entwickelt hat. Dabei wird die Jäger-und-Sammler Gesellschaft als erste Stufe angesehen, die sich hin zu einer Agrikultur betreibenden Gesellschaft entwickelt hat. Im Laufe der Zeit erfolgte die Industrialisierung und mit ihr die Entwicklung zu einer industrialisierten Gesellschaft. Mit der vierten Revolution und dem Entstehen der Schlagwörter Industrie 4.0, IoT und Big Data, hat sich die Gesellschaft hin zu einer Informationsgesellschaft entwickelt. Auf Grundlage der Entwicklung von Technologien, besteht auch innerhalb der Gesellschaft die Notwendigkeit zum Wandel.⁶⁵

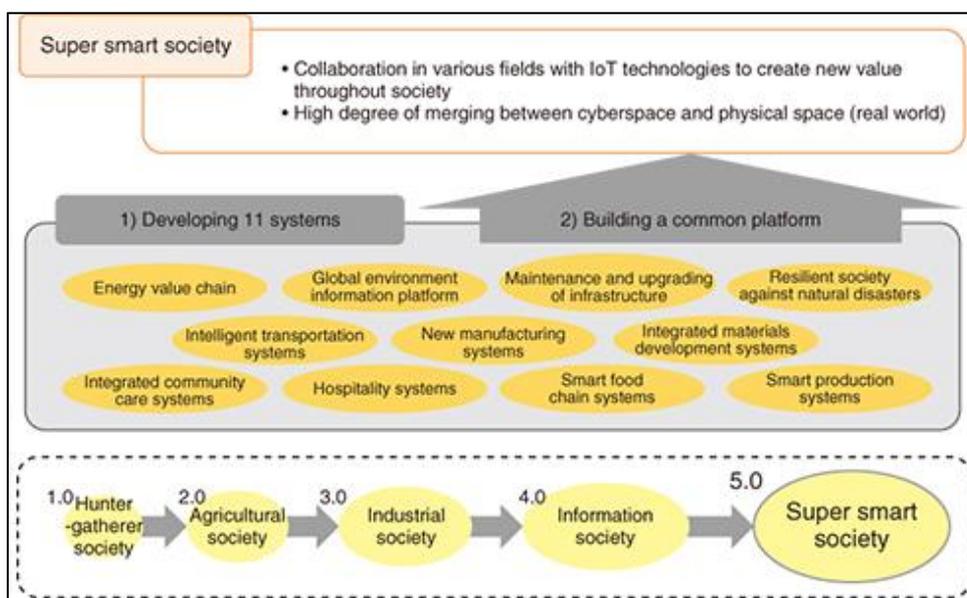


Abbildung 14: Modell zur Society 5.0 (Unoura, 2016)

⁶⁴ Council for Science, Technology and Innovation, 2015

⁶⁵ Unoura, 2016

3.5.5 Smart City Konzept Japan

Das sogenannte „Smart City Projekt“ ist nicht nur auf Japan beschränkt, sondern wird auf globaler Ebene durchgeführt und erforscht. Laut IHS Technology soll es weltweit 88 smarte Städte geben, obwohl im Jahr 2013 lediglich 21 Städte gezählt werden konnten, die den Kriterien einer „Smart City“ entsprechen. Die *Japan Smart Community Alliance* (JSCA), die im April 2010 gegründet wurde und den Austausch und die Zusammenarbeit des öffentlichen und des privaten Sektors im Bereich von Energie- und Energieeffizienztechnologien fördert, definiert eine smarte Stadt wie folgt: „*Smart Cities sind Städte, in denen bereits ein weites Spektrum an Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Lösungen in mehr als drei unterschiedlichen funktionalen Bereichen einer Stadt eingesetzt oder gerade dabei sind umgesetzt werden.*“ In Japan werden Smart Cities zum größten Teil vom METI finanziert. 2011 soll der Markt für Smart Cities rund 1,12 Billionen Yen (9,14 Milliarden Euro) groß gewesen sein und bis 2020 auf rund 3,8 Billionen Yen (30,96 Milliarden Euro) steigen.⁶⁶ Herausforderungen, die mit dem Smart City Konzept begegnet werden sollen, sind die weltweit steigende Bevölkerungszahl, die bis zum Jahr 2050 9,3 Milliarden erreichen soll. Mit der steigenden Bevölkerungszahl entstehen Probleme im Bereich der Urbanisierung. Es wird erwartet, dass im Jahr 2050 rund 70% der Bevölkerung in urbanen Gebieten leben werden. Ebenso wird ein steigender Energiekonsum erwartet.⁶⁷ In Japan wird eine Herangehensweise über fünf Ebenen vorgeschlagen.

5. Ebene: Wandlung in eine Gesellschaft, die eine hohe Lebensqualität und CO₂-arme Lebensweise kombiniert. Neue Lebensstile müssen geschaffen und verbreitet werden.

4. Ebene: Auf Grundlage klassischer und smarter Infrastrukturen können neue Dienstleistungskonzepte und ein hoher Lebensstandard erreicht werden

3. Ebene: Durch die Einbindung von IKT in die klassische Infrastruktur, kann das Erfassen und die Verarbeitung von Daten optimiert werden.

2. Ebene: Weiterentwicklung der klassischen Infrastruktur, die für eine moderne Stadt notwendig ist (Straßen, Wasserversorgung, Energie, Telekommunikation etc.)

1. Ebene: Entwickeln eines Städteplans und Konzept mit Hinblick auf prognostizierte Bedürfnisse, die als Basisgrundlage einer idealen Stadt dienen soll



Das Konzept einer smarten Stadt umfasst die Optimierung verschiedener Bereiche und Systeme einer Stadt. Eine bereits angesprochene Problematik der wachsenden globalen Population ist das Thema Energie, Energiewirtschaft sowie der effiziente und adäquate Umgang mit Energieressourcen. Schon heute werden auf nationaler, bilateraler sowie multilateraler Ebene Strategien zu erneuerbaren Energien und zur Energieeffizienz konzipiert und mit der Umsetzung begonnen. Aus diesem Grunde sollen smarte Energielösungen, namentlich das „Smart Energy Network“ in das Smart City Konzept integriert werden: Versorgungsnetze (Gas, Elektrizität) sollen mit dezentralen Energiesystemen (z.B. Kraft-Wärme-Kopplung, Brennstoffzelle) sowie mit Quellen erneuerbarer Energien verbunden werden und eine Verknüpfung mit der Gemeinde erfolgen. Mithilfe von Onsite-Erzeugung und dem Einsatz von Kommunikationstechnologien soll der Energieeinsatz effizienter gesteuert werden können.

⁶⁶ Japan Today, 2016

⁶⁷ Smart City Project, 2016

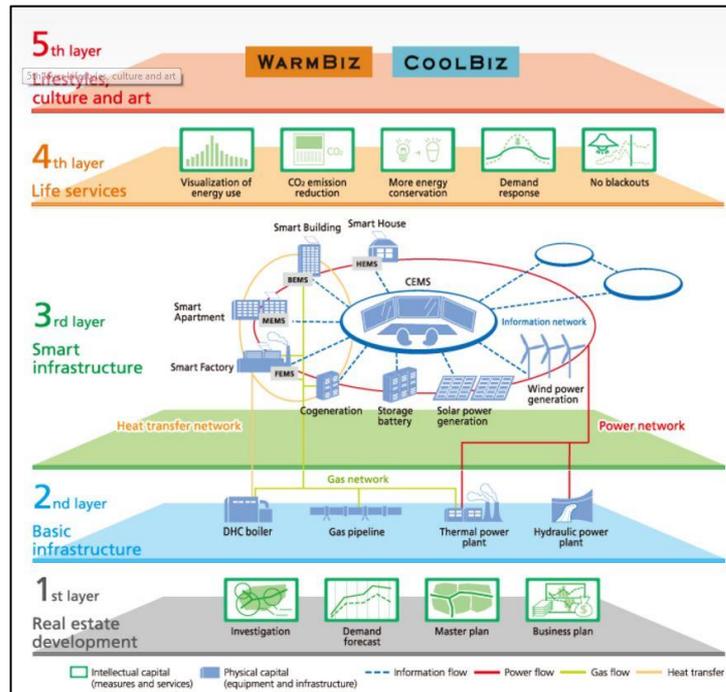


Abbildung 15: Effiziente Energienutzung (Smart City Project, 2016)

Um die Energieeffizienz in einer smarten Stadt zu forcieren, sollen vermehrt sogenannte Demand-Response-Systeme oder Demand-Response-Management-Systeme zum Einsatz kommen. In dieses System wird der Endkonsument direkt eingebunden und übernimmt eine signifikante Rolle im gesamtheitlichen Betrieb der Stromnetze, in dem dazu beigetragen wird, den Elektrizitätsverbrauch während der Hauptbelastungszeit zu reduzieren oder zu verschieben. Finanzielle Anreize, wie z.B. zeitbasierte Raten kommen dem Konsumenten zu Gute. Für Betreiber elektrischer Kraftwerke bietet sich die Möglichkeit, Angebot und Nachfrage in Balance zu bringen. Das System kann insgesamt zu niedrigeren Handelspreisen und somit zu niedrigeren Raten für die Kunden führen. Mithilfe von Sensoren können Probleme während Stoßzeiten wahrgenommen und das Stromangebot automatisch reduziert werden, um beispielsweise eine Überlastung und somit einen Stromausfall zu verhindern. Die beschriebene Sensorik kann ebenso beim Endkonsumenten installiert werden. Auf diese Weise sind Kunden in der Lage, Informationen über Hauptbelastungszeiten und mögliche Kosteneinsparungen abrufen, um den Stromverbrauch und das Verhalten in Bezug auf Energieeffizienz anzupassen und zu verändern.

Neben einem smarten Energienetz sollen in einer smarten Stadt in Zukunft auch ein optimiertes Verkehrsnetz genutzt werden können. Unter dem Begriff „Intelligent Transport System“ (ITS) soll ein sicheres und reibungslos laufendes Infrastruktursystem entwickelt werden. Als zentrales System wird die bereits vorhandene Infrastruktur genutzt. In Zukunft soll dann das sogenannte „automated highway system“ (AHS), welches zurzeit entwickelt wird, ebenfalls eingesetzt werden. Durch das System wird es möglich, Warnsignale in Echtzeit (z.B. Hindernisse oder andere Verkehrsteilnehmer) und weitere Verkehrsinformationen an verschiedene Medien zu übertragen. Verknüpfungen zum japanischen ETC (Electronic Toll Collection System) und zu weiteren Systemen, die den Verkehrsfluss überwachen, sollen weitere Vorteile bieten. Der Einsatz von Elektrischen Vehikeln (EV) sowie der Ausbau einer entsprechenden Infrastruktur wird stark von der japanischen Regierung vorangetrieben und sind Teil eines smarten Verkehrs- und Energienetzes.

In einer smarten Gemeinde sollen modernste Informations- und Kommunikationstechnologien zum Einsatz kommen, um Abläufe effizienter aber auch angenehmer zu gestalten. Der Einsatz von ICT ist mit der Sammlung, Speicherung und Auswertung immenser Datensätze und Informationspaketen „Big Data“ verbunden. Mit neuen Technologien steigen auch die Datenmengen rasant an, die z.B. von Unternehmen gesammelt werden. Noch immer wird ein Großteil der gesammelten Daten nicht oder nur zum Teil genutzt. Die noch ungenutzten Daten bieten aber bis dato noch nicht ausgeschöpfte Potenziale für die Zukunft. Für ein effektiveres Geschäftsmanagement wurde das sogenannte „in-memory computing“ entwickelt. Anders als herkömmliche

Datenbankmanagementsysteme nutzt die neue Technologie nicht die Festplattenlaufwerke als Datenspeicher, sondern direkt den Arbeitsspeicher des Geräts. Die Zugriffsgeschwindigkeit auf den Arbeitsspeicher sind wesentlich höher und der Zugriff kann einfacher erfolgen. Ein Anwendungsbereich von ICT und der Datennutzung von Big Data innerhalb eines urbanen Systems, könnten beispielsweise der Einsatz von digitalen Beschilderungen und Anzeigen sein. Die entsprechenden Daten werden in Echtzeit zur Verfügung gestellt und ausgewiesen.

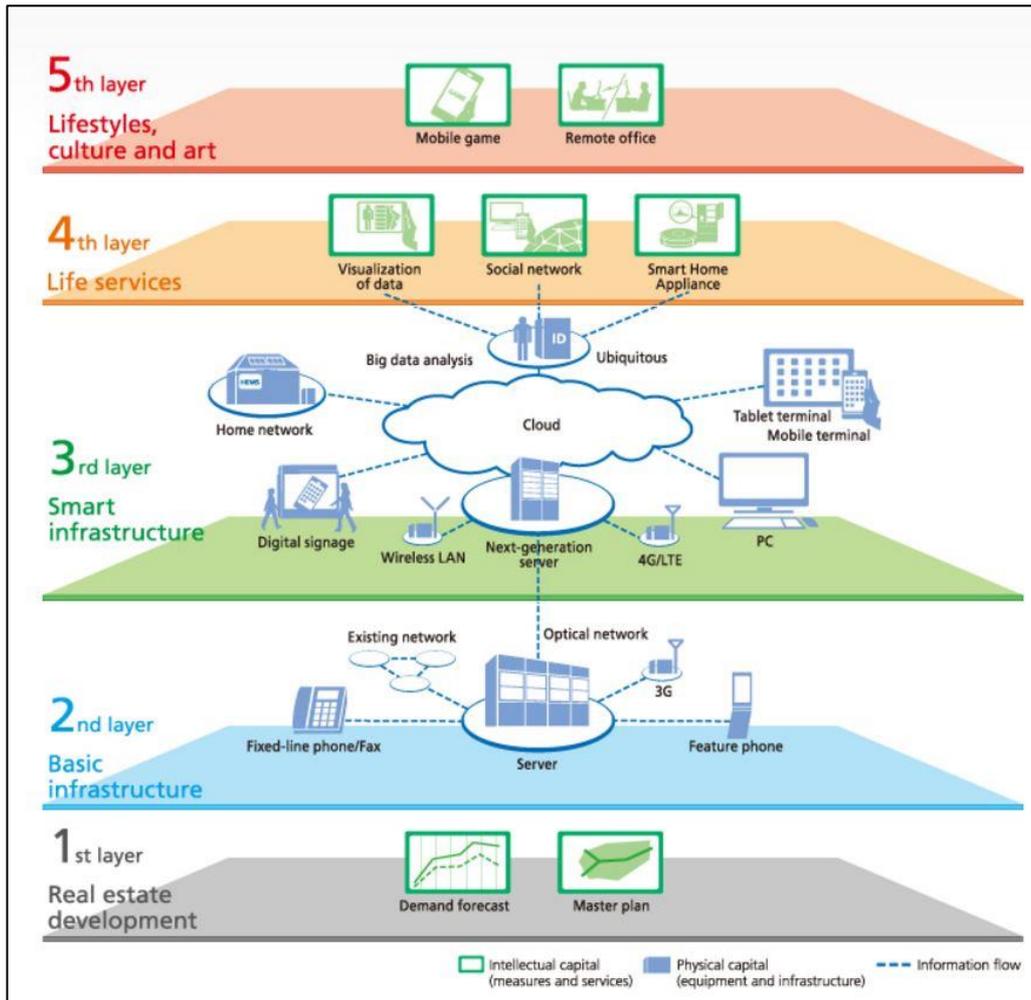


Abbildung 16: Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (Smart City Project, 2016)

3.5.6 Connected Industries

Gerade in Japan gab es zunächst an der Schnittstelle zwischen Industrie 4.0 und Society 5.0 wenig Austausch. Große japanische Unternehmen waren bestens vertraut mit der Digitalisierung, ohne dass dieses Thema jedoch in Interaktion mit der Umwelt der Unternehmen weiterentwickelt worden wäre. Diese bislang fehlende Schnittstelle wird von „Connected Industries“ adressiert, einem Konzept, das auf der Cebit 2017 in Hannover vom Japanese Ministry for Economy, Trade and Industry (METI) als Umsetzungsvehikel für Society 5.0 vorgestellt wurde.

Im Fokus von „Connected Industries“ steht die industrielle Produktion, die nach wie vor das Rückgrat der japanischen Wirtschaft darstellt. Auf der einen Seite der Produktion stehen die Zulieferer und Partner, zwischen denen der Austausch bisher nur schwach ausgeprägt ist. Dieser Austausch soll durch Connected Industries verbessert werden. Auf der anderen Seite stehen die Kunden. Auch mit diesen besteht bei japanischen Produktionsunternehmen bisher nur in deutlich begrenzterem Umfang ein datenbasierter Austausch als das etwa bei amerikanischen Unternehmen wie Facebook, Uber oder Amazon der Fall ist. Die Stärke der japanischen Produzenten liegt bisher in hochwertigen Produkten, ähnlich wie bei deutschen Unternehmen. Das japanische

„Connected Industries“-Konzept ist daher analog zur deutschen Plattform-Industrie-4.0-Arbeitsgruppe „Digitale Geschäftsmodelle in Industrie 4.0“ zu sehen.

Auf diese Weise sollen, unterstützt durch IT, die Nutzerfreundlichkeit von Produkten verbessert werden, beispielsweise durch „smarte“ Haushaltsgeräte. Zu diesem Zweck sollen im Zuge von „Connected Industries“ u.a. die für den notwendigen Datenaustausch rechtlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden.⁶⁸

5. Rechtliche Rahmenbedingungen

Im Zeitalter der vierten industriellen Revolution sind Unternehmen, die auf globaler Ebene aktiv sind und sich mit der Thematik IoT und Industrie 4.0 befassen, immer mehr auf die Erhebung, die Speicherung, die Auswertung und den Austausch von Daten und Datensätzen angewiesen. Für Unternehmen, die sich stark im Exportgeschäft engagieren und internationale Kooperationen in datenintensiven Sektoren knüpfen, sind die Thematiken Datenschutz und Datensicherheit besonders wichtig. Dabei haben sie nicht nur nationale Gesetze und Richtlinien zu beachten, sondern primär auch die Gesetzeslage im Export- oder Partnerland. Regierungen stehen dabei vor der großen Aufgabe, neue Modelle voranzutreiben, um den internationalen Anschluss nicht zu verlieren. Um möglichst günstige Bedingungen für die nationale Wirtschaft zu schaffen, müssen aber gleichzeitig die Datenrechte und die Privatsphäre des Einzelnen geschützt werden.

Weltweit gibt es unterschiedliche Definitionen darüber, wie weit die Thematik in die nationale Gesetzgebung hineinspielt und entsprechend unterschiedlich sind die Ansätze der gesetzgebenden Organe. In Europa wird der Datenschutz teilweise sogar bis auf eine verfassungsrechtliche Ebene gehoben, während in vielen Teilen Asiens der Datenschutz nur im Verbraucherschutz verankert ist (Kirchhoff & Schiebe, 2017). Für Japan spielt der Datenschutz ebenfalls eine überaus wichtige Rolle. Zum ersten Mal seit über zehn Jahren ist das japanische Datenschutzgesetz (englische Übersetzung) „Act on Protection of Personal Information“ (APPI) nach jahrelangen Beratungen reformiert worden. Offiziell trat das neue Gesetz im Mai 2017 in Kraft. Bereits im Januar 2016 wurde der neu gegründete Ausschuss „Personal Information Protection Committee“ (PPC) vorgestellt, welcher seine Arbeit vor Inkrafttreten des neuen Gesetzes aufgenommen hat. Zu den Aufgaben des Komitees gehören die Aufsicht und die Umsetzung des APPI. Das Gesetz legt Definitionen und Regulierungen für die Sammlung, Speicherung und Weitergabe personenbezogener Daten sowie Sanktionen bei Zuwiderhandlungen fest. Seit seinem Inkrafttreten im Jahr 2005 findet das Gesetz nur auf Unternehmen Anwendung, die zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb der letzten sechs Monate eine Datenbank mit persönlichen Informationen von mehr als 5.000 Einzelpersonen aufwiesen. Eine Unterscheidung zwischen persönlichen und sensiblen Informationen ist nicht vorausgesetzt. Für einige spezielle Sektoren gibt es neben den Bestimmungen des APPI weitere Richtlinien, die aber nicht bindend sind, z.B. METI Richtlinien oder die Financial Services Agency (FSA) Richtlinien. Mit der verabschiedeten Reform sollen die bisher vage formulierten Bestimmungen präzisiert und die geltenden Definitionen (Allen&Overy, 2015) angepasst werden.

5.1 Gesetzesinhalt: Act on Protection of Personal Information (APPI)

Das APPI nimmt die Einteilung der Informationen in die Kategorien „Personal Information“, „Sensible Informationen“ und „Anonymisierte Informationen“ vor.

Unter Personal Information versteht man alle Daten, die Nummern, Symbole oder Codes enthalten, die eine eindeutige Identifikation eines Individuums ermöglichen, wie z.B. der genetische Fingerabdruck, Passnummern aber auch Namen, Telefonnummern, E-Mail-Adressen und Fotos können ebenfalls unter die Definition der persönlichen Informationen fallen. Die numerischen Informationen erhöhen den praktischen Nutzen für bestimmte Industriebereiche, wie zum Beispiel die Automobilindustrie, die anhand der Daten ihre wirtschaftlichen Leistungen ausbauen und damit im Bereich der vernetzten Fahrzeuge und autonomes Fahren zum Weltführer aufstreben wollen (Kirchhoff & Schiebe, 2017).

Unter „Sensible Information“ versteht man Daten die z.B. Auskunft über die Herkunft, Konfession, medizinische Vorgeschichte und das Vorstrafenregister geben. Welche Daten im Einzelfall unter sensible persönliche Informationen fallen, entscheidet das PPC. Diese dürfen mit wenigen Ausnahmen (z.B., wenn gesetzlich angeordnet oder in Notfällen) nicht ohne vorherige,

⁶⁸ Granrath 2019

eindeutige Zustimmung des Betroffenen weder gesammelt oder weitergegeben werden. Die Weitergabe solcher Informationen an Dritte muss nicht explizit im Vorhinein besprochen werden. Derartige Informationen sollen Vorurteile und Diskriminierung bereits im Vorfeld verhindern und wurden auf der Basis der Europäischen Datenschutz-Grundverordnung erarbeitet (Kirchhoff & Schiebe, 2017).

Unter „Anonymisierten Information“ versteht man Daten, die irreversibel anonymisiert worden sind. Dies bedeutet, dass kein Rückschluss auf Einzelpersonen mithilfe der vorliegenden Daten möglich ist. Im Gegensatz zu den „Sensible Information“ muss beim Datentransfer nicht die vorherige Zustimmung des Betroffenen eingeholt werden (Kirchhoff & Schiebe, 2017).

5.2 Regelung zur Erhebung von Datensätzen

Unter der Anwendung des reformierten APPA dürfen persönliche Informationen nur im Rahmen des sogenannten „purpose of use“ (Verwendungszweck) verwendet werden. Zum Zeitpunkt der Erhebung der Daten muss der Verwendungszweck der Informationen der befragten Person direkt mitgeteilt werden. Der Verwendungszweck wird von der für die Datenerhebung verantwortlichen Person definiert. Wenn auch nicht gesetzlich verpflichtend, sollte der „purpose of use“ schriftlich festgehalten werden, um im späteren Verlauf der Datennutzung einen Beweis vorlegen zu können. Die letztendliche Auslegungsweite der rechtlichen Nutzung der gesammelten persönlichen Daten hängt hauptsächlich vom Wortlaut des Verwendungszweckes ab. Sollte der Verwendungszweck später geändert werden, muss eine erneute Zustimmung der befragten Personen eingeholt werden. Eingrenzungen werden von Seiten des Gesetzgebers nicht vorgegeben. Es empfiehlt sich daher, den Verwendungszweck so umfassend wie möglich zu halten. In nur wenigen Ausnahmefällen kann auf die Nennung des Verwendungszweckes verzichtet werden:

- a. Wenn die Angabe des Zwecks bestimmte Rechte (z.B. Eigentum, Sicherheit) der befragten Einzelperson verletzen würde.
- b. Wenn die Angabe des Zwecks bestimmte Rechte und rechtmäßige Interessen (Firmengeheimnis) des Durchführers verletzen würde
- c. Wenn die Nennung des Verwendungszweckes die Ausführung eines Gesetzes oder öffentlicher Institution behindern würde
- d. In dem Falle, wenn der Verwendungszweck auf Grund der Umstände der gesammelten Daten offensichtlich ist

Das APPI findet seit der Reform für jegliche Firmen Anwendung, die mit Daten persönlicher Informationen umgehen. Die sogenannten „operator of business“ können unabhängig sein oder einer Organisation angehören und umfassen Körperschaften und Individuen, die eine Datenbank an gesammelten persönlichen Informationen verwenden (Kirchhoff & Schiebe, 2017).

5.3 Datenweitergabe

Die Handhabung der Datenweitergabe unterscheidet sich auf der nationalen und internationalen Ebene.

5.3.1 Weitergabe persönlicher Informationen an Dritte im Inland

Auf der nationalen Ebene ist die Weitergabe von nicht anonymisierten persönlichen Informationen an Dritte in der Regel zulässig, sobald das Individuum der Weitergabe entweder zugestimmt hat oder der für die Befragung Verantwortliche die Einzelperson zuvor über die Weitergabe informiert und eine Möglichkeit des Widerspruchs gewährt (Opt-out). Es wird empfohlen, das Einverständnis in schriftlicher Form einzuholen, trotz der Tatsache, dass dieses nicht rechtlich vorgegeben ist. Die genannten Bestimmungen finden in den folgenden Fällen keine Anwendung, da sie vom Gesetzgeber nicht als Dritte definiert werden.

- a. Ausgelagerte Dienstleister
- b. Im Falle von Spin-offs oder Firmenzusammenschlüssen oder Übertragung von Geschäftsaktivitäten
- c. Gemeinsame Nutzer (Mutterkonzern, Tochtergesellschaften, Group Companies) im Falle, dass das Individuum zuvor über den gemeinschaftlichen Nutzen informiert worden ist.

Im Falle einer nachträglich gewünschten Weitergabe gesammelter persönlicher Informationen an Dritte, muss eine direkte Bekanntmachung diesbezüglich vor der Weitergabe erfolgen und dem Individuum eine Möglichkeit des Widerspruchs eingeräumt werden (Opt-out). Der Erhalt der Bekanntmachung muss nachgewiesen werden können. Eine öffentliche Bekanntmachung genügt in der Regel nicht.

Für die folgenden Fälle gelten die vorher beschriebenen Bestimmungen nicht und eine Weitergabe kann ohne vorherige Zustimmung und ohne Widerspruchsrecht erfolgen,

- a. wenn persönliche Informationen zum Zwecke der Sicherheit, Schutz des Lebens oder Eigentums notwendig sind,
- b. wenn persönliche Informationen dem Zweck der öffentlichen Hygiene und Gesundheit beitragen,
- c. wenn persönliche Informationen zur Zusammenarbeit mit behördlichen Institutionen notwendig sind,
- d. auf gesetzliche Anordnung.

In der Regel ist es zulässig, dass Unternehmen ihr Daten- und Informationsmanagement an externe Dienstleister ausgliedern. Dienstleister, die die Handhabung der Daten im Rahmen des „purpose of use“ stellvertretend für das Unternehmen übernehmen, gelten nicht als Dritte und somit ist die Datenweitergabe rechtmäßig. Der externe Dienstleister sollte vom Auftraggeber überwacht werden, da dieser nach wie vor für die Einhaltung der Datenschutzgesetze und die Datensätze selbst verantwortlich ist. Bei Gesetzesverstößen ist der Auftraggeber haftbar. Dies gilt auch für externe Dienstleister, die nicht direkt in die Datenverarbeitung involviert sind (z.B. Reinigungsfirmen). Persönliche Daten und Informationen müssen so gespeichert und physische Kopien so gelagert werden, dass Unbefugte keinen Zugang erhalten (Kirchhoff & Schiebe, 2017).

5.3.2 Weitergabe persönlicher Daten an Dritte ins Ausland

Anonymisierte Daten dürfen an Dritte mit Sitz im Ausland und zur kommerziellen Verwendung weitergegeben werden. Die Weitergabe muss dem PPC unter Angabe des Zwecks gemeldet werden. Eine Notwendigkeit, die Datensätze auf getrennten Servern zu speichern besteht nicht, jedoch muss gewährleistet sein, dass persönliche Daten nicht aus den anonymisierten Informationen extrahiert werden können. Damit wird die vorherige Grauzone der Nutzung und des Verkaufs von „Big Data“ in Japan nun gesetzlich erlaubt und geregelt.

Bei der Weitergabe von persönlichen Daten an Dritte im Ausland greifen zusätzlich zu den zuvor genannten Vorschriften die Bedingungen, wonach erstens, das Land des Empfängers einen vergleichbaren Sicherheitsstandard wie Japan aufweist, oder zweitens, der Empfänger den Auflagen des Datenschutzbestimmungen Japans entspricht, oder drittens, die Einzelperson der Weitergabe persönlicher Daten an im Ausland sitzende Dritte zugestimmt hat (Kirchhoff & Schiebe, 2017).

Neben der Kontrolle durch das PPC besteht die Möglichkeit, das Sicherheitssiegel „Privacy Mark“ eines privaten Anbieters zu erwerben (JIPDEC, 2019). Mithilfe des Siegels kann die Garantie gegenüber Einzelpersonen ausgesprochen werden, dass das jeweilige Unternehmen der aktuellen Gesetzeslage entspricht und die japanischen Sicherheitsstandards berücksichtigt. Mit Hinblick auf das Misstrauen und die Verunsicherung in der japanischen Gesellschaft, die durch die Einführung der „MyNumber“⁶⁹ entstanden ist, bietet das Siegel über die Anforderungen des APPI hinaus die Möglichkeit, Seriosität und Vertrauenswürdigkeit zu vermitteln. Insbesondere die voranschreitende Digitalisierung und die damit einhergehende Datensammlung in verschiedenen Bereichen des Arbeits- und Privatlebens, führen zur Zunahme von Besorgnissen bezüglich Privatsphäre- und Sicherheitsfragen. Der japanische Gesetzesrahmen muss daher unbedingt an die aktuellen Bedingungen und Entwicklungen weiter aufschließen.

In Deutschland bzw. im EU-Raum sind beispielsweise aktuell schon wesentlich striktere Datenschutzgesetze in Kraft. In solchen Fällen ist es möglich, dass Daten von Japan in ein EU-Land übermittelt und im Ausland gespeichert werden. Dieser Prozess führt dazu, dass die ausländischen Datenschutzgesetze- und Richtlinien greifen und eine Übertragung derselben Daten zurück nach Japan nur unter Restriktionen möglich ist.

5.4 Ahndung bei Zuwiderhandlung

Das PPC ist nicht nur für die Definition von sensibler Information und Gesetzesverletzung, sondern auch für Veröffentlichung von Berichten über die Verwendung von gesammelten und weitergegebenen Daten verantwortlich. Die Behörde besitzt die

⁶⁹ Die 12-stellige MyNumber ist eine Identifikationsnummer, die jeder japanische Bürger besitzt. Sie wurde Ende 2015 eingeführt, um administrative Abläufe zwischen Behörden zu vereinfachen und Daten wie Steuer- und Sozialversicherungsnummern zusammenzubringen. Außerdem sollen dadurch Kriminalfälle wie Steuerhinterziehung und die Verbreitung von gefälschten Rechnungen verhindert werden (J-LIS, 2019). Allerdings waren viele Bürger skeptisch eingestellt, da sie im neu eingeführten System den Verlust der Privat- und Personaldaten sahen (the japan times, 2018).

Autorität Untersuchungen zu Datensammlung, Datenschutz und vor Ort Untersuchungen (Investigation) zu veranlassen. Im Vergleich zur europäischen Vorgehensweise gibt die japanische Behörde kaum administrative Weisungen ab, sondern pflegt einen sanfteren Umgang bei Gesetzesverstößen. So kontaktiert die Behörde direkt die Business Operator, falls es zu Verletzungen des Gesetzes kommt und fordert die Firma informell auf, die illegale Tätigkeit zu beenden bzw. rückgängig zu machen. Falls der Akteur dieser Anfrage nicht entgegenkommt, folgen rechtliche Konsequenzen wie die Einreichung eines Reports, der administrative Rat, die administrative Empfehlung sowie die administrative Anordnung. Bei einer Zuwiderhandlung drohen Sanktionen. Geldstrafen bis zu 500.000 Yen und Haftstrafen bis zu 6 bis 12 Monaten sind im Gesetz verankert. Darüber hinaus sind Schadensersatzklagen zulässig, die zwischen 500 und 35.000 Yen liegen können. Diese Strafe scheint auf ersten Blick gering zu sein, doch die wirtschaftliche Last ist besonders groß, wenn große Mengen an Daten verletzt wurden. Neben dem finanziellen Schaden, verliert das japanische Unternehmen an Reputation, wenn Informationen über Datenlecks oder unsensibler Handhabung von persönlichen Daten öffentlich werden (Kirchhoff & Schiebe, 2017).

5.5 Adequacy Decision

Mit der Zustimmung Japans, erließ die Europäische Kommission am 23. Januar 2019 die sogenannte „Adequacy Decision“ auf Japan. Die „Adequacy Decision“ erlaubt den Transfer von persönlichen Daten zwischen den beiden Volkswirtschaften unter strenger Datenschutzrichtlinien. Allein auf EU-Seite können Unternehmen von einem Zugang zu einem Markt mit 127 Millionen Verbrauchern profitieren. Mit der Einigung beider Parteien entstand somit der weltweit größte Raum für freien und sicheren Datentransfer. Hintergrund der Einigung ist die im Januar 2017 verkündete EU-Strategie im Bereich der internationalen Datenströme und des Datenschutzes. Die „Adequacy Decision“ wird als Teil dieser Strategie, und auch als Ergänzung zum Wirtschaftsabkommen EU-Japan gesehen, welche im Februar 2019 in Kraft trat. Um den Schutz der aus der EU übermittelten Daten zu garantieren, führte Japan noch vor der Einigung einige Bestimmungen ein, welche die Unterschiede zwischen beiden Datenschutzsystemen ausgleichen. Nach zwei Jahren soll mit Beteiligung des Europäischen Datenschutzausschusses eine gemeinsame Prüfung durchgeführt werden, um die Funktionalität des gesamten Systems zu bewerten.⁷⁰

6. Cybersecurity

Neben dem Schutz persönlicher Daten hat die japanische Regierung erkannt, dass auch im Bereich der Cybersecurity die gesetzlichen Standards erhöht werden müssen, um die japanische Wirtschaft weiterhin zu stützen. Die neue Cybersecurity-Gesetzgebung kam erst zustande, nachdem Regierungsbehörden und japanische Unternehmen schwerwiegende Cyberattacken erlitten hatten. Die zunehmenden Cyberattacken führten zu einem Wendepunkt hinsichtlich des Umgangs mit dem Thema Cybersicherheit.

6.1 Cyberattacken gegen japanische Behörden und Firmen

Das japanische Außenministerium fasste die Zahlen der vergangenen japanischen Cyberattacken, die das japanische National Institute of Information and Communication Technology (NICT) registrierte, in einem Diagramm zusammen. Darin ist zu sehen, dass Japan seit 2013 einen exponentiellen Anstieg an Cyberattacken erlebte. 2005 wurden 19.000 Cyberattacken verzeichnet, die bis 2013 schrittweise zunahmen. Danach stieg die Zahl der Cyberattacken exponentiell an und erreichte im Jahr 2017 insgesamt 559.000 Attacken. Die vielen kleineren Cyberattacken werden im Alltag kaum thematisiert, jedoch berichten japanische Medien immer wieder von hochkarätigen Cyberangriffen gegen Behörden und bedeutenden japanischen Firmen. Mitsubishi Heavy Industries Ltd. wurde beispielsweise im September 2011 Opfer einer massiven Cyberattacke. Im November des darauffolgenden Jahres musste sich der japanische Obergerichtshof im November gegen einen Cyberangriff wehren. Datendiebstahl im größeren Rahmen fanden im Juni 2015 und im Juni 2016 statt, Dabei wurden die persönlichen Informationen von 1,25 Millionen Versicherten der japanischen Rentenversicherungsanstalt (Japan Pension Service) und Daten von 6,8 Millionen Kunden des japanischen Reiseveranstalters JTB Corp. (Japan Travel Bureau) geleakt. Im Dezember

⁷⁰ EU Kommission, Januar 2019

2015 attackierte die Hackergruppe „Anonymous“ die Homepage des japanischen Premierministers Shinzo Abe. Und der japanische Bitcoin-Umtauschanbieter Coincheck verlor im Januar 2018 aufgrund eines Hackerangriffes 58 Milliarden Yen (umgerechnet ca. 482 Mio Euro). Der durch Cyberattacken entstandene Schaden bei Behörden und Unternehmen ist beträchtlich und kann nicht mehr vernachlässigt werden (MOFA, 2018)

6.2 Maßnahmen der japanischen Regierung gegen Cyberattacken

Die zahlreichen Cyberangriffe führten dazu, dass sich die japanische Regierung seit 2014 immer stärker bemüht, gegen derartige Cyberangriffe vorzugehen und präventive Maßnahmen zu ergreifen. Das dazu erforderliche Gesetz „Basic Act on Cybersecurity“ (Act. No. 104) trat am 12. November 2014 in Kraft. Es gab zum ersten Mal strategische Cybersecurity-Leitlinien vor und legte die Zuständigkeiten der jeweiligen Behörden fest. Immer wieder wird in der Erklärung die Bedeutung des freien Informationsflusses und der Schutz der Cybersicherheit unterstrichen, die als Ziele gleichzeitig verfolgt werden müssen. In den Leitsätzen heisst es unter anderem, der freie Informationsfluss dürfe nicht ohne legitimen Grund zensiert und müsse immer respektiert werden. Genauso wichtig sei der Schutz des individuellen Eigentums einzustufen. Zwischen Regulierung und Schutz der Privatsphäre solle eine gute Balance eingehalten werden und alle gesetzlichen Vorgaben sollten bei ihrer Umsetzung unter dem Vorbehalt allgemein anerkannter Normen von Moral und gesundem Menschenverstand stehen. Cyberspace soll ein Bereich sein, der alle Menschen mit unterschiedlichsten Ideen und Vorstellungen akzeptieren müsse und sich nicht nur auf die Interessen einer kleinen Gruppe von Mitgliedern mit großer politischer Einflussnahme konzentrieren dürfe. Industrie, Wissenschaft und öffentliche Hand müssen zusammenarbeiten, um neuste Standards und Technologien zum Schutz von Cyberspace zu erstellen. Die Regierung will die Zusammenarbeit zwischen den drei vorgenannten Gruppen durch verschiedene Maßnahmen fördern und eine so genannte „Security by Design“ einführen. Dieser Ansatz soll mehr Sicherheit im Cyberspace gewährleisten, indem bereits vor der Etablierung von Netztechnologie (Internet of Things (IoT)) die Regierung bei Planungen und Entwürfen eingebunden wird, damit die Regulierungen der Technologieentwicklung angepasst werden können. Die bereits bestehenden Systeme sollen in das Security by Design aufgenommen werden. Damit soll die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Sektoren verbessert werden. Die Regierung erstellt solche Regulierungen unter Konsultationen mit der Industrie und der Wissenschaft, bei der nicht nur IoT im allgemeinen, sondern auch spezifische Technologien wie Machine to Machine (M2M), tragbare Technik (wearable devices) sowie die Industriesektoren Energie, Automobil, Medizin mit einbezogen werden (MOFA, 2015).

Eine wichtige Rolle bei der japanischen Cybersecurity spielt das Strategische Hauptquartier für Netzsicherheit (engl. Cybersecurity Strategic Headquarters), das mit dem Basic Act on Cybersecurity institutionalisiert wurde. Diese Institution dirigiert den Kontrollmechanismus der nationalen Cybersecurity und soll nationale Verwaltungsorgane beraten sowie wichtiges Fachwissen an Unternehmen und Öffentlichkeit weiterreichen, um das Bewusstsein für Cybersecurity zu entwickeln. Ferner koordiniert und hilft das Cybersecurity Strategic Headquarter bei der Implementierung der Cybersecurity-Regelungen der einzelnen Kommunalverwaltungen. Zusammen mit dem „Basic Act on the Formation of an Advanced Information“ und der Telecommunication Network Society soll das Gesetz umgesetzt werden. Die japanische Regierung beabsichtigt mit diesem Gesetz, die internationalen Cybersecurity-Standards zu erhöhen und damit universelle Werte wie Freiheit, Demokratie, Frieden und Stabilität der internationalen Gemeinschaft zu gewährleisten (MOFA, 2015).

Die nationale Cybersecurity-Strategie soll bis Anfang 2020 umgesetzt werden, damit bis zur Einführung unterschiedlicher neuester Technologien während der Olympiade nicht nur der technologische Fortschritt, sondern auch die gesetzliche Grundlagensicherung auf der globalen Bühne der Olympiade präsentiert werden kann. (NISC, 2018)

Bereits seit 31. August 2019 gelten in Japan strengere Regelungen bei Direktinvestitionen in japanische IT-Unternehmen, die in bestimmten Branchen eine Vorabanmeldung bei den Behörden erfordern. Die Maßnahmen ermöglichen es der japanischen Regierung, den Erwerb von Aktienanteilen an japanischen IT-Unternehmen und einen damit verbundenen Technologieabfluss zu kontrollieren. Der Nachteil dieser Regelung liegt in der dadurch komplexer gewordenen Terminplanung für einen Aktienerwerb, in der erschwerten Gründung von Tochtergesellschaften und im größeren Zeitaufwand für Eigenkapitalfinanzierungen ausländischer Investoren.⁷¹

⁷¹ Tanaka 2019

6.3 Engpässe bei der Umsetzung

Um die nationale Cybersecurity-Strategie umzusetzen, hat die Regierung unterschiedliche Risikoanalysen und Umfragen durchgeführt, um Cyberattackenszenarien zu identifizieren und die gegenwärtige Lage der Cybersicherheit in japanischen Unternehmen aufzuzeigen. Die Ergebnisse der Umfrage, die METI im Dezember 2017 durchgeführte, zeigt, dass nur 10 Prozent der befragten japanischen Unternehmen Ziel eines Cyberangriffs war. Die Zahl der Cyberangriffe erscheint auf den ersten Blick gering, doch 70 Prozent der Umfrageteilnehmer merkten selbstkritisch an, dass in ihrer Firma nicht genügend Cybersecurity-Vorkehrungen getroffen worden seien. 75% der Unternehmen äußerten Bedenken und Unsicherheit für diese fehlenden Vorkehrungen. Im internationalen Vergleich zwischen japanischen, amerikanischen und europäischen Unternehmen hat sich außerdem herausgestellt, dass die japanischen Unternehmen sich weniger vor Cybersecurity-Angriffen geschützt sehen als ihre europäischen oder amerikanischen Kollegen. Die Zahl der japanischen Unternehmen, die sich gegen Cyberangriffe ausreichend gewappnet sehen, entspricht nur der Hälfte der amerikanischen und nur zwei Drittel der europäischen Unternehmen. In einer Umfrage der Japan Cybersecurity Innovation Committee hat sich herausgestellt, dass der Nettogewinn der an der Umfrage teilgenommenen japanischen Unternehmen durch Datenklau um 21 % zurückgegangen ist (JCIC, 2018). Als Grund für die fehlenden Maßnahmen gaben die Unternehmen an, dass die anfallenden Kosten zu hoch seien. Auch wenn zunächst in eine weitreichende Cybersecurity-Software installiert wird, müssen immer wieder Updates vorgenommen werden. Außerdem muss entweder das Personal dafür geschult oder sogar eigens dafür eingestellt werden. Besonders kleine und mittelständische Unternehmen können daher oftmals aufgrund des hohen Aufwands, der hohen Kosten und der fehlenden Personalressourcen keine großangelegten Cybersecurity-Vorkehrungen treffen. Mehr als 5 Prozent der Befragten waren sogar der Meinung, dass für ihre Firma die Implementierung von Cybersecurityvorkehrungen nicht von Nöten sei (METI, 2018). Diese Zahlen zeigen, dass japanische Unternehmen den hohen Stellenwert der Cybersecurity zwar anerkennen, aber ihrer besonderen Dringlichkeit immer noch nicht gerecht werden. Daher ist der Wille der Unternehmen, eigenständig Investitionen in ihre Cybersecurity zu tätigen, eher gering.

6.4 Konkrete Umsetzung der Cybersecurity-Strategie

Die japanische Regierung stellte also heraus, dass viele Unternehmen die hohen Installations- und Personalkosten scheuen. Das weit größere Problem sieht Japan jedoch in der weit verbreiteten Grundeinstellung vieler Unternehmen, nicht die Dringlichkeit und das Erfordernis zu erkennen, Cybersecurity eigenverantwortlich in ihren Unternehmen einzuführen. Um dem entgegenzuwirken hat die japanische Regierung sich zum Ziel gesetzt, die Grundeinstellung der japanischen Firmen und der Öffentlichkeit grundlegend zu ändern. Besonders die Führungsebene der Unternehmen soll einsehen, dass die Implementierung von Cybersecurity von großer Bedeutung ist. Mit einem Wandel in der Grundeinstellung erhofft sich die Regierung, dass die Unternehmen mehr in ihre eigene Cybersecurity investieren. In einem nächsten Schritt schlägt die Regierung vor, dass durch die Führungsebenen der Unternehmen Arbeitsgruppen für Cybersecurity ins Leben gerufen werden, die die von der Regierung entwickelten Methoden implementieren. Die Regierung ruft die Unternehmen dazu auf, weitergehende Schutzmaßnahmen umsetzen, doch um die Ausgewogenheit zwischen staatlich verordneter Regulierung und freiem Informationsaustausch zu bewahren, sind ihre Appelle sprachlich eher beiläufig formuliert. So schlägt die Regierung beispielsweise vor, dass die Unternehmen neben ihren Erträgen stets darauf prüfen sollten, ob ihre Datenübertragung an ein bestimmtes Unternehmen nicht ihre eigene Cybersecurity und Datensicherheit gefährden könnte. Ferner sollen Unternehmen aufzeichnen, welche Daten sie selbst verwalten oder mit anderen Unternehmen teilen wollen, oder in einer Datencloud gespeichert werden können. Die Regierung appelliert an die Unternehmen, Risikomanagement zu betreiben, um sich vor Hackerangriffen zu schützen, beziehungsweise die Verantwortungsbereiche für Cybersecurity mit Serviceanbietern zu teilen oder andere kooperierende Unternehmen zu finden, um die Kosten für das eigene Risikomanagement gering zu halten. Besonders kleine und mittelständische Unternehmen könnten davon profitieren (METI, 2018). Dass dieser Appell nicht ungehört geblieben ist, zeigen die steigenden Umsätze mit Datensicherheit, die laut Japan Network Security Association im Fiskaljahr 2019 (01. April bis 31. März) um 4,5% auf 10,7 Mrd. USD steigen sollen. Da Japan auf dem Feld der Sicherheitslösungen derzeit auf ausländische Produkte angewiesen ist, bestehen auf diesem wachsenden Markt für ausländische Unternehmen gute Entwicklungsmöglichkeiten. So werden etwa durch die stark steigende Bedeutung vernetzter Fahrzeuge in der japanischen Automobilbranche verstärkt Sicherheitslösungen benötigt. Toyotas Hauptzulieferer Denso kooperiert daher mit dem japanischen Cybersecurity-Spezialisten NRI Technologies und der japanische Automobil-Infotainment-Hersteller Alpine Electronics arbeitet mit dem israelischen Anbieter Arilou Information Security Technologies

zusammen. Beispiele aus anderen Branchen sind etwa ein Joint Venture zwischen Canon IT Solutions und dem amerikanischen IT-Sicherheits-Unternehmen ESET und eine Entwicklungszusammenarbeit zwischen der israelischen Firma SCADAfence, dem japanischen Venture-Capital-Unternehmen Global Brain und der Immobilienfirma Fudosan. Das deutsche Unternehmen Wibu Systems hat 2018 ein Büro in Japan eröffnet. Insgesamt ist der Umsatz mit Datensicherheitstechnik in Japan von 2018 auf 2019 um 4,5% gestiegen, insbesondere in den Bereichen Ausbildung (7,0%) sowie Identitätsprüfungs- und Zugangs-Produkten (5,7%).⁷²

Eine besondere Herausforderung besteht auch bei der Sicherheit industrieller Fertigungssysteme, die früher vom Netz abgekoppelt, mittlerweile aber durch ähnliche Konfigurationen wie reguläre IT-Systeme auch ähnlichen Risiken ausgesetzt. Ein prominenter Fall von Cyberkriminalität in Form von Erpressung von Industrieunternehmen war bereits im Jahr 2007 der Angriff durch die Ransomware „WannaCry“ auf den japanischen Autohersteller Honda. Dabei musste die Produktion von fast 1.000 Fahrzeugen in der Fabrik Sayama (Präfektur Saitama) gestoppt werden, nachdem sich die Malware über das interne Netzwerk im Betriebssystem verbreitet hatte.⁷³

Die Mehrzahl der Cybersecurity-Maßnahmen zielen in erster Linie auf Unternehmen ab, doch die Regierung ist bemüht, die Bevölkerung für eine bessere die Datensicherheit zu sensibilisieren, besonders nach der Einführung des MyNumber-Kartensystems in 2016. In Japan besitzt jeder Einwohner eine Steuer- und Versicherungsnummer, die sogenannte MyNumber, die auf einer gleichlautenden Karte aufgedruckt ist. Die Karte kann für unterschiedliche Behördenzwecke eingesetzt werden und dient als Identifikationsausweis, ähnlich wie ein Führerschein. Bei ihrer Einführung wurden zahlreiche Bedenken laut, da durch die Digitalisierung der Steuer- und Sozialversicherungsnummern eine potentielle Gefahr von Datenleaks durch einen Hackerangriff gesehen wurde. Die Regierung sicherte zu, die Gefahrenbereiche zu analysieren und entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen, um potentiellen Hackerangriffen entgegenzuwirken. Der nationale Cybersecurity-Standard soll in Zukunft weiter angehoben werden. Die Regierung rief deshalb die Unternehmen dazu auf, ihre eigenen Standards ebenfalls zu erhöhen und an die des Staates anzupassen (METI, 2018)

Im Februar 2018 hat das japanische Wirtschaftsministerium eine Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, die sich mit der Cybersecurity der Supply Chains befassen soll. Wichtiges Thema in der Study Group for Industrial Cybersecurity war die physische Sicherheit, die durch die Zunahme der IoT-Technologie in den Vordergrund gerückt ist. Nach Anhörung verschiedener Meinungen aus Kreisen von Bevölkerung und Experten wurde zum Schluss ein Papier mit dem Titel „Cyber/Physical Security Framework“ erstellt, das als Leitfaden dem Schutz der Supply Chains und der physischen Sicherheit dienen soll (METI, 2019). Die japanische Regierung zielt mit ihren Leitlinien darauf ab, das Konzept der Society 5.0 miteinzubeziehen, um Synergieeffekte zu generieren.

Um Entwicklungen der sich schnell ändernden Digitalisierung zu verfolgen und die neusten Technologien, Fortschritte und potentiellen Gefahren zu analysieren, wurde ferner das Cybersecurity Research Institute ins Leben gerufen, das im Rahmen des National Institute of Information and Communication Technology agiert. Dieses Forschungsinstitut sammelt und analysiert große Datenmengen, um die diversen Cyberattacken zu analysieren und mögliche Schutzmaßnahmen einzuleiten. Der Fokus dieser Organisation liegt in der Evaluation kryptographischer Technologien und dem Schutz persönlicher Daten. (NICT, 2019, <https://www.nict.go.jp/en/csri/>)

Auf internationaler Ebene kooperiert Japan mit verschiedenen Ländern, um auf dem Forschungsbereich neue Erkenntnisse zu erlangen. Die bilateralen Kooperationen werden im folgenden Kapitel näher beleuchtet.

⁷² Maurer 2019

⁷³ Japanmarkt 2019

7. Bilaterale Kooperationen

Für Japan spielen bilaterale Kooperationen eine herausragende Rolle. Zwischen Deutschland und Japan, aber auch zwischen USA und Japan besteht ein reger Austausch im Bereich der Datensicherheit und Cybersecurity. Die zahlreichen Verträge, die Japan mit Deutschland, USA und der EU eingegangen ist, sowie die Veranstaltungen, die Japan bilateral mit diesen durchführt, dokumentieren Japans hohes Interesse an internationaler Zusammenarbeit auf diesem Gebiet.

7.1 Japan-EU Kooperation

Im Bereich der Digitalisierung spielen Forschung und Entwicklung eine substantielle Bedeutung. Sowohl Japan als auch die EU haben dies erkannt und beabsichtigen, auf diesem Gebiet zukünftig enger zusammenzuarbeiten. Die Basis für die Zusammenarbeit der EU und Japan bildet das im November 2009 abgeschlossene „Science and Technology Cooperation Agreement“, das zwei Jahre später in 2011 in Kraft trat und seither die rechtliche Grundlage für Kooperationen in den Feldern Wissenschaft, Technologie und Innovationen bildet. In den letzten Jahren haben sich die genannten Themengebiete zu Kernelementen der EU-Japan Partnerschaft etabliert. Insbesondere die Informations- und Kommunikationstechnologie ist dabei von immenser Bedeutung. Dies wurde nochmals in der gemeinsamen Erklärung des 22. EU-Japan Summits (Innovationsgipfel) unterstrichen (MOFA, 2014).

Der seit mehreren Jahren laufende EU-Japan ICT Policy Dialogue, der ins Leben gerufen wurde, um die Kooperation im Bereich von ICT voranzutreiben, wird seit 2014 um den EU-Japan Cyber Dialogue erweitert. Wie der Name bereits suggeriert, wird insbesondere das Thema Cybersicherheit behandelt. Regelmäßig werden ICT Strategien, gesetzliche Rahmenbedingungen, Internet Governance und Kooperation im Bereich F&E diskutiert und evaluiert (EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, 2015).

Das PPC hat seit der Reform begonnen, bilaterale Verhandlungen mit solchen Ländern zu führen, die ebenbürtige oder ähnliche Standards wie die japanischen Regelungen pflegen, um den Schutz des internationalen Datentransfers zu gewährleisten. Obwohl die EU eines der striktesten Datenschutzregelungen vorzuzeigen hat, konnte sich Japan lange Zeit nicht entschließen, ein bilaterales Datenaustauschgesetz mit der EU zu vereinbaren. Europäische Kritiker äußerten frei ihre Bedenken angesichts des vertragslosen Datentransfers zwischen der EU und Japan. Grund für die Skepsis waren die Lücken und großen Unterschiede, die im Bereich der Sicherheit gegeben waren. Beispielsweise existieren in der japanischen Gesetzgebung keine Datenkontrollleure oder Datenprozessoren, wie es in der europäischen Gesetzgebung der Fall ist. Außerdem offenbart die APPI ein ambivalentes Verständnis hinsichtlich der Datenverarbeitung (IAPP, 2017). Trotz dieser kritischen Stimmen haben Japan und die EU im Januar 2019 angekündigt, auf der Grundlage der gegenseitigen Anerkennung ebenbürtiger Systeme zum Schutz personenbezogener Daten einen freien europäisch-japanischen Datentransfer auf den Weg zu bringen (EU Kommission, 2019). Dadurch wurde der weltweit größte Austausch für sicheren Datentransfer vereinbart, der auf einem übergeordneten Datenschutzrecht basiert und die Wahrung individueller Rechte gewährleistet, über deren Schutz eine unabhängige Datenschutzbehörde Aufsicht führen wird. Es ist davon auszugehen, dass Firmen aus Europa und Japan den größten Vorteil aus dieser Vereinbarung ziehen werden, was der Wirtschaft beider Vertragspartner zugutekommen wird. Gemeinsame Übungen zum Schutz gegen Cyberattacken sind ebenfalls Teil dieser japanisch-europäischen Zusammenarbeit. Der freie Datentransfer soll das Freihandelsabkommen zwischen der EU und Japan ergänzen und stärken und gleichzeitig die globalen Standards für den Schutz persönlicher Daten auf ein höheres Niveau anheben (EU Kommission, 2019).

7.2 Deutsch- japanische Zusammenarbeit

Einer der wichtigsten Kooperationsverträge, die Japan mit Deutschland vereinbart hat, ist die Hannover Deklaration (METI, 2017). Dieses Dokument, das kurz vor Beginn der CeBIT 2017 am 19.3.2017 von den japanischen Ministern Sejo und Takaichi und Bundeswirtschaftsministerin Zypries unterschrieben wurde, wird dazu beitragen, die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft in beiden Ländern zu verbessern und die Zusammenarbeit zwischen den jeweiligen öffentlichen und privaten Organisationen zu fördern. Das Dokument basiert auf dem deutschen Konzept für die Zukunft der Industrie 4.0 und der japanischen Vision der Connected Industries. Japan und Deutschland wollen besonders in den Bereichen Cybersecurity und Datensicherheit eng zusammenarbeiten. Beide Seiten wollen ferner ihren Dialog zu internationalen

Standardisierungen und Regulierungsreformen intensivieren. Eine verstärkte deutsch-japanische Zusammenarbeit war bereits 2016 abzusehen, als beide Länder anfangen, eine offene Datenpolitik zu verfolgen, wie sie auf der G7 ICT Ministerkonferenz beschlossen worden war. Ein Jahr später kündigte Japan vor der International Electrotechnical Commission (IEC) an, dass beide Länder zwischensektorale Standards für IoT bzw. Industrie 4.0 entwickeln werden. Mit der Hannover Deklaration sollten diese Anstrengungen zur Unterstützung kleiner und mittelständischer Unternehmen sowie den Ausbau von Plattformen ausgeweitet werden. Das japanische National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) und das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz haben im Rahmen dieser Erklärung ein Memorandum für die Zusammenarbeit im Bereich der Künstlichen Intelligenz veröffentlicht, bei der beide Regierungen Forschungsentwicklungen finanziell initiieren wollen. Das japanische Institut New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) wird dieser Forschungsangelegenheit beiwohnen. Einen besonderen Platz in der Hannover Deklaration nimmt der Automobilsektor ein, da Deutschland und Japan Technologien für autonomes Fahren mit vernetzten Fahrzeugen fördern und weiteren Technologietransfer im Bereich der automobilen Forschung planen. Beide Länder wollen die Hannover Deklaration in Zukunft weiter vertiefen (METI, 2017).

Mit der Unterzeichnung dieser Erklärung wurde der Austausch zwischen Deutschland und Japan gestärkt. Bereits einen Tag nach ihrer Unterzeichnung wurde die CeBIT 2017 eröffnet, bei der Japan als Partnerland fungierte. Premierminister Abe und Bundeskanzlerin Merkel besuchten nach ihren Eröffnungsreden den japanischen Pavillon, der 118 japanische Unternehmen beherbergte und innovative Technologien von IoT über Big Data und KI bis hin zu Robotern vorstellte (JETRO, 2017). Als weitere aktuelle Beispiele der zahlreichen deutsch-japanischen Austauschveranstaltungen sind außerdem das Seminar "Industry 4.0 in Japan" mit Fokus auf Maschinen- und Anlagenbau im Jahr 2017 sowie das für 2020 vorgesehene Symposium zum Thema Industrie 4.0 und Cybersecurity zu nennen. Gäste beider Veranstaltungen sind Vertreter von Industrie, Wissenschaft und Politik aus Japan und Deutschland. Neben solchen Veranstaltungen fanden seit der Unterzeichnung der Hannover Deklaration, sowie der Joint Declaration of Intent zwischen dem BMWi, METI und MIC verschiedene Delegationsreisen zwischen beiden Ländern statt (BMW, 2018).

7.3 Japanisch- US- amerikanische Kooperation

Zusammenarbeit zu Industrie 4.0 findet selbstverständlich nicht nur zwischen Deutschland und Japan statt. Auch amerikanische Initiativen zu den Themen Internet der Dinge und Cybersecurity stoßen in Japan auf ein breites Interesse. Am 3. Oktober 2016 wurden auf der Grundlage vorangegangener Gespräche zwischen Japan und USA gleich zwei MoU (Memorandum of Understanding) unterzeichnet. Beteiligte Parteien sind auf japanischer Seite das IoT Acceleration Consortium (ITAC) und auf US-amerikanischer Seite das *Industrial Internet Consortium* (IIC) sowie das OpenFog Consortium. Durch diese Kooperationsvereinbarungen sollen Aktivitäten im Bereich der Digitalisierung beschleunigt und effektiver realisiert werden, insbesondere indem der Fokus verstärkt auf das Thema IoT gelegt wird. In Zusammenarbeit mit dem IIC sollen Demonstrationsprojekte durchgeführt werden, auf deren Basis die Entwicklung von allgemein gültigen Standards initiiert werden sollen (METI, 2016). Das IIC wurde im März 2014 von den fünf ursprünglichen Mitgliedern AT&T, CISCO, GE, IBM und Intel in den Vereinigten Staaten vorgestellt und entwickelt die Implementierung von IoT basierten Produkten und Dienstleistungen im Industriesektor weiter (IIC, 2019). Im Bereich der Cybersecurity hält Japan Kooperationen mit unterschiedlichen US-amerikanischen Organisationen aufrecht. Beispielsweise wurde die Zusammenarbeit beider Länder im Rahmen des Japan-U.S. Cyber Dialogue, des Japan-U.S. Policy Cooperation Dialogue on the Internet Economy und der Japan-U.S. Cyber Defense Policy Working Group fortgesetzt, die die Datensicherheit und Cybersecurity beider Länder intensivieren soll. Entsprechende Übungen zwischen Japan und den USA finden auf regelmäßiger Basis statt. 2019 wurde eine Trainingsveranstaltung zwischen beiden Ländern organisiert, bei der Mitgliedsländer der ASEAN teilnahmen (METI, 2019).

8. Markteinstieg in Japan

8.1 Marktbarrieren und Hemmnisse

Eine wesentliche Einstiegsbarriere in den japanischen Markt für ausländische Unternehmen stellen sprachliche und kulturelle Unterschiede dar. Auch wenn einem im Alltag immer öfter auch englischsprachige Beschilderungen begegnen, ist die wichtigste Geschäftssprache in Japan nach wie vor Japanisch. Großunternehmen, die international und global ausgerichtet sind, beschäftigen zwar auch Mitarbeiter, die über sehr gute Englischkenntnisse verfügen, in KMUs ist dies aber nur selten der Fall. Im Laufe der nächsten Jahre und mit Hinblick auf Olympia 2020 soll diese Problematik zwar weiter angegangen werden, aktuell ist eine effiziente Kommunikation aber nur in der Landessprache oder mithilfe professioneller Übersetzer möglich. Detaillierte Informationen zu spezifischen Themen wie Standards, Regulierungen und Zulassungsverfahren aber auch Webseiten von KMU und Behörden sind teilweise nur auf Japanisch zugänglich.

Ein wichtiger Punkt, den deutsche Unternehmen, die über den Eintritt in den japanischen Markt nachdenken, beachten müssen, ist die japanische Geschäftskultur. Die Entscheidungsfindung in japanischen Unternehmen ist im Vergleich zu Deutschland recht langsam und umfasst einen deutlich längeren Zeitrahmen. Von der ersten Kontaktaufnahme bis zum Abschluss erster Verträge und Initiierung erster Geschäftsaktivitäten können in Japan durchaus mehrere Jahre vergehen. In Japan ist es außerdem üblich, regelmäßig Kontakt zu halten; Besuche beim japanischen Partner sind für eine produktive Partnerschaft obligatorisch.

8.2 Markteintrittsstrategie

Vor einem Markteintritt in Japan sollte eine sorgfältige Recherche und Informationssammlung stehen. Der japanische Markt sollte außerdem nicht als Teil einer Asienstrategie, sondern als eigenständiger Markt mit spezifischen Herausforderungen, aber auch mit großen Chancen wahrgenommen werden. Es lohnt sich ebenfalls, Kontakt mit Erfahrungsträgern innerhalb der Branche aufzunehmen. Speziell die ersten Schritte in den japanischen Markt sind essentiell. Neueinsteiger können daher von den Erfahrungswerten ausländischer Unternehmen profitieren, die es bereits geschafft haben, sich erfolgreich im japanischen Markt zu etablieren. Darüber hinaus ist es für den Geschäftserfolg wichtig, die Distribution in Japan sicherzustellen. Der Aufbau eines Direktvertriebs ist in der Regel mit hohen Fixkosten verbunden. Es besteht stattdessen die Möglichkeit, das Fachhandelsnetzwerk über das der japanische Partner vor Ort in der Regel bereits verfügt, profitabel zu nutzen.

Mögliche Formen des Markteintritts können z. B. der Export, die Gründung eines Repräsentanz Büros, das Eingehen von Joint Ventures oder die Gründung einer Tochtergesellschaft sein. Für deutsche KMU sollten anfangs vor allem die Möglichkeiten des Exports und des Aufbaus einer Repräsentanz im Vordergrund stehen. Auf diese Weise können erste Kontakte geknüpft und potenziellen japanischen Partnern die seriösen Absichten vermittelt werden. Ein Markteinstieg von Deutschland „per E-Mail und Telefon“ aus ist als eher schwierig einzuschätzen. Besonders in der japanischen Kultur spielt der persönliche Kontakt eine große Rolle, sodass regelmäßige Präsenz auf Branchenveranstaltungen und Messen sowie persönliche Meetings unumgänglich sind. Für interessierte deutsche Unternehmen, die eine Geschäftspräsenz in Japan aufbauen möchten und nach einem kurzen, flexiblen Mietverhältnis für Büroräume für die Anfangszeit in Japan suchen, sowie einen Partner für den Markteintritt und die Bewältigung von sprachlichen und kulturellen Barrieren benötigen, bieten verschiedene Anbieter Lösungen an. Ein Markteintritt bedarf in der Regel einen hohen Zeit- und Investitionsaufwand, der ohne den Rückhalt der Führungsebene eines Unternehmens nur schwer zu rechtfertigen ist. Mit kurzfristigen Zielen wird man in Japan in der Regel keine profitablen Ziele erreichen können. Gerade in Japan ist es wichtig, so früh wie möglich Präsenz vor Ort zu zeigen und ein eigenes, breites Netzwerk aufzubauen. Darüber hinaus ist es notwendig, sich auf die Gegebenheiten vor Ort einzulassen. Dazu gehört auch, dass Produkte und Dienstleistungen an die Bedürfnisse und die Zielgruppe des japanischen Markts angepasst werden müssen. Ein japanischer Partner kann hier große Hilfestellung leisten, da er den lokalen Markt kennt und sich mit lokalen Herausforderungen, Gesetzgebungen, Standards und Zertifizierungsverfahren auskennt.

8.3 Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen

Das öffentliche Ausschreibungs- und Vergabeverfahren in Japan ist ebenfalls mit besonderen Herausforderungen für ausländische Unternehmen verbunden. Kritisiert wird oftmals die nur kurze Frist zur Einreichung von Angeboten z.B. im Bereich für Investitionsgüter. Diese kann in manchen Fällen gerade einmal drei Wochen betragen. Darüber hinaus findet die Kommunikation in den meisten Fällen ausschließlich auf Japanisch statt. Rückfragen sollten in der Regel auch auf Japanisch gestellt werden, da die öffentlichen Vergabestellen oftmals nur über sehr grundlegende Englischkenntnisse verfügen. Die Zusammenarbeit mit einem geeigneten japanischen Partner oder einem vertrauensvollen japanischen Vertreter vor Ort ist für die Teilnahme am Ausschreibungsverfahren essentiell. Bei einigen Ausschreibungen ist es sogar so gut wie unmöglich, Aufträge ohne die Kooperation eines Projektentwicklers zu generieren. In einigen Branchen ist eine Partnerschaft oder Repräsentanz vor Ort obligatorisch.

Da viele Ausschreibungen nur einen zeitlich begrenzten Rahmen für das Einreichen von Angeboten bieten, ist es von Vorteil, aktuelle Ausschreibungen kontinuierlich im Auge zu behalten. Öffentliche Ausschreibungen werden ordnungsgemäß in der Regierungszeitung „Kanpo“ und in regionalen Publikationen veröffentlicht. Laut des *"Agreement on Government Procurement"* unterstehen lokale und ausländische Unternehmen allgemein der Gleichberechtigung. Da das stetige Beobachten ressourcen- und zeitaufwendig ist, bietet es sich an, spezielle Büros zu beauftragen. Dies kann sich explizit lohnen, wenn ein langfristiges Engagement in Japan geplant ist. Ausschreibungen dienen nicht nur dazu, einzelne Aufträge zu gewinnen, sondern kann auch für die Marketing- und PR-Strategie genutzt werden. Eine Teilnahme an öffentlichen Projekten wird positiv aufgenommen, sodass die Chancen auf die Vergabe weiterer Projekte steigen. Zu beachten ist außerdem, dass in einigen Branchen Lizenzen und Geschäftsgutachten für eine Angebotsabgabe notwendig sind. Für eine Teilnahme an den Kanpo-Ausschreibungen muss das Unternehmen als „qualifiziert“ gelistet sein. Dies kann z.B. über die japanische Niederlassung erfolgen. Jährlich werden darüber hinaus sogenannte „Procurement Seminare“ für das jeweilige Fiskaljahr in englischer Sprache organisiert.

Eine Übersetzung der „Kanpo“ ist z.B. über die *Japan External Trade Organization (JETRO)* möglich. Eine weitere Anlaufstelle ist das von der EU finanzierte Onlineportal *"EU Business in Japan"*, das wertvolle Unterstützung in Japan für in der EU registrierte Unternehmen leistet. Über die entsprechende Suchfunktion können japanisch sprachige Datenbanken nach bestimmten Schlüsselwörtern durchsucht werden. Die Ergebnisse werden dann zurück ins Englische übersetzt, weshalb mit einer Wartezeit von zwei bis drei Wochen gerechnet werden muss. Eine weitere Plattform wird in Kooperation zwischen dem METI und dem *EU-Japan Centre for Industrial Cooperation* betrieben. Die Ausschreibungsdatenbank ist auf Englisch gehalten – die Übersetzung vom Japanischen ins Englische läuft automatisch. Mit Hinblick auf die Ausrichtung der Olympischen Spiele 2020 ist die japanische Regierung bemüht, ausländische Unternehmen zu unterstützen. Mit diesem Hintergrund wurde beispielsweise in Kooperation der Stadtregierung Tokyo sowie verschiedener Wirtschaftsverbände die Seite „Business Change Navi 2020“ eingerichtet, die Projektinformationen aktuell auf Japanisch bereitstellt.⁷⁴

9. Schlussbetrachtung – Chancen für deutsche KMU

Japan nimmt mit seiner Innovationsfähigkeit, Kaufkraft und einer starken Industrie, auf weltweiter Ebene eine der Spitzenpositionen ein. Insbesondere in den Sektoren Robotik, Automobilindustrie und der Elektromobilität wird Japan als globaler Vorreiter gesehen. Dennoch hat die Politik, als auch die Wirtschaft seit einigen Jahren mit einer schwächelnden globalen Wettbewerbsfähigkeit zu kämpfen. In Hinblick auf die diesjährigen Olympischen Spiele wird Industrie 4.0 oder IoT aus diesem Grund als einmalige Chance verstanden, den internationalen Anschluss nicht zu verlieren und sich in der globalen Aufmerksamkeit im Sommer 2020 als High-Tech-Nation zu präsentieren. Entwicklungen werden insbesondere durch die Wirtschaft und Politik forciert und mithilfe der Wissenschaft unterstützt. Neben den USA gilt Deutschland als wichtiger

⁷⁴ GTAI, 2016

Vorreiter in der vierten industriellen Revolution als wichtiger Partner auf dem Weg zur digitalen Transformation. Mit zunehmender Verunsicherung bezüglich der Stabilität der Europäischen Union, wird die Beziehung zwischen Deutschland und Japan in Zukunft schätzungsweise weiterhin eine starke Rolle spielen. Das Interesse der japanischen Regierung, sowie japanischer Institutionen beeinflusst die Chancen für KMU auf dem japanischen Markt positiv. Vom guten Ruf der deutschen Industrie 4.0 Strategie und des deutschen Mittelstands können deutsche KMUs bei einer frühzeitigen Platzierung auf dem japanischen Markt ebenso profitieren.

Da es sich bei den Kernbegriffen Industrie 4.0 und IoT um branchenübergreifende Themen handelt, in welcher die allgemeine fortschreitende Digitalisierung in unterschiedlichen Industrien beschrieben wird, ist das Aufzeigen von Potenzialen speziell im Bereich der Digitalisierung nur bedingt möglich. Für die Einschätzung der Marktpotenziale sollen aus diesem Grund Branchen betrachtet werden, die in Zukunft von der Digitalisierung profitieren können und in Japan ein hohes Marktwachstum aufweisen.

Japan und Deutschland weisen eine ähnliche Industriestruktur und dieselben starken Branchen auf, wie z.B. der Maschinen- und Anlagenbau oder die Automobilindustrie. Für den hohen Exportanteil des Maschinen- und Anlagenbau wird in Japan für die Zukunft ein stabiler Absatz prognostiziert, insbesondere durch die hohe Nachfrage aus den asiatischen Nachbarländern. Auch der Anteil importierter Komponenten der Automobilbranche steigt jährlich weiter an. Deutschen Produkten und Dienstleistungen dieser Bereiche werden eine hohe Produktsicherheit und Qualität zugeschrieben, welche für den japanischen Konsumenten von besonderer Wichtigkeit ist. Dennoch sind kulturelle Unterschiede wie Sprachbarrieren und Geschäftsgewohnheiten weiterhin nicht zu unterschätzende Hindernisse einer erfolgreichen Kooperation. Auch sollte beachtet werden, dass es sich um konkurrierende Spieler auf den Märkten handelt und das Risiko und die Angst eines Know-how Verlusts Partnerschaften hemmen können. Neben der Implementierung von Informationstechnologien in den traditionellen Bereichen (Wertschöpfungskette, FA, Marketing etc.) bieten im Automotivsektor insbesondere neue Geschäftsmodelle erhebliche Chancen, z.B. das Autonome Fahren.

Projekte und Initiativen der Regierung sollen die Digitalisierung ebenfalls ankurbeln. Initiativen wie Society 5.0 und Connected Industries werden grundsätzlich als Motoren betrachtet, welche positive Auswirkungen für die Industrie mit sich bringt. Mit der verstärkten Investition von Regierung und Wirtschaft in die Bereiche „smart city“ und „smart factory“ gehen beispielsweise auch verstärkte Absatzchancen für IoT-Geräte einher. Aufgrund der voranschreitenden Integration von Informationstechnologien in beinahe alle Lebensbereiche, spielt das Thema IT-Sicherheit eine zunehmend wichtige Rolle. Lösungen werden insbesondere in den Bereichen Firewalls, Unified Threat Management (UTM), Intrusion Detection & Prevention Systems (IDS/IPS) sowie Anti-Virus, AntiSpyware und Anti-Phishing nachgefragt. Auch aus dem immer größer werdenden Datenverkehr und die Menge an Daten resultiert eine hohe Nachfrage nach Software und cloudbasierten Computerdiensten, welche von der deutschen Digitalbranche bedient werden könnte.

Obwohl die aufgeführten zu erwartenden Entwicklungen deutschen Unternehmen eine gute Möglichkeit bieten, ihre Marktaktivitäten auf den japanischen Markt auszuweiten, ist der Bereich Industrie 4.0 und IoT auch mit einigen Hindernissen verbunden. Insbesondere fehlende internationale Normen und Standardisierungen können dazu führen, dass Technologien nur auf dem heimischen Markt genutzt werden können bzw. das kostspielige Anpassungen vorgenommen werden müssen. Es ist daher unbedingt notwendig, dass der Fortschritt im Bereich der Digitalisierung auf internationaler Ebene unter Einbezug der Wirtschaft, Wissenschaft und Politik unternommen wird. Neben einheitlichen Standards ist es zudem wichtig, dass Fragen zum Datenschutz, zur Datensicherheit sowie zu rechtlichen Aspekten geklärt werden. Eine internationale Zusammenarbeit ist hier ebenfalls notwendig. Um Daten- und IT-Sicherheit gewährleisten zu können, ist die Beschäftigung qualifizierter Mitarbeiter wichtig. Japan sieht sich selbst zwar als weit fortgeschritten im Bereich der Digitalisierung an, japanische Fachexperten bewerten diese Einstellung allerdings als kritisch und sind der Meinung, dass fehlende Qualifikationen durchaus problematisch seien. Für deutsche KMU bietet dies aber ebenfalls die Chance neben Produkten und Dienstleistungen auch als Ausbilder oder Berater in den japanischen Markt einzutreten.

10. Zielgruppenanalyse – Profile Marktakteure

10.1 Relevante Initiativen und Organisationen

Industrie 4.0 / IoT / ICT

Industrial Value Chain Initiative (IVI)

Jap. Name	Industrial Value Chain Initiative (IVI)
Adresse	Monozukuri Nippon Conference c/o, 14-1 Nihonbashi Koami-cho, Chuo-ku, Tokyo 103-8548
Webauftritt	https://www.iv-i.org/en/

IoT Acceleration Consortium

Jap. Name	IoT 推進コンソーシアム
Adresse	2 Chome-10-3 Nagatacho, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8141
Webauftritt	http://www.iotac.jp/en/
Telefon	+81 3-6705-6147

Communications and Information Network Association of Japan (CIAJ)

Jap. Name	情報通信ネットワーク産業協会
Adresse	6th Fl., Kabutocho Uni-square, 21-7 Nihonbashi kabutocho, Chuo-ku, Tokyo 103-0026
Webauftritt	http://www.ciaj.or.jp/en/
Telefon	+81 3-5962-3454

Japan Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA)

Jap. Name	電子情報技術産業協会
Adresse	Ote Center Bldg., 1 Chome-1-3 Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004
Webauftritt	http://www.jeita.or.jp/english/

Japan Information Technology Service Industry Association

Jap. Name	情報サービス産業協会
Adresse	6th Fl, S-GATE Otemachi-Kita Bldg, 2-3-4, Uchi-kanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0047
Webauftritt	http://www.jisa.or.jp/e/tabid/1480/Default.aspx

Robotik

Robot Revolution Initiative (RRI)

Jap. Name	ロボット革命イニシアティブ協議会
Adresse	Kikai Shinko Kaikan 5F, 3 Chome-5-8 Shiba Koen, Minato-ku, Tokyo 105-0011
Webauftritt	https://www.jmfri.gr.jp/english/
Telefon	+81- 3-3434-6571

The Japan Robot Association (JARA)

Jap. Name	日本ロボット工業会
Adresse	Kikai Shinko Kaikan, 3 Chome-5-8 Shiba Koen, Minato-ku, Tokyo 105-0011
Webauftritt	http://www.jara.jp/e/index.html
Telefon	+81 3-3434-2919

The Robotics Society of Japan (RSJ)

Jap. Name	日本ロボット学会
Adresse	Blue Building 2F, 2 Chome-19-7 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033
Webauftritt	http://www.rsj.or.jp/en/
Telefon	+81 3-3812-7594

Maschinenbau

The Japan Society of Industrial Machinery Manufacturers (JSIM)

Jap. Name	日本産業機械工業会
Adresse	3 Chome-5-8 Shiba Koen, Minato-ku, Tokyo 105-0011
Webauftritt	http://www.jsim.or.jp/english/
Telefon	+81 3-3434-6821

The Japan Machinery Federation (JMF)

Jap. Name	日本機械工業連合会
Adresse	Kikai Shinko Kaikan 5F, 3 Chome-5-8 Shiba Koen, Minato-ku, Tokyo 105-0011
Webauftritt	http://www.jmf.or.jp/english/
Telefon	-

Anlagenbau

Japan Federation of Construction Contractors

Jap. Name	日本建設業連合会
Adresse	2 Chome-5-1 Hatchoubori, Chuo-ku, Tokyo 104-0032

Webauftritt	http://www.nikkenren.com/
Telefon	+81 3-3553-0701

Japan Institute of Plant Maintenance

Jap. Name	日本プラントメンテナンス協会
Adresse	Jinbouyou SFIII Bldg. 5F, 3-3 Kanda Jinbouyou, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0051
Webauftritt	https://www.jipm.or.jp/en/
Telefon	+81 3 6865 6081

Engineering Advancement Association of Japan (ENAA)

Jap. Name	エンジニアリング協会
Adresse	3 Chome-18-19 Toranomom, Minato-ku, Tokyo 105-0001
Webauftritt	https://www.ena.or.jp/EN/index.html
Telefon	+81 03-5405-7201

10.2 Relevante Unternehmen

Unternehmen	Webauftritt
Daifuku Co., Ltd.	http://www.daifuku.com/
Denso Corporation	https://www.denso.com/global/en/
Fuji Electric Co., Ltd.	http://www.fujielectric.com/index.html
Fujitsu Limited	http://www.fujitsu.com/global/
Hitachi, Ltd.	http://www.hitachi.com/
Honda Motor Co., Ltd.	http://world.honda.com/index.html
IHI Corporation	https://www.ihico.jp/en/index.html
Kawasaki Heavy Industries, Ltd.	http://global.kawasaki.com/en/
Kobelco	http://www.kobelco.co.jp/english/
Kojima Industries Corporation	http://www.kojima-tns.co.jp/en/profile/index.html
Komatsu Ltd.	http://www.komatsu.com/
Mazda Motor Corporation	http://www.mazda.com/
Mitsubishi Electric Corporation	http://www.mitsubishielectric.com/
NEC Corporation	http://www.nec.com/
Nikon Corporation	http://www.nikon.com/index.htm
Nissan Motor Co., Ltd.	http://www.nissan-global.com/EN/
Omron Corporation	http://www.omron.com/
Panasonic Corporation	http://www.panasonic.com/global/home.html
Sony Corporation	http://www.sony.net/
Sumitomo Electric Industries, Ltd.	http://global-sei.com/
Toshiba Corporation	http://www.toshiba.co.jp/worldwide/index.html
Toyota Motor Corporation	http://www.toyota-global.com/
YASKAWA Electric Corporation	http://www.yaskawa-global.com/

10.3 Relevante Universitäten und Forschungsinstitute

Unternehmen	Webauftritt
Hamagin Research Institute	https://www.yokohama-ri.co.jp/index.html?dt=61666476
Hokuriku Economic Research Institute	http://www.hokukei.or.jp/index.html
Hosei University	http://www.hosei.ac.jp/english/
Keio Research Institute at SFC	https://www.kri.sfc.keio.ac.jp/en/index.html
Keio University	https://www.keio.ac.jp/ja/
Kobe University	http://www.kobe-u.ac.jp/en/
Manufacturing Science and Technology Center	http://www.mstc.or.jp/
Mitsubishi Research Institute, Inc.	http://www.mri.co.jp/
Nagoya University	http://en.nagoya-u.ac.jp/
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)	http://www.aist.go.jp/index_en.html
Niigata Institute of Technology	http://www.niit.ac.jp/english/
Ritsumeikan University	http://en.ritsumeikan.ac.jp/
The University of Tokyo	http://www.u-tokyo.ac.jp/en/index.html
Tohoku University	http://www.tohoku.ac.jp/en/
Tohoku University Intelligent Information System Research Center	http://www.eeci.tohoku.ac.jp/iisrc/
Tohoku University New Industry Creation Hatchery Center	https://www.niche.tohoku.ac.jp/
Tokyo University of Science	http://www.tus.ac.jp/en/
Toyota Central R&D Labs., Inc.	http://www.tytlabs.com/index.html
University of Tsukuba	http://www.tsukuba.ac.jp/en/
Waseda University Global Information and Telecommunication Institute	https://www.waseda.jp/fsci/giti/en/

10.4 Standortagenturen und Beauftragte für Auslandsinvestitionen

Deutsche Botschaft in Tokyo

Jap. Name	ドイツ連邦共和国大使館,
Adresse	4-5-10 Minami-Azabu, Minato-ku, 106-0047 Tokyo
Webauftritt	www.japan.diplo.de/Vertretung/japan/de/Startseite.html (D)
Telefon	+81 03-5791-7700

Deutsche Industrie- und Handelskammer in Japan (AHK Japan)

Jap. Name	在日ドイツ商工会議所,
Adresse	Sanbancho KS Bldg., 5F, 2-4 Sanbancho, Chiyoda-ku, 102-0075 Tokyo
Webauftritt	www.japan.ahk.de/ (D)
Telefon	+81 03-5276-9811

Germany Trade & Invest (GTAI)

Jap. Name	ドイツ貿易・投資振興機関,
Adresse	Sanbancho KS Bldg., 5F, 2-4 Sanbancho, Chiyoda-ku, 102-0075 Tokyo
Webauftritt	www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Weltkarte/Asien/japan.html (D)

11. Abkürzungsverzeichnis

Abb	Abbildung
AI	Künstliche Intelligenz (von Eng. artificial intelligence)
AIOTI	Alliance for Internet of Things Innovation
AIST	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
APPI	Act on Protection of Personal Information
AR	Augmented-Reality
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BOJ	Bank of Japan
B2B	Business-to-Business
ca.	Circa
DIE	<i>Digitizing European Industry</i>
DSM	Digital Single Market Strategy
ESRI	Economic and Social Research Institute
EU	Europäische Union
FA	Fabrikautomation
FSA	Financial Services Agency
FTA	Free Trade Agreement
F&E	Forschung und Entwicklung
IIC	Industrial Internet Consortium
ICT	Information and Communication Technology
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IoT	Internet of Things
IOTAC	IoT Acceleration Consortium
IIoT	Industrial Internet of Things
ITS	Intelligent Transport System
IPA	Information-technology Promotion Agency
IVI	Industrial Value Chain Initiative
JAMA	Japan Automobile Manufacturers Association
JAPIA	Japan Auto Parts Industries Association
JARA	Japan Robot Association
JARAS	Japan Robot Association Standards
JETRO	Japan External Trade Organization

JEITA	Japan Electronics and Information Technology Industries Association
JIS	Japan Industrial Standard
JMF	Japan Machinery Federation
JPY	Japanische Yen
JSCA	Japan Smart Community Alliance
JSIM	Japan Society of Industrial Machinery Manufacturers
JST	Japan Science and Technology Agency
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LDP	Liberaldemokratische Partei
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry
MIC	Ministry of Internal Affairs and Communications
MITI	Ministry of International Trade and Industry
MOF	Ministry of Finance
Mio	Millionen
MoU	Memorandum of Understanding
M2M	Machine to Machine
NEDO	The New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)
NICT	National Institute of Information and Communications Technology
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PIPC	Personal Information Protection Committee
RRI	Robot Revolution Initiative
RSJ	Robotics Society of Japan
TTIP	Transatlantic Trade and Investment Partnership
TTP	Trans-Pacific Partnership
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
VR	Volksrepublik
WTO	World Trade Organization
z.B.	Zum Beispiel

12 Begriffliche Einordnungen

Internet of Things (IoT):

Mit dem Internet of Things oder zu Deutsch Internet der Dinge wird die zunehmende intelligente Vernetzung von Geräten und Maschinen über das Internet bezeichnet. Ziel ist es, den Personal Computer auf lange Sicht durch kleine in den Geräten selbst eingebettete miniaturisierte Computer zu ersetzen.

Machine-to-Machine (M2M)

Mit dem Begriff M2M wird der automatisierte Informationsaustausch zwischen unterschiedlichen Endgeräten wie Maschinen, Automaten oder Fahrzeugen, insbesondere im Bereich der Logistik untereinander bezeichnet. Die Nutzung des Internets und verschiedener anderer Zugangsnetze (z.B. Mobilfunknetz) steht auch hier im Vordergrund. M2M ermöglicht die Fernüberwachung, Kontrolle und Wartung der genannten Systeme.

Industrie 4.0

Der Begriff Industrie 4.0 bezeichnet die Digitalisierung und Vernetzung der klassischen Industrien im Bereich der Fertigungs- und Produktionstechnik. Mithilfe von Industrie 4.0 sollen Unternehmen für die Zukunft der Produktion gerüstet sein. Diese wird dadurch gekennzeichnet, dass neben einer starken Individualisierung von Produkten auch eine hohe Flexibilität von Großserienproduktion vorausgesetzt wird. Kunden, Lieferanten und weitere Geschäftspartner werden in den Wertschöpfungsprozess direkt eingebunden. Mit intelligentem Monitoring sollen Wertschöpfungsnetzwerke in Echtzeit gesteuert und optimiert werden können.

„»Im Mittelpunkt von Industrie 4.0 steht die echtzeitfähige, intelligente, horizontale und vertikale Vernetzung von Menschen, Maschinen, Objekten und IKT-Systemen zum dynamischen Management von komplexen Systemen.“⁷⁵

Industrial Internet of Things (IIoT)

Hinter dem IIoT steht das industrielle Konzept des IoT. Während das IoT in der Regel verbraucherorientiert ist, betrachtet das IIoT, wie Industrie 4.0 auch, industrielle Prozesse und verfolgt das Ziel, mit Hilfe von IT-Techniken und Kommunikationslösungen die betriebliche Effektivität zu verbessern.

Big Data

Big Data oder zu Deutsch „Massendaten“ bezeichnet sowohl das Sammeln als auch die Speicherung von großen Datensätzen, um diese für spätere Analysen zu nutzen. Aufgrund der Größe, der Komplexität, der Schnelllebigkeit und unterschiedlichen Strukturen erfordert die Auswertung solcher Daten in der Regel moderne Informations- und Kommunikationstechnologien. Die Analyse mithilfe von klassischen und manuellen Datenverarbeitungsprogrammen ist in den meisten Fällen nicht mehr zielführend.

Die Bezeichnung der vierten industriellen Revolution leitet sich von den großen industriegeschichtlichen Umbrüchen ab. Die Entwicklung hin zur Digitalisierung wird als vierter großer Durchbruch betrachtet. Ende des 18. Jahrhunderts begann die erste industrielle Revolution mit der Entdeckung und Nutzbarmachung von Wasser- und Dampfkraft. Durch die Mechanisierung der Landwirtschaft, Rohstoffgewinnung und Verarbeitung auf Grundlage der Dampfmaschine erfolgte der Wandel von der Agrarwirtschaft hin zu einer Industriegesellschaft. Mithilfe der Entwicklung damaliger modernster Technik, wie z.B. Dampfschiffen und Eisenbahnen, konnten Produktionsstätten effizient miteinander verknüpft werden. Nur knapp 100 Jahre später, Anfang des 20. Jahrhunderts, setzte bereits die zweite industrielle Revolution mit dem Einsatz von Fließband- und Massenproduktion sowie der flächendeckenden Elektrifizierung von Städten, Produktionsstätten und Fahrzeugen ein. Durch die Entwicklung von Telegraphen und Telefonen konnte die Kommunikation und Koordination zwischen verschiedenen Stellen effizienter umgesetzt werden. Zu Beginn der 70er Jahre begannen weitere Entwicklungen, die in der dritten industriellen Revolution mündeten und das digitale Zeitalter einläuteten: Der Einsatz von IT-Technologien und Elektronik, der durch die Erfindung des Computers möglich wurde. Automatisierung, computergestützte Massenproduktion und Individualisierung kennzeichnen diese Periode. Die vierte industrielle Revolution oder Industrie 4.0 ist demnach eine konsequente Fortsetzung der Weiterentwicklung und Optimierung von industriellen Wertschöpfungsketten mithilfe der Vernetzung von Anlagen und Maschinen über das Internet mit weiteren Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) über Unternehmensgrenzen

⁷⁵ BITKOM, 2014

hinweg. Die dadurch ebenfalls möglich gewordene stärkere Integration von Kunden, Geschäftspartnern und weiteren Stakeholdern in nahezu Echtzeit eröffnet zukünftig neue Geschäftsmodelle, bedarf aber auch der Entwicklung neuer Standards, Regulierungen sowie Gesetzesrahmen im internationalen Kontext.⁷⁶

13. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung des japanischen Bruttoinlandproduktes 2005-2019; Quelle: GTAI, 2019	6
Abbildung 2: Einfuhren aus Deutschland 2018; Quelle: GTAI, 2019	8
Abbildung 3: Die vier Stufen industrieller Revolution (BITKOM, 2014).....	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 4: ICT White Paper 2019 (MIC, 2019	16
Abbildung 5: Selbsteinschätzung Digitalisierungsgrad und Integrationslevel (PwC, Global, 2016).....	17
Abbildung 6: M2M-Marktvolumen von 2014 bis 2020 (in Mrd. Yen).....	25
Abbildung 7: Marktanteile im M2M-Bereich in FJ 2014	25
Abbildung 8: Meilensteine in der Entwicklung der Industrie 4.0 in Japan (Kagermann et. al, S. 33)	27
Abbildung 9: Entwicklungsphasen der AI in Japan (NEDO)	28
Abbildung 10: Loosely Defined Standard (IVI)	29
Abbildung 11: Organigramm der IVI (IVI)	30
Abbildung 12: Ziele der 5-Jahres-Roadmap des IVI 2019 – 2023 (IVI)	31
Abbildung 13: Struktur des IOTAC (IOTAC)	34
Abbildung 14: Struktur des IoT Lab Demonstration (IOTAC).....	35
Abbildung 15: Modell zur Society 5.0 (Unoura, 2016)	37
Abbildung 16: Effiziente Energienutzung (Smart City Project, 2016)	39
Abbildung 17: Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (Smart City Project, 2016).....	40

14. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Allgemeine Fakten und Zahlen; Quelle: Germany Trade and Invest (GTAI), 2018	5
Tabelle 2: SWOT-Analyse Japan (2019)	10
Tabelle 3: Global Digital Operations Study 2018 (PwC)	13
Tabelle 4: Japanische Unternehmen der Maschinenbaubranche, Fiskaljahr 2017 (GTAI).....	18
Tabelle 5: Auslieferungen von Robotern und Manipulatoren von JARA-Mitgliedsunternehmen im In- und Ausland 2017 und 2018 im Vergleich (JARA).....	19
Tabelle 6: Japanische Unternehmen im Bereich Robotik, Fiskaljahr 2015 (JARA).....	20
Tabelle 7: Aufgaben und Arbeitsfelder der JARA (JARA)	20
Tabelle 8: Kfz-Produktion in Japan (JAMA).....	21
Tabelle 9: Inlandsabsatz von Pkw 2018 nach Herstellern (GTAI)	22
Tabelle 10: Produktion der Japanischen Elektronik-Industrie 2017 und 2018 im Vergleich (JEITA)	24
Tabelle 11: Exporte der Japanischen Elektronik-Industrie 2017 und 2018 im Vergleich (JEITA).....	24
Tabelle 12: Importe elektronischer Güter nach Japan 2017 und 2018 im Vergleich (JEITA)	24
Tabelle 13: Arbeitsgruppen der IVI 2019 (IVI).....	30
Tabelle 14: Zielsetzung der Japanischen Roboterstrategie bis 2020 (METI)	32
Tabelle 15: List of Members, Januar 2017 (RRI)	34

⁷⁶ BITKOM, 2014

15. Quellenverzeichnis

A

AHKJ (2019):13. Deutsch-Japanisches Wirtschaftsforum. KI in der industriellen Produktion – die selbstlernende Fabrik der Zukunft, 03. April. Online verfügbar unter: <https://japan.ahk.de/events/aktuelle-veranstaltungen/event-details/13-deutsch-japanisches-wirtschaftsforum/>, letzter Zugriff: 16. Dezember 2019.

AHKJ 1 (2019): Germany-Japan Expert Forum – Industrie4.0/ Connected Industries. A Seminar on the iRex 2019, 20. Dezember. Online verfügbar: <https://japan.ahk.de/jp/events/aktuelle-veranstaltungen/event-details/germany-japan-expert-forum-industrie-40-connected-industries/>, letzter Zugriff: 18. Dezember 2019.

AHK Japan (2019): 5G in japan ab Frühjahr 2020, 17. April. Online verfügbar unter: <https://japanmarkt.de/2019/04/17/unternehmen-und-maerkte/5g-in-japan-ab-fruehjahr-2020/>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

AHK Japan (2019): Japans Telekomanbieter investieren massiv in 5G, 26. März. Online verfügbar unter: <https://japanmarkt.de/2019/03/26/magazin/japans-telekomanbieter-investieren-massiv-in-5g/>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

Allen&Overy (2015): Changes to Japan’s Personal Information Protection Act, 22. September. Online verfügbar unter: <https://www.allenoverly.com/en-gb/global/news-and-insights/publications/changes-to-japan-s-personal-information-protection-act>, letzter Zugriff: 18. Dezember 2019.

B

BITKOM (2014): Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland. Online verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2014/Studien/Studie-Industrie-4-0-Volkswirtschaftliches-Potenzial-fuer-Deutschland/Studie-Industrie-40.pdf>, letzter Zugriff: 14. Dezember 2020.

BMWi (2018): Japan and Germany are moving forward – increasing their shared digital potential, 17. Dezember. Online verfügbar unter: <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/EN/News/Actual/2018/2018-12-japan-and-germany-are-moving-forward.html>, letzter Zugriff: 18. Dezember 2019.

C

Cabinet Office (2017): 新しい経済政策パッケージ（übersetzt: Das neue Wirtschaftsprogrammpaket）. 8. Dezember. Online verfügbar unter: <https://www5.cao.go.jp/keizai1/package/package.html>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

E

ESRI (2019): Machinery Orders in September, 2019 and Forecast for Oct.- Dec. 2019. Online verfügbar unter: <https://www.esri.cao.go.jp/en/stat/juchu/1909juchu-e.html>, letzter Zurgiff: 14. Janaur 2020.

EU-Japan Centre for Industrial Cooperation (2015): Digital Economy in Japan and the EU – An Assessment of the Common Challenges and the Collaboration Potential, März. Online verfügbar unter: http://cdnsite.eu-japan.eu/sites/default/files/publications/docs/digitaleconomy_final.pdf, letzter Zurgiff: 14. Janaur 2020.

EU-Japan Centre for Industrial Cooperation (2015): Digital Economy in Japan and the EU. An Assessment of the common Challenges and the Collaboration Potential, März. Online verfügbar unter: https://www.eu-japan.eu/sites/default/files/publications/docs/digitaleconomy_final.pdf, letzter Zugriff: 18. Dezember 2019.

EU Kommission (2019): European Commission adopts adequacy decision on Japan, creating the world’s largest area of safe data flows, 23. Januar. Online verfügbar unter: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_421, letzter Zugriff: 16. Dezember 2019.

G

Granrath, Josef (2019): Connected Industries – Japan’s approach to Industry 4.0 on the way to Society 5.0, Online verfügbar unter <https://www.japanindustrynews.com/2019/04/connected-industries-japans-approach-to-industry-4-0-on-the-way-to-society-5-0/>, Japan Industry News, letzter Zugriff: 14.01.2020.

GTAI (2016): Germany Trade and Invest; Wirtschaftsdaten kompakt Japan, November. Online verfügbar unter: https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222004_159680_wirtschaftsdaten-kompakt--japan.pdf?v=1, letzter Zugriff: 27. Januar 2017.

GTAI (2016): Branche kompakt: Japans Maschinenbauer trotzen der Konkurrenz, 30. September. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Branchen/Branche-kompakt/branche-kompakt-maschinen-und-anlagenbau,t=branche-kompakt-japans-maschinenbauer-trotzen-der-konkurrenz,did=1534376.html>, letzter Zugriff : 23.01.2017.

GTAI (2016): SWOT-Analyse – Japan, 15. Dezember 2016. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=swotanalyse--japan,did=1597456.html>, letzter Zugriff: 23.01.2017.

GTAI (2016): Branche kompakt: Japanische Kfz-Industrie setzt auf Hybrid, 29. April. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Branchen/Branche-kompakt/branche-kompakt-kfz-industrie-und-kfz-teile,t=branche-kompakt-japanische-kfzindustrie-setzt-auf-hybrid,did=1450894.html#Produktionsverlagerung-ins-Ausland-hlt-an->, letzter Zugriff: 25.01.2017.

GTAI (2016): Japan steuert ambitioniert autonomes Fahren an, 23. November. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=japan-steuert-ambitioniert-autonomes-fahren-an,did=1584036.html>, letzter Zugriff: 26. Januar 2017.

GTAI (2018): Branche kompakt: Japans Maschinenbau erwartet weiter gute Auftragslage, 20. August. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/branchen/branche-kompakt/japan/branche-kompakt-japans-maschinenbau-erwartet-weiter-gute-17292> , letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

GTAI (2019): Branche kompakt: Japans Automobilsektor muss neue Effizienzstandards umsetzen, 26. September. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/branchen/branche-kompakt/japan/branche-kompakt-japans-automobilsektor-muss-neue-158954> , letzter Zugriff: 10. Januar 2020.

GTAI (2019): Wirtschaftsdaten kompakt – Japan, 26. November. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/broschueren/wirtschaftsdaten-kompakt/japan/wirtschaftsdaten-kompakt-japan-156842> , letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

GTAI (2020): Japans 5G-Ausbau wird 2020 Tempo aufnehmen, 03. Januar. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/branchen/branchenbericht/japan/japans-5g-ausbau-wird-2020-tempo-aufnehmen-206580> ,letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

H

Heilmann, Dirk; Eickemeyer, Ludwig & Kleibrink, Jan (2016): Industrie 4.0 im internationalen Vergleich – Vergleich der Industrie 4.0 – Wettbewerbsfähigkeit Chinas, Deutschlands, Japans und der USA. Online verfügbar unter: http://www.huawei-studie.de/downloads/handelblattsresearchinstitute_Huawei_Studie_Industrie4_0_im_internationalen_Vergleich.pdf, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

I

IAPP (2017): GDPR matchup Japan’s Act on the Protection of Personal Information, 29. August. <https://iapp.org/news/a/gdpr-matchup-japans-act-on-the-protection-of-personal-information/>, letzter Zugriff: 18. Dezember 2019.

IFR (2019): International Federation of Robotics. Online verfügbar unter:

<https://www.ifr.org/downloads/press2018/Executive%20Summary%20WR%202019%20Industrial%20Robots.pdf>, letzter Zugriff: 10. Januar 2020.

IIC 1 (2019): Industrial Internet Consortium: A Global not-for-profit partnership of industry, government and academia. Online verfügbar unter: <https://www.iiconsortium.org/about-us.htm>, letzter Zugriff: 18. Dezember 2019.

IIC 2 (2019): The Industrial Internet Consortium and Openfog Consortium unite, 31. Januar. Online verfügbar unter: <https://www.iiconsortium.org/press-room/01-31-19.htm>, letzter Zugriff: 18. Dezember 2019.

IOTAC (2016): IoT Acceleration Consortium. Online verfügbar unter: <http://www.iotac.jp/en/>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

Information Technology & Innovation Foundation (2019): Robotics and the Future of Production and Work. Online verfügbar unter: <https://itif.org/publications/2019/10/15/robotics-and-future-production-and-work>, letzter Zugriff: 13. Januar 2020.

IoT Acceleration Lab (2016): ご報告 2015年10月から2019年4月までのIoT促進ラボ活動についてとりまとめました (übersetzt: Benachrichtigung: Zusammenfassung aller Laborunterstützungsaktionen von Oktober 2015 bis April 2019) .Online verfügbar unter: <https://iotlab.jp/jp/index.html> , letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

IPA(2016): Information-technology Promotion Agency. Online verfügbar unter: <http://www.ipa.go.jp/index-e.html> , letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

IVI (2016): News. Online verfügbar unter: <https://www.iv-i.org/>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

IVI (2019): Connected Industries Open Framework for Industrial Value Chain Transformation. Online verfügbar unter: https://iv-i.org/wp/wp-content/uploads/2019/10/190401_IVI-Hannover_2019-final.pdf , letzter Zugriff: 13. Januar 2020.

J

JAMA (2019): The Motor Industry of Japan 2019, July. Online verfügbar unter: http://www.jama-english.jp/publications/The_Motor_Industry_of_Japan_2019.pdf, letzter Zugriff: 10. Januar 2020.

Japanmarkt (2019): Eine Firewall ist nicht genug – gebündelte Sicherheitsstandards gegen Cyberkriminalität. Interview mit Shinichi Toyama, Experte für Cybersecurity-Lösungen bei TÜV SÜD Japan.

Japan Today (2016): Will smart cities save Japan?, 9. Juli. Online verfügbar unter: <https://www.japantoday.com/category/lifestyle/view/will-smart-cities-save-japan>, letzter Zugriff: 14. Dezember 2020.

The Japan Times (2018): Over half of Japanese choose not to obtain My Number cards: Survey, 01. Dezember. Online verfügbar unter: <https://www.japantimes.co.jp/news/2018/12/01/national/half-japanese-choose-not-obtain-number-cards/#.XfmWOdUvM-U>, letzter Zugriff: 07. Dezember 2019.

The Japan Times (2019): Japan begins accepting applications for local 5G service licenses, 24. Dezember. Online verfügbar unter: <https://www.japantimes.co.jp/news/2019/12/24/business/tech/japan-open-for-local-5g-licenses/#.XhmDEf77RaQ>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

The Japan Times (2019): LDP plans tax breaks to help spread 5G networks, 9. Dezember. Online verfügbar unter: <https://www.japantimes.co.jp/news/2019/12/09/business/corporate-business/ldp-ponders-tax-breaks-spread-5g-networks-across-japan/#.XhmC1P77RaQ>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

The Japan Times (2019): ruling bloc approves tax reforms to boost tech investment in Japan, 12. Dezember. Online verfügbar unter: <https://www.japantimes.co.jp/news/2019/12/12/business/japan-tax-reforms-to-boost-tech-investment/#.XhmC5P77RaQ>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

The Japan Times (2019): Tokyo Metropolitan Government to make thousands of properties available for 5G base stations, 9. November. Online verfügbar unter: <https://www.japantimes.co.jp/news/2019/11/09/business/tech/tokyo-metropolitan-government-5g/#.XhmCKf77RaQ>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

JARA (2019): 2018 Results Shipments of Manipulators and Robots by Industries[JARA Member Companies]. Online verfügbar unter: <https://www.jara.jp/e/data/dl/year/January-December-2018.pdf>, letzter Zugriff: 13. Januar 2020.

JCIC (2018): Quantifying Cyber Risk Survey, 19. September. Online verfügbar unter: [https://www.jcic.com/pdf/report/QuantifyingCyberRiskSurvey-20180919\(EN\).pdf](https://www.jcic.com/pdf/report/QuantifyingCyberRiskSurvey-20180919(EN).pdf), letzter Zugriff: 11. Dezember 2019.

JEITA (2018): December 2017 Production by the Japanese Electronics Industry, Februar. Online verfügbar unter: https://www.jeita.or.jp/english/stat/electronic/2017/product/pro_12.html, zuletzter Zugriff: 13. Januar 2020.

JEITA (2019): December 2018 Production by the Japanese Electronics Industry, Februar. Online verfügbar unter: https://www.jeita.or.jp/english/stat/electronic/2018/product/pro_12.html, letzter Zurgiff: 13. Januar 2020.

JEITA (2019): Production Forecasts for the Global Electronics and Information Technology Industries, Dezember. Online verfügbar unter: <https://www.jeita.or.jp/english/topics/2019/1218.pdf>, letzter Zugriff: 13. Januar 2020.

JETRO (2017): Participation in CeBIT 2017 with largest pavilion ever, März. Online verfügbar unter: https://www.jetro.go.jp/en/jetro/topics/2017/1703_topics3.html, letzter Zugriff: 16. Dezember 2019.

JIPDEC (2017): The PrivacyMarkt System. System, Reliability mechanism and Transparency programs, 05. Mai. Online verfügbar unter: <https://privacymark.org/ou0ioa000000013f-att/ThePrivacyMarkSystem.pdf>, letzter Zugriff: 07. Dezember

JSIM (2016): Japan Society for Information and Management. Online verfügbar unter: <http://www.jsim.gr.jp/>, letzter Zugriff am 14. Januar 2020.

J-LIS (2019): What is an Individual Number?. Online verfügbar unter: <https://www.kojinbango-card.go.jp/en-mynumber/>, letzter Zugriff: 07. Dezember 2019.

K

Kagermann, Henning; Anderl, Reiner; Gausemeier, Jürgen; Schuh, Günther; Wahlster, W. (Hrsg.): Industrie 4.0 im globalen Kontext – Strategien der Zusammenarbeit mit internationalen Partnern (acatech STUDIE), München: Herbert Utz Verlag 2016

Kagermann, Henning & Nonaka, Youichi (2019): Revitalizing Human-Machine Interaction for the Advancement of Society - Perspectives from Germany and Japan. München.

Kirchhoff, Ulrich & Schiebe, Tobias (2017): The Reform of the Japanese Act on Protection of Personal Information. From the Practitioner's Perspective, ZJapanR, 22(44), S. 199-212.

L

Legewie, Jochen (2015): Japan launches its own Industrie 4.0 initiative. 23. Juni. Online verfügbar unter: <http://www.cnc-communications.com/blog/japan-launches-industry-4-0-initiative/>, letzter Zugriff: 13. Januar 2020.

M

Maurer, Jürgen (2019): „Society 5.0“ – nicht ohne smarte Sicherheitslösungen. In: Japanmarkt, 4/2019.

McKinsey&Company (2015): The Internet of Things – Mapping the Value beyond the Hype, Juni. Online verfügbar unter: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Technology%20Media%20and%20Telecommunications/High%20Tech/Our%20I>

[nsights/The%20Internet%20of%20Things%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/Unlocking_the_potential_of_the_Internet_of_Things_Executive_summary.ashx](#) , letzter Zugriff: 13. Januar 2020.

METI (2015): Summary of Japan’s Robot Strategy – It’s Vision, Strategy and Action Plan”; 23. Januar 2015; online verfügbar: http://www.meti.go.jp/english/press/2015/pdf/0123_01c.pdf, letzter Zugriff: 23. Januar 2017.

METI (2016): Memorandum of Understanding (MOU) for IoT Cooperation between Japan and the United States Concluded 11. Oktober. Online verfügbar unter: http://www.meti.go.jp/english/press/2016/1011_03.html, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

METI (2016): Memorandum of Understanding (MOU) for IoT Cooperation between Japan and the United States Concluded, 03. Oktober. Online verfügbar unter: https://www.meti.go.jp/english/press/2016/1011_03.html, letzter Zugriff: 18. Dezember 2019.

METI (2017): METI Minister Seko concluded the Hanover Declaration, 19. März. Online verfügbar unter: https://www.meti.go.jp/english/press/2017/0320_002.html , letzter Zugriff: 16. Dezember 2019.

METI (2018): 第3節 価値創出に向けた Connected Industries の推進 (übersetzt: Paragraph 3 Wertschöpfungsförderung der Connected Industries), 29. März. Online verfügbar unter: <https://www.meti.go.jp/press/2018/05/20180529001/20180529001-6.pdf>, letzter Zugriff: 11. Dezember 2019.

METI (2019): Cyber/ Physical Security Framework (CPSF) Formulated, 18. April. Online verfügbar unter: https://www.meti.go.jp/english/press/2019/0418_001.html, letzter Zugriff: 12. Dezember 2019.

METI (2019): METI DX, 31. Januar. Online verfügbar unter: https://www.meti.go.jp/policy/digital_transformation/index.html ,letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

METI (2020): コネクテッド・インダストリーズ税制廃止 (übersetzt: Connected Industries Abschaffung des Steuersystems), 14. Januar. Online verfügbar unter: https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/data-katsuyo/iot-zeisei/iot-zeisei.html, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

MOF (2016): Trade Statistics, Value of Exports and Imports November 2016. 27. Dezember. Online verfügbar unter: http://www.customs.go.jp/toukei/shinbun/trade-st_e/2016/2016115e.pdf, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

MOFA (2014): The EU and Japan Acting together for Global Peace and Prosperity, 07. Dezember. Online verfügbar unter: <https://www.mofa.go.jp/files/000037966.pdf>, letzter Zugriff: 16. Dezember 2019.

MOFA (2015): Japan’s Cyber Diplomacy, 04. September. Online verfügbar unter: <https://www.mofa.go.jp/files/000412327.pdf>, letzter Zugriff: 10. Dezember 2019.

Ministry of Internal Affairs and Communications (2019): Key Points pf the 2019 White Paper on Information and Communications in Japan. Online verfügbar unter: <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/eng/WP2019/key-points.pdf>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

Ministry of Internal Affairs and Communications (2019) 特集 進化するデジタル経済とその先にある Society 5.0 (Übersetzt: Sonderausgabe Die sich weiterentwickelnde Digitalwirtschaft und die Society 5.0 im Jenseits). Online verfügbar unter: <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/pdf/index.html>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

N

NEDO (2017): Artificial Intelligence Technology Strategy (Report of Strategic Council for AI Technology). Online verfügbar unter: <https://www.nedo.go.jp/content/100865202.pdf>

NICT (2019): Cybersecurity Research Institute. Online verfügbar unter: <https://www.nict.go.jp/en/csri/>, letzter Zugriff: 12. Dezember 2019.

Nikkei (2019): 新産業育成へ投資減税 ベンチャー 5G 支援へ大綱決定 (übersetzt: Bildung einer neuen Industrie – Großentscheid der 5G Venture Unterstützung) , 12. Dezember. Online verfügbar unter:

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO53293690S9A211C1MM8000/>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

Nikkei X-Tech (2018): メルケル首相の求心力低下の影響か、CEBIT 2019 が開催中止に (übersetzt: Bundeskanzlerin Merckels abnehmende Anziehungskraft als Grund für CeBIT 2019 Absage?) , 29. November. Online verfügbar unter: <https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/news/18/03477/>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

NISC (2018): Summary of the Japan's Cybersecurity Strategy, 27. Juni. Online verfügbar unter: <https://www.nisc.go.jp/eng/pdf/cs-senryaku2018-shousaigaiyou-en.pdf>, letzter Zugriff: 10. Dezember 2019.

P

PwC (2016): 2016 年グローバルインダストリー4.0 調査・日本分析版 (übersetzt: 2016 Global Industry 4.0 Untersuchung- Japan Analyseversion). Online verfügbar unter: <https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/thoughtleadership/global-industry1609.html>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

PwC (2016): Industry 4.0: Building the digital enterprise - Asia Pacific Highlights. Online verfügbar unter: <http://www.pwc.com/sg/en/publications/assets/industry-40-ap.pdf>, letzter Zugriff: 20. Januar 2017.

PwC (2018): Digital champions – Global Digital Operations Study 2018. Online verfügbar unter: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/industry4-0/global-digital-operations-study-digital-champions.pdf>, letzter Zugriff: 09. Januar 2020.

R

RRI (2018): ハノーバーメッセ 2018 「Japan Pavilion For Connected Industries」のロゴサポーター募集 (übersetzt: Hannover Messe 2018 – Logo Helfer Rekrutierung für „Japan Pavilion for Connected Industries“) . Online verfügbar unter: <https://www.jmfrii.gr.jp/info/rri/787.html>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

RSJ (2019): The Robotics Society of Japan. Online verfügbar unter: <http://www.rsj.or.jp/>, letzter Zugriff: 11. Januar 2020.

S

Statista (2019): Wichtigste Länder weltweit nach Umsatz im Maschinenbau in den Jahren von 2016 bis 2018 (in Milliarden Euro), Online verfügbar: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/154143/umfrage/umsatz-im-maschinenbau-2009-nach-laendern/>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

Smart City Project (2016): Mainpage. Online verfügbar unter: <http://www.smartcity-planning.co.jp/en/index.html>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

Smart IoT Acceleration Forum (2020): Topics. Online verfügbar unter: <http://smartiot-forum.jp/>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

T

Tanaka, Mikio (2019): Japan schärft bei den Gesetzen für Cybersicherheit nach. In: Japanmarkt 4/2019.

The Headquarters for Japan's Economic Revitalization (2015): New Robot Strategy Japan's Robot Strategy – Vision, Strategy, Action Plan, 10. Februar. Online verfügbar unter: http://www.meti.go.jp/english/press/2015/pdf/0123_01b.pdf, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

U

Unoura, Hiroo (2016): Business Transformation of NTT Group – The Use of IoT and Big Data, 19. Februar. Online verfügbar unter: https://www.ntt-review.jp/archive/ntttechnical.php?contents=ntr201604fa1.pdf&mode=show_pdf, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

Y

Yano Research Institute Ltd. (2016): Research Summary: Forecast Number of Wireless Sensor Network Systems in Japan: Key Research Findings 2016, 15. Juli. Online verfügbar unter: <https://www.yanoresearch.com/press/pdf/1559.pdf>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

Yano Research Institute Ltd. (2016): Research Summary: M2M Market in Japan: Key Research Findings 2016, 8. April. Online verfügbar unter: <https://www.yanoresearch.com/press/pdf/1521.pdf>, letzter Zugriff: 14. Januar 2020.

Yano Research Institute Ltd. (2018): 2018 年版 産業用センサー市場の現状と展望 (übersetzt: Der Markt für Industriesensoren Aktuell und Ausblick) . Online verfügbar unter: https://www.yano.co.jp/market_reports/C60120200 letzter Zugriff: 15. Januar 2020.

