

Factsheet PV und Aquakultur

Potenzial für Photovoltaik-Lösungen im myanmarischen Aquakultursektor

www.german-energy-solutions.de



Inhalt

1. PV-Markt in Myanmar	1
2. Aquakultur und PV	2
3. Potentiale, Chancen, Herausforderungen	4

Einführung

Nachdem Myanmar während der Jahrzehnte andauernden Militärherrschaft vom Rest der Welt isoliert war, befindet sich das Land jetzt in einem Prozess der rasanten wirtschaftlichen Entwicklung. Nicht nur durch seine geostrategische Lage hat Myanmar großes Potential in vielen Sektoren. Zwei Sektoren mit wirtschaftlichem Wachstumspotential sind der Photovoltaik- und der Aquakultursektor. Beide Sektoren bieten große Chancen für lokale sowie international aufgestellte Unternehmen.

1. Photovoltaik-Markt in Myanmar

Der Markt für Photovoltaik in Myanmar befindet sich in einem sehr frühen Entwicklungsstadium. 2014 wurden 38% des Stroms in Myanmar aus Öl, Gas und Kohle gewonnen. Die verbleibenden 62% wurden aus Wasserkraft gewonnen. Andere erneuerbare Energien wie Windkraft oder Photovoltaik spielten keine nennenswerte Rolle (Weltbank: 2017).

Auch wegen der sehr hohen Kosten der Stromsubventionierung (Tab. 1) möchte die Regierung in absehbarer Zeit den Strompreis erhöhen. Besonders für private Haushalte wäre diese drastische Preiserhöhung schwer zu tragen.

Myanmar besitzt großes Potenzial im Bereich Photovoltaik. Geschätzte 60% des Landes sind mit GHI-Werten von 1.600



PV-Anlage von Myanmar Eco Solutions (AHK Myanmar)

bis 2.000 kWh/m²/Jahr und einem durchschnittlichen direkten normalen Bestrahlungsgrad (DNI) von 1.400 kWh/m²/Jahr für die Entwicklung von Photovoltaikanlagen bestens geeignet (Asian Development Bank (ADB): 2015).

Tab. 1: Stromversorgung¹

Strompreise private Haushalte	2-3 Eurocent je kWh (35-50 Kyat)
Strompreise Unternehmen	5-9 Eurocent je kWh (75-150 Kyat)
Diskutierte Preiserhöhung für 2017	Haushalte: 9 Eurocent (150 Kyat); Unternehmen: 11 Eurocent (175 Kyat)
Produktionskosten Strom	Etwa 5,6 Eurocent je kWh (92 Kyat)
Durchschnittlicher Strompreis	Etwa 4,2 Eurocent je kWh (69 Kyat)
Durchschnittliche Subvention Strompreis	Etwa 1,35 Eurocent je kWh (22 Kyat)
Verlust staatlicher Energieversorger durch Stromsubventionen	
Finanzjahr 2016-2017	205 Mio. EUR (337 Mrd. Kyat)
Stromerzeugung 2015	15.970 GWh
Stromverbrauch 2015²	13.397 GWh
Anstieg Stromverbrauch	Etwa 19% jährlich (Landesdurchschnitt, 2006-2015)

Daten: The Irrawaddy: 2017 und International Energy Agency: 2017

Myanmars technisches Solarpotential wird auf 35-50 Tsd. MWh/Jahr geschätzt, was etwa gleichwertig mit Thailand und höher als in Laos und Kambodscha ist (ADB: 2015 und Ministry of Energy Myanmar: 2017). Aktuell sind mehrere Solarkraftwerke mit Leistungen von über 200 MW in Planung. Auch einige Industriebetriebe nutzen bereits Photovoltaik zur Stromerzeugung. Im Zentrum Yangons befindet sich „Junction City“, ein großer Hotel- und Geschäftskomplex, welcher eine kleine PV-Anlage besitzt.

Im Norden Yangons soll demnächst ein großer Wohn- und Einkaufskomplex namens „Tritone“ entstehen, der durch PV mit Strom versorgt werden soll.

Die politischen Rahmenbedingungen für solche Projekte sind allerdings schwierig und Zuständigkeiten sind oft unklar und können sich schnell ändern. Eine Einspeisung in das nationale Stromnetz ist ebenfalls problematisch, da das Stromnetz unzureichend ausgebaut ist. In einigen Regionen wird sie sogar aufgrund von Netzinstabilität unterbunden. Da es keine standardisierten Einspeisetarife gibt, verhandeln Investoren und Solarkraftwerksbetreiber derzeit individuell mit dem Ministry of Electricity and Energy. In Mandalay sollen zwei große Solarparks errichtet werden, für die eine Einspeisevergütung von 13,4 US-Dollarcent/kWh ausgehandelt wurde (AHK Myanmar: 2016).

In ländlichen Regionen ohne Netzanbindung gibt es viele von internationalen Gebern unterstützte Projekte, die die

¹ 1 EUR = 1.630 Kyat (September 2017).

² 2.573 GWh Übertragungsverlust. Übertragungskosten waren nicht verfügbar.

Stromversorgung der Bevölkerung sichern sollen. Mitte 2015 bezogen ein Drittel der elektrifizierten Dörfer Strom durch PV.



Solarpanel an einem Haus ohne Netzanschluss (AHK Myanmar)

2. Aquakultur in Myanmar und Möglichkeiten für PV-Lösungen

Der Aquakultursektor ist für Myanmar von großer Bedeutung. Im Zeitraum 2005 bis 2015 verdoppelte sich die Produktion in diesem Sektor auf etwa 1 Mio. Tonnen pro Jahr (Weltbank: 2017). Auch als Exportsektor gewinnt Aquakultur zunehmend an Bedeutung. Insgesamt wird eine Fläche von ca. 2.000 km² bewirtschaftet, wovon etwa jeweils eine Hälfte für Fisch und eine für Schrimps verwendet wird. Damit ist Myanmar (gemessen an der Produktion) einer der größten Aquakulturproduzenten Südostasiens.

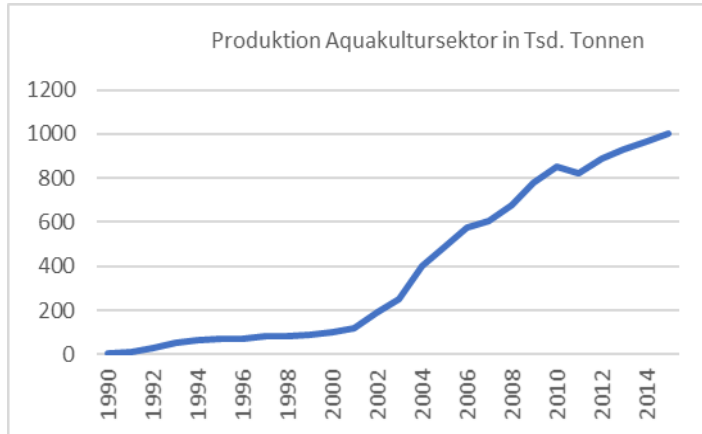
Fisch ist in Myanmar nach Reis das zweitwichtigste Nahrungsmittel. Das Einkommen von Aquakulturfarmern ist etwa doppelt so hoch wie das anderer Bewohner in derselben Region (Myanmar Fisheries Association (MFA) 04.08.2017 und Feed the Future Innovation Lab for Food Security Policy: 2017). Auch bietet der Aquakultursektor vielen Menschen die Möglichkeit auf Beschäftigung. Für den überwiegenden Teil der Produktion (etwa 95%) wird Süßwasser genutzt. (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)).

Tab. 2: Aquakultursektor in Myanmar

Wachstum 2005-2015	100%, durchschnittlich 7% Wachstum pro Jahr
Produktion 2015	Etwa 1 Mio. Tonnen
Bewirtschaftete Fläche	Etwa 2.000 km ²
Vorkommen	Landesweit, im Süden besonders konzentriert
Endprodukt	Ca. 50% Fisch, 50% Schrimps
Einkommen der Farmer	Doppelt so hoch wie der regionale Durchschnitt
Export	Ein Großteil der Schrimps wird exportiert, auch in die EU

Daten: Weltbank, FAO und MFA 04.08.17

In Myanmar gibt es vier große Schrimp-Produzenten und etwa 120 Kühllhäuser, wovon die meisten ans nationale Stromnetz angeschlossen sind. Ein Stromgenerator als Backup ist bei allen Unternehmen notwendig. Im Süden, wo die Unternehmen nicht ans nationale Stromnetz angeschlossen sind, sind Dieselgeneratoren oft die einzige Quelle zur Stromerzeugung. Energiekosten stellen bei der Aquakultur daher einen signifikanten Kostenblock dar.



Daten: Weltbank (2017)

Der Produktionsprozess einer Schrimp-Farm kann in mehrere Schritte untergliedert werden. Das Ausbrüten der Schrimpeier ist ein vergleichsweise simpler Prozess, der wenig Energie in Anspruch nimmt. Die eigentliche Aufzucht ist dann sehr energieintensiv. Teiche müssen mit Sauerstoff versorgt werden, Wasser wird in die Teiche gepumpt bzw. abgepumpt und vereinzelt kommt auch eine automatisierte Fütterung zum Einsatz. Der weitere Verarbeitungsprozess erfordert dann ebenfalls einen sehr hohen Energieeinsatz. Hierbei ist besonders die Kühlung zu nennen. Jedes Unternehmen benötigt etwa 500 bis 1.000 Tonnen Kühlkapazität (MFA 04.08.17). Kühllager müssen rund um die Uhr betrieben werden und es muss Eis zur Kühlung hergestellt werden. Insbesondere im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft wie Reisanbau ist Aquakultur also sehr energieintensiv. Im Rahmen der Exportinitiative Energie führt die GIZ Workshops zum Thema Photovoltaik im Aquakultursektor durch. Hierbei zeigten insgesamt drei Aquakulturfarmen technisches Potential zur Stromversorgung durch Photovoltaik (Ye Thu Win, GIZ 10.08.2017).

Einer der größten lokalen Aquakulturproduzenten arbeitet mit einem europäischen Unternehmen zusammen und betreibt in Pathein im Flussdelta südwestlich von Yangon Aquakulturfarmen. Die weitere Verarbeitung und Kühlung findet in Yangon statt.

Es werden etwa 4 km² mit Aquakultur bewirtschaftet. Die Kosten für Strom betragen monatlich ca. 21.500 EUR. Zusätzlich werden monatlich etwa 950 Liter Diesel für Generatoren benötigt (MFA 04.08.2017).



Schrimp Farm mit Luftsprudler (GIZ Myanmar)

Da in ganz Myanmar entsprechend gute klimatische und topografische Bedingungen herrschen, kann Aquakultur nahezu überall betrieben werden. Im Süden des Landes in der Tanintharyi Region wird jedoch besonders intensiv Aquakultur betrieben (FAO: 2017).

Da der Süden sehr schlecht bis gar nicht ans nationale Stromnetz angebunden ist, stellt die Stromversorgung dieses energieintensiven Sektors eine große Herausforderung dar. Die 200.000-Einwohner Stadt Myeik etwa liegt 250 km vom nationalen Stromnetz entfernt und ist bei der Stromversorgung stark auf Dieselgeneratoren angewiesen, was zu einem Strompreis von etwa 16 Eurocent in Myeik je kWh führt. In Myeik gibt es 13 *Independent Power Producer (IPP)*, die die Stadt mit Elektrizität versorgen. Auf den vorgelagerten Inseln bei Myeik kostet die kWh Strom etwa 25 Eurocent, da die Stromversorgung hier komplett über Dieselgeneratoren läuft. (Myanmar Eco Solutions, 11.08.2017).³ Nach Berechnungen der Deutschen Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) kostete 2015 eine kWh dieselgenerierter Strom zwischen 25 und 33 Eurocent.

Beispielprojekt: Myanmar Eco Solutions (MES)

Myanmar Eco Solutions ist ein myanmarisches Unternehmen, welches Lösungen im Bereich erneuerbare Energien (hauptsächlich Solar) bereitstellt. Partner sind unter anderem die deutschen Unternehmen Lorentz, DHybrid und SMA.

Zusammen mit EAM Solar, einem auf PV-Anlagen spezialisierten norwegischen Investor und Vermögensverwalter, baut MES auf der Insel Pahtaw Pahtet ein lokales Stromnetz. Pahtaw Pahtet liegt etwa 10 Minuten mit dem Boot entfernt von Myeik im Süden Myanmar und ist nicht ans nationale Stromnetz angeschlossen. Bisher wird die Stromversorgung auf der Insel über Dieselgeneratoren sichergestellt. MES stellt hier in Zusammenarbeit mit einem lokalen Aquakulturproduzenten eine PV-Anlage auf. Besonders zur Kühlung der Erzeugnisse benötigt der Aquakulturproduzent große Mengen an Energie. Durch PV

³ Zahlen aus Gespräch in USD. 1 USD = 1,19 EUR (September 2017).

können diese Kosten gesenkt werden. Genaue Angaben hierzu liegen nicht vor, denkbar wäre aber eine Kostenersparnis von etwa 50% im Vergleich zu durch Dieselgeneratoren erzeugtem Strom.

Die Stromversorgung erfolgt weiterhin über Dieselgeneratoren, jedoch werden diese durch PV hybridisiert. In der ersten Ausbaustufe leistet die Anlage 60 kWp. Die Anlage soll fertiggestellt knapp über 1 MWp leisten. Die Investition umfasst auch intelligente Stromzähler und eine Laststeuerung, so dass ein *smart grid* entsteht, welches als Beispiel für ein zukünftiges landesweites Stromnetz dienen soll. Am Ende sollen etwa 15% des Strombedarfs durch Solarstrom gedeckt werden, was bedeutet, dass die Insel immer noch auf Dieselgeneratoren angewiesen sein wird. Batterien als Stromspeicher könnten hier Abhilfe schaffen, sind aber derzeit nicht vorgesehen, da sich der Investitionsaufwand (trotz der sinkenden Preise für Stromspeicherung) verdoppeln würde. MES möchte langfristig den Strombedarf der Insel sichern und hat kürzlich ein *Operating Lease and Service Agreement* unterzeichnet. (MES 11.08.2017 und MES-Präsentation 6.07.2017).

Als Herausforderung beschreibt MES die Finanzierung derartiger Projekte. Momentan gibt es keine Bank in Myanmar, die moderne Projektfinanzierung anbietet. MES sucht allerdings das Gespräch mit lokalen Banken, um zukünftig lokale Finanzierungslösungen zu finden. Ebenfalls gibt der Staat bis dato keine Garantien heraus, die eine Finanzierung auf internationaler Ebene absichern könnten. Eine weitere Herausforderung sind fehlende Rahmenbedingungen, wie beispielsweise Vorgaben zur Einspeisevergütung oder Fördermaßnahmen für Photovoltaik.



Inselprojekt Myanmar Eco Solutions (Myanmar Eco Solutions (MES))

3. Potenziale, Chancen und Herausforderungen

Trotz der vielen Widrigkeiten und oft unklaren Verhältnisse (Einspeisevergütung, Netzausbau) besitzt Myanmar großes Potential für Photovoltaik. Dies wird nicht zuletzt durch die in letzter Zeit zahlreich abgeschlossenen Absichtserklärungen zwischen internationalen Investoren und Unternehmen, meist aus Nachbarländern wie Thailand, China oder auch Japan, und heimischen Unternehmen über den Bau von Photovoltaikanlagen bestätigt. Erste (wenn auch meist

kleinere) Anlagen sind bereits in Betrieb. Neben Yangon gibt es in Mandalay einige Vorhaben für Photovoltaikanlagen.

Viel wird hier vom Weg abhängen, den die Regierung zukünftig einschlagen möchte. Sollte die Regierung künftig den Ausbau erneuerbarer Energien fördern, Einspeisevergütungen garantieren und in den Netzausbau investieren, könnte das Photovoltaikpotenzial Myanmars ausgeschöpft werden. Hierfür ist aktuell allerdings kein Zeithorizont abzusehen.

Ein vielversprechender Ansatz ist die Selbstversorgung von Industrie und Gewerbeunternehmen mit einer Kombination aus PV und Dieselgeneratoren bzw. einer adäquaten Stromspeicherung. Dies ist ein Weg, um die momentan regulatorisch schwierige Lage am myanmarischen Strommarkt zu umgehen. Außerdem kann so eine unabhängige, zuverlässige und umweltverträgliche Stromversorgung sichergestellt werden.

Da es noch sehr lange dauern wird bis der Süden Myanmars ans nationale Stromnetz angeschlossen ist, bestehen hier weniger Planungsunsicherheiten. Eine Herausforderung bleibt die Stromspeicherung, von der aus Kostengründen oft noch abgesehen wird. Da die Stromversorgung aber auch nachts sichergestellt sein muss, ist eine Stromspeicherung essentiell, um Photovoltaik als ganzheitliche Lösung im Aquakultursektor zu etablieren.

Trotzdem ist Photovoltaik, gerade in sehr ländlichen Regionen, eine interessante Alternative. In Kombination mit dem wachsenden und energieintensiven Aquakultursektor stellt Photovoltaik eine effiziente, verhältnismäßig kostengünstige und saubere Möglichkeit der Stromerzeugung dar. In Kombination mit Dieselgeneratoren ist PV dann eine ökonomisch und ökologisch attraktive Variante der Stromerzeugung.

Impressum

Herausgeber

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar
Uniteam Building, 6 floor, 84 Pan Hlaing Street
Sanchaung TS, 11111 Yangon
Myanmar

Stand

September 2017

Druck

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar

Gestaltung

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar

Kontakt

Sophie Waldschmidt, sophie.waldschmidt@myanmar.ahk.de
Tel.: +95 9 4506 293 64