



# KAMBODSCHA

## Energiespeicher und erneuerbare Energien

Zielmarktanalyse 2021 mit Profilen der Marktakteure

[www.german-energy-solutions.de](http://www.german-energy-solutions.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Impressum

### **Herausgeber**

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar

E-Mail: [info@myanmar.ahk.de](mailto:info@myanmar.ahk.de)

Internet: <https://myanmar.ahk.de>

### **Kontaktperson**

Suntke Heeren

### **Stand**

Juli 2021

### **Gestaltung und Produktion**

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar

### **Bildnachweis**

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar

### **Redaktion**

Suntke Heeren

Abteilungsleiter Corporate Services & Regionalmanager Kambodscha und Laos

Lea Bergmann

Projektmanager

Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar

### **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.....	i
II. Abbildungsverzeichnis.....	i
III. Währungsumrechnung.....	i
IV. Abkürzungsverzeichnis.....	ii
V. Energieeinheiten.....	ii
Executive Summary.....	1
1. Kurze Einstimmung zum Land.....	2
1.1 Politische Situation allgemein.....	2
1.2 Wirtschaftliche Entwicklung.....	2
1.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland.....	3
1.4 Investitionsklima.....	3
1.5 Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Geschäftspartnern.....	4
2. Marktchancen.....	5
3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche.....	7
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld.....	8
5. Technische Lösungsansätze.....	11
5.1 Energiespeicher.....	13
5.1.1 Elektrochemische Speicher (Speicherbatterien).....	13
5.1.2 Kältespeicher.....	14
5.2 Solarenergie.....	14
6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen.....	16
6.1 Förderprogramme, steuerliche Anreize.....	16
6.2 Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten.....	16
6.3 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren.....	17
6.4 Strompreise.....	18
6.5 Marktbarrieren und -hemmnisse.....	20
6.6 Fachkräfte.....	21
6.7 Zahlungs- und Vertriebsstruktur.....	21
6.8 Verkehrsinfrastruktur.....	21
7. Markteintrittsstrategien und Risiken.....	22
8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse.....	23
Profile der Marktakteure.....	25
Relevante Institutionen.....	25

Relevante administrative Stellen .....	25
Potenzielle Geschäftspartner für Projekte in Kambodscha .....	26
Weitere relevante Multiplikatoren .....	28
Relevante Messen und Veranstaltungen im Zielland und in der Region .....	29
Quellenverzeichnis.....	30
Interviews .....	30
Literatur.....	30

# I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einsatzbereiche für Solarsysteme und Energiespeicher in Kambodscha .....	11
Tabelle 2: Solarprojekte ohne Energiespeicher für den Zeitraum 2015-2020 .....	15
Tabelle 3: Überblick Stromtarife nach Versorgern .....	19
Tabelle 4: Stromtarife für den Bereich Industrie und Gewerbe ohne Solar zur Eigenversorgung.....	20
Tabelle 5: Stromtarife für den Bereich Industrie und Gewerbe mit Solar zur Eigenversorgung .....	20

# II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Jährlicher Verbrauch im Bereich Industrie & Gewerbe und von Privathaushalten in GWh.....	6
Abbildung 2: Entwicklungsplan des Ministry of Mines and Energy sowie der Electricity Authority Cambodia für das nationale Stromnetz bis 2025 .....	7
Abbildung 3: Elektrizitätsversorgung in Kambodscha.....	9
Abbildung 4: Kambodschas Solarpotenzial (angepasst von Stimson Center) .....	12
Abbildung 5: SWOT-Analyse .....	24

# III. Währungsumrechnung<sup>1</sup>

1 Euro	1,19 US-Dollar
1 Euro	4.796,50 Riel
1 US-Dollar	4.046,99 Riel

---

<sup>1</sup> Zentralbank Kambodscha; 30.06.2021

## IV. Abkürzungsverzeichnis

ADB	Asian Development Bank
AEC	ASEAN Economic Community
AFTA	ASEAN Free Trade Area
APEC	Asiatisch-Pazifische Wirtschaftsgemeinschaft
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
CIT	Corporate Tax Rate
DEG	Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft
EAC	Electricity Authority of Cambodia
EBA	Everything but Arms
EDC	Electricité du Cambodge
EU	Europäische Union
GHI	Globalstrahlung
ILO	International Labour Organization
IPP	Independent Power Producer
IWF	Internationaler Währungsfonds
MME	Ministerium für Bergbau und Energie
PEC	Provincial Electricity Companies
PPA	Power Purchase Agreement
PV	Photovoltaik
RCEP	Regional Comprehensive Economic Partnership
REE	Rural Electricity Enterprise
SEZ	Sonderwirtschaftszonen
WTO	World Trade Organization

## V. Energieeinheiten

kW	Kilowatt	Angabe für die Leistung
MW	Megawatt	Angabe für die Leistung
kWh	Kilowattstunden	Angabe für den Verbrauch
MWh	Megawattstunden	Angabe für den Verbrauch
GWh	Gigawattstunden	Angabe für den Verbrauch

# Executive Summary

Insbesondere aufgrund steigender Produktionskosten, verursacht durch hohe Stromkosten, einen starken Anstieg des Stromverbrauchs und steigende Löhne, eröffnen die Themen Energiespeicher und erneuerbare Energien ein attraktives Geschäftsfeld in Kambodscha. Die hohen Stromkosten wurden in den vergangenen Jahren für einige Unternehmen zur Belastungsprobe. Grund für die im regionalen Vergleich ohnehin schon hohen Stromkosten war insbesondere der vermehrte Einsatz von Backup-Dieselmotoren. Aufgrund von Stromausfällen mussten sogar zeitweise Unternehmen ihren Betrieb einstellen. In den Trockenzeiten können Hydrokraftwerke aufgrund von Wassermangel in den Stauseen nur teilweise ein Drittel ihrer Kapazitäten nutzen.

Investitionen in energieeffiziente Technologien amortisieren sich bereits nach kürzester Zeit, sodass „unterm Strich“ aufgrund energieeffizienter Technologien wesentliche Kosteneinsparungen erzielt werden können. Folglich spielt bei unternehmerischen Erwägungen neben der Energieversorgungssicherheit die Kostenersparnis durch energieeffiziente Lösungen sowie die Nutzung von erneuerbaren Energien eine wichtige Rolle.

Nach den aktuellen Stromtarifen sind Investitionen in Energiespeicher und erneuerbare Energien, insbesondere Solar im industriellen und gewerblichen Bereich, attraktiv, wenn ein Betrieb einen konstanten Strombedarf während der Tageszeit hat. Ein günstigerer Nachtтарif für Nutzer von Solaranlagen besteht nicht. Durch Solar erzeugte Energie darf grundsätzlich nicht in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

Insgesamt beobachtet die Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar zunehmend mehr Aktivitäten im Bereich Energiespeicher und erneuerbare Energien in Kambodscha. Deutsche Unternehmen, die sich frühzeitig in einer für sich günstigen Weise auf dem Markt positionieren, können vom rasch wachsenden Energiesektor profitieren.

# 1. Kurze Einstimmung zum Land

Das Königreich Kambodscha ist im Vergleich zu seinen Nachbarländern mit 181.040 Quadratkilometern ein flächenmäßig relativ kleines Land. Auch die Einwohnerzahl von Kambodscha mit seinen 16,5 Millionen Einwohnern ist im direkten Vergleich zu seinen Nachbarländern relativ gering. Die Hauptstadt Phnom Penh hat 1,7 Millionen Einwohner. Kambodscha hat ein Bevölkerungswachstum von durchschnittlich 1,6 Prozent pro Jahr. Mehr als 50 Prozent der Bevölkerung sind unter 25 Jahre. Aufgrund der jungen und kaufkräftigen Bevölkerung sowie der stetig wachsenden Mittelschicht verfügt Kambodscha über einen starken Binnenmarkt, auf dem deutsche Produkte ein hohes Ansehen genießen. Insgesamt steht die Bevölkerung in Kambodscha neuen, innovativen technischen Lösungsmöglichkeiten „Made in Germany“ offen gegenüber. Kambodschas Wirtschaft wächst rasant. Gründe dafür sind insbesondere die Einnahmen aus dem Exportgeschäft mit Bekleidung und Schuhen, Fahrrädern und Rohstoffen wie Holz, Gummi und Tabak. Auch der Energie-, Bau-, Tourismussektor sowie eine wachsende, kaufkräftige Mittelschicht leisten einen wesentlichen Beitrag zum Wirtschaftswachstum. Die geostrategisch gute Lage zwischen den Märkten Chinas und Indien, eine geringe Arbeitslosenrate sowie die moderate Inflationsrate runden die Attraktivität von Kambodscha als Geschäftsstandort ab.

## 1.1 Politische Situation allgemein

Die meisten Kambodschaner betrachten sich als Khmer, Nachfahren des Angkor-Reiches, das sich über weite Teile Südostasiens erstreckte, welches seinen Höhepunkt zwischen dem 10. und 13. Jahrhundert hatte. Angriffe der Thai und Cham (aus dem heutigen Vietnam) schwächten das Reich in dieser Zeit. Auf königliche Anweisung hin wurde das Land 1863 unter französischem Schutz gestellt. Im Jahr 1887 wurde es Teil von Französisch-Indochina. Nach der japanischen Besetzung während des Zweiten Weltkriegs erlangte Kambodscha 1953 die volle Unabhängigkeit von Frankreich. Im April 1975, nach einem siebenjährigen Kampf, nahmen kommunistische Kräfte der Roten Khmer Phnom Penh und viele weitere Städte ein und evakuierten dessen Bewohner. Viele Kambodschaner/Khmer starben während des Regimes der Roten Khmer. Eine vietnamesische Invasion im Dezember 1978 verdrängte die Roten Khmer an die Ränder des Landes. Damit begann eine zehnjährige vietnamesische Besatzungszeit, welche einen Bürgerkrieg auslöste, der fast 13 Jahre dauerte. Das Pariser Friedensabkommen von 1991 sorgte für demokratische Wahlen und einen Waffenstillstand. Durch von den Vereinten Nationen unterstützte Wahlen im Jahr 1993 wurde eine Koalitionsregierung geformt. Weitere Wahlen in den Jahren 1997 und 1998 führten zur Bildung einer neuen Regierung und zu politischer Stabilität. Die verbliebenen Mitglieder der Roten Khmer ergaben sich Anfang 1999 und einige der überlebenden Führer der Roten Khmer wurden angeklagt. Seit 1985 regiert in Kambodscha die Kambodschanische Volkspartei mit Premierminister Hun Sen.

## 1.2 Wirtschaftliche Entwicklung

Kambodscha hatte 2020 ein Bruttoinlandsprodukt von insgesamt 25,3 Milliarden US-Dollar.<sup>2</sup> Das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf lag im Jahr 2019 bei 1.643,12 US-Dollar. Innerhalb der Region erzielt nur Myanmar ein noch geringeres Pro-Kopf-Einkommen. Das Wirtschaftswachstum hat sich vor der COVID-19-Epidemie in den Jahren 2010-2019 bei durchschnittlich sieben Prozent eingependelt und konnte damit seinen Spitzenplatz als die am schnellsten wachsende Volkswirtschaft Südostasiens lange verteidigen. Im Jahr 2020 ist das Wirtschaftswachstum aufgrund der weltweiten COVID-19-Pandemie eingebrochen und lag bei -3,1 Prozent.<sup>3</sup> Damit wurde der bislang stetige und erfolgreiche Wachstumspfad unterbrochen. Für das Jahr 2021 wird eine leichte wirtschaftliche Erholung erwartet, sodass das Wirtschaftswachstum auf 4,0 Prozent prognostiziert wird. Hier wurde noch nicht die aktuelle COVID-19-Welle einkalkuliert. Der Lockdown und Einschränkungen der Wirtschaftsaktivitäten bremsen insbesondere die Industriekonjunktur und den Dienstleistungssektor. Der ausbleibende Tourismus wirkt sich zudem sehr negativ auf das

---

<sup>2</sup> World Bank; <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=KH>; zuletzt abgerufen am 26.06.2021.

<sup>3</sup> World Bank; <https://www.adb.org/countries/cambodia/economy>; zuletzt abgerufen am 28.06.2021.

Gastgewerbe und andere Servicebereiche aus. Für 2022 wird ein Wirtschaftswachstum von 5,5 Prozent prognostiziert.<sup>4</sup> Der Internationale Währungsfonds erwartet, dass eine Normalisierung des öffentlichen Lebens das Land auf seinen gewohnten Wachstumspfad zurückführen wird. Das Land könne dann mittelfristig wieder ein Wirtschaftswachstum von mehr als sechs Prozent erreichen.<sup>5</sup> Die Inflationsrate betrug 2019 2,01 Prozent und im Jahr 2020 2,94 Prozent. Für das Jahr 2021 wird die Inflationsrate auf 3,11 Prozent prognostiziert.<sup>6</sup>

Die wirtschaftlichen Prioritäten der Regierung liegen derzeit auf der industriellen Diversifizierung. Ziel ist es, die Abhängigkeit von der Bekleidungsindustrie zu reduzieren. Die Themen Energieversorgung und -planung nehmen im Diversifizierungsprozess eine Schlüsselrolle ein. Die Gründe dafür sind Defizite im Bereich Energieversorgungssicherheit sowie eine mangelnde Stromnetzinfrastruktur.

Seit 2004 ist Kambodscha WTO-Mitglied. Das Land ist Teil der ASEAN Economic Community (AEC) mit der ASEAN Free Trade Area (AFTA). Das neue Freihandelsabkommen der ASEAN mit Australien, China, Japan, Neuseeland und Südkorea, die Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP), wurde im November 2020 bereits unterschrieben, ist aber noch nicht ratifiziert.

Unternehmen in Kambodscha profitieren vom niedrigen Lohnniveau und insbesondere von einer geringen Abgabenlast. Die Corporate Tax Rate liegt je nach Unternehmensgröße zwischen 0 und 20 Prozent. Gemäß des Doing-Business-Vergleichsindex 2019 der Weltbank rangiert Kambodscha auf Platz 144 vor Myanmar (Platz 165) und Laos (Platz 154).<sup>7</sup>

### 1.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Im Jahr 2019 rangierte Kambodscha auf der Liste Deutschlands wichtigster Exportländer auf Platz 115 von insgesamt 239. Dabei betrug der Wert der nach Kambodscha exportierten Waren im Jahr 2019 insgesamt 142 Millionen Euro. Deutschland liefert hauptsächlich Kraftfahrzeuge und Maschinen nach Kambodscha, macht damit aber unter ein Prozent des gesamten Lieferanteils nach Kambodscha aus. Der Warenwert der aus Kambodscha nach Deutschland importierten Waren betrug im Jahr 2019 1,7 Milliarden Euro. Dies waren zu 87,6 Prozent Textilien und Schuhe. Für die deutsche Wirtschaft rangiert Kambodscha auf der Liste der wichtigsten Herkunftsländer für Bekleidung auf Platz 7 mit einem Warenwert von insgesamt 1,2 Milliarden Euro. Bekannte deutsche Marken, welche Bekleidung und Schuhe in Kambodscha produzieren lassen, sind Adidas, Puma, Deichmann, C&A, Aldi, Lidl und Tchibo.

Die Förderung der deutschen Wirtschaftsinteressen vor Ort wird durch die Delegation der Deutschen Wirtschaft in Myanmar (AHK Myanmar) getragen, welche u. a. die regionale Zuständigkeit für Kambodscha hat. Die AHK ist Anlaufstelle für deutsche Geschäftsinteressenten und unterstützt beim Markteintritt in Myanmar, Kambodscha und Laos. Die Bundesregierung fördert zudem über die AUMA zwei wichtige Messen im Land: die alle zwei Jahre im Wechsel stattfindenden Cambodia International Machinery Industry und Cambodia Phar-Med.<sup>8</sup>

### 1.4 Investitionsklima

Um ausländische Investitionen zu fördern und die heimische Wirtschaft zu stärken, ist im Jahr 1994 das Investitionsgesetz in Kambodscha in Kraft getreten. Der Zulauf ausländischer Direktinvestitionen in Kambodscha hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Aufgrund einer soliden makroökonomischen Politik, politischer Stabilität, regionalen Wirtschaftswachstums und eines offenen Investitionsmarktes erreichten die ausländischen

---

<sup>4</sup> Asian Development Bank; <https://www.adb.org/countries/cambodia/economy>; zuletzt abgerufen am 28.06.2021.

<sup>5</sup> GTAI; <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/wirtschaftsumfeld/wirtschaftsdaten-kompakt/kambodscha/wirtschaftsdaten-kompakt-kambodscha-156806>; zuletzt abgerufen am 28.06.2021.

<sup>6</sup> Statista; <https://www.statista.com/topics/4497/cambodia/>; zuletzt abgerufen am 28.06.2021.

<sup>7</sup> World Bank; <https://www.worldbank.org/en/country/cambodia/overview>; zuletzt abgerufen am 28.06.2021.

<sup>8</sup> Weitere Informationen unter: [www.auma.de/de/ausstellen/messen-finden](http://www.auma.de/de/ausstellen/messen-finden) -- Erweiterte Suche.

Direktinvestitionen im Jahr 2019 4,8 Milliarden US-Dollar. Davon kamen 2,75 Milliarden US-Dollar aus China, gefolgt von Hongkong mit 912,55 Millionen US-Dollar und Japan mit 298,84 Millionen US-Dollar. Im Vorjahr (2018) betragen die ausländischen Direktinvestitionen 4,41 Milliarden US-Dollar. In den vergangenen Jahren wurde insbesondere im Energie-, Tourismus-, Bau- und Dienstleistungssektor investiert. Internationale Investoren treiben durch einen starken Zufluss an ausländischem Kapital die Entwicklung des Landes voran. Der Council of Development of Cambodia und das Wirtschaftsministerium wollen im laufenden Jahr 2021 ein liberaleres Investitionsgesetz verabschieden, um die Wirtschaft zu diversifizieren. Das Geschäftsklima hat sich zwar aufgrund der COVID-19-Pandemie etwas eingetrübt, Unternehmer bleiben aber im Vergleich zu anderen Ländern optimistisch. Eine Umfrage der europäischen Handelskammer EuroCham im April 2021 zeigte, dass über die Hälfte der Mitglieder Investitionen in den nächsten zwölf Monaten planen.

Als „least developed country“ profitiert Kambodscha eingeschränkt vom präferenziellen Handelsabkommen der Europäischen Union (EU) Everything but Arms (EBA). Das bedeutet, dass eigentlich alle Importe aus Kambodscha in die EU zoll- und quotenfrei sind. Von dieser Regelung ausgenommen sind Rüstungsgüter. Ziel der Initiative ist es, die Entwicklung der ärmsten Länder der Welt zu fördern. Seit Mitte 2020 unterliegen einige der typischen Exportprodukte Kambodschas, wie Bekleidung, Schuhe und Reiseartikel, den Zöllen der Europäischen Union. Die EU hat beschlossen, Kambodscha den zoll- und quotenfreien Zugang zum EU-Markt teilweise zu entziehen, da sie Bedenken bezüglich der im Land festgestellten Menschenrechtslage hat. Der Rückzug betrifft etwa 20 Prozent der kambodschanischen Exporte in die EU. Die EU setzt diese Einschränkungen zwar durch, ist aber weiterhin bereit, mit Kambodscha über die notwendigen Reformen zu sprechen.

Ein Investitionsschutzabkommen mit Deutschland ist seit 2002 in Kraft. Ein gemeinsames Doppelbesteuerungsabkommen ist nicht vorhanden.

## 1.5 Soziokulturelle Besonderheiten im Umgang mit lokalen Geschäftspartnern

Zu den grundlegenden Vorbereitungsmaßnahmen für eine geschäftliche Kontaktaufnahme gehört auch das Studium der soziokulturellen Besonderheiten. Zur sorgfältigen Vorbereitung eines Geschäftstermins gehört beispielsweise auch, sich Informationen über die Mentalität, Religion, Lebensphilosophie oder soziale Wertstruktur des künftigen Geschäftspartners einzuholen. Außerdem sollte man sich über länderübergreifende Besonderheiten informieren, die sich auf die Verhaltenskultur sowie auf aktuell geschäftsrelevante Themen beziehen.

Um einen Einblick in die vielen und facettenreichen soziokulturellen Besonderheiten zu bekommen, geben wir Ihnen im Folgenden einen kurzen Überblick über ein paar Besonderheiten, die in Kambodscha wichtig sind:

- Hierarchien: Hierarchien sind auch in der Geschäftswelt in Kambodscha sehr stark ausgeprägt. Insoweit möglich, vereinbaren sie ihre Meetings mit Entscheidungsträgern.
- Pünktlichkeit: Halten Sie sich an die vereinbarte Zeit.
- Freundlichkeit: Freundlichkeit sollte stets gewahrt werden, um nicht sein Gesicht zu verlieren.
- Begrüßung: Aufgrund westlicher Einflüsse reicht man sich mittlerweile auch teilweise die Hand. Es kommt jedoch stark darauf an, wem Sie begegnen.
- Ritual: Die Visitenkarte sollte stets mit beiden Händen übergeben und angenommen werden.
- Dress-Code: Auf eine angemessene Bekleidung wird sehr viel Wert gelegt.
- Small Talk: Small Talk ist beim ersten Treffen eher unüblich, kommen Sie besser schnell auf den Punkt.
- Gestikulation: Hektische Bewegungen, etwa beim Reden, sollten vermieden werden. Auf eine klare und souveräne Art wird viel Wert gelegt.
- Direktheit: Die Khmer sind in ihrer Ausdrucksweise sehr direkt.
- Vertrauen: Schaffen Sie Vertrauen in Ihr Produkt/Ihren Service und ihr Unternehmen.
- Nachverhandlungen: Ohne triftigen Grund kommen Nachverhandlungen nicht gut an.

## 2. Marktchancen

Die Energieerzeugungskapazitäten in Kambodscha liegen bei 2.916 MW. Dabei stammt mehr als die Hälfte aus erneuerbaren Energien. Kambodscha verlässt sich stark auf Wasserkraft, welche 1.329,7 MW und 45,6 Prozent des Energiemix ausmacht. Energie aus Solar und Biomasse macht 8,1 Prozent (236,8 MW) beziehungsweise 1,1 Prozent (30,6 MW) aus. Die restliche Energie wird aus Kohle (23,2 Prozent, 675,0 MW) und Heizöl (22,1 Prozent, 644,0 MW) gewonnen. Insgesamt wurden 8.212,7 GWh Strom erzeugt. Die Nachfrage treiben der sich rasch entwickelnde Bausektor, eine zunehmende Anzahl an energiebedürftigen Gebäuden, ein Anstieg von energieintensiven Prozessen im Bereich Industrie und Gewerbe und der Gebrauch von mehr Haushaltselektronik.<sup>9</sup> Von 2020 bis zum Jahr 2035 prognostiziert das Ministry of Mines and Energy einen Anstieg des Gesamtenergieverbrauchs um das 7,5-fache.<sup>10</sup>

Die Energieerzeugungskapazitäten inklusive Importe sind in den letzten 15 Jahren zwar um das 12-fache angestiegen, die Nachfrage kann dies jedoch bei weitem nicht decken. Die Stromnachfrage ist seit 2010 jährlich um 20 Prozent gewachsen. Im Jahr 2011 lag die installierte Leistung in Kambodscha bei knapp 800 MW und wurde vollständig durch Wasserkraft gedeckt. Der gesamte zusätzliche Bedarf wurde durch Importe sowie durch netzunabhängige Dieselmotoren gedeckt, die in den städtischen und ländlichen Gebieten Kambodschas auch heute noch allgegenwärtig sind. Eine alleinige Energieversorgung aus Wasserkraft ist heute nicht mehr möglich. Es kommt in den Trockenzeiten von Mitte März bis Mitte Mai regelmäßig zu landesweiten Stromausfällen. Die durch die Regierung geplanten Stromausfälle sind eine Reaktion auf langanhaltende und extreme Trockenzeiten. Die Trockenzeiten führen zu niedrigen Wasserständen in den Staudammspeichern, sodass nicht genügend Wasser für die Energiegewinnung der Wasserkraftwerke vorhanden ist. Auch allein mit Kohlekraftwerken kann das Energiedefizit nicht aufgefangen werden. Zudem ist die Energiegewinnung aus Kohle aufwändig und unsauber. Trotz eigener Kohlevorkommen importiert Kambodscha die Kohle zur Energiegewinnung aus Nachbarländern wie Indonesien. Die kambodschanische Regierung ist nach wie vor stark auf Energieimporte aus den Nachbarländern Thailand (924 GWh), Vietnam (1.288 GWh) und Laos (1.774 GWh) angewiesen und hat im Jahr 2020 insgesamt 3.986 GWh importiert.

Derzeit verfügt Kambodscha über ein nationales Stromnetz mit 115-, 230- und 500-kV-Stromleitungen auf 3.130 km und der Ausbau von weiteren 2.133 Kilometern ist in der Planungs- und Umsetzungsphase. Zum Netzwerk gehören 43 Umspannwerke, welche 24 Städte/Provinzen versorgen. Bis Ende 2020 wurden insgesamt 3,1 Millionen Kundenanschlüsse mit Strom aus dem nationalen Netz beliefert. Den aktuellen Zahlen der Electricity Authority of Cambodia (EAC) zufolge haben 97,39 Prozent der Bevölkerung Zugang zum nationalen Stromnetz. Die restlichen 2,61 Prozent der Bevölkerung beziehen Strom aus einer sonstigen Quelle oder haben keinen Zugang zu Elektrizität.<sup>11</sup>

Aus der Abbildung 1 lässt sich der jährliche Stromverbrauch in GWh für den Bereich Industrie und Gewerbe sowie von Privathaushalten entnehmen. In den vergangenen Jahren ist die Anzahl der Stromanschlüsse im industriellen und gewerblichen Bereich kontinuierlich angestiegen. Der Anstieg des jährlichen Stromverbrauchs spiegelt somit auch das rasante Wirtschaftswachstum in Kambodscha wider.<sup>12</sup>

---

<sup>9</sup> Electricity Authority Cambodia; <https://www.eac.gov.kh/site/index?lang=en>; zuletzt abgerufen am 27.06.2021.

<sup>10</sup> Interview mit einem Energieexperten in Phnom Penh am 14.06.2021.

<sup>11</sup> Electricity Authority Cambodia; <https://www.eac.gov.kh/site/index?lang=en>; zuletzt abgerufen am 27.06.2021.

<sup>12</sup> Electricity Authority Cambodia; <https://www.eac.gov.kh/site/index?lang=en>; zuletzt abgerufen am 27.06.2021.

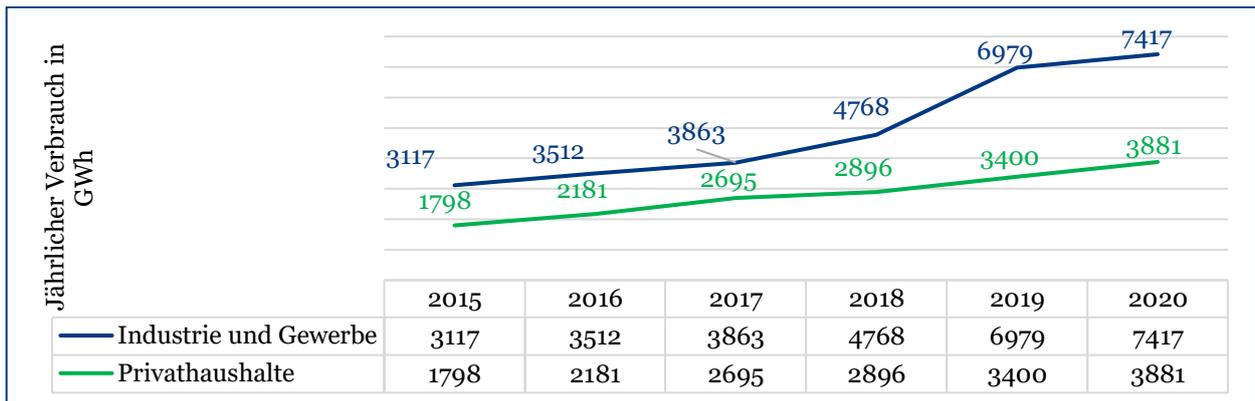


Abbildung 1: Jährlicher Verbrauch im Bereich Industrie & Gewerbe und von Privathaushalten in GWh

In den vergangenen Jahren deckten Stromimporte aus Vietnam, Thailand und Laos teilweise bis zu 60 Prozent der Nachfrage ab. Mit Ausnahme der Regensaison 2017 war Kambodscha nicht in der Lage, sich selbst zu versorgen. Zu Spitzenzeiten mussten immer wieder ausländische Stromquellen angezapft werden. Durch den Ausbau der lokalen Erzeugungskapazitäten konnte dieser Anteil bis 2018 auf 20 Prozent reduziert werden. Auch im Frühjahr 2019 musste Energie importiert werden. Aufgrund des Energieengpasses im Frühjahr 2019 stellte die Regierung mehrfach landesweit die Stromversorgung ab. Dies führte zu einer sehr hohen Nachfrage nach alternativen Energiequellen. Im Frühjahr 2019 sind die Verkaufszahlen beispielsweise für Dieselgeneratoren stark angestiegen. Allein im Großraum Phnom Penh befinden sich 200 MW an Diesel- und Schwerölkapazitäten. Aufgrund der hohen Kosten für Diesel (Stand Juni 2021: 0,81 US-Dollar/Liter) ist das Interesse an Solar ebenfalls stark angestiegen. Insbesondere Unternehmen, welche teilweise den Betrieb einstellen mussten und dadurch hohe Verluste erlitten, haben ein besonders großes Interesse an einer sicheren und kostengünstigen Stromversorgung.

In Kambodschas Energiesektor wird kräftig investiert. In den vergangenen Jahren wurde viel in Kohle- und Wasserkraft investiert. Photovoltaik spielte bis zu dem Zeitpunkt nur eine untergeordnete Rolle. Seit 2019 hat Solar als Energiequelle viel Zuspruch gefunden und soll neben Kohle und Wasserkraft als weiterer gewichtigster Bestandteil mit in den zukünftigen Energiemix mit einbezogen werden. Aus diesem Grund gab es beim Ausbau der Solarkapazitäten in den letzten Jahren beträchtliche Fortschritte. Der starke Anstieg an Solarprojekten zur Eigenversorgung, aber auch der Ausbau von Solarparks bestätigen diese Entwicklung. So wurden in den Jahren 2017-2020 im Bereich Solar zur Eigenversorgung Kapazitäten von insgesamt 41 MW installiert. Im Bereich Solarparks zur Netzeinspeisung für die öffentliche Energieversorgung wurden ebenfalls umfangreiche Auf- und Ausbaumaßnahmen vorgenommen.

Solarenergie als zukünftiger fester Bestandteil des nationalen Energiemix spielt in Kambodschas Energiepolitik eine gewichtige Rolle. Um Kambodschas Wirtschaft, die zu großen Teilen vom Exportgeschäft abhängig ist, mit Energie zu versorgen, strebt die Regierung eine unabhängige Eigenversorgung an. Der Generation Development Plan 2016 - 2025 der Electricité du Cambodge (EDC) sah zunächst eine Erweiterung der Gesamtkapazität auf 2,84 GW vor. Dieses Zwischenziel ist 2020 erreicht worden. Bis 2030 beabsichtigt die Regierung die installierten Kapazitäten auf 5,3 GW zu erhöhen, um dem prognostizierten Nachfragewachstum gerecht zu werden. Die Regierung verfolgt dabei auch ambitionierte Netzausbaupläne. Der Entwicklungsplan für das nationale Stromnetz sieht bis 2025 die folgenden Ziele vor: die Möglichkeit alle Stromquellen in das nationale Netz zu integrieren und alle Regionen im Land zu beliefern und ein effektives Monitoring, insbesondere hinsichtlich der verschiedenen Energieträger zu den verschiedenen Jahreszeiten, um eine kontinuierliche Energieversorgung zu gewährleisten.<sup>13</sup> Auch die Industrial Development Policy 2015 - 2025 der Regierung sieht einen diversifizierten Energiemix vor, was erneuerbaren Energien wie Solar Auftrieb gibt.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Electricity Authority Cambodia; <https://www.eac.gov.kh/site/index?lang=en>; zuletzt abgerufen am 27.06.2021.

<sup>14</sup> Royal Government of Cambodia; <https://policy.asiapacificenergy.org/sites/default/files/IDP-English-Version-FINAL1.pdf>; zuletzt abgerufen am 29.06.2021.

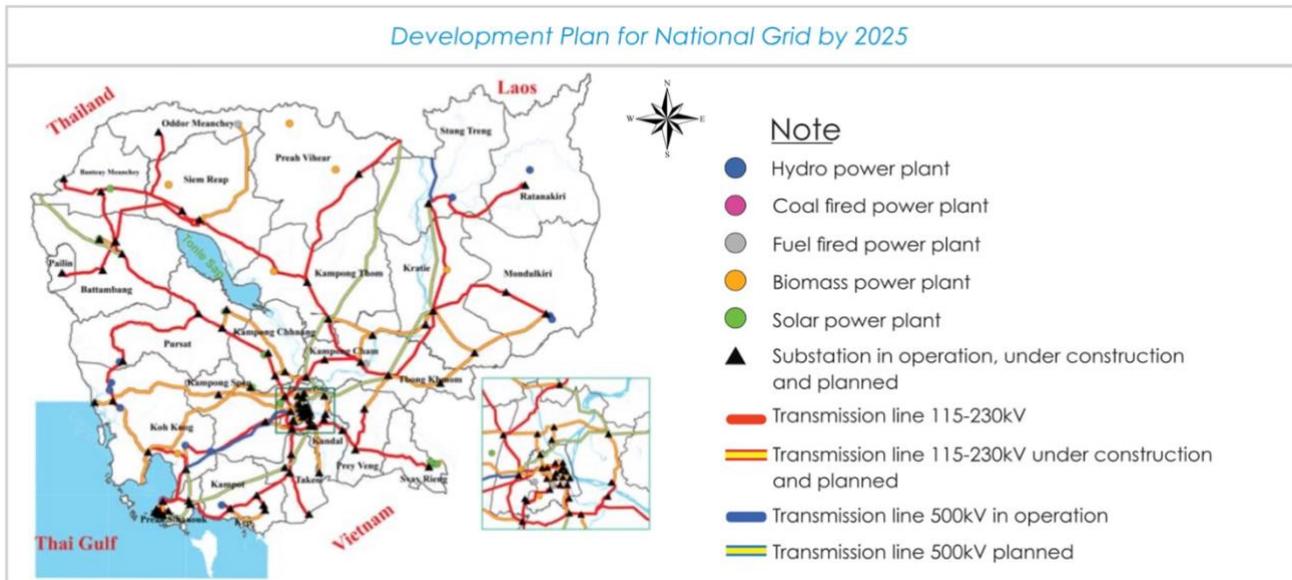


Abbildung 2: Entwicklungsplan des Ministry of Mines and Energy sowie der Electricity Authority Cambodia für das nationale Stromnetz bis 2025

Da Solar die Haupttechnologie im Bereich der erneuerbaren Energien in Kambodscha ist, gehen wir in dieser Zielmarktanalyse lediglich auf die deutschen Zielgruppen sowie Einsatzmöglichkeiten für den Bereich Solar ein. Andere Technologien in diesem Bereich sind in Kambodscha bisher noch marginal.

### 3. Zielgruppe in der deutschen Energiebranche

In den Bereichen Energiespeicher und Solarenergie haben deutsche Unternehmen gute Chancen sich auf dem Markt zu positionieren. Technologie „Made in Germany“ für den Bereich Solarenergie und Energiespeicher sowie Dienstleistungen in diesem Bereich genießen ein hohes Ansehen in Kambodscha. Unsere Gespräche haben ergeben, dass man sich von deutscher Seite aus durchaus mehr Beteiligung an Projekten erwünscht.

Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von technischen Optimierungslösungen im Bereich erneuerbare Energien, insbesondere für Solar, und Energiespeichertechnik wird der kambodschanische Markt für deutsche Unternehmen mit entsprechenden technologischen Energieversorgungs- und Optimierungslösungen in den nächsten Jahren stark an Attraktivität gewinnen. Generell werden in Kambodscha Hersteller, Anbieter, Planer, Projektentwickler und Investoren im Bereich Solarsysteme für Industrie und Gewerbe, Micro-Grids, Smart Grids u. Ä. sowie Energiespeicherlösungen benötigt. Energiespeicherlösungen werden auch eine wichtige Rolle beim Auf- und Ausbau der kambodschanischen Stromnetzinfrastruktur spielen.

In der Umsetzung ihrer Energiepläne ist die kambodschanische Regierung auf Fachwissen von Unternehmen oder Beratern aus dem Ausland angewiesen. Investoren und Unternehmen, welche eine solide fachliche Expertise in diesen Bereich haben, können mittelbar gestaltend an zukünftigen nationalen Energieprojekten in Kambodscha mitwirken. Dadurch besteht auch für deutsche Unternehmen die Möglichkeit, gezielt technische Maßstäbe zu setzen und sich eine Referenz vor Ort aufzubauen. Die größten Chancen hat grundsätzlich, wer einen konkreten Vorschlag präsentiert und einen Finanzierungsplan mitbringt.

Weiterhin ist der Energiesektor in Kambodscha auch aufgrund seiner hohen Strompreise für Investoren attraktiv. Kambodscha hat einen der höchsten Strompreise in Südostasien. In den letzten Jahren ist die Geschwindigkeit des Wirtschaftswachstums schneller vorangeschritten als der Ausbau der Stromnetzinfrastruktur und die Neuinstallation von Stromerzeugungsquellen. Dies hat dazu geführt, dass Strom aus den Nachbarländern zur Energieversorgung hinzugekauft wurde, was wiederum die Strompreise weiter erhöht.

Weiter werden in Kambodscha Hybridsysteme (Diesel-Solar-Netzstrom) zur Eigenversorgung im Bereich Industrie und Gewerbe benötigt. Für viele Unternehmen werden Batterielösungen weiterhin zu teuer sein. Zu beachten ist, dass Aufdachanlagen gemäß Artikel 5 der allgemeinen Vorschriften zur Solarnutzung nicht mit dem nationalen Stromnetz verbunden werden dürfen, sodass es sich insoweit letztendlich nur um eine Off-Grid-Lösung (sog. Inselösung) handeln darf. Eine Netzeinspeisung bzw. Net-Metering sind grundsätzlich unzulässig.

## 4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Das Ministerium für Bergbau und Energie (MME) ist für die Festlegung und Verwaltung der Regierungspolitik, Strategien und Planung im Stromsektor zuständig. Die kambodschanische Elektrizitätsbehörde (Electricity Authority of Cambodia, EAC) ist für die Regulierung der Elektrizitätswirtschaft zuständig und hat die Aufgabe, Lizenzen zu erteilen, Tarife festzulegen, Streitigkeiten zwischen Erzeugern/Lieferanten und Verbrauchern zu schlichten, einheitliche Rechnungslegungsstandards aufzustellen, die Regulierung durchzusetzen und die Planung und Finanzierung zu überprüfen.

Das Electricité du Cambodge (EDC) ist verantwortlich für die Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Strom im Land. Das EDC ist im gemeinsamen Besitz von MME und dem Ministerium für Wirtschaft und Finanzen (MEF). Unabhängige Stromerzeuger (Independent Power Producers, IPPs) sind private Unternehmen, die von der EDC eine Lizenz erhalten haben, um Strom zu erzeugen und ihn an die EDC zu verkaufen. Ebenso sind Rural Electricity Enterprises (REEs) und Provincial Electricity Companies (PECs) private Stromversorger, die von der EAC eine Lizenz erhalten haben, um Strom außerhalb der großen Wirtschaftszentren zu liefern. Durch den Ausbau des Übertragungssystems wurden im Jahr 2019 die meisten Lizenznehmer an das Netzsystem angeschlossen. Ende 2019 betrieben nur vier Lizenznehmer isolierte Systeme und ihre gesamte Erzeugung betrug nur 0,509 GWh. Die unabhängigen Stromerzeuger erzeugten insgesamt 96 Prozent des Stroms.

Die Stromversorgung in Kambodscha wurde nach der Tragfähigkeit der Versorgung für jedes Gebiet geplant. Dadurch entwickelte sich die Versorgung durch das nationale Netz: in Gebieten, die das nationale Netz noch nicht erreicht hat, durch Import von Strom aus den Nachbarländern über MV-Leitungen sowie durch Mini-Grids und durch Dieselgeneratoren oder durch andere Technologien in Gebieten, in denen die Versorgung weder durch das nationale Netz noch durch Import aus den Nachbarländern möglich ist.

## Elektrizitätsversorgung durch das National Grid Ende 2020

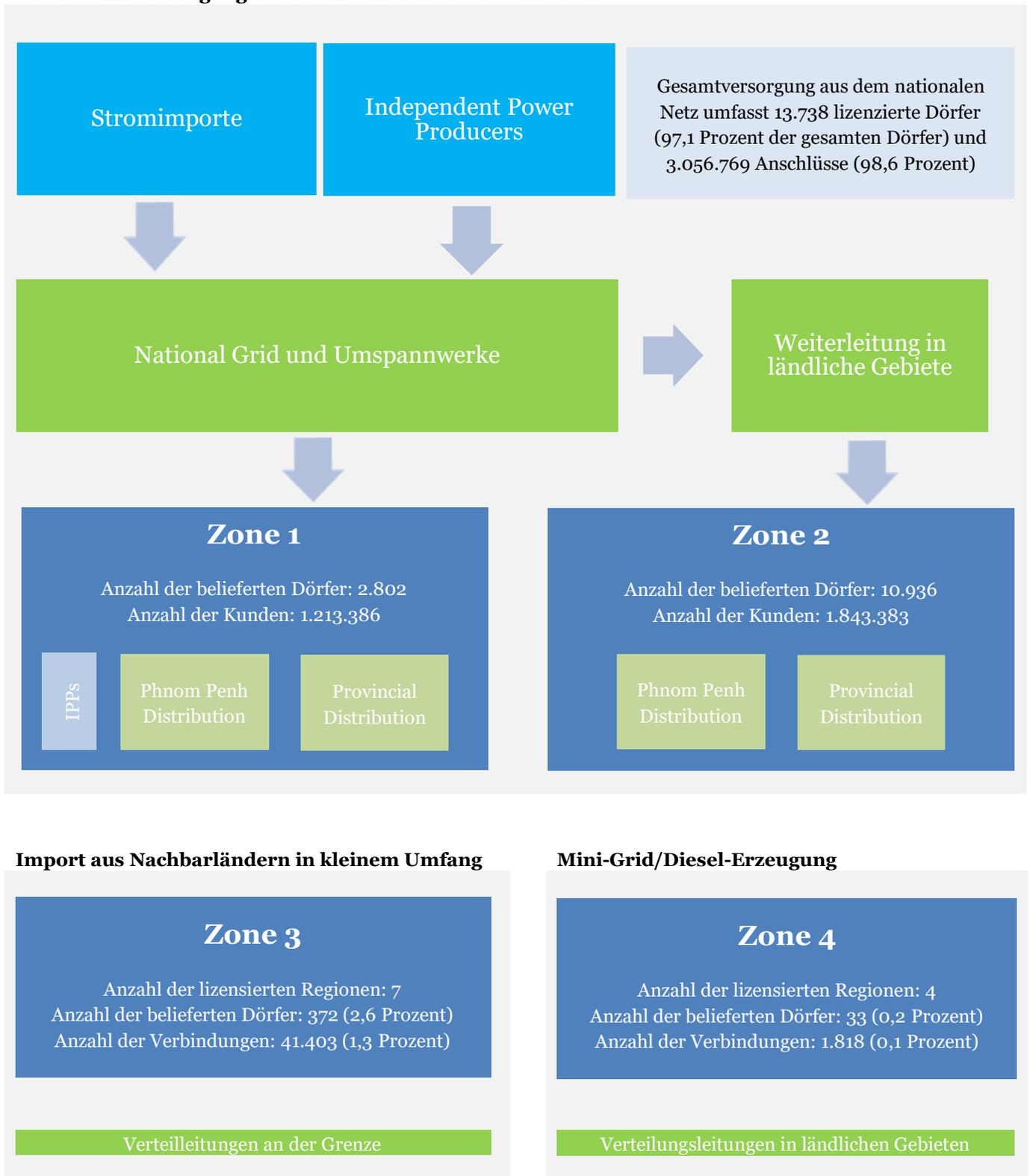


Abbildung 3: Elektrizitätsversorgung in Kambodscha

## **Unternehmen weisen einen hohen Beratungs- und Ausstattungsbedarf für den Bereich erneuerbare Energien und energietechnische Optimierungskonzepte auf.**

Die Hauptindustrie in Kambodscha ist der Bekleidungssektor, der zwei Drittel der mehr als 2.000 registrierten Fabriken in Kambodscha ausmacht. Das verbleibende Drittel der Nicht-Bekleidungsfabriken besteht aus einer Vielzahl von Fertigungsbetrieben, darunter Lebensmittel-, Getränke- und Tabakfabriken (acht Prozent), Metallzeugnisse (sieben Prozent), chemische Erdöl-, Kohle-, Gummi- und Kunststoffprodukte (sieben Prozent) sowie Papierprodukte, Druck und Verlagswesen (drei Prozent).<sup>15</sup>

Während des nationalen Angebot-Nachfrage-Ungleichgewichts, typischerweise in der Trockenzeit, wird Solarphotovoltaik besonders für Sektoren interessant, die auf Diesel-Backup-Systeme angewiesen sind. Nach Angaben der Weltbank berichten Firmen über einen jährlichen Umsatzverlust von 3,6 Prozent aufgrund von häufigen (wenn nicht sogar schweren) Stromausfällen, was zu einer Abhängigkeit von Diesel-Backup-Strom führt. Diese Firmen leiden unter 1,4 Ausfällen pro Monat für durchschnittlich 1,3 Stunden. 40 Prozent der Unternehmen besitzen oder nutzen einen Generator, der durchschnittlich neun Prozent zu ihrem gesamten Stromverbrauch beiträgt. Die verhältnismäßig höheren Kosten für Energie aus Generatoren erhöhen das Kosteneinsparungspotenzial der solaren PV-Erzeugung für diese Unternehmen.

Insbesondere Hotels ziehen aus diesem Grund solare Eigenerzeugungslösungen in Betracht, da viele ihre Generatoren bis zu zehn Stunden pro Tag laufen lassen, um die Stromversorgungslücke zu schließen. Andere gewerbliche Sektoren, die sich für Aufdachanlagen eignen, sind die gewerbliche Landwirtschaft und öffentliche Dienste, d. h. Flughäfen und Krankenhäuser.

Bekleidungsfabriken haben einen hohen Stromverbrauch und gleichmäßige Lastprofile. Dennoch arbeiten Bekleidungsfabriken typischerweise mit kurzen 2-, 3- oder 5-Jahres-Pachtverträgen mit den Grundstückseigentümern, was es schwierig macht, langfristige Investitionen zu priorisieren, obwohl ein großer Teil der Fabriken bereits seit ein oder zwei Jahrzehnten am Standort ist.

Sonderwirtschaftszonen (SEZs) spielen eine Rolle, da sie ein stabiles Geschäftsumfeld, eine vernünftige Infrastruktur und öffentliche Versorgungseinrichtungen bieten. Die Mehrheit der Investoren kommt aus Kambodscha, Japan, China, Thailand und Taiwan. Die Unternehmen innerhalb der SEZ kommen häufig aus arbeitsintensiven Bereichen wie Automobil und Maschinen, Elektrik und Elektronik und verschiedene andere Montagetätigkeiten. Von den 22 registrierten SEZs, von denen viele noch nicht in Betrieb sind, gehören zu den wichtigsten SEZs drei im Hafen von Sihanoukville, drei in Bavet und je eine in Phnom Penh, Poipet und Koh Kong. Die größte SEZ befindet sich in Sihanoukville. Sie beherbergt etwa 110 (mehrheitlich) chinesische Unternehmen. Andere SEZs liegen in der Nähe der thailändischen oder vietnamesischen Grenze und importieren direkt Strom aus den beiden Nachbarländern, weshalb sie für Solar weniger interessant sind. Die Sonderwirtschaftszone Phnom Penh ist aufgrund der hohen Grundstücksauslastung und der Nähe zur Nachfrage sehr geeignet für PV-Aufdachanlagen.

---

<sup>15</sup> GTAI; <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/wirtschaftsumfeld/wirtschaftsdaten-kompakt/kambodscha/wirtschaftsdaten-kompakt-kambodscha-156806>; zuletzt abgerufen am 28.06.2021.

### Einsatzbereiche für Solarsysteme und Energiespeicher in Kambodscha

- Industrielle Produktions- und Verarbeitungsanlagen (> 2.000 Fabriken in Kambodscha, insbesondere im Bekleidungsbereich)
- Kühlung von beispielsweise Lebensmitteln oder medizinischen Produkten
- Bildungseinrichtungen zur einfachen Raumkühlung und Elektrizitätsversorgung
- Hotels, insbesondere aus dem Gesichtspunkt eines nachhaltigen Tourismus
- Brauereien aufgrund ihres konstanten Energiebedarfs
- Medizinische Versorgung und Krankenhäuser aus dem Gesichtspunkt von Energieversorgungssicherheit
- SEZs
- Solarparks
- Mini-Grid zur ländlichen Energieversorgung

Tabelle 1: Einsatzbereiche für Solarsysteme und Energiespeicher in Kambodscha

### Die Durchsetzung von Solarenergie hängt insbesondere in Kambodscha maßgeblich von der erfolgreichen Umsetzung von Referenzprojekten ab.

Im Jahr 2017 wurden Solarkapazitäten in Höhe von 10 MW installiert. Dabei handelte es sich um den ersten Solarpark des Landes, welcher in der Stadt Bavet in der Provinz Svay Rieng von der singapurischen Firma Sunseap fertiggestellt wurde. Die Firma Sunseap gewann das Ausschreibungsverfahren mit ihrem Tarif-Angebot in Höhe von 0,09 US-Dollar/kWh. Das Projekt hatte einen Investitionsumfang von 12,5 Millionen US-Dollar. Die ADB hat das Projekt mit insgesamt 6,6 Millionen US-Dollar kofinanziert. Weitere 3,3 Millionen US-Dollar kamen vom „Canadian Climate Fund“. Die Firma Sunseap handelte mit der EDC ein Power Purchase Agreement (PPA) für 20 Jahre aus.

Der größte Solarpark Kambodschas ist ein kambodschanisch-chinesisches Projekt, das im August 2019 ans Netz ging und das zweite Solarprojekt in Kambodscha war. Seitdem hat die Regierung mehr als vier große Solarparks genehmigt, die im ganzen Land gebaut werden sollen. Der 80-Megawatt-Solarpark in der Provinz Kampon Speu ist ein bedeutendes Projekt in Kambodschas Hinwendung zur Solarenergie. Das Projekt in Kampon Speu hat gezeigt, dass Solaranlagen in Kambodscha wirtschaftlich rentabel sind – sie verkaufen Strom an den Energieversorger zu einem Preis, der mit dem anderer Energiequellen konkurriert. SchneiTec, der Entwickler des Projekts, lieferte die Paneele für die Anlage.<sup>16</sup>

In den Jahren 2019-2020 wurde ein Solarpark mit einer Kapazität von 100 MW in Kampong Chhnang installiert und in Betrieb genommen.<sup>17</sup> Das Projekt wurde teilweise von der ADB finanziert. Die ADB hat im Rahmen ihres „Country Operation Business Plans“ für Kambodscha für das nationale Solarparkprojekt (2019 und 2020) 30,9 Millionen US-Dollar investiert. Für ein weiteres Projekt „Netzverstärkung/-ausbau für erneuerbare Energien“ (2020/2021) investiert die ADB 80 Millionen US-Dollar. Die Baukosten pro Megawatt des 100-MW-Projekts werden auf weniger als die Hälfte der Kosten des Staudamms Lower Sesan II geschätzt. Demnach sind die Kosten für den Bau eines Solarparks nur rund halb so hoch wie für den Bau eines Hydrokraftwerkes.

## 5. Technische Lösungsansätze

Aufgrund der geografischen Lage und der damit verbundenen Sonneneinstrahlung weist Kambodscha ein hervorragendes Terrain für Photovoltaik auf. Die durchschnittliche Sonnenscheindauer beträgt 6-9 Stunden pro Tag, was zu einem ungefähren Jahresertrag von 1.600 kWh/kWp führt. Kambodscha hat durchschnittliche Einstrahlungswerte von 5 kW/m<sup>2</sup>/Tag. Im Vergleich dazu hat Deutschland Einstrahlungswerte von 2,9 kW/m<sup>2</sup>/Tag. Die durchschnittlichen

<sup>16</sup> China Dialogue; <https://chinadialogue.net/en/energy/11706-in-cambodia-solar-power-surges-2>; zuletzt abgerufen am 30.06.2021.

<sup>17</sup> Asian Development Bank; <https://www.adb.org/news/adb-help-build-100-mw-solar-park-cambodia>; zuletzt abgerufen am 30.06.2021.

Einstrahlungswerte sind höher als in den meisten europäischen Regionen. Die Globalstrahlung (GHI) in Kambodscha beträgt 1.900 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Im Vergleich dazu hat Deutschland eine GHI von durchschnittlich 1.100 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr.

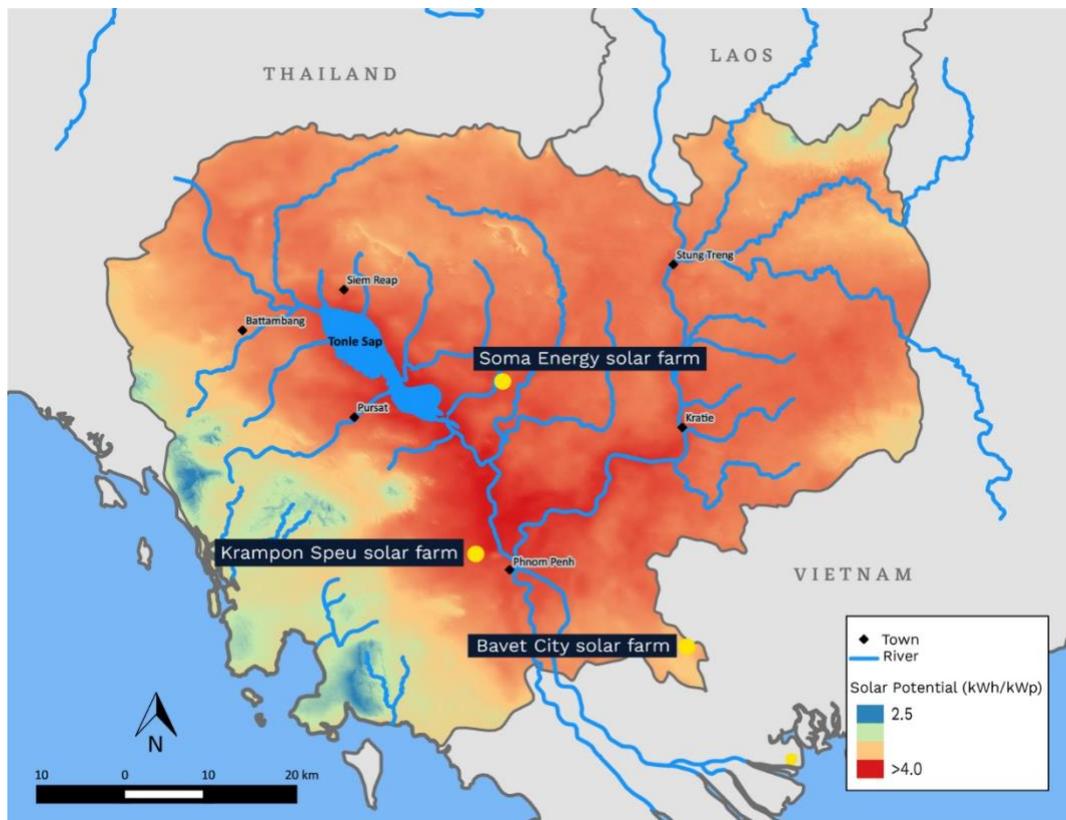


Abbildung 4: Kambodschas Solarpotenzial (angepasst von Stimson Center)

Bis 2016 war die kambodschanische Regierung skeptisch gegenüber der Solarenergie. Die politischen Entscheidungsträger äußerten Bedenken, dass sie zu teuer und unzuverlässig sei, und die Regierung nahm keine Projekte oder Ziele für erneuerbare Energien in ihren nationalen Energieplan auf. Sinkende Kosten haben auch der Solarenergie Auftrieb gegeben. Im Jahr 2019 ergab eine Ausschreibung für einen 60-MW-Solarpark einen Preis von 3.877 US-Dollar/kWh, was günstiger ist als jedes Wasserkraftprojekt in Kambodscha. Marktuntersuchungen haben ergeben, dass der aktuelle Marktpreis für Aufdachanlagen bei 800 bis 1.000 US-Dollar/kWh (je nach Systemgröße) liegt, bei 20-jährigen Stromabnahmebedingungen von ca. 10 US-Dollar/kWh. Bestehende Aufdachanlagen sind sichtbare Beweise für die Rentabilität von Aufdachanlagen. Die Tatsache, dass Solarfarmen innerhalb weniger Monate errichtet werden können, macht sie zu einer attraktiven Wahl, um die Energieknappheit zu beheben; Staudämme und Anlagen für fossile Brennstoffe brauchen in der Regel viel länger.

Auf Grundlage der uns bekannten Solarprojekte mit und ohne integrierter Energiespeicherlösung, Interviews mit zahlreichen Energieexperten in Kambodscha sowie mit Mitarbeitern des MME in Kambodscha werden in den nächsten zehn Jahren viele weitere Solarprojekte mit und ohne Integration von Energiespeichersystemen folgen. Oft ist eine Integration von Energiespeichern jedoch unausweichlich, etwa dann, wenn es um die Stromnetzstabilisierung geht.<sup>18</sup> Die Regierung hat die Entwicklung des Energiesektors zu einer nationalen Priorität erklärt. Während Kambodscha in den letzten 15 Jahren erhebliche Fortschritte beim Ausbau der kostengünstigen Stromerzeugung gemacht hat, stößt die bestehende Übertragungsinfrastruktur an ihre Kapazitätsgrenzen und muss ausgebaut und verstärkt werden, um

<sup>18</sup> Interview mit kambodschanischen Experten am 21.06.2021.

Versorgungsunterbrechungen zu vermeiden. Ziel ist es, durch eine robustere Stromversorgung die wirtschaftliche Produktivität und die Lebensqualität in Kambodscha zu steigern.

Die kambodschanische Regierung bzw. das MME haben die Entwicklungsziele für die ländliche Elektrifizierung wie folgt festgelegt: Bis 2020 erhielten nahezu alle Dörfer in Kambodscha Zugang zu Elektrizität. Der nächste Meilenstein bis zum Jahr 2030 ist, dass 70 Prozent der Bevölkerung einen Zugang zum nationalen Stromnetz bekommen. Der Ausbau der kambodschanischen Stromnetzinfrastruktur wird somit in den nächsten zehn Jahren eine wesentliche Rolle beim Ausbau und der Modernisierung der Stromnetzkapazitäten spielen. Die EDC unterstützt mit ihrem „Rural Electrification Fund“ dabei auch den Stromnetzaufbau und -ausbau in ländlichen Regionen, indem es zinslose Darlehen an Familien in den ländlichen Regionen zur Verfügung stellt.<sup>19</sup>

Energiespeichersysteme werden dabei eine wichtige Rolle im Ausbau der Übertragungsinfrastruktur spielen. Durch die Speicherung von durch Photovoltaik erzeugter Energie können die Integration von erneuerbarer Energien in das Stromnetz optimiert, Übertragungsengpässe vermieden und der Ausgleich von Angebot und Nachfrage geschafft werden. Bei der Nutzung von Energie stimmt die zeitliche, mengenmäßige und örtliche Verfügbarkeit in Kambodscha oft nicht mit dem Bedarf überein. Hinzu kommen von der Regierung angeordnete Stromausfälle aufgrund von Ressourcenknappheit und eine fehlende flächendeckende Stromnetzabdeckung. Energiespeicher sind somit eine ideale Lösung, um diese Defizite zu beseitigen. Für den Bereich Energiespeicher bestehen in Kambodscha Einsatzmöglichkeiten insbesondere für industrielle und gewerbliche Anwendungen, in Kombination mit mittelgroßen bis großen Solarkraftwerken zur Zwischenspeicherung von Solarenergie zur Eigenverbrauchserhöhung und Netzstabilisierung sowie im Bereich der ländlichen Elektrifizierung.

## 5.1 Energiespeicher

Da der Markt für Energiespeicher in Kambodscha noch in den Kinderschuhen steckt, kommen als technische Lösungsansätze z. B. elektrochemische Speicher (Speicherbatterien) für den privaten Gebrauch und Solarkraftwerke in Betracht wie auch erschwingliche Kältespeicher.

Ein durch die Asian Development Bank finanziertes Energiespeicherprojekt, welches zum Ziel hat, das kambodschanische Übertragungs- und Verteilungsnetz zu stärken, wird Energiespeichersysteme in die Planung des -ausbaus integrieren. Das Projekt wird den Umspannwerken helfen, erneuerbare Energien optimal in das kambodschanische Stromnetz zu integrieren und zur Entlastung des Übertragungs- und Verteilernetzes beitragen sowie bei Übertragungsengpässen einen Ausgleich von Angebot und Nachfrage schaffen. Das Projekt wird mit 6,7 Millionen US-Dollar gefördert und befindet sich in der Provinz Kampong Chhnang.<sup>20</sup> Die Kapazität der Solaranlage beträgt 100 MW und die Speicherkapazität des Energiespeichers 16 MWh.

Ein Energiespeicherprojekt der schwedischen Regierung, welches mit 110.000 US-Dollar gefördert wird, soll Dörfer in einer ländlichen Region, welche keinen Zugang zum Übertragungs- und Verteilernetz haben, mit Strom versorgen.<sup>21</sup> Die Kapazität der Solaranlage beträgt 50 kW und die Speicherkapazität des Energiespeichers 310 kWh.

### 5.1.1 Elektrochemische Speicher (Speicherbatterien)

Für die Stromversorgung von Industrie- und Gewerbebetrieben stellt sich die Frage der Speicherung von Energie unter einem wesentlich eingeschränkteren Blickwinkel als für die öffentliche Elektrizitätsversorgung. Dabei geht es z. B. um die Implementierung eines Energiespeichers in eine PV-Anlage, die etwa auf dem Dach einer industriellen Fertigungshalle

---

<sup>19</sup> Electricité du Cambodge; Department Rural Electrification Fund; <http://ref.gov.kh/page/home>; zuletzt abgerufen am 15.06.2021.

<sup>20</sup> Total Solar Cambodia; <https://solar.total.asia/customers/off-grid-island-hybrid-project> ProzentE2 Prozent80 Prozent8B/; zuletzt abgerufen am 29.06.2021.

<sup>21</sup> ScandAsia; <https://scandasia.com/swedish-government-funds-solar-energy-project-in-cambodia/>; zuletzt abgerufen am 29.06.2021.

angebracht werden soll. Aufgrund der Kostenreduktion von PV-Anlagen eröffnen sich für Industrie- und Gewerbebetriebe Möglichkeiten, mithilfe dieser Technik ergänzend zur Deckung des eigenen Strombedarfs beizutragen.

### 5.1.2 Kältespeicher

Bei zahlreichen industriellen und gewerblichen Fertigungsprozessen sowie bei der Gebäudekühlung und -klimatisierung wird Kälte in erheblichem Umfang, jedoch nur zu bestimmten Zeiten benötigt. Durch die Installation und die Bewirtschaftung eines Kältespeichers lässt sich die Kälteanlage auf eine kleinere Leistung auslegen. Dies führt zu geringeren Anschaffungskosten. Von Bedeutung ist dabei auch die Verringerung von laufenden Kosten für die elektrische Anschlussleistung der Kälteanlage und für die benötigte elektrische Energie. Beispiele hierfür sind Nahrungsmittelbetriebe und Klimazentralen für Großgebäude.

## 5.2 Solarenergie

Die technischen Lösungsansätze für Solaranlagen in Kambodscha sind vielfältig. Eine Kombination aus Solartechnologie (mit und ohne Energiespeicher) mit Netzstrom und Dieselgeneratoren ist für Kambodscha besonders gut geeignet. Solaranlagen werden meist als Aufdachanlagen installiert. Auch Floating-Anlagen wurden bereits installiert. Ground Mounted Systems werden ebenfalls eingesetzt, sowohl im Bereich Industrie und Gewerbe als auch bei Großprojekten.

Für den Bereich Solar inklusive Energiespeicher gibt es bereits einige Referenzprojekte:

Das Unternehmen Total Solar Cambodia arbeitet derzeit mit einem lokalen kambodschanischen Partner an zwei eigenständigen solarbasierten Mikronetzen zur Stromversorgung. Diese beiden Projekte sollen Unternehmen und Bewohner der Insel Koh Rong Sanloem mit grüner Energie versorgen. Die Insel befindet sich in einer abgelegenen Lage und hat keinen Zugang zum nationalen Stromnetz. Bei den zu installierenden Lösungskonzepten handelt es sich um Hybridsysteme.<sup>22</sup> Die Solaranlage hat eine Kapazität von 1,25 MW und die Kapazität des Batteriespeichers beträgt 2 MWh.

In der folgenden Tabelle sind alle uns bekannten Solarprojekte in Kambodscha aufgelistet. Energiespeicher wurden in diese Projekte nicht integriert. Für am kambodschanischen Energiemarkt interessierte Unternehmen besteht jedoch die Möglichkeit, mit den Projektträgern Kontakt aufzubauen, um gegebenenfalls zukünftige Projekte vor Ort oder eine nachträgliche Integration von Energiespeichern zu planen.

<b>Übersicht: Solarprojekte ohne Energiespeicher für den Zeitraum 2015-2020<sup>23</sup></b>						
Nr.	Projekt	Typ	kW	Industrie/Gewerbe	Investment	Jahr
1.	Sheico Phnom Penh	Aufdachanlage	858	Bekleidung	EPC	N/A
2.	CWKH Garment	Aufdachanlage	100	Bekleidung	EPC	2018
3.	Footsteps Garment	Aufdachanlage	60	Bekleidung	EPC	2018
4.	Sabrina Garment	Aufdachanlage	1.355	Bekleidung	EPC	2017
5.	Grand Twin	Aufdachanlage	600	Bekleidung	EPC	2016
6.	Horizon Outdoor (Cambodia)	Aufdachanlage	500	Bekleidung	EPC	2016
7.	Kaoway sports	Aufdachanlage	413	Bekleidung	EPC	N/A
8.	Sunbow Footwear	Aufdachanlage	4.050	Bekleidung	EPC	2017
9.	Trax apparel	Aufdachanlage	370	Bekleidung	EPC	2017
10.	SVI	Aufdachanlage	800	Elektrotechnik	Leasing	2020

<sup>22</sup> Asian Development Bank; <https://www.adb.org/news/127-8-million-adb-loan-help-expand-power-grid-cambodia>; zuletzt abgerufen am 29.06.2021.

<sup>23</sup> PEP-Team, GIZ Cambodia; 29.06.2021.

11.	Chip Mong Insee Cement	Aufdachanlage & floating system	9.800	Chemie	Leasing	2020
12.	K Cement	Aufdachanlage	7.000	Chemie	Leasing	2020
13.	AEON MALL Co., Ltd.	Aufdachanlage	1.000	Industrie	NA	2019
14.	Macro Sensok	Aufdachanlage	500	Industrie	NA	2018
15.	Le Urban Eco Park	Aufdachanlage	294	Industrie	Leasing	2019
16.	Laurelton Diamonds Co. Ltd.	Aufdachanlage	500	Industrie	EPC	2017
17.	Total – Gas stations phase 1	Aufdachanlage	233	Industrie	EPC	2018
18.	ISI steel factory	Aufdachanlage	1.241	Metall	NA	2017
19.	CocaCola Phnom Penh	Aufdachanlage	2.600	F&B	Leasing	2017
20.	Angkor Dairy	Aufdachanlage	466	F&B	Leasing	N/A
21.	Khmer Brewery	Aufdachanlage	4.000	F&B	NA	N/A
22.	Mondulkiri	Aufdachanlage	115	F&B	EPC	2020
23.	Mondulkiry Factory	Aufdachanlage	100	F&B	EPC	2020
24.	Ratanakiri casava	Aufdachanlage	118	F&B	EPC	2020
25.	Thbong Khmom pig farm	Aufdachanlage	28	F&B	EPC	2020
26.	Monrithy Group	Ground mount	30	F&B	EPC	2020
27.	Amru Rice	Aufdachanlage	260	F&B	Leasing	2020
28.	Knay Bang Chhat	Aufdachanlage	17	Hotel	EPC	2016
29.	Silvertown Metropolitan Hotel	Aufdachanlage	58	Hotel	EPC	2017
30.	Koh Rong Sanloem VET	Aufdachanlage + ground- mounted system (mini- grid)	1.250	Hotel	Leasing	2020
31.	ISPP School	Aufdachanlage	800	Öffentliche Einrichtungen	EPC	2017
32.	US Embassy	Aufdachanlage	300	Öffentliche Einrichtungen	EPC	2019
33.	PSE	Aufdachanlage	30	Öffentliche Einrichtungen	N/A	2019
34.	Handa Foundation Hospital	Aufdachanlage	81	Öffentliche Einrichtungen	EPC	N/A
35.	Donbosco School	Aufdachanlage	280	Öffentliche Einrichtungen	EPC	2015
36.	Sophea Residential	Aufdachanlage	30	Öffentliche Einrichtungen	EPC	N/A
37.	Cross	Aufdachanlage	300	Öffentliche Einrichtungen	EPC	N/A
38.	Nokor Tep Women Hospital	Aufdachanlage	117	Öffentliche Einrichtungen	EPC	2019
39.	Royal Angkor Hospital	Aufdachanlage	300	Öffentliche Einrichtungen	Leasing	2020
40.	Mercedes	Aufdachanlage	100	Transport	N/A	N/A
<b>Total</b>			<b>41.054</b>			

Tabelle 2: Solarprojekte ohne Energiespeicher für den Zeitraum 2015-2020

# 6. Relevante rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Dieses Kapitel soll einen Überblick über in Kambodscha rechtliche und wirtschaftliche Regelungen geben. Weitere rechtliche Fragen für deutsche Geschäftsaktivitäten in Myanmar werden in der Rubrik „Recht kompakt“ der GTAI erläutert oder müssen mit einem Fachanwalt geklärt werden.

## 6.1 Förderprogramme, steuerliche Anreize

Kambodschas Finanzsektor besteht aus rund 50 verschiedenen Banken. Die Banken bieten jedoch keine Produkte zur gezielten Finanzierung von Projekten im Bereich Energieeffizienz oder erneuerbare Energien an. Zur Finanzierung von Projekten können Unternehmen jedoch ein gewerbliches Darlehen aufnehmen. Darlehen in Kambodscha werden grundsätzlich in US-Dollar vergeben. Förderprogramme von öffentlichen Einrichtungen in Kambodscha oder steuerliche Anreize seitens der Regierung für Investitionen im Bereich Energiespeicher und erneuerbare Energien in Industrie und Gewerbe bestehen derzeit ebenso nicht.

Die ADB fördert als (Teil-)Investor sowohl Projekte im Bereich erneuerbare Energien als auch Energiespeicher. Die Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG) unterstützt Projekte im Bereich erneuerbare Energien in Kambodscha mit langfristigen Finanzierungen. Derzeit werden Solarprojekte im Versorgungsbereich in Kambodscha überprüft. Im Bereich Energiespeicher kann die Finanzierung in Form von einer Unternehmensfinanzierung (nicht Projektfinanzierung) durchgeführt werden. Zudem bietet die DEG im Unternehmenssegment technische Hilfe zur Verbesserung der Energieeffizienz an.<sup>24</sup>

## 6.2 Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen, Zugang zu Projekten

Die Projektvergabestrukturen sind in Kambodscha nicht einheitlich geregelt und projektabhängig. Die Abläufe von Projektvergaben sind jedoch im Wesentlichen ähnlich. Eine zentrale Internetplattform für Information zu laufenden Ausschreibungen gibt es noch nicht.

Viele Projekte werden durch internationale Geldgeber, wie z. B. der ADB, finanziert und öffentlich ausgeschrieben sowie in den Printmedien (z. B. der Phnom Penh Post) veröffentlicht. Über die Webseite der ADB lassen sich alle aktuellen Ausschreibungen einsehen, auch für Kambodscha und insbesondere im Energiesektor.<sup>25</sup> Die ADB arbeitet dabei stets als Transaktionsberaterin, um die öffentlichen Projekte bei der Konzeption und Durchführung eines offenen und wettbewerbsorientierten Ausschreibungsverfahrens zu unterstützen.

Bei Projekten und Beschaffungen im Wert von mehr als 100 Millionen Riel (ca. 22.000 Euro) ist die Regierung zu öffentlichen Ausschreibungen verpflichtet. In einigen Fällen, insbesondere bei Ausschreibungen im Wert von weniger als 1 Million US-Dollar, werden Anzeigen und Antragsformulare lediglich in Khmer verfasst, was ausländische Firmen benachteiligen kann. Ausschreibungen im Wert von über 1 Million US-Dollar werden in der Regel vollständig in englischer Sprache ausgeschrieben und abgewickelt. Öffentliche Ausschreibungen im Beschaffungswesen werden auf der Website des kambodschanischen Wirtschafts- und Finanzministeriums veröffentlicht. Das öffentliche Beschaffungswesen ist jedoch nicht immer transparent und die Bewerbungszeiträume sind oft kurz. Bei Bauprojekten dürfen nur in Kambodscha registrierte Unternehmen als Bieter an Ausschreibungen teilnehmen. Unterschiedliche Präqualifizierungsverfahren auf Provinzebene erschweren teilweise den Bewerbungsprozess.

Die kambodschanische Regierung ist bemüht, bestehenden Unklarheiten und gesetzliche Lücken im

---

<sup>24</sup> Online-Interview mit einer Expertin der DEG am 10.03.2021 in Myanmar.

<sup>25</sup> <https://www.adb.org/projects/tenders/sector/energy>

Ausschreibungsverfahren zu beseitigen. Im Februar 2018 erließ die Regierung eine neue Verordnung über Verfahren zur Lösung von Beschwerden über Unregelmäßigkeiten im öffentlichen Beschaffungswesen.

### 6.3 Netzanschlussbedingungen und Genehmigungsverfahren

Die Regelung der Stromerzeugung für den Eigenverbrauch wird durch die „Solarverordnung“ geklärt. Die Solarverordnung erlaubt die Stromerzeugung für den Eigenverbrauch für netzunabhängige Solaranlagen und für netzgekoppelte Anlagen, wenn sie bestimmte Kriterien erfüllen. Netzunabhängige Systeme – d. h. solche, die nicht mit dem nationalen Netz verbunden und synchronisiert sind – dürfen unabhängig von der erforderlichen Kapazität Solarstrom oder andere Erzeugungsanlagen für den Eigenverbrauch nutzen. Diejenigen, die mit dem nationalen Netz verbunden und synchronisiert sind, müssen die folgenden Kriterien erfüllen:

- Sie müssen als „Groß-“ oder „Bulk-“Verbraucher kategorisiert werden (Versorgung durch das nationale Netz bei 380 V, 22 kV bzw. > 22 kV).
- Die maximale Wechselrichterleistung ist auf 50 Prozent des Stromvertragsbedarfs begrenzt.
- Überschüssige Energie darf nicht in das Netz eingespeist werden, es sei denn, es wurde ein PPA mit dem EDC oder einem anderen Lizenznehmer abgeschlossen.
- Technische Anforderungen wie Anti-Inseling und Oberschwingungsstörung.

Für Projekte im Bereich Solarenergie müssen grundsätzlich Genehmigungs- und Zulassungsverfahren durchgeführt werden oder eine Anmeldung für den Betrieb einer Solaranlage eingeholt werden. Solaranlagen zur Eigenversorgung müssen beispielsweise angemeldet und genehmigt werden. Anmeldungen und Genehmigungen von Solaranlagen zur Eigenversorgung wurden in der Vergangenheit stets von öffentlicher Seite gewährt. Ein Grund für diesen Anmelde- und Genehmigungsprozess ist die besondere Struktur des kambodschanischen Stromtarifs sowie die monatlich erhobene sog. capacity charge, welche auch für Unternehmen, welche Solaranlagen zur Eigenversorgung nutzen, Anwendung findet.<sup>26</sup>

Gemäß den Bestimmungen des Elektrizitätsgesetzes ist jeder Stromanbieter verpflichtet, eine von der EAC ausgestellte Lizenz zu besitzen und die Bestimmungen des Elektrizitätsgesetzes, seine Lizenz sowie die von der EAC erlassenen Vorschriften und Verfahren einzuhalten. Eine Lizenz ermächtigt den Lizenznehmer, Stromdienstleistungen gemäß den in der Lizenz genannten Bestimmungen (den sog. Lizenzbedingungen) zu erbringen.

Unternehmen, die die Kriterien für netzsynchrone Eigenstromerzeugung erfüllen, benötigen die Genehmigung von MME und EDC, dies ist normalerweise kein Hindernis für die Entwicklung. Projektentwickler müssen einen Antrag bei MME und EDC stellen, die den Zeitpunkt und die Effizienz des Projekts prüfen und bei Eignung eine Genehmigung für das Projekt erteilen sowie es in den Masterplan aufnehmen. Diese Genehmigung wird in Form einer schriftlichen Vereinbarung erfolgen, die für ein Jahr gültig ist.

In der Praxis wird davon ausgegangen, dass die Genehmigungsverfahren kein Engpass für die Projektentwicklung sind und die Bearbeitung etwa einen Monat ab Einreichung dauern kann, solange das Projekt nach einem ausreichenden Standard entwickelt wird und keine zusätzlichen Komplikationen aufweist, z. B. in geschützten Gebieten gebaut wird. Es gibt jedoch keine standardisierte Dokumentation für diesen Prozess. Die Möglichkeit, Strom über eine PPA zurück an das Netz zu verkaufen, ist in der Praxis begrenzt, obwohl sie nach der Solarverordnung erlaubt ist. Wenn ein Verbraucher von einem anderen Stromerzeuger als der EDC mit Strom versorgt wird, müssen der Lizenzinhaber und die EDC auch der Installation der Solaranlage zustimmen. Dies ist insbesondere für SEZs von Bedeutung, die oft ihren eigenen IPP haben.

In Kambodscha gibt es drei Arten der Stromlieferung an Verbraucher: (1) Bulk-Verkauf an Verbraucher mit einer Leistung von 10 MW und mehr über die Umspannstation des National Grid, (2) über Unterübertragungsleitungen, die von Unterübertragungslizenzen betrieben werden, für die Versorgung von Mittelspannungsverbrauchern mit einer

---

<sup>26</sup> Interview mit einem Sprecher des Ministry of Mines and Energy in Cambodia am 16.06.2021.

Leistung von über 275 kVA und (3) über Mittel- und Niederspannungsleitungen von Verteilungslizenznehmern für die Versorgung von Kleinverbrauchern mit einer Leistung unter 275 kVA und Mittelspannungsverbrauchern mit einer Leistung über 275 kVA. Mittelspannungsverbraucher mit einer Leistung von mehr als 275 kVA können die Stromversorgung durch Übertragungsleitungen von Unterübertragungslizenznehmern oder durch Mittelspannungsleitungen von Verteilungslizenznehmern wählen.

## 6.4 Strompreise

Kambodscha hat einen der höchsten Tarifstrompreise in Südostasien. Die Kosten spiegeln die Kosten für den Import fossiler Brennstoffe und das fragmentierte Stromversorgungssystem des Landes sowie Ineffizienzen in der Stromerzeugungs- und -übertragungsinfrastruktur wider. Die Regierung versucht, die Stromtarife für alle Verbrauchertypen zu senken, insbesondere für Verbraucher mit geringem Einkommen. Infolgedessen weisen die Tarife für Industrie-, Haushalts- und Gewerbekunden von 2015 bis 2020 einen rückläufigen Trend auf. In den ländlichen Gebieten ist der kWh-Preis höher als in den städtischen Gebieten. Ein Kunde einer REE zahlt mehr pro kWh als ein direkter Kunde der EDC oder einem unabhängigen Energieversorger. Dies liegt daran, dass der Kunde einer REE sowohl seinen eigenen Abnahmepreis von REE als auch den Abnahmepreis der REE von der EDC oder dem IPP trägt. Die Kosten werden an die Kunden weitergegeben.

Für Nutzer von Solaranlagen gelten gesonderte Tarife. Bezieher von Solarstrom zahlen ein monatliches Nutzungsentgelt, die *capacity charge*, und den Strom, welcher aus dem nationalen Netz bezogen wird. Bei dem Nutzungsentgelt handelt es sich um monatliche Fixkosten, welche von der kW-Leistung des Transformators, also der Kapazität des Transformators, abhängt. Die Höhe der *capacity charge* richtet sich auch nach dem Verbrauchertyp sowie der örtlichen Lage und liegt zwischen 2,90 US-Dollar/kWh und 5,80 US-Dollar/kWh pro Monat. Der andere Teil ist die Gebühr für den tatsächlichen kWh-Verbrauch aus dem Stromnetz. Die Stromtarife für Solaranlagenutzer zur Eigenversorgung liegen zwischen 0,12 US-Dollar/kWh und 0,16 US-Dollar/kWh. Hier erhält der Solarverbraucher einen vergünstigten Tarif für die aus dem nationalen Stromnetz bezogenen kWh. Es besteht kein gesonderter, günstigerer Nachttarif für Solaranlagenutzer.<sup>27</sup>

Generell gilt, dass größere Kunden mit großen und konstanten Lasten, wie z. B. Betonhersteller, mit Solarenergie erhebliche Einsparungen erzielen können. Dies liegt daran, dass sie in der Lage sind, die Höhe des Verbrauchs im Verhältnis zu ihrer Nachfrage (d. h. Lastfaktor) zu optimieren, indem sie den Strom so konstant wie möglich rund um die Uhr und das ganze Jahr über beziehen. Andere Kunden mit hohen Stromtarifen können ein System mit einer geringeren relativen Kapazität installieren und von einem deutlich reduzierten Tarif pro kWh profitieren, während sie eine relativ geringe Kapazitätsgebühr zahlen müssen. Ein weiterer wichtiger Faktor in dieser Gleichung ist der Ausgleich von Dieselmotor- und Brennstoffkosten, die für viele kommerzielle und gewerbliche Kunden einen beträchtlichen Anteil an ihren Gesamtenergiekosten ausmachen. Für andere kleinere, intermittierende oder saisonale Kunden macht die aktuelle Regulierung und Kapazitätsgebühr die Geschäftsmodelle vorerst unrentabel und sie müssen spätere regulatorische Änderungen abwarten.

Die folgenden Tabellen geben einen detaillierten Überblick über die aktuellen Stromtarife. Der kWh-Preis hat sich in den letzten Jahren verringert.

<b>Stromversorgung vom Umspannwerk des National Grid</b>		
Bezug vom HV-Einspeiser	USD/kWh	0,117
Bezug vom MV-Einspeiser außerhalb von Phnom Penh und Takhmao	USD/kWh	0,121
Bezug vom MV-Einspeiser in Phnom Penh und Takhmao	USD/kWh	0,132
<b>Elektrizitätsversorgung durch EDC in Phnom Penh und Krong Takhmao</b>		
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher, die an MV angeschlossen sind	USD/kWh	0,137

<sup>27</sup> Electricity Authority Cambodia; <https://www.eac.gov.kh/site/index?lang=en>; zuletzt abgerufen am 26.06.2021.

Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher, die an MS angeschlossen sind	USD/kWh	0,158
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Verbrauchertransformators	USD/kWh	0,142
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Lizenznehmers	USD/kWh	0,150
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Verbrauchertransformators	USD/kWh	0,164
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Konzessionärs	USD/kWh	0,172
Anwohner (> 200 kWh/Monat), andere als Anwohner	Riels/kWh	730
Anwohner mit einem Verbrauch von 51 bis 200 kWh/Monat	Riels/kWh	610
Einwohner mit einem Verbrauch von 11 bis 50 kWh/Monat	Riels/kWh	480
Anwohner verbrauchen weniger als 10 kWh/Monat	Riels/kWh	380

#### Elektrizitätsversorgung durch EDC außerhalb von Phnom Penh und Krong Takhmao

Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher, die an MV angeschlossen sind	USD/kWh	0,137
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher, die an MS angeschlossen sind	USD/kWh	0,158
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Verbrauchertransformators	USD/kWh	0,142
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Lizenznehmers	USD/kWh	0,150
Gewerbe, Verwaltung und sonstige Verbraucher mit Zähler mit Zähler an Niederspannung des Verbrauchertransformators	USD/kWh	0,164
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Netzbetreibers	USD/kWh	0,172
Einwohner (> 200 kWh/Monat), ausgenommen Einwohner in Provinzstädten	Riels/kWh	730
Anwohner (> 200 kWh/Monat), außer Anwohner in ländlichen Gebieten	Riels/kWh	730
Einwohner mit einem Verbrauch von 51 bis 200 kWh/Monat in Provinzstädten	Riels/kWh	610
Einwohner in ländlichen Gebieten mit einem Verbrauch von 51 bis 200 kWh/Monat	Riels/kWh	610
Einwohner in Provinzstädten und ländlichen Gebieten verbrauchen zwischen 11 und 50 kWh/Monat	Riels/kWh	480
Einwohner in Provinzstädten und ländlichen Gebieten verbrauchen weniger als 1 kWh/Monat	Riels/kWh	380
Wasserpumpe für die Landwirtschaft von 21:00 Uhr bis 7:00 Uhr	Riels/kWh	480
Schulen, Krankenhäuser und Referenz-Gesundheitszentren in ländlichen Gegenden	Riels/kWh	610

#### Von Lizenznehmern gelieferte Elektrizität

Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher, die an MV angeschlossen sind	USD/kWh	0,137
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher, die an MS angeschlossen sind	USD/kWh	0,158
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Verbrauchertransformators	USD/kWh	0,142
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Lizenznehmers	USD/kWh	0,150
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Verbrauchertransformators	USD/kWh	0,164
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Konzessionärs	USD/kWh	0,172
Anwohner (> 200 kWh/Monat), andere als Anwohner	Riels/kWh	730
Anwohner mit einem Verbrauch von 51 bis 200 kWh/Monat	Riels/kWh	610
Anwohner mit einem Verbrauch von 11 bis 50 kWh/Monat	Riels/kWh	480
Anwohner verbrauchen weniger als 10 kWh/Monat	Riels/kWh	380
Wasserpumpe für die Landwirtschaft von 21:00 Uhr bis 7:00 Uhr	Riels/kWh	480
Schulen, Krankenhäuser und Gesundheitszentren in ländlichen Gegenden	Riels/kWh	610

Tabelle 3: Überblick Stromtarife nach Versorgern

### Nutzungszeittarife für Abnehmer im Bereich Industrie und Gewerbe sowie im landwirtschaftlichen Bereich

	Energiekosten	
	Capacity Charge US- Dollar/kW/Monat	Nutzungszeit 7:00-21:00 Nutzungszeit 21:00-7:00

		US-Dollar/kWh	US-Dollar/kWh
Verbraucher, die an die HV-Zuleitung von der National Grid Substation angeschlossen sind	2,90	0,115	0,094
Verbraucher, die an die MS-Einspeisung von der National Grid Substation außerhalb von Phnom Penh und Takhmao angeschlossen sind	3,20	0,119	0,096
Verbraucher, die an der MV-Einspeisung von der National Grid Substation in Phnom Penh und Takhmao angeschlossen sind	4,40	0,131	0,096
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher, angeschlossen an MV	5,00	0,130	0,110
Kommerzielle, administrative und andere Verbraucher, die an MV angeschlossen sind	5,80	0,150	0,124
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Verbrauchertransformators	5,00	0,135	0,114
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Lizenznehmers	5,00	0,143	0,122
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Verbrauchertransformators	5,80	0,156	0,129
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Lizenznehmers	5,80	0,164	0,137

Tabelle 4: Stromtarife für den Bereich Industrie und Gewerbe ohne Solar zur Eigenversorgung

#### Tarife für Solarstrom und Kapazitätsgebühr für den Bereich Industrie und Gewerbe sowie für den landwirtschaftlichen Bereich

	Capacity Charge US-Dollar/kW/Monat	Energiekosten US-Dollar/kWh
Verbraucher, die an die HV-Zuleitung von der National Grid Substation angeschlossen sind	2,90	0,115
Verbraucher, die an die MS-Einspeisung von der National Grid Substation außerhalb von Phnom Penh und Takhmao angeschlossen sind	3,20	0,119
Verbraucher, die an der MV-Einspeisung von der National Grid Substation in Phnom Penh und Takhmao angeschlossen sind	4,40	0,131
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher, angeschlossen an MV	5,00	0,130
Gewerbliche, administrative und sonstige Verbraucher, die an MV angeschlossen sind	5,80	0,150
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Verbrauchertransformators	5,00	0,135
Industrielle und landwirtschaftliche Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Lizenznehmers	5,00	0,143
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Konzessionärs	5,80	0,156
Gewerbe-, Verwaltungs- und sonstige Verbraucher mit Zähler an Niederspannung des Transformators des Lizenznehmers	5,80	0,164

Tabelle 5: Stromtarife für den Bereich Industrie und Gewerbe mit Solar zur Eigenversorgung

## 6.5 Marktbarrieren und -hemmnisse

Bei Investitionen im Bereich Energie, etwa für Solaranlagen, stellt sich oft die Frage nach den Landeigentums- und Pachtverhältnissen. Nach kambodschanischem Recht ist ein Landbesitz durch Ausländer grundsätzlich nicht möglich. Das Gesetz erlaubt Ausländern lediglich das Eigentum von Gebäuden/Gebäudeeinheiten, welche sich oberhalb des Erdgeschosses befinden. Ein Ausländer kann maximal 70 Prozent Eigentum an einer Gebäudefläche erwerben. Im Umkreis von 30 Kilometern um die Landesgrenzen können Ausländer kein Eigentum erwerben. Unabhängig von den Eigentumsregelungen können ausländische Investoren jedoch Land durch Konzessionen und verlängerbare Pachtverträge besitzen und nutzen.

Vorteilhaft für ausländische Investoren sind die gesetzlichen Vorschriften über die Inhaberschaft von Gesellschaftsanteilen, welche grundsätzlich eine 100-prozentige ausländische Beteiligung gestatten. Einschränkungen bestehen insoweit nur für Investitionen im Bereich Filmproduktion, Reismüllerei, Edelsteinabbau und -verarbeitung, Verlags- und Druckwesen, Radio und Fernsehen, Holz- und Steinschnitzerei und Seidenweberei.

Für deutsche Unternehmen wird es entscheidend sein, effektive Strategien zu entwickeln sowie Kontakt zu lokalen Partnerunternehmen und den zuständigen öffentlichen Stellen sowie Lizenznehmern für die Stromversorgung aufzubauen. Für die Stromversorgung in der Region Phnom Penh und den größeren Städten in Kambodscha ist die EDC zuständig. Für die ländlichen Regionen sind grundsätzlich private Lizenznehmer für die Stromversorgung zuständig.

Im Bereich Energiespeicher und erneuerbare Energien haben lokal ansässige Unternehmen und Unternehmen mit Projekterfahrung in der Region einen Wettbewerbsvorteil. Darum ist es wichtig, dass sich interessierte deutsche Unternehmen auf dem lokalen Markt vor Ort positionieren, um auf Marktveränderungen schnell reagieren und Produkte und Dienstleistungen ohne große zeitliche Verzögerung anbieten zu können. Zudem kann die Sichtbarkeit für eigene Produkte und Lösungen vor Ort effektiver generiert werden.

## 6.6 Fachkräfte

Eine der größten Herausforderungen für ausländische Unternehmen in Kambodscha ist der Fachkräftemangel, welcher im Vergleich zu seinen asiatischen Nachbarländern Thailand und Vietnam stark ausgeprägt ist. Gründe dafür liegen u. a. in der jungen Geschichte. Mit ihrem Einmarsch in Phnom Penh 1975 begann die Herrschaft der Roten Khmer. Bis zum Ende des Pol-Pot-Regimes 1979 gab es viele Opfer, Hunger und Krankheiten und das Bildungssystem wurde praktisch abgeschafft. Auch in den Jahren danach gab es kaum Zugang zu Bildung. Diese Defizite sind dem Land auch heute, 40 Jahre später, noch anzumerken. Kambodscha ist weiterhin mit großen Qualifikationsdefiziten konfrontiert, die sich aus der resultierenden Kombination von Schul- und Lernlücken ergeben.

Kambodscha profitiert von einer günstigen Demografie – eine jugendliche Bevölkerung mit steigendem Bildungsniveau wird die Wettbewerbsfähigkeit des Landes in den kommenden Jahren nur steigern. Es wird erwartet, dass die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter zwischen 2015 und 2055 um etwa 25 Prozent zunehmen wird. Die Beschäftigungsquote des Landes ist mit 83 Prozent hoch. Daten der Internationalen Arbeitsorganisation zur Beschäftigung nach Berufen zeigen, dass 79 Prozent der Gesamtbeschäftigung in Kambodscha der „Qualifikationsstufe 2 (mittel)“ zuzuordnen sind, was sich auf Büroangestellte, Dienstleistungs- und Vertriebsmitarbeiter, Facharbeiter in der Landwirtschaft und im Handel sowie Maschinenbauer und Monteure bezieht. Das Ministerium für Arbeit und Berufsausbildung genehmigt die Einstellung von ausländischen Führungs- oder Fachkräften nur, wenn die erforderlichen Qualifikationen in der einheimischen Belegschaft nicht vorhanden sind.

## 6.7 Zahlungs- und Vertriebsstruktur

Die Zollsätze für Importe nach Kambodscha liegen zwischen 0 und 35 Prozent. Der durchschnittliche Zollsatz für Importe liegt bei 19,5 Prozent. Der Satz für Energiespeicher liegt bei 15 Prozent, für Solarteile bei sieben Prozent. Eine vollständige Auflistung der Zollsätze lässt sich im Bericht Zolltarife Kambodscha 2020 vom General Department of Customs and Excise in Cambodia finden. Die Online-Datenbank des General Department of Customs and Excise ermöglicht die Suche nach den anzuwendenden Zolltarifen. Zudem ist eine App des General Department of Customs and Excise für das Smartphone verfügbar, mittels welcher auch alle Tarife in Erfahrung gebracht werden können. Zusätzliche Regelungen zu den Tarifen können über die Homepage des Ministeriums für Wirtschaft und Finanzen angefordert werden.

## 6.8 Verkehrsinfrastruktur

Aufgrund umfangreicher Infrastrukturmaßnahmen haben sich die Distributionskanäle in Kambodscha verbessert. In den urbanen Zentren, z. B. Phnom Penh und Siem Reap, funktioniert die Verteilung im Allgemeinen gut und effizient.

Es gibt siebzehn Flughäfen in Kambodscha, wobei noch nicht alle eine befestigte Start- und Landebahn haben. Die größeren Flughäfen in Phnom Penh, Sihanoukville und Siem Reap entsprechen den Normen der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation.

Das Straßensystem ist noch verbesserungsbedürftig, wurde jedoch in den letzten Jahren stark ausgebaut. Beim Straßenverkehrsnetz in Kambodscha wird zwischen den Kategorien 1-4 unterschieden, wobei Straßen der Kategorie 1 wichtige Hauptverbindungsstraßen sind und Straßen der Kategorie 4 weniger wichtige kleinere Landstraßen. Das Straßennetz der Kategorie 1 umfasst 2.254 Kilometer asphaltierte Straßen. Diese sind sowohl für die interne Verteilung als auch für eine stärkere regionale Integration von entscheidender Bedeutung. Das Straßennetz der Kategorie 2 umfasst 5.007 Kilometer Nationalstraßen und ist zu 72 Prozent asphaltiert. Zudem umfasst das Straßennetz der Kategorie 3 ca. 9.000 Kilometer kleinere Provinzstraßen, welche zu 30 Prozent asphaltiert sind, und ca. 45.000 Kilometer ländliche Straßen der Kategorie 4, welche weniger gut ausgebaut sind.<sup>28</sup>

Das Land verfügt über etwa 3.700 Kilometer schiffbare Wasserstraßen. Davon können jedoch nur 282 Kilometer für Schiffe mit einem Tiefgang von mehr als 1,8 Metern genutzt werden.<sup>29</sup> In Sihanoukville, am Golf von Thailand, liegt Kambodschas wichtigste Hafenanlage. Die Hafenanlage wird derzeit ausgebaut und modernisiert.

## 7. Markteintrittsstrategien und Risiken

Industrielle und kommerzielle Unternehmen haben das Potenzial für erhebliche Einsparungen im Rahmen der Solarverordnung. Obwohl nur begrenzte Daten über den Verbrauch, die Investitionsprofile und die Renditen bestehender PV-Solaranlagen verfügbar sind, ist die Möglichkeit für Einsparungen im Rahmen der bestehenden Vorschriften klar. Die kontinuierliche Entwicklung des Marktes im Bereich Aufdachanlagen in Kambodscha vor und nach der Veröffentlichung der Solarverordnung, insbesondere in Phnom Penh zeigt, dass sich derartige Anlagen häufig rechnen. Es sind jedoch wesentlich höhere Anschaffungskosten erforderlich. Ob die Installation inklusive Batteriespeicher oder eine nachträgliche Installation eines Energiespeichers wirtschaftlich rentabel ist, muss im Einzelfall ermittelt werden.

Um die Attraktivität zu beurteilen, müssen bestimmte Kriterien berücksichtigt werden:

- Verbrauchsniveau (in Verbindung mit dem Anschlusstyp, d. h. Mittelspannung (MV) oder Hochspannung (HV) zur Einhaltung der Vorschriften)
- Betriebsstunden und Lastvariabilität
- Standort- und Landbesitzmodell (d. h. Eigentum, Pachtdauer)
- Besitz und Nutzung von Dieselgeneratoren

Die drei gängigen Vertragsmodelle in Kambodscha sind Eigeninvestition, Leasing und PPA. Bei der Eigeninvestition, CapEx, ist der Nutzer der Eigentümer einer Solaranlage, der sich auf sein Anfangskapital und die Beauftragung eines EPC-Unternehmens (Engineering, Procurement and Construction) verlässt. Es gibt viele verschiedene mögliche Leasing-Vereinbarungen, aber die relevante für Solar-PV in Kambodscha ist das Leasing von Solaranlagen an den Standorteigentümer für eine vertraglich festgelegte Zeitspanne. Bei diesem Betriebskostenmodell (OpEx) zahlt der Standorteigentümer laufend und nicht im Voraus wie beim CapEx-Modell. Pachtverträge können dazu führen, dass der Standorteigentümer Eigentümer der Anlage werden könnte und die Bedingungen der Pacht hängen von der Vertragsdauer ab. Ein PPA ist der vertraglich vereinbarte Verkauf von Strom von einem Unternehmen an ein anderes, der wie beim Leasingmodell von einer Dachnutzungs- und Zugangsvereinbarung begleitet werden muss.

Die am einfachsten umzusetzenden Vertragsmodelle sind Leasing- oder Eigenverbrauchsmodelle, da ein PPA die Einhaltung zusätzlicher Vorschriften erfordert. Das Pachtmodell kann so gestaltet werden, dass es eine sehr ähnliche

<sup>28</sup> Asian Development Bank; CAMBODIA TRANSPORT SECTOR ASSESSMENT, STRATEGY, AND ROAD MAP; 2019.

<sup>29</sup> Asian Development Bank; TRANSPORT SECTOR ASSESSMENT, STRATEGY AND ROAD MAP; 2019.

vertragliche Regelung wie ein PPA bietet, und es hat den Vorteil, dass es das Anfangskapital, das Systemmanagement sowie verschiedene mit der Produktion und dem Betrieb und der Wartung (O&M) verbundene Risiken an einen Dritten auslagert. Die Vorteile des Selbstinvestitionsmodells sind, dass es Eigentum garantiert und in der Regel eine höhere Amortisation ermöglicht und die Kontrolle über Produktion, Leistung und O&M. Cashflow ist die größte Hürde für Eigeninvestitionen in Kambodscha, aber auch der Grad an technischem und Management-Komfort, der erforderlich ist, um mit EPC-Unternehmen und Subunternehmern direkter umzugehen als beim Leasingmodell. Diese Faktoren bestimmen in der Regel, welches Modell zum Einsatz kommt.

Das häufigste Modell ist das Eigeninvestitions-Modell, bei dem ein EPC-Auftragnehmer eingesetzt wird, gefolgt von Leasingmodellen. Beim Leasingmodell mit einem kommerziellen oder industriellen Kunden, der selbst das Land pachtet, ist eine Vereinbarung mit dem ursprünglichen Landeigentümer nicht erforderlich, solange der Land-Pachtvertrag länger ist als der Energie-Pachtvertrag.

Es gibt noch eine Reihe von Hindernissen, die einer größeren Ausschöpfung des kambodschanischen Dachsolar-Potenzials entgegenstehen. Eine Studie der Vereinten Nationen zur Thematik De-Risking-Mechanismen, welche im April 2019 der kambodschanischen Regierung als Entwurf vorgelegt wurde, listet Barrieren, mit denen sich Investoren und Projektentwicklern auseinandersetzen mussten. Zu diesen Barrieren zählen:

- Strommarktrisiko bezogen auf die regulatorische Unsicherheit insbesondere neue Tarifstrukturen und die Netzintegration,
- Kreditrisiko der Endverbraucher,
- Finanzierungsrisiko in Bezug auf nationale Kapitalknappheit.

In Kambodscha wird empfohlen, den Übergang zum Stromsektor durch den Aufbau von Kapazitäten zu unterstützen. Innerhalb multinationaler Institutionen wie der ADB, der Internationalen Energieagentur und der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien gibt es beträchtliche technische Kapazitäten, die an Betreiber von Versorgungsunternehmen und Energieplaner in Entwicklungsländern wie Kambodscha weitergegeben werden können. Entwicklungspartner sollten finanzielle Unterstützung für technisches Training, Austausch und andere Aktivitäten zum Kapazitätsaufbau priorisieren, um diese technische Expertise zu EDC und dem Ministerium für Industrie, Bergbau und Energie zu bringen.

Um seine Zielgruppen oder potenzielle Kunden in Kambodscha zu erreichen, können beispielsweise auch Workshops in Kooperation mit der Delegation der Deutschen Wirtschaft oder lokalen Kammern und Verbänden geeignete Instrumente sein, um sich als Anbieter vor Ort zu positionieren. Auch eine Zusammenarbeit mit Universitäten oder Aktivitäten im Bereich akademische und berufliche Bildung sind gängige Instrumente für den Zugang zu neuen Märkten.

Eine weitere Markteintrittsstrategie für Kambodscha, unabhängig vom konkreten Produkt, ist die gezielte Bildung von Kooperationen mit Geschäftspartnern in Kambodscha. Die Delegation der Deutschen Wirtschaft steht Ihnen jederzeit für Anfragen bezüglich der Geschäftspartnersuche in Kambodscha zur Verfügung. Der Vorteil von Geschäftspartnerschaften ist, dass Investitionskosten zunächst flach gehalten werden können. Zudem können deutsche KMU auf die Expertise von lokalen Experten zurückgreifen. Ein weiterer Vorteil ist, dass Unternehmen ohne große zeitliche Verzögerung Produkte und Dienstleistungen vor Ort anbieten können. Persönliche Beziehungen vor Ort sowie der Netzwerkaufbau spielen eine wichtige Rolle für den Erfolg eines Projekts oder den Markteinstieg.

Einer besonderen Gewichtung kommen Referenzprojekte zu. Insoweit gilt der Grundsatz „Erfolg lässt sich gut vermarkten“.

## 8. Schlussbetrachtung inkl. SWOT-Analyse

Für ein Land, das bis vor wenigen Jahren keine Solaranlagen im großen Maßstab im Netz hatte und dessen Regierung

den erneuerbaren Energien skeptisch gegenüberstand, macht Kambodscha große Fortschritte. Das Land muss erst noch eine Politik zur Förderung der Solarenergie entwickeln, aber die Regierung unterstützt zunehmend die Solarenergie. Aufgrund hoher Stromkosten und Forderungen nach mehr Energiesicherheit spielen bei unternehmerischen Erwägungen erneuerbare Energien zur Eigenversorgung inklusive Energiespeicherlösungen zunehmend eine bedeutendere Rolle in Kambodscha. Für deutsche Unternehmen offenbaren sich in diesem Geschäftsfeld jede Menge Potenziale. Die Nachfrage an Wissenstransfer sowie der Ausstattungsbedarf an effizienten energietechnischen Lösungen sind groß.

Im Bereich von Einsatzmöglichkeiten für Solar und Energiespeicher verfügt Kambodscha über ein großes ungenutztes Potenzial. Die Einsatzmöglichkeiten sind sehr vielfältig und die Implementierungsbereitschaft in Kambodscha ist hoch.

Energietechnische Energieversorgungskonzepte „Made in Germany“ sind gefragt. Durch moderne Technik und eine Kombination aus Solar können sich deutsche Unternehmen in Kambodscha durch ihr Angebot von attraktiven Energielösungen im Bereich Industrie und Gewerbe positionieren.



Abbildung 5: SWOT-Analyse

# Profile der Marktakteure

Bitte beachten Sie, dass mit dem Inkrafttreten der EU-Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) keine personenbezogenen Daten genannt werden dürfen, für die keine Einverständniserklärung der betroffenen Person vorliegt.

Bei Interesse stellen wir jedoch gerne einen passenden Kontakt für Sie her ([Kontaktaufnahme](#)).

## Relevante Institutionen

Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ): Die GIZ ist eine staatliche Entwicklungszusammenarbeitsorganisation der Bundesrepublik Deutschland. Der GIZ kommt die Aufgabe der Ausführung der mit dem Auftraggeber vereinbarten Technischen Zusammenarbeit zu. Die Technische Zusammenarbeit besteht vor allem aus Beratung, Finanzierungsbeiträgen, Entwicklungsleistungen, Aufbau und Förderung von Projektträgern, Bereitstellung von Ausrüstung und Material und der Erstellung von Studien sowie Gutachten.

Webseite: <http://giz-cambodia.com/>

United Nations Development Programme (UNDP): Das UNDP arbeitet in rund 170 Ländern und Gebieten weltweit und trägt dazu bei, die Armut zu beseitigen, Ungleichheiten und Ausgrenzung abzubauen. Es hilft den Ländern, Richtlinien, Führungsqualitäten, Partnerschaftsfähigkeiten, institutionelle Fähigkeiten und Widerstandsfähigkeiten zu entwickeln, um die Entwicklungsergebnisse zu sichern. Das UNDP agiert in Kambodscha u. a. als Berater für die Ausgestaltung des Energierechts.

Webseite: [www.kh.undp.org](http://www.kh.undp.org)

World Wildlife Fund (WWF): Der WWF ist eine Stiftung aus der Schweiz. Sie wurde 1961 gegründet und ist eine der größten internationalen Natur- und Umweltschutzorganisationen. Der WWF setzt sich ein für den Erhalt der biologischen Vielfalt der Erde, die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen und die Eindämmung von Umweltverschmutzung und schädlichem Konsumverhalten. Die Organisation ist in über 80 Ländern mit eigenen Büros vertreten und wird von über fünf Millionen Menschen unterstützt. Der WWF unterstützt die Elektrifizierung in ländlichen Gebieten.

Webseite: [https://wwf.panda.org/wwf\\_offices/cambodia/](https://wwf.panda.org/wwf_offices/cambodia/)

## Relevante administrative Stellen

Das Ministry of Mines and Energy (MME) ist verantwortlich für eine dynamische Entwicklung des Rechtsrahmens im Bereich Energie, -strategien, -entwicklungsplanung, die Überwachung des Stromhandels mit den Nachbarländern, Investitionsprojekte und den Ausbau des ländlichen Elektrifizierungssektors.

Webseite: [www.mme.gov.kh](http://www.mme.gov.kh)

Das Electricité du Cambodge (EDC) wurde 1996 als hundertprozentige staatliche Gesellschaft mit beschränkter Haftung gegründet. Die EDC ist dem MME und dem Ministry of Economy and Finance (MEF) untergeordnet. Die EDC ist für die Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Strom in ganz Kambodscha zuständig. Ihre Hauptfunktionen sind die Stromversorgung, der Ausbau des Übertragungsnetzes und die Erleichterung der Ein- und Ausfuhr von Strom in und aus Nachbarländern.

Neben der EDC gibt es noch unabhängige Energieversorger (Independent Power Producer - IPPs) und ländliche Energieerzeuger (Rural Electricity Enterprises - REEs). Beide können von kambodschanischen, aber auch ausländischen Investoren finanziert sein. IPPs sind private Unternehmen, die von der Electricity Authority of Cambodia (EAC) eine Lizenz zur Erzeugung von Strom für den öffentlichen Verbrauch erhalten haben. Sie erzeugen Strom und verkaufen ihn im Rahmen von vereinbarten Energieabnahmeverträgen (PPAs) an die EDC. Die EDC speist den Strom dann in das nationale Netz zur Versorgung ein. REEs sind private Stromversorger, die Strom meist über dieselbasierte Netze in ländliche Gebiete liefern.

Webseite: [www.edc.com.kh](http://www.edc.com.kh)

Die Electricity Authority of Cambodia (EAC) ist die Regulierungsbehörde für den Energiesektor und zuständig für die Erteilung von Lizenzen, die Genehmigung und Durchsetzung von Leistungsstandards sowie die Festlegung von Tarifen und Gebühren für Strom. Die EAC kann verschiedene Arten von Stromlizenzen erteilen. Das sind Lizenzen für Erzeugung, Übertragung, Verteilung, Einzelhandel oder eine kombinierte Lizenz. Zurzeit vergibt die EAC keine Verkaufslizenzen.

Webseite: [www.eac.gov.kh](http://www.eac.gov.kh)

Das Ministry of Environment (MoE) nimmt Umweltverträglichkeitsprüfungen vor. Das Umweltministerium wird von der Königlichen Regierung Kambodschas mit der Aufgabe betraut, den Umweltschutz, die Erhaltung der Biodiversität, die ordnungsgemäße und nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen zu leiten und zu verwalten und den langfristigen Nutzen der natürlichen Ressourcen nachhaltig zu sichern, wie im Unterdekret Nr. 135 vom 5. Juli 2016 festgelegt.

Webseite: <https://www.moe.gov.kh/en>

## **Potenzielle Geschäftspartner für Projekte in Kambodscha**

Green Move Consulting (GMC): GMC wurde 2012 als Ressourcen- und Energiespardienstleister für alle Arten von Unternehmen und Branchen gegründet, die Ressourcen und Energie sparen wollen. GMC bietet professionelle Dienstleistungen an. Dazu zählen die ressourceneffiziente und umweltfreundliche Produktionsberatung, Energieeffizienz, Energieaudits und Energiemanagementsysteme (ISO 50001), die Beratung zur Untersuchung erneuerbarer Energien (Solar-PV und Biomasse), ein Trainingsservice zu den oben genannten Themen und technische Übersetzung sowie Dolmetschen.

Webseite: <http://www.greenmoveconsulting.com>

BEE Incorporations: BEE entstand aus der Erkenntnis heraus, dass eine große Wissenslücke zwischen den Ingenieur- und Designteams und den Bauteams besteht. Ziel von BEE ist es, das Design- und Ingenieur-Know-how mit Konstruktionsexpertise und Werkstoffspezialisierung zusammenzubringen, um das fehlende Bindeglied zu schaffen, das es einem Projekt ermöglicht, seine Nachhaltigkeitsziele wirklich zu erreichen. BEE wurde 2009 als „Bisagni Environmental Enterprise“ in Shanghai gegründet.

Webseite: <http://www.bee-inc.com>

Sevea Co. Ltd.: Sevea ist ein in Kambodscha ansässiges Beratungsunternehmen, das strategische und operative Beratungsleistungen und Fundraising-Unterstützung für Unternehmen, Sozialunternehmen und Organisationen anbietet, die ihr Unternehmen oder Projekt in den Bereichen saubere Energie, Klimawandel und ländliche Entwicklung entwickeln wollen.

Webseite: [www.seveaconsulting.com](http://www.seveaconsulting.com)

Cleantech: Cleantech Solar ist ein Solarunternehmen, das Solarprojekte finanziert, baut, besitzt und betreibt. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Singapur und ist in ganz Asien tätig. Cleantech konzentriert sich auf langfristige Investitionen in den Bereichen Gewerbe und Industrie sowie auf die Installation hochwertiger Photovoltaik-Aufdachprojekte ohne staatliche Subventionen.

Webseite: [www.cleantechsolar.com](http://www.cleantechsolar.com)

Total Solar: Total ist eines der größten integrierten Öl- und Gasunternehmen der Welt mit Aktivitäten in mehr als 130 Ländern. TOTAL Cambodge ist seit 1993 offiziell in Kambodscha tätig, obwohl das Unternehmen seit über 70 Jahren hier präsent ist. Im ganzen Land war TOTAL Cambodge an der Vermarktung verschiedener Mineralölprodukte und Dienstleistungen für seine Kunden im privaten und öffentlichen Sektor beteiligt. Total Solar hat in Kambodscha ein eigenes Solar Task Force Team.

Webseite: [www.total.com.kh/en/solar](http://www.total.com.kh/en/solar)

CominKhmere Co. Ltd.: CominKhmere ist ein Anbieter von Engineering-Lösungen in Kambodscha. CominKhmere entwirft, implementiert und wartet Systeme in den Bereichen Maschinenbau und Elektrotechnik, Klima- und Kältetechnik, Energie und erneuerbare Energien, Netzwerkinfrastruktur, Sicherheit und Automatisierung sowie Aufzüge und Rolltreppen. CominKhmere besteht seit 1963. Das Unternehmen hat sich maßgeblich an der Entwicklung des Industrie-, Dienstleistungs-, Transport- und Telekommunikationssektors in Kambodscha beteiligt. Als Mitglied der Comin Asia Group ist CominKhmere in der Lage, sein südostasiatisches Netzwerk zu mobilisieren und Lösungen für Kunden in der gesamten Region anzubieten.

Webseite: <http://cominasia.com>

Kamworks Co. Ltd.: Das Unternehmen plant, baut und wartet Aufdachsolaranlagen. Das Unternehmen entwickelt auch Solarparks für die großtechnische Stromerzeugung in Sonderwirtschaftszonen und Industrieparks. Kamworks beschäftigt ausländische Solarenergiespezialisten, welche durch ein lokales Team unterstützt werden. Es bestehen Partnerschaften mit Unternehmen, wie z. B. SMA-Wechselrichter.

Webseite: [www.kamworks.com](http://www.kamworks.com)

NRG Solutions: Das Unternehmen wurde 2013 gegründet und arbeitet an kostengünstigen Solarlösungen mit dem Ziel die Solarenergie wettbewerbsfähiger zu machen. Das Unternehmen hat Lösungen für netzgekoppelte und netzunabhängige Solarsysteme. Das Unternehmen hat beispielsweise ein netzunabhängiges hybrides Solarsystem für den Flughafen in Siem Reap entwickelt.

Webseite: [www.nrg-renewables.com](http://www.nrg-renewables.com)

SchneiTec Group: Die SchneiTec Group ist ein Joint Venture zwischen kambodschanischen und chinesischen Investoren.

[https://www.bongthom.com/company\\_detail/schneitec\\_co\\_ltd\\_2124.html](https://www.bongthom.com/company_detail/schneitec_co_ltd_2124.html)

Sirea Group: Die Sirea Group wurde im Oktober 1994 gegründet. Das Unternehmen hat 32 Mitarbeiter in Frankreich und eine Präsenz in 6 weiteren Ländern. Das Unternehmen ist momentan mit einem Mitarbeiter in Kambodscha präsent. Die Sirea Group ist in der Lage, innovative, zuverlässige und optimierte Lösungen für Industriestrom dort anzubieten, wo Bedarf besteht.

Webseite: [www.sireagroup.com](http://www.sireagroup.com)

ATS Cambodia: ATS ist Spezialist für Energie-, Stromverteilungs- und Automatisierungssysteme. ATS liefert, konstruiert und fertigt Lösungen, die spezifische Kunden- und Projektanforderungen erfüllen. Die Firma vertritt auch Marken wie LSIS, Philips Lighting, Socomec, Schneider Electric etc. Sie wurde 2003 mit dem Ziel gegründet, erstklassige Stromversorgungen und Lösungen für die Märkte Bau, Infrastruktur und Energie zu liefern. Dank eines großen Händlernetzes bietet ATS einen landesweiten Zugang zu den wichtigsten Marken. Im Jahr 2007 wurde die Firma Kambodschas erster Schaltanlagenbauer des Landes.

Webseite: [www.ats.com.kh](http://www.ats.com.kh)

Hanergy Holding Group Ltd.: Das Unternehmen ist ein multinationales Unternehmen für saubere Energie sowie das weltweit führende Dünnschicht-Solarstromunternehmen. Das 1994 gegründete Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Peking und beschäftigt insgesamt 15.000 Mitarbeiter. Das Unternehmen produziert in China, den USA und Deutschland. Die Kerngeschäfte umfassen Wasserkraft, Windkraft und Dünnschicht-Solarstrom. Im Bereich der Dünnschicht-Solarenergie engagiert sich das Unternehmen für die Integration der gesamten Dünnschicht-Wertschöpfungskette, von Forschung und Entwicklung über den High-End-Gerätebau, die Dünnschicht-Solarmodulproduktion bis hin zum Bau von Dünnschicht-Solarkraftwerken. Im Februar 2014 wurde Hanergy vom MIT Technology Review als eines der 50 intelligentesten Unternehmen der Welt ausgewählt.

Webseite: [www.hanergy.eu](http://www.hanergy.eu)

Okra Solar: Ein australisches Technologie-Startup, das mit lokalen Energieversorgern zusammenarbeitet, um Offgrid-Gemeinden in energiereiche Meshgrids zu verwandeln. Okra Solar kooperiert mit Investoren, Regulierungsbehörden und anderen Tech-Unternehmen, um die schnelle Elektrifizierung auf der ganzen Welt voranzutreiben.

Webseite: <https://okrasolar.com>

Die Royal Group ist ein führendes Investment- und Entwicklungsunternehmen in Kambodscha. Das Unternehmen konzentriert sich darauf, Investoren in das Land zu bringen und bietet Investoren eine Plattform, um erfolgreiche und profitable Geschäfte zu führen.

Bei dem Unternehmen handelt es sich um ein diversifiziertes Wirtschaftskonglomerat. Gegründet als strategische Investment-Holding ist es in einer Vielzahl von Branchen aktiv. Für deutsche Unternehmer/-innen aus dem Hotelsektor und Bereich erneuerbare Energien und Energiespeicher bestehen Schnittpunkte für Elektrifizierungsprojekte im Beherbergungssektor.

Webseite: <https://www.royalgroup.com.kh/who-we-are/group-profile/>

## Weitere relevante Multiplikatoren

EnergyLab: EnergyLab Asia führt Programme durch, um Unternehmer bei der Entwicklung, Gründung und dem Wachstum neuer Energieunternehmen in der Region zu unterstützen. Ob lokal oder international, EnergyLab Asia unterstützt durch die Bereitstellung von Co-Working, Ideen- und Chancenanalysen, Unterstützungsprogrammen und bei der Suche nach Investoren. EnergyLab wurde in Australien gegründet und ist nach Kambodscha expandiert.

Webseite: <https://energylab.asia/>

Asian Development Bank: Die Asiatische Entwicklungsbank wurde Anfang der 1960er Jahre als Finanzinstitut mit asiatischem Charakter konzipiert und fördert das Wirtschaftswachstum und die Zusammenarbeit in einer der ärmsten Regionen der Welt. Die ADB unterstützt ihre Mitglieder und Partner durch Darlehen, technische Hilfe, Zuschüsse und Kapitalbeteiligungen zur Förderung der sozialen und wirtschaftlichen Entwicklung.

Webseite: [www.adb.org/countries/cambodia](http://www.adb.org/countries/cambodia)

Institute de Technology du Cambodge (ITC): Das ITC ist eine Hochschule in Phnom Penh, Kambodscha, welche Studenten in Naturwissenschaften, Technik und Ingenieurwesen ausbildet. Das ITC ist eine der höchsten Bildungseinrichtungen Kambodschas und bietet allen seinen Studenten eine breite Palette von Ausbildungs- und Forschungsprogrammen im Ingenieurwesen an. Die Programme werden in Französisch und Englisch angeboten. Die Hochschule beschäftigt sich auch mit erneuerbaren Energien.

Webseite: [www.itc.edu.kh/en](http://www.itc.edu.kh/en)

## Relevante Messen und Veranstaltungen im Zielland und in der Region

Camenergy: Die Camenergy ist mit ca. 350 Ausstellern auf 3.000 Quadratmetern Kambodschas internationale Ausstellung Nr. 1 für Stromerzeugung, -übertragung, -verteilung und Elektrotechnik. Die Messe findet jährlich im September im Diamond Island Exhibition & Convention Centre in Phnom Penh statt. Die Messe ist die ideale Plattform, um mit den wichtigsten Entscheidungsträgern der kambodschanischen Stromindustrie in Kontakt zu treten. Die Expo wird neue und innovative Produkte, Dienstleistungen und Lösungen von mehreren hundert Unternehmen präsentieren. Die Messe ist auch die Marketingplattform Nr. 1, um Ihr Geschäft in Kambodscha anzukurbeln.

Webseite: <http://www.camenergy.org>

Renewable Energy Asia: Die Messe ist die größte ASEAN-Ausstellung und Konferenz für Erneuerbare-Energien-Technologien. Auf der Messe werden die neuesten Programme, Trends und Entwicklungen im Bereich erneuerbare Energien, einschließlich grüner Energiemöglichkeiten, für Unternehmer präsentiert. Die Ausstellung stellt erneuerbare Energiequellen und die neusten Technologien aus diesem Bereich vor. Wind- und Solarenergie gehören zu den vielen Systemen und Programmen, die vorgestellt werden, ebenso wie Wärme- und Abfallverwertung, wasserstoffbetriebene Programme, Biomasse und andere grüne Technologien. Auf der Messe werden von Experten Anwendungen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz vorgeführt. Die Messe findet jährlich im September im BiTEC (Bangkok International Trade & Exhibition Centre) in Bangkok statt.

Webseite: <https://www.asew-expo.com/2020/en/index.asp>

CIMIF Machinery Industry Fair: Die CIMIF - Cambodia International Machinery Industrial Fair ist eine internationale Ausstellung für die Fertigungsindustrie in Kambodscha und findet einmal im Jahr in Phnom Penh statt. Es ist die größte Branchenveranstaltung ihrer Art auf dem asiatischen Markt. Sie besteht aus verschiedenen kleinen Messen: CamboPlas, CamboPack, CamboPrint, CamboFoodtech, Cambodia Tools + Hardware, Machine Tool Cambodia, Cambodia Automation, CamboAgrotech und CamboMed. Sie decken das gesamte Spektrum der Fertigungsindustrie ab. Die Aussteller zeigen die neuesten Technologien, die neuesten Maschinen sowie die neuesten Geräte und die innovativsten Ideen. Darüber hinaus bietet der CIMIF die Möglichkeit, Informationen untereinander und mit potenziellen Käufern persönlich auszutauschen. Begleitet wird die Ausstellung von den unterschiedlichsten Produktpräsentationen und Seminaren.

Webseite: <http://www.chanchao.com.tw/CIMIF>

Clean Energy Week Cambodia: Die Clean Energy Week Cambodia ist eine Veranstaltung, welche interessante Fachvorträge zu erneuerbaren Energien, Diskussionsrunden und die Möglichkeit zum Austausch sowie Kontaktaufbau bietet. Die Veranstaltung findet in Phnom Penh statt. Ein detailliertes Programm ist online abrufbar.

Webseite: [www.cleanenergycambodia.org](http://www.cleanenergycambodia.org)

# Quellenverzeichnis

## Interviews

Interview mit einer Energieexpertin der DEG am 10.03.2021 in Myanmar

Interview mit einem Sprecher des MME in Phnom Penh am 10.06.2020

Interview mit einem Energieexperten in Phnom Penh am 12.06.2021

Interview mit einem Energieexperten in Phnom Penh am 13.06.2021

Interviews mit zwei Energieexperten aus dem Privatsektor in Phnom Penh am 14.06.2021

Interview mit drei Energieexperten von UNDP in Bangkok und Phnom Penh am 15.06.2021

Interview mit einem Sprecher des Ministry of Mines and Energy in Cambodia am 16.06.2021

Interview mit einem Steuerrechtsexperten in Phnom Penh am 17.06.2021

Interview mit Experten für Energiespeicher in Phnom Penh am 21.06.2021

## Literatur

Asian Development Bank; Daten zum Wirtschaftswachstum in Kambodscha; 2021

Asian Development Bank; CAMBODIA TRANSPORT SECTOR ASSESSMENT, STRATEGY, AND ROAD MAP; 2019

Asian Development Bank; TRANSPORT SECTOR ASSESSMENT, STRATEGY AND ROAD MAP; 2019

Electricity Authority Cambodia; Annual Report of the Power Sector; 2020

Electricity Authority Cambodia; Salient Features of Power Development in the Kingdom of Cambodia until December 2020; 2021

Electricité du Cambodge; Department of Rural Electrification; <http://ref.gov.kh/page/home>; zuletzt abgerufen am 15.06.2021

Europäisches Parlament; <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/de/sheet/183/zuidoost-azie>; zuletzt abgerufen am 30.06.2021

International Labor Organization; [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/documents/publication/wcms\\_425375.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/documents/publication/wcms_425375.pdf); zuletzt abgerufen am 03.04.2021

PEP-Team, GIZ Cambodia; 29.06.2021

Asian Development Bank; <https://www.adb.org/news/127-8-million-ADB-loan-help-expand-power-grid-cambodia>; zuletzt abgerufen am 29.06.2021

Asian Development Bank; <https://www.adb.org/news/ADB-help-build-100-mw-solar-park-cambodia>; zuletzt abgerufen am 30.06.2021

Electricity Authority Cambodia; <https://www.eac.gov.kh/site/index?lang=en>; zuletzt abgerufen am 06.07.2019

Royal Government of Cambodia; <https://policy.asiapacificenergy.org/sites/default/files/IDP-English-Version-FINAL1.pdf>; zuletzt abgerufen am 29.06.2021

ScanAsia; <https://scandasia.com/swedish-government-funds-solar-energy-project-in-cambodia/>; zuletzt abgerufen am 29.06.2021

Statista; <https://www.statista.com/topics/4497/cambodia/>; zuletzt abgerufen am 28.06.2021

Total Solar Cambodia; <https://solar.total.asia/customers/off-grid-island-hybrid-project-ProzentE2-Prozent80-Prozent8B/>; zuletzt abgerufen am 29.06.2021

World Bank; <https://www.adb.org/countries/cambodia/economy>; zuletzt abgerufen am 28.06.2021

World Economic Forum; [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Fostering\\_Effective\\_Energy\\_Transition\\_2021.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2021.pdf); zuletzt abgerufen am 28.06.2021

