

# Ex-post-Evaluierung – Kambodscha

>>>

**Sektor:** CRS-Code 23040 (Energie)

**Vorhaben:** "230kV Stromübertragung Takeo-Kampot" (STK) (BMZ-Nr. 2001 66 264)\*; "Ländliche Elektrifizierung" (LE I) (BMZ-Nr. 2005 66 133); "Ländliche Elektrifizierung" (LE II) (BMZ-Nr. 2007 66 022)\*

**Träger des Vorhabens:** Electricité du Cambodge, EdC



## Ex-post-Evaluierungsbericht: 2020

Mio. EUR	STK/LE I (Plan)	STK/LE I (Ist)	LE II (Plan)	LE II (Ist)
Investitionskosten (gesamt)	25,2	25,2	4,8	4,8
Eigenbeitrag	7,1	7,1	0,8	0,8
Finanzierung	18,1	18,1	4,0	4,0
davon BMZ-Mittel	18,1	18,1	4,0	4,0

\*) Vorhaben in der Stichprobe 2017

**Kurzbeschreibung:** Seit den Wahlen im Jahr 1993 unterstützt die internationale Gebergemeinschaft den Aufbau der durch Krieg und Bürgerkrieg zerstörten Strominfrastruktur in Kambodscha mit dem Ziel, den Anteil der Haushalte mit Zugang zu Elektrizität zu erhöhen. Die FZ-Maßnahmen "230 kV Stromübertragung Takeo-Kampot" (STK), "Ländliche Elektrifizierung" (LE I) und "Ländliche Elektrifizierung" (LE II) sind vor diesem Hintergrund zu verstehen. Trotz zeitlich versetzter Zusagen gelten sie als ganzheitlicher Projektansatz. Die Projektmaßnahmen umfassten drei Arbeitspakete: i) Bau einer rd. 70 km langen 230 kV Doppelleitung zwischen den Provinzstädten Takeo und Kampot, ii) Neubau einer 230/22 kV Umspannstation nahe Kampot sowie iii) Aufbau eines umfassenden 22 kV Stromverteilungssystems in der Projektregion. Da LE I eine Ergänzung zu STK darstellt und die Projektmaßnahmen gleichzeitig implementiert wurden, lassen sich die Maßnahmen in ihrer Wirkung nicht voneinander abgrenzen und werden somit gemeinsam evaluiert. LE II als Maßnahme zur ländlichen Elektrifizierung wird separat evaluiert.

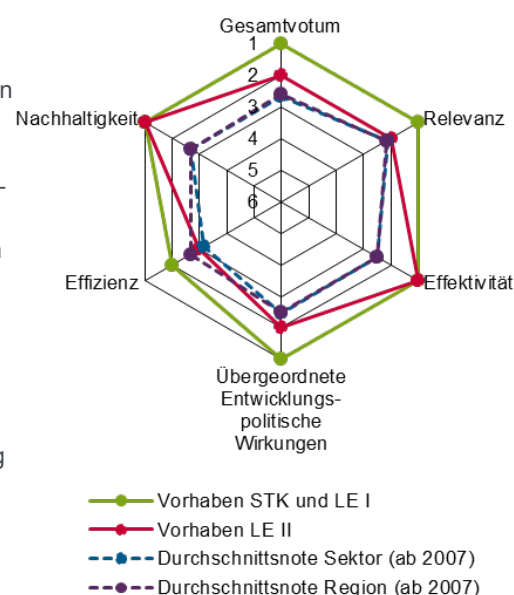
**Zielsystem:** Das gemeinsame Ziel der Maßnahmen war die Schaffung einer nachfragegerechten, zuverlässigen und kostengünstigen Stromversorgung in ländlichen Gebieten (Outcome). Übergeordnetes entwicklungspolitisches Ziel war die Verminderung der Armut (MDG 1) sowie die substantielle Verbesserung der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit (MDG 7) der Lebensbedingungen der Bevölkerung (Impact). Zusätzlich sollte mit der Maßnahme LE II der Landflucht vorgebeugt werden.

**Zielgruppe:** Die Zielgruppe der Vorhaben umfasste die Stromverbraucher in der Projektregion (Privatpersonen und gewerbliche Stromnutzer). Über die 230 kV Übertragungsleitung kam das Vorhaben Stromverbrauchern im gesamten Land zu Gute.

## Gesamtvotum: Note 1 (STK und LE I) Note 2 (LE II)

**Begründung:** Das Vorhaben trägt maßgeblich zu einer nachhaltigen, zuverlässigen und kostengünstigen Stromversorgung bei, die langfristig die Grundlage für die weitere Entwicklung des Landes bildet. Alle Zielindikatoren wurden erfüllt bei LE II und übererfüllt bei STK und LE I. Der Ausbau der Netzinfrastruktur wird als effiziente Weise bewertet, um langfristig und nachhaltig die Stromversorgung in Kambodscha zu sichern. Direkt nach Implementierung der Maßnahmen ist die Nutzung von Dieselmotoren stark zurückgegangen. Durch die Maßnahmen haben sich die Lebensbedingungen der Zielgruppe deutlich verbessert und Strompreise sind in städtischen und ländlichen Gebieten stark gesunken. Die positiven Effekte der Maßnahme haben auch nach Abschluss der Maßnahme Bestand.

**Bemerkenswert:** Der Projektträger betreibt die Anlagen sehr professionell und mit hohem Engagement. Dadurch ist die Nachhaltigkeit des Vorhabens auch langfristig gesichert.



## Bewertung nach DAC-Kriterien

### Gesamtvotum: Note 1 (STK und LE I), Note 2 (LE II)

Da LE I eine Ergänzung zu STK darstellt und die Projektmaßnahmen gleichzeitig implementiert wurden, lassen sich die Maßnahmen in ihrer Wirkung nicht voneinander abgrenzen und werden somit gemeinsam evaluiert. LE II als Maßnahme zur ländlichen Elektrifizierung wurde später durchgeführt und wird separat ausgewiesen.

#### Teilnoten:

	STK und LE I	LE II
Relevanz	1	2
Effektivität	1	1
Effizienz	2	3
Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen	1	2
Nachhaltigkeit	1	1

#### Rahmenbedingungen und Einordnung des Vorhabens

Seit den Wahlen im Jahr 1993 unterstützt die internationale Gebergemeinschaft den Aufbau der durch Krieg und Bürgerkrieg zerstörten Strominfrastruktur in Kambodscha. Dennoch hatten im Jahre 2000 nur 9 Prozent der ländlichen Haushalte Zugang zu Elektrizität und in ganz Kambodscha lag der Anteil bei 17 Prozent der Haushalte. Auch im Vergleich zu den benachbarten Ländern Vietnam (86 Prozent), Thailand (82 Prozent) und Laos (43 Prozent) war dies ein sehr niedriger Anteil bei gleichzeitig hohen Stromkosten in Asien (World Development Indicators).

Vor diesem Hintergrund sind die FZ-Maßnahmen "230 kV Stromübertragungsleitung Takeo-Kampot" (im Folgenden STK, Prüfungsbericht 27.12.2004), "Ländliche Elektrifizierung" (im Folgenden LE I, Prüfungsbericht 29.12.2006) und "Ländliche Elektrifizierung II" (im Folgenden LE II, Prüfungsbericht 11.06.2008) zugesagt worden. Maßnahme 1 (STK) beinhaltet den Bau einer 230 kV Doppelleitung zwischen den Provinzhauptstädten Takeo und Kampot und den Neubau einer 230/22kV Umspannstation nahe Kampot, inklusive des Anschlusses an das Stadtnetz Kampot. Maßnahme 2 (LE I) verlängert die Überleitung Takeo-Kampot als Voraussetzung für ländliche Elektrifizierung und schafft eine effizientere Versorgung im Großraum Kampot. Maßnahme 3 (LE II) verknüpft die ländlichen Gebiete mit der Stromleitung. Genauer beinhaltet Maßnahme LE II den umfassenden Aufbau eines 22 kV Stromverteilungssystem von ca. 300 km an Leitungen in den Projektregionen Takeo, Kampot und Kampong Speu. Eine Trennung von STK und LE I ist auf Grund der gemeinsamen Maßnahmen an der Leitung Takeo-Kampot, nahezu gleichzeitiger Implementierung und dem Fokus auf den Großraum Kampot von LE I schwierig, so dass beide Maßnahmen gemeinsam evaluiert und bewertet werden. Das Programm LE II wird einzeln ausgewiesen.

#### Relevanz

Vor der Durchführung der Maßnahme war Strom aus dem Verbundnetz lediglich in dem Bezirk Kampong Trach, einem Teil der Provinz Kampot, verfügbar. Der Strom in der Stadt Kampot wurde von vier Dieselerzeugern mit installierter Erzeugerleistung von 1.9 MW Strom erzeugt. Das Netz war stark störungsbelastet mit Netzausverlusten von 45 Prozent und versorgte ungefähr 59 Prozent aller Verbraucher mit Strom. Größere Verbraucher wie Hotels verfügten jedoch über eigene Dieselerzeugern und waren nicht an das Netz angeschlossen. In den ländlichen Gegenden existierten vornehmlich Inselnetze, die durch kleine Dieselerzeugern gespeist wurden. Mit Ausnahme von Kampot wurden diese Netze von Rural Energy Enterprises (REE) betrieben, die zum damaligen Zeitpunkt nicht über ausreichende finanzielle Mittel für eine Erhöhung der Erzeugungskapazitäten verfügten. Viele Haushalte außerhalb der Mininetze griffen auf Batterien und Ladestationen zur Sicherung der Stromversorgung zurück. Die hohen Elektrizitätskosten und die geringe Qualität dieser Stromversorgung konnten als ein potentielles Wachstumshemmnis für die kambodschanische Wirtschaft identifiziert werden.

Eine nachhaltige, zuverlässige und kostengünstige Stromversorgung ist eine wichtige Voraussetzung für eine positive wirtschaftliche und soziale Entwicklung eines Landes.<sup>1</sup> Die Wirkungskette ähnelte sich dabei in allen Maßnahmen: Es wird erwartet, dass ein verbesserter Zugang zu Elektrizität positive Effekte auf die Produktivität in Industrie, Landwirtschaft und im Dienstleistungssektor hat, wie zum Beispiel durch das Betreiben von elektrischen Geräten. Die erhöhte Produktivität würde langfristig zu der Schaffung neuer Arbeitsplätze und höherer Einkommen führen. In der kurzen Frist sollten auch die Kosten für Elektrizität sinken.<sup>2</sup> Dies sollte mit einer spürbaren Entlastung vor allem für ärmere Haushalte verbunden sein, da diese im Allgemeinen den größten Anteil an Energieausgaben tragen. Ein erwarteter Effekt in allen Maßnahmen war somit die Bekämpfung der Armut durch positive Einkommenseffekte (MDG 1). Gerade in ländlichen Gegenden könnte durch den Zugang zu Elektrizität einer potentiellen Landflucht vorgebeugt werden, welche ein explizites Ziel der Maßnahme LE II darstellte. Des Weiteren sollte ein Anschluss an das Stromnetz vor allem in ländlichen Regionen und somit im Rahmen der Maßnahme LE II zu einer verringerten Nutzung bis hin zur Abschaffung von Batterien und Dieselgeneratoren führen. Endziel der Maßnahmen STK, LE I und LE II war somit auch ein Beitrag zu sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit (MDG 7). Die Wirkungskette ist plausibel für die Maßnahmen STK und LE I und die direkten Effekte auf die Armutsbekämpfung. Indirekte Effekte, wie Arbeitsplatzschaffung etc. erscheinen möglich, sind jedoch nur schwer messbar. Bei der Maßnahme LE II erscheint eine Vorbeugung der Landflucht weniger plausibel, da ein solcher Effekt höchstens indirekt über verbesserte wirtschaftliche Bedingungen in ländlichen Gebieten eintreten könnte.

Die hohe Relevanz der Maßnahmen leitete sich zum einen von der niedrigen Elektrifizierungsrate Kambodschas und einer entsprechend potentiell hohen Stromnachfrage von Haushalten und Gewerben ab. Ergänzend ließen ansteigende Bevölkerungszahlen eine weitere Steigerung der Nachfrage erwarten. Zum anderen gab es hohe Synergieeffekte mit Projekten der Asian Development Bank (ADB) und Weltbank. Beide Geber finanzierten andere Teilbereiche des Netzes. Die ADB versprach zum Beispiel eine Hochspannungsleitung von dem Kohlekraftwerk bei Sihanoukville nach Kampot und eine weitere Leitung, die Takeo mit Phnom Penh verbinden sollte, sowie den Ausbau der städtischen Leitungen in Kampot. Mit der FZ finanzierten Leitung sollte so letztendlich eine Verbindung von Takeo zu der Hauptstadt Phnom Penh erreicht werden. Auf Grund der deswegen aufgewerteten Aufgabe der Leitung und der erhöhten Strommenge, die durchfließen sollte, wurde die Dimension nach Projektprüfung noch einmal erhöht und der Standort neu gewählt. Kambodscha war zu dem damaligen Zeitpunkt ein Partnerland der deutschen EZ und die implementierten FZ-Maßnahmen waren im Einklang mit der Sektorstrategie des BMZ. Vor allem die Förderung der ländlichen Bevölkerung durch verbesserten Energiezugang war ein wichtiges Ziel gemäß dem Schwerpunktstrategiepapier von 2006 und ist es immer noch.

Auch die kambodschanische Regierung räumte der Verbesserung der Stromversorgung, vor allem im ländlichen Raum, eine hohe Priorität ein. Dies zeigt sich nicht zuletzt durch den hohen Eigenbeitrag in Höhe von 7,9 Mio. Euro für die 3 Maßnahmen STK (5,2 Mio. EUR) und LE I & LE II (2,73 Mio. EUR). Parallel dazu verabschiedete die Regierung im Jahr 2007 ihre Strategie zur ländlichen Entwicklung. Diese stellte einen flächendeckenden Ausbau des Übertragungs- und Verteilnetzes in den Vordergrund. Genauso sah der Plan vor, dass: i) bis zum Jahr 2020 alle Dörfer des Landes Zugang zu Elektrizität und ii) bis zum Jahr 2030 mindestens 70 Prozent der Haushalte im ländlichen Raum Zugang zu Netzstrom haben. Zugang zu qualitativ hochwertiger und kostengünstiger Elektrizität ist immer noch ein wichtiges Thema in Kambodscha. Der bestehende National Strategic Development Plan (NSDP), der von 2014 bis 2018 gilt, betont den Infrastrukturausbau als eine wichtige Grundlage für eine leistungsfähige Wirtschaft und breitenwirksames Wachstum in Kambodscha.

#### **Relevanz Teilnote: 1 (STK, LE I), 2 (LE II)**

---

<sup>1</sup> Daraus leitet sich zum Beispiel Sustainable Goal Nummer 9 ab, das Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle bis 2030 fordert.

<sup>2</sup> Siehe zum Beispiel Bacon, R.; Bhattacharya, S.; und Kojima, M. 2010. Expenditure of Low-Income Households on Energy : Evidence from Africa and Asia. Extractive Industries for Development Series; No. 16. World Bank, Washington, DC bezüglich der Rolle von Energieausgaben bei armen Haushalten.

## Effektivität

Das Ziel (Outcome) der FZ-Maßnahmen STK und LE I war es, eine nachfragegerechte, kostengünstige und zuverlässige Elektrizitätsversorgung im Großraum Kampot durch die Erweiterung des Verbundnetzes zu schaffen. Der Fokus der FZ-Maßnahme LE II lag auf der Erweiterung des Netzwerkes in ländlichem Gebiet im Einzugsbereich der Übertragungsleitung Takeo-Kampot. Die operationalisierten Indikatoren werden wie folgt bewertet:

**Indikator 1:** Der ursprünglich definierte Indikator 1 sah einen Stromtransport von 11 GWh über die Übertragungsleitung vor. Dieser Indikator wurde um ein Vielfaches übertroffen (3.387 GWh 2017) und eignet sich daher nicht, um den Ausgangswert mit dem Stromtransport zum Zeitpunkt der Evaluierung zu vergleichen. Ursächlich für die hohe Auslastung ist vor allem der Transport von Strom aus dem Wasserkraftwerk Kamchay und dem Kohlekraftwerk Sihanoukville. Strom aus beiden Kraftwerken wird über die Umspannstation in Kampot in die Leitung eingespeist und fließt über Takeo weiter nach Phnom Penh. Die Tatsache, dass die Übertragungsleitung zu der Verknüpfung der Trasse Sihanoukville zu Phnom Penh genutzt werden kann, ist positiv zu bewerten. Momentan ist eine direkte Leitung von Sihanoukville nach Phnom Penh in Bau. In naher Zukunft wird somit die FZ finanzierte Übertragungsleitung hauptsächlich und wie ursprünglich geplant für die Versorgung von Kampot und den ländlichen Regionen genutzt.

**Indikator 2:** Die Spitzenlast ("peak load") in Kampot im vierten Jahr nach Fertigstellung der Übertragungsleitung sollte 2,5 MW übertreffen und wurde im Jahr 2006 auf 3,5 MW erhöht. Der Indikator wurde ebenfalls weit übertroffen und erreichte im Jahr 2017 41,7 MW. Dieser Indikator hätte aus heutiger Sicht während der Durchführung angepasst werden müssen. Dennoch ist der hohe Zielerreichungsgrad ein sehr gutes Zeichen für eine erfolgreiche und sinnvolle Implementierung.

**Indikator 3 und Indikator 4:** Vier Jahre nach Inbetriebnahme der Verteilersysteme sollte in den ländlichen Regionen eine Tarifiereduzierung um mindestens 25 % erfolgt sein. Zudem sollte in der Stadt Kampot bereits ein Jahr nach Inbetriebnahme eine Tarifiereduzierung um 20 % erfolgt sein. Die Reduktion sollte durch die Verdrängung der teureren Dieselgeneratoren ermöglicht werden. Beide Indikatoren können als erfüllt betrachtet werden. Vor Durchführung der FZ-Maßnahmen zahlten die Haushalte Stromtarife in Höhe von rd. 3.200 KHR (rd. 0,7 EUR) pro kWh. Zum Zeitpunkt der Evaluierung lagen die Tarife zwischen 480 und 770 KHR (zwischen 0,1 EUR und 0,16 EUR) pro kWh. Seit 2012 gibt es verbrauchsabhängig gestaffelte Tarife für Stromnetzkunden, die von der Electricity Authority of Cambodia (EAC) festgelegt werden. Deshalb sind die Tarife für Kampot die gleichen wie für die ländliche Region, jedoch können ärmere Haushalte den reduzierten Tarif von 480 KHR bezahlen.

**Indikator 5:** Die Menge des jährlich über die 22 kV Leitungen übertragenen Stromes in die ländlichen Regionen sollte nach Inbetriebnahme bei 20 GWh liegen. Während der Evaluierung konnte EdC keine aktuellen Daten vorlegen. Zum Zeitpunkt der Abschlusskontrolle (2015) lag der Wert jedoch bereits bei 43,5 GWh und es wird angenommen, dass sich der Wert weiter erhöht hat. Der Stromverbrauch hat sich u.a. aufgrund der guten wirtschaftlichen Entwicklung in den ländlichen Regionen deutlich besser als erwartet entwickelt und somit die Notwendigkeit des gebauten 22 kV Verteilungsnetzes unterstrichen.

**Indikator 6:** Nach Abschluss der Maßnahmen sollte es keine Lastabschaltungen aufgrund mangelnder Energieverfügbarkeit geben. Dieser Indikator ist ebenfalls erfüllt. Laut Angaben von EdC gab es im Jahr 2017 sowie im Zeitraum Januar 2018 bis Mai 2018 keine Lastabschaltungen. Auch Spannungsabfälle erscheinen unwahrscheinlich angesichts der aktuellen technischen Ausstattung. Aufgrund der erfolgten Anbindung an das stabilere staatliche Verbund- und Mittelspannungsnetz ist eine verlässlichere Stromversorgung gesichert. Obwohl es 2017 keine Lastabschaltungen gab, kam eine Befragung der Weltbank in dem gleichen Zeitraum zu dem Ergebnis, dass es in der Projektregion im Durchschnitt zu 1,73 Ausfällen im Monat kam. Eine Mehrheit von 50 Prozent der Befragten sah keine Veränderung der Anzahl an Ausfällen im Vergleich zu den vorigen Jahren, während 11 Prozent eine Erhöhung der Ausfälle angaben und 39 Prozent eine Senkung der Ausfälle nannten. Eine mögliche Erklärung dafür könnten Schwachstellen bei den REEs sein, die in ländlichen Gebieten den Strom zu dem Endabnehmer transportieren.

**Indikator 7:** Die Verfügbarkeit des Systems sollte höher als 95 Prozent betragen. Laut EdC sind keine Daten über die Verfügbarkeit des Systems vorhanden. Basierend auf den Gesprächen mit Stromkonsumenten und den Operatoren gehen wir jedoch von einer sehr hohen Verfügbarkeit des Systems für private Haushalte und Firmen aus, die deutlich höher als 95 % liegt. Dies wird unterstützt von Daten, die die Weltbank erhob. Laut einer Weltbank Umfrage von 2017 sind 93 Prozent der Haushalte in der Projektre-

gion an das Stromnetz angeschlossen verglichen mit 72 Prozent in ganz Kambodscha. Nur 7 Prozent der nicht angeschlossenen Haushalte in der Projektregion nennen keine Verfügbarkeit des Netzes als Grund (47 Prozent in ganz Kambodscha). Somit ist dieser Indikator ebenfalls erfüllt.

**Indikator 8 und 9:** Sowohl die Erhöhung der ländlichen Elektrifizierungsrate als auch der Anschluss zusätzlicher Haushalte sind Teil der Maßnahme LE II. Beide Indikatoren wurden mehr als übererfüllt. Der Zielwert "Verdopplung der Elektrifizierungsrate von 2 Prozent im Jahre der Projektprüfung" ist massiv überschritten. Während der EPE waren zwischen 80 und 90 Prozent der Haushalte elektrifiziert. Auch der Zielwert "Anschluss von 5000 zusätzlichen Haushalten" durch die Maßnahme wurde übererfüllt. Der Projektträger schätzt, dass ungefähr 65.000 Haushalte in der Projektregion direkt von der Maßnahme profitiert haben. Die Erreichung der bei Prüfung definierten Ziele kann wie folgt zusammengefasst werden:

Indikator	Zielwert PP	Ex-post-Evaluierung
(1) Stromtransport über die finanzierte Übertragungsleitung	Mindestens 11 GWh	3.387 GWh (2017)
(2) Spitzenlast in Kampot im vierten Jahr nach Fertigstellung der Übertragungsleitung	Mindestens 3,6 MW	41,7 MW (2017)
(3) Tarifiereduzierung in der ländlichen Region 4 Jahre nach Inbetriebnahme der Verteilersysteme	Reduktion um 25 %	80 % (2018)
(4) Tarifiereduzierung in Kampot 1 Jahr nach Inbetriebnahme der Verteilersysteme	Reduktion um 20 %	Seit 2012 verbrauchsabhängig gestaffelte Tarife. Die Tarife für Kampot sind die gleichen Tarife wie für die ländliche Region (siehe Indikator 3).
(5) Menge jährlich über die 22 kV Leitungen übertragenen Stroms	Mindestens 20 GWh	43,5 (2015)
(6) Keine Lastabschaltungen aufgrund mangelnder Energieverfügbarkeit	0	0 (2017, 2018)
(7) Verfügbarkeit des Systems von mindestens 95 %	Mindestens 95 %	Laut EdC sind diesbezüglich keine Daten verfügbar. Basierend auf den Gesprächen mit Stromkonsumenten und den Operatoren, gehen wir von einer sehr hohen Verfügbarkeit des Systems aus, die höher als 95 % liegt
(8) Die ländliche Elektrifizierungsrate in der Provinz Kampot hat sich verdoppelt	2-2,2 % Elektrifizierungsrate (% der Haushalte)	Vom Träger wurde angegeben, dass die Elektrifizierungsrate zwischen 80-90 % beträgt.
(9) Mindestens 5.000 zusätzliche Haushalte haben im ländlichen Projektgebiet Zugang zum Netz erhalten	Ca. 4.800 (Anzahl der Haushalte)	Wir schätzen, dass rd. 65.000 Haushalte in der Projektregion direkt von der FZ-Maßnahme profitieren.

Anmerkung: Indikator 1 und 2 sind Teil der Maßnahmen STK und LE I. Indikator 3 und 4 sind Teil der Maßnahme LE I und Indikator 5, 6, 7, 8 und 9 sind Teil der Maßnahme LE II.



Alle in der Projektprüfung beschriebenen Ziele wurden mehr als erfüllt und basierend auf den vorgegebenen Indikatoren kann allen drei Maßnahmen eine hohe Effektivität attestiert werden. Jedoch wird aus heutiger Sicht die Auswahl bzw. die Formulierung der Indikatoren nur bedingt als angemessen bewertet, um die Effektivität der Maßnahmen zu messen. Gerade die Zielwerte für Indikator 1 und Indikator 2 sind fragwürdig, auch vor dem Hintergrund, dass eine Teilmotivation des Ausbaus der Übergangsleitung Takeo-Kampot der Stromtransport von Sihanoukville nach Phnom Penh war. Ergänzend dazu hat der Projektträger in den Gesprächen vor Ort deutlich gemacht, dass die Formulierung der jeweiligen Indikatoren teilweise nicht verständlich war bzw. nicht deutlich wurde, welche Daten bei dem Monitoring benötigt werden.

**Effektivität Teilnote: 1 (STK, LE I), 1 (LE II)**

## **Effizienz**

Die Übertragungsleitung Takeo-Kampot inkl. des Umspannwerkes in Kampot sowie die ländlichen Mittelspannungsnetze wurden erfolgreich in Betrieb genommen, so dass eine zuverlässigere Versorgung der Projektregion (Takeo, Kampot und Kampong Speu) erreicht werden konnte. Das Ziel der effizienteren Strombereitstellung erachten wir insofern als erfüllt, als dass die Stromversorgung in der Projektregion nachhaltiger und kostengünstiger ist. Vormalig in Kampot verwendeten Dieselmotoren und mit Diesel betriebene Inselnetze in den ländlichen Regionen werden nur noch im Falle eines Ausfalls als Backup betrieben. Der Ausbau wurde von allen Seiten begrüßt. Aus unseren Gesprächen, die im Rahmen der Evaluierung mit den Vertretern von EdC, REF, REE sowie mit Bewohnern von ländlichen Haushalten geführt wurden, wurde deutlich, dass alle Beteiligten den weiteren Netzausbau befürworten, für vorteilhaft erachten und daher unterstützen.

Die Gesamtkosten der Maßnahmen betragen insgesamt 30,01 Mio. EUR, wovon 22,17 Mio EUR finanzieller Zuschuss für den kambodschanischen Projektträger waren. Die Kosten der Maßnahmen STK und LE I werden auch im internationalen Vergleich als angemessen betrachtet. Im überwiegenden Teil des Landes und in der Projektregion ist der Netzausbau die sinnvollste, nachhaltigste und effektivste Maßnahme, um der Bevölkerung Zugang zu einer zuverlässigen Stromversorgung zu verschaffen.

Eine genaue Abschätzung der Produktionseffizienz für die Maßnahme LE II ist schwer. Eine alternative Möglichkeit der Elektrifizierung in dünner besiedelten Gegenden könnte der Bau von Mini-Grids sein, die grundsätzlich kostengünstiger als Netzausbau sind.<sup>3</sup> Gleichzeitig geht mit ihnen aber eine erhöhte Fehleranfälligkeit und geringere Spannung einher, so dass der Netzausbau hier als sinnvoll eingeschätzt wird.

Während in den städtischen Gebieten EdC auch den Vertrieb des Stroms vornimmt, sind in den ländlichen Gebieten die REE<sup>4</sup> zwischengeschaltet. Diese fungieren in den angeschlossenen Gebieten lediglich als Zwischenhändler, die Strom nicht mehr selbst erzeugen, sondern von EdC beziehen. Sie sind teilweise in ländlichen Gebieten für den Ausbau der 0,4 kV Netze verantwortlich, an denen die Endverbraucher angeschlossen werden. Dazu werden sie von EdC über den Rural Electrification Fund (REF) unterstützt. Dadurch werden private Betreiber in die Stromversorgung der ländlichen Gebiete eingegliedert. Eine Abschätzung der gesamtwirtschaftlichen Effizienz durch die Einbindung der REE in den ländlichen Gebieten ist hier jedoch auf Grund fehlender Informationen nicht möglich.

EdC wirtschaftet generell kostendeckend bzw. erwirtschaftete 2016 sogar einen Überschuss. Durch diesen Überschuss lassen sich die vergleichsweise niedrigen Strompreise in den ländlichen Gebieten quersubventionieren. Somit ist die Allokationseffizienz nach Abschluss der Maßnahmen STK und LE I als hoch einzuschätzen, während die Allokationseffizienz in LE II durch die Quersubventionierung der Tarife niedriger einzuschätzen sein könnte, da niedrige Tarife Anreize zu einem übermäßigen Verbrauch setzen. Andererseits ist hier Subventionierung aufgrund der höheren Armut auf dem Land gegebenenfalls gerechtfertigt.

---

<sup>3</sup> World Bank (2007). Technical and Economic Assessment of Off-grid, Mini-grid and Grid Electrification Technologies, Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP) The World Bank Group: Washington, DC.

<sup>4</sup> Die REE sollen auch zukünftig die vorhandenen Verteilnetze weiter ausbauen und den Anschluss von Haushalten in bestehenden Versorgungsgebieten vorantreiben.

Während der Implementierung der Maßnahmen STK, LE I und LE II kam es jedoch zu einer Gesamtverzögerung von rund vier Jahren. Diese Verzögerung ist als hoch einzuschätzen. Die Verzögerungen sind u.a. auf sich ändernde Rahmenbedingungen<sup>5</sup> im Vergleich zu den Annahmen, die während der Prüfung getroffen wurden, sowie auf langwierige Vorgänge innerhalb der kambodschanischen Administration und einen zeitaufwendigen Vergabeprozess zurückzuführen.

In Zusammenarbeit mit der Weltbank und der African Development Bank wurde ein Umsiedlungs- und Kompensationskonzept erarbeitet, an das sich die EdC halten musste. Im Kontext der Maßnahmen mussten 14 Haushalte umgesiedelt werden. Die betroffenen Haushalte wurden gemäß dem vereinbarten Umsiedlungs- und Kompensationskonzept entschädigt und es traten, gemäß Aussage des Projektträgers, keine Probleme auf.

**Effizienz Teilnote: 2 (STK, LE I), 3 (LE II)**

### **Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen**

Das übergeordnete entwicklungspolitische Ziel (Impact) für alle drei FZ-Maßnahmen im Subsektor ländliche Elektrifizierung wurde im Rahmen des Programmvorschlags für die FZ-Maßnahmen wie folgt definiert: Die Verminderung der Armut (MDG 1) sowie die substanzielle Verbesserung der Lebensbedingungen der Bevölkerung durch eine Verbesserung der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit (MDG 7). Zusätzlich sollte im Rahmen der Maßnahme LE II der Landflucht in den ländlichen Gegenden vorgebeugt werden.

Genauer wurde angenommen, dass die Bevölkerung in dreierlei Hinsicht von den Maßnahmen profitiert: i) die Haushalte erhalten eine qualitativ hochwertigere Energiedienstleistung; ii) die Stromtarife verringern sich, so dass ein höheres verfügbares Einkommen verbleibt; iii) Dieselgeneratoren werden kaum mehr genutzt, so dass die damit verbundene Umweltverschmutzung stark verringert ist. In den ländlichen Gegenden sollte durch so verbesserte Lebensbedingungen der Landflucht vorgebeugt werden.

Die übergeordneten Indikatoren sind eher langfristiger Natur und die übergeordneten entwicklungspolitischen Wirkungen lassen sich momentan noch nicht abschätzen bzw. können nicht kausal eindeutig auf die evaluierten Maßnahmen zurückgeführt werden. Auf Basis der vorliegenden Daten kann jedoch eine ungefähre Einschätzung der Wirkungen vorgenommen werden.

#### **Verminderung der Armut:**

Die national definierte Armutsrate hat sich in ganz Kambodscha während der Laufzeit der Maßnahmen von 45 Prozent im Jahr 2006 auf 18 Prozent im Jahr 2016 verringert. Eine genaue Verknüpfung mit den Maßnahmen fällt jedoch schwer, da die kambodschanische Wirtschaft von 2006 bis 2016 jedes Jahr um ungefähr 7 Prozent wuchs. Die Ermittlung des Einfluss von Elektrizität auf das Wirtschaftswachstum bzw. Arbeit und Einkommen ist generell schwierig und stark kontextabhängig.<sup>6</sup> Es besteht jedoch die Möglichkeit, Elektrizitätskosten in das Verhältnis zu Haushaltskosten zu setzen, um einen potentiellen Einfluss von den Projekten auf Armut zu ermitteln. Im Jahre 2017 lag der Anteil der Elektrizitätskosten an allen Haushaltskosten bei 3,3 Prozent in der Projektregion verglichen mit 5,2 Prozent in Kambodscha. Im Laufe der letzten Jahre gaben 0 Prozent der Haushalte in der Projektregion an, dass sich der Strompreis erhöhte (5 Prozent ganz Kambodscha), während 65 Prozent eine Verringerung des Preises nannten (51 Prozent in ganz Kambodscha). Dies lässt eine vergleichsweise positive Entwicklung des Einflusses des Strompreises auf Haushaltskosten und damit eine Verringerung der Armut in der Projektregion auch im Vergleich zu anderen Haushalten in Kambodscha vermuten.

#### **Verbesserung der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit:**

Die Dieselmotoren in Kompot und ländlichen Gegenden sind abgeschaltet und werden jetzt nur noch als Backup genutzt. Es kann vermutet werden, dass parallel dazu in ländlichen Gebieten die Nutzung von

---

<sup>5</sup> Während der Durchführung der Maßnahmen kam es zu enormem Wirtschaftswachstum und somit einer erhöhten Nachfrage nach Elektrizität. Aufgrund dessen kam es zu Abweichungen bei wesentlichen Planungskriterien wie Standortwahl und Anlagendimensionierung.

<sup>6</sup> Grimm, M.; Lutz, E.; Mayer, M. und Paffhausen, A.L. (2014). Employment Effects of Road Construction and Access-To-Energy Interventions - Evidence from a review of the literature, KfW-Research, Studies and Proceedings, KfW Bankengruppe: Frankfurt am Main.

Batterien reduziert wurde und die damit einhergehende Frage der ökologischen Nachhaltigkeit positiv beantwortet werden kann.<sup>7</sup> Die nun genutzte Elektrizität aus dem Strom wird aus einem Kohlekraftwerk und einem Wasserkraftwerk gewonnen, so dass eine Schätzung der CO-2 Wirkungen sehr schwer fällt. Nichtsdestotrotz besitzen alle drei Maßnahmen eine positive soziale und ökologische Nachhaltigkeit.

#### **Vorbeugung der Landflucht in ländlichen Gebieten:**

Die Vorbeugung der Landflucht in ländlichen Gebieten ist in der Maßnahme LE II als Ziel genannt. Elektrifizierung an sich ist bisher kein Faktor, um Migration zu verhindern, und es erscheint auch unwahrscheinlich, dass Migrationsvorhaben in großem Maße deswegen gestoppt werden. Effekte könnten höchstens indirekt einsetzen, zum Beispiel durch verbesserte Arbeitsmöglichkeiten. Dennoch ist es ein Faktor für Bewohner von anderen ländlichen Gebieten. So haben Bewohner in den Befragungen vor Ort deutlich gemacht, dass sie sich ganz bewusst für einen Umzug in die Projektregion aufgrund der zuverlässigen Verfügbarkeit von Strom in Kombination mit günstigeren Landpreisen (im Vergleich zu urbanen Regionen) entschieden haben.

Auf Grund der überaus positiven Wirkungen der Maßnahme zur Verminderung der Armut und der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit werden die Maßnahmen STK und LE I mit sehr gut bewertet. Die Maßnahme LE II wird mit gut bewertet wegen leichter Abzüge bei der Vorbeugung der Landflucht in ländlichen Gebieten.

#### **Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen Teilnote: 1 (STK, LE I), 2 (LE II)**

#### **Nachhaltigkeit**

Die FZ-Maßnahmen haben maßgeblich dazu beigetragen, die nationale Strominfrastruktur nachhaltig auszubauen und so den Zugang der (ländlichen) Bevölkerung zur Stromversorgung zu verbessern.

Während der Mission wurden Teile der 230 kV Übertragungsleitung besichtigt, wobei ein besonderer Fokus auf die beiden Enden und die Umspannstation gelegt wurde. Zudem wurden per Zufallsprinzip zwei Masten ausgewählt, die hinsichtlich des aktuellen Zustands (Fundament, Absicherung, Stahlstangen etc.) überprüft wurden. Hierbei wurden keinerlei Auffälligkeiten festgestellt und ein sehr guter Zustand testiert.

Die Umspannstation in Kampot wurde im Detail inspiziert und befand sich in einem sehr guten Zustand. Dabei wurde eine erhöhte Leistung beim Transformator festgestellt. Dies wird positiv bewertet, da es als Zeichen für eine steigende Energieversorgung in der Region gilt. Im Rahmen der Mission wurden weite Strecken der 22 kV Übertragungsleitung, die parallel zur Straße verlaufen, abgefahren. Insgesamt wurde dabei ein guter Zustand der Leitungen festgestellt. Alle Komponenten, die im Rahmen der FZ-Maßnahmen finanziert wurden, waren voll funktionsfähig und in einem sehr guten Zustand.

EdC wartet sowohl die Umspannstation als auch die Komponenten professionell und sehr engagiert. Gleichzeitig nimmt der Projektträger die Führungsrolle beim Netzinfrastrukturausbau in Kambodscha ein. Das Unternehmen hat geordnete bilanzielle Verhältnisse und erwirtschaftete 2016 einen Überschuss von ungefähr 93 Mio. EUR. Die finanzielle Stabilität von EdC ist eine gute Basis für den erforderlichen und nachhaltigen Ausbau des Stromsektors.

Basierend auf den hier dargestellten Erkenntnissen und unter Einbezug des starken Interesses der Regierung an einer weiteren Elektrifizierung des Landes und der stabilen Lage von EdC wird angenommen, dass auch nach Abschluss der FZ-Maßnahmen sowohl die finanzierten Maßnahmen als auch die positiven entwicklungspolitischen Effekte im vollem Umfang Bestand haben.

Daher wird die Nachhaltigkeit der FZ-Maßnahmen als insgesamt sehr gut bewertet.

#### **Nachhaltigkeit Teilnote: 1 (STK, LE I), 1 (LE II)**

---

<sup>7</sup> Zu der Problematik von Batterien siehe auch: Bensch, G.; Peters, J.; und Sievert, M. 2017. The lighting transition in rural Africa — From kerosene to battery-powered LED and the emerging disposal problem. Energy for Sustainable Development 39 : 13-20.



### Erläuterungen zur Methodik der Erfolgsbewertung (Rating)

Zur Beurteilung des Vorhabens nach den Kriterien **Relevanz, Effektivität, Effizienz, übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen** als auch zur abschließenden **Gesamtbewertung** der entwicklungspolitischen Wirksamkeit wird eine sechsstufige Skala verwandt. Die Skalenwerte sind wie folgt belegt:

<b>Stufe 1</b>	sehr gutes, deutlich über den Erwartungen liegendes Ergebnis
<b>Stufe 2</b>	gutes, voll den Erwartungen entsprechendes Ergebnis, ohne wesentliche Mängel
<b>Stufe 3</b>	zufriedenstellendes Ergebnis; liegt unter den Erwartungen, aber es dominieren die positiven Ergebnisse
<b>Stufe 4</b>	nicht zufriedenstellendes Ergebnis; liegt deutlich unter den Erwartungen und es dominieren trotz erkennbarer positiver Ergebnisse die negativen Ergebnisse
<b>Stufe 5</b>	eindeutig unzureichendes Ergebnis: trotz einiger positiver Teilergebnisse dominieren die negativen Ergebnisse deutlich
<b>Stufe 6</b>	das Vorhaben ist nutzlos bzw. die Situation ist eher verschlechtert

Die Stufen 1–3 kennzeichnen eine positive bzw. erfolgreiche, die Stufen 4–6 eine nicht positive bzw. nicht erfolgreiche Bewertung.

### Das Kriterium **Nachhaltigkeit** wird anhand der folgenden vierstufigen Skala bewertet:

Nachhaltigkeitsstufe 1 (sehr gute Nachhaltigkeit): Die (bisher positive) entwicklungspolitische Wirksamkeit des Vorhabens wird mit hoher Wahrscheinlichkeit unverändert fortbestehen oder sogar zunehmen.

Nachhaltigkeitsstufe 2 (gute Nachhaltigkeit): Die (bisher positive) entwicklungspolitische Wirksamkeit des Vorhabens wird mit hoher Wahrscheinlichkeit nur geringfügig zurückgehen, aber insgesamt deutlich positiv bleiben (Normalfall; „das was man erwarten kann“).

Nachhaltigkeitsstufe 3 (zufriedenstellende Nachhaltigkeit): Die (bisher positive) entwicklungspolitische Wirksamkeit des Vorhabens wird mit hoher Wahrscheinlichkeit deutlich zurückgehen, aber noch positiv bleiben. Diese Stufe ist auch zutreffend, wenn die Nachhaltigkeit eines Vorhabens bis zum Evaluierungszeitpunkt als nicht ausreichend eingeschätzt wird, sich aber mit hoher Wahrscheinlichkeit positiv entwickeln und das Vorhaben damit eine positive entwicklungspolitische Wirksamkeit erreichen wird.

Nachhaltigkeitsstufe 4 (nicht ausreichende Nachhaltigkeit): Die entwicklungspolitische Wirksamkeit des Vorhabens ist bis zum Evaluierungszeitpunkt nicht ausreichend und wird sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auch nicht verbessern. Diese Stufe ist auch zutreffend, wenn die bisher positiv bewertete Nachhaltigkeit mit hoher Wahrscheinlichkeit gravierend zurückgehen und nicht mehr den Ansprüchen der Stufe 3 genügen wird.

Die **Gesamtbewertung** auf der sechsstufigen Skala wird aus einer projektspezifisch zu begründenden Gewichtung der fünf Einzelkriterien gebildet. Die Stufen 1–3 der Gesamtbewertung kennzeichnen ein „erfolgreiches“, die Stufen 4–6 ein „nicht erfolgreiches“ Vorhaben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Vorhaben i. d. R. nur dann als entwicklungspolitisch „erfolgreich“ eingestuft werden kann, wenn die Projektzielerreichung („Effektivität“) und die Wirkungen auf Oberzielebene („Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen“) **als auch** die Nachhaltigkeit mindestens als „zufriedenstellend“ (Stufe 3) bewertet werden.