



MYANMAR

Solarenergie

Zielmarktanalyse 2021 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar
Uniteam Building, 4th floor
84 Pan Hlaing Street, Sanchaung TS 11111
Yangon, Myanmar
Telefon: +95 9 4506 293 64
Internet: www.myanmar.ahk.de

Kontaktpersonen

Lea Bergmann, Projektmanagerin
E-Mail: lea.bergmann@myanmar.ahk.de

Stand

Juni 2021

Gestaltung und Produktion

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar

Bildnachweis

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar

Redaktion

Lea Bergmann

Urheberrecht

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.

Haftungsausschluss

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

Inhaltsverzeichnis

I.	Tabellenverzeichnis.....	ii
II.	Abbildungsverzeichnis.....	ii
III.	Abkürzungen	ii
IV.	Währungsumrechnung.....	iii
V.	Energieeinheiten	iii
	Zusammenfassung	1
1.	Kurze Einstimmung zum Land.....	1
1.1	Politische Situation.....	1
1.2	Wirtschaftliche Entwicklung.....	2
1.3	Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland	3
1.4	Investitionsklima.....	3
1.5	Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Partnern	4
2.	Marktchancen.....	4
3.	Zielgruppe in der deutschen Energiebranche	5
4.	Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld	6
5.	Technische Lösungsansätze	8
6.	Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	12
6.1	Förderprogramme, steuerliche Anreize	12
6.2	Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten	13
6.3	Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren	14
6.4	Energiepreise	15
6.5	Marktbarrieren und -hemmnisse	16
6.6	Zahlungs- und Vertriebsstruktur	17
7.	Markteintrittsstrategien und Risiken	18
7.1	Off-Grid-Solarprojekte im ländlichen Raum	18
7.2	ABC-Geschäftsmodell in nicht netzgebundenen Regionen	19
7.3	Kommerzielle und industrielle Projekte in Gebieten mit Netzanschluss	19
7.4	Weitere Markteintrittsmöglichkeiten:.....	20
8.	Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse.....	21
	Profile der Marktakteure	23
	Sonstiges.....	27
	Quellenverzeichnis.....	28

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wirtschaftsdaten 2020 2
 Tabelle 2: Energiepreise vor und nach Erhöhung15

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Monatliche Sonneneinstrahlung in Myanmar9
 Abbildung 2: SWOT-Analyse 21

III. Abkürzungen

ADB	Asiatische Entwicklungsbank
ASEAN	Verband Südostasiatischer Nationen
AFTA	ASEAN Free Trade Area
AEC	ASEAN Economic Community
BIP	Bruttoinlandsprodukt
DICA	Directorate of Investment and Company Administration
DPTSC	Department of Power Transmission and System Control
DRD	Abteilung für ländliche Entwicklung im Ministerium für Elektrizität und Energie
EAMM	EAM Myanmar Ltd
EBA	Everything but Arms-Abkommen
EPGE	Electric Power Generation Enterprise
EU	Europäische Union
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GHI	Global Horizontal Irradiance
IFC	International Finance Corporation
IRENA	Internationale Agentur für Erneuerbare Energien
MEPE	Myanmar Electric Power Enterprise
MOALI	Ministerium für Landwirtschaft, Viehzucht und Bewässerung
MOEE	Ministerium für Elektrizität und Energie
MOEP	Ministerium für Elektrizität
MIC	Myanmar Investment Commission
NEP	Nationaler Elektrifizierungsplan
NLD	National League for Democracy
PPA	Power Purchase Agreement
PV	Photovoltaik
RCEP	Regional Comprehensive Economic Partnership
SHS	Solar-Home-System
SITE	School of Industrial Training and Education

IV. Währungsumrechnung

1 Euro = 1.550 MMK (Myanmar Kyat)

V. Energieeinheiten

GJ	Gigajoule
GWh	Gigawattstunde
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
TWh	Terawattstunde

Zusammenfassung

Im Energiesektor hat Myanmar einen hohen Nachholbedarf. Bisher hat gerade einmal die Hälfte der Bevölkerung einen Stromzugang. Doch auch eine Bindung an das nationale Stromnetz schützt nicht vor regelmäßigen Stromausfällen. Diese treten insbesondere in der Hitzezeit beinahe täglich auf. Wasserkraft hat mit 54,1 Prozent den größten Anteil am aktuellen Erzeugungsmix. Im Zuge der klimatischen Veränderungen füllen sich die Stauseen in der Regenzeit jedoch nicht mehr in gewöhnlichem Maße, so dass auch in diesen Monaten der Strom regelmäßig ausfällt. Solarenergie ist für viele die bevorzugte Wahl als Komplementärlösung, insbesondere da Myanmar eines der Länder mit dem größten Solarpotenzial in Südostasien ist. Myanmar hat insbesondere in abgelegenen Gebieten eine geringe Bevölkerungsdichte. Diese Dörfer haben keine Priorität, mittelfristig an das nationale Stromnetz angeschlossen zu werden. Hier sind Off-Grid-Solarprojekte interessante und beliebte Lösungen.

In 2019 wurden die Strompreise erhöht. Dies macht insbesondere für die Industrie PV-Aufdachanlagen sehr attraktiv. Industrieunternehmen wie Textilunternehmen sowie aus dem Bau- und Nahrungsmittelsektor, die häufig über große Dachflächen verfügen, waren bisher vielfach bereit, in Aufdach-PV-Anlagen zu investieren – und verfügen über die dafür erforderlichen finanziellen Mittel. Auch Telekommunikationstürme werden häufig noch mit Diesel betrieben und würden beim Wechsel zu Solarenergie hohe Energieausgaben für Diesel einsparen. Insbesondere diese Unternehmen legen beim Bau von PV-Anlagen Wert auf zuverlässige Technik. Ebenso sind die Qualitätskriterien in den öffentlichen Ausschreibungen verschärft worden. Es gibt es eine Reihe von inländischen Projektentwicklern, die Solaranlagen und Services anbieten. Sie beziehen die dafür notwendige technische Ausrüstung komplett aus dem Ausland. Demnach bestehen für deutsche Unternehmen, die über selbstentwickelte Technologien verfügen und in der Lage sind, Lösungen aus einer Hand anzubieten, interessante Geschäftschancen in Myanmar. Deutsches Know-how und Produkte sind beim Auf- und Ausbau der erneuerbaren Energien entlang der gesamten Wertschöpfungskette gefragt.

Grundsätzlich gilt, dass der späte Zeitpunkt der Marktentwicklung für Myanmar auch die Chance bietet, technologisch und regulatorisch auf höherem Niveau anzusetzen, aus Fehlern und Erfolgen anderer Länder zu lernen und in einer frühen Phase effiziente Technologien einzusetzen. Unabhängig von der verlangsamten politischen Situation besteht ein positiver Ausblick aufgrund des hohen Bedarfs an Energie und einer breiten Auswahl möglicher Geschäftsmodelle. Lokale Projektentwickler bestätigen, dass sie ihre Projekte im Energiesektor weiterführen.

1. Kurze Einstimmung zum Land

1.1 Politische Situation

Die Republik der Union Myanmar ist eine Präsidialrepublik. Der Vielvölkerstaat ist eine parlamentarische Demokratie mit starkem Militäreinfluss. Nach der Verfassung von 2008 liegt die gesetzgebende Gewalt bei einer Zweikammer-Versammlung, die aus einem Haus der Nationalitäten und einem Repräsentantenhaus besteht. Drei Viertel der Mitglieder jeder Kammer werden direkt gewählt, die restlichen Plätze werden vom Militär ernannt. Myanmar ist in 14 Verwaltungsbezirke aufgeteilt, diese sind vergleichbar mit den deutschen Bundesländern. Die sieben States und sieben Regionen haben eigene Parlamente und Regierungen. Die Regionen umfassen mehrheitlich Gebiete der Burmesen. Sie bilden mit etwa 70 Prozent der Bevölkerung die größte Gruppe unter den 135 Ethnien.¹ Die States umfassen Gebiete mit großen ethnischen Minderheiten und befinden sich entlang Myanmars Grenzen. Die States und Regionen sind verfassungsrechtlich gleichwertig. Außerdem gibt es sechs selbstverwaltete Zonen und Divisionen und ein

¹ LIPortal – Das Länder-Informationen-Portal: <https://www.liportal.de/myanmar/geschichte-staat/#c27136> (3. Mai 2021).

Unionsterritorium, das die Hauptstadt Nay Pyi Taw und die umliegenden Townships umfasst. Städtische Bezirke, Städte und Dorfgebiete sind in Townships gruppiert, in denen sich in der Regel die untersten Ebenen der Regierungsbüros befinden. 2006 verlegte die Regierung die Hauptstadt und damit ihr Verwaltungszentrum in die neu errichtete Stadt Nay Pyi Taw. Rangun, die ehemalige Hauptstadt und größte Stadt des Landes, bleibt das wirtschaftliche Zentrum Myanmars.

Ab 2011 begann in Myanmar nach jahrzehntelanger Militärdiktatur eine Phase der Öffnung und Demokratisierung. Die National League for Democracy (NLD), mit Staatsrätin Aung San Suu Kyi, hat durch ein neues Investitionsgesetz, wirtschaftliche Erleichterungen und die Etablierung von Sonderwirtschafts- und Industriezonen die Öffnung des Landes für ausländische Unternehmen und Investitionen gefördert. Im November 2020 fanden erneut Wahlen statt. Am 1. Februar 2021 übernahm eine Militärregierung die Regierungsgeschäfte.

1.2 Wirtschaftliche Entwicklung

Seit 1997 ist Myanmar Mitglied der Staatengruppe ASEAN (Verband Südostasiatischer Nationen) und zählt laut den Vereinten Nationen zu den „least developed countries“.² Die 54,4 Millionen Einwohner des Landes haben ein junges Medianalter von nur 29 Jahren.³ Seit 1995 ist Myanmar WTO-Mitglied. Das Land ist Teil der ASEAN Economic Community (AEC) mit der ASEAN Free Trade Area (AFTA). Das neue Freihandelsabkommen, die Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP), der ASEAN mit Australien, China, Japan, Neuseeland und Südkorea wurde im November 2020 bereits unterschrieben, ist aber noch nicht ratifiziert.

Tabelle 1 zeigt die wichtigsten ökonomischen Kennzahlen des Jahres 2020. Nachdem das Wirtschaftswachstum in den Jahren 2018 und 2019 zwischen sechs und sieben Prozent lag, wuchs die Wirtschaft im Jahr 2020 um 2,0 Prozent. Die verarbeitende Industrie macht 24,8 Prozent, Landwirtschaft 21,4 Prozent und Handel und Gastgewerbe 20,6 Prozent der Entstehung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) aus.⁴ Myanmar ist mit seinem landesweiten 4G-Netz in Südostasien führend, in der COVID-Krise konnten sich dadurch vor allem Fintech-Unternehmen sehr gut platzieren. Die Konsumgüterindustrie entwickelte sich während der Pandemie positiv, wobei sich die Konsumenten deutlich E-Commerce-Lösungen zuwandten.

Arbeitslosenrate:	4 %
Inflation:	6,1 %
BIP:	79,5 Mrd. Euro
BIP pro Kopf:	1.496 Euro
BIP-Wachstum:	2,0 %

Tabelle 1: Wirtschaftsdaten 2020

Zu den wichtigsten Importgütern Myanmars gehören vor allem Maschinen, Chemie, Elektronik, Stahl sowie Baumaterialien. China ist Myanmars größter Importeur, direkt gefolgt von Singapur, Thailand, Malaysia und Indonesien. Myanmars wichtigste Exportgüter sind Bekleidung, Nahrungsmittel sowie Rohstoffe. China und Thailand sind die größten Abnehmer, dicht gefolgt von der EU, die 2019 Güter im Wert von 645,6 Millionen Euro, vorwiegend Bekleidung und Nahrungsmittel, bezog.

Als „least developed country“ profitiert Myanmar vom präferenziellen Handelsabkommen der Europäische Union (EU), Everything but Arms (EBA). Das bedeutet, dass alle Importe aus Myanmar in die EU zoll- und quotenfrei sind. Von dieser Regelung ausgenommen sind Rüstungsgüter. Ziel des Schemas ist es, die Entwicklung der ärmsten Länder der Welt zu fördern. In Myanmar profitiert insbesondere die Bekleidungsindustrie von dem Abkommen. Eine Aufkündigung des Handelsabkommen von Seiten der EU ist derzeit nicht zu erwarten. Im Februar 2021 hat die EU restriktive Maßnahmen gegen elf Personen verhängt. Infolge ist es EU-Bürgern und -Unternehmen untersagt, den gelisteten Personen und Organisationen Gelder zur Verfügung zu stellen. Weitere Sanktionen betreffen zwei große militär-nahe Konglomerate, die rund 130 Unternehmen umfassen, welche hauptsächlich aus dem Bereich Öl und Gas kommen. Die bereits vorher bestehenden restriktiven Maßnahmen der EU bleiben ebenfalls in Kraft. Dazu gehören ein Embargo für Waffen und Ausrüstungen sowie Exportbeschränkungen für Ausrüstungen zur Überwachung der Kommunikation, die zur internen Repression verwendet werden können, ein Exportverbot von Dual-Use-Gütern zur Verwendung durch das Militär und die Grenzschutzpolizei sowie ein Verbot der militärischen Ausbildung und der militärischen Zusammenarbeit mit dem Militär.

² UNCTAD: <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list> (3. Mai 2021).

³ GTAI (2020): Wirtschaftsdaten kompakt – Myanmar.

⁴ GTAI (2020): Wirtschaftsdaten kompakt – Myanmar.

1.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein traditioneller Partner Myanmars. Deutschland war bis 1988 nach Japan der zweitgrößte bilaterale Partner Myanmars in den Bereichen wirtschaftliche Kooperationen und Entwicklungszusammenarbeit.⁵ Nach der Öffnung des Landes engagierte sich die deutsche Entwicklungshilfe wieder in Myanmar. Die Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) hatte ein breitflächiges Portfolio und genoss großes Vertrauen bei der ehemaligen Regierung. Insbesondere im Bereich Solarenergie hat die GIZ durch eigene Projekte und Beratung einen positiven Einfluss gehabt und dem Bereich neue Impulse gegeben. Seit Anfang 2014 besteht die Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (AHK Myanmar) als deutsche Wirtschaftsvertretung in Rangun. Im Mai 2015 wurde die German Myanmar Business Chamber als lokale Kaufmannschaft gegründet, die eng mit dem Delegiertenbüro zusammenarbeitet. Myanmar exportierte im Jahr 2020 rund 3,5 Prozent seiner Ausfuhr, beziehungsweise Güter im Wert von 1,1 Milliarden Euro, nach Deutschland. Dies waren zu rund 95 Prozent Bekleidungsartikel und Schuhe. Damit ist Deutschland einer der wichtigsten Handelspartner Myanmars in der Europäischen Union. Die Importe aus Deutschland beliefen sich 2020 auf Güter mit einem Wert von 139,6 Millionen Euro.⁶ Somit ergibt sich ein Handelsbilanzüberschuss von 958 Millionen Euro mit Deutschland, während Myanmar mit den meisten Handelspartnern ein Exportdefizit aufweist. Zu den Exportgütern der Bundesrepublik nach Myanmar zählen hauptsächlich Maschinen und Anlagen, Kraftfahrzeuge sowie chemische und elektronische Produkte.⁷

1.4 Investitionsklima

Um ausländische Investitionen zu fördern und die heimische Wirtschaft zu stärken, reduzieren sich mit dem Myanmar Investment Law und dem Companies Law die Markteintrittshürden für internationale Investoren.

Mit Inkrafttreten des neuen Myanmar Investment Law in 2016 haben sich die Betätigungsfelder ausländischer Unternehmen in Myanmar erweitert. Investitionsgenehmigungen wurden deutlich verschlankt. Nur ausgewählte Investitionen, die beispielsweise großen 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 so genannten „endorsement“, vom Directorate of Investment and Company Administration (DICA) geregelt. Das Investitionsgesetz setzt regionale und sektorale Entwicklungsschwerpunkte und versucht, Investitionen mit Steuererleichterungen anzuziehen. Zudem können Investitionen bis zu fünf Millionen US-Dollar dezentral durch die Regionalregierung genehmigt werden.⁸

Das im Jahr 2017 verabschiedete, reformierte Companies Law macht die Unternehmensgründung einfacher und kostengünstiger. Ausländer können zudem Beteiligungen von bis zu 35 Prozent an Unternehmen halten, ohne dass das Unternehmen seine Vorteile als lokales Unternehmen verliert. Lizenzvorgaben bei Unternehmensgründungen und Importe sind für lokale Unternehmen zum Teil einfacher als für ausländische Unternehmen. Für den Import und Vertrieb von Komponenten allgemein sind in Myanmar Lizenzen notwendig, die vor Ort registrierte Unternehmen relativ einfach erhalten. 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.

Im Fiskaljahr 2019/2020⁹ beliefen sich die genehmigten ausländischen Direktinvestitionen auf 6,37 Milliarden Euro.¹⁰ Die meisten Investitionen im selben Fiskaljahr wurden in den Bereichen Energie (30,3 Prozent), verarbeitendes Gewerbe (20,4

⁵ LIPortal – Das Länder-Informations-Portal: <https://www.liportal.de/myanmar/geschichte-staat/#c27136> (3. Mai 2021).

⁶ Destatis (2021): Aus- und Einfuhr (Außenhandel), Partner: Myanmar.

⁷ GTAI (2021): Wirtschaftsdaten kompakt – Myanmar.

⁸ DICA (2018): Myanmar Investment Application Guideline.

⁹ Ein Fiskaljahr geht von 1. Oktober bis 30. September des folgenden Jahres.

¹⁰ DICA (2021): Yearly approved amount of Foreign Investor (By sector). Foreign Investment By Sector.

Prozent) sowie Immobilienwirtschaft (20,2 Prozent) getätigt. Investitionen aus Singapur (33,6 Prozent) liegen insgesamt an der Spitze, gefolgt von Investition aus Hongkong (25,7 Prozent), Japan (13,9 Prozent) und China (10,0 Prozent).¹¹

1.5 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 Geschäftsstrukturen sind nach wie vor – und auch im Vergleich zu Deutschland – hierarchisch, modernisieren sich aber zunehmend. Englisch ist als internationale Geschäftssprache weitgehend üblich. Das DICA hat im Juni 2019 das Handbuch „Respecting Myanmar Culture in the Workplace“ veröffentlicht, welches soziokulturelle Besonderheiten und Verhaltensweisen für den Arbeitsalltag in Myanmar aufzeigt.¹²

2. Marktchancen

Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich auf den Strommarkt in Myanmar. Aufgrund des subtropischen Klimas und Temperaturen von bis zu über 40 Grad besteht kein Bedarf für einen Wärmemarkt für private Haushalte. Kühlere Temperaturen kommen nur in wenig entwickelten Landesteilen vor. Dort wird nach wie vor mit Brennholz geheizt.

Die Stärkung von Myanmars Energiesektor ist entscheidend für die Reduzierung der Armut und die Verbesserung der Entwicklungsperspektiven des Landes. Eine Elektrifizierung bedingt sozialen und wirtschaftlichen Fortschritt, ohne den Gesundheit, Bildung und andere wichtige Dienstleistungen weiterhin unterentwickelt bleiben. Die Elektrifizierungsrate in Myanmar ist eine der niedrigsten in Südostasien. Nur rund die Hälfte der Bevölkerung ist elektrifiziert und an das Stromnetz angeschlossen. Somit sind rund 27 Millionen Menschen, fünf Millionen Haushalte oder 20.000 Dörfer ohne Strom. Sie sind auf Holz, Kerosin, Kerzen und Dieselgeneratoren angewiesen. Rangun verbraucht fast die Hälfte der Stromversorgung des Landes.¹³ Myanmar ist reich an natürlichen Ressourcen wie Gas und Wasserkraft. Wären sie vollständig erschlossen, könnten sie den größten Teil des täglichen Energiebedarfs des Landes decken.¹⁴ Der aktuelle Erzeugungsmix wird von Wasserkraft (54,1 Prozent) dominiert, wobei Erdgas (41,3 Prozent) eine zunehmende Rolle spielt. Die Stromerzeugungskapazität mit rund 6.100 MW ist knapp bemessen und nicht in der Lage, eine robuste Versorgung während der Monate in der Trockenzeit zu gewährleisten. Das Land verlässt sich hauptsächlich auf Wasserkraft, die im Norden des Landes erzeugt und über weite Strecken zu den Bedarfszentren im Süden, insbesondere nach Rangun, transportiert wird.¹⁵ Dies macht die Versorgung anfällig für saisonale Schwankungen. Das Ergebnis ist, dass das Land unter häufigen Stromengpässen leidet. Solarenergie kann die bestehende Wasserkrafterzeugung ergänzen, um die Energiekrise während der Trockenzeit zu lindern.

Die Weltbank veröffentlichte 2015 einen Bericht, der die Grundlage für Myanmars Elektrifizierungsbemühungen bildet. Darin prognostiziert die Weltbank, dass mit einem anhaltenden starken Wirtschaftswachstum (bis 2019 rund sechs bis sieben Prozent pro Jahr) der Stromverbrauch bis 2030 um elf Prozent pro Jahr steigen wird. Dies bedeutete, dass die Regierung bis dahin ihre Stromerzeugung verdreifachen müsste. Die Weltbank schätzt, dass Myanmar bis 2025 8,6 GW und bis 2030 12,6 GW Strom benötigen wird.¹⁶ Um das zu erreichen, hat Myanmar mit Hilfe der Weltbank einen Nationalen Elektrifizierungsplan (NEP) entwickelt, der bis 2030 einen universellen Zugang zu Elektrizität bzw. 7,2 Millionen neue Anschlüsse vorsieht. 2016 waren nur 34 Prozent des Landes elektrifiziert. 2020 wurde das Zwischenziel erreicht, die Hälfte des Landes mit Strom zu versorgen. Die Steigerung der Elektrifizierungsrate von 34 Prozent auf 50 Prozent entsprach

¹¹ GTAI (2021): Wirtschaftsdaten kompakt – Myanmar.

¹² DICA (2019): Respecting Myanmar Culture in the Workplace.

¹³ Oxford Business Group (2020): Myanmar Energy Sector Investment Analysis & Research.

¹⁴ ERIA (2019): – Myanmar Energy Outlook 2040. ERIA Research Project Report 2019, No. 1.

¹⁵ Barrio Alvarez, D. and M. Sugiyama (2020): A SWOT Analysis of Utility-Scale Solar in Myanmar. *Energies*, 13, 884.

¹⁶ Irrawaddy: <https://www.irrawaddy.com/news/burma/myanmars-first-solar-power-plant-joins-national-grid.html> (3. Mai 2021).

einem Investitionsvolumen von 1,2 Billionen MMK (ca. 773 Millionen Euro) und einer Leistungssteigerung um 700 MW.¹⁷ Myanmar hat es eindeutig eilig, die Stromerzeugung zu erhöhen. Für die kommenden Jahre sind weitere ambitionierte Wachstumsziele geplant: 55 Prozent bis 2022, 75 Prozent bis 2026 und 100 Prozent bis 2030.

Das Darlehen in Höhe von 400 Millionen US-Dollar für das Projekt wird von der Weltbank bereitgestellt, während die Umsetzung vom Ministerium für Elektrizität und Energie (MOEE) und der Abteilung für ländliche Entwicklung (DRD) im Ministerium für Landwirtschaft, Viehzucht und Bewässerung (MOALI) durchgeführt wird. Der NEP zielt darauf ab, sowohl den Netzausbau als auch die Installation von Mini-Grid- und Solar-Home-Systemen (SHS) zu unterstützen. Die Abhängigkeit des Landes von der Wasserenergie soll durch eine erhöhte Energieerzeugung aus Kohle reduziert werden. Auch der Anteil erneuerbarer Energien (insbesondere Photovoltaik, PV) sollte sich in den kommenden Jahren deutlich erhöhen. Im Februar 2020 verkündete der damalige Energieminister, dass bis 2025 ein Anstieg erneuerbarer Energie am Strommix auf zehn Prozent (von quasi nicht existent) und bis 2030 auf 20 Prozent geplant sei. Diese erfreuliche Entwicklung zeigt das wachsende Interesse Myanmars am Ausbau von Solar- und Windenergie. In früheren Szenarien war ein Anteil erneuerbarer Energie am Energiemix im Jahr 2030 von nur neun Prozent geplant.

Es wird erwartet, dass trotz der derzeitigen Wachstumsdelle die Stromnachfrage weiterhin rapide ansteigen wird. Dies wird den Bedarf an Stromversorgung erhöhen. Verbraucher erwarten mehr Zuverlässigkeit bei der nationalen Stromversorgung, insbesondere da die Stromtarife erhöht wurden und die Diesel-Kosten für Back-up-Systeme steigen. Die Bevölkerung ist von den Stromausfällen zunehmend verunsichert. Zudem gibt es eine öffentliche Opposition gegen Kohle- und große Wasserkraftprojekte. Kohleprojekte sind besonders heikel und die öffentliche Unterstützung für diese Projekte ist zweifelhaft. Im Gegensatz zu Gas-, Wasser- und Kohleunternehmungen haben Solarenergieprojekte den Vorteil, dass sie kürzere Vorlaufzeiten und geringere Baurisiken mit sich bringen.¹⁸ Umfragen zeigen, dass es eine breite Akzeptanz in der Bevölkerung für Solarenergie gibt. In der Vergangenheit wurde Solarenergie meist mit netzfernen Gebieten in Verbindung gebracht.¹⁹ Aber auch netzgekoppelte Solar-Projekte erhalten einen Aufschwung.

Die kommerziellen Vorteile der Solarenergie für Verbraucher in Myanmar sind die Reduktion der Energieausgaben, die Einführung von Spitzentechnologie und die Sicherung der Energieversorgung zu vorhersehbaren Preisen für die kommenden Jahre. In Myanmar sind bereits die verschiedenen Systeme (netzgekoppelt, netzunabhängig und hybrid) im Einsatz. Trotz des geschätzten großen vorhandenen Potenzials steckt die Nutzung von netzgekoppelter Solarenergie in Myanmar noch in den Kinderschuhen.²⁰ Myanmar ist bei der Umsetzung von großen Kraftwerksprojekten weitestgehend auf internationale Expertise, Investoren und Importe angewiesen.

3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

Die Ausgangslage für deutsche Firmen ist generell positiv. Sie haben die Chance erfolgreich am stark wachsenden Solarenergiemarkt in Myanmar teilzunehmen. Der deutsche Wissensvorsprung im Bereich der erneuerbaren Energien ist den myanmarischen Unternehmen bewusst und deutsche Technologie wird im Land aufgrund der hohen Qualität geschätzt. Nachdem einige preisgünstige Solarprojekte gescheitert sind, wurden für öffentlichen Ausschreibungen höhere Qualitätsanforderungen für die Technologielösungen festgesetzt.²¹ Auf dem Markt positionieren sich bislang vornehmlich chinesische Produkte, die über niedrige Preise die Aufmerksamkeit der Käufer finden. Deutsche Produkte werden häufig über Händler in Thailand gekauft.²²

¹⁷ MMTimes: <https://www.mmtimes.com/news/govt-sets-goal-generating-more-electricity-meet-demand.html> (3. Mai 2021).

¹⁸ National Energy Management Committee (2015): Myanmar Energy Master Plan.

¹⁹ ERIA (2019): Myanmar Energy Outlook 2040. ERIA Research Project Report 2019, No. 1.

²⁰ ERIA (2019): Myanmar Energy Outlook 2040. ERIA Research Project Report 2019, No. 1.

²¹ Risteanu, N., persönliches Interview, Rangun. 21. April 2021. Mandalay Yoma.

²² Min Chan Win, persönliches Interview, Rangun. 27. April 2021. Myanmar Eco Solutions.

Es besteht Bedarf beim Auf- und Ausbau der erneuerbaren Energien entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Grundsätzlich bieten sich demnach Chancen für alle Unternehmen, die im Export in der Solarenergieindustrie tätig sind. Wesentlich für den Bau neuer Solaranlagen sind zunächst Beratungsunternehmen und Projektentwickler, um Möglichkeiten zur Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials zu ermitteln, Projekte zu konzipieren und deren mittelfristige Umsetzung zu begleiten. In kurzfristiger Perspektive ergeben sich für deutsche Hersteller und Konstrukteure zahlreiche Geschäftsmöglichkeiten bei der Fertigstellung, Implementierung und Komponentenlieferung bereits beschlossener Projekte. In Myanmar gibt es keine eigene Produktion von PV-Systemkomponenten. So müssen PV-Module, DC-Kabel, Wechselrichter, AC-Kabel, Hybridregler etc. sowie Speicherlösungen importiert werden. Dabei gibt es derzeit keine technischen Vorschriften, die die Kapazitäten oder Leistungen regeln.

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Für Großprojekte gilt, dass der Stromsektor durch ein staatliches Käufermodell reguliert wird, mit zwei wichtigen staatlichen Einheiten, die den Strom erzeugen. Das Electric Power Generation Enterprise (EPGE), das das Myanmar National Grid System betreibt und plant, kauft Strom von öffentlichen und privaten Erzeugern und verkauft ihn dann an das Electric Supply Enterprise und das Yangon City Electricity Supply Board weiter. Das Yangon City Electricity Supply Board und andere regionale und staatliche Elektrizitätsversorgungsunternehmen unterstützen das EPGE beim Kauf und der Verteilung von Strom.²³

Potenzielle Kunden in Myanmar sind Projektentwickler, Vertriebe, Investoren und Endkunden – z. B. Industrieunternehmen mit großer Dachfläche.

PV-Aufdachanlagen sind seit einer Strompreiserhöhung im Jahr 2019 für die Industrie sehr attraktiv geworden: Der Amortisierungszeitraum hat sich für Industriekunden um fast die Hälfte reduziert. Es ist zu erwarten, dass die gewerbliche und industrielle Nutzung weiter zunehmen wird, da die Wirtschaft wächst und Strom benötigt. Bislang spielte Solarenergie insbesondere bei der Entwicklung von Mini-Grids und Aufdachsolaranlagen eine Rolle. Beide Segmente wuchsen bisher stetig und es gibt viel Potenzial, kostenintensive und umweltbelastende Dieselsysteme durch PV zu ersetzen.

Der Ausbau von Solarkraftwerken hat 2020/2021 durch die Ausschreibung von 30 Projekten für insgesamt 1.060 MW einen starken Schwung erlebt. Für das zweite Quartal 2021 war geplant, dass 29 Solarkraftwerke ans Netz gehen werden. Aufgrund der politischen Situation wird sich die Fertigstellung einiger Solarkraftwerke verzögern. Neben dem deutschen Bieter ib Vogt haben vor allem chinesische, aber auch myanmarische Bieter mit ihren Angeboten gewonnen.²⁴

Lokale Projektentwickler haben eine große Präsenz im Markt.

Der myanmarische Projektentwickler Mandalay Yoma wurde 2017 gegründet und ist führend bei der Implementierung von Solaranlagen in Myanmar. Mit der Unterstützung seiner Muttergesellschaft Sol Partners mit Sitz in Singapur und dem französischen Energiekonzern ENGIE SA als Partner für Stromversorgungsexpertise hat sich Mandalay Yoma als ein wichtiger Energieakteur in Myanmar etabliert. Das Unternehmen hat bisher mehr als 30.000 Personen landesweit elektrifiziert. Mandalay Yoma bietet End-to-End-Solarlösungen mit Komponenten sowohl für netzgebundene als auch für netzunabhängige Anlagen an. Es verwendet in der Regel poly- und multikristalline PV-Paneele des chinesischen Anbieters Jinko Solar zusammen mit Wechselrichtern von ABB, SMA oder Schneider. Für die Befestigungen werden Montagen von Schletter verwendet. Das Unternehmen hat eine Containerlösung entwickelt, die die Batterien und Wechselrichter für eine

²³ Ramachandra, K., Srivastava, P., Bei, W. und K. Ten (2020): The Energy Regulation and Markets Review. Myanmar. Duane Morris LLP.

²⁴ MMTimes: <https://www.mmTimes.com/news/china-backed-solar-projects-be-completed-april.html> (3. Mai 2021).

schnellere Bereitstellung von Mini-Netzen integriert. Myanmar Yoma hat sich zum Ziel gesetzt, in den kommenden Jahren mehr als 100 MW an dezentraler Solarenergie auf dem kommerziellen Markt zu installieren.²⁵

Myanmar Eco Solutions ist ein lokaler Projektentwickler, der einen End-to-End-Service im Bereich erneuerbare Energien anbietet. Das Unternehmen fördert und vertreibt Erneuerbare-Energien-Systeme aller Größenordnungen auf dem Markt. Das Portfolio umfasst Geschäfte in den Bereichen PV-Anlagen, solare Wasserpumpen, Hybridanlagen, Mini-Grids und Elektrifizierung von Wohngebäuden. EAM Myanmar Ltd. (EAMM) ist ein internationales Joint Venture zwischen der Myanmar Eco Solutions Trading Co. und Pyi Phyto Tun aus Myanmar sowie der Energeia A.S. aus Norwegen. EAMM wurde 2016 als One-Stop-Shop für Planung, Bau und Betrieb von nachhaltigen Energielösungen in Myanmar gegründet. Die Unternehmensgruppe setzt bei ihren Unternehmungen auf deutsche Produkte, die sie meist von Händlern aus Thailand importieren. Myanmar Eco Solutions unterstützt das deutsche Unternehmen ib Vogt beim Bau des Solarkraftwerks. Da deutsche Techniker während der Pandemie nicht leicht einreisen können, stellt Myanmar Eco Solutions sein eigenes Personal zur Verfügung. Viele der Mitarbeiter haben zuvor Arbeitserfahrung oder Trainings bei der GIZ erhalten.²⁶

Ein etablierter myanmarischer Projektentwickler ist Shwe Taung. Das Unternehmen arbeitet derzeit an verschiedenen Projekten dezentraler Solarsysteme mit jeweils rund 10 MW und einer Gesamtkapazität von 100 MW. Das Unternehmen sucht weiter aktiv neue Projekte im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz, einschließlich Solar-, Wasser- und Müllverbrennungsanlagen. Shwe Taung ist federführend bei der Entwicklung von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien. Das Unternehmen hat Projekte mit einer Leistung von über 180 MW in verschiedenen Stadien der Machbarkeit und Entwicklung. Shwe Taung hat nach eigenen Angaben das größte Portfolio an dezentraler Solarenergie für Gewerbe und Industrie in Myanmar und betreibt einige seiner eigenen Immobilienprojekte mit Solarenergie. Dazu gehören die Malls Junction Square in Rangun und Junction Centre Nay Pyi Taw sowie das PARKROYAL Hotel Nay Pyi Taw. Shwe Taung entwirft, baut und bezahlt die Investitionskosten für die Aufdach-Solarsysteme und bietet den Gebäudeeigentümern Energieeffizienzlösungen an.²⁷

Yoma Micro Power ist ein Joint Venture der singapurischen Yoma Strategic Holdings, die sich auf Myanmar fokussiert, sowie Norfund und der International Finance Corporation (IFC) der Weltbank-Gruppe. Nach einem erfolgreichen Pilotprojekt, bei dem in den Jahren 2017-2018 zehn Solarkraftwerke gebaut wurden, errichtete Yoma Micro Power von März 2019 bis März 2020 250 Kleinkraftwerke. In den Regionen Sagaing und Magway, der Mandalay Division und dem Naypyitaw Union Territory versorgen ihre Solar-Hybrid-Anlagen 250 netzferne Telekom-Türme mit Strom, die zuvor mit Diesel betrieben wurden. 25.000 Menschen, die in etwa 25 Dörfern leben, profitieren von dem Projekt. Sie waren bisher auf Diesel, Flüssigbrennstoffe wie Kerosin und Kerzen angewiesen, um ihren Lichtbedarf zu decken.

Energieprojekte in Myanmar sind stark geprägt durch ein asiatisches Wettbewerbsumfeld.

Insbesondere chinesische und japanische Firmen, die in der Regel günstige Bestellerkredite ihrer Regierungen mit im Gepäck haben, sind Wettbewerber bei Infrastrukturprojekten, einschließlich der Energieerzeugung. Auch Firmen aus Singapur und Südkorea treten in Myanmar als Wettbewerber auf.

Das MOALI stellt in abgelegenen Gebieten Solar-Home-Systems (SHS) zur Verfügung. Die SHS in Myanmar sind oft aus minderwertigem Material gebaut und halten nicht über längere Zeiträume. Solarmodule, Batterien, Wechselrichter und Laderegler sind in Städten auch auf dem Markt erhältlich. Die meisten dieser Geräte sind zwar kostengünstig, aber von minderer Qualität. Sie sind aus China und Indien importiert und verfügen oftmals über keine Anleitung zur Installation. Den Geräten sind manchmal chinesische Anleitungen beigelegt, die in Myanmar nicht verstanden werden.²⁸ Solarbatterien sind oftmals schwach und fallen bei Inbetriebnahme direkt von 12,9 Volt auf 11,3 Volt. Die Haltbarkeit schwankt zwischen

²⁵ Risteau, N. (2021): Green Economy Series: An intro to Solar Energy. Webinar der EuroCham Myanmar.

²⁶ Min Chan Win, persönliches Interview, Rangun, 27. April 2021. Myanmar Eco Solutions.

²⁷ EQ International: <https://www.eqmagpro.com/shwe-taung-wins-tender-for-three-solar-power-project-in-myanmar/> (3. Mai 2021).

²⁸ Zin Wai Phyto (2019): Overview of Renewable Energy Supply in Myanmar. Parliamentary Institute of Cambodia.

nur ein oder zwei Jahren. Laut einer Umfrage der Weltbank in einem Dorf gaben 90 Prozent der 60 befragten Haushalte an, dass die Wechselrichter für den Betrieb von Fernsehern nicht funktionierten.²⁹

Unter den europäischen und amerikanischen Wettbewerbern gibt es keinen Akteur, der sich dominant im Solarbereich entwickeln konnte. Auf französischer Seite sind Total, Electricité de France (EDF) und Tractebel (ENGIE) im Energieerzeugungsssektor aktiv. 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 Myanmar insbesondere bei regenerativer Energieerzeugung, die mit der Jahres- und Tageszeit schwanken kann, eine stabile Versorgung benötigt. Der deutsche Batteriehersteller BAE Batterien GmbH 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 30 mit eigenen Büros und einem Vertriebspartnernetz in Myanmar aktiv.

Eine große Distanz erschwert Wartung und After-Sales-Dienstleistungen.

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. Für eine gute Installation, After-Sales-Services und Wartung muss daher zusätzliches Wissen mit importiert werden. Es gab bereits Fälle, in denen deutsche Produkte wieder aus Installationen herausmontiert wurden, da Produktprobleme nicht behoben werden konnten. Ein verlässlicher Kundendienst ist ein wichtiges Kaufargument in Myanmar. Deutsche Unternehmen sollten daher auch Schulungen für die anschließende Wartung ihrer Anlagen und Einzelteile als Service anbieten. Ansatzpunkte für eine erste technische Vorbildung gibt es bereits: Viele junge, gut ausgebildete Myanmarer studieren in Singapur oder einem anderen Land. In den vergangenen fünf Jahren hat sich dabei die Anzahl der Ingenieursstudiengänge in Myanmar vervielfacht. Dabei sind insbesondere die Studiengänge der Yangon Technical University und der Mandalay Technical University positiv hervorzuheben. In Myanmar gibt es darüber hinaus 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 Rangun. SITE wird von deutschen und österreichischen Unternehmen wie etwa Festo, Siemens und Bosch unterstützt und verfügt über moderne Ausrüstung. Es besteht ein Ausbildungslabor mit individuellen Arbeitsabteilungen für Elektriker. Die Schule bietet eine Ausbildung im Bereich Solar- und Windenergie an.³⁰

5. Technische Lösungsansätze

Myanmar ist eines der Länder mit dem größten Solarpotenzial in Südostasien.³¹ Die Asiatische Entwicklungsbank (ADB) hat ein technisches Potenzial von 40 TWh pro Jahr geschätzt.³² In 2015 nannte das Ministry of Electric Power 51,973 TWh pro Jahr.³³ Allerdings ist nach Ausgabe von Experten zu berücksichtigen, dass die maximale Leistung von PV-Anlagen eher bei Temperaturen um 20 Grad und geringer Bewölkung erzielt wird und die landestypisch hohen Temperaturen die Effizienz der Systeme beeinträchtigen. Neuere Studien haben das Potenzial auf bis zu 118,2 TWh geschätzt.³⁴ Basierend auf Industriezonen-Kartierungen und Studien von Mandalay Yoma und IFC gibt es in Rangun ein Gesamtpotenzial von mehr

²⁹ Greacen, C. (2015): DRD Solar Home Systems (SHS) in Myanmar: Status and Recommendations. World Bank.

³⁰ School of Industrial Training and Education: <http://www.site.edu.mm/?lang=en> (3. Mai 2021).

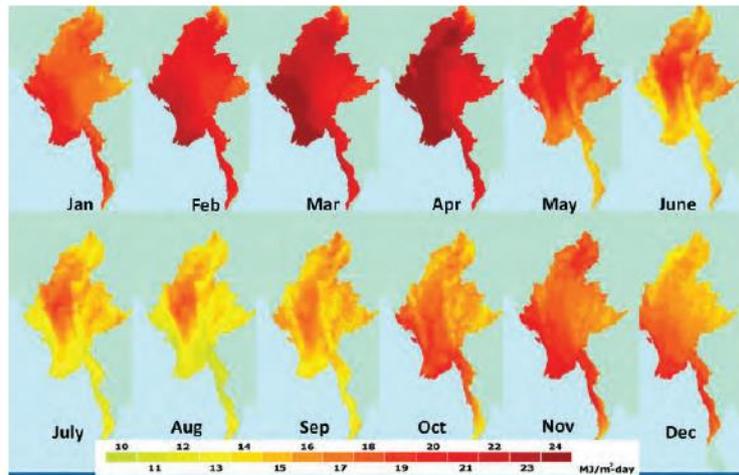
³¹ Zissler, R. (2019): Renewable Energy to Replace Coal Power in Southeast Asia. Renewable Energy Institute: Tokyo, Japan.

³² ADB (2015): Renewable Energy Developments and Potential in The Greater Mekong Subregion: ADB: Mandaluyong City, Philippines.

³³ National Energy Management Committee (2015): Myanmar Energy Master Plan.

³⁴ Barrio Alyarez, D. and M. Sugiyama (2020): A SWOT Analysis of Utility-Scale Solar in Myanmar. Energies, 13, 884.

als einem GW an Solarenergie und in Mandalay mehr als 100 MW. Der jährliche Stromverbrauch pro Kopf beträgt derzeit 349 kWh.³⁵



m² = square meter, MJ = megajoule.
Source: Myanmar Green Energy Summit 2015.

Abbildung 1: Monatliche Sonneneinstrahlung in Myanmar
Quelle: Myanmar Green Energy Summit 2015

Der spezifische PV-Stromertrag im Land liegt zwischen 1.400 kWh/m² und 1.600 kWh/m². Regionen in der zentralen Trockenzone wie Magway, Mandalay und Bago haben die stärkste Einstrahlung von mehr als 1.800 kWh/m², die zu den höchsten der Welt gehört.³⁶ Die durchschnittliche Sonneneinstrahlung liegt in der Trockenzeit bei mehr als 5 kWh/m² pro Tag. Am Rande des Landes, im hohen Norden und ganz im Süden liegt die Einstrahlung bei 2,3 bis 3,2 kWh/m² pro Tag. Insbesondere Zentralmyanmar hat also ein hohes Potenzial für neue Solarprojekte. Der Großteil des Landes weist Werte von 3,6 bis 5,2 kWh/m² pro Tag auf.³⁷ Etwa 60 Prozent des Landes sind für die solare PV-Erzeugung geeignet.³⁸ Die saisonalen Schwankungen im Land sind sehr gering im Vergleich mit anderen Regionen, die weiter vom Äquator entfernt liegen. Das Verhältnis zwischen den Monaten mit max/min Global Horizontal Irradiance (GHI) beträgt für Myanmar 1,47 (im Vergleich Upington, Südafrika: 2,29; Sevilla, Spanien: 3,54).³⁹

Netzgekoppelte Solaranlagen sind stark im Aufschwung.

Die erste netzgekoppelte kommerzielle Aufdach-Solaranlage wurde Ende 2016 auf dem Junction City, einem Einkaufszentrum in Rangun, installiert. Im Jahr 2017 setzte das deutsche Bekleidungsunternehmen Anita Asia eine 92,6-kWp-Solaranlage auf sein Dach, um den Verbrauch vom Netzstrom zu reduzieren. Das in Laos ansässige Unternehmen Sunlabob installierte sie. Das war die bis dahin zweite netzgekoppelte PV-Anlage. Die Anlage ist für eine Betriebsdauer von mehr als 25 Jahren ausgelegt und soll bis zu 25 Prozent des Strombedarfs von Anita Asia durch Eigenverbrauch decken.⁴⁰ In einem ersten Schritt wurde dafür das 20 Jahre alte Dach erneuert. Mit der Anlage können bis zu 40 Prozent des Eigenbedarfs gedeckt werden, der Rest wird über das nationale Netz gedeckt. Ein Dieselgenerator ist als Backup vorhanden.

³⁵ GTAI (2021): Wirtschaftsdaten kompakt – Myanmar.

³⁶ EuroCham Myanmar (2019): Energy Guide 2020.

³⁷ Siala, K. and J. Stich (2016): Estimation of the PV potential in ASEAN with a high spatial and temporal resolution. Energy. 88, 445–456.

³⁸ Oxford Business Group (2016): Myanmar working to meet the demand for power. In The Report: Myanmar 2016.

³⁹ Risteau, N. (2021): Green Economy Series: An intro to Solar Energy. Webinar der EuroCham Myanmar.

⁴⁰ MMTimes: <https://www.mmtimes.com/business/26905-garment-factory-installs-rooftop-solar-pv-to-fend-off-rising-electricity-cost.html> (3. Mai 2021).

Auf eine Batterie wird nach einer Kosten-Nutzen-Rechnung verzichtet, die Investition wäre aufgrund des reinen Tagesbetriebs und wegen fehlender Möglichkeiten zur Netzeinspeisung nicht rentabel.

Nach den neuesten Statistiken der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA) hatte Myanmar bis Ende 2019 kumulativ 88 MW an PV-Kapazität an das nationale Stromnetz angeschlossen.⁴¹ In 2019 hat das erste kommerzielle Solarkraftwerk des Landes in Minbu, Region Magwe, seinen Betrieb aufgenommen. Die Kraftanlage speist 40 MW Strom in das nationale Netz ein.⁴²

Ab dem zweiten Quartal 2021 sollten 29 Solarkraftwerke mit insgesamt 1.030 MW aus dem „Solar-Tender“ an das nationale Stromnetz angeschlossen werden. Diese Ausschreibungen von 30 Projekten in 2020 hat die Solarenergie in Myanmar auf ein neues Level gehoben. Mit der Inbetriebnahme dieser Kraftwerke würden rund zwölf Prozent des Energiemixes aus Solarenergie erzeugt, von weniger als ein Prozent zu Jahresanfang 2021. Aufgrund der aktuellen politischen Situation gibt es jedoch Verzögerungen.

Der „Solar-Tender“ erregte im vergangenen Jahr großes Aufsehen. Das EPGE startete am 18. Mai 2020 eine öffentliche Ausschreibung für 30 Freiflächen-Solarkraftwerksprojekte auf jeweils einer 20-jährigen Build-Operate-Own-Basis. Die Solarkraftwerke sollen insgesamt 1.060 MW produzieren und sollten im Sommer 2021 den Betrieb aufnehmen. Für ein Projekt gab es kein Gebot. Die Flächen sind im ganzen Land verteilt. Der Solar-Tender wurde während der ersten Welle der COVID-19-Pandemie gestartet, während ein Reiseverbot galt. Die Bieter hatten zunächst nur einen Monat Zeit, die Ausschreibungsunterlagen zu erstellen. Unter internationalem Druck wurde die Bewerbungsphase um einen Monat verlängert. Die Forderung, dass die Bewerber das Land bereits besitzen müssen, zu einer Zeit, in der viele Teile Myanmars aufgrund von Reisebeschränkungen unzugänglich waren, zog scharfe Kritik auf sich. Die Bieter mussten nach den Ausschreibungsregeln neben dem Landbesitz nachweisen, dass sie in den letzten zehn Jahren drei Stromprojekte entwickelt und/oder gebaut hatten, darunter eines mit PV-Technologie. Zudem musste ein Jahreseinkommen von 20 Millionen US-Dollar für die letzten drei Jahre nachgewiesen werden. Eine weitere Herausforderung stellt die Verhandlung des Stromabnahmevertrags im angegebene Zeitrahmen dar. Die Projektunternehmen sind verpflichtet, den kommerziellen Betrieb innerhalb von 180 Tagen nach Ausstellung des Annahmeschreibens aufzunehmen. Bis auf den deutschen Bieter ib Vogt waren alle ausländischen Gewinner chinesische Unternehmen. Für ib Vogt ist es das erste Projekt in Myanmar. Das Unternehmen ist dafür eine Partnerschaft mit der lokalen Unternehmensgruppe Kyaw Su Thway eingegangen.⁴³ Die Gewinner wurden allein aufgrund des Preises unter denjenigen ermittelt, die die technischen Kriterien erfüllten. Die siegreichen Gebote reichten von 3,48 US-Cent pro kWh bis 5,1 US-Cent – weit unter den durchschnittlichen Stromversorgungskosten Myanmars, die Anfang 2018 bei 8,1 US-Cent lagen.^{44 45 46} Weitere Unternehmen, die erfolgreiche Gebote eingereicht haben, sind der chinesische Wechselrichterhersteller Sungrow und China Machinery Engineering Corp. (CMEC) mit neun beziehungsweise acht Projekten, das Konsortium aus der State Power Investment Corporation Limited (SPIC) aus China und einem lokalen Unternehmen Khaing Long Gems mit vier Projekten. Weitere Unternehmen sind Longi und GGL Systems. Eine Übersicht der Unternehmen und Projekte befindet sich im Anhang. Im Mai 2021 wurden die Projekte ausgesetzt.

Das Ministerium für Elektrizität und Energie hat am 24. Mai 2021 eine Ausschreibung für den Bau von Solarkraftwerken an 12 Standorten in Zentral-Myanmar veröffentlicht, die jeweils zwischen 20 und 40 MW erzeugen sollen, auf einer Build-Operate-Own-Basis für 20 Jahre. Diesmal haben die Gewinner der Ausschreibung laut Ausschreibungsunterlagen 180 Tage Zeit, bis die Anlage in Betrieb genommen werden kann. Von den zwölf Standorten befinden sich zwei in der Region Sagaing,

⁴¹ IRENA (2019): Energy Profile Myanmar.

⁴² The ASEAN Post: <https://theaseanpost.com/article/solar-power-use-myanmar> (3. Mai 2021).

⁴³ IPP Journal: <https://www.ippjournal.com/news/myanmar-concludes-solar-tender-of-up-to-1-gw-capacity> (3. Mai 2021).

⁴⁴ Conventus Law: <https://www.conventuslaw.com/report/myanmar-power-sector-update-on-the-2020-moe-e-solar/> (3. Mai 2021).

⁴⁵ PV Magazine: <https://www.pv-magazine.com/2020/09/24/myanmars-1-gw-solar-tender-concludes-with-lowest-bid-of-0-0348-kwh/> (3. Mai 2021).

⁴⁶ China Dialogue: <https://chinadialogue.net/en/energy/chinese-companies-dominate-myanmar-solar-tender/> (3. Mai 2021).

drei in der Region Magway, fünf in der Region Mandalay, je eine in der Region Bago und im südlichen Shan-Staat. Um ein Angebot abgeben zu können, müssen Nachweise über den Landerwerb für die Projektgebiete erbracht werden.⁴⁷

Netzunabhängige PV-Anlagen unterstützen die ländliche Elektrifizierung.

Eine Reihe von netzunabhängigen Aufdach-PV-Anlagen und Mini-Grid-Projekten wurde bereits in ländlichen Teilen installiert. Diese kleineren Projekte werden nicht systematisch erfasst, so dass es unmöglich ist, die bisher installierte vollständig Leistung zu benennen.

Mandalay Yoma ist führend in der industriellen und ländlichen Elektrifizierung in Myanmar. Dessen netzunabhängige Solarfarmen versorgen abgelegene Gebiete mit Strom, verbessern den Lebensunterhalt der Gemeinden und unterstützen lokale Unternehmungen. Das Unternehmen arbeitete eng mit dem DRD zusammen. Ein Unternehmensbeispiel ist De Heus, ein niederländischer Hersteller von Futtermitteln. Im Dezember 2020 weihte das Unternehmen gemeinsam mit Mandalay Yoma das größte Solardach in Myanmar ein. Auf dem Dach der De Heus Myanmar Myaung Dagar Feed Plant in Hmawbi wurden 516 kWp installiert. Die monatliche Stromproduktion beträgt 60.000 kWh mit 5.900 US-Dollar monatlichen Einsparungen bei den Betriebsausgaben. Diese Solaranlage besteht aus rund 3.000 Paneelen. Das Unternehmen De Heus hat insgesamt drei Solardächer mit einer Gesamtleistung von 1,2 MW.⁴⁸

Yoma Micro Power nutzt Solar-Hybrid-Kraftwerke, um Energie zu erzeugen. Das Unternehmen verteilt Strom an Telekommunikationstürme und beliefert Dörfer, die nicht an das Stromnetz angeschlossen sind. Mobilfunknetzbetreiber und Turmgesellschaften sind die zentralen Kunden von Yoma Micro Power in Myanmar bei diesen Projekten. Sie kaufen den erzeugten Strom zu einem Preis unter dem von Diesel. Das Verteilernetz wird dann über Mini-Grid-Verteilungsnetze auf nahe gelegene Gemeinden, einschließlich Haushalte, Schulen, Geschäfte und Unternehmen, ausgeweitet. Nach eigenen Angaben sei das Geschäftsmodell so konzipiert, dass es kommerziell tragfähig sei. Ländliche Haushalte können den Stromservice mit Bargeld oder Wave Money, Myanmar's führendem Anbieter von mobiler Finanztechnologie, bezahlen.⁴⁹

Mobile und digitale Technologien erleichtern Überwachung und Instandhaltung.

In den vergangenen Jahren konnte in Myanmar technologisches Leap Frogging beobachtet werden. Der Fintech-Sektor erlebte einen starken Aufschwung. Durch die Implementierung von einfachen Smart Metern und digitalen Zahlungsmethoden (diese sind in Myanmar sehr verbreitet) werden abgelegene Gebiete finanziell eingebunden. Mit einer SIM-Verbreitung von 105 Prozent und einer Smartphone-Verbreitung von 80 Prozent ist Myanmar einer der am schnellsten wachsenden Märkte für mobiles Internet in Südostasien.⁵⁰ Rund 96 Prozent der Landes sind mit einem 4G-Netz abgedeckt.⁵¹ Dieses Potenzial kann für digitale Lösungen genutzt werden. Kunden, die kein Bankkonto besitzen, können durch mobile Finanzdienstleister ihre Rechnungen begleichen. Die Leistung der Solaranlagen wird bereits häufig digital überwacht. Die Projektentwickler erhalten digital die Daten für die Systemüberwachung und Wartung.

Deutsche Technologien und Know-how werden entlang der gesamten Wertschöpfungskette gebraucht.

Deutsche sind gefragt bei der Ingenieursberatung und zur Lieferung von Speicherlösungen, PV-Komponenten, u.Ä. nachgefragt. Solarthermie und Concentrated Solar Power sind in Myanmar gegenwärtig nicht von Bedeutung.

Marktpotenzial gibt es in folgenden Bereichen der PV-Energie-Lösungen:

- Netzunabhängige Solarsysteme wie Mini-PV-Netze in ländlichen Regionen oder Hybridsysteme;

⁴⁷ Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Myanmar-Coup/Myanmar-junta-s-solar-power-bid-tests-post-coup-investor-sentiment>.

⁴⁸ Risteanu, N. (2021): Green Economy Series: An intro to Solar Energy. Webinar der EuroCham Myanmar.

⁴⁹ Power Mag: <https://www.powermag.com/press-releases/breakthrough-renewable-energy-project-in-myanmar-delivers-electricity-for-first-time-to-thousands-of-people/> (3. Mai 2021).

⁵⁰ Oxford Business Group (2019): Growth of mobile and internet usage make Myanmar ICT more competitive. The Report: Myanmar 2019.

⁵¹ Marek, S. (2020): Myanmar – Mobile Network Experience Report. Open Signal.

- Netzegebundene PV-Dachanlagen für Gewerbe und Industrie;
- PV-Freiflächenanlagen bzw. große netzgebundene PV-Systeme;
- (vorhandenes, aber eingeschränktes Potenzial für) kleine netzunabhängige PV-Anlagen für häusliche Dachsysteme.

Die PV-Systemkomponenten werden bisher allesamt importiert. PV-Module, DC-Kabel, Wechselrichter, AC-Kabel und Hybridregler müssen an die gelisteten Bedürfnisse angepasst sein.

Batterien werden bislang aufgrund hoher Preise kaum für industrielle Solaranlagen genutzt. Mehrere Projektentwickler sehen jedoch hervorragende Chancen, dass Batterien in naher Zukunft verstärkt nachgefragt werden.

6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Dieses Kapitel soll einen Überblick über in Myanmar rechtliche und wirtschaftliche Regelungen geben. Weitere rechtliche Fragen für deutsche Geschäftsaktivitäten in Myanmar werden in der Rubrik „Recht kompakt“ der GTAI erläutert und können mit den beiden deutschsprachigen Kanzleien vor Ort (Roedl & Partner und Luther Law Firm) geklärt werden.

6.1 Förderprogramme, steuerliche Anreize

Abgesehen von den geberfinanzierten Projekten für Solarkraftwerke oder ländliche Elektrifizierung bestehen in Myanmar derzeit keine spezifischen Förderprogramme oder Anreizsysteme. Einzige Ausnahme ist eine Steuerbefreiung für importierte Ausrüstung für erneuerbare Energien wie Solar, Wind und Geothermie.⁵² Die Commercial Tax in Höhe von fünf Prozent entfällt bei PV-Modulen sowie Laderegler und Wechselrichtern für PV-Anlagen.

Von der Unterzeichnung des Vertrages über die regionale Freihandelszone (RCEP) im November 2020, der auch Myanmar angehört, dürfte die lokale Industrie allgemein profitieren. Das Abkommen zwischen ASEAN, China, Japan, Australien, Neuseeland und Südkorea soll nach der Ratifizierung Zölle im Handel abschaffen. In diesem Rahmen hat sich Myanmar jedoch nicht zu einer Reduktion der Zölle für PV-Komponenten verpflichtet. Die Importzölle bleiben damit bei 7,5 Prozent und gelten für jedes Land.

Zollbefreiungen bestehen gegebenenfalls für ausländische Investoren im Rahmen der Vorgaben des Foreign Investment Law. Dies sieht mehrjährige Steuerbefreiungen und Zollbefreiungen für den Import von Anlagen und Ausrüstung vor. Die Anreize würden nicht nur für Kraftwerksprojekte gelten, sondern mit Blick auf die Importzollbefreiungen auch für Anlagen zur innerbetrieblichen Stromerzeugung, sofern der Investor selbst die Anlagen und Teile importiert. Zudem muss der Import solcher Anlagen bereits im Investitionsantrag angemeldet werden. Für eine Nachrüstung können die Importzollbefreiungen zumindest nicht automatisch geltend gemacht werden.

Eine große Herausforderung für Projektentwickler stellt die Finanzierung von PV-Großprojekten in Myanmar dar. Subventionen und Förderkredite bestehen in geringem Maße für lokale Unternehmen. Im Grunde handelt es sich dabei ausschließlich um Mittelstandskredite finanziert durch die öffentliche Entwicklungsarbeit. „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 Solaranlagen genutzt werden sollen. Zu den lokalen Partnerbanken dieses Projekts zählen die CB

⁵² Myanmar Investment Commission (2017): MIC Notification 13/2017. DICA.

Bank, Myanmar Apex Bank, Myanmar Citizens Bank und die A-Bank. Insbesondere die A-Bank setzt bereits aktiv auf die Finanzierung von Agrarprojekten und Projekten im Bereich erneuerbare Energie.

Weiterführende Informationen zu Finanzierungsbedingungen und -möglichkeiten befinden sich im Finanzierungs-Factsheet Myanmar der Exportinitiative Energie (Stand: Dezember 2020).⁵³

6.2 Öffentliches Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten

Myanmar ist sich der Notwendigkeit bewusst, transparente Beschaffungsprozesse zu ermöglichen, um sowohl im Inland als auch auf internationaler Ebene das Vertrauen der Geschäftswelt zu gewinnen und, was ebenso wichtig ist, um lokale und ausländische Investitionen zur Unterstützung der schnellen Energiereforminitiativen der Regierung anzuziehen. Insbesondere bei Ausschreibungen für Solarprojekte wurde sie von der Weltbank und der GIZ beraten.

In Myanmar gibt es keine speziellen Gesetze für die Beschaffung von Stromprojekten. Eine Richtlinie legt das Ausschreibungsverfahren fest, das von Regierungsstellen, Ministerien und staatlichen Unternehmen einzuhalten ist, einschließlich der Einrichtung von Beschaffungs- oder Ausschreibungsausschüssen, offenen Ausschreibungen und öffentlichen Bekanntmachungen von Ausschreibungen. Das Ausschreibungsverfahren sieht einen Schwellenwert von 10 Millionen Kyat (rund 6.250 Euro) vor, um eine Ausschreibung für den Bau oder die Beschaffung von Waren und Dienstleistungen zu starten. Ausländische Unternehmen können ohne jegliche Präsenz in Myanmar an einer Ausschreibung teilnehmen.^{54 55} Im Falle eines Zuschlags an ein ausländisches Unternehmen ist eine Tochtergesellschaft für die Ausführung des Vertrages mit der entsprechenden Regierungsabteilung erforderlich.⁵⁶ Öffentliche Ausschreibungen sind nicht immer transparent oder folgen effizienten Prozessen. Ankündigungen von Ausschreibungen erfolgen in den lokalen Printmedien, meist in Landessprache, und in dem Newsletter der Delegation vor Ort. Vollständige Ausschreibungsunterlagen müssen gegen Entrichtung einer Gebühr von üblicherweise 50.000 MMK (rund 30 Euro) persönlich in den Ministerien in der Hauptstadt abgegeben werden. Auswahlprozesse sind langwierig. Die Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar bietet deutschen Unternehmen Unterstützung im Bewerbungsverfahren. Kooperationen mit lokalen Partnern empfehlen sich. Deutsche Unternehmen können von lokalen Netzwerken und Erfahrungen profitieren und Kunden einen After-Sales-Service vor Ort gewährleisten.

Wie in anderen Infrastrukturbereichen wie Straßen-, Bahn- oder Hafenbau sehen sich deutsche Anbieter in Myanmar einem starken asiatischen Wettbewerb gegenüber. Getragen wird dieser von umfassenden Projektaktivitäten asiatischer Geber, allen voran der japanischen JICA und der koreanischen KOICA. Deren Ausschreibungen sind im Regelfall so gestaltet, dass Unternehmen des jeweils eigenen Landes bei der Umsetzung zum Zug kommen. Eine Reihe von Projekten wird ohne Ausschreibung mit unmittelbaren Umsetzungsvorgaben realisiert.

Während bei DRD-Ausschreibungen für ländliche Elektrifizierung in der Vergangenheit weniger die Qualität der PV-Systeme als ein niedriger Preis für einen Zuschlag ausschlaggebend war, änderte sich dies unter dem Einfluss der internationalen Geber. Bei Ausschreibungen, die mit Geldern der Weltbank finanziert wurden, wurden Garantienzeiten von einem Jahr vorgeschrieben, ausführende Unternehmen wurden stärker in die Instandhaltung einbezogen und eingereichte Muster wurden umfassend getestet. Obwohl es Beschwerden über die Kleinteiligkeit und den Detaillierungsgrad der Ausschreibungen gab, bewarben sich internationale Unternehmen vor Ort, die qualitativ höherwertige Produkte vertrieben. Sie rechneten sich Chancen auf einen Zuschlag aus. Vorteilhaft für internationale Unternehmen wirkt sich auch aus, dass Bewerber für die neuen Ausschreibungen strengere Kriterien erfüllen müssen. So müssen unter anderem die verwendeten Materialien aus ISO-zertifizierten Betrieben stammen und Unternehmen müssen für den Zeitraum der letzten fünf Jahre die Bearbeitung von mindestens zwei Aufträgen nachweisen, die insgesamt mindestens 50 Prozent des Wertes

⁵³ Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (2020): Finanzierungs-Factsheet Myanmar. Exportinitiative Energie.

⁵⁴ Souche, A., Greenlee, W. und D. Seibert (2019): Renewable Energy Snapshot: Myanmar. Norton Rose Fulbright.

⁵⁵ President's Office (2017): Directive 1/2017. The Republic of the Union of Myanmar.

⁵⁶ Ramachandra, K., Srivastava, P., Bei, W. und K. Ten (2020): The Energy Regulation and Markets Review. Myanmar. Duane Morris LLP.

der betreffenden Ausschreibung erreichten. Für lokale Projektentwickler ist dies ein Ausschlusskriterium. Vorerst suchen viele der kleineren lokalen PV-Unternehmen ausländische Partner, da sie diese Anforderungen nicht erfüllen.

Im Januar 2020 prüfte das zuständige Ministerium die Ausschreibung neuer Vorschläge für erneuerbare Energien, darunter 61 Solarstromprojekte mit einer Gesamtkapazität von 5.746 MW.⁵⁷ Dazu wurde jedoch nichts weiter veröffentlicht oder angekündigt.

Die Myanmar Project Bank ist eine Internetplattform mit zentralen Information über laufende Projekte und Projektvorhaben. Die Project Bank wurde mit Hilfe der deutschen GIZ aufgesetzt.⁵⁸

6.3 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

Der Strommarkt ist stark zentral reguliert. Das Department of Power Transmission and System Control (DPTSC) reguliert und betreibt das nationale Stromnetz.⁵⁹ Das bestehende Stromnetz umfasst derzeit nur die Gebiete Zentralmyanmars. Doch auch dort fehlt eine flächendeckende Anbindung der ländlichen Gebiete. Die Grenzgebiete des Landes sind bislang noch unzulänglich an das Stromnetz angeschlossen.⁶⁰ Projektentwickler bauen üblicherweise die Übertragungsleitungen über ein Build-Operate-Transfer-Schema.⁶¹

Aufgrund einer schlechten Strominfrastruktur leidet Myanmar unter erheblichen Stromverlusten, vor allem im Verteilungssystem. Der Stromsektor in Myanmar ist mit einer unzureichenden und veralteten Übertragungs- und Verteilungsinfrastruktur konfrontiert. Die Übertragung in weiten Teilen über ein ineffizientes Verteilernetz führt zu einem Verteilungsverlust von ca. 25 Prozent und Kosten von schätzungsweise 200 Millionen US-Dollar pro Jahr.⁶² Der Stromsektor in Myanmar wird weiter in das Übertragungsnetz und die dazugehörigen Umspannwerke investieren müssen, um diese zu verstärken. Dabei wird es derzeit von der schweizerischen Unternehmensberatung afconsult beraten, die parallel eine Studie zum Stromnetz erstellt.⁶³ Derzeit baut Myanmar neue Umspannwerke, die im Fiskaljahr 2020/2021 insgesamt 500 kVA-Ampere zum nationalen Netz beitragen sollen. Der Ausbau von vier Verteilungsnetzen soll die bestehenden, voll ausgelasteten 230-kV-Stromleitungen unterstützen und es ermöglichen, mehr eingespeisten Strom im ganzen Land zu übertragen.⁶⁴

Das Elektrizitätsgesetz wurde 2014 erlassen.⁶⁵ Die ADB leistete technische Unterstützung bei der Ausarbeitung der neuen Regeln. Das Gesetz legt unter anderem fest, dass die Entwicklung von mittleren und kleinen Stromprojekten (mit einer Kapazität von weniger als 30 MW), die nicht an das Stromnetz angeschlossen sind, die Genehmigung der Landes- und Regionalregierungen erfordert.⁶⁶ Diese Projekte benötigen keine Genehmigung auf nationaler Ebene. Energiekraftwerke mit einer Kapazität von mehr als 30 MW und netzgebundene Aktivitäten bedürfen der Zustimmung des nationalen Energieministeriums. Purchase Power Agreements (PPA) werden individuell mit dem nationalen Energieministerium ausgehandelt. Das Gesetz erlaubt Ausländern, in Stromprojekte jeder Größe in Myanmar zu investieren. Es besagt jedoch, dass Stromprojekte unter zehn MW nur für Bürger Myanmars erlaubt sind. Trotzdem können solche Projekte in der Praxis als Joint Ventures zwischen Ausländern und Einheimischen mit Genehmigung der Regierung durchgeführt werden. Einheitliche Tarifstrukturen bestehen ebenso wenig wie Transparenz über die erzielten oder in Verhandlung befindlichen Abschlüsse. Es gibt keine Standardverträge zur Netzeinspeisung aus privat-investierten Kraftwerksprojekten oder

⁵⁷ MMTimes: <https://www.mmtimes.com/news/myanmar-expand-national-grid-build-more-power-stations.html> (3. Mai 2021).

⁵⁸ Myanmar Project Bank: <https://projectbank.gov.mm/en/> (3. Mai 2021).

⁵⁹ Souche, A., Greenlee, W. und D. Seibert (2019): Renewable Energy Snapshot: Myanmar. Norton Rose Fulbright.

⁶⁰ MMTimes: <https://www.mmtimes.com/news/myanmar-expand-national-grid-build-more-power-stations.html> (3. Mai 2021).

⁶¹ Souche, A., Greenlee, W. und D. Seibert (2019): Renewable Energy Snapshot: Myanmar. Norton Rose Fulbright.

⁶² EuroCham Myanmar (2019): Energy Guide 2020.

⁶³ AFRY: <https://afry.com/en/afry-website-has-replaced-afconsult> (3. Mai 2021).

⁶⁴ MMTimes: <https://www.mmtimes.com/news/myanmar-expand-national-grid-build-more-power-stations.html> (3. Mai 2021).

⁶⁵ Pyidaungsu Hluttaw (2014): Pyidaungsu Hluttaw Law 44/2014. The Republic of the Union of Myanmar.

⁶⁶ Souche, A., Greenlee, W. und D. Seibert (2019): Renewable Energy Snapshot: Myanmar. Norton Rose Fulbright.

technologiespezifisch einheitliche Einspeisetarife. Die myanmarische Regierung bevorzugte bisher eine Kompensierung der Energieproduzenten in Lokalwährung (MMK), was mit einem entsprechenden Wechselkursrisiko für ausländische Investoren verbunden ist. Mit der Abwertung des MMK im 1. Halbjahr 2021 kann sich dies geändert haben.

Eine Einspeisung in das nationale Netz aus dezentralen Energiekraftwerken ist nicht möglich. Das DPTSC unterbindet dies – wohl auch aufgrund technischer Bedenken hinsichtlich der Netzstabilität. Damit fehlt ein Ansatzpunkt für Net-Metering oder Einspeisevergütungen, die nach Einschätzung von Projektentwicklern die greifbarsten Möglichkeiten wären, um Projekte kommerziell tragfähig zu machen. Im Dezember 2020 hat sich die damalige Regierung bereits auf Druck von Unternehmen, Verbänden und internationalen Organisationen mit Net-Metering auseinandergesetzt. Es wurden erste vorbereitende Schritte angekündigt. Mit dem Coup ist das Thema zunächst auf Eis gelegt worden.

6.4 Energiepreise

Mit der Strompreiserhöhung 2019 nahm die myanmarische Regierung eine erste wichtige Hürde im finanziell nachhaltigen Ausbau der Energieversorgung. Für die meisten Abnehmer haben sich die Stromkosten spürbar erhöht. Lediglich Privathaushalte mit einem geringen Stromverbrauch bleiben aus sozialen Erwägungen von einer Erhöhung ausgenommen. Mit der Strompreiserhöhung wird die Hoffnung verbunden, dass die Endkunden aus Sparsamkeitserwägungen stärker auf ihren Verbrauch achten und ein verstärktes Interesse an energieeffizienten Maschinen und (Teil-) Eigenversorgung durch erneuerbare Energie zeigen. Letzteres bestätigen Entwickler von Aufdach-Solaranlagen bereits für Industrie- und Gewerbetunden, die seit der Strompreiserhöhung vermehrt in die Eigenversorgung mit erneuerbarer Energie investieren wollen.

Das Ministerium für Elektrizität (MOEP) legte mit Zustimmung des damaligen Kabinetts der Unionsregierung die Endkumentarife für den Strom aus dem nationalen Netz fest. Die Abnehmer-Strompreise bei der Versorgung aus dem staatlichen Netz sind für Haushalte und Unternehmenskunden unterschiedlich. Die Preise staffeln sich progressiv und hängen von der Höhe des Verbrauchs ab. Im Vergleich zum subventionierten Generatorstrom sind die Netztarife aufgrund von staatlichen Subventionen niedrig. Bis 2019 flossen täglich mehrere Millionen US-Dollar in die Subvention der Abnehmerpreise. 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. Die Regierung gab zu dem Zeitpunkt an, dass sie die Kosten bei 89 MMK/kW für die Erzeugung und Verteilung von Strom aus Wasserkraft und 179 MMK/kW für Strom aus Erdgas ansetzt – es ist davon auszugehen, dass in diesen Kosten die Wartung und der Ausbau der Kraftwerke und des Netzes nicht enthalten sind.⁶⁷

Die untenstehenden Angaben sind daher als Bruttopreise der Endkunden zu verstehen. Auf den Bezug von Strom aus dem staatlichen Netz wird die Commercial Tax von fünf Prozent nicht erhoben.

	Neue Preise			Alte Preise		
	kW	Kyat/kW	Euro/kW	kW	Kyat/kW	Euro/kW
Privater Verbrauch (Wohn- und Hauskomplexe, religiöse Einrichtungen)	1-30	35	0,02	1-100	35	0,02
	31-50	50	0,03			
	51-75	70	0,04			
	75-100	90	0,05	101-200	40	0,02
	101-150	110	0,06			
	151-200	120	0,07			
	>200	125	0,07			
	>200	50	0,03	>200	50	0,03

⁶⁷ MMTimes: <https://www.mmTimes.com/news/myanmar-electricity-rates-soar-next-month.html> (3. Mai 2021).

	Neue Preise			Alte Preise		
	kW	Kyat/kW	Euro/kW	kW	Kyat/kW	Euro/kW
Kommerzieller und industrieller Verbrauch (auch Botschaften und internationale Organisationen)	1-500	125	0,07	1-500	75	0,04
	501-5.000	135	0,08	501-10.000	100	0,06
	5.001-10.000	145	0,08			
	10.001-20.000	155	0,09	10.001-50.000	125	0,07
	20.001-50.000	165	0,10			
	50.001-100.000	175	0,10			
	>100.000	180	0,10	50.001-200.000	150	0,09
			>200.000	125	0,07	

Tabelle 2: Energiepreise vor und nach Erhöhung.

6.5 Marktbarrieren und -hemmnisse

Erschwert wird der Markteinstieg für europäische Unternehmen im ohnehin kleinen Segment durch die starke Position asiatischer Wettbewerber in einem sehr preissensitiven Markt.

Das wirtschaftliche Potenzial für PV wird durch die subventionierten Strompreise und fehlende regulatorische Rahmenbedingungen gemindert. Wie bereits erwähnt, fehlen standardisierte Einspeisetarife für Kraftwerksprojekte, regulatorische Grundlagen für die Netzeinspeisung aus individuellen Anlagen und damit einhergehende Net-Metering-Ansätze sowie ein rechtlicher Rahmen für Energiedienstleister-Modelle zum Vertrieb an private Kunden. Zudem bestehen keine Sondertarife für Spitzenlastzeiten, die die Basis für den wirtschaftlichen Betrieb effizienter Lösungen mit Batteriespeicherung bilden können. Einspeisungen größerer Mengen an PV-Strom ist abhängig von den technischen Möglichkeiten der nationalen und regionalen Netze.

Auch die Importzölle auf PV-Module mindern die Wirtschaftlichkeit von Projekten, obwohl keine lokale Produktion besteht. Zum Vorteil deutscher Unternehmen werden trotz des Freihandelsabkommens zwischen der ASEAN und China für Importe aus China bei Nachweis der entsprechenden Ursprungszeugnisse nur geringe Zollermäßigungen gewährt. Für asiatische Hersteller kommen zudem im Kontext des RCEP-Freihandelsabkommens zwischen ASEAN und fünf weiteren Ländern sowie der AEC bisher keine signifikanten Zollvorteile zum Tragen. Nicht-tarifäre Handelshemmnisse wie Standards und Zertifizierungsvorschriften bestehen nicht.

Wie in anderen Segmenten erwarten lokale Kunden bei der für sie noch wenig vertrauten Technologie eine kurzfristig greifbare Infrastruktur für Instandsetzung und Wartung. Dies gilt grundsätzlich in allen Segmenten technischer Zulieferung. Lokale Technikpartner, die mit vertretbaren Investitionen in Qualifizierungsmaßnahmen als Dienstleister für Wartungen und Reparaturen eingesetzt werden können, müssen teilweise für deutsche Produkte geschult werden. Wie oben beschrieben gibt es bereits technisches Know-how in Myanmar und die Ausbildung wird weiter ausgebaut. Für deutsche Zulieferer bedeutet die Distanz eine erhebliche Hürde beim Markteintritt. Eine Partnerschaft mit lokalen, qualifizierten Dienstleistungspartner ist daher ratsam. Vor allem haben chinesische Anbieter deutliche Vorteile aufgrund kürzerer Lieferzeiten. Nach Angaben eines lokalen Kunden ist chinesisches Equipment im Regelfall innerhalb von zwei Tagen verfügbar. Zulieferungen europäischer Hersteller mit eigener Präsenz vor Ort dauern bis zu fünf Wochen. Ein zentraler Aspekt der Wettbewerbsfähigkeit ist Präsenz vor Ort, um Marktentwicklungen zu verfolgen, schnell auf Marktanforderungen reagieren zu können und vor allem eine kurzfristig greifbare Struktur für Wartung und Instandhaltung anbieten zu können.

Inwieweit deutsche Ausrüstung bei den geberfinanzierten Projekten wettbewerbsfähig sein wird, wird von Experten vor Ort unterschiedlich bewertet. Bei der Umsetzung auch der geberfinanzierten Ausschreibungen ist mit Blick auf die

Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen, dass eine Beteiligung seitens ausländischer Unternehmen zeitlich und kostentechnisch aufwendig ist. Angesichts mancher Garantieforderungen sind auch Schulungsmaßnahmen unverzichtbar. An den geberfinanzierten Projekten beteiligte Projektentwickler bewerten diese vor allem als strategisches Instrument für einen Markteintritt, um Netzwerke aufzubauen und sich bis zur Entwicklung der Rahmenbedingungen für kommerziell tragfähige Projekte zu positionieren.

Bei Kraftwerksprojekten gilt es für ausländische Investoren zu beachten, dass der Landerwerb in Myanmar (wie in vielen Ländern Südostasiens) untersagt ist; Grundstücke können jedoch für eine Dauer von bis zu 70 Jahren gepachtet werden. Das Myanmar Investment Law gestattet ausländischen Investoren die Grundstücksrente für 50 Jahre mit der Option einer zweifachen Verlängerung für jeweils zehn Jahre.

Nach Aussagen lokal tätiger Projektentwickler sind in Myanmar Planungsperioden für lokale Unternehmen für einen Return on Investment von mehr als fünf Jahren kaum zu vermitteln. Die nach bisherigen Projektstudien eher realistischen Zeiträume von bis zu zehn Jahren sind damit de facto ein Ausschlusskriterium. Stattdessen bieten sich multinationale Unternehmen an. Sie haben ein größeres Verständnis für langfristige Investitionen. Es gibt bereits mehr als 30 prominente Praxisbeispiele im Land, wie z. B. Coca Cola oder die International School Yangon.

Bei ländlichen Projekten ist das Engagement der Dorfgemeinschaft eines der kritischsten Elemente. Die Entwicklung von Projekten erfordert mehrere Diskussionsrunden mit den Dorfbewohnern, um den Nutzen und die Beiträge der Gemeinde zu erklären sowie um in Vertragsverhandlungen gehen zu können. Die Unterstützung von Partnern vor Ort erleichtert die Diskussionen. Ohne diese Unterstützung sind Projekte schwieriger und kostspieliger zu realisieren.⁶⁸ Die Einkommen der ländlichen Gemeinden sind stark saisonabhängig. Dies wirkt sich auf die Erhebung des Dorfbeitrags und gegebenenfalls der Nutzungsgebühren aus. Die Mechanismen zur Zahlungserhebung sollten dies berücksichtigen und eine flexible Zahlungsweise ermöglichen (z. B. während der Erntesaison).⁶⁹

In Myanmar gibt es landesweit bereits zahlreiche Mini-Netze in Betrieb, die mit Dieselgeneratoren betrieben werden. Mit Hilfe von Technologien für erneuerbare Energien können Hybridsysteme geschaffen werden, die die Kosten für die Stromerzeugung senken. Wie ein durchgeführtes Hybrid-Pilotprojekt zeigte, sind die vorhandenen Dieselgeneratoren jedoch möglicherweise von schlechter Qualität, um damit echte Hybridsysteme zu entwickeln.⁷⁰ Mandalay Yoma nutzt große Batteriecontainer, um eine zuverlässige Stromversorgung zu gewährleisten.⁷¹

6.6 Zahlungs- und Vertriebsstruktur

Rechtliche Rahmenbedingungen für größere Investitionen in die Stromerzeugung Myanmars sind typischerweise dadurch gekennzeichnet, dass der Staat den erzeugten Strom aufkauft und dann wieder an die Endverbraucher verkauft. Das zum MOEE gehörende 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 PPAs nur zwischen der EPGE und dem Stromerzeuger. Die myanmarische Regierung ist also rechtlich nicht an das PPA gebunden. 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).

⁶⁸ ADB (2017): Developing Renewable Energy Mini-Grids in Myanmar. A Guidebook.

⁶⁹ ADB (2017): Developing Renewable Energy Mini-Grids in Myanmar. A Guidebook.

⁷⁰ ADB (2017): Developing Renewable Energy Mini-Grids in Myanmar. A Guidebook.

⁷¹ Risteanu, N., persönliches Interview, Rangun. 21. April 2021. Mandalay Yoma.

Ausländische Investoren müssen grundsätzlich nach Unterzeichnung eines Memorandum of Association eine Machbarkeitsstudie erstellen. Wird diese bestätigt, folgen ein Memorandum of Understanding und Studien zur Umwelt- und Sozialverträglichkeit. Für Projekte unter 30 MW ist die Beteiligung eines lokalen Partners verpflichtend. Während das MOEP Joint Venture-Partner in Kraftwerksprojekten ist, werden die Verträge zum Einspeisetarif an das nationale Netz mit der Myanmar Electric Power Enterprise (MEPE) unter dem Dach des MOEP abgeschlossen. Für Projekte aller Größen ist eine Genehmigung der MIC erforderlich. Die Laufzeit der bisherigen PPAs mit der Regierung variiert stark, liegt aber in der Regel zwischen 20 und 30 Jahren.⁷²

Vertriebsstrukturen für Projekte der ländliche Elektrifizierung stützten sich insbesondere seit der Öffnung des Landes auf Entwicklungsgelder. Umfangreiche Programme befassten sich mit dem Einsatz erneuerbarer Energien für die ländliche Elektrifizierung. Insbesondere wurde eine große Anzahl von SHS implementiert.⁷³ Das Ministerium für ländliche Entwicklung, insbesondere die Abteilung DRD, hat mit Unterstützung der Weltbank durch den NEP ein Programm initiiert, das die Entwicklung von solarbasierten Mini-Netzen durch das so genannte 60/20/20-Projekt unterstützt. Ein Zuschuss der nationalen Regierung finanziert 60 Prozent des Projekts, während die restlichen 40 Prozent zu gleichen Teilen zwischen der Gemeinde und dem Entwickler aufgeteilt werden. Das Programm unterstützt auch die Einrichtung von Village-Elektrifizierungskomitees in jeder Gemeinde.⁷⁴

7. Markteintrittsstrategien und Risiken

Unternehmen können Teilnahmen an Projekten im Rahmen des Nationalen Elektrifizierungsplans nicht zuverlässig planen. Diese wurden bisher häufig kurzfristig bekanntgegeben und wie im Beispiel des Solar-Tenders 2020 an enge Bedingungen geknüpft. Da die deutsche Entwicklungszusammenarbeit sich aus Myanmar zurückzieht und auch einige internationale Projektvorhaben gestoppt wurden, sollten sich deutsche Unternehmen über kommerzielle Projekte eine Position im Markt erarbeiten. Unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen ergeben sich folgende wirtschaftlich tragbaren Geschäftsmodelle für deutsche Unternehmen:

- Projekte in einer nicht netzangebundenen Region, für die belastbar feststeht, dass in absehbarer Zeit keine Anbindung an das nationale Netz erfolgen wird.
- Belastbare Abnehmerstruktur eines einzigen Kunden mit konstantem Strombedarf und signifikantem wirtschaftlichen Potenzial.
- Vertrieb für Ersatzteile und Services bereits errichteter Solaranlagen.

7.1 Off-Grid-Solarprojekte im ländlichen Raum

Eine Besonderheit der Geographie Myanmars ist die geringe Bevölkerungsdichte in abgelegenen Gebieten. Hier lohnt es sich oftmals nicht, die Dörfer mittelfristig an das nationale Stromnetz anzuschließen. Für Mini-Grid-Solarprojekte sind sie wiederum interessant. Es gibt eine Reihe von Machbarkeitsstudien, um passende Projektstandorte zu finden. Final stimmen sich Entwickler häufig auch mit dem DRD ab, um sicherzustellen, dass die ausgewählte Region in der nächsten Zeit nicht an das nationale Stromnetz angeschlossen wird. Angesichts der Schwerpunkte bei internationalen Entwicklungsorganisationen, Banken und Unternehmen für Off-Grid-Solaranlagen in ländlichen Regionen besteht in diesem Segment grundsätzlich ein hohes quantitatives Potenzial. Es besteht die Möglichkeit durch Off-Grid-Solarenergie ganze Dörfer, sogar Städte, Gemeinden, ländliche Unternehmen und Telekommunikationstürme mit Strom zu versorgen. Mini-Grids können rund zwei Drittel der Dörfer ohne Strom erreichen.⁷⁵ Das würde in Summe fast ein GW an neuen Mini-

⁷² Souche, A., Greenlee, W. und D. Seibert (2019): Renewable Energy Snapshot: Myanmar. Norton Rose Fulbright.

⁷³ Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (2016): Photovoltaik in Myanmar. Zielmarktanalyse Myanmar 2016. Exportinitiative Energie.

⁷⁴ Barrio Alyarez, D. and M. Sugiyama (2020): A SWOT Analysis of Utility-Scale Solar in Myanmar. *Energies*, 13, 884.

⁷⁵ Tria, A. A. (2015): Myanmar Electrification Plan. World Bank.

Grid-Installationen erfordern. Dies schafft oft zusätzliche wirtschaftliche Möglichkeiten. Solarenergie ist einsetzbar für kommerzielle Nutzungen in lokalen Geschäften oder Handwerksunternehmen wie Schreinereien und Reismühlen. Abnehmer können sowohl ganze Dorfgemeinschaften sein, die das Projekt finanzieren, oder einzelne Unternehmen. Auch in abgelegenen Gebieten steigt der Bedarf an Strom für gewerbliche und industrielle Nutzung.⁷⁶ Dorfbewohner schätzen Straßenlaternen sehr, da sie die Sicherheit in der Nacht verbessern. Zu den weiteren Vorteilen gehören mehr soziale Interaktion nach Einbruch der Dunkelheit, weniger Schlangenbisse und weniger Viehdiebstähle. In vielen Pilotprojekten forderten die Dorfbewohner nach der Erstinstitution zusätzliche Straßenlaternen und waren bereit, für die zusätzlichen Kosten zu zahlen.⁷⁷ Marktchancen haben in diesem Bereich vor allem Diesel-Hybridlösungen. Speichersysteme sind in größeren Anlagen ebenfalls vorstellbar.

7.2 ABC-Geschäftsmodell in nicht netzgebundenen Regionen

Mit einem Anchor-Business-Community (ABC)-Geschäftsmodell liefern private Entwickler Strom hauptsächlich an einen Ankermieter wie einen Industriestandort oder einen Telekommunikationsturm und decken damit den größten Teil der erzeugten Leistung ab. Wirtschaftlich tragfähige Projekte und bestehenden Fallstudien in Myanmar beziehen sich häufig auf netzunabhängige Telekommunikationstürme als Ankermieter. Die vertragliche Vereinbarung zwischen dem privaten Entwickler und dem Telekommunikationsunternehmen beinhaltet typischerweise einen festen Preis pro kWh gelieferter Elektrizität. Mit Mini-Grids können darüber hinaus angrenzende Dörfer versorgt werden. Dieses Modell hat aus mehreren Gründen das Potenzial, landesweit skaliert zu werden. 80 Prozent der etwa 15.000 Telekommunikationstürme in Myanmar sind im Besitz von sechs Unternehmen.⁷⁸ Daher könnten private Entwickler potenziell Verträge über mehrere Standorte abschließen. Zudem sind das Design der Türme und die Anforderungen an die Stromversorgung standardisiert. Entwickler können daher standardisierte Stromversorgungssysteme verwenden. Yoma Micro Power, SolaRiseSys und Voltalia setzen auf dieses Geschäftsmodell.⁷⁹ Die Partner InfraCo Asia, EDF und SolaRiseSys z.B. beliefern mit dem Energie-Projekt einen Telekommunikationsturm, lokale Unternehmen sowie die Gemeinschaft und öffentliche Einrichtungen. Sie verwenden ein ca. 43 kW starkes hybrides Solar-Diesel-Mikronetz mit Batteriespeicherkomponenten. Das Projekt verschafft 276 Haushalten bzw. 1.100 Menschen erstmalig rund um die Uhr Zugang zu sauberer Energie.⁸⁰

Die meisten potenziellen Standorte für die Entwicklung von Mini-Netzen sind für private Investoren auf den ersten Blick nicht sehr attraktiv, da es keine unterstützenden regulatorischen Rahmenbedingungen gibt und es sehr lange dauern kann, bis die Erträge erzielt werden. Die Bevölkerung, die Mini-Grid-Lösungen benötigt, kommt überwiegend aus ländlichen Gebieten mit sehr geringem verfügbarem Einkommen. Derzeit gibt es zwei Hauptherausforderungen für Haushalte, die Solar Home Systeme nutzen: 1) Mangel an hochwertigen und effizienten Solarprodukten und 2) fehlende Erschwinglichkeit für den Einsatz einer integrierten Solar-Hauslösung. Um diese zentralen Herausforderungen anzugehen, hat SolarHome, ein Unternehmen mit Hauptsitz in Singapur und Niederlassungen in Myanmar, das Pay-As-You-Go-Energieservice-Abonnement eingeführt. Dieses Finanzierungsmodell nutzt eine in die Batterie eingebettete Chip-Technologie, um die Nutzungsdauer und die monatlich verbleibenden Tage zu überwachen. Wenn der Kunde die Zahlung nicht leistet, schaltet der eingebettete Chip automatisch die Batterie ab. Bezahlt werden kann ganz einfach entweder mit mobilem Geld oder über SolarHome-Aufladungen, die Kunden über das firmeneigene Agentennetzwerk erwerben können. Durch die Nutzung dieser Technologie ist SolarHome in der Lage, netzunabhängige netzferne, bankenunabhängige Kunden ohne formale Kredithistorie zu bedienen. Gleichzeitig macht das Abo-Modell den Strom erschwinglich.⁸¹

7.3 Kommerzielle und industrielle Projekte in Gebieten mit Netzanschluss

Aufgrund der spürbaren Erhöhung der Netzstromtarife ist die Solarenergie zu einer wirtschaftlich und ökologisch attraktiven Stromquelle für große Gewerbe- und Industriekunden im Land geworden. Sie sind aufgrund häufiger

⁷⁶ Risteau, N. (2021): Green Economy Series: An intro to Solar Energy. Webinar der EuroCham Myanmar.

⁷⁷ ADB (2017): Developing Renewable Energy Mini-Grids in Myanmar. A Guidebook.

⁷⁸ Asia Nikkei: <https://asia.nikkei.com/Business/Business-deals/Myanmar-telecoms-tower-deal-puts-TPG-in-pole-position> (3. Mai 2021).

⁷⁹ Billen, D. und G. Bianchi (2019): Decentralised Energy Market Assessment in Myanmar. Smart Power Myanmar.

⁸⁰ PIDG: <https://www.pidg.org/2019/12/kha-laing-microgrid-project-myanmar/> (3. Mai 2021).

⁸¹ EuroCham Myanmar (2019): Energy Guide 2020.

Stromausfälle aus dem nationalen Netz auch auf Dieselsegeneratoren angewiesen. Grundsätzlich ist bei lokalen Industrieunternehmen die Stromversorgung über erneuerbare Energien bereits seit Jahren in der Diskussion. Nach Aussagen lokaler Verbände sind die Unternehmen mit den Technologien durchaus vertraut, scheuen aber die hohen Investitionskosten. Zentrales Problem sind die betriebswirtschaftlichen Defizite im Bereich der Kostenplanung. Diese betreffen nicht nur eine in Asien nicht unübliche Ausrichtung auf reine Investitionskosten und die Vernachlässigung von Betriebskosten. In vielen Fällen findet überhaupt keine Bewertung von Betriebskosten statt – so werden Aufwendungen für den Betrieb von Dieselsegeneratoren nicht auf Kilowattstunden umgerechnet. Dies macht einen Abgleich mit Einsparpotenzialen durch erneuerbare Energien unmöglich. Um die Investitionskosten für Solaranlagen zu begründen, sollten mit dem Abnehmer gemeinsam zunächst die erhöhten Kosten für die Netzstrombelastung geschätzt und erst anschließend die sich mit den PV-Anlagen ergebenden Einsparungen besprochen werden. Als Daumenregel gilt, dass myanmarische Unternehmen zehn bis 20 Prozent ihrer Einnahmen für Diesel ausgeben.⁸²

Ein weiteres grundsätzliches Hemmnis ist der schlechte Zugang lokaler Unternehmen zu Finanzierung. Angesichts des hohen Erneuerungsinvestitionsbedarfs bei Maschinen und Anlagen stehen Aufwendungen für erneuerbare Energien entsprechend nicht an der Spitze der Prioritätenliste. Mit den Abnehmern muss daher ein ansprechendes Finanzierungsmodell gefunden werden. Ein lokaler Projektentwickler berichtete, er wolle sich auf Produktionsstätten ausländischer Investoren konzentrieren.

Bei Projekten im Bereich Industrie, Gewerbe oder Immobilien dürfte sich das Potenzial auf Hybridlösungen beschränken. Interessant sind vor allem Projekte mit einem im Jahresverlauf konstant hohen Bedarf. Substanzielles Potenzial lässt sich im PV-Bereich zur Versorgung von Unternehmen in Industriezonen sehen. Der Großteil der etablierten Industriezonen rund um Rangun verfügt bisher über keine gemeinsame Infrastruktur. De facto handelt es sich um für die Produktion ausgewiesene Industriegebiete mit Flächen individueller Landbesitzer, die von diesen zu individuell verhandelten Preisen verkauft oder vermietet werden. Wasserversorgung und Stromanbindung liegen in der Zuständigkeit der jeweiligen Inhaber. Die meisten Industriezonen haben unterstützende Maßnahmen, um eine Elektrifizierung zu gewährleisten. Es werden elektrische Umspannwerke, Transformatoren und Übertragungsleitungen oder Stand-by-Generatoren aufgestellt.⁸³

Als einzelne Industrie scheint unter anderem der Bekleidungssektor grundsätzlich aufgrund des niedrigen Strombedarfs für PV-Lösungen gut geeignet, da Dachanlagen für die Deckung des Grundbedarfs ausreichend sein dürften. Aufgrund des reinen Tagesbetriebs entfallen Aufwendungen für Batteriespeichersysteme. Die Bekleidungsproduktion in Myanmar zählt zu den Wachstumsmotoren des Landes. Bis Dezember 2020 bestanden etwa 500 Fabriken, die rund 700.000 (meist) Arbeiterinnen beschäftigen. Die meisten Bekleidungsfabriken in Myanmar verwenden Heizkessel zur Dampfherstellung 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. Im April 2019 trafen sich Manager von Bekleidungsfabriken mit Solarunternehmen und regionalen Bekleidungsverbänden in Rangun, um das Potenzial für erneuerbare Energien in diesem Sektor zu diskutieren. Die Unternehmen haben ein breites Interesse an Solarenergie gezeigt.⁸⁴ Deutsche Unternehmen können bei der Umstellung auf energieeffiziente, mit Solarenergie betriebene Heizkessel mit ihrem Know-how unterstützen. Hier kann auf die Erfahrung des deutschen Herstellers Anita Asia zurückgegriffen werden.

7.4 Weitere Markteintrittsmöglichkeiten

Städtische Immobilienprojekte

Derzeit gibt es zwei große Immobilienprojekte in Rangun mit PV zur teilweisen Stromversorgung. In beiden Fällen handelt es sich aber weitgehend um Modellprojekte zu Demonstrationszwecken. Die lokale Shwe Taung Group eröffnete im März

⁸² Risteau, N. (2021): Green Economy Series: An intro to Solar Energy. Webinar der EuroCham Myanmar.

⁸³ Zaw, M. und T. Kudo (2011): A Study on Economic Corridors and Industrial Zones, Ports and Metropolitan and Alternative Roads in Myanmar. Intra- and Inter-City Connectivity in the Mekong Region. BRC Research Report, No. 6.

⁸⁴ Just Style: https://www.just-style.com/news/myanmar-evaluates-renewable-energy-in-garment-factories_id135944.aspx (3. Mai 2021).

2017 das Mischnutzungsprojekt Junction City in Rangun. Es beinhaltet eine kleine PV-Anlage (120 kWp), die auf dem Metalldach des Shoppingcenters angebracht ist. Die Anlage wurde von Sunlabob entwickelt und enthält keine Batterie, da der Solarstrom in einem derartig großen Komplex rund um die Uhr eingesetzt werden kann.⁸⁵

Photovoltaik-Kraftwerke

In Myanmar leben 75 bis 85 Prozent der Bevölkerung in einem Radius von 25 bis 50 Kilometern um Hochspannungsleitungen.⁸⁶ Dies ist insgesamt eine gute Voraussetzung für die Entwicklung mittlerer und großer Solarprojekte im Lande. In diesem Segment besteht grundsätzlich signifikantes Potenzial für deutsche Produkte und Dienstleistungen. Nach Einschätzung von vor Ort tätigen Experten bestehen abhängig von der weiteren Gestaltung rechtlicher Rahmenbedingungen für Systeme mit mehr als 10 MW durchaus Potenziale. Größere Solarkraftwerksprojekte müssen wie oben beschrieben jedoch ausgeschlossen werden und sind somit schwer planbar. Ansonsten haben PV-Freiflächenanlagen gegenüber anderen Erzeugungsformen den Vorteil sehr schneller Implementierung mit Umsetzungszeiträumen von etwa einem Jahr.⁸⁷ Neben den technischen Herausforderungen der Netzeinspeisung stellt allerdings der relativ große Flächenbedarf ein Problem dar, da in Myanmar Bodenrechte häufig ungeklärt sind. Im Unterschied zu Nachbarländern wie Bangladesch verfügt Myanmar aber immerhin über ausreichend Landflächen zum Aufbau einer PV-Infrastruktur. Die Solarkraftwerke der Solartender werden zügig geplant und installiert werden müssen. Hier können im Nachgang noch im Betrieb oder bei der Wartung Fragen zur Aufrechterhaltung der Leistung, Analyse und Behebung von Systemfehlern entstehen.

8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Riesiges ungenutztes Solarpotenzial • Gebiete mit höherem Solarpotenzial in der Nähe des bestehenden nationalen Netzes • Öffentliche Unterstützung für Solar (im Gegensatz zu Kohle und großer Wasserkraft) • Zunehmende Erfahrung mit Solar-PV durch netzunabhängige Projekte 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulatorische Unsicherheit in Myanmars Stromsektor • Fehlende konkrete politische Unterstützung für die Entwicklung von erneuerbaren Energien • Hoher Modernisierungsbedarf in der Infrastruktur
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Saisonale Komplementarität zwischen Solar- und Wasserressourcen • Wachsende Investitionen in Solarenergie in Myanmar • Kontinuität des Reformkurses zu internationalen Standards • Mitgliedschaft in der ASEAN Economic Community (AEC) und Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Streitigkeiten zur Sicherung von Land durch ein ordentliches Verfahren • Zurückhaltung bei Investitionen aufgrund von möglichen Sicherheits- und Reputationsbedenken für Unternehmen

Abbildung 2: SWOT-Analyse

⁸⁵ Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (2016): Photovoltaik in Myanmar. Zielmarktanalyse Myanmar 2016. Exportinitiative Energie.

⁸⁶ Tria, A. A. (2015): Myanmar Electrification Plan. World Bank.

⁸⁷ Risteau, N. (2021): Green Economy Series: An intro to Solar Energy. Webinar der EuroCham Myanmar.

Profile der Marktakteure

Alpha Myanmar Co., Ltd.

Projektentwickler

Alpha Power Engineering Co., Ltd. ist ein EPC-Unternehmen. Das Unternehmen unterstützt mit seinen Produkten und Dienstleistungen das technische Design und die Beratung als technischer Auftragnehmer oder Turn-Key-Lieferanten, die für die Verteilung, Übertragung und Erzeugung von Energie benötigt werden. Alpha Power bietet ein komplettes Sortiment an Stromversorgungsprodukten, einschließlich: Standby-, Non-Standby- und unterbrechungsfreie Stromversorgungen, Überspannungsschutz, Gehäuse, Batterien und Stromversorgungszubehör.

www.alphapoerengineering.com

Asia Solar Co., Ltd.

Projektentwickler

Asia Solar bietet Dienstleistungen an, die von der Projektentwicklung über den Bau und die Finanzierung bis hin zum Betrieb und der Wartung von Solaranlagen reichen. Das Unternehmen hat mehr als 750 Projekte installiert, wie z.B. Solarstromverteilungssysteme für ländliche Gebiete, SHS, Solarstraßenbeleuchtungssysteme und Solarwasserpumpen.

www.asiasolarmm.com

CS Solar

Vertrieb

Das Unternehmen vertreibt Solar Home Lighting-Produkte und Solar Street Lighting-Produkte für die Gebiete ohne Zugang zu Elektrizität hauptsächlich von der deutschen Firma foser.

www.cssolar.com.mm

Earth Renewable Energy Company

Projektentwickler & Ingenieursunternehmen

Das 2002 gegründete Unternehmen ist hauptsächlich im Solarbereich tätig und verwendet Solarmodule des Herstellers Kyocera. Das Unternehmen hat bereits einige eher kleine Solarprojekte (bis zu 10 kW) in Myanmar errichtet. Seit 2011 gehört auch die Ingenieurberatung zum Portfolio, die sich unter anderem mit Solarenergie beschäftigt. EREC nutzt auch Solar-Wasserpumpen, die von der deutschen Firma Lorentz hergestellt werden.

www.earthgroupofcompanies.com

IGE Group of Companies

Vertrieb

IGE Energy Co., Ltd. (IGE Energy) wurde 2010 als Händler von Mineralölprodukten sowohl für den Groß- als auch für den Einzelhandelsmarkt gegründet. Zudem importiert das Unternehmen und liefert Produkte, Ausrüstungen und Maschinen für die Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung.

www.ige.com.mm

Indigo Energy

Projektentwickler

Der Solarprojektentwickler nahm 2012 seine Tätigkeit in Myanmar auf. Der Projektfokus lag bisher auf kleinen ländlichen Elektrifizierungsprojekten und der Stromversorgung von Telekommunikationstürmen. Indigo Energy will auch im Segment der Solardächer (Projektgröße: 400-2.000 kW) wachsen. Indigo ist an Infra Capital Myanmar angegliedert.

www.indigoenergy.net

Infra Capital Myanmar

Projektentwickler

Das Infrastrukturprojektentwicklungs- und Ingenieurbüro konzentriert sich auf die Bereiche erneuerbare Energien, Landwirtschaft, Transport & Logistik und ländliche Entwicklung (einschließlich ländlicher Elektrifizierung mit solaren Mikronetzen). Infra Capital Myanmar zielt darauf ab, private Investitionen in Myanmar's Energiesektor zu fördern. In diesem Zusammenhang bietet sie geberfinanzierte Risikobeteiligungsmöglichkeiten für die Entwicklung von Energieprojekten mit einer ausgeprägten positiven und nachhaltigen Wirkung. Infra Capital ist eine Tochtergesellschaft von Indigo Energy.

www.infracapmyanmar-reex.com

Kaung Kyaw Say

Ingenieursunternehmen

Das 2006 gegründete Unternehmen mit Sitz in Myanmar bietet eine breite Palette von Ingenieurdienstleistungen (KKS Engineering) im Energiesektor, einschließlich erneuerbarer Energien. Es gibt eine Tochtergesellschaft (Kaung Kyaw Say), die Biogasanlagen herstellt, aber auch kleine Solarsysteme wie Aufdachanlagen mit Netzanschluss (3 kW) entwickelt. Sie arbeiten mit Sanko Denki Myanmar zusammen, das Solarsysteme auf Telekommunikationstürmen installiert.

www.kaungkyawsay.com

Khin Maung Nyut Trading

Ingenieursunternehmen

Die Khin Maung Nyunt Group of Companies ist in der Strombranche tätig. Das Unternehmen beliefert sowohl öffentliche als auch private Einrichtungen und ist an allen Schritten der Energie-Wertschöpfungskette beteiligt, wie z. B. Stromerzeugung, -übertragung, -verteilung und kommerzielle Nutzung. Das Unternehmen verfügt über Expertise in den Bereichen Handel, Fertigung und Engineering.

www.kmngroupmm.com

Mandalay Yoma

Projektentwickler

Der myanmarische Projektentwickler ist führend bei der Implementierung von Solaranlagen in Myanmar. Als Partner für Stromversorgungsexpertise hat sich Mandalay Yoma als ein wichtiger Energieakteur in Myanmar etabliert. Das Unternehmen bietet End-to-End-Solarlösungen mit Komponenten sowohl für netzgebundene als auch für netzunabhängige Anlagen an. Es verwendet in der Regel poly- und multikristalline PV-Paneele des chinesischen Anbieters Jinko Solar zusammen mit Wechselrichtern von ABB, SMA oder Schneider.

www.yomamandalay.com

Mango Energy Co., Ltd. - Subsidiary of Sun Power Co., Ltd.

Vertrieb

Sun Power vertreibt bereits seit 18 Jahren Solarmodule. Durch die Nutzung der Solarenergie in Myanmar führte das Unternehmen 2009 erstmals ein LED-Beleuchtungssystem für Wohngebäude und 2011 ein LED-Beleuchtungssystem für gewerbliche Zwecke ein. Die Produkte kommen hauptsächlich aus Vietnam und China.

www.spsolarstation.com

Myanmar Eco Solutions

Projektentwickler

Myanmar Eco Solutions ist ein lokaler Projektentwickler, der einen End-to-End-Service im Bereich erneuerbare Energien anbietet. Das Unternehmen fördert und vertreibt Erneuerbare-Energien-Systeme aller Größenordnungen

auf dem Markt. Das Portfolio umfasst Geschäfte in den Bereichen PV-Anlagen, solare Wasserpumpen, Hybridanlagen, netzunabhängige Elektrifizierung (Mini-Grids) und Elektrifizierung von Wohngebäuden.

www.myanmareresolutions.com

Myanmar Solar Energy International

Projektentwickler

Myanmar Solar entwirft, baut und betreibt Systeme in jeder Größe, wie z.B. Inselanlagen, Hybrid-Solar-Diesel oder Andere und netzgekoppelte Dach- oder Freiflächenanlagen. Das Unternehmen hat Projekte im ganzen Land, die hauptsächlich genutzten Systemlösungen sind kleine standardisierte Stand-alone-PV-Anlagen für Wohnhäuser, kleine Gewerbebetriebe und öffentliche Einrichtungen.

www.myanmar-solar.com

Myanmar Solar Power

Projektentwickler & Vertrieb

Myanmar Solar Power ist eine Tochtergesellschaft der Myanmar Thiha Group of Companies und hat sich auf die Planung und Installation von netzunabhängigen Solarstromanlagen spezialisiert. Das Unternehmen handelt auch mit SHS, Solar-Straßenlampen, Solar-Werbetafeln und Solar-Laternen und anderen Solarprodukten. Die Projekte sind eher klein und haben eine Leistung von bis zu 10 kW. Darüber hinaus importiert und verkauft MSP auch Solarlaternen, Solar-Rasenlampen, Solar-Ampeln, Solar-Straßenschilder, tragbare Solar-Home-Systeme und andere Solargeräte.

www.myanmarsolarpower.net

Myanmar Solar Rays Co., Ltd.

Vertrieb

Das Unternehmen liefert hauptsächlich an Regierungsprojekte, Industriezonen, Bauwesen, Standortverbesserungen, den privaten Sektor und die Entwicklung ländlicher Gebiete. Das Produktportfolio umfasst auch deutsche Marken.

www.myanmarsolarrays.com

Parami Energy Group of Companies

Ingenieursunternehmen

Parami Energy ist eine Gruppe von acht Unternehmen, die zentral in Rangon, Myanmar, geführt werden. Parami wurde 2004 als Ingenieurdienstleister gegründet, unter anderem mit Schwerpunkt auf Solarenergie und Parami Energy ist eine Unternehmensgruppe, die sich als Ingenieurdienstleister unter anderem auf Solarenergie und Mini-Stromnetzsysteme konzentriert. Parami hat Partnerschaften mit einer Reihe von internationalen Energieunternehmen, Energiespezialisten und internationalen Finanzinstituten geschlossen. Das Unternehmen konzentriert sich auf die Elektrifizierung von ländlichen, netzfernen Gemeinden mit Mini-Grids.

www.parami.com

Quasar Resources

Ingenieursunternehmen

Quasar Resources entwickelt Energieinfrastruktur in Myanmar. Das Unternehmen deckt die Bereiche Energieentwicklung, Stromerzeugung, erneuerbare Energien, Übertragung, Speicherung, Pipelines und Handel ab.

www.quasar-resources.com

Renewable Energy Association in Myanmar

NGO

REAM ist eine aktive lokale Nichtregierungsorganisation einer Gruppe von Akademikern, Privatunternehmern und pensionierten Regierungsbeamten, die erneuerbare Energien und damit verbundene Initiativen für die ländliche Entwicklung und den nachhaltigen Umweltschutz vorantreibt. Die Hauptaktivitäten sind das Informieren, Aufklären und Vermitteln über die Technologie der erneuerbaren Energien.

www.reamyanmar.org

RJE Myanmar

Ingenieursunternehmen

Das in australischem Besitz befindliche Unternehmen ist ein Ingenieur- und Bauunternehmen. RJE bietet multidisziplinäre Ingenieur- und Baudienstleistungen für komplexe Projekte in verschiedenen Branchen, einschließlich Energie und erneuerbare Energien. Neben der Planung und dem Bau von Anlagen bietet RJE Myanmar auch eine Reihe von Dienstleistungen und Ausrüstungen zur Unterstützung bei der Analyse von Energiesystemen, der Planung, dem Bau, der Prüfung und der Inbetriebnahme.

www.rjeglobal.com

Smart Power Myanmar

Projektentwickler

Das Unternehmen ist ein lokaler Energieentwickler und eine Entwicklungs- und Finanzierungsinstitution mit dem Ziel, die integrierte Elektrifizierung im ländlichen Myanmar zu fördern. Es wird im Wesentlichen von der Rockefeller Foundation finanziert.

www.smartpowermyanmar.org

SolaRiseSys

Projektentwickler

SolaRiseSys konzentriert sich auf ländliche Elektrifizierungen und entwirft, fertigt und installiert Linien von Solarstromerzeugungssystemen. Außerdem stattet das Unternehmen Mobilfunkmasten mit Solarsystemen aus. Bisher versorgte das Unternehmen 69.078 Haushalte u.a. mit 12 Mini-Grid-Stationen, darunter die ersten Grid-Ready-Systeme in Myanmar.

www.sramyanmar.com

Supreme Group of Companies

Ingenieursunternehmen

Supreme Enterprise Limited hat sich auf die Entwicklung und das Engineering von Bau- und Infrastrukturprojekten spezialisiert. Das Unternehmen hat Solarstromprojekte in ganz Myanmar geplant und beraten, darunter ein 870-MW-Solarprojekt in drei Regionen.

www.supremegroupcompanies.com

Talent and Technology Co., Ltd.

Ingenieursunternehmen & Vertrieb

T&T ist ein Handels- und Ingenieurbüro, das sich auf grüne Technologie und Lösungen spezialisiert hat. Das Unternehmen entwirft maßgeschneiderte Solarlösungen. Für Solarsystempakete bieten sie Komponenten wie SHS, Solarmodule, Laderegler, Batterien, LED-Leuchten und anderes Zubehör.

www.talentntech.com

Yoma Micro Power

Projektentwickler

Das Unternehmen ist führend in der dezentralen Stromerzeugung und -verteilung mit erneuerbaren Energien und betreibt mehr als 300 Kraftwerke in Myanmar. YMP wird von der International Finance Corporation, Norfund und der Yoma Group zusammen mit AC Energy mit einer Gesamtfinanzierung von bisher 68 Millionen US-Dollar finanziert. Das Unternehmen baut erneuerbare Mini-Netze in Myanmar, um netzferne Telekommunikationstürme und die umliegenden Gemeinden mit Strom zu versorgen.

www.yomamicropower.com

Zeya & Associates

Ingenieursunternehmen

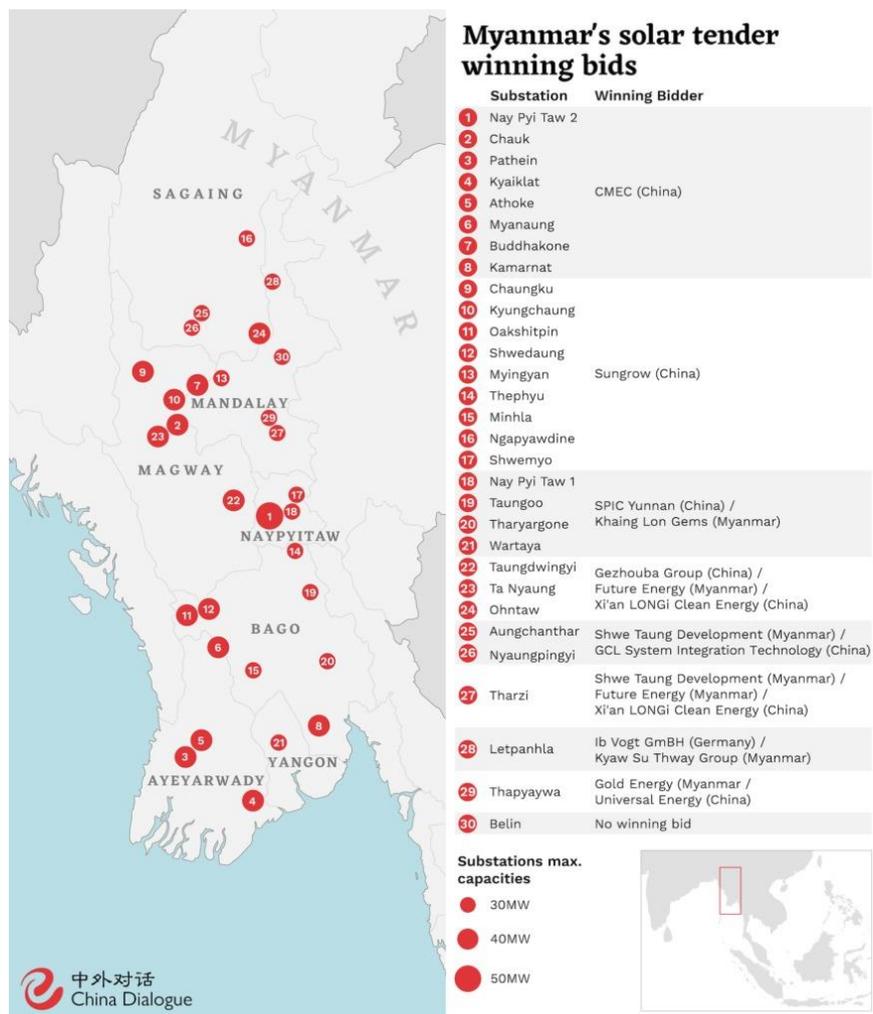
GK Power Systems ist die Abteilung für Engineering, Beschaffung und Bauleistungen der RGK+Z&A-Gruppe. Das Unternehmen führt schlüsselfertige Projekte für Stromversorgungssysteme und Infrastrukturen durch, die es verwaltet, wartet und plant für staatliche, private, kommerzielle und industrielle Stromversorgungssysteme und Infrastrukturprojekte – vom Heimsolarsystem bis hin zu mittelgroßen Solarfarmen.

www.rgkzna.com

Sonstiges

Gewonnene Gebote der Solarausschreibung 2020.

Quelle: Frontier Myanmar (2021): The scramble for solar: Inside 2020's most controversial tender.



Quellenverzeichnis

- ADB (2015): Renewable Energy Developments and Potential in The Greater Mekong Subregion: ADB: Mandaluyong City, Philippines.
- ADB (2017): Developing Renewable Energy Mini-Grids in Myanmar. A Guidebook.
- AFRY: <https://afry.com/en/afry-website-has-replaced-afconsult> (3. Mai 2021).
- Asia Nikkei: <https://asia.nikkei.com/Business/Business-deals/Myanmar-telecoms-tower-deal-puts-TPG-in-pole-position> (3. Mai 2021).
- Barrio Alvarez, D. and M. Sugiyama (2020): A SWOT Analysis of Utility-Scale Solar in Myanmar. *Energies*, 13, 884.
- Billen, D. und G. Bianchi (2019): Decentralised Energy Market Assessment in Myanmar. *Smart Power Myanmar*.
- China Dialogue: <https://chinadialogue.net/en/energy/chinese-companies-dominate-myanmar-solar-tender/> (3. Mai 2021).
- Conventus Law: <https://www.conventuslaw.com/report/myanmar-power-sector-update-on-the-2020-moee-solar/> (3. Mai 2021).
- Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (2016): Photovoltaik in Myanmar. Zielmarktanalyse Myanmar 2016. Exportinitiative Energie.
- Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (2020): Finanzierungs-Factsheet Myanmar. Exportinitiative Energie.
- Destatis (2021): Aus- und Einfuhr (Außenhandel), Partner: Myanmar.
- DICA (2018): Myanmar Investment Application Guideline.
- DICA (2019): Respecting Myanmar Culture in the Workplace.
- DICA (2021): Yearly approved amount of Foreign Investor (By sector). *Foreign Investment By Sector*.
- EQ International: <https://www.eqmagpro.com/shwe-taung-wins-tender-for-three-solar-power-project-in-myanmar/> (3. Mai 2021).
- ERIA (2019): – Myanmar Energy Outlook 2040. ERIA Research Project Report 2019, No. 1.
- EuroCham Myanmar (2019): Energy Guide 2020.
- Frontier Myanmar (2021): The scramble for solar: Inside 2020's most controversial tender.
- GTAI (2021): Wirtschaftsdaten kompakt – Myanmar.
- Greacen, C. (2015): DRD Solar Home Systems (SHS) in Myanmar: Status and Recommendations. World Bank.
- IRENA (2019): Energy Profile Myanmar.
- Irrawaddy: <https://www.irrawaddy.com/news/burma/myanmars-first-solar-power-plant-joins-national-grid.html> (3. Mai 2021).
- Just Style: https://www.just-style.com/news/myanmar-evaluates-renewable-energy-in-garment-factories_id135944.aspx (3. Mai 2021).

Kemp, S. (2021): Digital 2021 – Myanmar. Datareportal.

LIPortal – Das Länder-Informations-Portal: <https://www.liportal.de/myanmar/geschichte-staat/#c27136> (3. Mai 2021).

Marek, S. (2020): Myanmar – Mobile Network Experience Report. Open Signal.

Min Chan Win, persönliches Interview, Rangun. 27. April 2021. Myanmar Eco Solutions.

MMTimes: <https://www.mmtimes.com/news/govt-sets-goal-generating-more-electricity-meet-demand.html> (3. Mai 2021).

MMTimes: <https://www.mmtimes.com/news/china-backed-solar-projects-be-completed-april.html> (3. Mai 2021).

MMTimes: <https://www.mmtimes.com/business/26905-garment-factory-installs-rooftop-solar-pv-to-fend-off-rising-electricity-cost.html> (3. Mai 2021).

MMTimes: <https://www.mmtimes.com/news/myanmar-expand-national-grid-build-more-power-stations.html> (3. Mai 2021).

MMTimes: <https://www.mmtimes.com/news/myanmar-electricity-rates-soar-next-month.html> (3. Mai 2021).

Myanmar Investment Commission (2017): MIC Notification 13/2017. DICA.

Myanmar Project Bank : <https://projectbank.gov.mm/en/> (3. Mai 2021).

National Energy Management Committee (2015): Myanmar Energy Master Plan.

Oxford Business Group (2016): Myanmar working to meet the demand for power. In The Report: Myanmar 2016.

Nikkei Asia: Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Myanmar-Coup/Myanmar-junta-s-solar-power-bid-tests-post-coup-investor-sentiment> (10. Juni 2021).

Oxford Business Group (2019): Growth of mobile and internet usage make Myanmar ICT more competitive. The Report: Myanmar 2019.

Oxford Business Group (2020): Myanmar Energy Sector Investment Analysis & Research.

PIDG: <https://www.pidg.org/2019/12/kha-laing-microgrid-project-myanmar/> (3. Mai 2021).

Power Mag: <https://www.powermag.com/press-releases/breakthrough-renewable-energy-project-in-myanmar-delivers-electricity-for-first-time-to-thousands-of-people/>(3. Mai 2021).

President's Office (2017): Directive 1/2017. The Republic of the Union of Myanmar.

PV Magazine: <https://www.pv-magazine.com/2020/09/24/myanmars-1-gw-solar-tender-concludes-with-lowest-bid-of-0-0348-kwh/> (3. Mai 2021).

Pyidaungsu Hluttaw (2014): Pyidaungsu Hluttaw Law 44/2014. The Republic of the Union of Myanmar.

Ramachandra, K., Srivastava, P., Bei, W. und K. Ten (2020): The Energy Regulation and Markets Review. Myanmar. Duane Morris LLP.

Risteau, N., persönliches Interview, Rangun. 21. April 2021. Mandalay Yoma.

Risteau, N. (2021): Green Economy Series: An intro to Solar Energy. Webinar der EuroCham Myanmar.

Siala, K. and J. Stich (2016): Estimation of the PV potential in ASEAN with a high spatial and temporal resolution. *Energy*. 88, 445–456.

School of Industrial Training and Education: <http://www.site.edu.mm/?lang=en> (3. Mai 2021).

Souche, A., Greenlee, W. und D. Seibert (2019): *Renewable Energy Snapshot: Myanmar*. Norton Rose Fulbright.

The ASEAN Post: <https://theaseanpost.com/article/solar-power-use-myanmar> (3. Mai 2021).

Tria, A. A. (2015): *Myanmar Electrification Plan*. World Bank.

UNCTAD: <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list> (3. Mai 2021).

Zaw, M. und T. Kudo (2011): *A Study on Economic Corridors and Industrial Zones, Ports and Metropolitan and Alternative Roads in Myanmar. Intra- and Inter-City Connectivity in the Mekong Region*. BRC Research Report, No. 6.

Zin Wai Phyo (2019): *Overview of Renewable Energy Supply in Myanmar*. Parliamentary Institute of Cambodia.

Zissler, R. (2019): *Renewable Energy to Replace Coal Power in Southeast Asia*. Renewable Energy Institute: Tokyo, Japan.

