



MITTELSTAND  
**GLOBAL**  
MARKTERSCHLIESSUNGS-  
PROGRAMM FÜR KMU

# Geschäftsanbahnung Luft- und Raumfahrt

**JAPAN 2024**



Durchführer



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



## IMPRESSUM

### Herausgeber

Deutsche Industrie- und Handelskammer in Japan  
Sanbancho KS Bldg., 5F,  
2-4 Sanbancho, Chiyoda-ku  
102-0075 Tokyo, Japan  
Tel.: +81 (0)3 5276 9811  
E-Mail: [info@dihkj.or.jp](mailto:info@dihkj.or.jp)  
Website: <http://japan.ahk.de/>

### Text und Redaktion

Victor Arnhold  
Satomi Miwa

### Stand

Mai 2024

### Gestaltung und Produktion

Deutsche Industrie- und Handelskammer in Japan  
(AHK Japan)

### Bildnachweis

Deutsche Industrie- und Handelskammer in Japan  
(AHK Japan)

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



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



Die Studie wurde im Rahmen des Markterschließungsprogramms für das Projekt „Geschäftsanhaltung MEP Luft- und Raumfahrt in Japan 2024“ erstellt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.

Die Zielmarktanalyse steht der Germany Trade & Invest GmbH sowie geeigneten Dritten zur unentgeltlichen Verwertung zur Verfügung.

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

# Inhalt

<b>Inhalt</b> .....	<b>2</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>2</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Abstract</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Wirtschaftsdaten kompakt</b> .....	<b>5</b>
Weitere Informationen über Luft- und Raumfahrt in Japan .....	6
<b>3 Branchenspezifische Informationen</b> .....	<b>7</b>
3.1 Die japanische Luft- und Raumfahrtindustrie: Einführung .....	7
3.2 Marktpotenziale und -chancen .....	9
3.3 Marktstruktur und Akteure .....	12
3.4 Aktuelle Vorhaben, Projekte und Ziele .....	15
3.5 Cluster und Standorte .....	17
3.6 Wettbewerbssituation .....	19
3.7 Unbemannte Luftfahrtaktivitäten und nicht-zivile Seite des Marktes .....	20
3.8 Künftige Entwicklungen in den relevanten Segmenten und Nachfragesektoren .....	22
3.9 Stärken und Schwächen des Luft- und Raumfahrtmarktes in Japan .....	23
<b>4 Kontaktadressen</b> .....	<b>24</b>
<b>Quellenverzeichnis</b> .....	<b>28</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Produktimport aus der EU 2022 .....	7
Abbildung 2: Produktionswert der Luft- und Raumfahrtindustrie in den wichtigsten Ländern .....	8
Abbildung 3: Produktionsumsatz der Luft- und Raumfahrtindustrie in Japan .....	10
Abbildung 4: Wichtigste japanische New Space Unternehmen .....	14
Abbildung 5: Flugbuchungen nach Airline-Marke in Japan zum Dezember 2023 .....	15
Abbildung 6: Landekonfiguration des CALLISTO-Versuchsträgers .....	16
Abbildung 7: Klassifizierung japanischer Flughäfen im Jahr 2022 .....	18
Abbildung 8: JAXA Zentren in Japan .....	18

Abbildung 9: Marktgröße des japanischen Drohnengeschäfts ..... 21

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick -Wichtigste japanische Trägerraketen ..... 9

Tabelle 2: Japans Raumfahrt Budgetplanung für das Fiskaljahr 2023 ..... 10

Tabelle 3: Teilnahme an internationalen Projekten..... 13

Tabelle 4: Die größten Luft- und Raumfahrt Unternehmen in Japan ..... 20

Tabelle 5: Entwicklung des Drohnenmarktes in Japan in den Fiskaljahren 2022 bis 2027 ..... 21

Tabelle 6: Entwicklung des Servicemarktes für Drohnen in Japan in den Fiskaljahren 2022 bis 2027 ..... 22

Tabelle 7: SWOT-Analyse Japan..... 24

# 1 Abstract

Japans Landesfläche ist unwesentlich größer als die Deutschlands. Das Land hat rund 40 Millionen Einwohner mehr und ist damit deutlich dichter besiedelt als Deutschland, insbesondere da sich große Teile der Bevölkerung auf die wenigen flachen Küstenregionen konzentrieren. Merkmale wie die Altersstruktur (fast ein Drittel der Bevölkerung ist 65 Jahre alt oder älter) und die niedrige Geburtenrate sind noch stärker ausgeprägt als in Deutschland. Die japanische Luft- und Raumfahrtindustrie hat sich seit dem Zweiten Weltkrieg kontinuierlich weiterentwickelt und ist heute ein bedeutender Akteur in der globalen Luft- und Raumfahrt. Japan war 2022 mit seinen circa 125 Millionen Einwohnern die drittgrößte Volkswirtschaft der Welt, rutschte zu Beginn 2024 währungsbedingt allerdings auf Platz vier hinter Deutschland. Der Konsum und die hohe Kaufkraft bilden wichtige Pfeiler der japanischen Wirtschaft. Im internationalen Handel zählt Japan zu den großen Exportnationen, dank seiner Innovationskraft und regen Investitionstätigkeit.

Nach dem Zweiten Weltkrieg war es Japan für eine Zeit lang untersagt, Flugzeugentwicklung und -produktion zu betreiben. Dies führte dazu, dass die japanische Luft- und Raumfahrtindustrie hinter den USA und Europa zurückblieb. Erst 1952, nach einer siebenjährigen Pause, konnte Japan wieder beginnen, US-Militärflugzeuge zu reparieren und in Zusammenarbeit mit ausländischen Herstellern Flugzeugzellen zu entwickeln. Heute spielt Japan eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Flugzeugen wie Boeing-Modellen sowie von Triebwerken. Japanische Luft- und Raumfahrtaktivitäten erstrecken sich dabei über beinahe die gesamte Inselkette. Trotz eines stabilen Wachstums und eines Umsatzes von rund 2 Billionen Yen (ca. 12 Mrd. US-Dollar) vor der Corona-Krise ist die japanische Flugzeugindustrie im Vergleich zu den großen europäischen und nordamerikanischen Ländern immer noch relativ klein, was darauf hindeutet, dass noch viel Raum für Wachstum besteht, wenn der Weltmarkt in Zukunft expandiert.

Gegenwärtig zieht Japan in der Forschung und Entwicklung im Urban Air Mobility Sektor und dem New Space Sektor Aufmerksamkeit auf sich. Im Dezember 2020 kehrte die Raumsonde HAYABUSA2 der Japanischen Luft- und Raumfahrtbehörde (JAXA) nach sechs Jahren Mission mit Proben des Asteroiden Ryugu erfolgreich zur Erde zurück. Am 19. Januar 2024 gelang es der JAXA, die Mondfähre "Smart Lander for Investigating Moon" (SLIM) erfolgreich auf dem Mond zu landen. Damit ist Japan das fünfte Land, nach den USA, der ehemaligen Sowjetunion, China und Indien, das eine Mondlandung mit einem Raumfahrzeug durchgeführt hat. Bislang ist es keinem privaten, kommerziellen Anbieter gelungen, eine Mondlandung erfolgreich durchzuführen. Im Frühjahr 2023 war das japanische Start-up ispace nahe daran, mit seiner Mondfähre der Hakuto-R Mission auf der Mondoberfläche zu landen, doch das Gefährt zerschellte. Die japanische Luft- und Raumfahrtindustrie begegnet den strukturellen Herausforderungen mit einer Strategie für die Luftfahrtindustrie, die verschiedene Initiativen zur Förderung des Wachstums auf der Grundlage des gesamten Flugzeuggeschäfts und der Sicherung einer Grundlage für Wachstum durch internationale gemeinsame Entwicklung umfasst. Die Bereitschaft zur internationalen Zusammenarbeit sowie das hohe Ansehen der japanischen Industrie könnten den Markteintritt deutscher Unternehmen in Japan begünstigen.



# 2 Wirtschaftsdaten kompakt

## WIRTSCHAFTSDATEN KOMPAKT

### Japan

Dezember 2023

**GTAI** GERMANY  
TRADE & INVEST

	Japan	Deutschland	EU-27
Fläche (in km <sup>2</sup> )	377.915	357.590	4.236.351
Einwohner (2023, Mio.)*	123,6	84,4	448,4
Bevölkerungswachstum (2022, %)	-0,5	1,3	0,4
Sustainable Development Goals (2023, Rang von 166 Ländern)	21	4	
Corruption Perceptions Index (2022, Rang von 180 Ländern)	18	9	

### Klimaindikatoren

	2010	2020	Deutschland 2020
Treibhausgasemissionen (tCO <sub>2</sub> eq. pro Kopf; (Anteil weltweit in %))	8,9 (2,53)	8,4 (2,23)	8,2 (1,43)
Emissionsintensität (tCO <sub>2</sub> eq. pro Mio. US\$ BIP)	197,4	210,9	177,1
Erneuerbare Energien (Anteil am Primärenergieangebot %)	3,7	7,0	16,4
Emissionsstärkste Sektoren (2020, nur national, Anteil in %)	Elektrizität 47,2; Transport 17,0; Verarbeitendes Gewerbe/Bauwirtschaft 15,7;		

### Wirtschaftslage

	2021	2022	2023*	2024*	Deutschland 2022
BIP (Mrd. US\$)	5.012	4.238	4.231	4.286	4.082
Reales BIP-Wachstum (%)	2,2	1,0	2,0	1,0	1,8
BIP je Einwohner (US\$)	39.933	33.854	33.950	34.555	48.712
Inflationsrate (%)	-0,2	2,5	3,2	2,9	8,7
Haushaltssaldo (% des BIP)	-6,2	-6,9	-5,6	-3,7	-2,6
Arbeitslosenquote (%)	2,8	2,6	2,5	2,3	3,1
Staatsverschuldung (% des BIP, brutto)	255,1	260,1	255,2	251,9	66,3
Leistungsbilanzsaldo (% des BIP)	3,9	2,1	3,3	3,7	4,2

Quellen: Internationaler Währungsfonds (IWF), Eurostat

Außenhandel mit Waren	Mrd. US\$	2021	%	2022	%	1.Hj. 2023*	%
Einfuhr	772,3	21,5	898,6	16,4	403,8	-7,8	
Ausfuhr	757,1	18,1	746,7	-1,4	351,2	-10,6	
Saldo	-15,2		-151,9		-52,6		

**Hauptabnehmerländer** (2022, % der Gesamtausfuhr) China 19,4; USA 18,7; Südkorea 7,2; Taiwan 7,0; Hongkong, SVR 4,4; Thailand 4,3; Singapur 3,0; Deutschland 2,6; Andere 33,4;

**Hauptlieferländer** (2022, % der Gesamteinfuhr) China 21,0; USA 10,1; Australien 9,8; Saudi-Arabien 4,7; Taiwan 4,3; Südkorea 3,7; Indonesien 3,2; Thailand 3,0; Andere 40,2;

**Mitgliedschaft in Zollunion** Nein

### Wirtschaftsbeziehungen mit Deutschland

Warenhandel mit Deutschland	Mrd. Euro	2021	%	2022	%	1.Hj. 2023*	%
Deutsche Einfuhr	23,5	9,6	25,4	8,2	13,1	6,3	
Deutsche Ausfuhr	18,2	4,9	20,5	12,4	10,3	1,8	
Saldo	-5,2		-4,9		-2,8		

**Rangstelle bei dt. Einfuhren** (2022) 17 von 239 Handelspartnern

**Rangstelle bei dt. Ausfuhren** (2022) 19 von 239 Handelspartnern

**Direktinvestitionen** (Mio. Euro, Bestand) Deutschland in Japan: 2020: 16.634; 2021\*: 15.375

Japan in Deutschland: 2020: 29.724; 2021\*: 25.657

**Investitionsschutzabkommen** Kein Abkommen

**Freihandelsabkommen mit EU** Japan-EU FTA (seit 01.02.2019)

**Doppelbesteuerungsabkommen** Abkommen vom 28.03.2014; in Kraft seit 06.04.2016

\* ) vorläufige Angabe, Schätzung bzw. Prognose

Weitere Informationen zu Wirtschaftslage, Branchen, Geschäftspraxis, Recht, Zoll, Ausschreibungen und Entwicklungsprojekten können Sie unter [www.gtai.de/japan](http://www.gtai.de/japan) abrufen.

Für die Reihe Wirtschaftsdaten kompakt werden die folgenden Standardquellen verwendet: ADB, BMF, BMWK, CIA, Climate-watch, Destatis, Europäische Kommission, Eurostat, IEA, IWF, Sustainable Development Report, United Nations, UN Comtrade, Transparency International, WTO. Zum Teil wird zudem auf nationale und weitere internationale Quellen zurückgegriffen.

Quellen: *Germany Trade & Invest* bemüht sich, in allen Datenblättern einheitliche Quellen zu nutzen, so dass die Daten für unterschiedliche Länder möglichst vergleichbar sind. Die **kursiv gedruckten Daten** stammen aus nationalen Quellen oder sind für das jeweilige Land in unserer Standardquelle nicht verfügbar. Dies ist bei einem Vergleich dieser Daten mit den Angaben in Datenblättern zu anderen Ländern zu berücksichtigen.

*Germany Trade & Invest* ist die Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Bundesrepublik Deutschland. Die Gesellschaft sichert und schafft Arbeitsplätze und stärkt damit den Wirtschaftsstandort Deutschland. Mit über 60 Standorten weltweit und dem Partner-Netzwerk unterstützt *Germany Trade & Invest* deutsche Unternehmen bei ihrem Weg ins Ausland, wirbt für den Standort Deutschland und begleitet ausländische Unternehmen bei der Ansiedlung in Deutschland.

**Ihre Ansprechpartnerin  
bei Germany Trade & Invest:**

**Christiane Süßel**  
T +49 (0)228 249 93-363  
F +49 (0)228 249 93-77-363  
[christiane.suessel@gtai.eu](mailto:christiane.suessel@gtai.eu)

**Germany Trade & Invest  
Standort Bonn**

Villemombler Straße 76  
53123 Bonn  
Deutschland  
T +49 (0)228 249 93-0  
F +49 (0)228 249 93-212  
[www.gtai.de](http://www.gtai.de)

**Germany Trade & Invest  
Hauptsitz**

Friedrichstraße 60  
10117 Berlin  
Deutschland  
T +49 (0)30 200 099-0  
F +49 (0)30 200 099-111  
[www.gtai.com](http://www.gtai.com)

Hinweis: Der im Text verwendete Umrechnungskurs entspricht, soweit nicht anders angegeben, dem Wechselkurs Mai 2024: 1 US-Dollar zu 156,20 Yen.

(Quelle: [https://www.ecb.europa.eu/stats/policy\\_and\\_exchange\\_rates/euro\\_reference\\_exchange\\_rates/html/index.en.html](https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/index.en.html))

## Weitere Informationen über Luft- und Raumfahrt in Japan

GTAI-Informationen zu Japan	Link
Prognosen zu Investitionen, Konsum und Außenhandel	<a href="#">Wirtschaftsausblick von GTAI</a>
Potenziale kennen, Risiken richtig einschätzen	<a href="#">SWOT-Analyse</a>
Kulturelle Hintergründe und Regeln für den Geschäftskontakt	<a href="#">Feiertage 2024 – Japan</a>
Kurzanalyse zu Luftfahrt	<a href="#">Luftfahrt muss dekarbonisieren</a>
Kurzanalyse zu Raumfahrt	<a href="#">Aktivitäten im Weltraum nehmen zu</a>
Länderspezifische Basisinformationen zu relevanten Rechtsthemen in Japan	<a href="#">Recht kompakt</a>
Kompakter Überblick rund um die Wareneinfuhr in Japan	<a href="#">Zoll und Einfuhr kompakt</a>

## 3 Branchenspezifische Informationen

### 3.1 Die japanische Luft- und Raumfahrtindustrie: Einführung

Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs wurde Japan durch die USA für ungefähr sieben Jahre daran gehindert, Aktivitäten im Zusammenhang mit der Entwicklung und Produktion von Flugzeugen durchzuführen. Dies führte dazu, dass die japanische Luft- und Raumfahrtindustrie gegenüber den USA und Europa zurückfiel. Die Wiederbelebung begann mit der Reparatur von US-Militärflugzeugen nach einer siebenjährigen Unterbrechung 1952 und der gemeinsamen internationalen Entwicklung von Flugzeugzellen mit ausländischen Originalgeräteherstellern.<sup>1</sup>

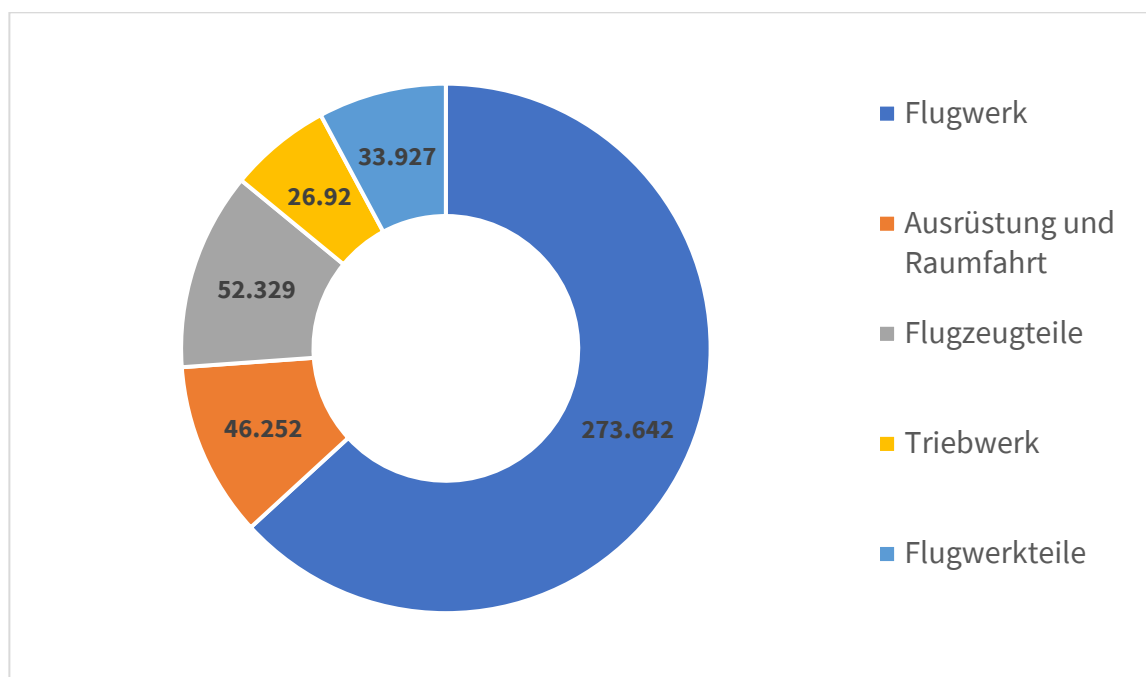


Abb. 1: Produktimport aus der EU 2022 (in Mio. Yen)<sup>2</sup>

Die Entwicklung und Herstellung von Verteidigungsflugzeugen bilden einen der Grundpfeiler der modernen japanischen Luft- und Raumfahrtindustrie. In den letzten Jahren wurden erfolgreich verschiedene Flugzeugmodelle wie das Kampfflugzeug F-2 (Mitsubishi Heavy Industries, Lockheed Martin), der OH-1 Beobachtungshubschrauber (Kawasaki Aerospace Industries), die Trainer T-4 (Kawasaki Heavy Industries) und T-7 (Fuji Heavy Industries) sowie das US-2 Such- und Rettungsflugboot (ShinMaywa) entwickelt und hergestellt. Darüber hinaus sind japanische Hersteller am Bau des Kampffjets F-35A beteiligt, was zur weiteren Stärkung der Luft- und Raumfahrtindustrie beiträgt. Die japanischen Hersteller sind auch aktiv in der Entwicklung und Herstellung von Zivilflugzeugen. Das Produktionsvolumen hat in den letzten Jahren zugenommen, wobei die Herstellung von Zivilflugzeugen mittlerweile die von Militärflugzeugen übertrifft. Allerdings hat die COVID-19-Pandemie seit Anfang 2020 zu einem plötzlichen Schrumpfen des Marktes für zivile Flugzeuge geführt, und es wird davon ausgegangen, dass der Markt noch einige Jahre benötigt, um zum Niveau vor der Pandemie zurückzukehren.

Japan spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Flugzeugen wie der Boeing 767, 777, 777X und 787 sowie von Triebwerken wie beispielsweise dem V2500, Trent1000, GENx, GE9X, PW1100G-JM. Darüber hinaus sind japanische Flugzeughersteller weltweit aktiv, darunter HondaJet und Mitsubishi SpaceJet<sup>3</sup>, die Regionaljets der nächsten Generation produzieren. Trotz des stabilen Wachstums und eines Umsatzes von rund 2 Billionen Yen (12 Mrd. US-

<sup>1</sup> Vgl. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI): 我が国の航空機産業の現状と航空産業を取り巻く国際的な環境変化, 2023.

<sup>2</sup> Vgl. The Society of Japanese Aerospace Companies (SJAC), Japanese Aerospace Industry, 2023a.

<sup>3</sup> Hinweis: Die Entwicklung des Mitsubishi Space Jets wurde zum Februar 2023 endgültig eingestellt. Unter der Beteiligung weiterer Unternehmen sowie der Verwendung alternativer Antriebsstoffe ist jedoch ein weiteres Vorhaben geplant. <https://asia.nikkei.com/Business/Aerospace-Defense-Industries/Japan-to-take-another-shot-at-a-homegrown-airliner-eyeing-hydrogen>.



Dollar<sup>4</sup>) vor der Corona-Krise ist die japanische Flugzeugindustrie im Vergleich zu den großen europäischen und nordamerikanischen Ländern immer noch relativ klein, was darauf hindeutet, dass noch viel Raum für Wachstum besteht, wenn der Weltmarkt in Zukunft expandiert (vgl. Abb.2). Gegenwärtig zieht Japan in der Forschung und Entwicklung im Urban Air Mobility Sektor Aufmerksamkeit auf sich.

Auch der japanischen Raumfahrtindustrie gelang es in den vergangenen Jahren mit Vorzeige-Projekten auf sich aufmerksam zu machen. Die Entwicklung diverser Trägerraketen (z.B. M-V., H-IIA/B, Epsilon Rakete; vgl. Tabelle 1) sowie verschiedener Satelliten (HIMAWARI 8 & 9) für Wetter, Erd- und Meeresbeobachtung, Kommunikation, Übertragung sowie Navigation. Japanische Trägerraketen wurden für diverse internationale Vorhaben erfolgreich verwendet (98% Starterfolg) und unter anderem für Transporte zu Internationalen Raumstation ISS genutzt. Im Dezember 2020 kehrte die Raumsonde HAYABUSA2 der Japanischen Luft- und Raumfahrtbehörde (Japanese Aerospace Exploration Agency; JAXA) nach sechs Jahren Mission mit Proben des Asteroiden Ryugu erfolgreich zur Erde zurück<sup>5</sup>. Am 19. Januar 2024 gelang es der JAXA, die Mondfähre "Smart Lander for Investigating Moon" (SLIM) erfolgreich auf dem Mond zu landen. Damit ist Japan das fünfte Land, nach den USA, der ehemaligen Sowjetunion, China und Indien, das eine Mondlandung mit einem Raumfahrzeug durchgeführt hat. Indien erreichte dieses Ziel bereits 2023 und landete als erstes Land auf der erdabgewandten Polarregion des Mondes. Bisher ist es keinem privaten, kommerziellen Anbieter gelungen, eine Mondlandung erfolgreich durchzuführen. Im Frühjahr 2023 war das japanische Start-up ispace nahe daran, mit seiner Mondfähre der Hakuto-R Mission auf der Mondoberfläche zu landen, doch das Gefährt zerschellte<sup>6</sup>.

2023 wurden die Mondfähren des japanischen Start-ups ispace und der JAXA jeweils mit einer Falcon-9-Rakete des US-Amerikanischen Unternehmens SpaceX sowie einer H-IIA Rakete von Mitsubishi Heavy Industries ins All gebracht. Während SpaceX mit seinem wiederverwendbaren Transportsystem den Markt für die Beförderung von Nutzlast ins All dominiert, plant auch Japan zukünftig auf wiederverwendbare Trägerraketen zu setzen. Die Zusammenarbeit im CALLISTO-Projekt (Cooperative Action Leading to Launcher Innovation for Stage Toss-back Operation) zwischen der JAXA, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und der französischen Raumfahrtagentur CNES zielt darauf ab, zumindest die erste Stufe einer Trägerrakete für mehrere Einsätze nutzen zu können<sup>7</sup>

Japan unterhält und betreibt kontinuierlich Raketenstart-, Verfolgungs- und Kontrollfunktionen, um seine unabhängigen Raumfahrtentwicklungs- und -nutzungsfähigkeiten zu erhalten. Die erfolgreichen Starts der H-IIA, der japanischen Flüssigtreibstoffrakete der Spitzenklasse, haben zu Startaufträgen von ausländischen Satellitenbetreibern geführt. Und die Entwicklung der H3, des Nachfolgers der H-IIA/B, ist im Gange. Japan ist es auch gelungen, die Epsilon-Rakete zu entwickeln, eine Feststoffrakete, die kompakt, leistungsstark und kostengünstig sein soll (vgl. Tabelle 1).

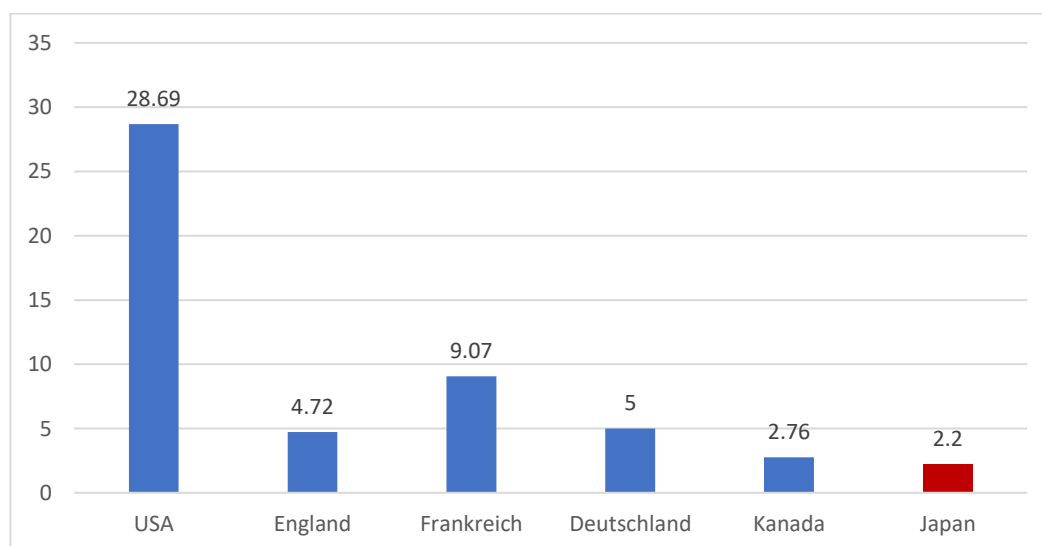


Abb. 2: Produktionswert der Luft- und Raumfahrtindustrie in den wichtigsten Ländern (in Billionen Yen pro Jahr)<sup>8</sup>.

<sup>4</sup> Vgl. ebd.

<sup>5</sup> Vgl. SJAC, 2023a.

<sup>6</sup> Vgl. Nikkei Compass: 宇宙開発, 2024c.

<sup>7</sup> Vgl. Germany Trade and Invest (GTAI): „Aktivitäten im Weltraum nehmen zu“, 2024.

<sup>8</sup> Vgl. METI, 2023a.

Japan startete 1975 mit Hilfe der Vereinigten Staaten erfolgreich die N-I. Daraufhin wurden die Entwicklungen der N-II und H-I vorangetrieben, um die Leistung und die Inlandsproduktion zu verbessern. 1994 wurde erfolgreich die H-II gestartet, eine Rakete, die vollständig in Japan hergestellt wurde und flüssigen Wasserstoff als Treibstoff sowie flüssigen Sauerstoff als Oxidationsmittel nutzte. 2001 wurde die japanische H-IIA erfolgreich gestartet und wurde damit Japans primäre großangelegte Trägerrakete. Diese Rakete wurde von der Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) entwickelt, und das Startgeschäft wurde 2007 an ein privates Unternehmen übertragen. Der erfolgreiche Start der H-IIA-Trägerrakete Nr. 45 im Dezember 2021, in Kombination mit den erfolgreichen Starts der anderen neun H-IIB-Trägerraketen, brachte die Erfolgsquote auf 98,1%. Seit 2014 wird an der Entwicklung der neuen H3-Trägerrakete gearbeitet, und Pläne für den Start der H3-Trägerrakete Nr. 1 im Jahr 2023 sind im Gange. Die Entwicklung des LE-9-Triebwerks für die erste Stufe ist entscheidend für die H3, und die Bodentests verlaufen wie geplant. Um die Zuverlässigkeit der H3 zu gewährleisten, werden verbesserte Versionen bestehender Triebwerke (für die zweite Stufe der Rakete, das LE-5B, und für den Feststoff-Raketenbooster, das SRB-3) mit nachgewiesener Erfolgsbilanz für spätere Stufenraketen verwendet. Es wird angestrebt, die Kosten zu halbieren und die Arbeitszeiten zu verkürzen, um nach der H-IIA weitere Startaufträge von ausländischen Satelliten zu erhalten<sup>9</sup>.

Nr.	Spezifikation	H-II A	H-II B	H3 (Plan)	Epsilon
1	Länge	53m	57 m	63 m	26 m
2	Durchmesser	4.0m	5.2 m	5.2 m	2.6 m
3	Bruttogewicht	289 t	531 t	575 t**	95,4 t
4	SSO-Startfähigkeit (sonnensynchrone Umlaufbahn)	ca. 3.6 t	4.0 t oder mehr	4.0 t oder mehr*	0,59 t
5	LEO-Startfähigkeit (niedrige Erdumlaufbahn)	ca. 10 t	-	-	1,2 t
6	GTO-Startfähigkeit (geostationäre Transferumlaufbahn)	ca. 4.0 t	ca. 8.0 t	6.5 t oder mehr**	-

**Bruttogewicht: ohne Nutzlastgewichte**

**\*: Ohne Feststoffbooster**

**\*\*: Mit 4 Feststoffbooster**

*Tabelle 1: Überblick -Wichtigste japanische Trägerraketen<sup>10</sup>*

### 3.2 Marktpotenziale und -chancen

Der Umsatz der japanischen Luft- und Raumfahrtindustrie belief sich im Jahr 2021 auf 1.478 Milliarden Yen (ca. 9,4 Mrd. US-Dollar; vgl. Abb.3). Das ist ein Rückgang um 8,4 % gegenüber dem Vorjahr, in dem 1.614 Mrd. Yen (ca. 10,3 Mrd. US-Dollar) erzielt wurden. Die Aufteilung des Umsatzes beträgt 1.155 Milliarden Yen (ca. 7,4 US-Dollar) für den Luftfahrtsektor und 323 Milliarden Yen (ca. 1,4 Mrd. US-Dollar; voraussichtlicher Betrag) für den Raumfahrtsektor. Der Produktionswert der japanischen Luft- und Raumfahrtindustrie besteht in erster Linie in der Bereitstellung von Flugzeugkomponenten für Verkehrsflugzeuge, die für Kunden in Übersee hergestellt werden, sowie für Flugzeuge für den Verteidigungssektor. In den letzten Jahren ist der Wert der Produktion von Verteidigungsflugzeugen im Einklang mit dem japanischen Verteidigungshaushalt entweder gewachsen oder stagniert. Was den Wert der Verkehrsflugzeuge angeht, so erreichte mit der Produktionsspitze der Boeing 787 in den USA auch die lokale Produktion einen Höchststand im Jahr 2019, doch die COVID-19-Pandemie hat das Produktionsvolumen der Boeing 777/777X und 787 im Jahr 2020 erheblich getroffen und hatte somit auch einen Einfluss auf die japanischen Zulieferer.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Vgl. SJAC, 2023a.

<sup>10</sup> Vgl. Ebd.

<sup>11</sup> Vgl. The Society of Japanese Aerospace Companies (SJAC), 航空宇宙産業データベース, 2023b

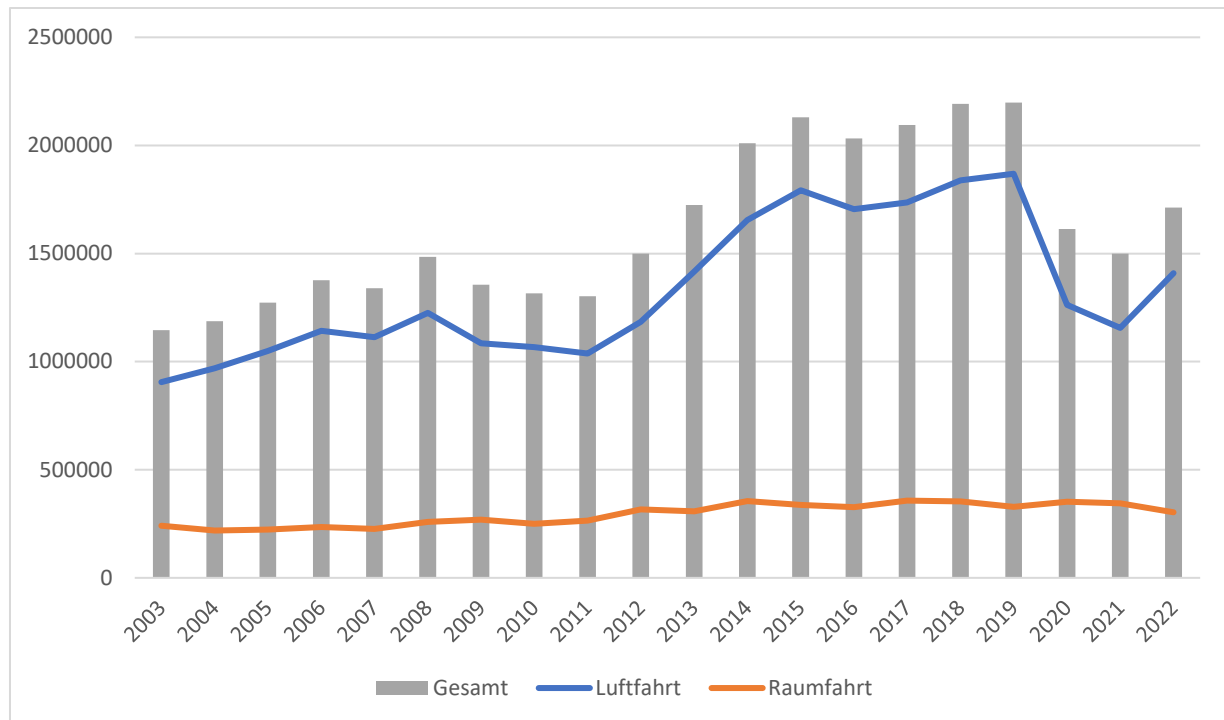


Abb. 3: Produktionsumsatz der Luft- und Raumfahrtindustrie in Japan (Jahre) in Yen<sup>12</sup>.

Mit dem Ende der Corona-Pandemie wird davon ausgegangen, dass sich der Produktionswert von Flugzeugen für den Verteidigungsbereich zusammen mit anderen Projekten wie dem Seefernaufklärungsflugzeug P-1 (Kawasaki Aerospace Company) und dem Transportflugzeug C-2 (Kawasaki Aerospace Company) weiter erhöhen und erholen wird. Der Umsatz der japanischen Luft- und Raumfahrtindustrie ist im Vergleich zu dem der USA und der EU relativ gering. Auch hier wird nach Erholung der Pandemie erwartet, dass der Export von Flugzeugteilen und Triebwerken für Verkehrsflugzeuge und auch die raumfahrtbezogene Produktion wieder zunehmen wird<sup>13</sup>.

Im Fiskaljahr 2020 erreichte der Umsatz der japanischen Raumfahrtindustrie insgesamt rund 3,3 Milliarden US-Dollar. Davon entfielen mehr als 1,4 Milliarden US-Dollar auf den Satellitenbereich und rund 1 Milliarde US-Dollar auf Startraketen. Die Branche profitiert vor allem von öffentlichen Aufträgen, wobei die Haushaltsplanung der Ministerien, die in Raumfahrtprojekte involviert sind, für das Fiskaljahr 2023 fast 3,9 Milliarden US-Dollar beträgt<sup>14</sup>.

Ministerium	Budget	Vorhaben
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)	1,602	Forschung und Entwicklung von Raketen, Satelliten, Artemis-Programm, Mars-Mission, etc.
Ministry of Defense (MOD)	778	Stärkung der Datenerhebungskapazitäten, etc.
Cabinet Secretariat (CS)	632	Aufklärungssatelliten
Cabinet Office	246	Quasi-Zenit-Satelliten-System (Michibiki); Entwicklung von Kleinsatelliten-Konstellationen
Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)	187	Forschung und Entwicklung von unbemannten Fahrzeugen, semiautomen Fahrzeugen, Wasserstoffproduktion
Sonstige Ministerien	414	
<b>Gesamt</b>	<b>3.859</b>	

Tabelle 2: Japans Raumfahrt-Budgetplanung für das Fiskaljahr 2023 (in Millionen US-Dollar- Wechselkurs 1 US-Dollar = 125 Yen)<sup>15</sup>

<sup>12</sup> Vgl. SJAC, 2023b.

<sup>13</sup> Vgl. SJAC, 2023a.

<sup>14</sup> Vgl. Germany Trade and Invest (GTAI): „Neue Mobilität erobert den Luftraum“, 2023a.

<sup>15</sup> Vgl. Germany Trade and Invest (GTAI): „Satelliten versprechen dynamisches Wachstum“, 2022.

Um die eigenen Fähigkeiten und Technologien weiterzuentwickeln, will die japanische Industrie in Zukunft besonders auf nationale und internationale Kooperationen und Partnerschaften setzen. Neben innerbetrieblichen Entwicklungsprogrammen wird die Zusammenarbeit mit internationaler Expertise eine wichtige Rolle spielen. Die Bereitschaft internationaler Zusammenarbeit, die allgemein sehr hohe Reputation des deutschen Mittelstands sowie das hohe Ansehen der Marke „Made in Germany“, kann den Markteintritt deutscher kleiner und mittelständischer Unternehmen in Japan signifikant begünstigen.

Vor allem im Bereich Drohnen und Flugtaxi bietet sich auch anderen Marktakteuren die Gelegenheit, mit ihrem Know-how in Japan Fuß zu fassen. So haben sich beispielsweise deutsche Drohnenhersteller als wichtige Anbieter im Markt positioniert. Bei Transportdrohnen ist das die Firma Wingcopter und bei Flugtaxi die Firma Volocopter. Beide Start-ups haben in den japanischen Luftfahrtgesellschaften starke Kooperationspartner gefunden. Japan Airlines Lines (JAL) hat in Volocopter investiert, während All Nippon Airways (ANA) mit Wingcopter zusammenarbeitet. Zudem hat das Handelshaus Itochu Ende März 2022 mit Wingcopter eine strategische Kooperation in Japan vereinbart und in das Unternehmen investiert<sup>16</sup>. Als weiterer deutscher Akteur hat der eVTOL-Anbieter Lilium im Mai 2022 angekündigt, gemeinsam mit Japans größtem Automobilzulieferer Denso und der US-Firma Honeywell elektrische Motoren für seine Flugautomodelle zu entwickeln und zu bauen. Honeywell arbeitet mit Lilium bereits bei der Entwicklung von Flugkontrollsystemen zusammen<sup>17</sup>.

Es wird erwartet, dass der zivile Drohnenmarkt sich in Japan in den nächsten Jahren deutlich dynamischer entwickeln wird. Die Marktgröße soll sich zwischen den Fiskaljahren 2023 und 2026 auf rund 6 Milliarden US-Dollar verdoppeln. Besonders stark wird das Segment der Dienstleistungen wachsen, das bereits den größten Anteil im Drohnenmarkt ausmacht. Aktuell sind Luftüberwachung von Infrastruktur, Luftaufnahmen und Anwendungen in der Landwirtschaft wichtige Dienstleistungen. Das japanische Startup Terra Drone bietet beispielsweise Vermessungs- und Kontrolldienste für den Bau- und Energiesektor an und wird von finanzkräftigen Partnern wie dem heimischen Ölkonzern Inpex und dem Handelshaus Mitsui unterstützt<sup>18</sup>.

Da alle Fluggeräte und ihre dazugehörigen Stationen am Boden Daten übertragen und somit durch Cyberattacken angreifbar sind, spielen Sicherheitsaspekte eine große Rolle. Seit September 2020 hat die japanische Regierung daher die Anschaffung von Unmanned Aerial Vehicles (UAV) durch nationale Behörden unter besondere Sorgfaltspflicht gestellt. So sollen beispielsweise auch japanische Unternehmen bei ihrem Einsatz von Fluggeräten darauf achten, dass die Daten- und Fluggerätkontrolle zu jedem Zeitpunkt gegeben ist<sup>19</sup>.

Japans Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) Industrie ist gut etabliert und genießt in einigen Segmenten einen guten Ruf. Dennoch hinkt Japan bei der Einführung von Cybersicherheitsdiensten und -tools sowie Cyber-Education hinterher. Es belegt den elften Platz im Global Cybersecurity Index. Lösungen werden insbesondere in den Bereichen Firewalls, Unified Threat Management (UTM), Intrusion Detection & Prevention Systems (IDS/IPS) sowie Anti-Virus, Anti-Spyware und Anti-Phishing nachgefragt. Die Hauptakteure auf dem japanischen Markt für Cybersicherheit sind neben großen amerikanischen Unternehmen wie IBM Corporation, und Cisco Systems Inc. auch japanische Unternehmen wie zum Beispiel NEC Corporation, Cyber Reason Japan Corporation, Internet Initiative Japan, Inc. und andere<sup>20</sup>.

Auch im Bereich Raumfahrt will Japan mit Europa enger zusammenarbeiten, wie etwa bei dem CALLISTO-Projekt, das wiederverwendbare Raumfähren entwickeln soll. Dabei sind Deutschland und Frankreich involviert. In diesem Projekt führt beispielsweise das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) umfangreiche Teststudien für die Entwicklung einer Senkrechtstart- und Landeraketenstufe durch. In Kooperation mit den deutschen und französischen Raumfahrtagenturen plant Japan eine Marsmission für 2024. Dieses Projekt, das vorläufig MMX bezeichnet wird, soll einen der beiden Marsmonde erkunden. Ziel ist es, zumindest die erste Stufe einer Trägerrakete für mehrere Einsätze verwenden zu können<sup>21</sup>.

Gemäß dem "Basic Plan for Space" vom Juni 2023 plant Japan, seine Präsenz im Weltraum auch in Zukunft zu stärken.

---

<sup>16</sup> Vgl. Itochu Corporation: "ITOCHU Announces Establishment of a Capital and Business Alliance with a German Drone Company Wingcopter." 2022.

<sup>17</sup> Vgl. Nikkei Business Publications, Inc: 業界騒然のデンソーの空飛ぶクルマ用モーター、「4kg・100kW」にぎわつく、2022.

<sup>18</sup> Vgl. GTAI, 2023a.

<sup>19</sup> Vgl. SJAC, 2023a.

<sup>20</sup> Vgl. Ebd.

<sup>21</sup> Vgl. GTAI, 2024.

Das Ziel ist es, dass die japanische Raumfahrtindustrie Anfang der 2030er Jahre einen Umsatz von rund 55 Milliarden US-Dollar erwirtschaftet, was einer Verdoppelung gegenüber dem Jahr 2020 entspräche. Um dieses Ziel zu erreichen, hat die Regierung im September 2023 beschlossen, einen speziellen Raumfahrtfonds einzurichten. Dieser Fonds wird mit rund 6,6 Milliarden US-Dollar ausgestattet sein und soll nicht nur der nationalen Raumfahrtbehörde JAXA, sondern auch Forschungseinrichtungen und privaten Unternehmen der Branche zugutekommen<sup>22</sup>.

Volkswirtschaftlich betrachtet, ist Japan, ähnlich wie Deutschland, von einem Mangel an Fachkräften betroffen. Dieser Tatbestand, kombiniert mit den restriktiven Einwanderungsgesetzen Japans und den oben genannten marktspezifischen Gegebenheiten eröffnet exportfähigen deutschen KMUs vielversprechende Möglichkeiten für einen Markteintritt.

### 3.3 Marktstruktur und Akteure

#### Sektoren

##### Raumfahrt

Unter den raumfahrtbezogenen Wirtschaftszweigen ist in Japan die Satellitenindustrie heute ein wichtiges Standbein. Die Satellitenindustrie umfasst den Sektor der Satellitenherstellung, der Satelliten und zugehörige Systeme herstellt, die Startindustrie, die benötigt wird, um Satelliten in die Umlaufbahn zu bringen, den Sektor der Bodenausrüstung, der für die Bodenkontrolle und die Übertragung und den Empfang von Informationen zuständig ist und den Sektor der Satellitennutzungsdienste, der Dienstleistungen anbietet, die auf von Satelliten gewonnenen Informationen basieren<sup>23</sup>.

##### Nicht-zivile Luftfahrt

In Verteidigungsanwendungen liefern japanische Hersteller Radarsysteme, digitale Steuersysteme und andere Produkte, die zum Teil ausländische Komponenten nutzen. Für zivile Zwecke sind japanische Produkte, die in Qualität und Lieferung höchst zuverlässig sind, bei ausländischen OEM und Kunden bekannt. Um am internationalen Entwicklungsprojekt für die Boeing 777 teilzunehmen, haben japanische Hersteller, die mit ausländischen Herstellern konkurrieren, Aufträge für Aktuatoren, Ventile und viele andere Arten von Ausrüstungen erhalten.

##### Zivile Luftfahrt

Auf der Seite der Luftfahrt ist einer der wichtigsten Sektoren Japans hochzuverlässige Flugzeugausrüstung. Zusammen mit der Rumpfstruktur werden für den Bau eines Flugzeugs eine Vielzahl zuverlässiger Ausrüstungen wie Hydraulik Systeme, Kabinendruck- und Klimasysteme, Avionik und Flugsteuerungssysteme sowie Stromversorgungs- und Landesystem benötigt. Im Bereich der Kabinen- und Innenausstattungssysteme reagieren japanische Hersteller auf Kundenanforderungen und setzen die neuesten Technologien bei der Entwicklung der weltweit besten Produkte ein. Produkte japanischer Hersteller, wie Bordküchen, Toiletten, Flugzeugsitze und In-Flight-Entertainment-Systeme, die optimal auf die Bedürfnisse der Passagiere zugeschnitten sind, haben einen ausgezeichneten Ruf und einen großen Marktanteil weltweit. Verbundwerkstoffe, insbesondere kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFRP), werden immer häufiger eingesetzt. Japan produziert 70% der weltweiten Kohlenstofffaserprodukte CFRP und liefert unter anderem Hauptflügel und Mittelflügelkasten für die Boeing 787, die zu 50% aus CFRP bestehen. Nach CFRP finden Titanlegierungen ebenfalls immer mehr Verwendung und werden vor allem für Triebwerksteile wie Gebläsegehäuse und Turbinenblätter eingesetzt. Entsprechende Komponenten werden bereits mit leistungsstarken japanischen Präzisionsumform- und Gießtechnologien hergestellt und der sich in der Entwicklung befindliche Mitsubishi SpaceJet profitiert bereits von den neuesten Flugzeugmaterialien.<sup>24</sup>

Japan nutzt den Luftverkehr auch für 96 % seines internationalen Passagierverkehrs. Flugzeuge sind außerdem ideal für den Transport von Gütern mit geringem Volumen und hohem Wert sowie für Güter, die eine präzise Zeit- und Qualitätskontrolle erfordern, wie zum Beispiel Halbleiter, Elektronikkomponenten und Arzneimittel. Diese Abhängigkeit vom Luftfrachtverkehr hat dazu geführt, dass die Luftfahrtindustrie ein unverzichtbarer Bestandteil der globalen Wirtschaft geworden ist. Mit über 3 Millionen Teilen für Flugzeugkomponenten allein ist die Branche eng mit der globalen Lieferkette verbunden, was einen starken wirtschaftlichen Einfluss hat. Sowohl große als auch kleine

<sup>22</sup> Vgl. Cabinet Office, Government of Japan: 宇宙基本計画, 2023.

<sup>23</sup> Vgl. JMA Research Institute (JMA): 宇宙産業, 2022.

<sup>24</sup> Vgl. SJAC, 2023a.



Unternehmen, einschließlich mittelständischer Zulieferer, sind in Japan an der Luftfahrtindustrie beteiligt.<sup>25</sup>

Projekt	Bereich der Beteiligung	Beteiligungsart
Boeing 767	Vorderer Rumpf, hinterer Rumpf, Hauptfahrwerksklappe, Fahrwerksklappe, usw.	15% Programmpartner
Boeing 777,777X	Mittelteil, mittlerer Rumpf, hinterer Rumpf, usw.	21% Programmpartner
Boeing 787	Tragflächen, Mittelflügel, vorderer Rumpf, usw.	35% Programmpartner
Bombardier Challenger 350	Tragflächen, Hauptfahrwerk	Risk Sharing Partner
Bombardier G 5000 / 6000	Tragflächen, Mittelflügel, mittlerer Rumpf	Risk Sharing Partner
Bombardier CRJ 700 / 900	Bug- und Hauptfahrwerkssystem	Risk Sharing Partner
Embraer 170 / 190	Tragflächen, Mittelflügel	Risk Sharing Partner
Gulfstream	Vorrichtungen zur Betätigung von Klappen und Fahrwerken usw.	Zulieferer
Airbus A350	Premium-Sitze, ICE-Küchen, Kohlefaser, usw.	Zulieferer
Airbus A380	Frachttüren, Material für die Struktur des Seitenleitwerks, Kohlefaser, Wassertanks usw.	Zulieferer

*Tabelle 3: Teilnahme an internationalen Projekten*

## Hersteller und Zulieferer

Japans Flugzeugherstellerindustrie hat sich als Tier-1-Zulieferer etabliert, vor allem für die Twin-Aisle-Flugzeuge von Boeing. Ein wichtiger Bereich sind dabei die Flugzeugkomponenten, die etwa 40 % der Wertstruktur von Flugzeugen ausmachen. In Relation zur US-Luftfahrtindustrie hat Japan einen geringen Anteil an Komponentenhersteller im Gesamtbild der eigentlichen Flugzeugherstellung. Als Reaktion auf den Trend der Flugzeughersteller, wichtige Komponenten als Systeme in großen Mengen auszulagern, haben sich große ausländische Unternehmen durch eine Reihe von Fusionen und Übernahmen zu riesigen Systemintegratoren entwickelt. Die japanischen Ausrüstungshersteller haben sich vor allem bei den Innenraumkomponenten einen Namen gemacht und behaupten können.<sup>26</sup>

Es ist derzeit sehr gut zu beobachten, dass in Japan viele neue Unternehmen in das Raumfahrtgeschäft einsteigen. Während der Umsatz der Forschungs- und Entwicklungs-Investitionsquote in der japanischen verarbeitenden Industrie 3-5% beträgt, ist sie in der Raumfahrtindustrie mit etwa 2% nach wie vor eher niedrig. Der weltweite Markt für Raumfahrtgeräten wächst beispielsweise durch die zunehmende Attraktivität kommerzieller Trägerraketen. Trotzdem importiert Japan mehr als es ausführt, was nahelegt, die Wettbewerbsfähigkeit der japanischen Raumfahrtgeräten international zu stärken.<sup>27</sup>

Die Aktivitäten des Privatsektors zur Erweiterung der staatlich finanzierten Raumprogramme, welche in den USA und Europa als "New Space" oder "Space 2.0" bezeichnet werden, haben auch in Japan an Fahrt aufgenommen. Nach dem Einstieg des Privatsektors in das Satelliten-Geschäft und der Bereitstellung von Daten, das bisher von Regierungsbehörden und großen Unternehmen betrieben wurde, gibt es einen wachsenden Trend zur Analyse von Satellitendaten und ihrer Nutzung für die Wirtschaft. Da das Geschäft mit der Analyse und Nutzung von Satellitendaten keine großen Kapitalinvestitionen erfordert, wird es von Start-ups (vgl. Abb. 4) kommerzialisiert und von Unternehmen aus anderen Branchen in Japan aufgenommen.<sup>28</sup>

Ein Bereich in dem Satellitendaten aus Erdbeobachtungen in Japan immer häufiger zum Einsatz kommen, ist die Naturkatastrophen-Prävention. Die Daten der Erdbeobachtungssatelliten der JAXA können beispielsweise zur Überwachung von Überschwemmungsschäden verwendet werden. Die Beobachtungsergebnisse des Advanced Land Observing Satellite-2 "DAICHI-2" (ALOS-2) der JAXA kamen nach einem Starkregen in West-Japan im Sommer 2018

<sup>25</sup> Vgl. METI, 2023a.

<sup>26</sup> Vgl. METI, 2023a.

<sup>27</sup> Vgl. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI): 宇宙輸送システムと宇宙産業について, 2020.

<sup>28</sup> Vgl. Nikkei Compass: ニュースペース, 2024b.

zum Einsatz. Auf Anfrage des Ministeriums für Land, Infrastruktur, Verkehr und Tourismus (MLIT) führte die JAXA Notfallbeobachtungen in den Präfekturen Tokushima und Kochi durch. Die Ergebnisse wurden bei der Planung und Umsetzung des Schadensbewertungsplans genutzt. Die so gewonnenen Daten durch Erdbeobachtungen können aber auch zur Simulation und Prognose der Auswirkungen von Extremwetterereignisse verwendet werden, wie ein Pilotprojekt der Universität Oita (Kyushu, Süd-Japan) und SAP Japan zeigte.<sup>29</sup>



Abb. 4: Wichtigste japanische New Space Unternehmen<sup>30</sup>

Für das Wachstum der japanischen Luftfahrtindustrie ist der Aufbau einer sicheren Lieferkette für eine stabile inländische Versorgung mit Komponenten von entscheidender Bedeutung. Boeing und Airbus waren in der Vergangenheit anfällig bei Ausfällen und Verzögerungen von Zulieferern von bereits bestellten Flugzeugen. Infolgedessen waren beide Unternehmen gezwungen Produktionskürzungen anzukündigen<sup>31</sup>. Letztlich sind diese Auswirkungen auf die COVID-19 Pandemie, auf Qualitätsprobleme sowie andere Faktoren wie Zulieferer, die ihre Komponenten derzeit nicht liefern können, zurückzuführen.<sup>32</sup> Um die Lieferkette in einem solchen Umfeld aufrechtzuerhalten, haben die nationale Regierung, die lokalen Behörden und die Unternehmen der Schwerindustrie zusammengearbeitet, um die Geschäftskontinuität der Lieferanten zu unterstützen. Für die Zukunft ist es wichtig, im Vorfeld auf die steigende Nachfrage im Luftverkehr auf eine robustere Lieferkette umzustellen. Einige Zulieferer arbeiten zusätzlich zu den Geschäften mit der inländischen Schwerindustrie auch an direkten Geschäften mit Unternehmen in Übersee.<sup>33</sup>

## Fluggesellschaften

Japan Airlines (JAL) und All Nippon Airways (ANA) sind die beiden Hauptakteure auf dem japanischen Luftverkehrsmarkt. Die beiden Unternehmen verzeichneten in den letzten Jahren eine stabile Rentabilität, obwohl der Wettbewerb mit der Zunahme neuer Marktteilnehmer zunahm, angeführt von Skymark. Die Branche bleibt trotzdem profitabel, und es gibt Raum für weitere Markteintritte. JAL und ANA spielen eine entscheidende Rolle bei der Gestaltung des Marktes und beeinflussen maßgeblich die Preisgestaltung und Dienstleistungsangebote auf dem japanischen Luftverkehrsmarkt. Die Zunahme neuer Marktteilnehmer ging mit einem Rückgang der Flugpreise und einen Anstieg des Verkehrsaufkommens einher. Der Passagieranteil von Skymark stieg von 1,6 % im Jahr 2000 auf 18,5

<sup>29</sup> Vgl. SAP Japan: NTTデータ関西、ザイナス、SAPジャパンが自治体向け防災・減災のための情報活用プラットフォーム「PREIN」の全国自治体向け販売で協業開始, 2021.

<sup>30</sup> Vgl. METI, 2020.

<sup>31</sup> Vgl. SJAC, 2020.

<sup>32</sup> Vgl. METI, 我が国航空産業の今後の方向性とDXへの期待, 2023b.

<sup>33</sup> Vgl. Ebd.

% im Jahr 2012, was auf niedrigere Flugpreise und eine Vielfalt an Dienstleistungen zurückzuführen ist.

Obwohl die Anzahl neuer Marktteilnehmer zunimmt, ist die Gesamtzahl der Luftfahrtunternehmen immer noch begrenzt. Trotzdem bleibt der Betriebsgewinn aller japanischen Fluggesellschaften hoch, was darauf hindeutet, dass die Branche trotz des Wettbewerbs weiterhin profitabel ist. Kraftstoffsteuern und Flughafengebühren machen dabei in Japan einen beträchtlichen Teil der Kosten aus. Die Unternehmen ANA Cargo, JAL Cargo und Nippon Cargo Airlines sind die größten japanischen Cargo Airlines.<sup>34</sup>

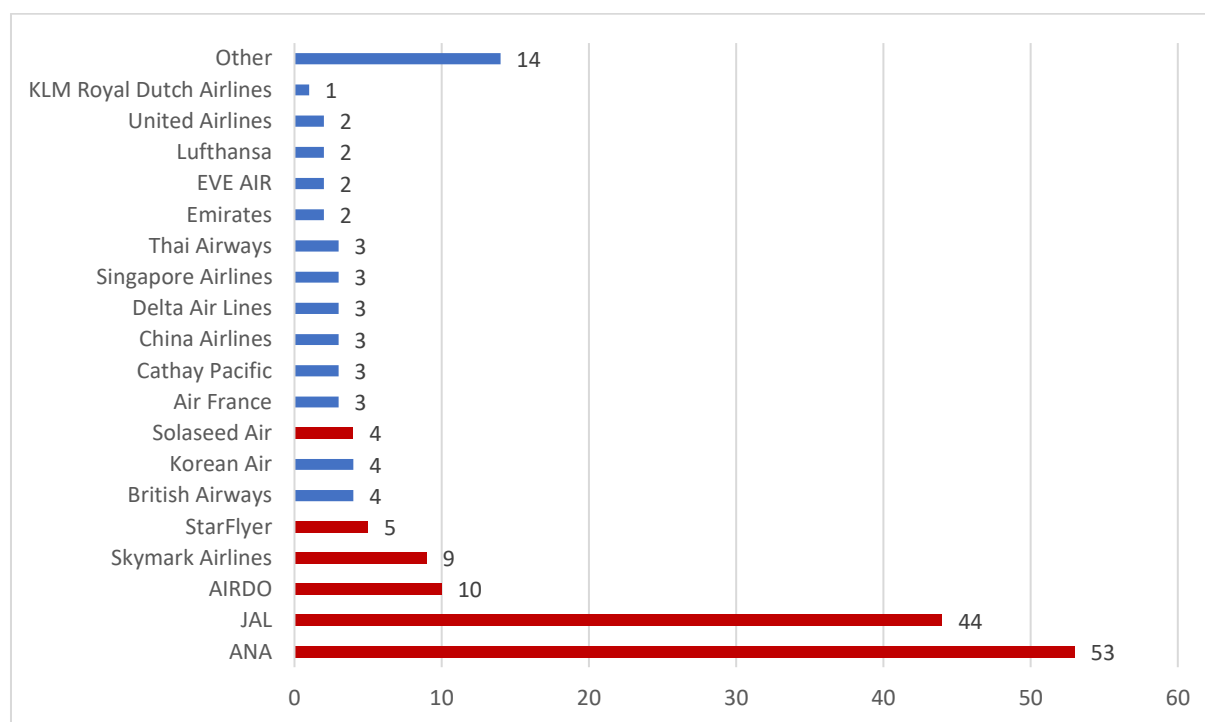


Abb.5: Flugbuchungen nach Airline-Marke in Japan zum Dezember 2023 (in Prozent; Jap. Unternehmen in Rot)<sup>35</sup>

### 3.4 Aktuelle Vorhaben, Projekte und Ziele

Um weiteres Wachstum in der japanischen Luftfahrtindustrie zu fördern, wurden seit einiger Zeit strukturelle Herausforderungen angegangen. Im Jahr 2014 wurde eine Strategie für die Luftfahrtindustrie entwickelt, die verschiedene Initiativen zur Förderung des Wachstums des gesamten Flugzeuggeschäfts und zur Sicherung einer Grundlage für Wachstum durch internationale gemeinsame Entwicklung umfasst.

Es wird erwartet, dass der Markt für Zivilflugzeuge, sowohl für Twin-Aisle-, also Großraumflugzeuge (auch Zwei-Gang-Maschinen), als auch für Single-Aisle-Flugzeuge, sogenannte Schmalrumpfflugzeuge (auch Ein-Gang-Maschinen), vor dem Hintergrund einer jährlich um 3-4 % steigenden Passagiernachfrage wachsen wird. Auch die Nachfrage nach neuen Flugzeugen wird voraussichtlich zunehmen. Bislang hat die Zahl der Auslieferungen von Single-Aisle-Flugzeugen aufgrund der Zunahme von LCC und der Liberalisierung des Luftverkehrs in Europa Jahr für Jahr zugenommen. Für die Zukunft wird weiterhin davon ausgegangen, dass die Passagiernachfrage in der asiatischen Region vor dem Hintergrund des Wachstums in den Schwellenländern und der weiteren Ausweitung von LCCs steigen wird.<sup>36</sup>

Das Geschäft mit fertigen Flugzeugen hat das Potenzial, eine hohe Wertschöpfung zu erzielen, indem es nicht nur einzelne Komponenten in die Entwicklungs- und Fertigungsphase integriert, sondern auch Dienstleistungen zur Entwicklung und Fertigung hinzufügt. Der Erfolg des Mitsubishi SpaceJets (MSJ) bietet der gesamten japanischen Flugzeugindustrie die Möglichkeit, eine neue Stufe zu erreichen. Es wird auch erwogen, internationale Allianzen für die nächste und übernächste Generation von fertigen Flugzeugen zu schmieden. Die Schaffung einer "Verkaufs- und Flugzeugfinanzierungsstruktur" ist entscheidend für das komplexe globale Geschäft mit fertigen Flugzeugen. Um dieses

<sup>34</sup> Vgl. Naoshi Doi: Sapporo Gakuin University, Review of Economics Bnd. 10, 29-44, 2015.

<sup>35</sup> Vgl. Statista: Flight bookings by airline brand in Japan as of December 2023, 2024.

<sup>36</sup> Vgl. METI, 2023a.

Geschäft nachhaltig zu gestalten, ist es wichtig, die nächste Generation von kleinen und mittelgroßen Flugzeugen in Betracht zu ziehen.<sup>37</sup>

Die NASA kündigte im November 2022 den Einbau eines Triebwerks in das experimentelle leise Überschallflugzeug X-59 an. Die X-59 wurde von der NASA, Lockheed Martin und General Electric Aviation gemeinsam entwickelt, um die für die Kommerzialisierung des landgestützten Überschallflugs erforderlichen Daten zu liefern und die Flugzeiten erheblich zu verkürzen. Das Triebwerk F414-GE-100 von General Electric Aviation ist etwa 4 Meter lang und hat einen Schub von 22.000 Pfund (97.900 Newton). Die Höchstgeschwindigkeit liegt bei Mach 1,4 (ca. 1.710 km/h) und die maximale Flughöhe erreicht ungefähr 16.800 Meter. Ein Testflug ist noch in diesem Jahr geplant. Die Machbarkeit eines Konzepts mit geringem Schalldruckpegel, einer der wichtigsten Aspekte bei der Verwirklichung eines künftigen Überschall-Passagierflugzeugs, wird in Japan auch im Rahmen des von der JAXA geleiteten Projekts D-SEND (Demonstration of Low Sonic Boom Design Concept) untersucht<sup>38</sup>.

Im März 2023 entwickelten IHI und das Joint Research Centre for Electrification Systems (Präfektur Akita) erfolgreich den Prototyp eines Hochleistungs-Elektromotors für Flugzeugantriebe (Halbach-Motor) mit einer Leistung von 250 kW. Durch die Anordnung der Permanentmagnete auf der Grundlage einer Magnetaordnung mit hoher Dichte (Halbach-Anordnung) wurde die Effizienz der Magnetausnutzung maximiert, und der Motor konnte eine hohe Leistung, Kompaktheit und ein geringes Gewicht vorweisen. Bei einer allgemeinen Magnetaordnung haben beide Seiten die gleiche Magnetkraft, aber bei der Halbach-Anordnung wird die Magnetkraft auf einer Seite der Anordnung verstärkt und auf der anderen Seite auf fast Null reduziert, wodurch die Effizienz der Magnetausnutzung maximiert wird. Der entwickelte Elektromotor wurde als elektrisches Hybrid-Antriebssystem in Verbindung mit einem Flugzeugtriebwerk entwickelt, wobei auch die für den Einbau in ein Flugzeugtriebwerk wichtige Gewichtsreduzierung erreicht wurde. In Zukunft soll die Leistung des Systems auf mehr als 1 MW erhöht werden, mit dem Ziel, als elektrischer Hybridantrieb in ein 200-sitziges mittelgroßes Passagierflugzeug eingebaut zu werden.<sup>39</sup>

## CALLISTO

Das CALLISTO-Projekt zielt darauf ab, die Kosten für den Transport ins Weltall durch die Wiederverwendung von zuvor als Einwegprodukte betrachteten ersten Stufen von Trägerraketen effektiv zu reduzieren. Dabei wurden wichtige Technologien identifiziert, die eine Reihe von Operationen vom Start bis zur Landung und anschließenden Wiederverwendung ermöglichen sollen. Dazu gehören die Technologien für die Steuerung und Kontrolle, das Management der Treibstoffe und die Wartung der Triebwerke. Durch die Entwicklung eines maßstabsgetreuen, wiederverwendbaren experimentellen Flugkörpers namens CALLISTO und Flugtests sollen Kenntnisse in Bezug auf diese Technologien gesammelt werden.

Die Entwicklung von CALLISTO soll dazu beitragen, die technologische Basis Japans für zukünftige Raumtransportsysteme zu erhalten und zu stärken. Darüber hinaus wird erwartet, dass die Kosten für den Raumtransport in Zukunft durch die Wiederverwendung der ersten Stufen sinken und dies zur Ausweitung der Raumfahrtentwicklung und -nutzung beiträgt. Durch die Zusammenarbeit mit den Raumfahrtagenturen Frankreichs und Deutschlands strebt Japan an, effiziente Flugtests durchzuführen.

Die Zusammenarbeit zwischen Deutschland, Japan und Frankreich in diesem Projekt ist von großer Bedeutung. Sie ermöglicht einen Austausch von Know-how und Ressourcen, was zu effizienteren Flugtests und einer schnelleren Entwicklung der Technologien führt. Darüber hinaus stärkt diese Zusammenarbeit die Beziehungen zwischen den drei Ländern und trägt dazu bei, die internationale

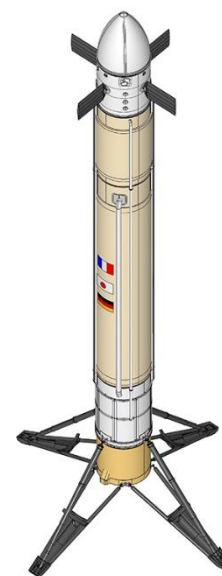


Abb. 6: Landekonfiguration des CALLISTO-Versuchsträgers

<sup>37</sup> Vgl. METI, 2023a.

<sup>38</sup> Vgl. METI, 2023a.

<sup>39</sup> Vgl. JMA Research Institute (JMA): 航空業, 2023.

Präsenz und den Einfluss auf dem Gebiet der Raumfahrt zu stärken.<sup>40</sup>

### Alternative Treibstoffe

Wasserstoffflugzeuge sind Flugzeuge, die Wasserstoff als Treibstoff oder Energiequelle nutzen. Der Antrieb kann entweder durch Brennstoffzellen erfolgen, die durch eine chemische Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff Elektrizität erzeugen, oder durch ein Wasserstoff-Gasturbinen-Triebwerk, das Wasserstoff verbrennt, um eine Gasturbine zur Stromerzeugung anzutreiben, oder durch ein Hybrid aus Brennstoffzellen und einem Wasserstoff-Gasturbinen-Triebwerk, das es dem Flugzeug ermöglicht, ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen zu fliegen. Von den gesamten globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von 36.753,6 Millionen Tonnen (GJ 2016) entfielen 2,6 % auf den Luftverkehr, und von den gesamten in Japan entstandenen CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von 1.138 Millionen Tonnen (GJ 2018) entfielen 0,9 % auf den japanischen Luftverkehr. Die Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO), welche für die Festlegung internationaler Standards und Richtlinien zu Themen wie Sicherheit und Gefahrenabwehr im internationalen Luftverkehr zuständig ist, hat beschlossen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen des internationalen Luftverkehrs bis zum Jahr 2050 auf nahezu Null zu reduzieren. Die Fluggesellschaften bemühen sich um eine Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, indem sie beispielsweise kohlenstoffneutrale SAF-Kraftstoffe (Sustainable Aviation Fuel) mit den herkömmlich verwendeten fossilen Kraftstoffen mischen. Es wird erwartet, dass Wasserstoffflugzeuge die nächste Generation von Flugzeugen sein werden, die ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen fliegen können. Start-up-Unternehmen haben bereits Testflüge in Europa und den USA durchgeführt. Das französische Unternehmen Airbus will bis 2035 ein wasserstoffbetriebenes Verkehrsflugzeug auf den Markt bringen. Die japanische Regierung hat sich ebenfalls das Ziel gesetzt, bis 2030 Flugversuche durchzuführen, und wird Forschung und Entwicklung mit Subventionen fördern.<sup>41</sup>

### 3.5 Cluster und Standorte

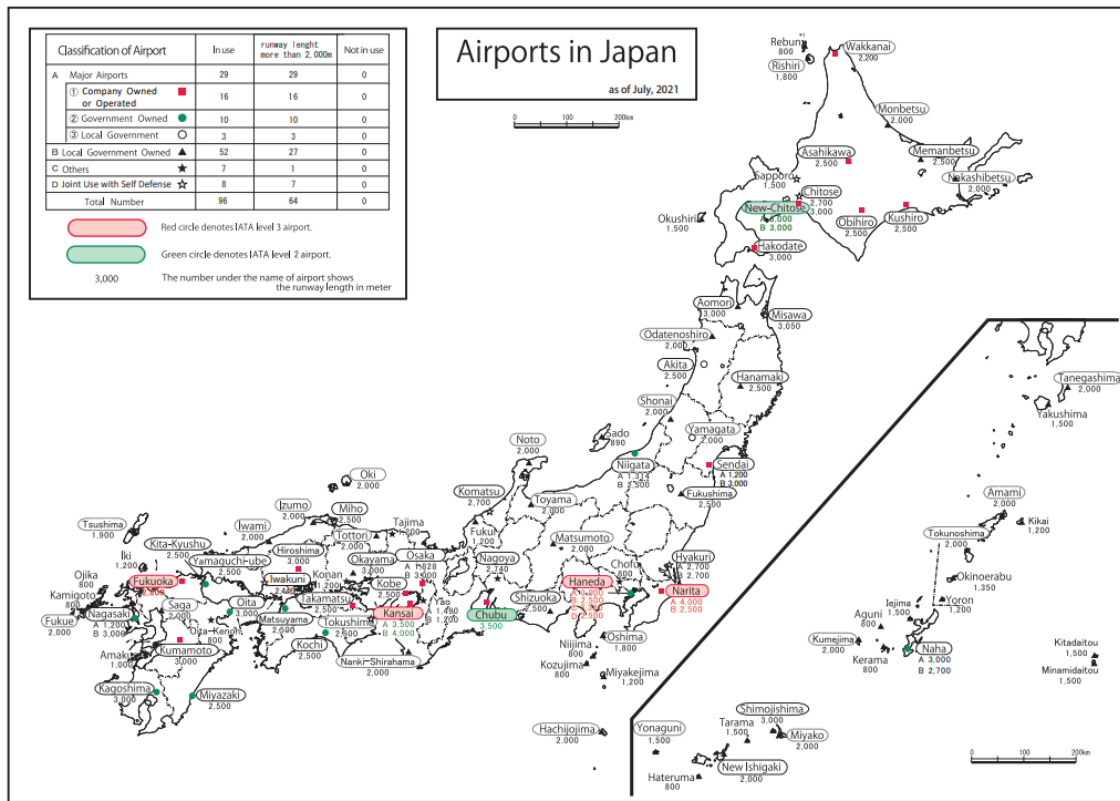
Der Luftverkehr spielt eine entscheidende Rolle für Japan, einem Land, das von Meer umgeben ist, um den reibungslosen Austausch von Menschen und Gütern zu fördern und damit die Gesellschaft und Wirtschaft zu stimulieren sowie die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen. Seit den 1970er Jahren ist der zivile Luftverkehr in Japan stetig gewachsen, obwohl er unter den Auswirkungen der terroristischen Anschläge in den USA im Jahr 2001 sowie der COVID-19 Pandemie litt. Um der steigenden Nachfrage nach Luftverkehrsdiensten gerecht zu werden, wird der Ausbau der Flughäfen in den Großstädten vorangetrieben, darunter der Tokioter Internationale Flughafen (Haneda), der Narita International Airport, der Kansai International Airport und der CHUBU CENTRAIR International Airport. Darüber hinaus fördert die Regierung die „Visit Japan“ Kampagne landesweit, um Japan als touristisches Ziel zu etablieren, und bemüht sich um die Schaffung eines mehrsprachigen Umfelds an den Flughafeneinrichtungen, um die Bequemlichkeit ausländischer Reisender zu verbessern. In Japan gibt es insgesamt über 80 Flughäfen (vgl. Abb.7), die in Basisflughäfen und regionale Flughäfen unterteilt sind. Die Zugänglichkeit zu Flughäfen innerhalb von 2 Stunden beträgt landesweit fast 100%, was eine gute infrastrukturelle Entwicklung zeigt. Die Zugänglichkeit steht der geringen wirtschaftlichen Profitabilität vieler Flughäfen gegenüber mit nur 4 bis 5 Flughäfen, die überhaupt rentabel sind. Aufgrund des zunehmenden Wettbewerbs und der Diversifizierung der Bedürfnisse der Flughafenutzer hat Japan seine Flughafenpolitik von der Entwicklung zur Betriebsführung verschoben, um eine verbesserte Benutzerfreundlichkeit und effiziente Flughafenbetriebsführung zu gewährleisten. Es werden auch private Betreiber für die Verwaltung mehrerer Flughäfen eingesetzt, um die Regionalentwicklung durch den Ausbau von Flughäfen zu fördern.<sup>42</sup>

<sup>40</sup> Vgl. JAXA Research and Development Directorate: 1段再使用飛行実験 (CALLISTO) プロジェクト, 2023.

<sup>41</sup> Vgl. Nikkei Compass: 水素航空機, 2024a.

<sup>42</sup> Vgl. Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT): 令和4年度交通の動向, 2023.





Japan Civil Aviation Bureau(JCAB), Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)

Abb. 7: Klassifizierung japanischer Flughäfen im Jahr 2022<sup>43</sup>

Unter den wichtigen Standorten in Bezug auf die Raumfahrt in Japan gilt es in erster Linie die Kommunikationszentren der JAXA hervorzuheben. In Japan gibt es drei Kommunikationszentren und drei Tracking-Zentren, die für die Satellitenverfolgung, -steuerung und -kontrolle zuständig sind. Die wichtigsten Einrichtungen hierfür sind die Startanlagen des Tanegashima Space Centers und des Tsukuba Space Centers. Diese Einrichtungen bilden ein vollständiges System für den Start, die Steuerung und die Kontrolle von Satelliten. Das Uchinoura Space Center ist das dritte wichtige Zentrum für Satellitenverfolgung, -steuerung und -kontrolle in Japan. Es arbeitet eng mit den anderen Zentren zusammen, um ein umfassendes System für den Start, die Steuerung und die Kontrolle von Satelliten zu gewährleisten (vgl. Abb.8).



Abb. 8: JAXA Zentren in Japan<sup>44</sup>

<sup>43</sup> Vgl. Ebd.

<sup>44</sup> Vgl. JAXA, <https://global.jaxa.jp/about/centers/index.html>, 2024.

Die Luft- und Raumfahrtindustrie in Japan erstreckt sich über die gesamte Inselkette und umfasst neben der Metropolregion Tokio (bestehend aus den Präfekturen Tokio, Kanagawa, Saitama, Ibaraki und Chiba) auch Nagoya in der Präfektur Aichi in Zentraljapan als wichtige Standorte. Tokio gilt als wirtschaftliches Zentrum Japans und beherbergt viele Verbände sowie japanische und ausländische Unternehmen.<sup>45</sup> Seit 2016 haben sich in Japan verschiedene Cluster entwickelt, die die Luftfahrtaktivitäten in ihren Regionen bündeln. Ein Beispiel ist die Niigata Sky Project Association (NSC), die aus ursprünglich sieben Unternehmen gegründet wurde und Luftfahrtaktivitäten in der Region konzentriert. Das Cluster in Niigata konzentriert sich auf die Forschung und Entwicklung maschineller Metallverarbeitungstechnologien für Jets.<sup>46</sup> Auch in der Präfektur Nagano hat sich ein Cluster entwickelt. Die Fusion des Nagano Aerospace Projects und des Iida Aerospace Projects führte 2021 zur Gründung des Aerospace Cluster Net Nagano (ACN). Der Schwerpunkt des ACNs liegt auf der Koordinierung der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, zur Stärkung des Systems der Auftragsproduktion und der Unterstützung bei der Suche nach Bedarf und Nachfrage. Das ACN arbeitet auch an der Entwicklung von Projekten aus der Region und fördert die Teilnahme an Messen für Geschäftsverhandlungen im Bereich Luftfahrt.

Besonders erwähnenswert ist das Luft- und Raumfahrtcluster "Aichi-Nagoya Aerospace Consortium" (ANAC) welche die Promotion der Präfektur Aichi (Großraum Nagoya) als „besondere Zone zur Kreierung Asiens bestes Luft- und Raumfahrt Industrie Cluster“ hervorhebt. ANAC setzt sich aus lokalen Regierungsorganisationen, branchenorientierten Organisationen, der Industrie und Universitäten zusammen und führt Projekte durch, um das Ökosystem der Luft- und Raumfahrt in der Präfektur Aichi kontinuierlich weiterzuentwickeln. Das Cluster wird intensiv von der Präfekturregierung durch Ausnahmeregelungen, Steueranreize und finanzielle Unterstützung gefördert. In der Region konzentrieren sich vor allem die Massenproduktion von rund 35% der Flugzeugteile der Boeing 787, die Forschung, Entwicklung und Produktion der Boeing 777X sowie das Mitsubishi SpaceJet Projektgeschäft.<sup>47</sup> Es wird aber auch an der Entwicklung und Lieferung von Raumfahrtausrüstung und der Konstruktion effizienter Produktions- und Versorgungssysteme für kleine und mittlere Unternehmen gearbeitet. In der Präfektur Aichi produzieren derzeit 171 Unternehmen aus der Luft- und Raumfahrtindustrie mit 9706 Angestellten rund 3 Milliarden US-Dollar Umsatz was 45,7 % des inländischen Gesamtumsatzes entspricht.<sup>48</sup>

Japan treibt aktiv die Entwicklung und Integration unbemannter Luftfahrzeuge sowie von Flugtaxi voran. Ein bedeutender Schritt in diese Richtung war der erste Praxistest im Februar 2023 mit einem automatisierten Flugtaxi, das zwei Insassen beförderte. Dieser Test wurde von der Okayama Kurashiki Aero & Space Industry Cluster Study Group (MASC) in Zusammenarbeit mit dem chinesischen Hersteller EHang durchgeführt. Um die neue Mobilität im Luftraum zu fördern, investieren Japans Fluggesellschaften JAL (Japan Airlines) und ANA (All Nippon Airlines) in Start-ups.<sup>49</sup>

### 3.6 Wettbewerbssituation

Die Raumfahrtindustrie in Japan wird zunehmend vom öffentlichen und privaten Sektor unterstützt, da immer mehr Neugründungen und Unternehmen aus verschiedenen Branchen in die Raumfahrtindustrie einsteigen. Im März 2024 gab es in Japan 85 neu gegründete Raumfahrtunternehmen<sup>50</sup>. Die japanische Regierung hat im Rahmen des Small and Medium Business Innovation Scheme einen Fond in Höhe von 82,3 Milliarden Yen (ca. 52,7 Mio. US-Dollar) für den Raumfahrtsektor eingerichtet. Unabhängig davon wurde bei der Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) ein 'Space Strategy Fund' eingerichtet, der über einen Zeitraum von zehn Jahren 1 Billion Yen (ca. 6,4 Mio. US-Dollar) für Privatunternehmen, Universitäten und andere Organisationen bereitstellen soll. Eine Reihe von Finanzriesen haben ebenfalls in Start-ups investiert und sind in verwandte Geschäftsbereiche eingestiegen. In dem Maße, in welchem die Investitionen in die Raumfahrt, für die ein hohes Wachstum erwartet wird, weltweit an Fahrt gewinnen, nimmt auch die inländische Beteiligung zu. Mitsubishi Heavy Industries spielt mit dem Start seiner Flaggschiffe H2 und H3 eine führende Rolle in der japanischen Raumfahrtindustrie. Der Umsatz des Geschäftsbereichs Luftfahrt, Verteidigung und Raumfahrt belief sich im Geschäftsjahr 2023 auf 619,4 Mrd. Yen (ca. 3,9 Mrd. US-Dollar).<sup>51</sup>

---

<sup>45</sup> Vgl. EU-Japan Center for Industrial Cooperation: Cluster-Mapping 2022: Aerospace, Aviation, 2022.

<sup>46</sup> Vgl. Ebd.

<sup>47</sup> Vgl. Ebd.

<sup>48</sup> Vgl. Präfektur Aichi: Aichi – The Heart of Japanese Aerospace, 2024.

<sup>49</sup> Vgl. GTAI, 2023a.

<sup>50</sup> Vgl. Nikkei Compass, 2024c.

<sup>51</sup> Vgl. Ebd.

Unternehmer	Kurzbeschreibung
Mitsubishi Heavy Industries (MHI)	MHI ist eines der führenden Luft- und Raumfahrtunternehmen in Japan und hat eine lange Geschichte in der Entwicklung von Flugzeugen, Raketen und anderen Luft- und Raumfahrttechnologien.
Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)	JAXA ist die japanische Raumfahrtagentur und verantwortlich für die Entwicklung und Durchführung von Raumfahrtmissionen und -programmen.
Kawasaki Heavy Industries (KHI)	KHI ist ein vielseitiges Unternehmen, das in verschiedenen Bereichen tätig ist, darunter auch die Luft- und Raumfahrt. Das Unternehmen ist bekannt für die Entwicklung von Flugzeugen und Hubschraubern.
IHI Corporation	IHI ist ein Unternehmen, das in verschiedenen Bereichen tätig ist, darunter auch die Luft- und Raumfahrt. Das Unternehmen ist bekannt für die Entwicklung von Triebwerken und anderen Flugzeugkomponenten.
Subaru Corporation (ehemals Fuji Heavy Industries, Ltd.)	Subaru ist ein Automobilhersteller, der auch in der Luft- und Raumfahrt tätig ist. Das Unternehmen ist bekannt für die Entwicklung von Flugzeugen und Hubschraubern.
NEC Corporation	NEC ist ein Technologieunternehmen, das auch in der Luft- und Raumfahrt tätig ist. Das Unternehmen ist bekannt für die Entwicklung von Satelliten und anderen Raumfahrttechnologien.
Mitsubishi Electric Corporation	Mitsubishi Electric ist ein Unternehmen, das in verschiedenen Bereichen tätig ist, darunter auch die Luft- und Raumfahrt. Das Unternehmen ist bekannt für die Entwicklung von Satelliten und anderen Raumfahrttechnologien.
Subaru Aerospace Division	Die Aerospace Division von Subaru ist auf die Entwicklung von Luft- und Raumfahrttechnologien spezialisiert und stellt unter anderem Flugzeugteile her.

Tabelle 4: Die größten Luft- und Raumfahrt Unternehmen in Japan

### 3.7 Unbemannte Luftfahrtaktivitäten und nicht-zivile Seite des Marktes

#### Unbemannte Luftfahrt

Die Entdeckung einer Drohne im Büro des japanischen Premierministers im Jahr 2015 führte zur Umsetzung des überarbeiteten Zivilluftfahrtgesetzes und anderer Drohnenvorschriften. Während Drohnen hauptsächlich für Hobbyflüge, Nachrichtenberichte und andere Videoaufnahmen aus der Luft verwendet wurden, werden sie inzwischen auch in den Bereichen Pestizidbesprühung, Hoch- und Tiefbauvermessung, Logistik und Lieferung, Infrastrukturinspektion und Katastrophenschutz eingesetzt.<sup>52</sup>

Seit 2018 arbeitet das Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI) in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Land, Infrastruktur, Transport und Tourismus (MLIT) an der Entwicklung der „Advanced Air Mobility Roadmap“ für die Luftmobilitätsrevolution, dem weltweit ersten Versuch, Regierung und Unternehmen zu vereinen, um das Potenzial von fliegenden Fahrzeugen zu realisieren.

Im Bereich der Drohnentechnologie wird sowohl für den Flugzeug- als auch für den Servicemarkt ein Wachstum vorhergesagt. Aktuell halten ausländische Hersteller einen beträchtlichen Marktanteil, jedoch sorgt das wachsende Bewusstsein der Regierung für Informationssicherheit für mehr Unterstützung der einheimische Hersteller. Die fachliche Expertise liegt derzeit jedoch nach wie vor bei ausländischen Herstellern was eine hohe Hürde für die einheimische Konkurrenz darstellt. Zukünftig ist es denkbar, dass einheimische Hersteller durch ein Zusammenspiel aus sorgfältiger japanischer Handwerkskunst, qualitativ hochwertigem Service und der Entwicklung von eigenen Drohnen für vielfältige Anwendungen generelle Marktpotenziale generieren könnten. Die Regierung wird voraussichtlich Drohnensicherheitsinitiativen weiter vorantreiben, um die gesellschaftliche Akzeptanz zu steigern, nationale Ziele zu setzen und den Herstellern Unterstützung zu bieten.<sup>53</sup>

Auch die Forschung und Entwicklung von Wasserstoffdrohnen steht im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Wasserstoff-Brennstoffzellen-Drohnen (Wasserstoffdrohnen) sind Drohnen, die mit Wasserstoff betrieben werden. Wasserstoffdrohnen bestehen aus einem Hochdruck-Gasbehälter (Wasserstofftank) zur Speicherung von Wasserstoff, Rohren und Ventilen zur Versorgung mit Wasserstoff, einem Kompressor zur Luftzufuhr und Propellern. Im Vergleich

<sup>52</sup> Vgl. Nikkei Compass: ドローン, 2024d.

<sup>53</sup> Vgl. Ministry of Finance (MOF): ドローン機体ビジネスの動向について, 2021.

zu Batterien haben Wasserstoffdrohnen Vorteile wie längere Flugzeiten und schnellere Aufladegeschwindigkeiten und werden voraussichtlich in industriellen Bereichen wie dem Sprühen von Pestiziden und in der Logistik eingesetzt werden. Da sie außerdem kein Kohlendioxid ausstoßen, gelten sie als umweltfreundlicher als Hybriddrohnen, die mit einem Benzin- und einem Elektromotor betrieben werden. Da sie jedoch mit Wasserstoff-Brennstoffzellen ausgestattet sind und in großen Höhen fliegen, sind die Sicherheitsanforderungen für Hochdruck-Gasbehälter hoch.<sup>54</sup>

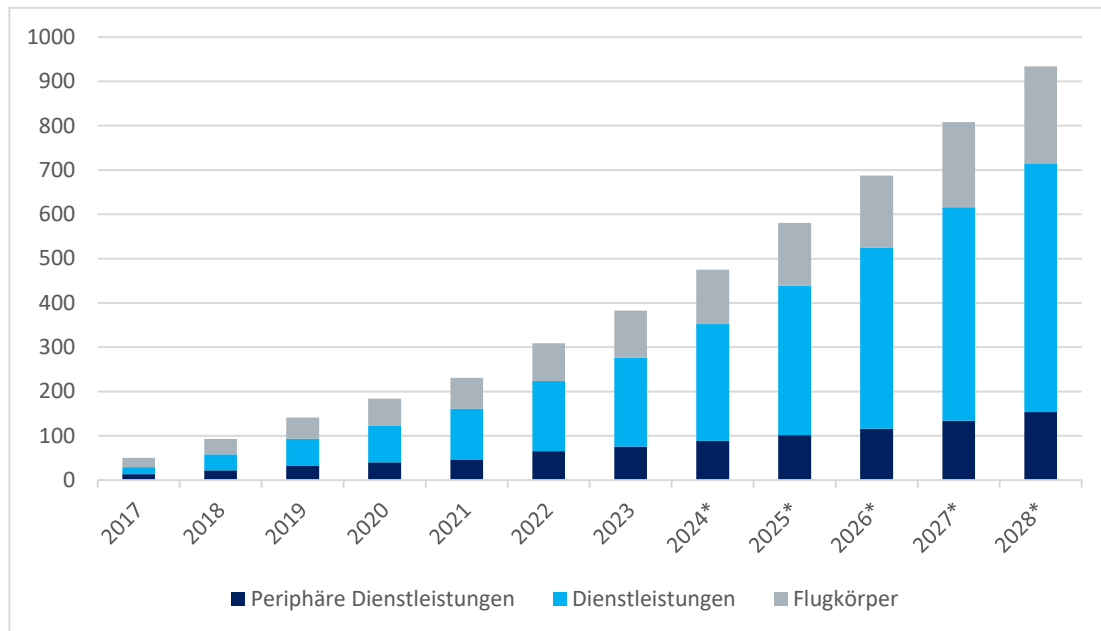


Abb. 9: Marktgröße des japanischen Drohnengeschäfts (in Mrd. Yen)<sup>55</sup>

Japans Ministerien haben mit der Roadmap eine Strategie für die unbemannte Luftfahrt in Japan entwickelt. Die Roadmap sieht vor, dass bis 2025 regelmäßige kommerzielle Dienste im Bereich der Air Mobility angeboten werden. Dies umfasst automatisierte Luftfahrzeuge ohne Besatzung, die in geringeren Höhen als Flugzeuge betrieben werden, darunter Drohnen und Senkrechtstarter (VTOL). Aktuell werden in Japan bereits Tests für die Paketlieferung mit ferngesteuerten Drohnen durchgeführt. Unternehmen wie KDDI, Zenrin, Seino, ASCL und Japan Post sind in verschiedenen Allianzen und Kooperationen aktiv, um die Entwicklung und Implementierung von Drohnenlogistikdiensten voranzutreiben. Mit diesen Initiativen strebt Japan eine breite Anwendung und Integration unbemannter Luftfahrzeuge in den täglichen Betrieb an, wobei der Schwerpunkt auf der Effizienzsteigerung und Verbesserung der Lebensqualität liegt.<sup>56</sup>

Drohentyp	2022	2023	2027
Anwendungsdienste	1.312	1.647	3.911
Periphere Dienste	410	480	758
Fluggeräte	633	776	1.359
<b>Gesamt</b>	<b>2.355</b>	<b>2.903</b>	<b>6.028</b>

Tabelle 5: Entwicklung des Drohnenmarktes in Japan in den Fiskaljahren 2022 bis 2027\*  
(in Millionen US-Dollar - 1 US\$ = 131,6 Yen)<sup>57</sup>

<sup>54</sup> Vgl. Nikkei Compass: 水素ドローン, 2024e.

<sup>55</sup> Vgl. Impress Business Media Co. Ltd.: 2023年度、日本国内におけるドローンビジネスの現状と今後の展望, 2023.

<sup>56</sup> Vgl. GTAI, 2023.

<sup>57</sup> Vgl. Ebd.

Service	2022	2023	2027
Vermessung	546	695	1.514
Landwirtschaft	363	454	956
Logistik	21	33	631
Infrastruktur	168	173	203
Verbrechensbekämpfung	61	73	152
Andere Dienste	113	163	384

Tabelle 6: Entwicklung des Servicemarktes für Drohnen in Japan in den Fiskaljahren 2022 bis 2027 (in Millionen US-Dollar)<sup>58</sup>

### Nicht-zivile Luft- und Raumfahrt

Japans Verteidigungsflugzeugindustrie wurde 1952 mit Flugzeugen wie der F-86F (North American Aviation) und der T-33A (Lockheed), die unter Lizenz von den Vereinigten Staaten hergestellt wurden, wiedergeboren. Im Jahr 1958 wurde Japans erster Jet-Trainer entwickelt und produziert. Es folgten viele bedeutende Schritte in der Weiterentwicklung der Design- und Fertigungstechnologien. Heute verfügen japanische Flugzeughersteller über die eigene Fähigkeit, eine Vielzahl von Verteidigungsflugzeugen wie Kampfflugzeuge, Transporter, Patrouillenflugzeuge, Trainer und Such- und Rettungsfahrzeuge zu entwickeln, herzustellen und instand zu halten, was somit zur nationalen Verteidigung beiträgt. Zu den am weitesten entwickelten Kampfflugzeugen gehören der F-2 und der F-33A/B.<sup>59</sup>

- F-2: Entwickelt in gemeinsamer Anstrengung von Japan und den Vereinigten Staaten, wird der F-2 Kampffjet in verschiedenen Rollen eingesetzt, wie taktische Luftunterstützung, enge Luftunterstützung und defensive Luftkampfeinsätze. Dieser Kampffjet wird sowohl im In- als auch im Ausland hochgeschätzt und verfügt über eine Vielzahl fortschrittlicher Technologien, die in Japan entwickelt wurden.

- F-35A/B: Der F-35A (CTOL; Konventionelles Starten und Landen) ist der neueste Kampffjet, der als Nachfolger des F-4 Kampffjets eingeführt wird. Mit Ausnahme einiger fertiggestellter Flugzeuge werden der Bau der Luftfahrzeugzelle und des Motors sowie die Endmontage und -inspektion von Komponenten von japanischen Unternehmen durchgeführt. Die Beteiligung japanischer Hersteller an der Fertigung des F-35A wird dazu beitragen, die inländische Geschäftsgrundlage zu stärken und einen reibungslosen Betrieb zu unterstützen. Die Auslieferung des F-35A an die Basis hat im Januar 2018 begonnen. Und der F-35B, ein STOVL (Short Take-off and Vertical Landing) Flugzeug, wird ebenfalls eingeführt werden.

Die japanische Luft- und Raumfahrtindustrie entwickelt und betreibt eine Vielzahl von Flugzeugen für verschiedene Zwecke, darunter der US-2 Amphibious Search & Rescue Flying Boat, der P-1 Fixed-wing Maritime Patrol Aircraft und der C-2 Transport Aircraft. Diese Flugzeuge sind Nachfolger von älteren Modellen und haben gemeinsame Entwicklungsprozesse, was die Gesamtkosten reduziert hat. Japan forscht auch an unbemannten Luftfahrzeugen und hat bereits eine autonome Flugfunktionen entwickelt. Der nächste Kampffjet als Nachfolger des F-2 wird seit 2020 in Zusammenarbeit mit anderen Ländern entwickelt. Diese technologischen Fortschritte haben nicht nur die zivile Luftfahrt beeinflusst, sondern auch andere Industriezweige in Japan gestärkt und bilden in Teilen die Grundlage für die industrielle Technologie des Landes.<sup>60</sup>

### 3.8 Künftige Entwicklungen in den relevanten Segmenten und Nachfragesektoren

Der Eintritt in die Märkte als Airbus-Zulieferer sowie als Zulieferer für Single-Aisle-Flugzeuge gelang japanischen Herstellern bisher nicht. Des Weiteren ist die Rentabilität der Unternehmen im Bereich der Flugzeugherstellung im Vergleich zu den Unternehmen im Bereich Komponenten, Systeme und Triebwerke relativ gering. Angesichts des

<sup>58</sup> Vgl. Ebd.

<sup>59</sup> Vgl. SJAC, 2023a.

<sup>60</sup> Vgl. SJAC, 2023a.



begrenzten Wachstums des "Produktionswerts" von Twin-Aisle-Flugzeugen und der Tatsache, dass der Markt für Single-Aisle-Flugzeuge eine kostengünstige Hochgeschwindigkeitsproduktion erfordert, ist die "Verbesserung der Rentabilität" neben der "Ausweitung der erschlossenen Märkte" eine wichtige Perspektive für künftiges Wachstum japanischer Unternehmen.

Für weiteres Wachstum ist es wichtig, die Beteiligung außerdem auf Hochtemperatur- und Hochdruckbereiche auszuweiten. In den letzten Jahren wurden umfassende Verträge zwischen Triebwerksherstellern und Fluggesellschaften abgeschlossen. Bei der Beteiligung an internationalen gemeinsamen Entwicklungsprojekten kommt neben der Konstruktion und Fertigung der beteiligten Teile auch der Instandhaltung der Motoren und der Reparatur der Teile eine immer größere Bedeutung zu. Darüber hinaus machen die Materialkosten 60-70 % der Kosten der inländischen Teileproduktion aus wobei die wichtigsten Materialien von ausländischen Herstellern bezogen werden, woraus sich die Notwendigkeit ergibt, die bereits erwähnten Lieferketten zu stärken.<sup>61</sup>

Die Zukunft der Luft- und Raumfahrtindustrie in Japan wird von einem zunehmenden internationalen Wettbewerb um Investitionen in Demonstrationsprojekten geprägt sein, um bis 2050 Kohlenstoffneutralität zu erreichen. Dies erfordert eine Kombination verschiedener Maßnahmen wie die Nutzung von nachhaltigem Flugzeugkraftstoff (SAF), die Verbesserung der Betriebsmethoden und die Einführung neuer Technologien wie Wasserstoff, um die Elektrifizierungsrate zu steigern und die Treibstoffeffizienz zu verbessern. Neben technologischen Aspekten werden auch nationale und internationale institutionelle Antworten wichtig sein, einschließlich konkreter Maßnahmen wie einem Rahmen für CO<sub>2</sub>-Reduktionsverpflichtungen. Die Entwicklung internationaler Normen und Sicherheitsstandards für neue Technologien wird den Trend zu Flugzeugen der nächsten Generation beeinflussen. Der Trend zur Innovation der Entwicklungsprozesse beschleunigt sich ebenfalls. Die Flugzeugentwicklung kann über die Rolle eines bloßen Zulieferers hinausgehen und sich in einer Weise an der Flugzeugentwicklung beteiligen, um einen größeren Mehrwert zu erzielen. Zusätzlich beschleunigt sich der Trend zur Schaffung neuer Märkte für Kleinflugzeuge und fortschrittliche Luftmobilität durch Start-ups. Diese Märkte könnten als Orte dienen, um fortschrittliche Technologien zu demonstrieren und die Entwicklung von Humanressourcen durch neue Innovationsinvestitionen voranzutreiben. Mit dem Aufbau einer Lieferkette für die Massenproduktion in diesen Märkten könnte die Luft- und Raumfahrtindustrie in Japan zu einer neuen Einkommensquelle für die Fertigungsindustrie werden.<sup>62</sup>

### 3.9 Stärken und Schwächen des Luft- und Raumfahrtmarktes in Japan

Die Ausgaben Japans für die Raumfahrt im Jahr 2021 beliefen sich auf rund 4,2 Mrd. USD. Dieser Betrag ist etwas höher als der von Frankreich (3,9 Mrd. USD), kann aber einen Eindruck von der Höhe der Investitionen Japans vermitteln. Von diesem Betrag ging 2021 ein großer Teil (1,95 Mrd. USD) an das Ministerium für Bildung, Kultur, Sport, Wissenschaft und Technologie (MEXT), in dem die JAXA budgetiert ist<sup>63</sup>.

Ein großer Teil dieses Budgets wird auf die so genannten "JAXA-Partnerunternehmen" verteilt, bei denen es sich in den meisten Fällen um große Unternehmen wie NEC, MELCO, MHI, IHI, handelt. Diese Unternehmen können als die Leiter und Integratoren der meisten großen Verträge betrachtet werden, die entweder im Rahmen von JAXA oder von den verschiedenen Ministerien vergeben werden.<sup>64</sup> Für die Ausführung solcher Millionenaufträge gibt es eine zweite Kategorie von Zulieferern, die Raumfahrtservice-Ausrüstungsindustrie. Bei diesen Unternehmen handelt es sich in den meisten Fällen um KMU, die vor mehr als 30 Jahren gegründet wurden und auf dem internationalen Markt relativ wenig präsent sind. Einige dieser Unternehmen sind auch außerhalb der Raumfahrtsparte tätig. Es ist sehr interessant zu beobachten, dass einige der Anbieter in dieser Kategorie noch vor dem Zeitalter der Raumfahrt vor mehr als 60 Jahren gegründet wurden. Kontinuierliche Verbesserung und Anpassungsfähigkeit könnten als eine große Stärke des japanischen Binnenmarktes verstanden werden. In den letzten Jahren ist jedoch ein Umwälzungsprozess in Gang gekommen, der die Branche erschüttert und gleichzeitig frischen Wind bringt: Die dritte Kategorie, nämlich die Newspace-Player.

Wie im Rest der Welt hat diese Situation zu Spannungen bei den Hauptakteuren geführt, die diesen Ausbruch kleinerer Wettbewerber als potenzielle Bedrohung für künftige Verträge ansehen könnten. Einige von ihnen haben sich bereits entweder als Investoren oder als starke Partner in der Lieferkette der Newspace-Unternehmen positioniert. In jedem Fall werden die nächsten Jahre sehr interessant werden, da sich die Branche von großen, zuverlässigen Herstellern von Raumfahrtplattformen zu kleineren, billigen Dienstleistern verlagern könnte. Zur Unterstützung dieser Entwicklung

---

<sup>61</sup> Vgl. METI, 2023a.

<sup>62</sup> Vgl. Ebd.

<sup>63</sup> Vgl. Staatliche Ausgaben für Raumfahrtprogramme in den Jahren 2020 und 2022, nach großen Ländern, 2022.

<sup>64</sup> Vgl. EU-Japan Centre, 2023.

wurden von japanischen Interessengruppen verschiedene Programme aufgelegt. Der japanische Raumfahrtmarkt ist daher im Aufwind, mit millionenschweren Investitionen der Newspace-Akteure und mit einer beständigen und zuverlässigen Reihe großer Integratoren, die in der Lage sind, den internen Bedarf der japanischen Regierung und der JAXA zu decken.

STÄRKEN (Strengths)	SCHWÄCHEN (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hohe Forschungs- und Technologieintensität</li> <li>▪ Qualifizierte Arbeitskräfte</li> <li>▪ Hohe Kaufkraft, großer Markt</li> <li>▪ Sehr gute Infrastruktur</li> <li>▪ Verlässlichkeit der Geschäftsbeziehungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hohe Abhängigkeit von Energie- und Rohstoffimporten</li> <li>▪ Geringe Internationalisierung von kleinen und mittleren Firmen</li> <li>▪ Fachkräftemangel</li> <li>▪ Bürokratische Hürden</li> <li>▪ Lange Entscheidungsprozesse</li> </ul>
CHANCEN (Opportunities)	RISIKEN (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abschluss neuer Freihandelsabkommen</li> <li>▪ Kooperationen auf Drittmärkten</li> <li>▪ Ausbau der Gesundheitswirtschaft</li> <li>▪ Digitale Transformation</li> <li>▪ Dekarbonisierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schrumpfende und schnell alternde Bevölkerung</li> <li>▪ Energieknappheit</li> <li>▪ Relativ hohe Besteuerung</li> <li>▪ Wechselkursschwankungen</li> <li>▪ Naturkatastrophen</li> </ul>

Tabelle 7: SWOT-Analyse Japan<sup>65</sup>

## 4 Kontaktadressen

Institution	Kurzbeschreibung
<a href="#">ACSL Ltd.</a>	Herstellung und Verkauf von Industriedrohnen und Erbringung von Lösungsdienstleistungen im Zusammenhang mit der Automatisierung von Menschen und IoT unter Verwendung autonomer Steuerungstechnologie.
<a href="#">Aichi-Nagoya Aerospace Consortium</a>	Aichi-Nagoya Aerospace Consortium ist Eine Organisation, die die weitere Entwicklung der Luft- und Raumfahrtindustrie in der Präfektur Aichi unterstützt.
<a href="#">All Nippon Airways Co., Ltd. (ANA)</a>	Als Fluggesellschaft mit Schwerpunkt auf der Luftfahrt entwickelt die ANA Group verschiedene Geschäftsbereiche und nutzt dabei ihr nationales und internationales Flugnetz und ihren Kundenstamm. Mitglied der Star Alliance.
<a href="#">Autonomous Control Systems Laboratory (ASCL)</a>	ASCL herstellt und verkauft Industriedrohnen und Lösungsdienstleistungen im Zusammenhang mit autonomer Steuerungstechnologie für bemannte und IoT-Anwendungen.
<a href="#">Axelspace Corporation</a>	Start-up-Unternehmen, das Geschäfte im Zusammenhang mit Nanosatelliten entwickelt.
<a href="#">Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)</a>	Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden.
<a href="#">Eagle Industry Co., Ltd.</a>	Eagle Industry Co., Ltd. ist ein japanisches Unternehmen, das sich auf die Entwicklung und Herstellung von Dichtungs- und Lagerungssystemen für verschiedene Industriebereiche spezialisiert hat. Das Unternehmen spielt auch eine wichtige Rolle in der Luft- und Raumfahrtindustrie, insbesondere bei der Bereitstellung von Komponenten für Flugzeuge und Raumfahrzeuge.
<a href="#">IHI Corporation</a>	IHI ist in vier Bereichen tätig: Ressourcen, Energie und Umwelt, soziale Infrastruktur, Industriesysteme und allgemeiner Maschinenbau sowie Luft- und Raumfahrt und Verteidigung. Im Bereich der Raumfahrtentwicklung entwickelt und fertigt das

<sup>65</sup> Vgl. GTAI, 2023b.

	Unternehmen Turbopumpen, das Herzstück von Raketentriebwerken, und die nächste Generation der Rakete Epsilon.
<a href="#">ITOCHU Corporation</a>	ITOCHU kann auf ein halbes Jahrhundert Erfahrung in der Luft- und Raumfahrt zurückblicken und ist in den Bereichen Verteidigung, Raumfahrt, Verkehrsflugzeuge und Sicherheit tätig.
<a href="#">Japan Aviation Electronics Industry, Ltd.</a>	Japan Aviation Electronics Industry, Limited (JAE) ist ein japanisches Unternehmen, das sich auf die Entwicklung und Herstellung von elektronischen Komponenten und Systemen für die Luft- und Raumfahrtindustrie sowie für andere Branchen spezialisiert hat. JAE bietet eine Vielzahl von Produkten an, darunter Steckverbinder, Kabelbaugruppen und Antennen, die in Flugzeugen und Raumfahrzeugen eingesetzt werden.
<a href="#">Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)</a>	Eine nationale Forschungs- und Entwicklungsorganisation, die für die japanische Luft- und Raumfahrtentwicklungspolitik zuständig ist und technische Unterstützung für die Entwicklung und Nutzung der Raumfahrt in der gesamten Regierung bietet.
<a href="#">Japan Airlines Co., Ltd. (JAL)</a>	Großer Luftverkehrsbetreiber. Einer der führenden Luftverkehrsbetreiber Japans für Inlands- und Auslandsflüge, der sein Geschäftsfeld auf den Verkauf von Pauschalreisen, das Kreditkartengeschäft und das Agrargeschäft ausgeweitet hat. Ein Mitglied von OneWorld.
<a href="#">Japanese Aero Engines Corporation (JAEC)</a>	JAEC wurde unter der Leitung des Ministeriums für internationalen Handel und Industrie (jetzt Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie) als zentrale Organisation zur Koordinierung und Förderung internationaler gemeinsamer Entwicklungsprojekte von Düsentriebwerken für zivile Flugzeuge gegründet, die Japan vertreten.
<a href="#">Japan Post Co., Ltd.</a>	Ein spezielles Unternehmen, das dem Ministerium für innere Angelegenheiten und Kommunikation untersteht und für die Postdienste in Japan zuständig ist.
<a href="#">Mitsubishi Electric Corporation</a>	Mitsubishi Electric Corporation stellt unter anderem Satelliten und deren Bordausrüstung sowie Großteleskope her.
<a href="#">Kawasaki Heavy Industries, Ltd.</a>	Als einer der führenden Flugzeughersteller Japans entwickelt, und produziert Kawasaki Heavy Industries sowohl Flugzeuge für das Verteidigungsministerium als auch zivile Flugzeuge und beteiligt sich auch an internationalen Entwicklungs- und Produktionsprojekten.
<a href="#">KDDI Corporation</a>	KDDI bietet als umfassender Telekommunikationsbetreiber mit Festnetz- und Mobilkommunikation eine breite Palette von Dienstleistungen für Privatpersonen und Unternehmen an.
<a href="#">Marubeni Corporation</a>	Die Marubeni Corporation ist ein Handelsunternehmen, das in verschiedenen Branchen tätig ist, darunter Energie, Metalle, Chemikalien und Maschinen. Im Bereich Luft- und Raumfahrt ist Marubeni als Lieferant von Flugzeugkomponenten und -materialien sowie als Investor in Luftfahrtprojekte und -unternehmen aktiv.
<a href="#">MARUBUN CORPORATION</a>	Marubun Corporation ist ein Unternehmen, das elektronische Bauelemente und Produkte vertreibt. Es bietet auch Dienstleistungen für die Luft- und Raumfahrtindustrie an, indem es hochwertige elektronische Komponenten für Flugzeuge und Raumfahrzeuge liefert.
<a href="#">MinebeaMitsumi Inc.</a>	MinibeaMitsui ist ein Unternehmen, das sich auf die Herstellung von Präzisionskomponenten spezialisiert hat, die in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden, einschließlich der Luft- und Raumfahrt. Es liefert unter anderem Lager und Motoren für Luftfahrtanwendungen, wodurch es eine wichtige Rolle in der Branche spielt.
<a href="#">Ministry of Defense (MOD)</a>	Das Ministry of Defense (MOD) ist eine staatliche Einrichtung, deren Aufgabe es ist, den Frieden und die Unabhängigkeit unseres Landes zu schützen und die nationale Sicherheit zu wahren.
<a href="#">Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)</a>	Das Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI) ist eine der japanischen Verwaltungsbehörden, die für die wirtschaftliche und industrielle Entwicklung und die Verwaltung der Mineral- und Energieressourcen zuständig sind.
<a href="#">Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)</a>	Das Ministerium für Bildung, Kultur, Sport, Wissenschaft und Technologie (MEXT) ist hauptsächlich für die Entwicklung der Humanressourcen zuständig.

<a href="#">Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)</a>	Das Ministerium für Land, Infrastruktur, Verkehr und Tourismus (MLIT) ist die Regierungsbehörde, die für die umfassende und systematische Nutzung, Entwicklung und Erhaltung des japanischen Bodens sowie die konsequente Aufrechterhaltung der sozialen Infrastruktur zuständig ist. Das MLIT fördert die Verkehrspolitik, entwickelt meteorologische Dienste und gewährleistet die Sicherheit auf See.
<a href="#">Mitsubishi Electric Corporation (MELCO)</a>	Mitsubishi Electric ist als allgemeiner Elektronikhersteller mit einer langen Geschichte bekannt. Mitsubishi Electric ist nicht nur an der Entwicklung und Herstellung von Haushaltsgeräten und Industrieanlagen beteiligt, sondern auch an der Entwicklung von Raumfahrt, Telekommunikation und Infrastrukturprojekten.
<a href="#">Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.</a>	Im Bereich der Verkehrsflugzeuge ist Mitsubishi Heavy Industries für die Herstellung der Tragflächen der Boeing 787 verantwortlich, während es in den Bereichen Verteidigung und Luft- und Raumfahrt modernste Technologien einsetzt, um Produkte und Dienstleistungen anzubieten, die zur Sicherheit der Gesellschaft beitragen.
<a href="#">Mitsui Bussan Aerospace Co.,Ltd.</a>	Ein auf Luft- und Raumfahrt, Verteidigung und Sicherheitssysteme spezialisiertes Handelsunternehmen.
<a href="#">NEC Aerospace systems Ltd.</a>	System- und Softwareentwicklung in der Luft- und Raumfahrt und im Verteidigungssektor.
<a href="#">NIKKISO CO., LTD.</a>	NIKKISO CO., LTD. bedient die Herstellung von Pumpen, Geräten für die Medizintechnik und industrielle Anwendungen spezialisiert hat. In der Luft- und Raumfahrtindustrie werden ihre Produkte in verschiedenen Systemen und Anwendungen eingesetzt, beispielsweise in der Treibstoffversorgung oder Hydraulik.
<a href="#">Nippi Corporation</a>	Nippi Corporation ist ein Unternehmen, welches sich auf die Herstellung von elektronischen Komponenten und Systemen spezialisiert hat. In der Luft- und Raumfahrtindustrie werden ihre Produkte in Avioniksystemen, Kommunikationssystemen oder anderen elektronischen Anwendungen eingesetzt.
<a href="#">NIPPON AVIONICS CO., LTD.</a>	Nippon Avionics ist ein Unternehmen, das sich auf die Entwicklung und Herstellung von Avionik- und Luftfahrtelektronik spezialisiert hat. Ihre Produkte finden Anwendung in Flugzeugen und anderen Luftfahrtanwendungen, um die Navigation, Kommunikation und Überwachung zu verbessern.
<a href="#">New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)</a>	NEDO ist eine nationale Forschungs- und Entwicklungsorganisation, die durch die Förderung von Forschung und Entwicklung zur Schaffung von Innovationen für eine nachhaltige Gesellschaft beiträgt.
<a href="#">Okayama Kurashiki Aero &amp; Space Industry Cluster Study Group (MASC)</a>	MASC ist eine Initiative zur Schaffung eines Industrieclusters für die Luft- und Raumfahrt, das sich auf eine Gruppe von Unternehmen in der Region Mizushima in Kurashiki (Präfektur Okayama) konzentriert.
<a href="#">Terra Drone Corporation</a>	Drohnen-Lösungsanbieter. Terra Drone entwickelt und liefert Hardware, Software und Dienstleistungen für die Luftmobilität der nächsten Generation, einschließlich Drohnen und fliegende Autos.
<a href="#">TEIJIN LIMITED</a>	Teijin Corp. ist ein Unternehmen, das sich auf fortschrittliche Werkstoffe und Technologien spezialisiert hat. Es liefert unter anderem leichte und hochfeste Materialien für die Luft- und Raumfahrtindustrie, die zur Gewichtsreduzierung und Verbesserung der Leistung von Flugzeugen verwendet werden.
<a href="#">The Society of Japanese Aerospace Companies</a>	Die SJAC ist eine allgemeine Vereinigung von Unternehmen und anderen Akteuren der Luft- und Raumfahrtindustrie.
<a href="#">TOSHIBA Corporation</a>	Das Raumfahrtgeschäft von Toshiba unterstützt die Entwicklung von Satelliten für die JAXA und Raumfahrtunternehmen und übernimmt die Herstellung von Prototypen und Ausrüstung.
<a href="#">Seino Transportation Co.,Ltd.</a>	Eines der führenden Transportunternehmen Japans. Seino Transport bietet Transportdienstleistungen mit allen Verkehrsträgern an: Lastkraftwagen für den Inlandsverkehr, Flugzeuge, Eisenbahnen und Schiffe.
<a href="#">ShinMeiwa Industries, Ltd.</a>	Das Flugzeuggeschäft ist eines der Kerngeschäfte von ShinMeiwa Industries. ShinMeiwa trägt durch die Herstellung von Amphibienflugzeugen und Komponenten für Verkehrsflugzeuge zur Entwicklung der Luft- und Raumfahrtindustrie bei.

<a href="#">SkyDrive Inc.</a>	Herstellung und Verkauf von Industriedrohnen und Erbringung von Lösungsdienstleistungen im Zusammenhang mit der Automatisierung von Menschen und IoT unter Verwendung autonomer Steuerungstechnologie.
<a href="#">Skymark Airlines Inc.</a>	Skymark ist ein Airline-Unternehmen, das hauptsächlich im inländischen Personenlinienverkehr tätig ist.
<a href="#">SUBARU Corporation</a>	SUBARU ist in der japanischen Luft- und Raumfahrtindustrie durch die Entwicklung und Produktion von Zivilflugzeugen, Verteidigungsflugzeugen und Hubschraubern führend und hat seine Wurzeln im Aircraft Research Institute der Nakajima Aircraft Co.
<a href="#">UACJ Corporation</a>	UACJ ist Japans führender Anbieter von großen Aluminium-Fertigungen.
<a href="#">Zenrin Co.,Ltd.</a>	Zenrin bietet Produkte und Dienstleistungen an, die verschiedene Kartendatenbanken, darunter auch Kartendaten von Wohngebieten, und eine Vielzahl von Inhalten kombinieren, um den Anforderungen einzelner Unternehmen und Geschäftsanwendungen gerecht zu werden.

# Quellenverzeichnis

## C

- Cabinet Office, Government of Japan: 宇宙基本計画 (übersetzt: „Basis-Raumfahrtprogramm“), 2023.

## E

- EU-Japan Centre for Industrial Cooperation: „Japan’s New Space Market” – Analysis, 2023.
- EU-Japan Center for Industrial Cooperation: Cluster-Mapping 2022: Aerospace, Aviation, 2022.

## G

- Germany Trade and Invest (GTAI): „Aktivitäten im Weltraum nehmen zu“, 2024. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/de/trade/japan/branchen/aktivitaeten-im-weltraum-nehmen-zu--1072306>
- Germany Trade and Invest (GTAI): „Neue Mobilität erobert den Luftraum“, 2023a. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/de/trade/japan/branchen/neue-mobilitaet-erobert-den-luftraum-980044>
- Germany Trade and Invest (GTAI): „Transformation in allen Bereichen angestrebt“, 2023b. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/de/trade/japan/wirtschaftsumfeld/-transformation-in-allen-bereichen-angestrebt-247078>
- Germany Trade and Invest (GTAI): „Satelliten versprechen dynamisches Wachstum“, 2022. Online verfügbar unter: <https://www.gtai.de/de/trade/japan/branchen/satelliten-versprechen-dynamisches-wachstum-903462>

## I

- Impress Business Media Co. Ltd.: 2023年度、日本国内におけるドローンビジネスの現状と今後の展望 (übersetzt: „Aktueller Stand und Zukunftsaussichten des Drohnengeschäfts in Japan im Jahr 2023“), 2023.
- Itochu Corporation: “ITOCHU Announces Establishment of a Capital and Business Alliance with a German Drone Company Wingcopter.”, 2022. Online verfügbar unter: <https://www.itochu.co.jp/en/news/press/2022/220329.html>

## J

- JMA Research Institute (JMA): 航空業 (übersetzt: “Luftfahrtindustrie”), 2023.
- JMA Research Institute (JMA): 宇宙産業 (übersetzt: “Raumfahrtindustrie”), 2022.
- JAXA Research and Development Directorate: 1段再使用飛行実験 (CALLISTO) プロジェクト (übersetzt: Cooperative Action Leading to Launcher Innovation for Stage Toss-back Operation (CALLISTO) project), 2023. Online verfügbar unter: <https://www.kenkai.jaxa.jp/research/callisto/callisto.html>

## M

- Ministry of Economy, Trade and Industry (METI): 我が国の航空機産業の現状と航空産業を取り巻く国際的な環境変化 (übersetzt: „Die aktuelle Lage der Luftfahrtindustrie in Japan und Veränderungen im internationalen Umfeld der Luftfahrtindustrie“), 2023a.
- Ministry of Economy, Trade and Industry (METI): 我が国航空産業の今後の方向性と DX への期待 (übersetzt: „Future Direction of Japan's Aviation Industry and Expectations for DX“), 2023b.
- Ministry of Economy, Trade and Industry (METI): 宇宙輸送システムと宇宙産業について (übersetzt: „Über Raumtransportsysteme und die Raumfahrtindustrie“), 2020.



- Ministry of Finance (MOF): ドローン機体ビジネスの動向について (übersetzt: „Trends in der Drohnenbranche.“), 2021.
- Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT): 令和4年度交通の動向 (übersetzt: Verkehrsentwicklung im Jahr 2022), 2023.

## N

- Naoshi Doi: Sapporo Gakuin University, Review of Economics Bnd. 10, 29-44, 2015 “Airline Industry in Japan: An Overview”.
- Nikkei Business Publications, Inc: 業界騒然のデンソーの空飛ぶクルマ用モーター、「4kg・100kW」にざわつく (übersetzt: „Die Motoren von Denso für fliegende Autos, die in der Branche für Aufsehen gesorgt haben, sind "4 kg und 100 kW".“), 2022. Online verfügbar unter: <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/02128/00007/>
- Nikkei Compass: 水素航空機 (übersetzt: Wasserstoffflugzeug), 2024a. Online verfügbar unter: <https://www.nikkei.com/compass/theme/124046>
- Nikkei Compass: ニュースペース (übersetzt: New Space), 2024b. Online verfügbar unter: <https://www.nikkei.com/compass/theme/9787>
- Nikkei Compass: 宇宙開発 (übersetzt: Raumfahrtentwicklung), 2024c. Online verfügbar unter: [https://www.nikkei.com/compass/industry\\_s/0794](https://www.nikkei.com/compass/industry_s/0794)
- Nikkei Compass: ドローン (übersetzt: Drohnen), 2024d. Online verfügbar unter: <https://www.nikkei.com/compass/theme/4036>
- Nikkei Compass: 水素ドローン (übersetzt: Wasserstoffdrohnen), 2024e. Online verfügbar unter: <https://www.nikkei.com/compass/theme/42044>

## P

- Präfektur Aichi: Aichi – The Heart of Japanese Aerospace, 2024. Online verfügbar unter: <https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/477638.pdf>

## S

- SAP Japan: NTTデータ関西、サイナス、SAPジャパンが自治体向け防災・減災のための情報活用プラットフォーム「PREIN」の全国自治体向け販売で協業開始 (übersetzt: „NTT DATA Kansai, XYNAS und SAP Japan beginnen ihre Zusammenarbeit beim Vertrieb von PREIN, einer Plattform zur Nutzung von Informationen für die Katastrophenvorsorge und -bekämpfung für Kommunen im ganzen Land.“), 2021. Online verfügbar unter: <https://news.sap.com/japan/2021/11/%EF%BD%8E%EF%BD%94%EF%BD%94%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E9%96%A2%E8%A5%BF%E3%80%81%E3%82%B6%E3%82%A4%E3%83%8A%E3%82%B9%E3%80%81sap%E3%82%B8%E3%83%A3%E3%83%91%E3%83%B3%E3%81%8C-%E8%87%AA%E6%B2%BB/>
- Statista: Staatliche Ausgaben für Raumfahrtprogramme in den Jahren 2020 und 2022, nach großen Ländern, 2022. Online verfügbar unter: <https://www.statista.com/statistics/745717/global-governmental-spending-on-space-programs-leading-countries/>
- Statista: Flight bookings by airline brand in Japan as of December 2023. 2024. Online verfügbar unter: <https://www.statista.com/forecasts/1409715/flight-bookings-by-airline-brand-in-japan>

## T

- The Society of Japanese Aerospace Companies (SJAC), Japanese Aerospace Industry, 2023a.

- The Society of Japanese Aerospace Companies (SJAC), 航空宇宙産業データベース (übersetzt: „Luft- und Raumfahrtindustrie Datenbank“), 2023b.
- The Society of Japanese Aerospace Companies (SJAC), 航空機産業の現状 (übersetzt: „Der derzeitige Stand der Flugzeugindustrie“), 2020.

