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

DE INTERNATIONAL

MITTELSTAND GLOBAL EXPORTINITIATIVE ENERGIE

JAPAN
Bioenergie

Zielmarktanalyse 2022 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber
Deutsche Industrie- und Handelskammer in Japan (AHK Japan)
Sanbancho KS Bldg., 5F, 2-4 Sanbancho, Chiyoda-ku
102-0075 Tokio, Japan
Tel.: +81 (0)3 5276 9811
E-Mail: info@dihkj.or.jp
Internet: http://japan.ahk.de/

Kontaktperson
Benedikt Reifenrath
E-Mail: breifenrath@dihkj.or.jp

Stand
Februar 2022

Gestaltung und Produktion
AHK Japan

Bildnachweis
@iStock.com/fotojog

Redaktion
Benedikt Reifenrath
Lea Hinkel

Urheberrecht
AHK Japan
Die Marktstudie wurde im Rahmen der Exportinitiative Energie erstellt und aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert.

Haftungsausschluss
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Inhaltsverzeichnis

I. Tabellenverzeichnis II
II. Abbildungsverzeichnis II
III. Abkürzungen II
IV. Währungsumrechnung III
V. Energieeinheiten III

Zusammenfassung 1
1. Kurze Einstimmung zum Land 2
1.1. Länderprofil 2
1.2. Japans Energiesektor 3
2. Marktchancen 7
2.1. Status quo des Ausbaus und der Förderung von Bioenergie 7
2.2. Nutzung Bioenergie in Japan nach Sektor 9
3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche 12
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld 13
5. Technische Lösungsansätze 15
6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen 17
6.1. Richtlinien zur Durchführung von Bioenergieprojekten 17
6.2. Fördermöglichkeiten und Finanzierung 19
6.3. Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren 21
6.4. Steuern und steuerliche Anreize für erneuerbare Energien 21
7. Markteintrittsstrategien und Risiken 22
8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse 24
Profile der Marktakteure 26
Öffentliche Stellen 26
Verbände & Institutionen 27
Japanische Unternehmen 28
Ausländische Unternehmen 33
Deutsche Unternehmen 36
Sonstiges 38
Quellenverzeichnis 39

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Länderprofil Japan - Allgemeine Zahlen und Fakten 2
Tabelle 2: Relevante Stellen in Japan im Bereich des Energiesektors 5
Tabelle 3: Einspeisetarife für Bioenergie in Japan, 2020-2022 8
Tabelle 4: Hersteller von Komponenten und Anlagen für die Bioenergiebranche (Auswahl) 14
Tabelle 5: Funktionelle Stufen für die Initiierung, Planung und Umsetzung von Bioenergieprojekten 14
Tabelle 6: Relevante Gesetze zur Durchführung von Bioenergieprojekten 18
Tabelle 7: Energiesteuern in Japan 22

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Primärenergiemix (Versorgung) in Japan, PJ, 2020 4
Abbildung 2: Entwicklung der installierten Kapazitäten für Bioenergie in Japan, MW, 2010-2020 7
Abbildung 3: Verbrauch von fester Biomasse nach Ausgangsstoff in Japan, Millionen Trockentonnen, 2015-2020 9
Abbildung 4: Entwicklung der Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien in Japan, TWh, 2010-2020 10

III. Abkürzungen

ANRE	Agency for Natural Resources and Energy
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CEPCO	Chubu Electric Power Company
EE	Erneuerbare Energien
EPC	Engineering, Procurement, Construction (Detail-Planung und Kontrolle, Beschaffungswesen, Ausführung der Bau- und Montagearbeiten)
EPCO	Electric Power Companies
ESG	Environment, Social, Governance (Umwelt, Soziales und Unternehmensführung)
FIP	Feed-in Premium
FIT	Feed-in Tariff
GFO	Green Finance Organization
JEFTA	Japan-EU Free Trade Agreement
JEUPIST	Japan-EU Partnership in Innovation, Science and Technology
KEPCO	Kansai Electric Power Company
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LDP	Liberaldemokratische Partei Japans
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry
MEXT	Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
MoE	Ministry of the Environment
MoF	Ministry of Finance
Mtoe	Million tonnes of oil equivalent (Millionen Tonnen Öläquivalent)
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization
NISTEP	National Institute of Science and Technology Policy

OCCTO	Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators
PPA	Power Purchasing Agreement (Energieabnahmevertrag)
REI	Renewable Energy Institute
REIT	Real-Estate-Investment-Trusts
SAF	Sustainable Aviation Fuels (Nachhaltige Kraftstoffe für die Luftfahrt)
SPC	Special Purpose Company (Zweckgesellschaft)
STI	Science, Technology, Innovation (Wissenschaft, Technologie und Innovation)
TEPCO	Tokyo Electric Power Company
TES	Total Energy Supply (Gesamte Energieversorgung)
TFEC	Total Final Energy Consumption (Gesamter finaler Energieverbrauch)

IV. Währungsumrechnung

Japanischer Yen, JPY (1 EUR ≈ 129,86 JPY) (Deutsche Bundesbank, 2022).

V. Energieeinheiten

J	Joule	1 J = 2,78 x 10^{-7} kWh
GJ	Gigajoule	1 GJ = 1.000 Joule
GW	Gigawatt	1 GW = 1.000 MW
kW	Kilowatt	1 kW = 1.000 Watt
kWh	Wattstunde	1 kWh = 3,6 x 10^{6} Joule
MW	Megawatt	1 MW = 1.000 Kilowatt
PJ	Petajoule	1 PJ = 1.000.000 GJ
TWh	Terawatt	1 TWh = 1.000 GWh

Zusammenfassung

Vor März 2011 galt Nuklearenergie in Japan noch als einer der wichtigsten Energieträger. Nach der Dreifachkatastrophe in der Präfektur Fukushima sah sich die japanische Regierung jedoch gezwungen, die bisherige energiepolitische Agenda grundlegend zu überarbeiten. Insbesondere mit der Einführung der festen Einspeisevergütung, FIT (Feed-in Tariff), im Jahr 2012 wurde der wichtigste Mechanismus zum verstärkten Ausbau der erneuerbaren Energien geschaffen. Bis 2030 sollen 36-38% des jährlichen Strombedarfs bzw. 20% des gesamten Energiebedarfs durch erneuerbare Energien bereitgestellt werden. Im Jahr 2020 stand der Anteil der erneuerbaren Energien bei etwa 10,4% an der gesamten Energieversorgung und etwa 20,8% an der Stromversorgung.

Von den zu erreichenden 36-38% Strom aus erneuerbaren Energien machte Bioenergie 2020 lediglich 2,9% aus (ANRE, 2022c). Seit der Einführung des FIT hat sich die Stromerzeugung aus Biomasse von 17 auf 29 TWh (2020), um mehr als 70%, deutlich erhöht (Renewable Energy Institute , 2022c). Allein im Zeitraum 2019 bis 2020 ist die Stromerzeugung aus Biomasse um 10,3% gestiegen (ANRE, 2022c). Für Erzeuger von Bioenergie bedeutet der FIT eine konstante, hohe Vergütung und somit langfristige Planungssicherheit. Bioenergie bietet nicht nur bei der Stromerzeugung gute Chancen, sondern auch im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung, insbesondere für die Nahversorgung mit Wärme.

Einer hohen Einspeisevergütung stehen in Japan jedoch systemische Hürden gegenüber. Die Genehmigung für den Netzanschluss ist durch die Marktmacht der Netzbetreiber (regionale Monopole) schwierig zu erlangen. Zusätzlich ist beim Betrieb von Bioenergieanlagen mit erhöhten Kosten zu rechnen. Besonders der bürokratische Aufwand, aber auch die Rohstoffpreise sind im ressourcenarmen Japan hoch.

Für deutsche Unternehmen bieten sich vor allem Chancen als Zulieferer von Komponenten und ganzen Anlagen. Diese können über einen lokalen Partner ins Land gebracht werden. Dafür bieten sich insbesondere spezialisierte Handelsunternehmen oder Unternehmen für die Planung, Montage und das Beschaffungswesen – EPC (Engineering, Procurement, and Construction)-Unternehmen – an. Der gute Kontakt zu Projektentwicklern ist dabei ein zusätzlicher Schlüsselpunkt. Aber auch Kooperationen auf technologischer Ebene und Joint-Ventures sind eine Option. Dabei sind insbesondere eine gewisse Neuartigkeit der Technologie und genügend Differenzierung zu bereits im Markt aktiven Konkurrenzunternehmen entscheidend. Der Einstieg erfordert dabei in der Regel eine sehr gute Vorbereitung und kann mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Fachmessen, Drittmärkte und Außenwirtschaftsförderprogramme sind dabei wesentliche Möglichkeiten japanische Unternehmen kennenzulernen.

1. Kurze Einstimmung zum Land

1.1. Länderprofil

Hauptstadt	Tokio
Fläche	377.974 km²
Einwohner	126,1 Mio. (2021*)
Bevölkerungsdichte	345,8 Einwohner/km² (2021*)
Bevölkerungswachstum	-0,4% (2021*)
Fertilitätsrate	1,4 Geburten/Frau (2021*)
Geburtenrate	7,1 Geburten/1.000 Einwohner (2021*)
Altersstruktur	0-14 Jahre: 12,4%; 15-24 Jahre: 9,3%; 25-64 Jahre: 49,9%; 65+ Jahre: 28,4%* (2020*)
Arbeitslosenquote	2,8% (2020) 2,8% (2021*) 2,4% (2022*)
Geschäftssprachen	Japanisch, Englisch
WTO-Mitgliedschaft	Ja, seit 01.01.1995
Freihandelsabkommen	Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP) Agreement (seit 01.01.2022); Japan-EU FTA (seit 01.02.2019); ASEAN-JAPAN Comprehensive Economic Partnership Agreement; Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership (CPTPP, ratifiziert am 06.07.2018); bilaterale Abkommen: www.wto.org → Trade Topics, Regional Trade Agreements, RTA Database, By country/territory
Währung (Kurs)	Japanischer Yen, JPY (1 EUR ≈ 129,86 JPY) (Deutsche Bundesbank, 2022)
Bruttoinlandsprodukt (nom.)	▪ 5.045 Mrd. USD (2020) ▪ 5.103 Mrd. USD (2021*) ▪ 5.384 Mrd. USD (2022*)
BIP je Einwohner (nom.)	▪ 40,1 Tsd. USD (2020) ▪ 40,7 Tsd. USD (2021*) ▪ 43,1 Tsd. USD (2022*)
Inflationsrate	▪ 0,5% (2019) ▪ 0,0% (2020) ▪ -0,2% (2021*) ▪ 0,5% (2022*)

**Vorläufige Angaben*

Tabelle 1: Länderprofil Japan - Allgemeine Zahlen und Fakten (GTAI, 2021)

Politischer Hintergrund

Seit Inkrafttreten der Verfassung am 3. Mai 1947 ist Japan eine zentralistisch organisierte, parlamentarische Monarchie. Der japanische Kaiser (Tennō) repräsentiert als Monarch das japanische Volk im In- und Ausland, dient aber lediglich als Staatssymbol für Japan ohne jeglichen politischen Einfluss. Die Souveränität liegt im japanischen Volk begründet. Die Legislative besteht, ähnlich wie im britischen Modell, aus einem Zweikammerparlament mit Ober- und Unterhaus. Die stärkste Partei des Unterhauses stellt durch Wahl das Kabinett und den Premierminister. Diese bilden die exekutive Gewalt. An der Spitze der Judikative steht der Oberste Gerichtshof.

Seit 1994 stellt die Liberaldemokratische Partei (LDP), mit einer kurzen Unterbrechung von 2009 bis 2012, die Regierung. Der amtierende Premierminister ist Fumio Kishida (ebenfalls LDP), der das Amt im September 2021 als 64. Ministerpräsident Japans von seinem Vorgänger Yoshihide Suga übernahm.

Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

Die Ressourcenarmut Japans führt zum einen zu einer starken Abhängigkeit der Wirtschaft von Importen, zum anderen ist sie aber auch Motor für Innovationen und die Entwicklung neuer Technologien. Die japanische Wirtschaftslandschaft ist geprägt von einem ungleichen Dualismus zwischen Unternehmensnetzwerken, den sogenannten Keiretsu, die meist auch international tätig sind, sowie kleinen und mittelständischen Unternehmen, die vor allem als Zulieferer dienen. Aufgrund des Drucks durch die Krisen der vergangenen Jahre sehen sich die oft stark vernetzten und gegen ausländischen Einfluss abgeschotteten Keiretsu gezwungen, Umstrukturierungen durchzuführen und sich dem Ausland weiter zu öffnen.

Japan hat seit langem bereits die höchste Staatsverschuldung unter den Industrieländern. Diese ist im Jahr 2021 als Folge der Wirtschafts- und Finanzkrise, des Wiederaufbaus der betroffenen Region nach dem Erdbeben vom 11. März 2011 sowie der derzeitigen Pandemiebedingungen und erhöhten Rohstoffpreise auf 259% des Bruttoinlandsproduktes gestiegen (The Mainichi, 2022). Trotzdem ist Japan weltweit die drittgrößte Volkswirtschaft nach China und den USA (auf Grundlage des BIPs) und setzt weiterhin weltweit Maßstäbe – sowohl für traditionelle Märkte als auch für Zukunftsmärkte. Innovationsfähigkeit, Kaufkraft und die Stärke der japanischen Industrie gewährleisten, dass das Land weiterhin eine globale Spitzenposition einnimmt. So gehört Japan in wichtigen Zukunftssektoren wie z.B. der Robotik, der Automobilindustrie, der Medizintechnik und im Bereich der Batterie- und Speichertechnik zu den führenden Ländern mit sehr hoher Innovationskraft.

Insgesamt befindet sich Japan in einer angespannten wirtschaftlichen Lage, aktuell verstärkt durch die globale Wirtschaftsentwicklung im Zuge der COVID-19-Pandemie. Durch den Einfluss der aktuellen, pandemiebedingten weltwirtschaftlichen Ausnahmesituation ist ein Negativwachstum von -4,6% im Jahr 2020 verzeichnet worden. Der Trend für die nächsten Jahre soll jedoch wieder leicht positiv ausfallen (GTAI, 2021).

Eine große Herausforderung für die Wirtschaft, aber auch für die Politik im Land stellt außerdem der demographische Wandel dar. Die stark abnehmende Geburtenrate führt zu einer drastischen Überalterung der japanischen Gesellschaft. Schon jetzt haben bereits etwa 28% der Bevölkerung ein Lebensalter von über 65 Jahren erreicht (GTAI, 2020).

Internationale Beziehungen

Japan ist ebenso wie Deutschland von einer stark exportorientierten Wirtschaft geprägt. Da der Binnenmarkt aufgrund der Überalterung und dem Rückgang der Einwohnerzahlen stagniert, wurde ein unzureichendes Wachstum nach der Immobilienkrise im Jahr 1989 über einen Zuwachs in der Ausfuhrleistung ausgeglichen. Traditionell starke Handelspartner Japans sind außer der Volksrepublik China und den USA Australien, Saudi-Arabien und die Vereinigten Arabischen Emirate als Rohstofflieferanten. Die Handelsbilanz des von importierten Energieträgern abhängigen Japans ist dabei sehr von internationalen Rohstoffpreisen abhängig. Seit 2019 besteht zwischen der EU und Japan ein Freihandelsabkommen (JEFTA), welches für stärkere wirtschaftliche und politische Beziehungen sorgen soll. Insbesondere sollen die Zölle auf EU-Exporte nach Japan um ca. 90% und nach den Übergangsfristen sogar um bis zu 97% sinken.

1.2. Japans Energiesektor

Bestehende Netze für Übertragung und Verteilung von Strom und Ausbaupläne

Der japanische Energiemarkt wird von zehn Stromversorgern, den sogenannten EPCO (Electric Power Companies), dominiert, die seit ihrer Gründung nach dem Zweiten Weltkrieg regionale Monopole innehaben. Darüber hinaus ist die ehemals staatlich gehaltene J-Power (Electric Power Development Co., Ltd.) in allen Regionen mit

Stromerzeugungseinrichtungen vertreten, jedoch nicht an der Distribution beteiligt. Obwohl der Strommarkt mit der kontinuierlichen Fortsetzung der Liberalisierung seit dem 1. April 2016 auch für private und industrielle Teilnehmer offensteht und bis Oktober 2020 bereits 684 neue Vertriebsunternehmen registriert wurden, sind die erwähnten EPCO – durch erhebliche Markteinstiegsbarrieren geschützt – nach wie vor in der Lage, ihre Monopolstellung im Übertragungs- und Verteilnetz zu halten. Die drei größten Stromversorgungsunternehmen nach installierter Leistung sind die Tokyo Electric Power Company (TEPCO), die Kansai Electric Power Company (KEPCO) und die Chubu Electric Power Company (CEPCO). Sie versorgen die Regionen Tokio, Kansai und Chubu, welche zu den bevölkerungsreichsten und wirtschaftsstärksten Regionen Japans zählen. Die Monopolstellung ermöglichte bislang eine schnelle und effiziente Reaktion auf mögliche Energieschocks.

Die Nutzung unterschiedlicher Frequenzen im Osten und Westen des Landes ist eine weitere Besonderheit des japanischen Strom- und Verteilernetzes. In den östlichen Gebieten (einschließlich Tokio, Yokohama, Tohoku und Hokkaido) wird Strom mit einer Frequenz von 50 Hertz und in westlichen Gebieten (einschließlich Nagoya, Osaka, Kyoto, Hiroshima, Shikoku und Kyushu) mit einer Frequenz von 60 Hertz übertragen. Die Teilung des Netzes hat seinen Ursprung in der sogenannten Meiji-Zeit (1868–1912). Maßnahmen zur Vereinheitlichung konnten jedoch aufgrund des hohen Kostenfaktors schwer vorangetrieben werden. Grobe Kalkulationen gehen von Kosten in Höhe von mindestens 10 Billionen JPY (ungefähr 77 Mrd. EUR) auf Seiten der Stromversorger aus. Anstelle einer Vereinheitlichung der Ost-West-Frequenzen wurden an der Grenze der beiden Netze Umspannstationen installiert, die eine begrenzte Übertragung zwischen den beiden Netzen ermöglichen (Nikkei Asian Review, 2015).

Energiemix und energiepolitische Ziele

Im Energiemix Japans tragen erneuerbare Energien ungefähr 10,4% (ca. 1.859 PJ) zur gesamten Energieversorgung bei (2020) (Abbildung 1). Dieser Wert soll sich jedoch in den nächsten Jahren deutlich erhöhen. Ende 2021 hat Japan seine Ziele für den Klimaschutz und zum Ausbau der erneuerbaren Energien im sechsten strategischen Energieplan deutlich angehoben. Bis 2030 sollen 20% der gesamten Energie aus erneuerbaren Energieträgern gewonnen werden. Bei der Elektrizität liegen die Ziele bei 36-38% erneuerbarem Strom bis 2030 (METI, 2021a).

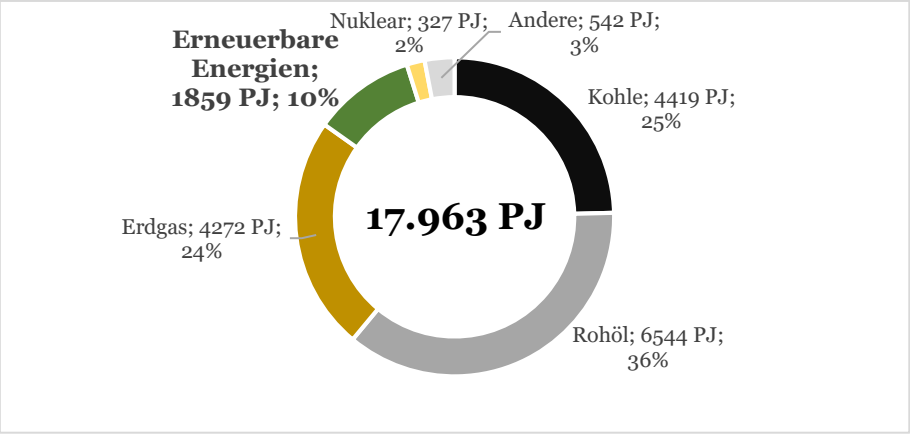


Abbildung 1: Primärenergiemix (Versorgung) in Japan, PJ, 2020 (METI, 2022)

Energiepreise

Die Strompreise für die Industrie betrugen im Zeitraum von Oktober 2020 bis September 2021 im Durchschnitt 10,33 JPY/kWh (ungefähr 0,079 EUR/kWh) (über 2.000 kW) bzw. 13,79 JPY/kWh (ungefähr 0,106 EUR/kWh) (50 – 2.000 kW). Für Privathaushalte betrugen die Strompreise im selben Zeitraum 22,55 JPY/kWh (ungefähr 0,174 EUR/kWh) (bis 50 kW) (Energy Information Center, 2022). Aufgrund der derzeit erhöhten Preise für fossile Energieträger haben neun der zehn japanischen Hauptversorgungsunternehmen in den vergangenen Monaten die Strompreise für Unternehmen und Privathaushalte deutlich angehoben (The Japan Times, 2022).

Energiepolitische Administration und Zuständigkeiten

Das Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI) steuert neben der Wirtschafts- und Industriepolitik auch die Energiepolitik Japans. Zusammen mit der untergeordneten Agency for Natural Resources and Energy (ANRE) ist die New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) eine der entscheidendsten Institutionen bei der Ausrichtung und Umsetzung der japanischen Energiepolitik. Für Biomasse spielt zusätzlich auch das Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) eine bedeutende Rolle. Neben den bereits genannten Institutionen zeigt die nachfolgende Übersicht weitere relevante Ministerien und Behörden der japanischen Energiepolitik.

Ministerien	
Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)	
	Agency for Natural Resources and Energy (ANRE)
	New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)	
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF)	
Ministry of the Environment (MoE)	
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)	
	National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)

Tabelle 2: Relevante Stellen in Japan im Bereich des Energiesektors (AHK Japan, 2020)

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die rechtliche Grundlage für den Energiemarkt in Japan bildet der „Electricity Business Act“, der am 11. Juli 1964 in Kraft getreten ist. Hauptziel des Gesetzes ist der Schutz des Stromverbrauchers, die gesunde Entwicklung der Energieversorger sowie die Gewährleistung der Energiesicherheit und die Förderung von Umwelt- und Ressourcenschutz. Bis heute wurde die Verordnung mehrmals überarbeitet, zuletzt im Jahr 2020.

Act on Special Measures Concerning Procurement of Electricity from Renewable Energy Sources by Electricity Utilities

Im „Act on Special Measures Concerning Procurement of Electricity from Renewable Energy Sources by Electricity Utilities” ist die Förderung erneuerbarer Energiequellen festgelegt, um eine stabile Energieversorgung zu gewährleisten, die Umweltbelastung zu reduzieren sowie die internationale Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaft Japans nachhaltig zu fördern. Gleichzeitig sollen die Bestimmungen zur Revitalisierung ländlicher Kommunen beitragen. Das Gesetz wurde am 30. August 2011 von der japanischen Regierung beschlossen und trat am 1. Juli 2012 in Kraft.

Mit der Verabschiedung des Gesetzes wurde auch der sogenannte Feed-in Tariff (FIT), also eine feste Einspeisevergütung, eingeführt. Demnach sind Netzbetreiber verpflichtet, unter vertraglichen Bedingungen Strom aus erneuerbaren Energiequellen zu einem garantierten Preis für einen festgelegten Zeitraum anzukaufen. Preise und Laufzeiten werden abhängig von Energieerzeugungsart und installierter Leistung vom METI festgelegt. Die festgesetzten Einspeisetarife gelten bei der Energieerzeugung mittels Photovoltaik, Wasserkraft, Windenergie, Geothermie und Biomasse (METI, 2011). Die Vergütungen von Strom aus Photovoltaik, Windenergie sowie fester Biomasse sind für bestimmte Kapazitäten inzwischen auf Bieterverfahren bzw. Auktionen umgestellt. Das FIT-System ersetzte damit auch das bis dahin geltende „Renewable Portfolio Standard“ (RPS)-Gesetz, in dessen Rahmen das METI jährlich festlegte, welche Menge an EE-Strom in das Netz eingespeist wird (Renewables Portfolio Standard Law, 2017).

Im Rahmen der Regelungen des FIT-Systems sind die japanischen EPCOs im Allgemeinen dazu verpflichtet, Strom aus erneuerbaren Energien in das Netz einzuspeisen. Zu beachten ist, dass die zehn EPCOs zwar ähnliche Zielsetzungen und Richtlinien verfolgen, sich aber dennoch in ihren Einzelvereinbarungen unterscheiden können. Daher ist unerlässlich, Richtlinien für erneuerbare Energien der jeweiligen EPCO genau zu überprüfen.

Im April 2017 wurde das FIT-System teilweise geändert und ein neues Genehmigungsverfahren eingeführt, auf Basis dessen der Energieerzeuger zunächst gegenüber METI einen Nachweis vorlegen muss, dass eine quantifizierbare Menge an Strom zuverlässig geliefert werden kann. Nach der Genehmigung durch METI muss ein langfristiger Abnahmevertrag mit dem Netzbeteiber ausgehandelt werden. Um eine Netzanschlussgenehmigung zu erhalten, müssen die Betreiber bei dem jeweiligen Netzbetreiber nachfragen, wie viel von der installierten Kapazität des Kraftwerks tatsächlich in das Netz eingespeist werden kann. Der Stromabnahmevertrag wird in der Regel vor der weiteren Projektentwicklung unterzeichnet. Bei der Vereinbarung mit dem Netzbetreiber müssen dabei die von METI ausgearbeiteten Pro-Forma-Stromabnahmeverträge und Netzeinspeiseverträge genutzt werden, die kaum Spielraum für zusätzlichen Risikotransfer oder zusätzliche Verhandlungen für Stromabnahme und Netzeinspeisung lassen. Die Netzbetreiber sind unter bestimmten Umständen auch berechtigt, ihre Leistungen zu kürzen. Nach der Festlegung gilt der Tarif für die Dauer des Stromabnahmevertrags – der eingestellte Tarif wird somit nicht automatisch anhand von variablen Elementen wie Inflation, Energieeinzelhandelspreis usw. angepasst.

Um die Position der Energieerzeuger zu stärken und somit den Ausbau erneuerbarer Energien besser zu fördern, wurde am 25. Februar 2020 entschieden, das Gesetz zu Sondermaßnahmen für erneuerbare Energien und alle weiteren einspeise-bezogenen Gesetze zu überarbeiten.

Policy on Electricity System Reform

Infolge des Tohoku-Erdbebens und des Kernreaktorunfalls in Fukushima hat das japanische Kabinett im April 2013 zusätzlich zum „Act on Special Measures Concerning Procurement of Electricity from Renewable Energy Sources by Electricity Utilities“ die Verabschiedung der „Policy on Electricity System Reform“ beschlossen. Ziele sind eine stabile Energieversorgung, moderate Energiepreise sowie eine Ausweitung der Wahlmöglichkeiten für Verbraucher und der Ausbau von Geschäftsfeldern für neue Anbieter. Die Strommarktreform erfolgt in drei Phasen, wobei die drei folgenden Säulen im Fokus stehen:

- Regionen übergreifende Koordination des Stromnetzes
- Vollständige Liberalisierung des Strommarktes, sowohl für die Erzeugung als auch für den Vertrieb
- Rechtliche Entflechtung von Erzeugung, Handel und Netzbetrieb.

Am 1. Juli 2020 fiel der Startschuss des neuen Kapazitätsmarktes in Japan. Durch die Entflechtung von Erzeugung, Übertragung und Vertrieb sowie den steigenden Anteil an erneuerbaren Energien ist das Risiko eines großflächigen Stromausfalls in Japan gestiegen und soll durch den neuen Kapazitätsmarkt reduziert werden. Für Wasser-, Wärme- und Kernkraft wird die gesamte Stromerzeugung, abzüglich des im Kraftwerk verbrauchten Stroms, als Kapazität erfasst und als Kilowatt gehandelt. Für Anlagen mit variabler Erzeugung wird ein Durchschnittswert anhand einer bestimmten Formel errechnet. Verkäufer im Kapazitätsmarkt sind die Betreiber oder Besitzer von Stromerzeugungsanlagen. Anlagen, die bereits Strom unter dem FIT-System verkaufen, sind vom Kapazitätsmarkt ausgeschlossen. Käuferin ist die Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators (OCCTO), die während der Reform des Stromnetzes gegründet wurde.

Feed-in Premium (FIP) (ab 2022)

Das japanische Parlament verabschiedete mit einer Änderung des oben erwähnten Electricity Business Act am 5. Juni 2020 einen Gesetzentwurf zur Einführung eines zusätzlichen Einspeisevergütungssystems für erneuerbare Energiequellen. Für bestimmte Kategorien wettbewerbsfähiger Stromerzeugungsprojekte, wie z.B. große Solar- und Windkraftprojekte, aber auch für Teile der Bioenergieerzeugung, gilt zusätzlich zum bestehenden Einspeisetarifsystem (FIT) ab dem 1. April 2022

das „Feed-in Premium (FIP)“-Regime, ein marktgebundenes Unterstützungssystem. Ziel ist es, die Kostenbelastung der Verbraucher durch die FIT-Umlage zu reduzieren. Das FIP-Regime ermöglicht es Stromerzeugern, erzeugten Strom aus erneuerbaren Energien frei auf den Stromgroßhandelsmärkten oder durch direkte Verhandlungen zu verkaufen. Es garantiert somit Investitionsanreize, da eine bestimmte Prämie zusätzlich zum Marktpreis erzielt werden kann. Die Prämie (pro Einheit) ist die Differenz zwischen dem im Voraus ermittelten Standardpreis für den Strombezug (FIP-Preis) und dem auf dem Marktpreis basierenden Preis (Marktreferenzpreis). Der Marktreferenzpreis wird regelmäßig angepasst, um den Marktpreis widerzuspiegeln. Mit der Einführung des FIP-Systems werden eine Diversifizierung des Strommarktgeschäfts und die Entstehung neuer Geschäftsmodelle erwartet. Eines dieser Geschäftsmodelle, die durch die Einführung des FIP stärker in den Vordergrund rücken könnten, sind z.B. (Corporate) Power Purchasing Agreements (PPAs). Der rechtliche Rahmen für PPAs ohne die Einbeziehung von registrierten Stromanbietern wird derzeit vom METI vorbereitet und soll PPAs zwischen Anlagenbetreiber und Direktabnehmer erleichtern (Nishimura & Asahi, 2022).

2. Marktchancen

Biomasse spielt in Japan schon seit vielen Jahren eine Rolle. Wasserkraft und Energie aus Biomasse machen im Vergleich zu den anderen erneuerbaren Energien zusammen den größten Anteil am gesamten Energieverbrauch (TFEC) in Japan aus. Im Energiemix macht Bioenergie 2020 dabei knapp 4% an der gesamten Energieversorgung (TES) aus (IEA, 2021a). Biomasse wird neben der Stromerzeugung auch und insbesondere für die Erzeugung von (lokaler) Wärme genutzt (IEA, 2021b). Daneben gibt es weitere Anwendungsbereiche im Transportsektor und in der Herstellung von Materialien auf Biomassebasis, die in Japan bisher jedoch nur eine untergeordnete Rolle spielen. Dieses Kapitel wird den Stand des Ausbaus und der Nutzung für die verschiedenen Anwendungsbereiche von Bioenergie veranschaulichen.

2.1. Status quo des Ausbaus und der Förderung von Bioenergie

Die Entwicklung der Bioenergie-Kapazitäten in Japan zeigt seit der Einführung der festen Einspeisevergütung (FIT) einen deutlichen Aufwärtstrend. Abbildung 2 zeigt die Entwicklung dieser Kapazitäten innerhalb und außerhalb des FIT-Systems zwischen 2010 und 2020. Der deutliche Anstieg nach seiner Einführung 2012 zeigt jedoch, dass der Aufschwung des Ausbaus der Bioenergie wesentlich auf den FIT zurückzuführen ist.

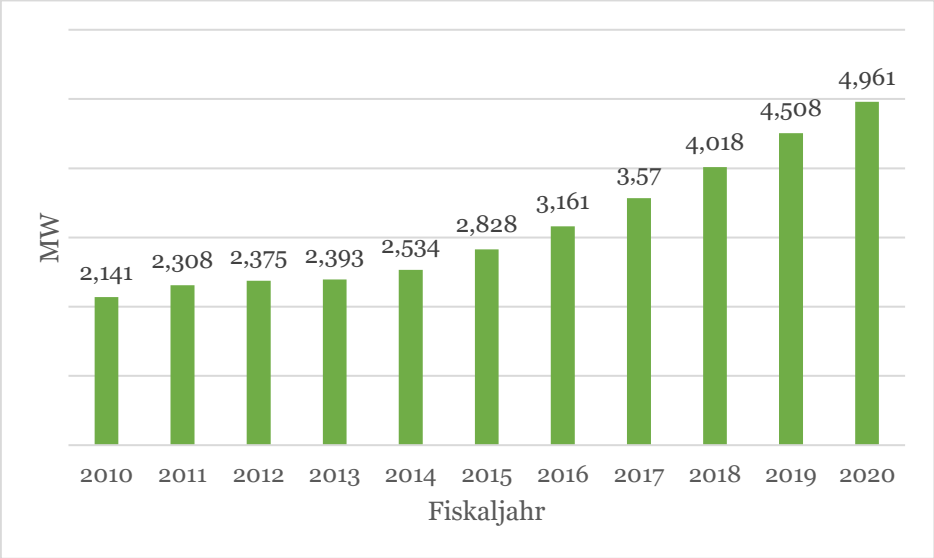


Abbildung 2: Entwicklung der installierten Kapazitäten für Bioenergie in Japan, MW, 2010-2020 (Renewable Energy Institute, 2022b)

Der Einspeisetarif war bisher im Vergleich mit anderen Ländern hoch. Zusätzlich ist die FIT-Laufzeit mit 20 Jahren lang. Diese Faktoren führten zum in Abbildung 2 gezeigten Anstieg der Bioenergiekapazitäten. Bioenergie wird je nach Ausgangsstoff und teilweise auch nach Größe der Anlage vergütet. Die festen Einspeisevergütungen für die Jahre 2020-2022 sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Einspeisetarif pro kWh							
	Methan-fermentierung	Holz (aus Forstwirtschaft)		Holz- & Agrarabfälle		Abfälle aus der Bauwirtschaft	Sonstige Biomasse*
		≤ 2.000 kW	> 2.000 kW	≤ 10.000 kW	> 10.000 kW		
2020	39 JPY	40 JPY	32 JPY	24 JPY	Nach Auktion: 19,6 JPY	Nach Auktion: 19,6 JPY	17 JPY
2021	39 JPY	40 JPY	32 JPY	24 JPY	Nach Auktion	Nach Auktion	17 JPY
2022	39 JPY	40 JPY	32 JPY	24 JPY	Nach Auktion	Nach Auktion	17 JPY
Dauer	20 Jahre						

*Unter sonstige Biomasse fallen Lebensmittelabfälle, gebrauchtes Speiseöl, Papier und Klärschlamm

Tabelle 3: Einspeisetarife für Bioenergie in Japan, 2020-2022

Im Januar 2022 sind unter dem japanischen FIT-System insgesamt 780 Bioenergie-Projekte für die feste Einspeisevergütung zertifiziert. Davon sind 512 Projekte bereits realisiert und in Betrieb. 227 weitere Projekte sind für die 20-jährige FIT-Laufzeit genehmigt und müssen noch umgesetzt werden. Die 512 bereits umgesetzten Projekte lassen sich entsprechend der Kategorisierung des FIT-Systems nach genutzten Ausgangsstoffen aufteilen (ANRE, 2022a). Dabei ist zu beachten, dass es durchaus auch viele Bioenergieanlagen gibt, die aus verschiedenen Gründen nicht für einen FIT zertifiziert sind. Die zertifizierten Anlagen teilen sich wie folgt auf:

- Methanfermentierung (aus Biomasse): **223 Anlagen**
- Holz (aus Forstwirtschaft): **96 Anlagen**
- Holz- und Agrarabfälle: **68 Anlagen**
- Abfälle aus der Bauwirtschaft: **5 Anlagen**
- Sonstige Biomasse*: **120 Anlagen.**

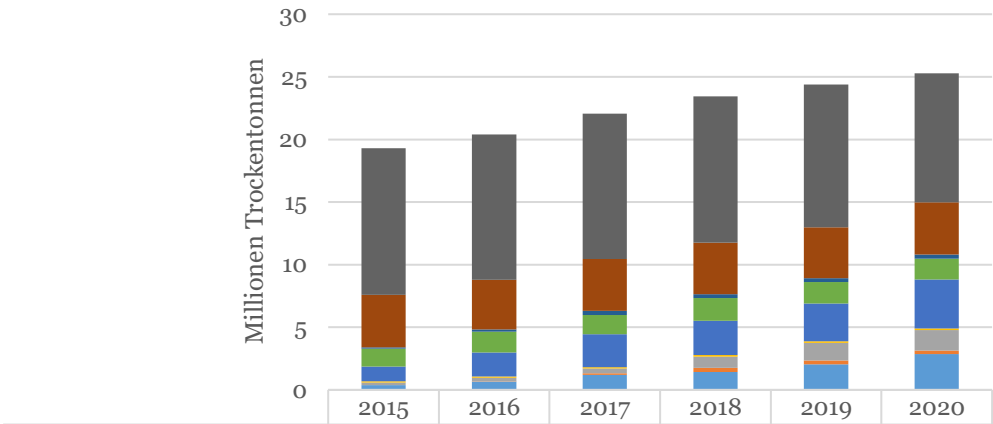
*Unter sonstige Biomasse fallen Lebensmittelabfälle, gebrauchtes Speiseöl, Papier und Klärschlamm

Herausragend ist, dass von den insgesamt 223 Biogasanlagen in Japan allein 75 auf der Nordinsel Hokkaido betrieben werden. Dies hängt mit der Konzentration der Milch- und Mastviehhaltung auf Hokkaido zusammen und lässt eine klare geographische Abgrenzung zu anderen Regionen zu. Biogasanlagen sind im Durchschnitt vergleichsweise klein (oft 250 kW bis zu 400 kW), weshalb die Stromerzeugung aus Biogas insgesamt nur einen geringen Teil ausmacht. Die Anzahl ist mit insgesamt 223 FIT-zertifizierten Anlagen hingegen hoch.

90% der Bioenergieproduktion Japans stammen aus fester Biomasse. In diesem Bereich liegen gleichzeitig die größten Wachstumspotenziale. Biokraftstoffe werden zwar seit 2010 genutzt, jedoch nur in geringem Umfang (17 PJ in 2019). Biogas wird im Umfang von 9 PJ genutzt (2019) (IEA, 2021c). Für das Jahr 2019 wurden im Schnitt pro Kopf 3,3 GJ Bioenergie erzeugt, die wie unten beschrieben hauptsächlich aus fester Biomasse gewonnen wird (IEA, 2021a):

- Feste Biomasse: **2,9 GJ / Kopf**
- Erneuerbare Siedlungsabfälle: **0,1 GJ / Kopf**
- Biogas: **0,1 GJ / Kopf**
- Biokraftstoffe: **0,1 GJ / Kopf.**

Der Verbrauch von fester Biomasse lässt sich, wie in Abbildung 3 gezeigt, weiter in unterschiedliche Ausgangsstoffe unterteilen.



	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Schwarzlauge	11,7	11,6	11,6	11,7	11,4	10,3
Holzabfälle (Bauwirtschaft)	4,2	3,98	4,13	4,11	4,06	4,17
Andere	0,11	0,17	0,33	0,31	0,31	0,33
Holzverschnitt	1,43	1,65	1,55	1,81	1,71	1,67
Holzabfälle	1,17	1,92	2,63	2,74	3,03	3,91
Holzpellets (inländisch)	0,1	0,1	0,11	0,11	0,13	0,13
Holzpellets (importiert)	0,2	0,3	0,37	0,92	1,4	1,63
Holzschnitzel (importiert)	0	0,02	0,14	0,33	0,31	0,3
Palmkernschalen	0,39	0,66	1,19	1,42	2,04	2,85

Abbildung 3: Verbrauch von fester Biomasse nach Ausgangsstoff in Japan, Millionen Trockentonnen, 2015-2020 (Renewable Energy Institute, 2022b)

Bei der Betrachtung der Nutzung von fester Biomasse in den letzten Jahren fällt auf, dass der Import von Holzrohstoffen stark angestiegen ist. Dies zeigt sich in der erhöhten Nutzung von Palmkernschalen, die meist aus Südostasien importiert werden, und von importierten Holzpellets, die u.a. auch aus Nordamerika geliefert werden. Ebenfalls ist deutlich zu erkennen, dass Japan versucht, die Nutzungsraten der Ausgangsrohstoffe zu erhöhen. Die Nutzungsraten von Holzabfällen haben sich dementsprechend im Zeitraum seit 2015 sichtlich verbessert. Die Anzahl der mit Holzrohstoffen gefütterten Biomasse-Heizkessel lag 2019 bei 2.069 (inkl. Anlagen außerhalb des FIT-Regimes) (Renewable Energy Institute, 2022b). Zu beachten ist, dass Holzpellet-Heizungen in Privathaushalten in Japan kaum genutzt werden.

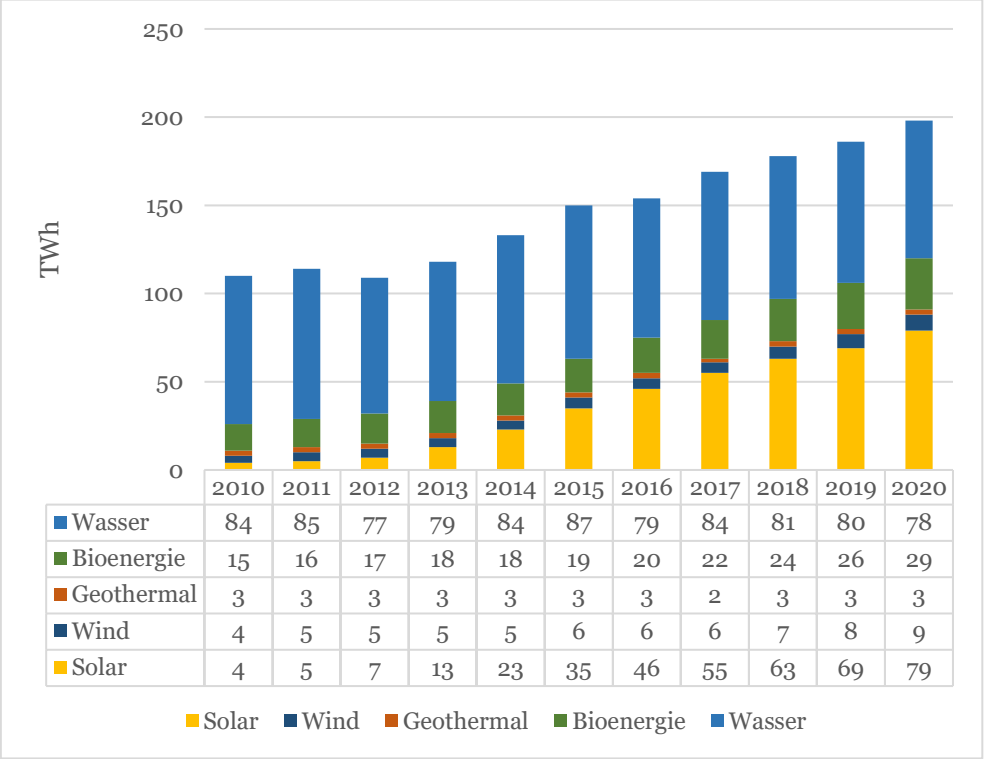
2.2. Nutzung Bioenergie in Japan nach Sektor

Bioenergie lässt sich nicht nur im Hinblick auf die Ausgangsrohstoffe, sondern auch im Hinblick auf die Nutzung betrachten. Bei der Nutzung gibt es grundsätzlich drei Anwendungsbereiche, die für Bioenergie eine Rolle spielen: Elektrizität, Wärme und Transport. Daneben gibt es noch die Nutzung für biomassebasierte Materialien (z.B. Bio-Plastik), die jedoch in dieser Studie nicht behandelt werden. Japan greift dabei insbesondere auf die Verbrennung bzw. dampfturbinengestützte Technologien zurück, die auch schon aus der Kohlekraft bekannt sind. Dementsprechend sind in diesem Segment auch viele Unternehmen beteiligt, die gleichzeitig Kraftwerke für die Verbrennung fossiler Brennstoffe (insb. Kohle, teilw. mit Co-Verbrennung von Holzpellets) betreiben. Systeme basierend auf Dampfturbinen können oft einen größeren Energieausstoß erzeugen. Fermentation und Thermolyse zur Vergasung kommen gemessen am Energieausstoß in geringerem Umfang zum Einsatz.

Elektrizität

Der Anteil von Strom aus Biomasse am gesamten Verbrauch von Elektrizität lag in Japan 2020 bei 3,2%, während der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch 2020 insgesamt bei 20,8% lag (Anderson Mori & Tomotsune, 2022).

Seit der Einführung des FIT wurden vor allem die Kapazitäten zur Erzeugung von Solarstrom stark ausgebaut (IEA, 2021b). Nichtsdestotrotz hat sich auch die Stromerzeugung aus Biomasse seit 2012 von 17 TWh (2012) auf 29 TWh (2020) deutlich erhöht.



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Wasser	84	85	77	79	84	87	79	84	81	80	78
Bioenergie	15	16	17	18	18	19	20	22	24	26	29
Geothermal	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
Wind	4	5	5	5	5	6	6	6	7	8	9
Solar	4	5	7	13	23	35	46	55	63	69	79

Abbildung 4: Entwicklung der Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien in Japan, TWh, 2010-2020 (Renewable Energy Institute , 2022c)

Wärme

Der Anteil von Wärme aus Biomasse am Gesamtverbrauch von Wärme in Japan lag 2019 bei 3,9% (IEA, 2021c). Dabei spielt für die Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien fast ausschließlich Bioenergie eine Rolle. Für Fernwärme lieferte Bioenergie 2019 444 TJ (METI, 2021b), wobei für die lokale Nutzung von Wärme keine Zahlen vorhanden sind. Bei der Planung von Bioenergie-Projekten muss ein Wärmenutzungskonzept mit entsprechenden (lokalen) Abnehmern vorgelegt werden.

Für Biomasse ist die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), z.B. für Biogasanlagen oder für die Holzvergasung, entscheidend. Es ist jedoch zu beachten, dass die Infrastruktur für Fernwärme in Japan unterentwickelt ist, sodass das Wärmekonzept bei der Planung einen lokalen Wärmeabnehmer vorweisen muss. Da sich dies nicht wesentlich ändern wird, sind die Chancen Bioenergie in die Fernwärmeerzeugung zu integrieren, sehr beschränkt (IEA, 2021b).

Transport

Japan liegt bei der Verwendung von Biokraftstoffen weit hinter anderen entwickelten Ländern zurück – diese machen nur 0,6% des gesamten Energieverbrauchs im Transportsektor aus (IEA, 2021a). Es gibt keine verpflichtende Beimischung von Bioethanol. Diese ist sogar auf 3% begrenzt. Nur für Fahrzeuge, die speziell dafür entwickelt wurden, kann bis zu 10% Bioethanol beigemischt werden. Dabei setzen sich einige Organisationen dafür ein, auch für gewöhnliche Fahrzeuge eine Beimischung von bis zu 10% Bioethanol zuzulassen. Darunter fällt das Nebraska Center Japan, welches u.a. den Export von Bioethanol aus Nebraska (USA) nach Japan fördern will.

Biodiesel spielt bisher praktisch keine Rolle. Eines der bedeutendsten japanischen Generalhandelshäuser, ITOCHU Corporation, hat jedoch 2021 angekündigt, dass sie mit dem finnischen Unternehmen und größtem Biokraftstoffhersteller weltweit, Neste Oyj, für den Import von Biodiesel zusammenarbeiten wollen. Der Biodiesel soll u.a. für einige LKWs des Tochterunternehmens Family Mart (eine der größten Convenience-Store-Ketten Japans) eingesetzt werden. ITOCHU soll zusätzlich auch als Distributor für Bereiche außerhalb des eigenen Unternehmens fungieren (ITOCHU Corporation, 2022).

Biokraftstoff spielt im Straßenverkehr also nur eine untergeordnete Rolle – Japan setzt hier vor allem auf Elektrizität und Wasserstoff. Die japanische Regierung investiert allerdings viel in die Forschung und Entwicklung im Bereich des Einsatzes nachhaltiger Kraftstoffe für die Luftfahrt (SAF). Neben japanischen Unternehmen ist hier u.a. wieder das finnische Unternehmen Neste Oyj seit 2020 in Zusammenarbeit mit der ITOCHU Corporation aktiv.

Nachhaltige Kraftstoffe für die Luftfahrt werden auch von Seiten der Regierung gefördert. Insbesondere die New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) ist hier mit Pilotprojekten an der Erforschung beteiligt. SAF wird dabei sowohl aus Holzabfällen sowie auch aus Mikroalgen hergestellt. Bei dem von NEDO geförderten Pilotprojekt „Development of Production Technologies for Biojet Fuels“ sind u.a. Mitsubishi Power, Ltd., JERA Co., Inc. und Toyo Engineering Corporation für die Herstellung von SAF aus Holzabfällen sowie die IHI Corporation für die Herstellung aus Mikroalgen beteiligt. Das 2017 gestartete Projekt soll bis 2024 gefördert werden. Für das Fiskaljahr 2021 betrug das Budget 5,58 Billionen JPY (ungefähr 43 Mio. EUR) (NEDO, 2022). Kommerzielle Testflüge werden u.a. von der Japan Airlines Co., Ltd. durchgeführt.

Ein weiteres Beispiel für ein 2021 neu angestoßenes NEDO-gefördertes Projekt im Bereich SAF trägt den Titel „Establishment of a Supply Chain Model for Biojet Fuel Production from Domestic Used Cooking Oil“, bei dem u.a. JGC Japan Corporation, Revo International Inc. und Cosmo Oil Co., Ltd. beteiligt sind. Das Projekt läuft von 2021 bis 2024 (JGC Holdings Corporation, 2022).

Marktchancen einzelner Technologien

Die EPCOs sind auch im Bioenergiemarkt aktiv. Sie sind oft selbst Betreiber von großen (>50 MW) Biomassekraftwerken, in denen meist zu großen Teilen importierte Holzrohstoffe verbrannt werden. Dampfturbinen-basierte Systeme zur Erzeugung von Bioenergie aus holzbasierten Rohstoffen haben große Ähnlichkeit mit denen nicht-erneuerbarer Energien (z.B. Kohlekraftwerken). Dadurch liegt für die EPCOs in solchen Biomassekraftwerken ein Geschäftszweig, welcher nicht nur in ihren Kompetenzbereich fällt, sondern auch deren zentralistischen Energiedistributionsansatz folgt.

Dampfturbinen-gestützte Systeme:

Die Technologien für die größeren dampfturbinenbasierten Biomassekraftwerke werden oft von japanischen Unternehmen oder teilweise von ausländischen Unternehmen mit guten Beziehungen zu den EPC-Firmen geliefert. Aus diesem Grund lohnt es sich, einen engen Kontakt zu EPC-Firmen, wie z.B. Toyo Engineering, JFE Engineering, Chiyoda Corporation oder JGC Holdings, zu pflegen, da diese Zulieferer für Komponenten und Technologien unterbeauftragen.

Blockheizkraftwerke und Holzvergasung:

Kleine Blockheizkraftwerke (<2 MW), die z.B. auch mit der Vergasung von Holz arbeiten, sind eine erfolgsversprechende Sparte für den Markteintritt. In Japan sind im Bereich der Holzvergasung insbesondere die deutschen Unternehmen Spanner Re² GmbH und Burkhardt GmbH aktiv. Allerdings stehen solchen kleineren Anlagen systemische Hürden entgegen, die den Ausbau verlangsamen (siehe Kapitel 7). Eine weitere Liberalisierung des Stromnetzes wird hier womöglich in den nächsten Jahren einen Anschub des Ausbaus ermöglichen. Jedoch ist für die Aushandlung des Netzanschlusses ohnehin der Projektentwickler verantwortlich, welcher in praktisch allen Fällen ein lokales japanisches Unternehmen ist. In den nächsten Jahren ist eine positive Entwicklung im Hinblick auf PPAs zu erwarten, die voraussichtlich einen Anschub für den Ausbau von BHKWs und auch Biogasanlagen erzeugen wird.

Biogas:

Im Bereich Biogasanlagen sind bereits sehr viele deutsche Unternehmen in Japan aktiv. Nichtsdestotrotz bietet dieser Bereich weiterhin gute Geschäftschancen. Insbesondere kleine Biogasanlagen mit Kapazitäten zwischen 250 kW bis 400 kW (aber auch weniger oder mehr Kapazität bis zu 1 MW) sind gefragt. Durch die Konzentration der landwirtschaftlichen Produktion auf Hokkaido (insb. größere Milch- und Mastviehbetriebe) bieten sich vor allem dort gute Chancen. In der Nähe von Ballungszentren gibt es hingegen Chancen für Biogasanlagen, die z.B. Lebensmittelabfälle verwerten können. Dabei sollten die Anlagen auch mit geringer Substratqualität gut auskommen können. Eine besondere Anforderung an Anlagen für Japan ist die Erdbebensicherheit. Technische Anpassungen im Vergleich zu Anlagen in Deutschland, wie z.B. verstärkte Wände, werden dementsprechend nötig.

Andere:

Besonders interessante Technologien sind solche, die eine Kraft-Wärme-Kopplung zulassen, sowie Komponenten, die zur Effizienzsteigerung dienen und auch in bestehende Anlagen eingebaut werden können. Dazu zählen auch Technologien zur CO_2-Speicherung bzw. der CO_2-Auffangung. Des Weiteren besteht Interesse an der Forschung und Entwicklung von nachhaltigen Kraftstoffen für die Luftfahrt (SAF).

Insgesamt zeichnet sich im japanischen Bioenergiesektor noch kein Trend ab, auf welche Technologien in Zukunft gesetzt wird (z.B. kleine oder große Anlagen). Da der Markt insbesondere für kleinere Anlagen jung ist, gibt es noch viel Bewegung – der japanische Markt für Bioenergie befindet sich noch immer in einer „Experimentierphase". Aus diesem Grund sind neuartige Technologien sehr gefragt.

3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

Die Geschäftsreise Bioenergie im Rahmen der Exportinitiative Energie richtet sich an deutsche Unternehmen, die erhöhtes Interesse am japanischen Markt haben und die Chancen ihrer Dienstleistungen und Technologien in Japan als aussichtsreich bewerten. Erhöhte Potenziale gibt es hierbei insbesondere für Schlüsseltechnologien, bei denen Deutschland einen technologischen Vorsprung vor Japan hat. Darunter sind zu nennen: Komponenten für oder ganze Biogasanlagen, Blockheizkraftwerke, Technologien zur Holzvergasung sowie Komponenten zur Um- und Aufrüstung für erhöhte Energieeffizienz und verringerten CO_2-Ausstoß. Auf Stufe der Projektentwicklung bieten sich durch sprachliche und andere Marktzugangsbarrieren kaum Chancen. Die Geschäftsreise zielt also insbesondere auf deutsche Unternehmen ab, die Technologien liefern und (in Zusammenarbeit mit einem Partner vor Ort) installieren, die für Japan eine gewisse Neuartigkeit oder Einzigartigkeit aufweisen.

Biogasanlagen:

Japan weist eine im Vergleich zu Deutschland geringere Zahl von heimischen Unternehmen auf, die Komponenten für oder ganze Biogasanlagen bereitstellen. Deshalb ist Japan auf Technologie aus dem Ausland angewiesen. In diesem Bereich sind deutsche Unternehmen bereits stark vertreten. Da sich der Markt für Biogasanlagen auch durch den hohen FIT (39 JPY/kWh) im Wachstum befindet, gibt es hier weiterhin großes Wachstumspotenzial. Gefragt sind insbesondere kleinere Anlagen mit einer Leistung von 50 kW bis zu weniger als 1 MW.

Blockheizkraftwerke:

Im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung bieten sich ebenfalls erhöhte Chancen. Kompakte Blockheizkraftwerke (BHKWs) sind insbesondere für die direkte Strom- und Wärmeversorgung für landwirtschaftliche Betriebe, die Industrie und die Abfallverwertung interessant. In Zukunft werden auch Power Purchase Agreements (PPAs) an Bedeutung gewinnen

(Nishimura & Asahi, 2022). Dadurch werden sich in Zukunft voraussichtlich weitere Chancen z.B. für den Einsatz von BHKWs für lebensmittelverarbeitende Unternehmen ergeben. Eine besondere Technologie mit kaum japanischer Konkurrenz ist die Holzvergasung in Verbindung mit BHKWs.

Komponenten zur Um- und Aufrüstung für erhöhte Energieeffizienz:

Komponenten zur Um- und Aufrüstung, um die Energieeffizienz bestehender Anlagen zu erhöhen, sind ebenfalls gefragt. Dies schließt auch die Verringerung des CO_2-Ausstoßes ein. Ein Beispiel ist die Erhöhung der Substratqualität für Biogasanlagen, aber auch für andere Bereiche der Bioenergiebranche sind Komponenten für die erhöhte Energieeffizienz oder den verringerten CO_2-Ausstoß gefragt.

Weitere innovative Produkte:

Neben den oben genannten Technologien ist der noch nicht gereifte japanische Markt für Bioenergie offen für weitere Produkte mit einer gewissen Neuartigkeit oder Einzigartigkeit für Japan. Hierzu zählen ganze Anlagen, aber auch Komponenten, die bestehende Anlagen verbessern können.

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Durch den konstanten Aufwärtstrend und die großzügige Förderung durch den FIT gibt es dementsprechend auch großes Interesse am japanischen Bioenergiesektor seitens der einheimischen Unternehmen. Eine Auflistung der bedeutendsten japanischen Hersteller von Komponenten und Anlagen für die Bioenergiebranche findet sich unten:

Biomasse-Heizkessel	Yoshimine Co., Ltd.; Takuma Co., Ltd.; JFE Engineering Corporation; Sumitomo Heavy Industries, Ltd.; Mitsubishi Heavy Insutries, Ltd.; Ebara Environmental Plant Co., Ltd.; Chugai Ro Co., Ltd.; Hitachi Zosen Corporation; Nippon Thermoener Co., Ltd.; Hirakawa Corporation; Yazaki Corporation; Tomoe-Techno Co., Ltd.; Miike Inc.; Okawara MFG. Co., Ltd.; Niko Engineering Co., Ltd.; Takahashi Kikan Co., Ltd.; ZE Energy Inc.; Kurabo Industries Ltd. etc.
Biomasse-Heizkessel (Co-Verbrennung mit Kohle)	JFE Engineering Corporation; Sumitomo Heavy Industries, Ltd.; Mitsubishi Heavy Insutries, Ltd.; Takuma Co., Ltd.; Ebara Environmental Plant Co., Ltd.; Yoshimine Co., Ltd.; Hitachi Zosen Corporation; Mitsui E&S Engineering Co., Ltd.; Chugai Ro Co., Ltd.; Volter Japan Co., Ltd. etc.
Pyrolyse- und Vergasungssysteme für Biomasse	Sanyo Trading Co., Ltd.; Edison Power Co., Ltd.; Meiwa Kogyo Co., Ltd.; Volter Japan Co., Ltd.; Spanner KK; JFE Steel Corporation; Toyo Energy Solution Co., Ltd.; Kawasaki Heavy Industries Co., Ltd.; Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.; ZE Energy Inc.; Forest Energy Inc.; Biomass Energy Corporation etc.
Methanfermentationsanlagen	Tsukishima Kikai Co., Ltd.; JFE Engineering Corporation; Swing Engineering Corporation; Yanmar Energy System Co., Ltd.; Takuma Co., Ltd.; Kawasaki Heavy Industries Co., Ltd.; Hitachi Zosen Corporation; JFE Environment Technology Co., Ltd. (früher: Mitsui E&S Environment Co., Ltd.); Kurita Water Industries Co., Ltd.; Sumitomo Heavy Industries, Ltd.; Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.; Mitsubishi Kakoki Kaisha, Ltd.; Ohara Corporation; ZE Energy Inc.; Kobelco Eco-Solutions Co., Ltd.; Aquas Corporation; Exeo Group, Inc.; Metawater Co., Ltd.; Cornes AG Corporation; Toyo Energy Solution Co., Ltd.; Fuji Clean Co., Ltd. etc.

Systeme für die Biokraftstoffherstellung	Hitachi Zosen Corporation; Japan Chemical Engineering & Mashinery Co., Ltd.; Kimura Chemical Plants Co., Ltd.; Mitsubishi Kakoki Kaisha, Ltd.; Daiki Axis Co., Ltd.; Biomass Japan Co., Ltd.; Kansai Chemical Engineering Co., Ltd.; Chiyoda Corporation etc.

Tabelle 4: Hersteller von Komponenten und Anlagen für die Bioenergiebranche (Auswahl) (Yano Research, 2020)

Jedoch haben andere Länder in einigen Bereichen einen technologischen Vorsprung, sodass Japan oft auch auf ausländische Technologien zurückgreift. Dazu gehören u.a. die Bereiche Biogas, Holzvergasung und BHKWs sowie Komponenten für die Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion des CO_2-Ausstoßes.
Bei Bioenergie kann sowohl in der Art der Technologie als auch zwischen der Größe der Projekte unterschieden werden. Dabei hängen beide Faktoren zusammen – größere Projekte (>50 MW) sind in der Regel dampfturbinengestützte Systeme. Kleinere Projekte, im Umfang von einigen hundert kW bis zu einigen MW hingegen, sind oft auch Systeme basierend auf Thermolyse/Holzvergasung oder Fermentierung.

Größere Bioenergie-Projekte sind oft sehr ähnlich strukturiert. Deshalb soll in diesem Kapitel zunächst die verallgemeinerte Struktur solcher Projekte für größere Anlagen dargestellt werden. Bei kleineren Projekten sind oft wenige Akteure beteiligt, wobei die grundsätzlichen funktionellen Ebenen erhalten bleiben. Auf Grundlage dieser Struktur lässt sich im nächsten Kapitel veranschaulichen, welche potenziellen Partner vor Ort in der Praxis in Frage kommen.

Für die Initiierung, Planung und Umsetzung der meisten Bioenergie-Projekte in Japan sind folgende funktionelle Stufen beteiligt:

Initiator	Kommune, Präfektur oder privater Akteur.
Projektentwickler	Identifizierung des Projekts bis hin zur Grobplanung und Sicherung des Projektstandortes, der Finanzierung, Vertragspartner usw. Je nach Komplexität werden die Funktionen noch weiter aufgeteilt (z.B. für die Pachtung der Baufläche). Meist wird für ein bestimmtes Projekt eine Special Purpose Company (SPC) mit verschiedenen Anteilseignern der Projektbeteiligten gegründet.
Investoren	Finanzierung der Planung und Umsetzung des Projekts.
Engineering, Procurement, and Construction (EPC)	Detail-Planung und Kontrolle, Beschaffungswesen, Ausführung der Bau- und Montagearbeiten.
Zulieferer (für EPC-Unternehmen)	Zuliefer-Unternehmen liefern notwendige Technologie an das EPC-Unternehmen. Zulieferer sind teilweise auch selbst an den EPC-Arbeiten beteiligt.
Betreiber	Betreibt die Anlage und hält sie instand. Für die Instandhaltung wird ggf. auch eine Drittfirma beauftragt.
Netzbetreiber	Muss dem Bau bzw. der Einspeisung des Stroms ins Stromnetz zustimmen. Netzbetreiber sind auch oft Betreiber großer Biomassekraftwerke (>50 MW).
Versicherungsgesellschaft	Versichert die Anlage für etwaige Schäden (z.B. durch Erdbeben). Versicherungsgesellschaften sind teilweise auch Investoren für das Projekt.
Zulieferer (Brennstoff)	Handelsunternehmen oder lokale Zulieferer.
Abnehmer (Wärme)	Lokaler Abnehmer oder Fernwärme.

Tabelle 5: Funktionelle Stufen für die Initiierung, Planung und Umsetzung von Bioenergieprojekten

Da deutsche Unternehmen in den allermeisten Fällen Zulieferer für Schlüsseltechnologien sind und in begrenztem Umfang in Zusammenarbeit mit einem japanischen Partner EPC-Arbeiten übernehmen, bietet es sich für deutsche Hersteller insbesondere an, mit EPC-Unternehmen zu kooperieren. Dabei bieten sich auch die Unternehmen aus Tabelle 4 an, sofern die Technologien nicht in direkter Konkurrenz zueinander stehen. Kooperationen mit einem spezialisierten Handelshaus

mit eng geflochtenem Netzwerk in die Zielbranche vor Ort sind ebenfalls möglich. Oft ist ein Unternehmen gleichzeitig EPC-Unternehmen und Handelshaus mit unterschiedlicher Gewichtung beider Sparten.

5. Technische Lösungsansätze

Anhand von konkreten Projektbeispielen japanischer, deutscher und anderer ausländischer Firmen sollen technische Lösungsansätze für die Bioenergiebranche aus praktischer Perspektive veranschaulicht werden. So wird auch aufgezeigt, wie deutsche Unternehmen in Bioenergieprojekte in Japan involviert werden können.

Beispiel: Biomasse-Heizkessel

Viele Bioenergieanlagen in Japan sind auf die Direktverbrennung von holziger Biomasse spezialisiert. Die Biomasse wird in den meisten Fällen sowohl aus lokaler Produktion geliefert als auch in großen Mengen aus dem Ausland importiert.

- **Projektname:** Niigata East Port Biomass Power Plant in Niigata, Japan (Equis, 2022).
- **Projektentwickler:** Equis Development Pte. Ltd. (Equis) (Singapur) – SPC wurde gegründet.
- **Investoren:** 14 Banken und Versicherungsunternehmen angeführt von der Sumitomo Mitsui Trust Bank und der Daishi Hokuetsu Bank.
- **EPC-Unternehmen:** Toyo Engineering Corporation.
- **Zulieferer:** Andritz AG und Siemens Energy AG.
- **Betreiber (inkl. Instandhaltung):** Tohoku Electric Power Co., Inc.
- **Netzbetreiber:** Tohoku Electric Power Co., Inc.
- **Zulieferer (Biomasse):** Japanisches Handelshaus (zu großen Teilen importierte Palmkernschalen und Holzpellets).

Geplant ist ein 50-MW-Biomassekraftwerk. Der Bau soll im Mai 2022 beginnen. Im Oktober 2024 soll der Betrieb des Biomassekraftwerks starten. Equis Development Pte. Ltd. ist der Projektentwickler und u.a. zuständig für die Sicherung der Finanzierung durch die Suche nach Investoren. Zusammen mit dem Betreiber, Tohoku Electric Power Co., Inc., hat Equis ein Joint-Venture für das Projekt gegründet (Niigata Higashi-kou Biomass Hatsuden LLC (新潟東港バイオマス発電合同会社)). Die Co-Finanzierung des Projekts beläuft sich auf 282 Mio. USD, die von insgesamt 14 Banken und Versicherungsunternehmen bereitgestellt werden. Die Sumitomo Mitsui Trust Bank und die Hokuetsu Bank sind mit dem höchsten Finanzierungsanteil involviert. Die Investition von Equis und Tohoku Electric Power ist nicht bekannt. Tohoku Electric ist gleichzeitig auch der Netzbetreiber. Für die EPC-Arbeiten ist das Unternehmen Toyo Engineering beauftragt worden. Toyo Engineering hat wiederum zwei Zulieferer unterbeauftragt. Die Andritz AG und die Siemens Energy AG werden den zirkulierenden PowerFluid-Wirbelschichtkessel (CFB-Heizkessel) und die Dampfturbine liefern. Betreiberin (inkl. Instandhaltung) soll Tohoku Electric Power Co., Inc. werden, die durch eine Tochtergesellschaft die produzierte Energie für 20 Jahre zu einem gesicherten Tarif abnehmen wird, der vom FIT gedeckt wird. Die eingesetzte Biomasse soll sich aus nachhaltig erzeugten Holzpellets und Palmkernschalen zusammensetzen. Diese werden zu einem festen Preis über 20 Jahre von einem japanischen Handelshaus geliefert. Die erzeugte Energie soll 117.000 Haushalte versorgen.

Neben den in Tabelle 4 genannten japanischen Unternehmen gibt es auch eine Reihe ausländischer Unternehmen, die Biomasse-Heizkessel bzw. Komponenten nach Japan liefern, darunter Valmet, Andritz AG, Siemens Energy AG und KPA Unicon Group Oy.

Beispiel: Holzvergasung

- **Projektname:** Azumino Biomass Energy Center (Spanner Re² GmbH, 2022).
- **Auftraggeber:** Air Water Inc.

- **Projektentwickler:** Air Water Inc.
- **Zulieferer (Anlagen):** Spanner Re² GmbH / Spanner KK.
- **Betreiber:** Air Water Inc.
- **Zulieferer (Biomasse):** U.a. Nagano Prefecture Forest Cooperative Union (lokaler Zulieferer).
- **Abnehmer (Strom):** Netzbetreiber.
- **Abnehmer (Wärme):** Air Water Inc.
- **Abnehmer (CO_2):** Air Water Inc.

Die Spanner Re² GmbH stellte 2021 eine 2-MW-KWK-Anlage für das Unternehmen Air Water Inc. fertig. Die Anlage ist dabei die erste ihrer Art in Japan, da sie neben Elektrizität und Wärme zusätzlich auch CO_2 produziert bzw. einfängt, welches für die CO_2-Regulation von Gewächshäusern für die Tomatenproduktion eingesetzt wird. Die Gewächshäuser gehören einem Tochterunternehmen von Air Water Inc. Neben der Nutzung der erzeugten Wärme und dem CO_2 in den Gewächshäusern wird der erzeugte Strom zum Einspeisetarif unter dem FIT-System ins Stromnetz gespeist (Air Water Inc. , 2022). Die Spanner Re² GmbH verfügt über eine lokale Repräsentanz in Japan (Spanner KK).

Der japanische Markt für Holzvergasung ist immer noch klein und die technologische Expertise im Inland noch nicht so weit ausgebaut wie z.B. im Bereich der direkten Verbrennung. Japanische Unternehmen, die bereits im Markt aktiv sind, sind u.a. ZE Energy Inc., Hitachi Zosen Corporation und Edison Power Co., Ltd. Andere ausländische (inkl. deutsche) Unternehmen im Bereich der Holzvergasung in Japan sind die Burkhardt GmbH, die bereits mehrere Anlagen über den japanischen Partner Sanyo Trading Co., Ltd. nach Japan geliefert hat, sowie General Electric.

Beispiel: Biogas

Der Markt für Biogasanlagen konnte stark von der Einführung der festen Einspeisetarife profitieren. Im Landwirtschaftsbereich sind es hauptsächlich Privatpersonen bzw. Privatunternehmen, die Anlagen installieren, während im Abwasserbereich Gemeinden und Kommunen als Projektinitiatoren auftreten. Biogasanlagen für den landwirtschaftlichen Bereich sind dabei bisher dominierend. Für die Trocken- oder Nassfermentation werden meist Abfälle, Gülle oder Klärschlamm als Ausgangsstoffe verwendet. Biogasanlagen sind dabei insbesondere auf der Nordinsel Hokkaido konzentriert. Dabei ist zu beachten, dass die Flächen für die Lebensmittelproduktion insgesamt begrenzt sind. Japan produziert weniger als 40% der jährlich konsumierten Lebensmittel selbst (kalorienbasiert).

Biogasanlagen in Japan sind meist kleinere Anlagen – oft im Umfang von 250 kW bis 400 kW (auch bis zu 1 MW). Die Realisierung eines Projekts erfolgt meist über einen japanischen Partner/Lizenznehmer, wie z.B. Fuji Clean Co., Ltd., der das Projekt für den Auftraggeber vor Ort umsetzt. Das deutsche Unternehmen unterstützt teilweise bei den EPC-Arbeiten, wie z.B. bei der Überwachung, Koordination und Feinabstimmung.

Deutsche Biogasanlagenbauer sind japanischen Anlagenbauern einen Schritt voraus. Biogas wird in Japan bisher nur in begrenztem Umfang genutzt. Es gibt derzeit noch vergleichbar wenige japanische Konkurrenzfirmen. Diese Situation könnte sich jedoch in den nächsten Jahren ändern, da japanische Firmen aktiv Technologieverständnis sammeln und Biogas mit einem hohen FIT vergütet wird (39 JPY/kW). Nichtsdestotrotz boten und bieten sich durch den Technologievorsprung sowie durch das Image Deutschlands, besonders fortschrittlich im Bereich Biogas zu sein, gute Chancen für deutsche Hersteller von Biogasanlagen.

Ein Beispiel eines in Japan erfolgreichen deutschen Unternehmens ist die Weltec Biopower GmbH. Im Jahr 2021 baute das Unternehmen zwei 250-kW-Biogasanlagen für einen der größten japanischen Milchproduzenten. Eine Besonderheit der Biogasanlagen für Japan: Sie erfüllen höhere Standards an Erdbebensicherheit. Das Unternehmen ist bereits seit 2002 in Japan aktiv. Die Biogasanlagen sind dabei „Made in Germany“ – der Edelstahlfermenter wird nach Japan exportiert. Da die Anlagen in den kalten Regionen installiert werden, sind die Lager isoliert und die Dächer mit Doppelmembranen ausgestattet. An beiden Standorten werden die Anlagen von den Betrieben selbst genutzt, was die Unabhängigkeit vom Stromnetz gewährleistet (Weltec Biopower GmbH, 2022).

Neben Weltec Biopower ist eine Reihe weiterer deutscher Unternehmen der Biogasbranche in Japan aktiv, darunter INNOVAS Innovative Energie- und Umwelttechnik Anselm Gleixner und Stefan Reitberger GbR, streisal GmbH, Erich Stallkamp ESTA GmbH, GLS Tanks International GmbH, TEWE Elektronic GmbH & Co. KG, Lipp GmbH, PlanET Biogastechnik GmbH, Krieg & Fischer Ingenieure GmbH und Hese Umwelt GmbH. Darüber hinaus gibt es weitere ausländische Unternehmen auf dem japanischen Markt, darunter z.B. Anaergia Inc. und OWS.

Beispiel: Biokraftstoffe

Biokraftstoffe werden für den Landverkehr in Japan praktisch nicht vor Ort produziert. Die geringen Mengen, die Japan verbraucht, werden aus dem Ausland importiert (u.a. USA). Für nachhaltige Biokraftstoffe für die Luftfahrt (SAF) gibt es einige Pilotprojekte, wie bereits in Kapitel 2 dargestellt. Dabei wird sowohl auf holzige Biomasse als auch auf Algen als Ausgangsstoff gesetzt.

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Der in Kapitel 1 erwähnte „Act on Special Measures Concerning Procurement of Electricity from Renewable Energy Sources by Electricity Utilities" (Renewable Energy Act) stellt in Japan eine wichtige Grundlage für die Förderung von erneuerbaren Energien dar. Nach dem Renewable Energy Act sind erneuerbare Energien, die für einen FIT in Frage kommen, derzeit auf bestimmte erneuerbare Energiequellen beschränkt: Sonne, Wind, Wasser (derzeit gesetzlich auf kleine und mittlere Wasserkraftwerke mit einer Leistung von weniger als 30.000 kW beschränkt), Geothermie und Biomasse.

Die japanische Regierung ist bestrebt, die Erneuerbaren als eine Hauptenergiequelle zu etablieren, welche zur Dekarbonisierung der Gesellschaft bis 2050 beitragen kann. In diesem Zusammenhang kommt der Bioenergie eine wichtige Rolle zu, welche in der sechsten Energiestrategie der japanischen Regierung fest verankert wurde (METI, 2021a). Im nachfolgenden Kapitel wird neben den bereits erwähnten Aspekten der weitere politische sowie regulatorische Rahmen für Bioenergie dargelegt.

6.1. Richtlinien zur Durchführung von Bioenergieprojekten

Bei der Durchführung von Projekten zur Nutzung von Biomasse müssen laut der japanischen Regierung verschiedene gesetzliche Regelungen beachtet werden. Projektentwickler stehen in der Verantwortung zu bestätigen, ob das Projekt den gesetzlichen Bestimmungen des Landes folgt. Die Beantragung von Genehmigungen und Zulassungen ist ebenfalls Aufgabe der Projektentwickler. Die gesammelten Informationen sind zudem in einem Zeit- und Kostenplan darzustellen (MAFF, 2013). Vor und während des Betriebs von Anlagen zur Erzeugung von Energie aus Biomasse sind weitere Gesetze und Vorschriften zu beachten, die in Tabelle 6 zusammenfassend dargestellt sind.

Schritt	Gesetz	Übersicht der Regelungen
Vor dem Betrieb/Einsatz	Waste Management and Public Cleansing Law	Unternehmen, die Industrieabfälle sammeln, befördern oder behandeln, müssen durch den Leiter der Kommunalverwaltung zertifiziert sein.
	Act on the Appropriate Treatment and Promotion of Utilization of Livestock Manure	Anlagen zur Behandlung tierischer Abfälle müssen ab einer bestimmten Größe die Anlagen- und Baunormen erfüllen.

	Act on Promotion of Recycling and Related Activities for Treatment of Cyclical Food Resources	Lebensmittelunternehmen sind verpflichtet, Lebensmittelabfälle zu kontrollieren, zu reduzieren und zu recyceln.
	Act on Improvement of Pollution Prevention Systems in Specified Factories	Zur Vermeidung von Umweltverschmutzung muss eine ausgewählte Person verantwortlich sein.
	Act on the Rational Use of Energy	Der Energieverbrauch muss regelmäßig gemeldet werden.
	Electricity Business Act	Anlagen zur Stromerzeugung müssen ab einer bestimmten Größe genehmigt werden.
	Air Pollution Control Act	Luftverschmutzungsnormen zur Regulierung von Anlagen bestimmter Größen.
	Noise Regulation Law	Lärmnormen zur Regulierung von Anlagen bestimmter Größen.
	Vibration Regulation Law	Vibrationsnormen zur Regulierung von Anlagen bestimmter Größen.
	Industrial Safety and Health Law	Unternehmen mit Kesseln über einer bestimmten Größe müssen Personal mit entsprechender Lizenz anstellen.
	Fire Service Law	Anlagen mit Kraftstofflagertanks über einem bestimmten Volumen müssen Personal mit Sondergenehmigung anstellen.
	Heat Supply Business Act	Wenn die Wärmelieferung eine bestimmte Größenordnung (21 GJ/h) überschreitet, muss sie vom METI genehmigt werden.
	Disaster Prevention Plan	Jeder Teil einer Biomasseanlage muss so konstruiert sein, dass sie nicht ernsthaft beschädigt werden und der Betrieb auch im Falle eines Erdbebens fortgesetzt werden kann.
Während des Betriebs	Water Pollution Prevention Law	Wasserverschmutzungsnormen zur Regulierung von Anlagen.
	Offensive Odor Control Law	Geruchsbelästigungsnormen zur Regulierung von Anlagen.
	Fertilizer Control Law	Vor der Herstellung und dem Verkauf von Kompost muss eine Anzeige für die Aufnahme des Betriebs eingereicht werden. Auf Produktverpackungen müssen außerdem Qualitätserklärungen angegeben werden.

Tabelle 6: Relevante Gesetze zur Durchführung von Bioenergieprojekten (NEDO, 2017)

Frist für die Umsetzung des Projekts

Nach der Einführung des FIT-Systems gab es viele Genehmigungen für Projekte, die nicht umgesetzt wurden oder sehr lange für die Umsetzung brauchten. Dies lag häufig daran, dass die lokale Baugenehmigung noch nicht eingeholt wurde und dementsprechend noch keine Baufläche vorhanden war. Um dem entgegenzuwirken, beschloss die japanische Regierung eine Verschärfung des Renewable Energy Acts. Dabei ging es um eine Festlegung von Fristen für die Umsetzung und Inbetriebnahme für FIT-zertifizierte Projekte.

Die Frist für die Umsetzung und Inbetriebnahme der Anlagen beträgt für Biomasse-Projekte vier Jahre nach Genehmigung unter dem FIT-System. Die Frist gilt für alle Biomasse-Projekte, die am oder nach dem 1. April 2018 vom METI zertifiziert wurden. Die Laufzeit des FIT beginnt demnach am Tag nach der Frist für den Beginn des kommerziellen Betriebs. Wenn ein Energieerzeuger den Termin für den kommerziellen Betrieb nicht einhält, kann das Projekt die FIT-Laufzeit nicht vollständig nutzen. Eine Verzögerung der Frist von einem Monat führt z.B. zu einem Abzug von einem Monat von der FIT-Laufzeit.

Darüber hinaus gibt es einen Gesetzentwurf von 2020, der sogar noch strengere Sanktionen für Projekte vorsieht, die nicht in Betrieb genommen werden. Dieser sieht vor: Nach Ablauf der Frist für die Inbetriebnahme wird den Erzeugern eine

letzte Frist für die Aufnahme des Betriebs gesetzt. Sollte der Erzeuger den Betrieb bis zum Ablauf der Frist nicht aufgenommen haben, wird die Zertifizierung der Anlage widerrufen. Wenn der Gesetzentwurf verabschiedet werden sollte, werden diese Änderungen erhebliche Auswirkungen nach sich ziehen.

6.2. Fördermöglichkeiten und Finanzierung

In der Politik besteht weitestgehend der Konsens, dass Bioenergie große, noch ungenutzte Potenziale für Japan bietet und einen essenziellen Beitrag zu einem unabhängigen und nachhaltigen Energiesystem leisten kann. Ein entscheidender Aspekt wird allerdings die Frage hinsichtlich der Finanzierung bleiben. Bereits 2002 setzte Japan sich das Ziel, die Nutzung von Biomasse auszuweiten. Über die Einführung der „Biomass Nippon Strategy" forcierte die japanische Regierung die Förderung von Biomasse als Energielieferant. Weitere Gesetze wie der „Basic Energy Plan" und der „National Plan for the Promotion of Biomass Utilization" aus dem Jahr 2010 sowie die „Biomass Industrialization Strategy" von 2012 unterstützten dieses Vorhaben weiter und verzeichneten bislang positive Entwicklungen. Weitere Maßnahmen, die in Japan zur Verfügung stehen, um finanzielle Anreize für Projektentwickler zu schaffen und wirtschaftliche Risiken zu minimieren, sind folgend aufgelistet.

Green Finance Organization

Der „Green Fund" wurde als Antwort auf die wachsenden Herausforderungen hinsichtlich der Umsetzung von Projekten im Bereich der „grünen" Energien gegründet. Ein typisches Beispiel ist der Bedarf an Startkapital für die Entwicklung und Konstruktion sowie lange Erwerbsphasen, welche zu einem erhöhten Risiko für Projektträger führen. Zweck des Fonds ist es mittels Eigenkapital und Mezzanin-Investments weitere Investitionen von privaten Quellen zu fördern. Kapitalinvestitionen sind bis zu einem Anteil von weniger als 50% des Eigenkapitals beschränkt. In manchen Fällen kann ein weiterer Fonds herangezogen werden, welcher Geldmittel von Seiten der Green Finance Organization (GFO) und weiteren Sponsoren bündelt.

Investitionen fließen allerdings nicht nur in Projekte, die auf die Reduktion von Treibhausgasen abzielen, sondern insbesondere auch in Projekte, die einen wirtschaftsfördernden Charakter aufweisen. Aus diesem Grund kooperiert die GFO stark mit lokal ansässigen Unternehmen und fokussiert sich in manchen Fällen auf Unterstützungsleistungen im Rahmen der Projektentwicklungsphase, in welcher noch keine Profite erzielt werden. Bevorzugt werden darüber hinaus Projekte, welche sich mit neuen Geschäftsmodellen befassen, die z.B. in lokale Wirtschaftskreisläufe integriert werden können. Um die Entwicklung ländlicher Regionen weiter zu fördern, werden Projektgewinne in emissionsreduzierende Maßnahmen vor Ort reinvestiert. So wurden z.B. Gelder für ein 7-MW-Solarprojekt in einem Gemeindefonds bereitgestellt und der Projektstandort seither auch als Bildungseinrichtung mit Fokussierung auf grüne Technologien genutzt.

Neben der Projektfinanzierung dient die GFO auch als Sprachrohr für die Förderung sauberer Technologieprojekte. Neben den eigenen Initiativen werden Informationen über Projekte anderer Träger und privater Stakeholder verbreitet, um die technische und finanzielle Machbarkeit und Nachhaltigkeit von CO_2-armen Energieprojekten klar zu kommunizieren und einen Konsens in der Gesellschaft zu schaffen. Seit der Arbeitsaufnahme im Jahr 2013 bis zum März 2017 hat die GFO mittels des eingerichteten Fonds insgesamt 110 Mio. USD an Investitionsgeldern für Projekte mit einem Gesamtwert von 900 Mio. USD bereitgestellt. Berechnungen gehen davon aus, dass mit Hilfe der GFO teilfinanzierten Projekte rund eine Million Tonnen an CO_2 eingespart werden können (Green Bank Network, 2018).

Infrastruktur-Fondsmarkt (Tokyo Stock Exchange)

Am 30. April 2015 wurde von der Tokioter Börse ein sogenannter Infrastruktur-Fondsmarkt für börsennotierte Fonds zur Investition in Infrastrukturvermögen inklusive EE-Anlagen, Elektrizitätsnetze, Transport- und Übertragungsleitungen gegründet. In den vergangenen Jahren hatte ein Zusammenspiel aus einem harschen Finanzklima und dringenden Bedarf an Wartungs- und Reparaturarbeiten für bestehende Infrastruktur- und neue Bauprojekte die Nachfrage nach Fonds aus dem Privatsektor sowie Know-how hinsichtlich der Infrastrukturentwicklung und den Betrieb erhöht.

Im Rahmen des Fondsmarkts werden Investment- und Kapitalanlagengesellschaften, welche in Infrastruktur investieren, so behandelt wie Real-Estate-Investment-Trusts (REIT), welche wiederum in Immobilienobjekte investieren. Die Struktur des Infrastrukturfonds ist mit der von REITs vergleichbar: Fonds, welche mittels Investoren generiert werden, werden genutzt, um Vermögen zu akquirieren und die daraus resultierenden Gewinne mit den Investoren zu teilen. Obwohl die Börsennotierung grundsätzlich auf der Rahmenstruktur des REIT-Markts basiert, gibt es einen zentralen Unterschied. Da der Profit von Infrastrukturfonds davon abhängig ist, wie die Vermögenswerte eingesetzt und verwaltet werden, wurden zusätzliche Maßnahmen entwickelt, um den adäquaten und beständigen Betrieb und die rechtzeitige Offenlegung von Betreibern (zuständige Stelle für die Verwaltung der Vermögenswerte) zu gewährleisten.

Regierungsunterstützung

Jedes Jahr erstellt die japanische Regierung einen nationalen Finanzplan, u.a. um erneuerbare Energien zu fördern. Im nationalen Finanzplan aus April 2021 plante die Regierung, rund 3 Billionen JPY (ungefähr 23,3 Mrd. EUR) für die kommenden drei Jahre zur Verfügung zu stellen (MoF, 2021). Die finanzielle Unterstützung soll Investitionen im Bereich von Environmental, Social, Governance (ESG) – in Deutsch: Umwelt, Soziales und Unternehmensführung – fördern sowie Forschung und Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien stützen und eine erfolgreiche Entwicklung für innovative Technologien im Hinblick auf eine klimaneutrale Zukunft vorantreiben.

Die durch die Regierung bereitgestellten Mittel werden zum Großteil dem privaten Sektor zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus bietet die Regierung bewusst finanzielle Anreize, um ausländische Direktinvestitionen zu erhöhen. Geprüfte ausländische Projektträger – insbesondere Start-ups – werden beispielsweise durch Steuererleichterungen und weitere finanzielle Vorteile unterstützt, wenn diese ihren Unternehmenshauptsitz nach Japan verlegen.

Japanische STI-Programme

In Japan gibt es eine Reihe an öffentlichen „Science, Technology, Innovation (STI)"-Programmen, welche allerdings sehr fragmentiert und dezentral organisiert sind. Programme werden oftmals sehr kurzfristig in den dafür zuständigen Ministerien veröffentlicht und weisen Unterschiede hinsichtlich Themenfokus, Umfang und Zeithorizont auf. Im Rahmen des „Japan-EU Partnership in Innovation, Science and Technology (JEUPISTE)"-Projekts hatte das EU-Japan Center beispielsweise insgesamt 63 Organisationen identifiziert.

Sumitomo Investmentfonds

Um die wachsenden finanziellen Herausforderungen von Unternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien aufzufangen, wurde im Februar 2019 bekanntgegeben, dass die Sumitomo Corporation, die Mitsui Sumitomo Bank und die Japan Development Bank gemeinsam einen Investmentfonds für regenerative Energien etabliert haben. Für den Fonds zur Förderung des Industriesektors sollen zunächst rund 30 Mrd. JPY (ungefähr 233 Mio. EUR) bereitgestellt werden. Bis zum Jahr 2025 ist jedoch geplant, weitere institutionelle Investoren zu gewinnen, um eine Ausweitung des Volumens auf bis zu 100 Mrd. JPY (ungefähr 776 Mio. EUR) zu realisieren.

Privatwirtschaftliche Finanzierung

Es gibt verschiedene Kreditgeber, die Fremdkapital für Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien in Japan bereitstellen können, darunter die Development Bank of Japan Inc., Geschäftsbanken (z.B. Mizuho Bank, Ltd., Sumitomo Mitsui Bank und MUFG Bank, Ltd.), Treuhandbanken, internationale Banken, regionale Banken und Lebensversicherungsgesellschaften.

6.3. Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

Um eine Netzanschlussgenehmigung zu erhalten, müssen sich Betreiber als erstes bei der zuständigen EPCO informieren, ob das Stromnetz die zusätzliche Leistung der Anlage aufnehmen kann. Von der Planung bis zur Inbetriebnahme einer Biomasseanlage für die Stromerzeugung müssen in der Regel vier bis fünf Jahre einkalkuliert werden.

Businessplan (ein Jahr)

Hier muss zunächst die mögliche Größe, Art, Leistung und der Standort der geplanten Anlage geprüft werden. Außerdem muss die Logistik für den Transport der Biomasse zu den Anlagen in ausreichender Menge gewährleistet werden. Die geplante Rechtsform des Betreibers muss zudem bereits festlegt werden. Eine Machbarkeitsstudie muss ebenfalls vorliegen. Nicht zu unterschätzen ist auch der Umstand, dass externe Stakeholder wie Anwohner oder die Kommunalverwaltung vorzeitig über den Plan informiert werden müssen und die entsprechende Zustimmung gewonnen werden muss. Gleichzeitig sollte mit dem jeweiligen Netzbetreiber schon über die Einspeisung des erzeugten Stroms verhandelt werden.

Ablaufplan (ein Jahr)

Neben der endgültigen Entscheidung über Art und Größe der Anlage muss die Wirtschaftlichkeit nachgewiesen und mit dem Risikomanagement begonnen werden. Verhandlungen mit möglichen Partnerunternehmen, die z.B. bei logistischen Fragen helfen können, sollten ebenfalls begonnen werden. Dies können beispielsweise lokale Forstbetriebe, Landwirte oder Hersteller von Pellets sein. Die Konsensbildung mit externen Stakeholdern ist zu diesem Zeitpunkt ebenfalls sehr wichtig. Zu den Stakeholdern gehören u.a. potenzielle Kunden, Hersteller von Rohstoffen und Gemeinde- oder Kommunalverwaltungen.

Realisierung (zwei bis drei Jahre)

Im letzten Schritt muss die betreibende Gesellschaft sich als offizieller Betreiber bei der zuständigen EPCO anmelden und eventuelle Verhandlungen mit der EPCO und dem Hersteller der Anlage abschließen. Weiterhin muss die Anlage vom METI zertifiziert werden, um von möglichen Einspeisetarifen profitieren zu können. Im letzten Schritt gilt es neben dem eigentlichen Bau der Anlage sämtliche gesetzlichen Bestimmungen zu erfüllen, bevor die Anlage in Betrieb genommen werden kann. Dazu gehören u.a. Bestimmungen zur Umweltverträglichkeit, Erdbebensicherheit und Feuerschutz. Gesetzliche Bestimmungen können sich von Präfektur zu Präfektur unterscheiden, daher sollte man sich im Zweifelsfall direkt bei der Präfekturverwaltung informieren.

6.4. Steuern und steuerliche Anreize für erneuerbare Energien

Umweltbezogene Steuern

Es gibt in Japan eine Reihe umweltbezogener Steuern, die zusammengefasst in Tabelle 7 dargestellt sind.

Energiesteuern	**Steuertarife**
Benzinsteuer	48,6 JPY/l
Lokale Benzinsteuer	5,2 JPY/l
Öl- und Gassteuer	17,5 JPY/l
Dieselöl Abgabesteuer	32,1 JPY/l
Flugbenzinsteuer	18,0 JPY/l
Erdöl- und Kohlesteuer	Erdölderivat 2040 JPY/kl Flüssiggas 1080 JPY/t Kohle 700 JPY/t

	CO_2-Steuer	Erdölderivat 760 JPY/kl Flüssiggas 780 JPY/t Kohle 670 JPY/t
Stromentwicklungs-förderungssteuer		375 JPY /1000 kWh

Tabelle 7: Energiesteuern in Japan (Ministry of the Environment, 2022)

Kohlendioxidsteuer

Die 2012 eingefügte Umweltsteuer auf Kohlenstoffdioxidemissionen in Japan dient dem Ziel, umweltschädliche Einflüsse zu reduzieren und gleichermaßen ein umweltbewusstes ökonomisches Handeln zu fördern. Speziell bezieht sich die Steuer auf eine gerechte Belastung für die Nutzung aller fossilen Brennstoffe wie Erdöl, Erdgas und Kohle, gemessen an der Umweltbelastung.

Die CO_2-Steuer soll innerhalb von 30 Jahren die ausgestoßene Kohlenstoffdioxidmenge um 6 – 24 Mio. Tonnen reduzieren. Bisher liegt der Preis pro Tonne CO_2 seit 2016 bei 289 JPY/t (ungefähr 2,22 EUR/t). Die Steuereinnahmen werden in die Förderung umweltfreundlicher Technologien reinvestiert (MoE, 2017). Dabei wird das Augenmerk besonders auf Energieeffizienzmaßnahmen sowie auf die Förderung erneuerbarer Energien gelegt. Im direkten Vergleich mit anderen Industrieländern fällt die japanische CO_2-Steuer jedoch sehr gering aus. Trotz einer geringen CO_2-Steuer ist Japans Kohlenstoffintensität im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt im Vergleich mit anderen Industrienationen gering.

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

Japan hat das langfristige Ziel, bis 2050 klimaneutral zu werden. Dieses Ziel steht in unmittelbarer Verbindung mit dem Ausbau von erneuerbaren Energien. Dabei spielt auch Biomasse eine entscheidende Rolle. In Japan wird Biomasse als stabiler Energieträger angesehen, der je nach Nachfragesituation mehr oder weniger Energie liefern kann. Darüber hinaus eignet sich Biomasse gut für die lokale Erzeugung und den lokalen Verbrauch von Energieträgern und Energie. Dies macht Biomasse insbesondere als dezentrale Lösung für Kommunen und private Unternehmen interessant.

Dezentrale Lösungen stehen jedoch regionalen Monopolen gegenüber. Die zehn Netzbetreiber (EPCO) verfügen über hohe Marktmacht, da sie dem Anschluss einer Bioenergieanlage an das Netz zustimmen müssen. Seit 2016 liberalisiert die Politik zwar den Strommarkt, jedoch ist das japanische System noch immer von ungleicher Marktmacht zwischen unabhängigen Stromerzeugern und Netzbetreibern geprägt. Die Umstrukturierung und praktische Liberalisierung werden noch einige Jahre in Anspruch nehmen.

Marktbarrieren und versteckte Kosten

Ab einem Energieausstoß von mehr als 50 kW muss der jeweilige Netzbetreiber der Einspeisung des Stroms zustimmen. Unter dem FIT-System stehen die Energieversorger (in ihrer Eigenschaft als allgemeine Stromübertragungs- und Energieversorgungsunternehmen) in der Pflicht, einen Stromabnahmevertrag sowie einen Netzanbindungsvertrag mit den vom METI zertifizierten Erzeugern von erneuerbarer Energie abzuschließen. Allerdings muss ein Energieerzeuger mit dem Netzbetreiber im ersten Schritt über die Kapazität der Einspeisung direkt verhandeln. Das bedeutet, dass die Netzbetreiber die Einspeisung grundsätzlich verweigern können und das Projekt somit praktisch nicht realisiert werden kann. Die Einspeisung wird in der Praxis oft mit der Begründung abgelehnt, dass es keine weiteren Kapazitäten im Netz gebe.

In der Praxis verweigern in manchen Fällen die EPCOs die Einspeisung des Stroms in ihr Netz auf Grundlage dieser Argumentation. Anders als in Deutschland, wo erneuerbaren Energien Priorität für die Netzeinspeisung gewährleistet wird, wird in Japan der Netzstabilität – und somit den Netzbetreibern – Priorität gewährleistet. Das bedeutet, diese dürfen selbst darüber entscheiden, wer in ihr Netz einspeisen darf und wem dies verweigert bleibt. Ebenfalls anders als in Deutschland ist, dass diese traditionellen Netzbetreiber (EPCOs) gleichzeitig in vielen Fällen auch Energieerzeuger – insbesondere von nicht-erneuerbaren Energien – sind.

Der Netzanschluss ist in der Praxis eine der größten Hürden für den Ausbau von kleinen Bioenergieanlagen. Um die Genehmigung für den Netzanschluss vom Netzbetreiber zu erlangen, werden in der Regel persönliche bzw. sehr gute Beziehungen zum Netzbetreiber benötigt. Marktneulinge, ohne Beziehungen zum Netzbetreiber, haben in der Regel faktisch kaum eine Chance mit dem jeweiligen regionalen Monopol einen Vertrag auszuhandeln und somit einen Netzanschluss zu erlangen.

Das hohe Niveau des FIT für Bioenergie, insbesondere für kleine mit Holz gespeiste Anlagen unter einer Leistung von 2 MW (40 JPY/kWh, also ungefähr 0,31 EUR/kWh), lässt also theoretisch auf sehr gute Marktchancen schließen. Jedoch stehen auf der anderen Seite erhöhte Kosten, die die Höhe des FIT relativieren. Neben den erwähnten praktischen Schwierigkeiten beim Netzanschluss gibt es weitere Kostenfaktoren, die hinzukommen, darunter hohe Rohstoffpreise oder knappe Rohstoffverfügbarkeit, hohe Betriebskosten sowie die Komplexität von Genehmigungsverfahren.

Erzeugnisse aus der Landwirtschaft sind durch die geringe Lebensmittelselbstversorgungsrate nur in begrenztem Umfang verfügbar. Dabei werden praktisch keine Erzeugnisse genutzt, die auch für die Lebensmittelerzeugung genutzt werden können (z.B. Mais). Gülle fällt konzentriert in wenigen Gebieten Japans (insb. Hokkaido) in größerem Umfang an, weshalb dort auch die höchste Konzentration an Biogasanlagen verzeichnet wird.

Abfälle aus der Lebensmittelindustrie werden teilweise ebenfalls in Biogasanlagen eingesetzt. Das Potenzial ist jedoch noch nicht ausgeschöpft. Hier liegt insbesondere ein Hindernis in der Mülltrennung – Biomüll, der in Privathaushalten anfällt, wird in den meisten Teilen Japans nicht separiert (ECOS GmbH, 2021). Japan setzt bei der Weiterverwertung von Siedlungsabfällen insgesamt auf die Verbrennung. Ungefähr 80% der Siedlungsabfälle werden für die Energieerzeugung verbrannt (Mordor Intelligence, 2022).

Im Bereich der holzbasierten Technologien sehen sich Energieerzeuger ebenfalls mit erhöhten Rohstoffkosten konfrontiert. Seit den 1970er Jahren geht die heimische Produktion von Holz durch billigeres Importholz aus dem Ausland zurück. Seit der Einführung des FIT steigt die lokale Produktion wieder an (MAFF, 2021). Hinzu kommt das sehr hügelige Terrain (80% Japans sind Berge). Dies macht es für holzbasierte Bioenergieprojekte besonders wichtig eine stabile Zufuhr von Brennstoffen zu gewährleisten. Für kleine Anlagen ist die lokale Zulieferung besonders wichtig. Dementsprechend müssen (vom Projektentwickler bzw. Betreiber) Verträge mit lokalen Forstwirtschaftsunternehmen geschlossen werden, die über einen festen Zeitraum genügend Brennstoff liefern können. Aus oben genannten Gründen ist das Preisniveau der Rohstoffe allerdings hoch. Daneben sind die Betriebskosten und Genehmigungsverfahren aufgrund des Lohnkostenniveaus und des erhöhten bürokratischen Aufwands ebenfalls als hoch einzustufen.

Markteintritt

Für den Markteintritt in Japan ist es – ähnlich wie in anderen Ländern auch – unerlässlich, lokal repräsentiert zu sein. Hierbei kann ein deutsches Unternehmen z.B. mit einem lokalen Unternehmen zusammenarbeiten. Spezialisierte Handelsunternehmen sind oftmals ein guter Partner für den Markteintritt und können deutsche Technologien im Markt platzieren. Für den lokalen Partner vor Ort zählt die Neuartigkeit oder Einzigartigkeit einer Technologie zu den wichtigsten Kriterien. Wenn die Technologie bereits von mehreren Konkurrenzunternehmen im Markt angeboten wird, wird ein japanisches Handelshaus in den meisten Fällen von einer Kooperation absehen, weil ein Markteinstieg dann nur mit einem vergleichsweise hohen Aufwand umsetzbar wäre. Spezialisierte Handelshäuser übernehmen auch die Installation/Montage bzw. beauftragen eigenverantwortlich ein lokales Unternehmen damit, während für die Feinabstimmung und ggf. Überwachung der Montage meistens ein Spezialist aus Deutschland nach Japan reisen muss.

Auf der Stufe der Projektentwicklung sind die Markteintrittsbarrieren hingegen hoch. NEDO stellt für die praktische Umsetzung von Bioenergie-Projekten Anleitungen in japanischer Sprache zur Verfügung. Diese stellen insbesondere Kommunen und neuen Unternehmen eine praxisnahe Einführung für die regionale Energieversorgung mit Hilfe von Biomasse bereit. Die vollumfänglichen Erläuterungen für ein japanisch-sprachiges Publikum findet sich auf der Webseite von NEDO.[1] Eine zusammenfassende Version in englischer Sprache („Introduction requirements and technical guidelines on self-sustaining local biomass energy systems") wird ebenfalls bereitgestellt.[2] Allein durch die sprachlichen Barrieren, die auch Gesetzestexte und andere essenzielle Dokumente betrifft, ist der Markteinstieg für Projektentwickler ohne ständige Vertretung und entsprechender Vernetzung vor Ort kaum möglich.

Es können aber auch andere Arten der Kooperation mit japanischen Unternehmen geschlossen werden, darunter z.B. Kooperationen auf technologischer Ebene oder Joint Ventures. Darüber hinaus kann der Markteintritt auch über Kontakte zu Projektentwicklern und insbesondere EPC-Firmen funktionieren. Eine Mitgliedschaft in einer der im Anhang aufgelisteten Branchenverbände lohnt sich ebenfalls. Für eine aktive Rolle im Verband bedarf es jedoch Personal mit ausreichenden Japanischkenntnissen oder einer registrierten Präsenz vor Ort. In einigen Fällen kann sich daher auch die Gründung einer lokalen Repräsentanz lohnen. Hierbei zählen die Suche nach Personal mit Erfahrung in der Branche und ausreichenden Japanischkenntnissen zu den größten Herausforderungen.

Viele japanische Unternehmen sind auch im Bereich Bioenergie auf Drittmärkten aktiv. Über gemeinsame Projekte in Drittländern lassen sich Kontakte zu den Muttergesellschaften in Japan knüpfen. Darüber hinaus gibt es einige Fachmessen, die für die Branche besonders von Bedeutung sind, allen voran die „World Smart Energy Week", die jährlich sowohl im Raum Tokyo als auch im Raum Osaka stattfindet. Die „Biomass Expo" ist eine der zahlreichen Unterausstellungen der Fachmesse. Eine weitere bedeutende Messe ist die „Fukushima Renewable Energy Industrial Fair" sowie die „New Environmental Exposition (N-Expo)". Daneben gibt es vom Bund finanzierte Außenwirtschaftsförderprojekte im Bereich Bioenergie, wie z.B. Geschäftsreisen nach Japan. Zudem gibt es auch Module zur Anwerbung japanischer Investoren.

8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Japan ist ein Land, welches über einen starken Forschergeist und eine hohe Innovationskraft verfügt. Im Bereich der Bioenergie sind hierbei insbesondere die nachhaltigen Biokraftstoffe für die Luftfahrt (SAF) zu nennen. Obwohl es einen hohen Einspeisetarif (FIT) insbesondere für kleine Bioenergieanlagen gibt, bestehen fundamentale Hürden für den Ausbau ebendieser kleinen Anlagen ohne direkte Beteiligung der EPCOs. Solche kleinen Anlagen sind für das Kerngeschäft der EPCOs nicht förderlich, sodass der Netzanschluss sich in der Praxis als eine der schwierigsten Hürden herausstellt. Dennoch schaffen es viele ausländische und auch deutsche Unternehmen mit und über einen lokalen Partner in den Markt einzutreten. Dabei ist eine intensive Auseinandersetzung mit dem Markt auch in zeitlicher Hinsicht notwendig. In Bezug auf erfolgsversprechende Technologien ist ein gewisser Innovationsgrad entscheidend, um sich von der Konkurrenz abzusetzen und neue Lösungen zu bieten. Nachfolgend finden sich Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken des japanischen Bioenergiesektors:

Stärken

- Hohe Forschungsaktivität im Bereich Bioenergie (derzeit insb. für SAF)
- Verlässliche und langfristige Beziehungen mit Geschäftspartnern
- Wirtschaftliche Kontinuität von Bioenergie-Projekten (FIT-Laufzeit: 20 Jahre)
- Starke Förderung von erneuerbaren Energien auf nationaler und lokaler Ebene

[1] https://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html

[2] https://www.nedo.go.jp/content/100927443.pdf

- Gute privatwirtschaftliche Finanzierungsmöglichkeiten

Schwächen

- Hohe Eintrittsbarrieren (zeit- und kostenintensiv)
- Praktische Schwierigkeiten des Netzanschlusses
- Hohe Rohstoffkosten für Biomasse
- Langsame bürokratische Vorgänge
- Komplexe Genehmigungsverfahren
- Japanischkenntnisse für Projektentwickler und lokale Repräsentanz notwendig
- Fragmentierte Förderprogramme
- Schwerer Zugang zu öffentlichen Ausschreibungen (fragmentiert; Japanischkenntnisse notwendig)
- Langsame Entscheidungsprozesse in Unternehmen
- Infrastruktur für Fernwärme unterentwickelt

Chancen

- Hohe Einspeisevergütung für Bioenergie (FIT)
- Viel Bewegung im Bioenergiesektor – Interesse an neuartigen Technologien
- Größer werdende Bedeutung von PPAs
- Hohes Ansehen deutscher Unternehmen (insb. Biogasanlagenbauer)
- Einführung des FIP-Systems – Erwartete Diversifizierung des Strommarktgeschäfts und die Entstehung neuer Geschäftsmodelle
- Forschung & Entwicklung an SAFs
- Ausbauziele von EEs bis 2030 im sechsten strategischen Energieplan (2021) deutlich erhöht – Kapazität soll bis 2030 fast verdoppelt werden
- Europäische Unternehmen profitieren vom JEFTA
- Kooperation für Bioenergie-Projekte auf Drittmärkten

Risiken

- Wachsende inländische Konkurrenz
- Marktmacht der EPCOs
- Anpassung der Technologien an japanische Gegebenheiten notwendig (z.B. Erdbebenschutz)
- Bereits viele deutsche Anbieter aktiv (insb. im Bereich Biogas)
- Bei der Planung von Bioenergieprojekten muss ein (lokaler) Wärmeabnehmer gefunden werden

Profile der Marktakteure

Öffentliche Stellen

Ministry of Economy Trade and Industry (METI)
Japanischer Name: 経済産業所
1-3-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8901, Japan
Tel.: +81-(0)3-3501-1511
URL: https://www.meti.go.jp/english/index.html (E)
Zuständig für Industrie und Handel, Energiesicherheit, Waffenexportkontrolle und viele weitere Sektoren.

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF)
Japanischer Name: 農林水産所
1-2-1, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8950
Tel.: +81-(0)3-3502-8111
URL: https://www.maff.go.jp/e/index.html (E)
Zuständig für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei.

Ministry of the Environment (MOE)
Japanischer Name: 環境省
Godochosha No. 5, 1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, 100-8975 Tokyo
Tel.: +81-(0)3-3581-3351
URL: https://www.env.go.jp/en/ (E)
Zuständig für das EIA (Environmental Impact Assessment) und seine Verbesserung.

New Energy Development Organization (NEDO)
Japanischer Name: 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
MUZA Kawasaki Central Tower 16F-20F, 1310 Omiya-cho, Saiwai-ku, Kawasaki City, 212-8554 Kanagawa
Tel.: +81-(0)44-520-5207
URL: https://www.nedo.go.jp/english/index.html (E)
Japans öffentliche Verwaltungsorganisation, welche die Forschung und Entwicklung von Industrie-, Energie- und Umwelttechnologien fördert.

Japan Science and Technology Agency (JST)
Japanischer Name: 国立研究開発法人 科学技術振興機構
Kawaguchi Center Building, 4-1-8 Honcho, Kawaguchi-shi, Saitama 332-0012 Japan
Tel.: +81-48-226-5601
URL: https://www.jst.go.jp/EN/ (E)
Finanziert öffentliche Projekte zur Entwicklung neuer Technologien, z.B. der Erforschung von SAFs.

Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)
Japanischer Name: 宇宙航空研究開発機構
Chofu Aerospace Center, 7-44-1 Jindaiji Higashi-machi, Chofu-shi, Tokyo 182-8522
Tel.: +81 (0)422-40-3000
URL: https://global.jaxa.jp/
Japanische Raumfahrtbehörde. U.a. tätig im Bereich der SAFs.

Verbände & Institutionen

Biomass Power Association (1)
Japanischer Name: 一般社団法人バイオマス発電事業者協会
Kawamura Building 2F, 4-5-8 Nihonbashi Hongokucho, Chuo-ku, 103-0021 Tokyo
Tel.: +81-(0)3-6450-3900
URL: http://www.bpa.or.jp/ (J)
Einer der größten Fachverbände der Biomassebranche mit zahlreichen Mitgliedsunternehmen.

Biomass Power Association (2)
Japanischer Name: 一般社団法人バイオマス発電協会
Tokyo Royal Plaza 201, 1-18-11 Uchikanda, Chiyoda-ku, 101-0047 Tokyo
Tel.: 81-(0)3-5577-3175
URL: http://j-biopower-ass.jp/English/ (E)
Fachverband mit Fokus auf Informationssammlung und -bereitstellung für Branchenvertreter.

Japan Woody Bioenergy Association
Japanischer Name: 一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会
Classic Building 604, 3-12-5 Taito, Taito-ku, 110-0016 Tokyo
Tel.: +81-(0)3-5817-8491
URL: https://www.jwba.or.jp/ (J)
Fachverband mit Fokusthemen rund um den Energieträger Holz.

Japan Organics Recycling Association
Japanischer Name: 一般社団法人日本有機資源協会
Bajichikusan Kaikan 401, 2-6-16 Shinkawa, Chuo-ku, 104-0033 Tokyo
Tel.: +81-(0)3-3297-5618
URL: https://www.jora.jp/ (J)
Der Fachverband engagiert sich für die Nutzung von Biomasse.

Biomass Industrial Society Network
Japanischer Name: バイオマス産業社会ネットワーク
3-15-12 Shiinokidai, Kashiwa City, Chiba Prefecture 277-0945
Tel.: +81-(0)47-389-1552
URL: https://www.npobin.net/index.html (J)
Non-Profit-Organisation, die sich für die nachhaltige Nutzung von Biomasse einsetzt.

Renewable Energy Institute (REI)
Japanischer Name: 自然エネルギー財団
11F KDX Toranomon 1-Chome 1-10-5 Toranomon, Minato-ku, Tokyo 105-0001
Tel.: +81-(0)3-6866-1020
URL: https://www.renewable-ei.org/en/ (E)
Unabhängiger Think-Tank für die Förderung von erneuerbaren Energien.

Forest Energy Research Institute Co., Ltd.
Japanischer Name: 株式会社森のエネルギー研究所
KTD Kyowa Building Ozakudai 3F, 4 Ozakudai 1-4-21, Hamura, 205-0001 Tokyo
Tel.: +81-(0)42-578-5130
URL: https://www.mori-energy.jp/ (J)
Institution zur Förderung von Forstbiomasse, Aufforstung, Diversifizierung und Umweltschutz.

Japanische Unternehmen

Air Water Inc.
Japanischer Name: エア・ウォーター株式会社
2-12-8 Minami Semba, Chuo-ku, Osaka 542-0081, Japan
Tel.: +81-(0)6-6252-5411
URL: https://www.awi.co.jp/en/index.html (E)
Diversifiziertes Unternehmen mit Bioenergie-Sparte. Projektentwickler von insgesamt sechs Bioenergie-Projekten in Japan (fünf bereits umgesetzt, eins in Planung). Für das Azumino Biomass Energy Center hat Air Water Inc. u.a. mit Spanner zusammengearbeitet. Air Water & Energia Power Onahama Co., Ltd. (AWEP Onahama) ist ein Joint-Venture zwischen Air Water Inc. und Chugoku Electric Power Co., Inc. für den Betrieb des 75-MW-Biomasse-Kraftwerks in Iwaki, Fukushima.

Chugoku Electric Power Co., Inc.
Japanischer Name: 中国電力株式会社
4-33 Komachi, Naka-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 730-8701, Japan
Tel.: +81-(0)82-241-0211
URL: https://www.energia.co.jp/e/index.html (E)
Japanischer Energieversorger der Region Chugoku. Air Water & Energia Power Onahama Co., Ltd. (AWEP Onahama) ist ein Joint-Venture zwischen Air Water Inc. und Chugoku Electric Power Co., Inc. für den Betrieb des 75-MW-Biomasse-Kraftwerks in Iwaki, Fukushima.

Daishi Hokuetsu Bank, Ltd.
Japanischer Name: 株式会社 第四北越銀行
1071-1-7, Higashiborimae-dori, Chuo-ku, Niigata 951-8066, Japan
Tel.: +81-(0)25-222-4111
URL: https://www.dhbk.co.jp/english/index.html (E)
U.a. tätig in der Finanzierung von Bioenergie-Projekten.

Edison Power Co., Ltd.
Japanischer Name: 株式会社エジソンパワー
Aios Ginza 8F, 8-17-5 Ginza, Chuo-ku, Tokyo 104-0061, Japan
Tel.: +81-(0)3-6262-1470
URL: https://www.edisonpower.co.jp/ (J)
Edison Power ist eigentlich auf das Photovoltaik (PV)- und Lithium-Ionen-Batteriegeschäft spezialisiert, hat aber auch bereits Anlagen zur Vergasung von Biomasse in Japan gebaut.

erex Co., Ltd.
Japanischer Name: イーレックス株式会社
14F Kyobashi Edogrand, 2-2-1 Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo 104-0031, Japan
Tel.: N.A.
URL: https://www.erex.co.jp/en/ (E)
Betreiber von Biomassekraftwerken.

FujiClean Co., Ltd.
Japanischer Name: フジクリーン工業株式会社
4-1-4 Imaike, Chikusa, Nagoya, Aichi, 464-0850 JAPAN
Tel.: +81-(0)52-733-0863
URL: https://www.fujicleanglobal.com/ (E)
Hersteller von Komponenten für Biogasanlagen.

Hanwa Co., Ltd.
Japanischer Name: 阪和興業株式会社
HK Yodoyabashi Garden Avenue, 4-3-9, Fushimi-machi, Chuo-ku, Osaka 541-8585, Japan
Tel.: +81-(0)6-7525-5000
URL: https://www.hanwa.co.jp/en/ (E)
Einer der größten Importeure von Palmkernschalen.

Hirakawa Corporation
Japansicher Name: 株式会社ヒラカワ
1-9-5 Oyodokita, Kita-ku, Osaka 531-0077, Japan
Tel.: +81-(0)6-6458-8687
URL: https://www.hirakawag.co.jp/ (J)
Speziell ist Hirakawa auf Dampf- und Warmwasser-Heizkessel spezialisiert, u.a. fallen darunter auch Biomasse-Heizkessel für kleine und mittlere Anlagen.

Hitachi Zosen Corporation
Japanischer Name: 日立造船株式会社
7-89, Nankokita 1-chome, Suminoe-ku, Osaka 559-8559, Japan
Tel.: +81-(0)6-6569-0001
URL: https://www.hitachizosen.co.jp/english/ (E)
Die Firma ist einer der großen Maschinenbauer Japans und produziert im Bioenergiebereich Anlagen für die Methanfermentierung. Vor allem mit dem Schweizer Tochterunternehmen Hitachi Zosen Inova AG tätig im Bereich Biogas und Holzvergasung.

IHI Corporation
Japanischer Name: 株式会社 IHI
Toyosu IHI Building, 1-1, Toyosu 3-chome, Koto-ku, Tokyo 135-8710, Japan
Tel.: +81-(0)3-6204-7800
URL: https://www.ihi.co.jp/en/ (E)
U.a. tätig in der Herstellung von SAFs aus Mikroalgen.

Influx Inc.
Sumitomo Fudousan Bldg. 10F, 6-17-21 Shimbashi, Minato-ku, Tokyo 105-0004, Japan
Tel.: +81-(0)3-6432-0698
URL: https://influx-inc.com/en/ (E)
Hersteller von Komponenten für Biogasanlagen.

ITOCHU Corporation
Japanischer Name: 伊藤忠商事株式会社
5-1, Kita-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8077, Japan
Tel.: +81-(0)3-3497-2121
URL: https://www.itochu.co.jp/en/index.html (E)
Generalhandelshaus und einer der Pioniere beim Import von Biodiesel, u.a. vom finnischen Unternehmen Neste Oyj.

Japan Airlines Co., Ltd.
Japanischer Name: 日本航空株式会社
Nomura Real Estate Bldg., 2-4-11 Higashi-Shinagawa, Shinagawa-ku, 140-0002 Tokyo, Japan
Tel.: +81-(0)1-2022-3015
URL: https://www.jal.com/en/ (E)
Japanische Fluggesellschaft, die in mehreren Projekten für SAFs mitwirkt.

JBG Energy K.K.
Japanischer Name: 株式会社 JBG エナジー
Marunouchi Kitaguchi Building 12F, 1-6-5 Marunouchi, Tokyo, 100-0005, Japan
Tel.: +81-(0)3-6259-1655
URL: https://jbgenergy.co.jp/?lang=en (E)
JBG Energy K.K. ist spezialisiert auf die Entwicklung, den Bau und den Betrieb von Biogasanlagen sowie LNG-Kraftwerken in Japan. Das Tochterunternehmen namens JBG Power GmbH sitzt in Deutschland.

JERA Co., Ltd.
Japanischer Name: 株式会社 JERA
Nihonbashi Takashimaya Mitsui Building 25F, 2-5-1 Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo 103-6125, Japan
Tel.: +81-(0)3-3272-4631
URL: https://www.jera.co.jp/english/ (E)
Tätig im Bereich der SAFs.

JFE Engineering Corporation
Japanischer Name: JFE エンジニアリング株式会社
Hibiya Kokusai Building, 2-2-3 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan
Tel.: +81-(0)3-3474-0881
URL: https://www.jfe-eng.co.jp/en/ (E)
Eines der wichtigsten Unternehmen für Planung, Beschaffung und Bau von Bioenergieanlagen und Biogasanlagenkomponenten. Die Firma ist eine Tochtergesellschaft von JFE Holdings, deren Hauptgeschäftsfeld die Stahlerzeugung ist. Im Energiebereich bietet das Unternehmen Brennkessel und Dampfturbinen für Biomasse an, ist aber auch in Bereichen wie Klimaanlagen, Ladestationen für E-Mobility und Pipelines aktiv. Auch Anlagen für die Bioethanol-Herstellung gehören zur Produktpalette.

Kawasaki Heavy Industries, Ltd.
Japanischer Name: 川崎重工業株式会社
1-14-5, Kaigan, Minato-ku, Tokyo 105-8315, Japan
Tel.: +81-(0)3-3435-2111
URL: https://global.kawasaki.com/en/ (E)
Die Firma ist einer der traditionellen japanischen Maschinenbauhersteller und bietet im Bioenergiebereich Anlagen zur Herstellung von Bioethanol sowie Komponenten für Biogasanlagen an.

Kobelco Eco-Solutions Co., Ltd.
Japanischer Name: 株式会社神鋼環境ソリューション
1-4-78, Wakinohama-cho, Chuo-ku, Kobe 651-0072, Japan
Tel.: +81-(0)78-232-8018
URL: https://www.kobelco-eco.co.jp/english/ (E)
Das Tochterunternehmen von Kobe Steel bietet im Bioenergiebereich Anlagen für die Methanfermentierung und Vergasung von Biomasse an. Dazu gehört die Herstellung von Biomasse-Heizkesseln für große Anlagen und Biomasse-Recycling-Systeme für organische Abfälle wie Klärschlamm und Lebensmittel.

Kondo Plant Engineering Inc.
Japanischer Name: 近藤設備設計株式会社
3374 Okusa, Komaki-shi, Aichi 485-0802, Japan
Tel.: +81-(0)5-6879-3511
URL: http://www.kondosetsubi.co.jp/ (J)
Spezialisiert sich auf den Kraftwerkbau und ist im Bioenergiebereich mit Heizkesseln für große Anlagen vertreten.

Kubota Corporation
Japanischer Name: 株式会社クボタ
1-2-47, Shikitsuhigashi, Naniwa-ku, Osaka 556-8601, Japan
Tel.: +81-(0)6-6648-2111
URL: https://www.kubota.com/ (E)
Produzent von Baumaschinen, wie beispielsweise Minibagger und Radlader sowie Traktoren, Rasenmäher und Verbrennungsmotoren. Im Bereich Bioenergie stellt das Unternehmen Komponenten für Biogasanlagen her.

Kurabo Industries, Ltd.
Japanischer Name: 倉敷紡績株式会社 (正式社名扱い：クラボウ)
2-4-31 Kyutaro-machi, Chuo-ku, Osaka 541-8581, Japan
Tel.: +81-(0)6-6266-5111
URL: https://www.kurabo.co.jp/english/ (E)
U.a. Hersteller von Biomasse-Heizkesseln für große Anlagen, insbesondere für Fluidized Bed Boiler. Die Firma ist neben Bioenergie zusätzlich spezialisiert auf Dämmmaterial, Textilien, Chemikalien und Elektronik.

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Japanischer Name: 三菱重工業株式会社
3-2-3 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8332, Japan
Tel.: +81-(0)3-6275-6200
URL: https://www.mhi.com/ (E)
Japans größtes Maschinenbauunternehmen, welches in vielen verschiedenen Branchen tätig ist. U.a. ist die Firma Hersteller von Biomasse-Heizkesseln für große Anlagen unter der Marke Tuboden S.r.l., ein italienisches Unternehmen, das 2013 von MHI aufgekauft wurde. Es bietet darüber hinaus auch Anlagen für die Herstellung von Bioethanol an.

Mitsubishi Heavy Industries Engineering Co., Ltd.
Japanischer Name: 三菱重工エンジニアリング
3-1, Minatomirai 3-chome, Nishi-ku, Yokohama, Kanagawa, 220-8401, Japan
Tel.: +81-(0)45-200-9600
URL: https://www.mhi.com/group/mhieng/ (E)
Planung, Herstellung, Beschaffung, Bau, Vermarktung und Kundendienst von Chemieanlagen, Transportsystemen und -produkten, Umweltprodukten etc., einschließlich Nebengeschäften.

Mitsubishi Power, Ltd.
Japanischer Name: Mitsubishi Power, Ltd. (zugehörig zu 三菱重工業株式会社)
3-3-1, Minatomirai, Nishi-ku, Yokohama, Kanagawa, 220-8401, Japan
Tel.: +81-(0)3-6716-3111
URL: https://power.mhi.com/ (E)
U.a. tätig im Bereich der SAFs, Biogasanlagenherstellung und Energiespeicherung, Methanfermentierung, Holzvergasung und Biokraftstofferzeugung.

Oyamada Engineering Co., Ltd.
Japanischer Name: オヤマダエンジニアリング株式会社
3-18-8 Honchōdōri, Morioka, Iwate 020-0015, Japan
Tel.: +81-(0)19-652-4197
URL: https://oyamada-eng.co.jp/ (J)
Das Unternehmen ist hauptsächlich im Umweltingenieurwesen vertreten und bietet im Bioenergiebereich Brennkessel für kleine und mittlere Anlagen an.

RENOVA, Inc.
Japanischer Name: 株式会社レノバ
18F KYOBASHI EDOGRAND,2-2-1 Kyobashi, Chuoku, Tokyo 104-0031, Japan
Tel.: +81-(0)3-3516-6260
URL: https://www.renovainc.com/en/ (E)
Projektentwickler, u.a. von Bioenergie-Projekten (z.Z. acht Projekte in Betrieb oder im Bau).

Sanyo Trading Co., Ltd.
Japanischer Name: 三洋貿易株式会社
2-11, Kanda Nishiki-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0054, Japan
Tel.: +81-(0)3-3518-1111
URL: https://www.sanyo-trading.co.jp/english/ (E)
Importieren u.a. Holzvergasungstechnik von Burkhardt GmbH nach Japan.

Shin-Etsu Works Co., Ltd.
Japanischer Name: 株式会社 新越ワークス
Three Snow Division, 670 Koseki, Tsubame-shi, Niigata 959-1286, Japan
Tel.: +81-(0)256-63-5854
URL: https://www.shin-works.co.jp/ (J)
U.a. Hersteller von Biomasse-Heizkesseln für Privathaushalte. Die ausländische Niederlassung Simcoa forscht u.a. an Nebenprodukten, die zur Bioenergiegewinnung genutzt werden können.

SUMITOMO CORPORATION
Japanischer Name: 住友商事株式会社
OTEMACHI PLACE EAST TOWER, 2-3-2 Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8601, Japan
Tel.: +81-(0)3-6285-5000
URL: https://www.sumitomocorp.com/en/jp/?region_selector=true (E)
Einer der wichtigsten Unternehmen für den Bau und Betrieb von Bioenergieanlagen.

Sumitomo Heavy Industries, Ltd.
Japanischer Name: 住友重機械工業株式会社
ThinkPark Tower, 2-1-1 Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo 141-6025, Japan
Tel.: +81- (0)3-5435-2152
URL: https://www.shi.co.jp/english/index.html (E)
Eines der großen japanischen Maschinenbauunternehmen, welches in vielen verschiedenen Branchen aktiv ist. Im Bereich Bioenergie bietet es CFB-Brennkessel für große Anlagen, Lösungen für die Holzvergasung und Biokraftstoffherstellung an.

Sumitomo Mitsui Trust Bank, Ltd.
Japanischer Name: 三井住友信託銀行株式会社
Add 1-4-1, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo
Tel.: +81-(0)120-977-641
URL: https://www.smtb.jp/english (E)
Finanzierung von Bioenergie-Projekten.

Takuma Co., Ltd.
Japanischer Name: 株式会社タクマ
2-2-33 Kinrakuji-cho, Amagasaki, Hyogo 660-0806, Japan
Tel.: +81-(0)6-6483-2609
URL: https://www.takuma.co.jp/english/ (E)
Japans Marktführer im Bereich Biomasse-Heizkessel für große Anlagen. Zu seinem Portfolio gehören die Planung, der Bau und die Überwachung einer Vielzahl von Kesseln, Maschinen, Anlagen zur Verhütung von Umweltverschmutzung, Umweltausrüstungsanlagen, Heiz- und Kühlanlagen sowie Anlagen und Einrichtungen für die Abwasserentsorgung. Die Firma ist auch in Südostasien erfolgreich, durch die gefragten Brennkessel für Biomasse aus Palmen und Mais.

Tomoe Shokai Co., Ltd.
Japanischer Name: 株式会社　巴商会
Next Site Kamata Building F5-6, 1-2-5 Kamatahoncho, Ota-ku, Tokyo 144-8505, Japan
Tel.: +81-(0)3-3734-1111
URL: http://www.tomoeshokai.co.jp/english/index.html (E)
Hauptsächlich im Gassektor angesiedelt und vertreibt dort den Rohstoff selbst sowie Komponenten für Anlagen. Zudem ist das Unternehmen auch im Chemie- und Medizintechnikbereich tätig. Im Sektor Bioenergie bietet die Firma Heizkessel für kleine und mittlere Anlagen an.

Toyo Engineering Corporation
Japanischer Name: 東洋エンジニアリング株式会社
2-8-1 Akanehama, Narashino-shi, Chiba 275-0024, Japan
Tel.: +81-(0)47-451-1111
URL: https://www.toyo-eng.com/jp/en/ (E)
U.a. zusammen mit dem britischen Unternehmen Velocys plc tätig im Bereich der SAF.

WB Energy Co., Ltd.
Japanischer Name: 株式会社 WB エナジー
5-5-10 Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021, Japan
Tel.: +81-(0)3-4405-8088
URL: http://wbenergy.co.jp/ (J)
U.a. Hersteller von Biomasse-Heizkesseln für kleine und mittlere Anlagen mit speziellem Fokus auf Holzverbrennung.

ZE Energy Inc.
Japanischer Name: 株式会社 ZE エナジー
Ark Hills Front Tower ROP1005, 2-23-1 Akasaka, Minato-ku, Tokyo, 107-0052, Japan
Tel.: +81-(0)7-6669-1510
URL: http://www.ze-energy.net/english/ (E)
Spezialisiert im Bereich der Bioenergie. Die Firma bietet zudem Lösungen für die Biogasherstellung, Vergasung, Verkohlung und Herstellung von Pellets an.

Ausländische Unternehmen

Anaergia Inc.
4210 South Service Road, Burlington, Ontario L7L 4X5, Canada
Tel.: +1-(0)905-766-3333
URL: https://www.anaergia.com/ (E)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

Andritz AG
ANDRITZ GROUP Headquarters, Stattegger Straße 18, 8045 Graz, Österreich
Tel.: +43 (0) 316 6902 0
URL: https://www.andritz.com/group-de (D)
Zulieferer von Technologien für Bioenergie-Projekte in Japan. U.a. gute Beziehungen zu TOYO Engineering Corporation und Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.

Enviva Partners, LP
7272 Wisconsin Avenue, Suite 1800, Bethesda, MD 20814, USA
Tel.: +1 (0) 301 657 5560
URL: https://www.envivabiomass.com/german/mission-und-werte/ (D)
Weltweit größter Hersteller von Holzpellets. Seit 2021 bestehendes MoU für die Lieferung an Electric Power Development Co., Ltd. (J-Power) für die Verbrennung in J-Powers Kohlekraftwerken.

Equis Development Pte Ltd.
1 George Street No. 23-03, One George Street, Singapore 049145, Singapur
Tel.: +65 (0) 6220 0040
URL: https://www.equis.com/ (E)
Projektentwickler von Bioenergie-Projekten in Japan mit Sitz in Singapur.

General Electric Company (GE)
5 Necco Street, Boston, MA 02210, USA
Tel.: +1 (0) 877 394 9775
URL: https://www.ge.com/ (E)
U.a. aktiv im Bereich der Holzvergasung in Japan.

GLS Tanks International GmbH
Industriestraße 6, 3860 Heidenreichstein, Deutschland
Tel.: +43 (0) 2862 531 87 0
URL: https://www.glstanks.com/de (D)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

Hitachi Zosen Inova AG
Hardturmstrasse 127, 8005 Zürich, Schweiz
Tel.: +41 (0) 44 277 11 11
URL: https://www.hz-inova.com/de/ (D)
Das Tochterunternehmen der japanischen Hitachi Zosen Corporation mit Sitz in der Schweiz. Hitachi Zosen Inova spezialisiert sich u.a. im Bereich Biogas. Kürzlich wurden die deutschen Unternehmen Schmack Biogas Service GmbH und microbEnergy GmbH, welche zur Viesmann Gruppe gehörten, Teil des Tochterunternehmens.

INNIO Jenbacher GmbH & Co. OG
Achenseestraße 1-3, 6200 Jenbach, Österreich
Tel.: +43 (0) 5244 600
URL: https://www.innio.com/de (D)
Herstellung von Gasmotoren und damit verbundenen Servicedienstleistungen. In häufiger Zusammenarbeit mit Holzkraftwerkbetreiber SynCraft Engineering.

KONRAD Forsttechnik GmbH
Oberpreitenegg 52, 9451 Preitenegg, Österreich
Tel.: +43 (0) 4354 2432
URL: https://www.forsttechnik.at/de (D)
Die Firma spezialisiert sich auf die Entwicklung, Produktion und Vermarktung von Holzerntemaschinen für extreme Steilhänge und schwieriges Gelände.

Nebraska Center Japan
Nebraska Department of Economic Development, 301 Centennial Mall South, P.O. Box 94666, Lincoln, NE 68509, USA
Tel.: +1 (0) 800 426 6505
URL: https://nebraskacenterjapan.com/ (E)
Setzt sich u.a. für den Export von Bioethanol von Nebraska, USA nach Japan und die Anhebung der zulässigen Beimischung von Bioethanol zu Benzin auf 10% ein.

Neste Oyj
Keilaranta, P.O. Box 95, 00095 Neste, Finnland
Tel.: +358 (0) 10 45811
URL: https://www.neste.com/about-neste (E)
Exportiert Biodiesel nach Japan über das japanische Generalhandelshaus ITOCHU Corporation.

OWS
Dok-Noord 5, 9000 Gent, Belgium
Tel.: +32 (0) 9 233 02 04
URL: https://www.ows.be/ (E)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

Piccacle Renewable Energy, Inc.
350 - 3600 Lysander Lane, Richmond, British Columbia, V7B 1C3, Canada
Tel.: +1 (0) 604 270 9613
URL: https://www.pinnaclepellet.com/ (E)
Kanadischer Holzpellethersteller. Wird ab 2023 80.000-90.000 Tonnen Holzpellets an das japanische Generalhandelshaus Mitsubishi liefern.

SynCraft Engineering GmbH
Münchner Straße 22, 6130 Schwaz, Österreich
Tel.: +43 (0) 5242 62510
URL: https://www.syncraft.at/ (D)
Österreichisches Entwicklungsunternehmen im Bereich der dezentralen Heizkraftwerkstechnik mit Hilfe von Holzkraftwerken zur Erzeugung von Bioenergie. In häufiger Zusammenarbeit mit Gasmotorenhersteller INNIO Jenbacher.

Valmet Corporation
Valmet, Keilasatama 5 / PO Box 11, FI-02150 ESPOO, Finnland
Tel.: +358 (0) 10 672 0000
URL: https://www.valmet.com/de/ (D)
Zulieferer von Technologien für Bioenergie-Projekte in Japan.

Velocys plc
Magdalen Centre, Robert Robinson Avenue, The Oxford Science Park, Oxford, OX4 4GA, United Kingdom
Tel.: +44 (0) 1865 800821
URL: https://www.velocys.com/ (E)
Britisches Unternehmen im Bereich Biokraftstoffe und Gas-to-Liquids (GTL)-Technologie. In Japan zusammen mit der TOYO Engineering Corporation im Bereich der SAFs tätig.

Deutsche Unternehmen

BEKON GmbH
Feringastraße 7, 85774 Unterföhring, Deutschland
Tel.: +49 (0) 89 90 77 95 90
URL: https://www.bekon.eu/ (D)
Entwicklung und Vertrieb von innovativen Biogastechnologien zur Abfallverwertung, u.a. zur Erzeugung von Biogas.

Burkhardt GmbH
Burkhardt GmbH, Kreutweg 2, 92360 Mühlhausen, Deutschland
Tel.: +49 (0) 91 85 94 01 0
URL: https://burkhardt-gruppe.de/de/startseite/ (D)
Liefern Holzvergaser über den lokalen Partner Sanyo Trading nach Japan.

Doppstadt Umwelttechnik GmbH
Steinbrink 13, 42555 Velbert, Deutschland
Tel.: +49 (0) 20 52 88 90
URL: https://www.doppstadt.de/ (D)
Das Unternehmen ist spezialisiert im Bereich der Umwelttechnik. Es umfasst die Planung, Fertigung und Realisierung u.a. von Biomüllanlagen.

Erich Stallkamp ESTA GmbH
In der Bahler Heide 4, Industriegebiet West, 49413 Dinklage, Deutschland
Tel.: +49 (0) 4443 96660
URL: https://www.stallkamp.de/ (D)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

Hese Umwelt GmbH
Magdeburger Straße 16b, 45881 Gelsenkirchen, Deutschland
Tel.: +49 (0) 209 980990
URL: http://ww8.hese-umwelt.de/ (D)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

INNOVAS Innovative Energie- und Umwelttechnik Anselm Gleixner und Stefan Reitberger GbR
Margot-Kalinke-Straße 9, 80939 München, Deutschland
Tel.: +49 (0) 89 16 78 39 73
URL: https://www.innovas.com/index.php/de/ (D)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

Krieg & Fischer Ingenieure GmbH
Bertha-von-Suttner-Straße 9, 37085 Göttingen, Deutschland
Tel.: +49 (0) 551 90 03 63 0
URL: https://www.kriegfischer.de/ (D)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

LIPP GmbH
Industriestraße 27, 73497 Tannhausen, Deutschland
Tel.: +49 (0) 7964 90 03 0
URL: https://www.lipp-system.de/ (D)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

LiPRO Energy GmbH & Co. KG
Ostkamp 22, 26203 Wardenburg, Deutschland
Tel.: +49 (0) 4407 300 96 0
URL: https://lipro-energy.de/de/ (D)
Hersteller, Lieferant, Projektierer und Betreiber von LiPRO Holzkraftwerken, die zur dezentralen Gewinnung von Strom und Wärme aus holziger Biomasse dienen.

NEUERO Industrietechnik GmbH
Neuerostraße 1, 49324 Melle, Deutschland
Tel.: +49 (0) 5422 9 50 30
URL: https://neuero.de/ (D)
Der Hersteller für Maschinen- und Anlagenbau, spezialisiert sich auf pneumatische Schiffsentladung und mechanische Schiffsbeladungen. U.a. liegt der Kompetenzbereich auf der Entladung von schwerfließenden Schüttgütern aus Biomasse.

PlanET Biogastechnik GmbH
Schildarpstraße 75, 48712 Gescher, Deutschland
Tel.: +49 (0) 2542 86 95 60
URL: https://planet-biogas.de/ (D)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

SENNEBOGEN Maschinenfabrik GmbH
Hebbelstraße 30, 94315 Straubing, Deutschland
Tel.: +49 (0) 9421 540 0
URL: https://www.sennebogen.com/ (D)
Entwickler und Produzent in den Bereichen Krantechnik und Materialumschlag. Die Firma bietet u.a. Prozess- und Umschlaglösungen für Biomassenutzung an.

Spanner Re² GmbH
Niederfeldstraße 38, 84088 Neufahrn i. NB, Deutschland
Tel.: +49 (0) 8773 70798 0
URL: https://www.holz-kraft.com/de/ (D)
Tätig im Bereich Holzvergasung und KWK-Anlagen in Japan. Ihre Repräsentanz in Japan ist als Spanner K.K. bekannt.

Standardkessel Baumgarte GmbH
Wissollstraße 19, 45478 Mülheim an der Ruhr, Deutschland
Tel.: +49 (0) 208 20768 0
URL: https://www.standardkessel-baumgarte.com/ (D)
Heizkesselhersteller und Tochterunternehmen der japanischen JFE Engineering Corporation.

streisal GmbH
Pettermandstraße 2, 88239 Wangen / Allgäu, Deutschland
Tel.: +49 (0) 7522 707965 0
URL: https://www.streisal.de/de/ (D)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

TEWE Elektronic GmbH & Co. KG
Karl-Benz-Straße 17, 48691 Vreden, Deutschland
Tel.: +49 (0) 2564 9 35 50
URL: https://www.tewe.com/de/ (D)
Zulieferer von Komponenten für Biogasanlagen für Japan.

Viessmann Climate Solutions SE
Viessmannstraße 1, 35108 Allendorf (Eder), Deutschland
Tel.: +49 (0) 64 52 70 0
URL: https://www.viessmann.de/ (D)
Die Firma bietet Produkt- und Dienstleistungen im Bereich der Klima-, Kühl- und Industrietechnik an. Die ehemaligen Tochterunternehmen von Viessmann, Schmack Biogas Service GmbH und microbEnergy GmbH, gehören seit kurzem zu Hitachi Zosen Inova AG.

WELTEC BIOPOWER GmbH
Zum Langenberg 2, 49377 Vechta, Deutschland
Tel.: +49 (0) 4441 999 78 0
URL: https://www.weltec-biopower.de/ (D)
Das deutsche Unternehmen baut seit 2002 in Japan u.a. Biogasanlagen für Milch- und Mastviehbetriebe.

Sonstiges

Messen

Fukushima Renewable Energy Industrial Fair
Datum: voraussichtlich 2. Quartal 2023
Ort: Koriyama
URL: http://reif-fukushima.jp/english/
Fachmesse für Erneuerbare-Energien-Technologien inkl. Biomasse.

New Environmental Exposition (N-Expo)
Datum: 25.-27. Mai 2022
Ort: Tokyo
URL: https://www.n-expo.jp/index.html
Fachmesse für Umwelttechnologie.

Renewable Energy Exhibition & Forum
Datum: 1.-3. Februar 2023
Ort: Tokyo
URL: https://www.renewableenergy.jp/2022/en/
Fachausstellung für Erneuerbare-Energien-Technologien inkl. Biomasse.

World Smart Energy Week Tokyo
Datum: 31. August - 2. September 2022
Ort: Tokyo
URL: https://www.wsew.jp/en-gb.html
Fachmesse mit diversen Unterausstellungen, z.B. der Biomass Expo.

Quellenverzeichnis

AHK Japan. (2020). *Japan Offshore-Windenergie - Zielmarktanalyse 2021 mit Profilen der Marktakteure*.

Air Water Inc. (31. Januar 2022). Von https://www.awi.co.jp/en/news/release/release-2144660027844444491/main/0/link/Launch%20of%20Japans%20first%20trigeneration%20business%20using%20gasification%20power%20generation%20method.pdf abgerufen

Anderson Mori & Tomotsune. (4. Februar 2022). Von https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=94336f5e-8a08-4a28-bd48-9dba7613d331 abgerufen

ANRE. (28. Januar 2022a). Von https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfoSummary abgerufen

ANRE. (1. Feburar 2022b). Von https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/fit_kakaku.html abgerufen

ANRE. (4. Februar 2022c). Von https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/pdf/gaiyou2020fyr.pdf abgerufen

Corporation, T. E. (2020). *Toshiba and Next Kraftwerke Sign Agreement to Establish Joint Venture*. Von https://www.toshiba-energy.com/en/info/info2020_1104.htm abgerufen

Deutsche Bundesbank. (4. Feburar 2022). Von https://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do;jsessionid=2BE23AF186DAEBC1C93F71B5FE6A9762?SERIES_KEY=120.EXR.M.JPY.EUR.SP00.A&start=01-01-2021&end=31-12-2021&submitOptions.x=0&submitOptions.y=0&trans=N abgerufen

ECOS GmbH. (2021). *The Market for Biogas Plants in Japan and Opportunities for EU Companies*.

Energy Information Center. (10. Februar 2022). Von https://pps-net.org/unit abgerufen

Equis. (27. 1 2022). Von https://www.equis.com/wp-content/uploads/2021/08/EDPL-Press-Release-Seiro-26-08-2021.pdf abgerufen

EU-Japan Centre. (31. Januar 2022). Von https://www.eu-japan.eu/government-procurement/tender-monitoring-informations/tender-notice-portals abgerufen

Green Bank Network. (2018). Abgerufen am 13. Februar 2019 von https://greenbanknetwork.org/green-finance-organisation-japan/

GTAI. (2020). *Wirtschaftsdaten kompakt - Japan*. Von https://www.gtai.de/gtai-de/trade/wirtschaftsumfeld/wirtschaftsdaten-kompakt/japan/wirtschaftsdaten-kompakt-japan-156842 abgerufen

GTAI. (2021). *Wirtschaftsdaten kompakt Japan November 2021*.

IEA. (2021a). *World Energy Balances*.

IEA. (2021b). *Japan 2021 Energy Policy Review*.

IEA. (2021c). *Implementation of Bioenergy in Japan Update*.

IEEFA. (März 2017). *Japan: Greater Energy Security Through Renewables*. Abgerufen am 15. Februar 2019 von http://ieefa.org/wp-content/uploads/2017/03/Japan_-Greater-Energy-Security-Through-Renewables-_March-2017.pdf

ITOCHU Corporation. (27. Januar 2022). Von https://www.itochu.co.jp/en/news/press/2021/210531.html abgerufen

JGC Holdings Corporation. (27. Januar 2022). Von https://www.jgc.com/en/news/assets/pdf/20210802e.pdf abgerufen

Linklaters. (Oktober 2018). *Japan Offshore Wind: Approaching a Tipping Point*. Abgerufen am 12. Februar 2019 von https://www.linklaters.com/en/insights/publications/2018/october/japan-offshore-wind

MAFF. (2013). *The Guidebook for Promoting Biomass Town Concept*. Von Act on Special Measures Concerning Procurement of Electricity from Renewable Energy Sources by Electricity Utilities abgerufen

MAFF. (2021). *Annual Report on Forest and Forestry in Japan 2020*.

METI. (1964). *Electricity Business Act No. 170 of 1964, translation*. Abgerufen am 15. Februar 2019 von http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail_main?re=&vm=2&id=51

METI. (2011). *Act on Special Measures Concerning Procurement of Electricity from Renewable Energy Sources by Electricity Utilities*. Abgerufen am 15. Februar 2019 von http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail_download/?ff=09&id=2573

METI. (2014). *Strategic Energy Plan*. Abgerufen am 15. Februar 2019 von http://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/pdf/4th_strategic_energy_plan.pdf

METI. (11 2020a). *2020―日本が抱えているエネルギー問題（前編）*. Von https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/energyissue2020_1.html abgerufen
METI. (2020c). *Strompreise*. Von https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2019/html/002/ abgerufen
METI. (2021a). *エネルギー基本計画令和３年１０月 (6th Strategic Energy Plan)*.
METI. (2021b). *General Energy Statistics 2019FJ*.
METI. (2022). *General Energy Statistics 2020*.
Ministry of the Environment. (4. Februar 2022). Von https://www.env.go.jp/policy/tax/about.html abgerufen
MoE. (2017). *Greening of Whole Tax System and Carbon Tax in Japan*.
MoF. (2021). *Japanese Public Finance Fact Sheet*.
MOFA. (April 2016). *2016 Growth Strategy Japan* . Abgerufen am 15. Februar 2019 von https://www.mofa.go.jp/files/000185866.pdf
Mordor Intelligence. (10. Februar 2022). Von https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/japan-waste-to-energy-market-industry#:~:text=As%20of%202020%2C%20Japan%20is,MSW%20in%20energy%20recovery%20systems. abgerufen
NEDO. (2017). *バイオマスエネルギー導入ガイドブック (Biomass Energy Introduction Guidebook)*.
NEDO. (27. Januar 2022). Von https://www.nedo.go.jp/english/activities/activities_ZZJP_100127.html abgerufen
Nikkei. (10 2020). *温暖化ガス排出、2050 年実質ゼロ　菅首相が所信表明へ*. Von https://www.nikkei.com/article/DGXMZO65278360R21C20A0MM8000/ abgerufen
Nikkei Asian Review. (16. April 2015). Abgerufen am 15. Februar 2019 von https://asia.nikkei.com/Economy/Japan-eyes-150-boost-in-power-transmission-between-regions
Nishimura & Asahi. (2. März 2022). Von https://www.lexology.com/commentary/energy-natural-resources/japan/nishimura-asahi/growth-of-corporate-power-purchase-agreements-in-japan abgerufen
Renewable Energy Insitute. (28. Januar 2022a). Von https://www.renewable-ei.org/en/statistics/energy/?cat=electricity abgerufen
Renewable Energy Institute . (1. Feburar 2022c). Von https://www.renewable-ei.org/en/statistics/energy/?cat=electricity abgerufen
Renewable Energy Institute. (Januar 2018). *Analysis of Wind Power Costs in Japan*. Abgerufen am 06. Februar 2019 von https://www.renewable-ei.org/en/activities/reports/img/pdf/20180125/JapanWindPowerCostReport_EN_20180124.pdf
Renewable Energy Institute. (1. Februar 2022b). Von https://www.renewable-ei.org/en/statistics/re/?cat=bio abgerufen
Spanner Re² GmbH. (31. Januar 2022). Von https://www.holz-kraft.com/images/pressemitteilungen/2021/210701_mw-holzgasprojekt_nutzt_co2_fur_tomatenanbau_spanner_re2.pdf abgerufen
The Japan Times. (10. Februar 2022). Von https://www.japantimes.co.jp/news/2022/01/28/business/electricity-bills-rise/ abgerufen
The Mainichi. (2. Februar 2022). Von https://mainichi.jp/english/articles/20220128/p2g/00m/0bu/022000c abgerufen
Weltec Biopower GmbH. (27. Januar 2022). Von https://www.weltec-biopower.de/news/artikel/weltec-biopower-realisiert-zwei-biogasanlagen-in-japan.html abgerufen
Yano Research. (2020). *Biomass Energy Market 2020*.