



Bioenergie aus biogenen Rest- und Abfallstoffen in Myanmar

Zielmarktanalyse 2020 – mit Profilen der Marktakteure

Impressum

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar
Uniteam Building, 4 Floor, 84 Pan Hlaing Street
Sanchaung TS, 11111 Yangon
+95 9 450 629 364
sophie.waldschmidt@myanmar.ahk.de
<http://myanmar.ahk.de>

Stand:
Mai 2020

Disclaimer:

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 die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Bildnachweis:

Pixabay (Titelbild), Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar

Redaktion:

Maren Geib, Sophie Waldschmidt

Wir danken Nwet Nwet Win für ihre kompetente und tatkräftige Unterstützung.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	3
Abkürzungen	4
Währungsumrechnung	5
Energieeinheiten	5
Executive Summary	6
1. Länderprofil.....	7
Politische Situation allgemein	7
Wirtschaftliche Entwicklung	7
Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	8
Investitionsklima	8
Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern	9
2. Marktchancen	10
3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche.....	11
Ingenieure	11
Komponenten- und Anlagenhersteller	12
Finanzierer	13
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld.....	13
Partner	13
Wettbewerbsumfeld.....	14
5. Technische Lösungsansätze	14
Energiegewinnung aus Biomasse	14
Biomasse als traditioneller Energieträger in Myanmar.....	15
Verbreitete Formen von Biomasse in Myanmar	15
Biogasanlagen.....	16
Produktion von Biotreibstoff und Pellets.....	19

Energiegewinnung aus kommunalem Abfall	20
6. Rechtliche und wirtschaftliche Rahmen-bedingungen	21
Rechtliche Rahmenbedingungen für Investitionen in der Stromerzeugung.....	21
Rechtliche Besonderheiten für Bioenergie	22
Energiepreise	22
Wirtschaftliche Rahmenbedingungen.....	24
7. Markteintrittsstrategien und Risiken	25
8. Schlussbetrachtung.....	26
9. Profile der Marktakteure.....	28
Regierungsstellen und Verbände	28
Unternehmen und potenzielle Vertriebspartner	28
Potenzielle Kunden.....	30
Messen.....	30
Anhang	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zentrale ökonomische Kennzahlen	8
Tabelle 2: Außenhandel Myanmar (in Mio. USD.; Veränderung in Prozent).....	8
Tabelle 3: Landwirtschaftliche Produktion und Viehzucht in Myanmar	15
Tabelle 4: Beschickungsmengen von KKS-Biogasanlagen.....	18
Tabelle 5: Qualitätsmerkmale von MBP-Pellets	19
Tabelle 6: Strompreis (alte Raten)	23
Tabelle 7: Strompreis (neue Raten)	23
Tabelle 8: Prognostizierte Brennholzversorgung aus dem nationalen Forstwirtschaftsmasterplan	31
Tabelle 9: Voraussichtliche Mengen fester Siedlungsabfälle in Myanmar	31
Tabelle 10: Arten, Anzahl und Energiebeitrag von Bioenergiequellen in Myanmar	32
Tabelle 11: Biomasseverbrauch im ländlichen Raum (pro Haushalt und Jahr)	33
Tabelle 12: Energetische Nutzung von Biomasse in Myanmar	34
Tabelle 13: Myanmars Energiebilanz für den Zeitraum 2014-2016 (in ktOE Einheit)	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zugang zu Strom, Umsetzung bis 2019 und Planung bis 2030 (in Prozent der Gesamtbevölkerung)	6
Abbildung 2: Potenzielle Bioenergieträger in Myanmar.....	6
Abbildung 3: Ausländische Direktinvestitionen nach Sektoren in Prozent (2018/2019)	9
Abbildung 4: Zugang zu Strom, Umsetzung bis 2019 und Planung bis 2030 (in Prozent der Gesamtbevölkerung)	10
Abbildung 5: Jährliches Abfallaufkommen in Myanmar (in Tonnen pro Tag)	20
Abbildung 6: SWOT-Analyse Bioenergie aus biogenen Rest- und Abfallstoffen.....	27

Abkürzungen

AHK	Auslandshandelskammer
ASC	Agribusiness Service Center
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations (Verband Südostasiatischer Nationen)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CEEC	China Energy Engineering Corp.
DICA	Directorate of Investment and Company Administration
EE	Erneuerbare Energie
EPGE	Electric Power Generation Enterprise
EU	Europäische Union
EUR	Euro (Währung)
GIZ	Deutschen Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit GmbH
GTAI	Germany Trade and Invest
ILO	International Labor Organization (Internationale Arbeitsorganisation)
IPP	Independent Power Producer
JV	Joint Venture
KKS	Kaung Kyaw Say Group of Companies
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKK	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
LNG	Liquified Natural Gas (Flüssiggas)
MAPCO	Myanmar Agribusiness Public Corporation
MBP	Myanmar Biomass Power Co. Ltd.
MCEA	Myanmar Construction Entrepreneurs Association
MES	Federation of Myanmar Engineering Societies
MGMA	Myanmar Garment Manufacturers Association
MIC	Myanmar Investment Commission
Mio.	Million
MMK/Ks	Myanmar Kyat (Währung)
MoEE	Ministry of Electricity and Energy
Mrd.	Milliarde
MRF	Myanmar Rice Federation
MSD	Myanmar Sugar Development Co., Ltd.
MSMA	Myanmar Sugar and Sugar Related Products Merchants and Manufacturer's Association
NLD	National League for Democracy (Regierungspartei)
ODA	Official Development Assistance (Öffentliche Entwicklungszusammenarbeit)
PCCD	Pollution Control and Cleansing Department
PPA	Power Purchase Agreement
PV	Photovoltaik
RBF	Responsible Business Fund
REAM	Renewable Energy Association Myanmar
SITE	School of Industrial Training and Education
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
UNFPA	United Nations Population Fund (Bevölkerungsfonds der Vereinten Nationen)
USD	US-Dollar (Währung)
USDP	Union Solidarity and Development Party (ehemalige Regierungspartei)
Vgl.	Vergleich
YCDC	Yangon City Development Committee (Stadtverwaltung Yangon)
YSX	Yangon Stock Exchange

Währungsumrechnung

EUR 1 = MMK 1.552

USD 1 = MMK 1.394

JPY 1 = MMK 13

Alle Umrechnungen beruhen auf den Wechselkursen der myanmarischen Zentralbank vom 05.03.2020.¹

Energieeinheiten

GW = Gigawatt

kVA = Kilovoltampere

kW = Kilowatt

kWh = Kilowattstunde

MJ = Megajoule

mtoe = Megatonne Öleinheiten (1 Million Tonnen Öleinheiten)

MVA = Megavoltampere

MW = Megawatt

MWel = Megawatt elektrische Energie

TCD = Tonnes cane per day (Zuckerrohrtonnen pro Tag)

¹ Central Bank of Myanmar (2020): <https://forex.cbm.gov.mm/> (zuletzt aufgerufen am 06.03.2020).

Executive Summary

Wenige Märkte bieten heutzutage noch so viele Entwicklungs- und Marktchancen wie Myanmar. Das Land, das sich seit einigen Jahren aus einer jahrzehntelangen wirtschaftlichen und politischen Isolation herausarbeitet, ist in der Fläche fast doppelt so groß wie Deutschland und strategisch einmalig zwischen den Wachstumsmärkten Indien, China und ASEAN positioniert.

Das durchschnittliche Wirtschaftswachstum von sechs bis sieben Prozent pro Jahr geht einher mit massiven Investitionen in die Infrastruktur. Die Elektrifizierungsrate ist zwischen 2016 und 2019 von einem Drittel auf 50% gestiegen und soll bis 2030 100% erreichen.

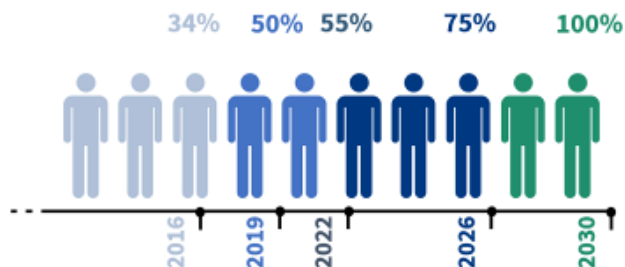


Abbildung 1: Zugang zu Strom, Umsetzung bis 2019 und Planung bis 2030 (in Prozent der Gesamtbevölkerung)

Neben Wasserkraft und Gas sollen dabei auch Erneuerbare Energien verstärkt zum Einsatz kommen, insbesondere Solarkraft, Windkraft und Bioenergie.

Biomasse gilt traditionell als wichtiger Energieträger in Myanmar, insbesondere auf dem Land, wo nach wie vor vielfach Holz als Primärenergieträger zum Kochen und Heizen verwendet wird. Außerdem bestehen bereits zahlreiche kleinere Biogasanlagen, die mit Reisspreu oder Zuckerrohrabfällen betrieben werden. Insbesondere bei Minigrids für die betriebliche und/oder kommunale Eigenversorgung in ländlichen, nicht-netzgebundenen Gebieten, aber auch die eventuelle Einspeisung in das nationale Stromnetz bietet Bioenergie attraktive Potenziale.

Generell lassen sich vier vielversprechende Bereiche für den Ausbau von Bioenergie in Myanmar ausmachen, wobei Forst- und landwirtschaftlichen Erzeugnissen das größte Potenzial zugerechnet wird:



FORSTERZEUGNISSE



LANDWIRTSCHAFTLICHE ABFÄLLE UND NUTZPFLANZEN



DUNG UND GAS AUS DEM VIEHZUCHTBEREICH



FESTSTOFFE AUS HAUSMÜLL

Abbildung 2: Potenzielle Bioenergieträger in Myanmar

Die Thematik „Waste-to-Energy“ gewinnt in Myanmar zunehmend an Bedeutung. Die Regionalregierungen zeigen großes Interesse an den Themen Abfall und Recycling und eruieren diese auch im Zusammenhang mit Waste-to-Energy. Eine mittelfristige Ausweitung von bestehenden Pilotvorhaben kann auch Geschäftschancen für deutsche Zulieferer und Technologieberater bieten.

KONKRETE ANWENDUNGSFELDER UND MARKT-CHANCEN FÜR DEUTSCHE UNTERNEHMEN (AUSWAHL):

- Eigenversorgung von Lebensmittel- und Agrarbetrieben mit Biogasanlagen (KWK, KWKK) inkl. Anlagenkomponenten (neu und gebraucht)
- Biodiesel, Bioethanol, Biomassepellets
- Müllverbrennung (inkl. Finanzierungskonzept)

1. Länderprofil

Politische Situation allgemein

Ab 2011 begann in Myanmar nach jahrzehntelanger Militärdiktatur unter Präsident Thein Sein (Union Solidarity and Development Party, USDP) eine Phase der Öffnung und Demokratisierung. Nach fast 60 Jahren fanden im November 2015 die ersten freien Wahlen statt, aus denen die National League for Democracy (NLD), geführt von der Friedensnobelpreisträgerin Aung San Suu Kyi, als Sieger hervorging. Die Verfassung berechtigt Aung San Suu Kyi nicht, selbst als Präsidentin aufzutreten. Die von ihrer Partei geführte Regierung hat ihr daher ein neues Amt als Staatsrätin geschaffen. De facto nimmt sie darüber weitreichend Einfluss auf die Regierungsgeschäfte. Das Präsidentenamt wird allerdings von ihrem Parteikollegen Win Myint bekleidet. Seine beiden Vizepräsidenten sind Henry Van Thio und Myint Swe. Henry Van Thio ist Mitglied der NLD und steht in gewissem Maße auch für die ethnische Vielfaltigkeit Myanmars, da er seine Chin-Herkunft stets stark betont. Myint Swe gehört der militärnahen USDP an. Das Militär hat in der myanmarischen Politik weiterhin eine starke Stellung inne. Es verfügt unter anderem über eine Sperrminorität in den beiden Kammern des Parlaments und befiehlt die Sicherheitskräfte, die kaum einer zivilen Kontrolle unterliegen.²

Im November 2020 sollen erneut Wahlen stattfinden. Das Land ist seit der Unabhängigkeit 1948 von zahlreichen, zum Teil immer noch andauernden, ethnischen Konflikten geprägt.

Es existieren 135 offiziell anerkannte ethnische Gruppierungen in Myanmar. Die Vielfalt an ethnischen Gruppen führt in einigen Landesteilen (meist den Grenzgebieten) zu ethnisch-religiösen Spannungen. Die muslimische Minderheit der Rohingya z.B. musste in

² Auswärtiges Amt (2020). Myanmar: Politisches Porträt. <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/myanmar-node/politisches-portraet/212134> (zuletzt aufgerufen 14.07.2020).

großen Teilen den östlichen Grenzstaat Rakhine verlassen und nach Bangladesch flüchten. Dort leben aktuell knapp eine Millionen Rohingyas in Flüchtlingslagern, vor allem in Cox Bazar. Die Regierungen Bangladeschs und Myanmars arbeiten an einer geregelten Rückkehr der Flüchtlinge nach Myanmar. Gleichzeitig muss sich Myanmar in diesem Rohingya-Konflikt vor dem Internationalen Gerichtshof in Den Haag verantworten.

Wirtschaftliche Entwicklung

Seit 1997 ist Myanmar ein Mitglied der Staatengruppe ASEAN (Verband Südostasiatischer Nationen) und zählt im südostasiatischen Raum zu den least developed countries. Die Demografie des Landes zeigt hohes Potenzial auf, zum einen durch die hohe Bevölkerungszahl von 54,3 Millionen und zum anderen durch das junge Durchschnittsalter der Bevölkerung.³ Die Nationalwährung ist der Myanmar Kyat (MMK, vor Ort auch als „Ks“ abgekürzt), der nach derzeitigen Wechselkurs (Stand 2020) bei ca. 1.400 MMK je USD liegt (Details siehe Kapitel „Währungsumrechnung“).

Tabelle 1 zeigt die wichtigsten ökonomischen Kennzahlen des Jahres 2018 für Myanmar.⁴ Künftig ist ein stetiger Anstieg des BIP pro Kopf zu erwarten, vor allem im Hinblick auf die gegenwärtige Diskussion über die Anhebung des Mindestlohns. Dieser wurde zuletzt im Mai 2018 auf 4.800 MMK (3,44 USD) neu festgelegt und steigt per Gesetz alle zwei Jahre, sodass demnächst wieder mit einer Erhöhung zu rechnen ist.⁵ Der Landwirtschaftssektor steht für 25%, die Industrie für 32% und der Dienstleistungssektor für 43% des myanmarischen Bruttoinlandsproduktes.⁶

³ Statista (Juni 2018). Population aged 15 years and above in Myanmar from 2001 to 2017:

<https://www.statista.com/statistics/711038/myanmar-working-age-population/> (zuletzt aufgerufen 14.07.2020).

⁴ Statistisches Bundesamt (August 2019). Statistical Country Profile Myanmar. https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/myanmar.pdf?__blob=publicationFile. (zuletzt aufgerufen 14.07.2020).

⁵ Myanmar Times (2019): <https://www.mmtimes.com/news/talks-myanmar-minimum-wage-begins.html> (zuletzt aufgerufen am 17.04.2020).

⁶ World Bank (2019). Myanmar Country Profil: https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report_Name=CountryProfile&Id=b45ofd57&tbar=y&dd=y&inf=n&zm=n&country=MMR (zuletzt aufgerufen 14.07.2020).

BIP VERÄNDERUNG IN %, REAL	6,8
BIP (IN MRD. USD)	70
BIP PRO KOPF (IN USD)	1.298
INFLATION (IN % IM VGL. ZUM VORJAHR)	6,9%

Tabelle 1: Zentrale ökonomische Kennzahlen

Zu den wichtigsten Importgütern Myanmars gehören vor allem Maschinen, Chemie, Elektronik, Stahl sowie Baumaterialien. China zählt zu den stärksten Exporteuren, direkt gefolgt von Singapur, Thailand, Indonesien und Südkorea. Erdgas, Agrar- und Tierprodukte, Bekleidung sowie Mineralien sind Myanmars wichtigste Exportgüter. China und Thailand sind die stärksten Importeure, dicht gefolgt von der EU, die 2018 Güter im Wert von 2,7 Mrd. USD, vorwiegend Bekleidung und Nahrungsmittel, bezog.

Das Handelsvolumen stieg zwischen 2018 und 2019 um 4,6% auf 35,1 Milliarden USD. Die Exporte, insbesondere im Bekleidungssektor, legten um 14,6% zu, während die Importe mit um ca. 3,2% sanken. Somit gelang es, das Handelsdefizit gegenüber dem Vorjahr auf 1.026 Milliarden USD zu senken (siehe Tabelle 2).⁷

2018 2019

IMPORTE	18.694	18.086
EXPORTE	14. 883	17.060
HANDELSBILANZS ALDO	-3.811	-1.026

Tabelle 2: Außenhandel Myanmar (in Mio. USD.; Veränderung in Prozent)

⁷ Ministry of Commerce (2020). Myanmar. Trade situation of Myanmar in 2012-2013 fiscal year to 2019-2020 fiscal year (up to May monthly). <https://www.commerce.gov.mm/en/content/> (zuletzt aufgerufen 14.07.2020).

Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Die Bundesrepublik Deutschland ist traditionell ein bilateraler Partner Myanmars in Bezug auf wirtschaftliche Kooperationen und Entwicklungszusammenarbeit.⁸

Schon in der Kolonialzeit war Myanmar einer der wichtigsten Reisexporteure für Deutschland.

Die bis in die 1980er Jahre bestehende bilaterale Entwicklungszusammenarbeit wurde 2012 wieder aufgenommen und fokussiert sich hauptsächlich auf die ländliche und wirtschaftliche Entwicklung Myanmars.

Seit Anfang 2014 besteht die AHK Myanmar als offizielle deutsche Wirtschaftsvertretung mit dem Delegiertenbüro der deutschen Wirtschaft in Yangon. Im Mai 2015 wurde die German Myanmar Business Chamber als lokale Kaufmannschaft gegründet, die eng mit dem Delegiertenbüro zusammenarbeitet.

Myanmar exportierte im Jahre 2018 rund 3% seiner Güter in Höhe von 505 Mio. USD nach Deutschland, insbesondere Bekleidungsartikel.⁹ Damit ist Deutschland einer der wichtigsten Handelspartner Myanmars in der Europäischen Union. Die Importe aus Deutschland beliefen sich 2018 auf einen Wert von 185 Mio. USD.¹⁰ Es zeichnete sich somit ein Handelsbilanzüberschuss von 320 Mio. USD mit Deutschland ab, während Myanmar mit den meisten Exportpartnern ein Exportdefizit aufweist. Zu den Exportgütern der Bundesrepublik nach Myanmar zählen hauptsächlich Maschinen und Anlagen, Kraftfahrzeuge sowie chemische und elektronische Produkte.

Investitionsklima

Um ausländische Investitionen zu fördern und die heimische Wirtschaft zu stärken, schaffte die myanmarische Regierung mit dem Myanmar Investment Law und dem Companies Law Markteintrittserleichterungen für internationale

⁸ Köster, Ute (2019). Länder – Informations – Portal: <https://www.liportal.de/myanmar/geschichte-staat/#c27136> (zuletzt aufgerufen 14.07.2020).

⁹ Zu 2019 liegen noch keine aktuellen Zahlen vor.

¹⁰ Statistisches Bundesamt (August 2019). Statistical Country Profile Myanmar.

Investoren. Vor allem durch seine Stellung als least developed country und ein geringes Steueraufkommen ist Myanmar in vielen Bereichen auf ausländische Direktinvestitionen und Knowhow angewiesen, um die Infrastrukturentwicklung voranzutreiben. Im Jahr 2019 beliefen sich die genehmigten ausländischen Direktinvestitionen auf 4,15 Mrd. USD.

Die meisten Investitionen im Zeitraum 2018/2019 wurden in den Bereichen Kommunikation und Transport (37%) sowie im verarbeitenden Gewerbe (33,5%) getätigt (Abbildung 3).¹¹

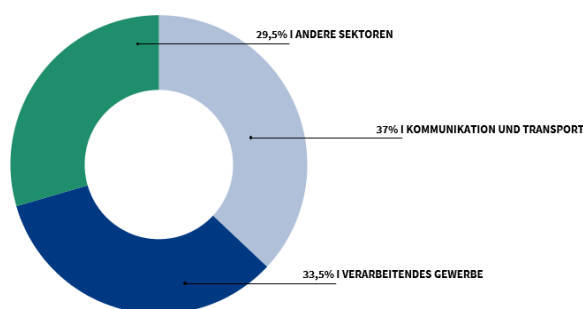


Abbildung 3: Ausländische Direktinvestitionen nach Sektoren in Prozent (2018/2019)

Das im Frühjahr 2017 in Kraft getretene, reformierte Investitionsgesetz setzt regionale und sektorale Entwicklungsschwerpunkte und versucht, Investitionen in diesen Bereichen mit Steuererleichterungen anzuziehen.¹² Auch Erneuerbare Energien zählen zu diesen sektoralen Entwicklungsschwerpunkten.

Zudem wurden Investitionsgenehmigungen deutlich verschlankt. Nur ausgewählte Investitionen, die beispielsweise einen immensen Einfluss auf die Umwelt und lokale Gesellschaft haben sowie staatliches Land und Gebäude in Anspruch nehmen, werden noch in einem aufwendigen Verfahren von der Myanmar Investment Commission (MIC) genehmigt. Alle weiteren Investitionen werden durch ein vereinfachtes Antragsverfahren, dem sogenannten „endorsement“,

¹¹ DICA (2020): Yearly approved amount of foreign investment (by sector). https://www.dica.gov.mm/sites/dica.gov.mm/files/document-files/yearly_sector_8.pdf (zuletzt aufgerufen 14.07.2020).

¹² Zone 1, die unterentwickelteste Zone, profitiert von einer siebenjährigen Steuerbefreiung, Zone 2 von einer fünfjährigen und Zone 3, als am meisten entwickelte Zone, von einer dreijährigen Steuerbefreiung. Steuervergünstigungen erhalten Investoren außerdem in den folgenden geförderten Sektoren: Landwirtschaft, Auf- und Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, Erneuerbare Energien, Telekommunikation, Bildungs- und Gesundheitsleistungen, Hotel und Tourismus, Forschung- und Entwicklungsleistungen, Viehwirtschaft und Fischerei sowie das verarbeitende Gewerbe und weitere Sektoren. Quelle: DICA (Dezember 2019). Invest in Myanmar.

vom Directorate of Investment and Company Administration (DICA) geregelt. Investitionen bis zu fünf Millionen USD, können dezentral durch die Regionalregierung genehmigt werden.¹³

Das im Jahr 2017 verabschiedete, reformierte Companies Law macht die Unternehmensgründung einfacher und kostengünstiger. Ausländer können nun außerdem bis zu 35% an lokalen Unternehmen halten. Lizenzvorgaben für lokale Unternehmen sind z.T. einfacher als für ausländische Unternehmen. Zudem wird ausländischen Unternehmen ab März 2020 der Zugang zum myanmarischen Aktienmarkt (Yangon Stock Exchange, YSX) gewährt, wo sie bis zu 35% der Anteile von notierten Unternehmen erwerben können. Zurzeit sind sechs Unternehmen an der YSX notiert.¹⁴

Es besteht, auch im regionalen Vergleich, mit den rechtlichen Neuerungen eine recht breite Gleichstellung von lokal und ausländisch investierten Unternehmen.¹⁵

Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern

Myanmar ist ein traditionelles, mehrheitlich buddhistisch geprägtes Land. Religion und Familie spielen ebenso wie Respekt und Vertrauen eine wichtige Rolle. Die Geschäftsgebaren sind nach wie vor - und auch im Vergleich zu Deutschland - recht hierarchisch strukturiert, modernisieren sich aber zunehmend. Englisch ist als internationale Geschäftssprache weitgehend üblich. Um kulturelle und soziale Unannehmlichkeiten mit lokalen Partnern oder Arbeitskräften zu vermeiden, hat DICA im Juni 2019 das Handbuch „Respecting Myanmar Culture in the Workplace“ veröffentlicht, das Ausländern soziokulturelle Besonderheiten und Verhaltensweisen für den Arbeitsalltag in Myanmar aufzeigt.¹⁶

¹³ DICA (2020) Investment: <https://www.dica.gov.mm/en/Investment>. (zuletzt aufgerufen 14.07.2020).

¹⁴ Myanmar Times (2020): <https://www.mmtimes.com/news/foreign-participation-ysx-set-start-march-20-officials-say.html> (zuletzt aufgerufen am 17.04.2020).

¹⁵ Allen & Gledhill (2018): Myanmar Companies Law in force from 1 August 2018. <https://www.allenandgledhill.com/media/3385/ag-myanmar-companies-law-to-come-into-effect-on-1-august-2018.pdf> (zuletzt aufgerufen 14.07.2020).

¹⁶ Directorate of Investment and Company Administration (DICA) (2019): Respecting Myanmar Culture in the Workplace.

2. Marktchancen

Zum Jahresende 2019 hatte die Hälfte der myanmarischen Bevölkerung (54 Mio. Menschen) Zugang zu Strom.¹⁷ Damit wurde ein deutlicher Anstieg unter der aktuellen Regierung, angeführt von der NLD, erreicht: bei ihrem Amtsantritt 2016 hatte ein Drittel der Bevölkerung Zugang zu Strom. Für die kommenden Jahre sind ambitionierte Wachstumsziele geplant: 55% bis 2022, 75% bis 2026 und 100% bis 2030.

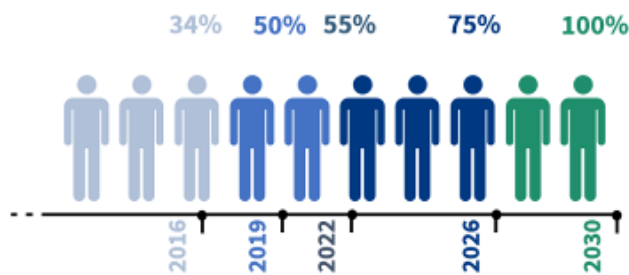


Abbildung 4: Zugang zu Strom, Umsetzung bis 2019 und Planung bis 2030 (in Prozent der Gesamtbevölkerung)

Die Steigerung der Elektrifizierungsrate von 34% auf 50% entspricht einem Investitionsvolumen von MMK 1,2 Billionen (ca. EUR 773 Mio.) und einer Leistungssteigerung um 700 MW.¹⁸ Zur Jahresmitte 2020 sind weitere ca. 1.000 MW geplant. Dabei handelt es sich zum Großteil um sogenannte „Emergency Power Projects“, die keinem langfristigen Planungscharakter entsprechen. Die Verbrauchsnachfrage steigt allerdings schneller als die installierte Erzeugungsleistung und macht damit – insbesondere in einem Wahljahr (November 2020) – temporäre Lösungen nötig. Für 2020 sagt das myanmarische Energieministerium eine Nachfragesteigerung um 1.500 MW voraus. Damit soll die insgesamt installierte Leistung im Land im Jahr 2020 auf 6.142 MW anwachsen.¹⁹

¹⁷ https://www.dica.gov.mm/sites/dica.gov.mm/files/news-files/culture_guide_e_o.pdf. (zuletzt aufgerufen 14.07.2020).

¹⁸ President Office (2019): <https://www.president-office.gov.mm/en/?q=briefing-room/news/2019/12/14/id-9775> (zuletzt aufgerufen am 06.03.2020).

¹⁹ Myanmar Times (2020): <https://www.mmtimes.com/news/govt-sets-goal-generating-more-electricity-meet-demand.html> (zuletzt aufgerufen am 06.03.2020).

²⁰ Ministry of Electricity and Energy (2019): Current Status of Myanmar's Electricity Sector, Präsentation von U Han Zaw (Deputy Director General), 21.03.2019.

Die „Emergency Power Projects“ setzen insbesondere auf Erdgas. Im Juni 2019 schrieb das Energieministerium die Mehrheit dieser Projekte aus, umgesetzt werden sie derzeit von der China Energy Engineering Corp. (CEEC) aus China und VPower aus Hongkong in Kooperation mit der myanmarischen Firma Zeya & Associates. Die Projekte unterliegen strengen Zeitaufgaben und bei Projektverzögerungen drohen Vertragsstrafen von bis zu MMK 300 Mio. (ca. EUR 193.300) pro überschrittenen Tag.²⁰ In Anbetracht der Corona-Pandemie kommt es jedoch zu tolerierten Verzögerungen in der Umsetzung.²¹

CEEC verantwortet die Errichtung von zwei Gaskraftwerken in Ahlone/Yangon Region (120 MW) und in Kyunchau/Magwe Region (20 MW). Das Erdgas soll dabei von der myanmarischen Regierung bereitgestellt werden. VPower ist für die Errichtung von drei weiteren Gaskraftwerken zuständig, in Kyaukphyu/Rakhine Staat (150 MW), Thanlyin/Yangon Region (350 MW) und Thaketa/Yangon Region (400 MW). Zum Betreiben der Kraftwerke soll Flüssigerdgas (LNG) importiert werden.

Die Konzessionen wurden für einen Zeitraum von fünf Jahren vergeben und die Projekte werden von der myanmarischen Regierung ausschließlich in Lokalwährung (MMK) finanziert.

Im Zuge dieser Entwicklungen wurde auch der Ruf nach schnell installierten, nachhaltigen Erzeugungslösungen aus Erneuerbaren Energien laut. Derzeit besteht Myanmar's Energiemix zum Großteil aus Wasserkraft und Gas. Für Erneuerbare Energien war zunächst ein Gesamtanteil am Energiemix von 9% für das Jahr 2030 geplant; dies wird nun allerdings noch einmal überdacht und die myanmarische Regierung erhöht ihre Ziele auf einen Anteil von bis zu 25%. Im Bereich der Erneuerbaren Energien spielen in Myanmar vor allem

²⁰ Frontier Myanmar (2020): <https://frontiermyanmar.net/en/the-rush-job-myanmars-impossible-emergency-power-tender> (zuletzt aufgerufen am 06.03.2020).

²¹ Frontier Myanmar (2020): <https://frontiermyanmar.net/en/chinese-consortium-may-avoid-fines-despite-missing-emergency-power-deadline> (zuletzt aufgerufen am 17.04.2020).

drei Formen eine bedeutende Rolle: PV-Solar, Wind und Biomasse.

Biomasse gilt traditionell als wichtiger Energieträger in Myanmar, insbesondere auf dem Land, wo nach wie vor vielfach Holz als Primärenergieträger zum Kochen und Heizen verwendet wird. Außerdem bestehen bereits zahlreiche kleinere Biogasanlagen, die mit Reisspreu oder Zuckerrohrabfällen betrieben werden. Insbesondere für die ländliche Stromversorgung in Form von Minigrids, aber auch die eventuelle Einspeisung in das nationale Stromnetz sind diese Anlagen interessant und werden langsam, aber stetig ausgebaut.

Darüber hinaus gewinnt in Myanmar die Thematik „Waste-to-Energy“ zunehmend an Bedeutung. Die Regionalregierungen zeigen großes Interesse an den Themen Abfall und Recycling und eruieren diese auch im Zusammenhang mit Waste-to-Energy. Eine mittelfristige Ausweitung von bestehenden Pilotvorhaben bietet auch Geschäftschancen für deutsche Zulieferer und Technologieberater.

Eine detailliertere Darstellung der Projektvorhaben und Geschäftschancen zu Energieerzeugung aus biogenen Rest- und Abfallstoffen in Myanmar befindet sich im Kapitel „Technische Lösungsansätze“.

3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

Der myanmarische Bioenergiesektor bietet deutschen Unternehmen viele Chancen, sich zu engagieren: Ingenieursberatung, Komponenten- und Anlagenlieferungen sowie Finanzierung.

Ingenieure

Die Federation of Myanmar Engineering Societies (MES) besteht seit 1916 (damals noch unter anderem

Namen) und setzt sich aus über 20 Lokalverbänden zusammen, in denen über 65.000 lokale Ingenieure organisiert sind.²² Der Großteil der lokalen Ingenieurbüros ist auf Bauingenieurswesen spezialisiert. Die MES zeigt sich vor allem in der Kooperation mit Partnern und Verbänden in der ASEAN-Region und Japan aktiv. Mit Deutschland bestehen erste Kooperationsansätze in Form von Delegationsbesuchen und Konferenzvorträgen.

Die Ausbildung und technische Ausstattung myanmarischer Ingenieurbüros liegt nicht nur im Vergleich zu Deutschland, sondern auch im Vergleich zu den Nachbarn der ASEAN weit zurück. Stand 2017 bestehen lediglich zwei Exzellenzzentren für die Ingenieurausbildung in den urbanen Zentren Myanmar, an der Yangon Technical University und der Mandalay Technical University. Darüber hinaus gibt es zahlreiche staatliche Ausbildungsinstitute, die Ingenieure auf Bachelorniveau ausbilden. Erste Ansätze zur Berufsausbildung im Bereich Erneuerbare Energien werden ebenfalls von staatlichen Einrichtungen umgesetzt, beispielsweise der School of Industrial Training and Education (SITE) in Yangon. Die SITE wird von namhaften deutschen und österreichischen Unternehmen wie etwa Festo, Felder und emco unterstützt und verfügt über hochmoderne Ausrüstung. Es besteht ein Ausbildungslabor mit individuellen Arbeitsabteilungen für Elektriker und die Schule bietet eine Ausbildung im Bereich Solar- und Windenergie an. Das Start-Up Mee Panyar kümmert sich um die Ausbildung von Elektrikern in ländlichen Gebieten, damit diese beispielsweise die Instandhaltung von lokalen Minigrids übernehmen können.

Nur wenige Ingenieure in Myanmar sind bislang auf Bioenergie und Umwelttechnologien spezialisiert. Nach Aussage der Myanmar Construction Entrepreneurs Association (MCEA) haben lokale Ingenieursfirmen außerdem Aufholbedarf beim Bau größerer Stromtrassen, insbesondere bei Übertragungsleitungen.

²² Internetauftritt der Federation of Myanmar Engineering Societies: <https://mes.org.mm/> (zuletzt aufgerufen am 25.04.2020).

Es bestehen somit zahlreiche Kooperationsansätze in der Aus- und Weiterbildung von lokalen Ingenieuren. Gleichzeitig besteht bei der Planung und Umsetzung von Energieprojekten Bedarf an ausländischer Ingenieurexpertise. Hier können deutsche Unternehmen insbesondere im Kontext von internationalen Ausschreibungen der Weltbank, der Asiatischen Entwicklungsbank, der Kreditanstalt für Wiederaufbau, der Deutschen Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH und anderen zum Zuge kommen. Die Zahlungsbereitschaft lokaler Unternehmen ist gerade für technische Vorstudien relativ gering.

Komponenten- und Anlagenhersteller

Anlagenkomponenten für die Energieerzeugung werden lokal produziert und in Biogasanlagen verwendet, ihre Leistungsfähigkeit liegt jedoch deutlich hinter den deutschen Äquivalenten zurück. Der myanmarische Biogasanlagenbauer Kaung Kyaw Say Group of Companies (KKS) verwendet beispielsweise lokal hergestellte Motoren und Transformatoren.²³

Einschlägige lokale Hersteller von Transformatoren sind u.a. die Yangoner Firmen Soe Electric & Machinery Co. Ltd. (bereits in einem JV mit Hitachi unter dem Namen Hitachi Soe Electric & Machinery Co. Ltd.), Aung Thaung Co. Ltd. (auch bekannt unter dem Namen Yangon Transformer & Electrical Company), Rhino Electric und Asia General Electric Co. Ltd.²⁴

Yangon Transformer ist ein lokales Unternehmen und produziert verschiedene Ausrüstungsgüter für die Stromindustrie, vor allem Transformatoren.²⁵ Transformatoren werden in den Größen 6,6 / 11 / 33 und 66 kV angeboten. Yangon Transformer exportiert auch in geringen Stückzahlen nach Afrika. Ein Transformator mit 11 kV und 200 kVA kostet Stand

2019 einen Preis von 6 Mio. MMK (ca. 3.560 EUR). Die Produkte von Yangon Transformer sind in Myanmar vielseitig im Einsatz. Die Firma hat Erfahrung mit öffentlichen Ausschreibungen.

Asia General Holding Co. Ltd. ist eine weitere lokale Firma, welche vornehmlich Transformatoren sowie Zubehör wie Paneele und Schalter (bis 33 kV) herstellt.²⁶ Sie produzieren Leistungstransformatoren bis zu 230 kV (150 MVA) und Verteilungstransformatoren bis zu 72,5 kV (50 MVA). Sie sind nach eigenen Aussagen die einzige lokale Firma, welche Transformatoren über 66 kV herstellen kann. Die 100% lokal gehaltene Firma hat bereits an unterschiedlichen Ausschreibungen des Myanmar Ministry of Electricity and Energy (MoEE) teilgenommen und gewonnen. Ab 2020 streben sie neben der Herstellung von Transformatoren etc. auch die Installation an. Das Unternehmen beschäftigt derzeit über 900 Angestellte. Diverse Teile des Unternehmens sind international akkreditiert, z.B. durch Zertifizierungsstellen wie KERI, DEKRA und Tecnalia. Sie haben zwei technische Austauschabkommen mit Mitsubishi Electric und ABB: mit Mitsubishi für die 230-kV-Transformatoren und 11-kV-Schaltanlagen und mit ABB für Mittel- und Niederspannung-Schaltanlagen.

Das MoEE bevorzugt bei öffentlichen Ausschreibungen, wo möglich, die Verwendung von lokal produzierten Komponenten. Deutsche Komponenten- und Anlagenhersteller sollten daher insbesondere mit Spezialkomponenten und qualitativ hochwertigen Second-Hand-Komponenten aufwarten sowie Projekte für den Privatsektor anvisieren. Der myanmarische Biogasanlagenhersteller KKS z.B. hat Interesse am Erwerb von gebrauchten Dampfturbinen unterschiedlicher Größen. Derzeit ist KKS unter anderem auf der Suche nach einer Turbine für ein 50 MW-Kraftwerk.²⁷

²³ Anmerkung: Anlagen müssen vorab finanziert werden, Ratenzahlung wird nicht angeboten. Interview mit Kaung Kyaw Say am 20.03.2020.

²⁴ Interview mit der Myanmar Construction Entrepreneurs Association (MCEA) (05.07.2019).

²⁵ Interview mit May Htoo Zaw und Htet Aung Naing. Yangon Transformer (8.07.2019).

²⁶ Interview mit Kyaw Min Hein und Ye Zinyaw Myint. Asia General Holding Co. Ltd. (24.07.2019).

²⁷ Interview mit Kaung Kyaw Say (20.03.2020).

Finanzierer

Wie eingangs erwähnt verfügt Myanmar über ein niedriges Steueraufkommen. Daher ist die myanmarische Regierung bestrebt, Energieerzeugungsprojekte in Kooperation mit Investoren und internationale Organisationen umzusetzen. Zum einen gibt es seit Anfang 2020 die sogenannte „Project Bank“, eine Onlinedatenbank, in der die myanmarische Regierung regelmäßig Projektvorhaben in verschiedenen Sektoren präsentiert, insbesondere solche, die als Public-Private Partnership umgesetzt werden sollen.²⁸ Derzeit enthält die Project Bank vier Energieerzeugungs- und drei Energieübertragungsprojekte mit einem Gesamtvolumen von fast USD 3 Milliarden. Ein Projekt für die Erzeugung regenerativer Energie ist dort aktuell nicht gelistet.

Für internationale Investoren können sowohl Erzeugungsprojekte zur Netzeinspeisung als auch zum industriellen Eigenbedarf privater Kunden aus Industrie und Gewerbe interessant sein. Juristische Besonderheiten für die Netzeinspeisung und Verhandlung von Power Purchase Agreements (PPAs) werden im Kapitel „Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen“ erläutert. Bei privaten Kunden ist das Interesse an einer Eigenversorgung mit erneuerbaren Energieträgern seit dem Sommer 2019 deutlich gestiegen. Damals verdoppelte die myanmarische Regierung die stark subventionierten Strompreise. Dazu sind ebenfalls weitere Details im Kapitel „Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen“ zu finden.

²⁸ The Myanmar Project Bank: <https://projectbank.gov.mm/en/> (zuletzt aufgerufen am 25.04.2020).

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Partner

Für den Import und Vertrieb von Komponenten vor Ort sind Lizenzen notwendig, die vor Ort registrierte Unternehmen relativ einfach erhalten.

Mit Inkrafttreten des neuen Myanmar Investment Laws haben sich die Betätigungsfelder ausländischer Unternehmen in Myanmar erweitert. Auch wenn Joint Venture nun seltener Voraussetzung dafür sind, in einen bestimmten Bereich zu investieren, so setzen ausländische Unternehmen auch weiterhin auf die Kooperation mit lokalen Partnern, um von lokalen Netzwerken und Erfahrungen zu profitieren und Kunden einen guten After-Sales-Service vor Ort gewährleisten zu können.

Gerade bei öffentlichen Ausschreibungen empfiehlt sich die Kooperation mit lokalen Partnern. Ein Großteil dieser Ausschreibungen wird von internationalen Gebern finanziert und vom MoEE ausgeschrieben. Bei der Vergabe hat das MoEE ein deutliches Interesse, dass auch lokale Firmen zum Zuge kommen.

Eine Übersicht von lokalen Firmen, die Erfahrungen mit großen öffentlichen Energieprojekten in Myanmar haben, hat die Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar Mitte 2019 erstellt.²⁹

Der deutsche Agrarmaschinenhersteller CLAAS, der über einen lokalen Vertriebspartner (Octagon International Services Co. Ltd.) in Myanmar vertreten ist, wirbt aktiv für die verstärkte Erzeugung und Nutzung von Bioenergie in Myanmar, insbesondere in Verbindung mit Agrar- und Waldabfällen und

²⁹ Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (2019): Ausbau von Übertragungs- und Verteilernetzen in Myanmar. Zielmarktanalyse 2019 – mit Profilen der Marktakteure, Kapitel 5.

-erzeugnissen (z.B. Napiergras, Reisstroh und Zuckerrohr).

Wettbewerbsumfeld

Eine Besonderheit bei myanmarischen Energieprojekten ist das stark asiatisch geprägte Wettbewerbsumfeld. Insbesondere chinesische und japanische Firmen, die in der Regel günstige Finanzierungsmodelle ihrer Regierungen mit im Gepäck haben, sind Wettbewerber bei Infrastrukturprojekten, einschließlich der Energieerzeugung. Auch Firmen aus Singapur und Südkorea treten hier als Wettbewerber auf.

Unter den europäischen und amerikanischen Wettbewerbern gibt es keinen Akteur, der sich dominant entwickeln konnte. Auf französischer Seite sind Total, EDF und Tractebel (Engie) im Energieerzeugungssektor aktiv. Insbesondere Tractebel (Engie) nimmt dabei vermehrt Erneuerbare Energie-Projekte in den Blick. Durch eine Beteiligung am Minigrig-Entwickler Mandalay Yoma zählt Engie zu den größten Solarentwicklern Myanmars.³⁰

Die deutsche Energiewirtschaft hat sich, nicht zuletzt auch durch die Unterstützung der Exportinitiative Energie seit 2015, ein gutes erstes Standbein in Myanmar aufbauen können. Wechselrichter des hessischen Herstellers SMA Solar Technology AG kommen in vielen Solaranlagen zum Einsatz. Auch PV-Montagemodelle von Schletter und Solarpumpen von Lorentz werden in verschiedenen Anlagen verwendet. Deutsche Batterielösungen stoßen auf wachsendes Interesse, da die myanmarische Regierung insbesondere bei regenerativer Energieerzeugung, die mit der Jahres- und Tageszeit schwanken kann, eine stabile Versorgung sehen will. Der deutsche Batteriehersteller BAE ist bereits über einen lokalen Vertriebspartner (WNA Control & Automation) im myanmarischen Markt vertreten. Große Turbinenhersteller wie beispielsweise Siemens oder General Electric sind bereits seit Jahren

mit eigenen Büros und einem Vertriebspartnernetz in Myanmar aktiv.

5. Technische Lösungsansätze

Energiegewinnung aus Biomasse

Myanmars Landfläche ist mit 677.000 km² fast doppelt so groß wie Deutschland. Fast die Hälfte der myanmarischen Landfläche ist bewaldet.³¹

Feuerholz ist ein klassischer Energieträger in Myanmar. Nach Angaben der Asiatischen Entwicklungsbank ist steht es für etwa die Hälfte des Primärenergieverbrauchs in Myanmar. Allerdings spielt Biomasse derzeit vor allem dezentral eine Rolle als Energieträger, in Kraftwerken kommt es nur vereinzelt zum Einsatz. Tun & Juchelkova geben für 2013 lediglich eine installierte Gesamtleistung von Biogasanlagen in Höhe von 115 MW an. Gleichzeitig schätzen sie das Energiepotenzial von Biomasse in Myanmar auf 11.640 MW.³² Ob es sich bei diesem Wert um den Heizwert oder die elektrische Energie handelt, konnte nicht abschließend mit den Autoren geklärt werden. Weiterführende Berechnungen von Prof. Dr. Kreimes von der Hochschule Rosenheim gehen bei dieser Angabe davon aus, dass es sich vermutlich um den Heizwert handelt, aus dem sich ein ungefähres Energiepotenzial von 3.650 MW_{el} ergeben würde.³³

Das Potenzial von Biomasse zur Stromerzeugung erkennt auch die myanmarische Regierung zunehmend und hat im März 2020 angekündigt, sechs neue Bioenergie-Vorhaben mit einer Gesamtleistung von 200 MW zu prüfen.³⁴

³¹ Tun, Maw Maw & Juchelkova, Dagmar (2019): Biomass Sources and Energy Potential for Energy Sector in Myanmar: An Outlook.

³² Ebd., S. 9.

³³ Kreimes, Horst (2020): Biomasseeinsatz in Myanmar, Potenziale für deutsche Unternehmen und allgemeine Hinweise, Vortrag.

³⁴ Hinzu kommen weitere 61 Solarstrom-Projekte (5.746 MW) und sieben Windkraft-Projekte (1.163 MW). Siehe auch: Myanmar Times (2020): Myanmar govt considering renewables: energy minister:

³⁰ Internetauftritt Mandalay Yoma: <https://yomamandalay.com/> (zuletzt aufgerufen am 25.04.2020).

Der lokale Biogasanlagenhersteller KKS sieht vor allem für Anlagen in einer Größe von 10-50 MW, die die öffentliche Energieversorgung mittragen könnten, gutes Potenzial.³⁵

Biomasse als traditioneller Energieträger in Myanmar

Generell ist Biomasse ein beliebter traditioneller Energieträger in den ASEAN-Staaten. In Myanmar wird es vor allem von Haushalten und Kleinbetrieben zum Kochen und Heizen verwendet.³⁶ Dies liegt zum Teil auch in dem Umstand begründet, dass diese Konsumenten nicht ans nationale Stromnetz angeschlossen sind oder sich keine moderneren Kochmöglichkeiten leisten können.

Mit dem seit 2015 vermehrt betriebenen Forstschutz und schrittweisen Ausbau des nationalen Stromnetzes und dezentraler Minigrids ist davon auszugehen, dass die traditionelle Verwendung von Biomasse in Form von Feuerholz in den kommenden Jahren in Myanmar zurückgehen wird.

Verbreitete Formen von Biomasse in Myanmar

Generell lassen sich vier vielversprechende Bereiche für den Ausbau von Bioenergie in Myanmar ausmachen:

1. Forsterzeugnisse
2. Landwirtschaftliche Abfälle und Nutzpflanzen
3. Dung und Gas aus dem Viehzuchtbereich
4. Feststoffe aus Hausmüll

Zur energetischen Verwertung aus Hausmüll sei an dieser Stelle auf das Kapitel „Energiegewinnung aus kommunalem Abfall“ verwiesen. Forsterzeugnisse stehen für 55% des Bioenergiepotenzials, landwirtschaftliche Abfälle und Nutzpflanzen für 25%, Abfälle aus dem Viehzuchtbereich für 18%.³⁷

<https://www.mmmtimes.com/news/govt-considering-renewables-energy-minister.html> (zuletzt aufgerufen am 27.04.2020).

³⁵ Interview mit Kaung Kyaw Say (20.03.2020).

³⁶ Tun, Maw Maw & Juchelkova, Dagmar (2019): Biomass Sources and Energy Potential for Energy Sector in Myanmar: An Outlook, S. 2 f.

³⁷ Ebd., S. 12.

Für die Beschaffung von Forsterzeugnissen sind natürliche Wälder die mit Abstand wichtigste Quelle, Plantagen spielen nur eine untergeordnete Rolle. Das für seine hochwertigen Tropenhölzer, allen voran Teakholz, berühmte Myanmar hatte in den vergangenen zwei Jahrzehnten mit massiven Abholzungen zu kämpfen und plant nun eine schrittweise Aufforstung und begrenzte Abholzung. Diese sind im National Forestry Master Plan festgehalten. Mit Sicht auf die Entwicklung von Bioenergie in Myanmar lohnt sich dabei der Blick auf die Produktion von Holzpellets aus Holzabfällen. Erste lokale Produzenten stellen diese bereits als Energieträger für die Industrie her (siehe auch Kapitel „Produktion von Biotreibstoff und Pellets“).

in Mio. Tonnen	2005	2011	2017
REIS (PADDY)	27,68	29,01	25,67
ZUCKERRO HR	6,48	9,54	10,44
MAIS	0,92	1,46	k.A.
KOKOSNUS S	0,43	0,42	0,55
MANIOK	0,20	k.A.	k.A.
ÖLPALME	0,03	k.A.	k.A.
HÜHNER	81,70	153,30	k.A.
RINDER	12,10	14,02	k.A.
SCHWEINE	5,70	k.A.	k.A.
BÜFFEL	2,70	3,00	k.A.

Tabelle 3: Landwirtschaftliche Produktion und Viehzucht in Myanmar³⁸

³⁸ Darstellung nach: Ebd., S. 5.

Dung und Methan aus der Viehzuchthaltung spielt in Myanmar bislang keine Rolle bei der Energiegewinnung. Dies mag auch darin begründet liegen, dass die technisch komplexere Biogasanlagen bislang nicht in Myanmar bestehen und für viele Bauern zu kostspielig sind, insbesondere da Myanmar ein Land von Kleinbauern ist und sich das Kooperativen-Erbe des Sozialismus mit der Öffnung des Landes nicht weiter durchsetzen konnte. In der Viehzucht setzt Myanmar vor allem auf Hühner. Büffel, Rinder und Schweine werden zunehmend gezüchtet, jedoch in deutlich geringem Umfang.

Landwirtschaftliche Abfälle und Nutzpflanzen haben in der Reisexportnation Myanmar gutes Entwicklungspotenzial. Neben Reis (etwa 26 Mio. Tonnen jährlich) werden vor allem Mais, Zuckerrohr, Kokosnüsse und Maniok angebaut.³⁹ Ihre Abfallstoffe eignen sich hervorragend für die Einspeisung in dezentrale Biogasanlagen. Vor allem Reis- und Zuckermöhlen zeigen zunehmendes Interesse an Biogasanlagen.

Biogasanlagen

Die Angaben zur Anzahl der bestehenden Biogasanlagen in Myanmar schwanken. Tun und Juchelkova sprechen von über 1.000 Biogasanlagen, die landesweit bis 2010 errichtet wurden.⁴⁰ KKS spricht hingegen von weniger als 100 Anlagen.⁴¹ Es ist davon auszugehen, dass nicht alle installierten Biogasanlagen voll in Betrieb sind, da Wartung und Ersatzteile nach wie vor eine Herausforderung darstellen.

Derzeit existieren in Myanmar zwei Anlagentypen: mit integriertem Gasometer und mit separat-beweglichem Gasometer.⁴² Ein klassisches Anwendungsbeispiel für den ersten Fall wäre etwa ein Dorf mit 300 Haushalten, das seine Energieversorgung über eine Biogasanlage mit

einem 50 Kubikmeter-Gasometer deckt und diesen mit Dung und Methan von 100 Kühen speist.

Die Einspeisung von Agrarabfällen in Biogasanlagen findet bislang vor allem in Form von Reishülsen und Zuckerrohrabfällen statt.

Die Myanmar Agribusiness Public Corporation (MAPCO), ein zentraler Akteur in der energetischen Verwertung von Reishülsen.

In Naypyitaw, der Hauptstadt Myanmar, betreibt MAPCO seit 2018 eine Reismühle mit Biogasanlage. Die Biogasanlage wurde vom japanischen Unternehmen Yanmar finanziert und hat eine Kapazität von maximal 500 kW. Strom wird aus der Gasifizierung von Reisspreu gewonnen. Die beim Verbrennungsprozess des Gases entstehende Hitze wird zur zum Trocknen von Reis genutzt. Anfallende Asche wird als Dünger verwendet.⁴³ Da die Reismühle ans (in Naypyitaw relative stabile) nationale Stromnetz angeschlossen ist, ist die Reismühle nicht auf die Stromversorgung aus der Vergasung von Reisspreu angewiesen. Die Anlage sollte deshalb eher als Demonstrationsprojekt bewertet werden. Eine Einspeisung des durch die Biogasanlage erzeugten Stroms ins nationale Netz erfolgt nach Wissen der Delegation nicht. Die Biogasanlage verfügt über eine Wasseraufbereitungsanlage.

In der Ayeyarwady-Region besitzt MAPCO eine große Reismühle mit Dampfkessel zur Verbrennung von Reisspreu. Hier wird Reisspreu verbrannt und der entstehende Dampf treibt eine Turbine an, die wiederum Strom erzeugt. Die Anlage hat eine Kapazität von 1,8 MW und wird von einem Joint Venture von MAPCO und der japanischen Fujita betrieben. Die 4 Mio. USD teure Anlage verfügt über einen Bootsanleger, sodass Reis bzw. Reisspreu angeliefert werden kann. Reisspreu kann gelagert werden, sodass das ganze Jahr über Strom generiert werden kann. Bei der

³⁹ Tun, Maw Maw & Juchelkova, Dagmar (2019): Biomass Sources and Energy Potential for Energy Sector in Myanmar: An Outlook, S. 5.

⁴⁰ Ebd., S. 9

⁴¹ Interview mit Kaung Kyaw Say am 20.03.2020.

⁴² Tun, Maw Maw & Juchelkova, Dagmar (2019): Biomass Sources and Energy Potential for Energy Sector in Myanmar: An Outlook, S. 9.

⁴³ Yanmar (2017). News Release - Full-scale commencement of distributed power supply model business through biomass gasification power generation utilizing rice husks in Myanmar. <https://www.yanmar.com/global/news/2017/03/23/24496.html> (zuletzt aufgerufen am 28.04.2020).

Verbrennung fällt Asche an, die, nach weiteren Verarbeitungsschritten, vielfältig einsetzbar ist. Sie kann beispielsweise zur Herstellung von Zement, Baumaterialien oder Reifen genutzt werden. Die Verarbeitung von Asche aus der Verbrennung von Reisspreu steht aber noch am Anfang.⁴⁴

In Kyaiklat, ebenfalls in der Ayeyarwady-Region, betreibt MAPCO eine weitere Reismühle mit Dampfkessel zur Verbrennung von Reisspreu, dessen Dampf eine 2,2 MW-Turbine antreibt. Die Anlage verfügt ebenfalls über einen Bootsanleger und wurde in Zusammenarbeit mit der indischen Lucky Export gebaut.

In Shwebo nördlich von Mandalay plant MAPCO in Zusammenarbeit mit der japanischen Fujita den Bau einer weiteren Reismühle mit Stromerzeugung aus Reisspreu.⁴⁵ Da die Region schwierig zu erreichen ist und über eine verhältnismäßig schlechte Infrastruktur verfügt, was den Stromerzeugungskosten durch höhere Transportgebühren steigen lassen wird. Die Bauern würden ihre Reisspreu zwar fast umsonst anbieten, jedoch müsste MAPCO die höheren Transportkosten tragen.⁴⁶

MAPCO möchte bis 2020 etwa 20 Reismühlen mit integrierter Stromerzeugung betreiben, jedoch sieht sich das Unternehmen eher als „innovative Reismühle“ denn als ein Independent Power Producer (IPP).⁴⁷ Bei den Produktionskosten geht MAPCO von etwa 8 US-Cents pro kWh aus, was aber je nach Region unterschiedlich ausfällt. Eine große Rolle spielen hierbei die Preise bzw. Transportkosten von Reisspreu. Eine Tonne Reisspreu kostet etwa 20.000 MMK (ca. 13 EUR). Der Preis kann aber regional aufgrund von unterschiedlich hohen Transportkosten stark schwanken.⁴⁸

⁴⁴ Myanmar Agribusiness Public Corporation Limited - MAPCO (2018): Gespräch mit Kyin Swe. (06.02.2018).

⁴⁵ Stand 2018. Aktuelle Informationen wurden bis Redaktionsschluss auf Anfrage nicht zu Verfügung gestellt.

⁴⁶ Myanmar Agribusiness Public Corporation Limited - MAPCO (2018): Gespräch mit Kyin Swe. (06.02.2018).

⁴⁷ Stand 2018. Aktuelle Informationen wurden bis Redaktionsschluss auf Anfrage nicht zu Verfügung gestellt.

⁴⁸ Myanmar Agribusiness Public Corporation Limited - MAPCO (2018): Gespräch mit Kyin Swe. (06.02.2018).

Generell unterhält MAPCO enge Geschäftsbeziehungen zu China und Japan. Japanische Unternehmen stellen oft die Technik für die Stromerzeugung aus Biomasse (Vergasung und Verbrennung) zur Verfügung, wobei die Finanzierung von der japanischen Entwicklungszusammenarbeitsorganisation JICA übernommen wird. Zusammen mit der Myanmar Rice Federation (MRF) und in Partnerschaft mit der chinesischen CITIC Bank entwickelt MAPCO ein Agribusiness Service Center (ASC), das lokale Farmer beim Reisanbau unterstützen sollen. Trotzdem ist MAPCO auch an deutscher Technologie und an einer Zusammenarbeit mit deutschen Unternehmen interessiert. Das lokale Konglomerat um MAPCO betreibt unter anderem auch Tankstellen und vermietet landwirtschaftliches Gerät und hat daher Interesse, in der Zukunft auch Biokraftstoff herzustellen.⁴⁹

KKS baut und vertreibt seit 2006 Anlagen zur Biomassevergasung, die bis jetzt ausschließlich an Reismühlen geliefert wurden. Anfangs wurde noch die mechanische Energie genutzt, um beispielsweise die Reismühle anzutreiben. Mittlerweile nutzen aber die meisten Reismühlen das gewonnene Biogas zur Stromerzeugung mittels herkömmlicher Ottomotoren, die auf den Betrieb mit Biogas ausgerichtet sind. Es werden auch Anlagen zur Wasseraufbereitung angeboten, die aber aus Kostengründen oft nicht nachgefragt werden.⁵⁰ Für seine Anlagen gibt KKS folgende Beschickungsmengen an:

Beschickungsmenge (in kg) pro erzeugter Kilowattstunde

HOLZABFÄLLE	1
ÄSTE	1
NAPIERGRAS	1
STRAUCHERBSSTÄNGEL	1

⁴⁹ Ebd.

⁵⁰ Kaung Kyaw Say Group of Companies (2018): Gespräch mit Htun Naing Aung. (13.03.2018).

PALMÖLFRÜCHTE**1,2****NUSSCHALEN****1,4****REISHÜLSE****1,6****Tabelle 4: Beschickungsmengen von KKS-Biogasanlagen⁵¹**

Die Renewable Energy Association Myanmar (REAM) hat zusammen mit dem Department for Research and Innovation und der lokalen Htoo Lin eine Gasifizierungsanlage entwickelt, die Abfallstoffe entsprechend aufbereitet und somit vorgegebene Umweltauflagen erfüllt. Die Anlage hat eine Stromerzeugungskapazität von 200-500 kW.⁵²

Dr. Soe Tun, Mitglied des Zentralkomitees der Myanmar Rice Federation, besitzt eine Reismühle in der Ayeyawardy-Region, welche mittels Vergasung von Reishüllen mit Strom versorgt wird. Da die Reismühle nicht ans nationale Netz angeschlossen ist, ist dies die einzige Stromquelle. Eine Anlage zur Abwasseraufbereitung ist nicht vorhanden. Die Anlage hat eine Kapazität von etwa 500 kW. Das gewonnene Biogas wird mittels Bootsmotor in Strom umgewandelt.⁵³

Neben Reisspreu ist Zuckerrohr die wichtigste Biomasse für die Energieerzeugung in Myanmar. Auf einer Fläche von 202.000 Hektar werden 500.000 Tonnen Zuckerrohr im Jahr angebaut. Die meisten der 26 Zuckerrohrmühlen in Myanmar befinden sich in der Region um Mandalay, einige, meist kleinere Mühlen befinden sich auch in der Region um Bago.⁵⁴ Die meisten Mühlen sind klein und haben eine Kapazität

von unter 2.000 TCD (tons cane per day).⁵⁵ Zwei Fabriken haben eine Lizenz zur Herstellung von Biokraftstoff, welche allerdings nicht genutzt wird, da beide Anlagen über keine Abwasserbehandlung verfügen.⁵⁶

Die Myanmar Sugar & Cane Related Products Association vertritt Zuckerrohranbauer und Zuckerrohrmühlen in Myanmar. Sie hilft beispielsweise bei der Beschaffung von Lizenzen für die Verarbeitung von Zucker (z.B. für Bäckereien) oder für den Reexport von Zucker. Des Weiteren organisiert sie Messen, auf denen Maschinen oder Dünger beworben werden. Auch werden Zuckerrohranbauer bzw. Zuckerrohrmühlenbesitzer geschult bzw. weitergebildet.⁵⁷

Die Myanmar Sugar Development Co., Ltd. (MSD) besitzt eine neue Zuckerrohrmühle in Katha, nördlich von Mandalay.⁵⁸ Die 65 Mio. USD teure Mühle kann bis zu 5.000 Tonnen Zuckerrohr pro Tag verarbeiten und generiert bzw. produziert ebenfalls Strom bzw. Biodiesel. Dabei wird gepresstes Zuckerrohr verbrannt, was Dampf für eine 6 MW-Turbine erzeugt. Da die Bagasse gelagert wird, kann das ganze Jahr über Strom erzeugt werden. Die Ausrüstung wurde fast ausschließlich direkt aus China bezogen. Die Fabrik soll nicht ans nationale Stromnetz angeschlossen werden und verbraucht den erzeugten Strom größtenteils selbst. MSD kann sich in Zukunft auch vorstellen, Strom ans benachbarte Dorf zu verkaufen bzw. ins nationale Stromnetz einzuspeisen, wofür die Erzeugungskapazität auf 20-25 MW ausgeweitet werden könnte. Es wird ein Preis von etwa 100 MMK (0,06 EUR) pro Kilowattstunde angepeilt.⁵⁹

Neben der Stromerzeugung stellt die Fabrik auch Biodiesel her, wobei die Biodieselanlage noch im

⁵¹ Darstellung nach: Tun, Maw Maw & Juchelkova, Dagmar (2019): Biomass Sources and Energy Potential for Energy Sector in Myanmar: An Outlook, S. 9.

⁵² Gespräch mit Aung Myint. Renewable Energy Association Myanmar (09.04.2018).

⁵³ Gespräch mit Dr. Soe Tun. Myanmar Rice Federation (MRF) (20.03.2018).

⁵⁴ Die Angaben weichen hier leicht voneinander ab; die Myanmar Sugar Related Manufacturers' Association spricht von 21 Zuckerrohrmühlen mit einer täglichen Gesamtkapazität von knapp 6 Mio. Tonnen.

⁵⁵ Vortrag "Untapped Potential of Biofuel and Policy Gap in Myanmar" von San Thein, Vice, Chairperson, Myanmar Sugar Related Manufacturers' Association (14.05.2020).

⁵⁶ Gespräch mit Win Htay (Managing Director). Myanmar Sugar Development Public Co., Ltd und Myanmar Sugar & Cane Related Products Association (Deputy Chair) (29.03.2018).

⁵⁷ Ebd.

⁵⁸ Ebd.

⁵⁹ Ebd.

Planungsstadium ist, was auch daran liegt, dass der regulatorische Rahmen für die Herstellung bzw. den Verkauf von Biokraftstoffen (noch) fehlt.

Produktion von Biotreibstoff und Pellets

Laut Tun & Juchelkova stehen potenziell knapp zehn Prozent der Landfläche Myanmars (etwa sechs Mio. Hektar) noch für den Anbau von Biokraftstoff zur Verfügung.⁶⁰ Bislang besteht allerdings noch kein umfangreiches rechtliches Rahmenwerk für die Produktion von Biokraftstoff in Myanmar (siehe Kapitel „Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen“). Nach Angaben lokaler Experten aus der Zuckerrohrindustrie wären derzeit drei Zuckerrohrmühlen und fünf Destillieren in der Lage, Bioethanol zu produzieren, auch für den Export.⁶¹ Die Produktionskosten pro Liter Bioethanol werden auf MMK 500 (EUR 0,32) geschätzt. Als potenzielle Rohstoffe für die Herstellung von Bioethanol in Myanmar eignen sich u.a. Zuckerrohr, Bruchreis, Mais sowie Süßgräser (Sorghumhirsen), wobei letztere noch nicht im größeren Stil in Myanmar angebaut werden. Weitere Details hierzu finden sich in Tabelle 3 im Anhang.

Die Produktion von Biomasse-Pellets findet bereits vereinzelt in Myanmar statt. Ein lokaler Pellets-Hersteller ist beispielsweise Myanmar Biomass Power Co. Ltd. (MBP). MBP besitzt zwei Produktionsstätten für die Herstellung von Brennpellets, in Kyeiklatt und Bago. Pro Monat werden rund 1.800 Tonnen Pellets produziert und an 18 Fabriken verkauft.⁶² Der Verkauf an Fabriken mit verschiedenen großen Industrieboilern stellt neben Kleinkochern für private und kommerzielle Nutzer das Kernkundensegment von MBP dar.

Die Produktionsstätte in Kyeiklatt im Ayeryarwaddy-Delta besteht seit Anfang 2016 und produziert 800

Tonnen Reishülsen-Pellets pro Monat. Die Produktionsstätte in Bago besteht seit Ende 2017 und produziert monatlich 1.000 Tonnen Pellets, sowohl aus Reishülsen als auch Holzabfällen. Beide Produktionsstätten sind so gewählt, dass sie einen schnellen Zugang zu den Rohmaterialien (Reishülsen bzw. Holzabfällen) und den Kunden ermöglichen. MBP bietet als drittes Produkt auch Mischpellets, aus Holzabfällen und Reishülsen, an.

Bei ISO-gestützten Qualitätstests durch SGS Vietnam Ltd. erzielten die Pellets im Jahr 2017 folgende Werte:

in Prozent (%)	REIS-HÜLSE	HOLZAB-FÄLLE	MIX
FEUCHTIGKEIT	10,14	10,58	9,56
ASCHE	17,42	1,36	9,9
FLÜCHTIGE BESTANDTEILE	67,26	82,17	74,28
GEBUNDENER KOHLENSTOFF	15,32	16,47	15,82
SCHWEFEL	0,055	0,014	0,025
KOHLENSTOFF	41,55	51,72	46,18
in kcal/kg			
BRENNWERT	3.975	4.904	4.402

Tabelle 5: Qualitätsmerkmale von MBP-Pellets

⁶⁰ Tun, Maw Maw & Juchelkova, Dagmar (2019): Biomass Sources and Energy Potential for Energy Sector in Myanmar: An Outlook, S. 7.

⁶¹ Vortrag "Untapped Potential of Biofuel and Policy Gap in Myanmar" von San Thein, Vice, Chairperson, Myanmar Sugar Related Manufacturers' Association (14.05.2020).

⁶² Myanmar Biomass Power Co. Ltd., Gespräch mit Dr. Hla Soe (02.10.2019).

MBP ist noch auf der Suche nach Geschäftspartnern, die bei der Reduzierung des Ascheanteils der Reishülsen-Pellets oder beim Recyclen der Asche unterstützen können. Denkbar wäre u.a. ein Recyclen im Zuge einer Reifenproduktion.

Energiegewinnung aus kommunalem Abfall

Myanmar steht als gesamtes Land vor zwei großen Herausforderungen: Abfallentsorgung und Energieversorgung. Es besteht daher großes Interesse an Waste-to-Energy-Anlagen, auch wenn hier zuweilen noch mit dem Trugschluss aufgeräumt werden muss, dass man nicht einfach „zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen“ kann, denn Müllverbrennungsanlagen sind in der Konzeptionierung, Nutzung und Wartung durchaus anspruchsvoll.

Bislang besteht eine japanisch finanzierte Pilotanlage im Norden Yangons (Mingaladon) für Waste-to-Energy. Der Spatenstich fand im Oktober 2015 statt und die Anlage ist seit April 2017 in Betrieb.⁶³ Als Investitionssumme werden JPY 1,92 Milliarden (ca. EUR 16 Mio.) angegeben, die jährlichen Wartungskosten werden auf JPY 93 Mio. geschätzt (ca. EUR 780.000). Umgesetzt wird das Projekt von der japanischen JFE Engineering Corporation in Kooperation mit dem Pollution Control and Cleansing Department der Stadtverwaltung Yangon (zum PCCD, siehe Profile der Marktakteure).

Die Anlage verbrennt täglich 60 bis 72 Tonnen Abfall. Insgesamt wird die Abfallmenge in der Metropolregion Yangon auf etwa 2.500 Tonnen pro Tag geschätzt. Das gesamte Abfallaufkommen in Myanmar belief sich laut Tun & Juchelkova im Jahr 2018 auf etwa 13.000 Tonnen täglich oder 0,63 Kilogramm pro Kopf und Tag.⁶⁴ Gerade in den Großstädten Yangon und

Mandalay machen organische Abfälle einen Großteil dieser Müllmengen aus. In Mandalay liegt die pro Kopf erzeugte Müllmenge laut Tun & Juchelkova sogar noch über der Menge in Yangon, wobei das Abfallentsorgungssystem in Mandalay eine noch geringere Effizienz aufweist.

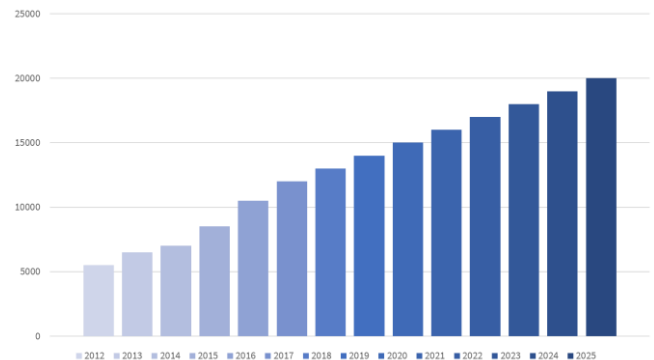


Abbildung 5: Jährliches Abfallaufkommen in Myanmar (in Tonnen pro Tag)⁶⁵

Anfang 2020 wurde verkündet, dass eine weitere Müllverbrennungsanlage im Wert von ca. USD 55 Mio. für die Metropolregion Yangon in Planung ist.⁶⁶ Finanziert wird diese mit einem Kredit der polnischen Regierung (62 Jahre Laufzeit und 0,1% Zinsen). Die Anlage soll deutlich mehr Müll verbrennen: geplant sind 1.900 Tonnen pro Tag und produziert werden sollen komprimiertes Erdgas, flüssiges Kohlendioxid und Düngemittel. Mit einer Fertigstellung wird frühestens 2030 gerechnet.

Ein Problem beim kommerziellen Aufbau von Waste-to-Energy sind die immer noch deutlichen Subventionen der Strompreise (mehr Details im folgenden Kapitel) und die geringen Abfallgebühren (MMK 600 oder ca. EUR 0,39 pro Haushalt und Monat). Bei ca. 1,6 Mio. Haushalten in Yangon (UNFPA-Schätzung aus dem Jahr 2014) entspräche dies einer Summe von EUR 629.000, die pro Monat für die Abfallentsorgung zur Verfügung stünden. Allein die Summe, die Müllverbrennungsbetriebe von der Stadtregierung Yangon fordern (USD 22 pro Tonne; täglich fallen im Stadtgebiet 2.500 Tonnen Müll an), liegt damit deutlich

⁶³ Ministry of the Environment (2014): JCM Feasibility Study (FS) 2014 – Final Report.

⁶⁴ Tun, Maw Maw & Juchelkova, Dagmar (2019): Estimation of greenhouse gas emissions: An alternative approach to waste management for reducing the environmental impacts in Myanmar.

⁶⁵ Anm.: Nur Festabfälle, ohne Abwasser.

⁶⁶ Myanmar Times (2020): <https://www.mmtimes.com/news/biofuel-plants-help-citys-waste-woes.html> (zuletzt aufgerufen am 13.05.2020).

über den verfügbaren öffentlichen Mitteln. Somit sind Müllverbrennungsanlagen in Yangon nur im Zuge einer deutlichen Gebührenerhöhung bzw. Subventionsreduktion oder durch die Finanzierung internationaler Geber denkbar. In Regionen, die weder verlässlichen Zugang zu Strom noch eine Müllentsorgung haben, könnte eine Müllverbrennungsanlage mit Minigrid hingegen ein attraktives Versorgungskonzept darstellen.

6. Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Im April 2016 wurden die bisherigen Ministerien für Energy und Electric Power zum MoEE (Ministry of Electricity and Energy) zusammengelegt. Das MoEE setzt sich aus vier Abteilungen, fünf Unternehmen und zwei Gemeinschaften zusammen.⁶⁷

Rechtliche Rahmenbedingungen für Investitionen in der Stromerzeugung

Myanmars Strommarkt ist typischerweise dadurch gekennzeichnet, dass der Staat den erzeugten Strom aufkauft und dann wieder an die Endverbraucher verkauft. Das zum MoEE gehörende Electric Power Generation Enterprise (EPGE) kauft Strom von staatlichen oder privaten Erzeugern und verkauft diesen dann weiter an dezentrale Organisationen, die den Strom an die Endverbraucher verkaufen. Da alleine die EPGE für den Erwerb von Strom zuständig ist und es eine eigenständige juristische Person ist, gelten Power Purchase Agreements (PPAs) nur zwischen der EPGE und dem Stromerzeuger. Die myanmarische Regierung ist also rechtlich nicht an das PPA gebunden, was

potenzielle Investoren oft abschreckt.⁶⁸ Das PPA wird grundsätzlich vom EPGE ausgehandelt und muss dann die Zustimmung von folgenden Institutionen erhalten:

- Ministry of Planning, Finance and Industry
- Central Bank of Myanmar
- Ministry of Commerce
- Attorney General
- Hluttaw (Parlament)

Flächendeckende und nach Erzeugungsarten gestaffelte Regelungen für Einspeisetarife ins nationale Netz stehen noch aus. Erste PPAs mit internationalen Investoren wurden individuell verhandelt, die Details dazu sind nicht öffentlich. Für einige Wasserkraftprojekte werden Angaben zu Einspeisevergütungen zwischen MMK 64,5 (EUR 0,042)/kWh und MMK 70 (EUR 0,045)/kWh genannt, die aber projektspezifisch und nicht verallgemeinerbar sein dürften.⁶⁹

Ein zentraler Verhandlungspunkt bei PPAs sind Währung und Staatsgarantien (z.B. durch das Ministry of Planning, Finance and Industry). Die myanmarische Regierung möchte Zahlungen gerne in Myanmar Kyat tätigen, was für internationale Investoren, die in der Regel Zahlungsverpflichtungen in US-Dollar haben, eine Herausforderung darstellt. Eine von einem deutschen Energieunternehmen beschriebene Möglichkeit wäre, die Zahlungen aufzuteilen, sodass die Kraftwerksbetreiber ihre Anfangsinvestitionen in einer internationalen Leitwährung (i.d.R. USD) und spätere lokale Betriebsausgaben in der Lokalwährung (MMK) decken können.

Myanmar ist bei der Umsetzung von großen Kraftwerksprojekten weitestgehend auf internationale Investoren angewiesen, die sich, oftmals aus dem benachbarten Ausland kommend, einen hohen Exportanteil des erzeugten Stroms sichern.

⁶⁷ Für ein detailliertes Organigramm des MoEE siehe <http://www.moee.gov.mm/en/ignite/page/3> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

⁶⁸ VDB Loi (2017): The legal and regulatory framework of foreign investment in Myanmar's power sector, S. 14 – 15.

⁶⁹ Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (2017): Photovoltaik in Myanmar, Zielmarktanalyse 2017 – mit Profilen der Marktakteure, S. 31.

Kraftwerksprojekte bis 30 MW können auch dezentral auf States-/Region-Ebene genehmigt werden, sofern diese nicht ans nationale Stromnetz angeschlossen sind. Ehemals bestehende Joint Venture-Vorgaben für diesen Bereich wurden mit der Notification No. 15/2017 der Myanmar Investment Commission weitestgehend ausgesetzt. Bei Kraftwerksprojekten gilt es für ausländische Investoren zu beachten, dass der Landerwerb in Myanmar (wie in vielen Ländern Südostasiens) nicht zulässig ist; Grundstücke können jedoch für eine Dauer von bis zu 70 Jahren gepachtet werden. Das Myanmar Investment Law aus dem Jahr 2016 gestattet ausländischen Investoren die Grundstücksmiete für 50 Jahre mit der Option einer zweifachen Verlängerung à 10 Jahre.

Weitere rechtliche Rahmenbedingungen für deutsche Geschäftsaktivitäten in Myanmar werden in der Rubrik „Recht kompakt“ der GTAI erläutert und können mit deutschsprachigen Kanzleien vor Ort (beispielsweise Luther, Roedl & Partner) geklärt werden.⁷⁰

Eine Übersicht der wichtigsten Einfuhrzölle stellt das Ministry of Commerce in einem umfangreichen Verzeichnis bereit.⁷¹

Rechtliche Besonderheiten für Bioenergie

Nach Aussage der Myanmar Sugar Related Manufacturers' Association besteht mit der Standing Order No. 13/2009 bereits ein Regularium für die Erzeugung und den Vertrieb von Biotreibstoff in Myanmar.⁷² Die Regularie, die zum Ende der Militärdiktatur erlassen wurde, gestattet privaten Firmen den Lizenzerwerb für die Produktion und Verarbeitung sowie den Erwerb, Transport und Vertrieb

von Bioethanol und Biodiesel. De facto wurden diese Lizenzen bislang jedoch kaum vergeben und die konkrete Ausgestaltung und zukünftige Anwendung der Standing Order scheint nach wie vor unklar.

Energiepreise

Auch wenn das nationale Stromnetz bislang nicht einmal die Hälfte des Landes versorgen kann, so ist es aufgrund seiner Preise für Verbraucher attraktiv und stellt für Minigrid-Betreiber einen wichtigen Konkurrenzfaktor dar, sobald der Netzausbau voranschreitet und dem eigenen Minigrid näher kommt.

Die Abnehmer-Strompreise bei der Versorgung aus dem staatlichen Netz sind für private und Unternehmenskunden unterschiedlich und abhängig von der Höhe des Verbrauchs. Im Vergleich zu Generatorstrom sind die Netztarife aufgrund von staatlichen Subventionen sehr niedrig.

Lange gab es auf Seiten lokaler und internationaler Energieerzeugung die Forderung nach höheren Abnehmerpreisen, die die tatsächlichen Erzeugungskosten realistisch reflektieren. Mitte 2019 wurden die Tarife für die Abnehmer zum Teil deutlich erhöht, liegen aber nach wie vor oft unter den tatsächlichen Erzeugungskosten. Damit steht nicht zuletzt auch die Regierung Myanmars vor dem Dilemma, dass eine wachsende Stromversorgung automatisch mit wachsenden staatlichen Subventionskosten einhergeht.

Bis zur Strompreiserhöhung Mitte 2019 subventionierte die myanmarische Regierung die Strompreise mit mehreren Millionen USD täglich. Bei einem Bruttoinlandsprodukt von nur knapp USD 70 Mrd. ist diese Summe nicht unerheblich. Für die meisten Abnehmer hat sich mit der Reform 2019 der Strompreis verdoppelt. Lediglich Privathaushalte mit einem geringen Stromverbrauch bleiben aus sozialen Erwägungen von einer Erhöhung ausgenommen.

Mit der Strompreiserhöhung wird auch die Hoffnung verbunden, dass die Endkunden aus

⁷⁰ GTAI (2019): Recht kompakt Myanmar <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/recht/recht-kompakt/myanmar/recht-kompakt-myanmar-169046> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

⁷¹ Ministry of Commerce (2017): <https://www.customs.gov.mm/sites/default/files/UpPDF/Customs%20Tariff%20of%20Myanmar%202017.pdf> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

⁷² Vortrag "Untapped Potential of Biofuel and Policy Gap in Myanmar" von San Thein, Vice, Chairperson, Myanmar Sugar Related Manufacturers' Association (14.05.2020).

Sparsamkeitserwägungen stärker auf ihren Verbrauch achten und ein verstärktes Interesse an energieeffizienten Maschinen und (Teil-) Eigenversorgung durch Erneuerbare Energie zeigen. Letzteres bestätigen Entwickler von Aufdachsolaranlagen bereits für Industrie- und Gewerbekunden, die seit der Strompreiserhöhung vermehrt in die Eigenversorgung mit Erneuerbarer Energie investieren wollen.

KONSUMENT	Verbrauch (in kWh)	Alte Raten (pro kWh)	
PRIVAT	Bis 100	MMK 35	EUR 0,02
	Bis 200	MMK 40	EUR 0,03
	>200	MMK 50	EUR 0,03
GEWERBLICH	Bis 500	MMK 75	EUR 0,045
	Bis 10.000	MMK 100	EUR 0,06
	Bis 500.000	MMK 125	EUR 0,08
	Bis 200.000	MMK 150	EUR 0,10
	Bis 300.000	MMK 125	EUR 0,08
	> 300.000	MMK 100	EUR 0,06

Tabelle 6: Strompreis (alte Raten)⁷³

⁷³ Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar. Myanmar: Eigenversorgung für Industrie und Gewerbe mit Biomasse und Solarenergie. 2018. S. 19.

KONSUMENT	Verbrauch (in kWh)	Neue Raten (pro kWh)	
PRIVAT	1-30	MMK 35	EUR 0,02
	31-50	MMK 50	EUR 0,03
	51-75	MMK 70	EUR 0,05
	76-100	MMK 90	EUR 0,06
	101-150	MMK 110	EUR 0,07
	151-200	MMK 120	EUR 0,08
	>201	MMK 125	EUR 0,08
GEWERBLICH	1-500	MMK 125	EUR 0,08
	501-5.000	MMK 135	EUR 0,09
	5001-10.000	MMK 145	EUR 0,09
	10.001-20.000	MMK 155	EUR 0,10
	20.001-50.000	MMK 165	EUR 0,11
	50.001-100.000	MMK 175	EUR 0,11
	> 100.001	MMK 180	EUR 0,12

Tabelle 7: Strompreis (neue Raten)⁷⁴

⁷⁴ Myanmar Times (2019): Myanmar electricity rates to soar next month <https://www.mmmtimes.com/news/myanmar-electricity-rates-soar-next-month.html> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Mit dem neuen Investitionsgesetz und dem neuen Companies Law werden ausländische Unternehmer deutlich bessergestellt als zuvor, viele JV-Vorgaben wurden gestrichen. Die MIC Notification 15/2017 listet die Aktivitäten im Energiesektor, die einer Zustimmung des MoEEs bedürfen. Dazu zählen: Kraftwerke > 30 MW, netzgebundene Aktivitäten sowie diverse Bestandteile der Öl- und Erdgasförderung.

Subventionen und Förderkredite bestehen in geringem Maße für lokale Unternehmen. Im Grunde handelt es sich dabei ausschließlich um ODA-finanzierte Mittelstandskredite, „Green Finance“-Angebote gibt es kaum.

Der WWF und die Sparkassenstiftung für internationale Kooperation beraten lokale Banken bei der Kreditvergabe und lokale Mittelständler bei der Beantragung von Green Finance-Krediten (Langzeitkredite und Ratenkäufe), die auch für die Finanzierung von Biogasanlagen genutzt werden sollen. Zu den lokalen Partnerbanken dieses Projekts zählen die CB Bank, Myanmar Apex Bank, Myanmar Citizens Bank und die A-Bank. Insbesondere die A-Bank setzt bereits aktiv auf die Finanzierung von Agrarprojekten (auch Reismühlen) und Projekten im Bereich Erneuerbare Energie.⁷⁵

Kleinere Projekte wurden in den vergangenen zwei Jahren vom dänisch-finanzierten Responsible Business Fund (RBF) unterstützt. Der Fonds unterstützt myanmarische Mittelständler in sieben Investitionsbereichen, zu denen auch Energieeffizienz zählt. Über 100 der insgesamt 631 geförderten Projekte zielen auf die verstärkte Nutzung von Erneuerbarer Energie und Energieeffizienz in Myanmar ab.⁷⁶ Die überwiegende Mehrheit der in diesem Bereich

geförderten Projekte konzentriert sich auf den Einsatz von Solarenergie. Es werden jedoch auch ausgewählte Bioenergie-Projekte gefördert. Shwe Nan Taw (Golden Palace Dry Bread Factory), ein Bäckerreibetrieb aus der Sagaing Region, hat im Rahmen des RBF von Gas-betriebenen auf Bioenergie-Öfen umgestellt. Diese wurde von der ebenfalls in Sagaing angesiedelten Aung Myanmar Cooperative installiert. Der Förderbeitrag wird auf ca. EUR 4.000 geschätzt.⁷⁷ Eine größere Förderung von ca. EUR 50.000 erhielt der Bekleidungshersteller Maple Garment für den Umstieg von Kohle- auf Biomasseboiler. Der Biomasseboiler für Maple Garment wurde vom belgisch-indischen Joint Venture Forbes Vyncke erworben.⁷⁸

Ausländische Investoren profitieren in Myanmar weder von Subventionen noch von Förderkrediten. Allerdings gibt es Steueranreize für Investitionen in bestimmte Sektoren und Landesteile. Details dazu finden sich im Abschnitt Investitionsklima weiter oben.

Weiterführende Informationen zu Finanzierungskonditionen und -möglichkeiten finden sich im Finanzierungsfactsheet Myanmar der Exportinitiative Energie (Stand: November 2019).⁷⁹

⁷⁵ A-Bank (2020): Kreditprodukte https://www.abank.com.mm/en_US/business-banking/loans/ (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

⁷⁶ Responsible Business Fund (2020): Liste unterstützter KMUs <http://www.rbfmyanmar.com/supported-sme-list> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

⁷⁷ Responsible Business Fund (2018): Appraisal Note <https://drive.google.com/file/d/10I3uFqfzD58TBKLABwvzFxBzL56yEge/view> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

⁷⁸ Responsible Business Fund (2018): Appraisal Note <https://drive.google.com/file/d/1fbQQJt7RPWIMyxpuznyNFOXSaB4Lqbt/view> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

⁷⁹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Exportinitiative Energie (2019): Finanzierungs-Factsheet Myanmar https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Finanzierungsfactsheets/fs_myanmar_finanzen_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020). Anm.: Als Maßnahme zur wirtschaftlichen Unterstützung im Zuge von COVID-19 wurden die Zinssatzgrenzen von der myanmarischen Zentralbank um 3 Prozentpunkte gesenkt. Aktuell belaufen sich die üblichen jährlichen Kreditzinsen damit auf 10% für besicherte und 14,5% für unbesicherte Kredite.

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

Generell empfiehlt der Markteinstieg in Myanmar über die persönliche Wahrnehmung von Geschäftsterminen. Zum Einstieg eignet sich hierfür beispielsweise das AHK-Geschäftsreiseprogramm im Kontext der BMWi-Exportinitiative Energie. Ein oder mehrere lokale Vertriebspartner sind insbesondere bei wartungsintensiven Geschäftsaktivitäten empfehlenswert. Zeitnahe Wartungsmöglichkeiten spielen neben dem Preis eine zentrale Rolle bei der Kaufentscheidung. Bei der Suche nach einem lokalen Vertriebspartner kann je nach angestrebter Aktivität auch noch einmal gezielt darauf geachtet werden, dass der Vertriebspartner Erfahrungen im Vertrieb höherwertiger Produkte und/oder mit Vergabeverfahren des MoEE besitzt.

Zu den Risiken im myanmarischen Markt zählen die nach wie vor unzureichend vorhandenen Finanzierungsmöglichkeiten (keine langfristigen Kreditinstrumente, kaum Ratenkaufmodelle) sowie eine zuweilen zu beobachtende mangelnde Wartungsbereitschaft/ Instandhaltung und Pflege der Anlagen auf Kundenseite. Insbesondere letzteres kann nicht verallgemeinert werden, sollte aber als mögliches Risiko dort, wo es ein potenzielles Risiko für deutsche Firmen darstellen könnte, mitbedacht werden. Hier können auch Trainings durch die deutschen Anbieter im Rahmen der Installation als eine Sensibilisierung und potenzielle Risikominimierung wirken.

Konkrete Marktchancen für deutsche Technologieanbieter bestehen beispielsweise in folgenden Bereichen:

- *Biogasanlagen*

Marktpotenzial besteht in der Lieferung von ganzen Anlagen oder Anlagenelementen (z.B. Dosierer mit Förderschnecken und andere Komponenten in der

Einbringtechnik, Vergasungsapparat, Heizungskessel, Turbinen unterschiedlicher Größen). Auch Gebrauchtware ist gefragt.

- *Industrielle Prozesswärme (z.B. im Bekleidungssektor)*

Die Bekleidungsproduktion in Myanmar zählt zu den Wachstumsmotoren des Landes. Derzeit bestehen etwa 500 Fabriken, die eine halbe Millionen ArbeiterInnen beschäftigen. Der Branchenverband Myanmar Garment Manufacturers Association (MGMA) prognostiziert eine zeitnahe Verdreifachung des Sektors.⁸⁰ Die meisten Bekleidungsfabriken in Myanmar verwenden Heizkessel zur Dampferstellung zum Bügeln der von ihnen hergestellten Kleidungsstücke. Fast alle Heizkessel sind in die Jahre gekommen und genügen keinerlei Energieeffizienz-Ansprüche. Zudem werden sie meist mit Kohle, Diesel oder Netzstrom betrieben. Deutsche Unternehmen können bei der Umstellung auf energieeffiziente, mit Bioenergie betriebene Heizkessel mit ihrem Knowhow unterstützen.

- *„Zero Waste“ durch Biomasse-Pellets*

Lokale Hersteller von Biomasse-Pellets sind bestrebt, die Ascheabfälle, die bei der Nutzung ihrer Pellets entstehen, weiter zu reduzieren. Anbietern von Lösungen zur Optimierung des Aschegehalts oder Recyclings der Asche bieten sich in diesem Zusammenhang attraktive Marktchancen.

- *Energetische Müllverwertung (inkl. Abwasser)*

Bedarf an umfassenden Konzepten: von der Machbarkeit und Planung, über die Finanzierung, Umsetzung und Betreibung. Ein möglicher Projektstandort könnte Myanmars zweitgrößte Stadt Mandalay sein, die mit finanzieller Unterstützung internationaler Organisationen eine Vorreiterrolle in der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung spielt. Mandalay schreckt auch nicht vor Privatisierungskonzepten in der kommunalen

⁸⁰ ILO in Myanmar (2020): News and articles http://www.ilo.org/yanmar/press/WCMS_736631/lang--en/index.htm (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

Versorgung zurück, was die Finanzierung von Müllverbrennungsanlagen potenziell erleichtern könnte.

- *Biomasse-betriebene Minigrids*

In nicht-netzgebundenen Regionen sind Minigrids ein beliebtes Konzept zur Stromversorgung. Diese sind auch in Zusammenhang mit industrieller Eigenversorgung von landwirtschaftlichen oder Lebensmittel-Betrieben, die den eigenen Energie-, Kälte- oder Wärmebedarf decken möchten (KWK, KWKK), möglich.⁸¹ Da viele nicht-netzgebundene Regionen gleichzeitig Regionen sind, in denen Land- und Forstwirtschaft vorherrschen, bietet sich Biomasse als kosteneffizienter Energieträger für diese Minigrids hervorragend an.

- *Eigenversorgung mit Erneuerbarer Energie und Speicherlösungen*

Seit der Verdopplung der Strompreise Mitte 2019 ist die Eigenversorgung mit Erneuerbarer Energie auch in netzgebundenen Gebieten für Industrie- und Gewerbekunden attraktiver geworden. Am meisten gefragt sind derzeit PV-Aufdachanlagen, aber auch für alternative Konzepte lassen sich Interessenten finden. Für größere Erzeugungsvorhaben, die über den Eigenverbrauch hinausgehen, sei darauf verwiesen, dass das MoEE Wert auf eine stabile Stromversorgung legt und Speicherlösungen i.d.R. zu einer Vorbedingung macht.

- *Biotreibstoff*

Die Produktion von Bioethanol und Biodiesel steckt in Myanmar noch in den Anfängen, wäre aber durch ausgewählte Zuckermühlen und Destillieren des Landes zu leisten und könnte sowohl als lokale Beimischung zu konventionellen Treibstoffen oder für den Export produziert werden.

8. Schlussbetrachtung

Zusammenfassend lassen sich die Marktchancen für deutsche Unternehmen im Zusammenhang mit der Entwicklung Erneuerbarer Energie in Myanmar positiv bewerten. Deutsche Ausrüstung kommt bereits zum Einsatz, insbesondere in Photovoltaikanlagen, und wird von lokalen Entwicklern geschätzt. Die Bedeutung von Erneuerbarer Energie in Myanmar nimmt zu (Anteil Erneuerbarer Energie im Energiemix soll steigen) und mögliche Anwendungsformen werden weiter ausdifferenziert (Weiterentwicklung von fast ausschließlich Photovoltaik auf Wind, Biomasse und potenziell Kleinwasserkraft). Damit ergeben sich zunehmend neue Geschäftschancen für deutsche Unternehmen. Eine positive Unterstützung besteht dabei in Form der 2019 erfolgten Strompreiserhöhungen, die die Eigenversorgung mit Erneuerbarer Energie für Industrie- und Handelskunden finanziell attraktiver machen. Zu guter Letzt sollte außerdem die Bedeutung von Minigrids in Myanmar unterstrichen werden. Diese bilden einen zentralen strategischen Pfeiler in der nationalen Elektrifizierungsstrategie und eignen sich aus zahlreichen, oben genannten Gründen für den Einsatz von Biomasse.

Bedacht werden sollte bei allen Geschäftsmöglichkeiten die finanzielle Machbarkeit. Lokale Unternehmen, insbesondere kleinere Betriebe, können aufgrund der myanmarischen Finanzsektorstruktur bislang nur auf wenige, in anderen Ländern längst übliche Finanzierungsinstrumente zurückgreifen und Subventionen gibt es, mit Ausnahme ausgewählter Investitionsanreize in Form von Steuererleichterungen, nicht. Hier stehen deutsche Firmen stets im Wettbewerb mit anderen europäischen und asiatischen Anbietern, von denen insbesondere letztere sich häufig mit Finanzierungsunterstützung ihrer Regierungen oder günstigeren Angeboten im Wettbewerb um Kunden durchsetzen können.

⁸¹ Kreimes, Horst (2020): Biomasseeinsatz in Myanmar, Potenziale für deutsche Unternehmen und allgemeine Hinweise, Vortrag.

STRENGTHS STÄRKEN	WEAKNESSES SCHWÄCHEN
1. Große lokale Verfügbarkeit vielseitiger Bioenergieträger 2. Bedarf an Eigenversorgung/ Minigrids in nicht-netzgebundenen Regionen 3. Hohe Akzeptanz biogener Energieträger in der Bevölkerung	1. Fehlende Förderungspolitik zur EE-Entwicklung 2. Unzureichender regulatorischer Rahmen (PPAs, Biotreibstoff, etc.) 3. Subventionierte Stromtarife für Endverbraucher
OPPORTUNITIES CHANCEN	THREATS RISIKEN
1. Exportmöglichkeit von Erzeugungsüberschüssen in Nachbarländer 2. Saisonale Komplementarität zwischen EE-Ressourcen 3. Internationales Investitionsinteresse und Unterstützung durch internationalen Gebern in Myanmar	1. Finanzierbarkeit der Projektopportunität 2. Verzögerungen in der Implementierung (z.B. bei Verhandlungen, Genehmigungen)

Abbildung 6: SWOT-Analyse Bioenergie aus biogenen Rest- und Abfallstoffen

9. Profile der Marktakteure

Aufgrund der EU-Datenschutzgrundverordnung können keinen personenbezogenen Kontaktdaten in der Zielmarktanalyse genannt werden. Bei Interesse an der Kontaktaufnahme zu einem der genannten Marktakteure kann die Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar kontaktiert werden und Ihr Gesuch weiterleiten.

Die Auflistung erfolgt nach Aktivität und in alphabetischer Reihenfolge.

Regierungsstellen und Verbände

Ministry of Electricity and Energy (MoEE)

<http://www.moee.gov.mm/>

Building No. 27, Nay Pyi Taw

Nationales Energieministerium und Ansprechpartner für Großprojekte und PPAs. Die 14 States/Regions verfügen i.d.R. ebenfalls über ein eigenes Energieministerium, das für ihr Gebiet zuständig ist.

Renewable Energy Association Myanmar (REAM)

<https://www.facebook.com/Renewable-Energy-Association-Myanmar-100912431288919/>

No.160(B), 5th floor, Second Thiri Avenue, Ahlone Township, Yangon

Verband von Unternehmen und Institutionen, die zu Erneuerbaren Energien arbeiten. Die REAM hat zusammen mit dem Department for Research and Innovation und der lokalen Htoo Lin eine Gasifizierungsanlage entwickelt, die Abfallstoffe entsprechend aufbereitet und somit vorgegebene Umweltauflagen erfüllt. Die Anlage hat eine Stromerzeugungskapazität von 200-500 kW

Myanmar Rice Federation (MRF)

www.facebook.com/MyanmarRiceFederation/

No.29, Room (901-903), Min Ye Kyaw Swar Road, Lanmadaw Township, Yangon /

MAPCO building, No. 100, Warden Street and Kan Nar Street, Beside the Concrete Express Way, Myanmar Port Authority, Lanmadaw Township, Yangon

Branchenverband unter dem Dach des Kammerdachverbands UMFCCI (Republic of the Union of Myanmar Federation of Chambers of Commerce and Industry). Enge Verbindung zu MAPCO.

Myanmar Sugar and Sugar Related Products Merchants and Manufacturer's Association (MSMA)

www.facebook.com/sugar.msca/

Adresse nicht bekannt

National tätiger Verband für Zuckerproduzenten und zuckerverarbeitende Betriebe, mit Hauptsitz in Mandalay.

Pollution Control and Cleansing Department (PCCD)

www.ycdc.gov.mm

No. 420, Kyauk Ta Da Township, Yangon

In der Stadtverwaltung Yangon (YCDC) für sämtliche Abfallthemen zuständig und ebenfalls Ansprech- und Projektpartner bei Waste-to-Energy-Projekten für das Stadtgebiet Yangon.

Weiterführende Informationen:

https://myanmar.gov.mm/en/web/guest/city-development/service/-/asset_publisher/idasset560/content/---568

Unternehmen und potenzielle Vertriebspartner

Aung Myanmar Cooperative

Kein Internetauftritt

Ohh Bo Taung Yet, Pyi Htaung Su Road, Monywa

Die Firma besteht seit 1994 und bietet Solar- und Bioenergielösungen. Seit 2010 produziert Aung Myanmar Cooperative Sägemehlbriketts. Vor kurzem lieferte die Firm im Rahmen des RBF einen Bioenergie-Ofen an einen Bäckerreibetrieb aus der Sagaing Region.

CLAAS /CLAAS Myanmarwww.claasmyanmar.com

No.42,47, Corner of Yangon Patheingyi Road and WYTU Street, Hlaing Tharyar Township, Yangon

Deutscher Agrarmaschinenhersteller, der in Myanmar durch die Octagon International Services Co. Ltd. vertreten wird. CLAAS wirbt aktiv für die vermehrte Nutzung von Bioenergie in Myanmar.

Fujitawww.fujita.com

No.37 La Pyayt Wun Plaza, Alanpya Pagoda Road, Room No.612 (6th Floor), Dagon Township, Yangon

Japanischer Mischkonzern mit internationaler Bautätigkeit. Hat gemeinsam mit MAPCO eine 1,8 MW-Biogasanlage im Ayeyarwaddy-Delta errichtet. In der Anlage wird Reisspreu einer von MAPCO betriebenen Reismühle verwertet.

IGE Power Co. Ltd.www.igemyanmar.com

No. E-21, Kabaaye Villa, Kaba Aye Pagoda Rd., Mayangone Township, Yangon

Teil eines lokalen Konglomerats (IGE Group of Companies/ IGE Co. Ltd.) und mit diversen Aktivitäten im Energiesektor (bislang vor allem Wasserkraft) vertreten: Investor, Bauherr, Dienstleister, EPC und Vertriebspartner.

Kaung Kyaw Say Co., Ltd. / Kaung Kyaw Say Engineering Co., Ltd.www.kaungkyawsay.com

No. 31, Pinlone Yeik Mon, 5th Street, Pinlone Yeikmon, Thingungyun Township, Yangon

Bietet Beratung für Projekte im Bereich Erneuerbare Energien über die gesamte Laufzeit der Projekte an. Anbieter von Anlagen zur Gasifizierung von Biomasse. Haben Interesse an deutscher Technik zur Netzeinspeisung und an gebrauchten Gasturbinen bis etwa 3 MW.

Lucky Exports Pvt Ttdwww.luckygroupcompanies.in

B - 13, Sector - 3, Noida - 201 301, Uttar Pradesh, Indien

Indische EPC-Firma, die eine Biogasanlage für MAPCO in Kyaiklat im Ayeyarwady Delta errichtet hat. In der Anlage wird Reisspreu einer von MAPCO betriebenen Reismühle verwertet.

Parami Energy Group of Companies<http://parami.com/>

14-02, 15-07 Sakura Tower, Sule Pagoda Road, Yangon

Lokale Unternehmensgruppe mit breiten Aktivitäten im Energiesektor, neben Öl und Gas auch Erneuerbare Energien. Ko-Investor und Entwickler eines Minigridd-Projekts.

Supreme Group of Companieswww.supreme-group.net/

No. 87/88, Bahosi Complex, Bogyoke Aung San Road, Lanmadaw Township, Yangon

Lokales Projektentwicklungskonglomerat mit Aktivitäten in den Bereichen Wasser und Energieerzeugung und -übertragung. Nach informellen Informationen auch möglicher Investor eines Photovoltaik-Kraftwerksprojekts. Entwickelt zusammen mit der chinesischen Sinohydro eines der vier neuen Gaskraftwerke. Ist der lokale Partner der US-amerikanischen APR Energy.

Yanmarwww.yanmar.com

Lot No.D-18, Zone A, Thilawa Special Economic Zone Other Tsp., Thanlyin

Japanischer Agrarmaschinenhersteller, der eine 500-kW-Biogasanlage für MAPCO in Naypyitaw mitgebaut hat, die 2017 eröffnet wurde. In der Anlage wird Reisspreu einer von MAPCO betriebenen Reismühle verwertet. Seit 2016 als Yanmar Myanmar Co. Ltd. in der Thilawa Special Economic Zone, südöstlich von Yangon, mit Produktion und Vertrieb vertreten.

WNA Contral & Automationwww.wnacontrol.com

No.10, U Nyo Compound, Thiri Hay Mar Street, Zawana, Thingangyun, Yangon, Myanmar

Bietet Installationsdienstleistungen und vertreibt Komponenten für konventionelle und erneuerbare

Energiesysteme, z.B. Batterien und Wechselrichter für Solaranlagen, Kontrollsysteme für Gasturbinen, usw. Auch Komponenten deutscher Hersteller werden angeboten.

Zeya & Associates

www.rgkzna.com

No. 437 A, Pyay Road, Kamaryut Township, Yangon
Projektentwickler und technischer Dienstleister im gesamten Energiebereich mit Aktivitäten im Bereich Erneuerbare Energien.

Potenzielle Kunden

Myanmar Biomass Power

<http://myanmarbiomasspower.com/>

No. 16, U Kun Zaw Avenue Street, Kan Road, Yangon

Lokaler Produzent von Biomassepellets aus Reisspreu und Holzabfällen, mit Fabriken im Ayeryarwaddy-Delta und in der Nähe von Bago. Vertreibt zudem kleinere Biomasseöfen.

Myanmar Agribusiness Public Co. Ltd. (MAPCO)

<http://mapco.com.mm/>

MAPCO Building No. 100, Wandan Street and Kan Nar Street, Beside the Concrete Express Way, Wandan Port Area, Seik Kan, Yangon

An der lokalen Börse notiertes Unternehmen mit vielen Aktivitäten in der Reiswirtschaft, Betreiber von großen Reismühlen mit Anlagen zur Stromerzeugung aus Biomasse.

Pollution Control and Cleansing Department (PCCD)

www.ycdc.gov.mm

No. 420, Kyauk Ta Da Township, Yangon

In der Stadtverwaltung Yangon (YCDC) für sämtliche Abfallthemen zuständig und ebenfalls Ansprech- und Projektpartner bei Waste-to-Energy-Projekten für das Stadtgebiet Yangon.

Weiterführende Informationen:

https://myanmar.gov.mm/en/web/guest/city-development/service/-/asset_publisher/idasset560/content/---568

Myanmar Sugar Development Public Co. Ltd.

Kein Internetauftritt

Plot No. 667, Sakar Kone Village Tract, Sakar Kone Kwin, Kathar Township, Sagaing

Betreiber großer Zuckerrohrmühlen mit Anlagen zur Stromerzeugung aus Biomasse. Betreibt u.a. eine große Zuckerrohrmühle in Kathar, nördlich von Mandalay. Die USD 65 Mio. teure Mühle kann bis zu 5.000 Tonnen Zuckerrohr pro Tag verarbeiten und generiert bzw. produziert ebenfalls Strom bzw. Biodiesel.

Messen

Die meisten Energiemessen in Myanmar sind nach wie vor von überschaubarer Größe. Zu den größten Messen im Land zählt beispielsweise die

Construction, Power & Mining Myanmar

Ort: Myanmar Expo Hall, Fortune Plaza, Yangon

Zeitraum: Jährlich im Oktober (nächster Termin: 20. bis 22. Oktober 2021)

<https://www.cpmmyanmar.com/cpmm/2020/en/index.asp>

Weitere Messen finden sich auch in der Übersicht des Auslandsmesseprogramms des Bundes: www.auma.de

Anhang

HERKUNFT	2002		2030	
	Millionen Kubikmeter	%	Millionen Kubikmeter	%
PLANTAGEN	1,06	3,36	1,26	4,23
AUSSERHALB VON WALDGEBIET	7,89	25,01	7,44	25,00
GEMEINDE-WALD	0,06	0,19	7,44	25,00
NATURWÄLDER	22,54	71,44	13,63	45,77
SUMME	31,55	100,00	29,37	100,00

Tabelle 8: Prognostizierte Brennholzversorgung aus dem nationalen Forstwirtschaftsmasterplan

Jahr	Mengen fester Siedlungsabfälle (Tonnen pro Tag)	Abfallerzeugung pro Kopf (kg pro Kopf und Tag)
2012	5.616	0,44
2013	6.800	0,47
2014	7.985	0,50
2015	9.169	0,53
2016	10.353	0,57
2017	11.538	0,60
2018	12.722	0,63

Tabelle 9: Voraussichtliche Mengen fester Siedlungsabfälle in Myanmar

ART DER BIOMASSE	ANBAUFLÄCHE/ TIERE	ANZAHL	ENERGIEBEITRAG	Anmerkungen
Reststoffe/ Abfälle	Fläche (x1000 ha)	Kilotonnen/ Jahr	Heizwert (MJ/kg)	Jährliche Biomasse- ressourcen in Myanmar; Erzeugung fester Siedlungsabfälle im Jahr 2015
Reishülsen	6872 (Reisfeld)	4392	12,1-14,2	
Altholz	KA	1500	8-12	
Bagasse	KA	2126	6,43-7,44	
Melasse	KA	240	8,21-13,472	
Siedlungs- abfälle	-	3510	5,163-6,121	
Brennholz	Fläche (x1000 ha)	Millionen Kubikmeter/ Jahr	Heizwert (MJ/kg)	Nationaler forstwirtschaft- licher Masterplan des Forstministeriums (2002-2030)
Plantagen	KA	1,110	16-21	
Nichtwaldland	15.772	7,780		
Gemeinde- wald	KA	1,905	(2,94-21,84 MJ/L)	
Naturwälder	KA	20,313		
Ethanolpro- duzierende Pflanzen	Anbaufläche (x1000 ha)	Millionen Gallonen/ Jahr	Energiedichte (MJ/kg)	Ministerium für Landwirtschaft und Bewässerung, Myanmar (2008- 2009)
Zuckerrohr	308	309		
Maniok	22	30		
Sorghum (Hirse)	210	2	26,8	
Mais	347	81		
Kartoffel	37	KA		
Süßkartoffel	7	KA		
Biodieselpro- duzierende Pflanzen	Anbaufläche (x1000 ha)	10 ³ x Millionen Tonnen/ Jahr	Energiedichte (MJ/kg)	Ministerium für Landwirtschaft und Bewässerung, Myanmar (2008- 2009); die Energiedichte der mit Biodiesel produzierenden Pflanzen beträgt 37,273-39,62 MJ/kg.
Ölpalme	105	52		
Niger	145	30		
Raps	87	22		
Sonnenblume	857	218		
Sesam	1552	334	37,27-39,62	
Erdnuss	813	358		
Sojabohne	165	29		
Kokosnuss	53	350 (Kopra)		
Jatropha	2722	3		
Vieh- und Geflügelzucht	Tiere (in Millionen)	Güllemenge (kg/Tag)	Heizwert (MJ/m ³)	Schätzung der Güllemenge von Vieh- und Geflügelzucht mit Daten der Schweine- und Hühnerproduktion (2010) und Büffel- und Rinder- produktion (2011- 2012)
Büffel	3,09	24.720.000		
Rinder	14,02	112.160.000	14,344-25,150	
Schweine	9,30	18.600.000		
Hühner	153,20	12.256.000		

Tabelle 10: Arten, Anzahl und Energiebeitrag von Bioenergiequellen in Myanmar

HERKUNFT DER BIOMASSE	Verbrauch (in Tonnen, getrocknet)	Anteil an der Biomasseherkunft (%)	Energiegehalt (MJ/kg)
BRENNHOLZ	3,76	42,70	16-21
STAUCHERBSENSTÄNGEL	2,30	26,20	18,6
BAUMWOLLSTÄNGEL	0,50	5,60	17,4-18,1
SESAMSTÄNGEL	1,20	13,60	17,4
KOKOSNUSS- ODER PALMENBLÄTTER	0,60	6,80	14,55
REISHÜLSEN	0,30	3,00	12,1-14,2
SÄGEMEHL	0,07	0,80	6-19,2
BAMBUS	0,12	1,30	17,1
SUMME	8,85	100	-

Tabelle 11: Biomasseverbrauch im ländlichen Raum (pro Haushalt und Jahr)

ART DER BIOMASSE	ARTEN VON TECHNOLOGIEN/ TRADITIONELLE FORMEN	LEISTUNG	ANZAHL	ZWECKE DER ENERGIE-NUTZUNG		Anmerkungen
Reishülsen	Wirbelschicht-vergaser	1000 kW	1	-	Strom	2014
Reishülsen und Holzspäne	Fallstromvergaser / Wirbelschicht-vergaser	30-50 kW	1096	-	Strom	2016
Holzspäne	Fallstromvergaser	50 kW	7	-	Strom	2013
	Fallstromvergaser	30 kW	1	-	Strom	
Biogas	Floating-Dome-Anlage	5-50 m³	867	Kochen und Heizen	Strom	2012
Biogas	Fixed-Dome-Anlage	5 m³	1	Kochen und Heizen	-	
	Festkuppel-vergaser		11	Kochen und Heizen	-	
	Festkuppel-vergaser	10 m³	8	Kochen und Heizen	-	
	Festkuppel-vergaser	15 m³	3	-	Strom	

Brennholz, Staucherbsen- stängel Baumwollstängel, Sesamstängel, Kokosnuss- oder Palmenblätter, Reishülsen, Sägemehl, Bambus	Festkuppel- vergaser	25 m³	5	-	Strom	Jährlicher Biomassever- brauch pro Haushalt und Jahr in ländlichen Gebieten
	Festkuppel- vergaser	35 m³	3	-	Strom	
	Festkuppel- vergaser	50 m³	141	-	Strom	
	Festkuppel- vergaser	60 m³	1	-	Strom	
	Festkuppel- vergaser	100 m³	1	-	Strom	
	Traditionelle Biomassenutzung	-	8,85 trock- ene Tonnen/ Haus- halt pro Jahr	Kochen und Heizen	-	
Installierte Gesamtleistung 115 MW -					Installierte Gesamt- leistung im Jahr 2013	

Tabelle 12: Energetische Nutzung von Biomasse in Myanmar

JAHR	ROHSTOFF- TRANSAKTI ON	KOHLE	ROH- ÖL	ERDÖL- PRODUKTE	ERD- GAS	STROM	BRENN -HOLZ	BIOMASSE			SUMME
								BAGASSE	HOLZ- KOHLE	BIO- GAS	
2014- 2015	Verfü- bares Netto- angebot	254	18	4.872	364	1.152	8.555	323	157	0,52	15.69 6
	End- verbrauch	253	-	4.740	360	1.152	8.555	323	157	0,52	15.54 1
2015- 2016	Verfü- bares Netto- angebot	254	18	4.714	364	1.152	8.555	323	157	0,52	15.53 8
	End- verbrauch	253	-	4.714	360	1.152	8.555	323	157	0,52	15.51 5

Tabelle 13: Myanmars Energiebilanz für den Zeitraum 2014-2016 (in ktOE Einheit)

Quellenverzeichnis

A-Bank (2020): Kreditprodukte https://www.abank.com.mm/en_US/business-banking/loans/ (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020)

Allen & Gledhill (2018). Myanmar Companies Law in force from 1 August 2018. <https://www.allenandgledhill.com/media/3385/ag-myanmar-companies-law-to-come-into-effect-on-1-august-2018.pdf>. (zuletzt aufgerufen am 14.07.2020)

Asia General Holding Co. Ltd. (2019): Interview mit Kyaw Min Hein und Ye Zinyaw Myint am 24.07.2019

Auswärtiges Amt (2020). Myanmar: Politisches Porträt. <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/myanmar-node/politisches-portraet/212134> (zuletzt aufgerufen am 14.07.2020)

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Exportinitiative Energie (2019): Finanzierungs-Factsheet Myanmar. https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Finanzierungsfactsheets/fs_myanmar_finanzierung_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020)

Central Bank of Myanmar (2020): <https://forex.cbm.gov.mm/> (zuletzt aufgerufen am 06.03.2020)

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (2019): Ausbau von Übertragungs- und Verteilernetzen in Myanmar, Zielmarktanalyse 2019 – mit Profilen der Marktakteure

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (2017): Photovoltaik in Myanmar, Zielmarktanalyse 2017 – mit Profilen der Marktakteure

Directorate of Investment and Company Administration - DICA (2020): Investment. <https://www.dica.gov.mm/en/Investment> (zuletzt aufgerufen am 24.07.2020)

Directorate of Investment and Company Administration - DICA (2020): Yearly approved amount of foreign investment (by sector). https://www.dica.gov.mm/sites/dica.gov.mm/files/document-files/yearly_sector_8.pdf (zuletzt aufgerufen am 14.07.2020).

Directorate of Investment and Company Administration - DICA (Dezember 2019): Invest in Myanmar

Directorate of Investment and Company Administration - DICA (2019): Respecting Myanmar Culture in the Workplace. https://www.dica.gov.mm/sites/dica.gov.mm/files/news-files/culture_guide_e_o.pdf (zuletzt aufgerufen am 25.04.2020)

Federation of Myanmar Engineering Societies (Internetauftritt): <https://mes.org.mm/> (zuletzt aufgerufen am 25.04.2020)

Frontier Myanmar (2020): <https://frontiermyanmar.net/en/chinese-consortium-may-avoid-fines-despite-missing-emergency-power-deadline> (zuletzt aufgerufen am 17.04.2020)

Frontier Myanmar (2020): <https://frontiermyanmar.net/en/the-rush-job-myanmars-impossible-emergency-power-tender> (zuletzt aufgerufen am 06.03.2020)

GTAI (2019): Recht kompakt Myanmar <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/recht/recht-kompakt/myanmar/recht-kompakt-myanmar-169046> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020)

ILO in Myanmar (2020): News and articles http://www.ilo.org/yangon/press/WCMS_736631/lang--en/index.htm (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020)

Kaung Kyaw Say, Interview am 20.03.2020

Köster, Ute (2019). Länder – Informations – Portal: <https://www.liportal.de/myanmar/geschichte-staat/#c27136> (zuletzt aufgerufen am 14.07.2020)

Kreimes, Horst (2020): Biomasseeinsatz in Myanmar, Potenziale für deutsche Unternehmen und allgemeine Hinweise, Vortrag

Mandalay Yoma (Internetauftritt): <https://yomamandalay.com/> (zuletzt aufgerufen am 25.04.2020)

Ministry of Commerce Myanmar (2020). Trade situation of Myanmar in 2012-2013 fiscal year to 2019-2020 fiscal year (up to May monthly). <https://www.commerce.gov.mm/en/content/> (zuletzt aufgerufen am 14.07.2020)

Ministry of Commerce (2017): <https://www.customs.gov.mm/sites/default/files/UpPDF/Customs%20Tariff%20of%20Myanmar%202017.pdf> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

Ministry of Electricity and Energy (2020): Internetseite <http://www.moee.gov.mm/en/ignite/page/3> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020).

Ministry of Electricity and Energy (2019): Current Status of Myanmar's Electricity Sector, Präsentation von U Han Zaw (Deputy Director General), 21.03.2019

Ministry of the Environment (2014): JCM Feasibility Study (FS) 2014 – Final Report

Myanmar Agribusiness Public Corporation Limited – MAPCO (2018): Gespräch mit Kyin Swe (06.02.2018)

Myanmar Biomass Power Co. Ltd. (2019): Gespräch mit Dr. Hla Soe (02.10.2019)

Myanmar Construction Entrepreneurs Association – MCEA (2019) : Interview am 05.07.2019

Myanmar Project Bank (2020): <https://projectbank.gov.mm/en/> (zuletzt aufgerufen am 25.04.2020)

Myanmar Rice Federation – MRF (2018): Gespräch mit Dr. Soe Tun. Myanmar Rice Federation – MRF (20.03.2018)

Myanmar Sugar Development Public Co., Ltd. (2018): Gespräch mit Win Htay (Managing Director). Myanmar Sugar Development Public Co., Ltd und Myanmar Sugar & Cane Related Products Association (Deputy Chair) (29.03.2018)

Myanmar Times (2020): <https://www.mmtimes.com/news/govt-sets-goal-generating-more-electricity-meet-demand.html> (zuletzt aufgerufen am 06.03.2020)

Myanmar Times (2020): <https://www.mmtimes.com/news/foreign-participation-ysx-set-start-march-20-officials-say.html> (zuletzt aufgerufen am 17.04.2020)

Myanmar Times (2020): Myanmar govt considering renewables: energy minister: <https://www.mmtimes.com/news/govt-considering-renewables-energy-minister.html> (zuletzt aufgerufen am 27.04.2020)

Myanmar Times (2020): <https://www.mmtimes.com/news/biofuel-plants-help-citys-waste-woes.html> (zuletzt aufgerufen am 13.05.2020)

Myanmar Times (2019): <https://www.mmtimes.com/news/talks-myanmar-minimum-wage-begins.html> (zuletzt aufgerufen am 17.04.2020)

Myanmar Times (2019): Myanmar electricity rates to soar next month <https://www.mmtimes.com/news/myanmar-electricity-rates-soar-next-month.html> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020)

President Office (2019): <https://www.president-office.gov.mm/en/?q=briefing-room/news/2019/12/14/id-9775> (zuletzt aufgerufen am 06.03.2020)

Renewable Energy Association Myanmar (2018): Gespräch mit Aung Myint. Renewable Energy Association Myanmar (09.04.2018)

Responsible Business Fund (2020): Liste unterstützter KMUs <http://www.rbfmyanmar.com/supported-sme-list> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020)

Responsible Business Fund (2018): Appraisal Note <https://drive.google.com/file/d/10I3uFqfzD58TBKLABwyvZFXBzL56yEge/view> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020)

Responsible Business Fund (2018): Appraisal Note <https://drive.google.com/file/d/1fbQQJt7RPWIMyxpuznyNFOXSaB4Lqbt/view> (zuletzt aufgerufen am 15.05.2020)

Statista (Juni 2018). Population aged 15 years and above in Myanmar from 2001 to 2017. <https://www.statista.com/statistics/711038/myanmar-working-age-population/> (zuletzt aufgerufen am 14.07.2020)

Statistisches Bundesamt (2019): Statistical Country Profile Myanmar https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/myanmar.pdf?__blob=publicationFile (zuletzt aufgerufen am 14.07.2020)

Myanmar Sugar Related Manufacturers' Association (2020): Vortrag "Untapped Potential of Biofuel and Policy Gap in Myanmar" von San Thein, Vice, Chairperson, Myanmar Sugar Related Manufacturers' Association (14.05.2020)

Tun, Maw Maw & Juchelkova, Dagmar (2019): Biomass Sources and Energy Potential for Energy Sector in Myanmar: An Outlook.

Tun, Maw Maw & Juchelkova, Dagmar (2019): Estimation of greenhouse gas emissions: An alternative approach to waste management for reducing the environmental impacts in Myanmar

Yangon Transformer (2019): Interview mit May Htoo Zaw und Htet Aung Naing am 18.07.2019

Yanmar (2017). News Release - Full-scale commencement of distributed power supply model business through biomass gasification power generation utilizing rice husks in Myanmar.

<https://www.yanmar.com/global/news/2017/03/23/24496.html> (zuletzt aufgerufen am 28.04.2020)

VDB Loi (2017): The legal and regulatory framework of foreign investment in Myanmar's power sector

World Bank (2019). Myanmar Country Profil.

https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report_Name=CountryProfile&Id=b450fd57&tbar=y&dd=y&inf=n&zm=n&country=MMR (zuletzt aufgerufen am 24.07.2020)

