

Ex-post-Evaluierung – Uganda

>>>

Sektor: Elektrizitätserzeugung / Erneuerbare Energien (CRS-Code: 23030)
Vorhaben: KV Förderung von Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz
 Phasen I-III (BMZ-Nr. 2007 65 321*, 2008 65 394, 2009 65 525*; A+F Maßnahme
 BMZ Nr. 1930 04 868)
Träger des Vorhabens: Ministry of Energy and Mineral Development (MEMD)



Ex-post-Evaluierungsbericht: 2020

	2007 65 321		2008 65 394		2009 65 525		1930 04 868	
Alle Angaben in Mio. EUR	(Plan)	(Ist)	(Plan)	(Ist)	(Plan)	(Ist)	(Plan)	(Ist)
Investitionskosten (gesamt)	8,6	8,6	10,0	7,7	10,0	10,0	0,47	0,47
Eigenbeitrag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Finanzierung	8,6	8,6	10,0	7,7	10,0	10,0	0,47	0,47
davon BMZ-Mittel	8,6	8,6	10,0	7,7	10,0	10,0	0,47	0,47

*) Vorhaben in der Stichprobe 2019

Kurzbeschreibung: Im Rahmen des FZ-Programms "Effiziente und umweltverträgliche Energieversorgung" sollten Investitionen im Bereich erneuerbarer Energien und der Steigerung der Energieeffizienz in der entlegenen Region West Nile (2,3 Mio. Einwohner) in Norduganda gefördert werden. Dabei sollten insbesondere Projekte zur Umstellung der Stromerzeugung in der Region auf erneuerbare Energie sowie die Rehabilitierung und Weiterentwicklung des Inselnetzes in West Nile finanziert werden. Auf diese Weise sollte die Anzahl der angeschlossenen Distrikte von 4 auf 7 erhöht werden. Außerdem sollte durch die Fertigstellung des Kleinwasserkraftwerks Nyagak I der bestehende Schwerölgenerator in Arua außer Betrieb genommen werden. Weiterhin sollten Rehabilitierungsmaßnahmen im Verteilungsnetz durchgeführt werden und für alle Kunden Vorkasse-Zähler installiert werden. Die dafür erforderlichen und hier evaluierten Einzelvorhaben (Netzerweiterung, Kleinwasserkraftwerk Nyagak I und Vorkasse-Zähler) wurden per Antragsverfahren ausgewählt.

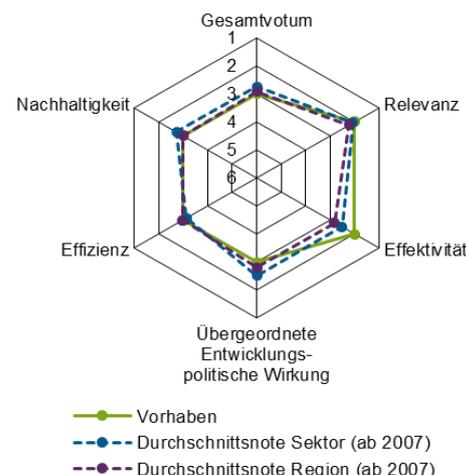
Zielsystem: Outcome-Ziel war die nachhaltige und breitenwirksame Verbesserung der Versorgung der Zielgruppen mit moderner Energie oder erstmaliger Anschluss der Zielgruppe. Dadurch leistete das FZ-Programm einen Beitrag zur wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung in der West Nile Region sowie zum globalen Klimaschutz (Impact-Ziel).

Zielgruppe: Zielgruppe war die Bevölkerung (geschätzte 2,3 Mio. Menschen) in den bereits angeschlossenen bzw. an das Netz anzuschließenden Distrikten der West Nile Region sowie Institutionen und KKMU die in der Region tätig sind.

Gesamtvotum: Note 3

Begründung: Durch das Inselnetz wurde Zugang zu Energie in einer sehr entlegenen Region gefördert und eine Vielzahl neuer Anschlüsse geschaffen. Die Umstellung auf Vorkassezähler war effektiv und effizient. Die Energieerzeugung und damit Versorgung des weit ausgedehnten Netzes beruhte allerdings alleine auf dem Wasserkraftwerk, das bei immer häufiger auftretendem Niedrigwasser (Klimawandel und Wasserverbrauch im Oberlauf) nicht mehr ausreichend Strom entsprechend der gestiegenen Nachfrage zur Verfügung stellen konnte. Erst seit Mai 2019 konnte die Versorgungssicherheit wieder durch zugeschaltete Dieselgeneratoren gewährleistet werden. Eine zuverlässige Stromversorgung ist jedoch Voraussetzung für die Ansiedlung produktiver Betriebe und damit für die Zunahme wirtschaftlicher Aktivitäten in der Region. Diese Entwicklung ist erst in Ansätzen zu erkennen.

Bemerkenswert: Die Anschlussfähigkeit der FZ-finanzierten Infrastruktur ist sicher gestellt. Bei geplantem Anschluss der Region an das nationale Stromnetz angeschlossenen im Jahr 2022 haben die Investitionen bestand.



Bewertung nach DAC-Kriterien

Gesamtvotum: Note 3

Da sich die verschiedenen Einzelmaßnahmen nicht trennscharf den einzelnen BMZ-Nummern zuordnen lassen und diese Finanzierungstranchen darstellen, die im Rahmen einer Vorratsprüfung erfolgten, werden die Einzelvorhaben gemeinsam evaluiert und bewertet.

Teilnoten:

Relevanz	2
Effektivität	2
Effizienz	3
Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen	3
Nachhaltigkeit	3

Rahmenbedingungen und Einordnung des Vorhabens

Das Ministry of Energy and Mineral Development (MEMD) via der Regulierungsbehörde ERA vergab 2003 eine 20-jährige Lizenz¹ an WENRECo² für den Betrieb des bestehenden Verteilungsnetzes in der entlegenen Region West Nile auf der Basis eines erweiterten Operations & Maintenance-Vertrages (inkl. kleiner Investitionen in das Netz). Das West Nile Netz war damals ein Mittelspannungsverteilungsnetz, das die drei Städte Arua, Nebbi und Paidha verband. WENRECo investierte in einen Schwerölgenerator (1,44 MW), und Planungen für ein neues Weltbank-finanziertes KWKW begannen - Nyagak I mit 3,5 MW Leistung. Partnerorganisation für den Bau des Wasserkraftwerkes war die staatliche Energieerzeugungsgesellschaft UEGCL. Der Bau verzögerte sich jedoch so massiv, dass WENRECo 2008 die Insolvenz drohte, der Generalunternehmer sogar insolvent wurde. Die Weltbank stieg daraufhin aus der Finanzierung aus, worauf hin die ugandische Regierung und Deutschland Nyagak I als eine der Einzelmaßnahmen in das offene Sektorprogramm zur Förderung Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz eingliederte. Dieses wurde durch MEMD koordiniert, von der FZ finanziert und von UEDCL und WENRECo umgesetzt. Darüber hinaus wurden im Sektorprogramm Einzelvorhaben zur Umstellung auf Vorkassezähler und Netzerweiterung sowie Förderung der produktiven, sicheren und effizienten Energienutzung von der FZ, teilweise in Kooperation mit der EU, finanziert.

Im Rahmen dieser Ex-post-Evaluierung werden die folgenden durch eine Abschlusskontrolle abgeschlossenen Einzelvorhaben bewertet: i) Kleinwasserkraftwerk Nyagak I, ii) Einrichtung von Vorkassezählern und iii) Netzerweiterung West Nile. Zu den Vorhaben gehört zudem eine A+F Maßnahme (BMZ-Nr. 1930 04 868). Weitere, nicht in der West Nile Region befindliche Einzelvorhaben sind noch nicht abgeschlossen und werden in Phase IV des Programms (BMZ-Nr. 2010 66 059) fortgeführt.

Relevanz

Bei Projektprüfung (PP) im Jahr 2007 war der Energiesektor Ugandas stark unterentwickelt. Die Stromversorgung war weder wirtschaftlich noch zuverlässig. Nur 9 % der 28 Mio. Ugander hatten Zugang zu Netzstrom, in den ländlichen Regionen nur 3 % einen netzbasierten Stromanschluss, 1 % der Bevölkerung versorgte sich mit Dieselgeneratoren, Batterien und Paraffin. Dabei wuchs die jährliche Elektrizitätsnachfrage um etwa 8 % (DHS 2006).

Die nach mehreren Konflikten 2001 befriedete nördliche Region West Nile, bestehend aus den Distrikten Arua, Adjumani, Nebbi, Yumbe, Moyo und Koboko und einer Gesamtbevölkerung von rd. 2,9 Mio. Menschen, hat ein vergleichsweise hohes Entwicklungspotential. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist der Ausbau der unzureichenden (Energie-)Infrastruktur. Die Projektregion, nach Karamoja die am wenigsten

¹ Die Lizenz wurde mittlerweile um weitere fünf Jahre bis 2028 verlängert.

² Die 2003 gegründete West Nile Rural Electrification Company (WENRECo) ist ein Special Purpose Vehicle der Industrial Promotion Services (IPS) Limited, Kenya, ein Unternehmen des Aga Khan Fund for Economic Development.

entwickelte und ärmste Region Ugandas³, war und ist bis heute nicht an das nationale Stromnetz angeschlossen. Zum Zeitpunkt der Projektprüfung wurde sie in den Gebieten Arua, Nebbi und Paidha durch ein bereits bestehendes, unzuverlässiges Inselnetz bei hohen Verlusten durch einen Schwerölgenerator mit Strom versorgt. Es bestand somit hoher Bedarf an Bereitstellung zusätzlicher, ökologisch verträglicher Stromerzeugungskapazitäten, der durch die Fertigstellung des Kleinwasserkraftwerks Nyagak I gedeckt werden sollte. Zum damaligen Zeitpunkt waren lediglich ca. 1 % der Bevölkerung an das bestehende Inselnetz angeschlossen. Stromausfälle und Spannungsschwankungen waren die Regel. Da die Bevölkerungsdichte hier - außer in den Städten - gering war und ist, das Haushaltseinkommen mit 70 USD / Monat (Landesdurchschnitt 394 USD) sehr gering mit entsprechend niedriger Zahlungsbereitschaft für Beleuchtung und Handy-Laden (monatlich werden hier 3 USD für Elektrizität ausgegeben (Uganda National Household Survey 2012/2013)) und die Menschen geringe Mengen an Strom nachfragen (an das Netz angeschlossene Haushalte nutzen 40 kWh/Monat 2011), war es nicht wirtschaftlich diese Region an das noch weit entfernte nationale Netz anzuschließen. Maßnahmen zur Rehabilitation und Erweiterung des Inselnetzes waren nötig, um die Versorgungssicherheit und -qualität zu verbessern und weitere Anschlüsse zu ermöglichen.

Zwar wies Ugandas Elektrizitätssektor zu PP einen vergleichsweise fortschrittlichen ordnungspolitischen Rahmen auf. Dieser ist zur Überwindung des Mangels an elektrischer Energie aber nicht hinreichend. Aufgrund hoher Risiken der Investitionen in die Stromversorgung wagten sich zum Zeitpunkt der PP nur wenige private Investoren in den Sektor. Um Privatinvestitionen für Mini-Grids zu generieren, fehlten Transparenz bei der Tariffestlegung und belastbare Informationen über den Netzausbau und damit potenziellen Anschluss von Mini-Grids an das nationale Netz. Im Ergebnis fehlten adäquate Finanzierungsmittel zur Deckung des enormen Investitionsbedarfs.

Das offene Programm setzte mit einem FZ-Zuschuss an diesen Engpässen an und förderte so die effiziente Stromerzeugung, die Erweiterung des Stromnetzes und den individuellen Stromzugang. Förderungswürdige Einzelvorhaben sollten auf Basis von Investitionsvorschlägen privater oder staatlicher Investoren ausgewählt werden (Antragsverfahren). Zur Qualitätsverbesserung, Effizienzsteigerung und verstärkten Nutzerorientierung der Einzelvorhaben sollte die jeweilige Projektzielgruppe partizipativ in den Planungsprozess der Vorhaben eingebunden werden. Im Rahmen der TZ im KV sollten zudem Capacity Development Maßnahmen im institutionellen Bereich der Investoren identifiziert und geleistet werden.

Durch die Finanzierung der Netzerweiterung und -rehabilitation, der Umstellung der Stromanschlüsse auf die Vorkassettechnologie (um die hohen "collection costs" zu reduzieren) und durch den Bau des Wasserkraftwerkes sollte das offene Programm die nachhaltige und breitenwirksame Verbesserung der Versorgung der Zielgruppen mit moderner Energie oder dem erstmaligen Anschluss der Zielgruppe (Outcome) erreichen. Durch die Bereitstellung moderner Energie für Haushalte, soziale Einrichtungen wie Krankenhäuser oder Schulen und für produktive Zwecke, hatte das Programm das Potential zur wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung in der West Nile Region beizutragen. Da dies durch Erneuerbare Energien (Wasserkraft) geschehen sollte, würden CO₂ und NO_x - Emissionen reduziert und damit zum globalen Klimaschutz (Impact) beigetragen werden. Diese Wirkungskette ist aus heutiger Sicht plausibel.

Ein möglicher Mangel der Konzeption war die Auslegung des Wasserkraftwerks, das sich ausschließlich am bei Planung im Jahr 1992 vorhandenen Wasserkraftpotential orientierte.⁴ Tendenzielle Klimawandelaspekte und vor allem Nutzungsaspekte im Wassereinzugsgebiet im Kongo und deren Auswirkungen auf die Wasserverfügbarkeit des Nyagak-Flusses wurden nicht ausreichend berücksichtigt.

Das Vorhaben kann aus heutiger Sicht einen Beitrag zur Erreichung des Sustainable Development Goals 7 (Energiezugang), zum National Development Plan II und zu Ugandas Vision 2040 leisten, die Energiezugang für alle in Uganda bis 2040 vorsieht. Das Vorhaben sollte einen Beitrag zu Ugandas "Rural Electrification Strategy and Plan II (2013-2022)" leisten (bis 2022 26 % und bis 2040 100 % ländliche Elektrifizierung). Die Förderung des Energiesektors stand im Einklang mit der entwicklungspolitischen

³ Im Multidimensionalen Armutsindex 2017 (misst Mängel an Gesundheit, Bildung und Lebensstandard) liegt der Wert für West Nile bei 0,484 (Uganda 0,367), 84,9 % der Menschen sind damit multidimensional arm (Uganda 69,9 %. 58,7 % leben in akuter Armut (Uganda: 37,2 %).

⁴ Bei PP hatte die FZ keinen großen Einfluss mehr auf die Konzeption des KWKW, da der Bau auf der bereits durch die WB-Finanzierung errichteten Vorleistung basierte.

Schwerpunktsetzung des BMZ sowie der ugandischen Armutsbekämpfungsstrategie, dem Poverty Eradication Action Plan (PEAP) und der darauf basierenden Uganda Joint Assistance Strategy (UJAS).

Insgesamt hatte das Vorhaben hohe Relevanz zur Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit der Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung in der West Nile Region beizutragen.

Relevanz Teilnote: 2

Effektivität

Ziel auf Outcome-Ebene war die nachhaltige und breitenwirksame Verbesserung der Versorgung der Zielgruppen mit moderner Energie bzw. der erstmalige Anschluss von Teilen der Zielgruppe. Die Erreichung des Ziels auf der Outcome-Ebene kann wie folgt zusammengefasst werden:

Indikator	Status PP, Zielwert PP	Ex-post-Evaluierung
(1) Schaffung von erstmaligem oder verbessertem Zugang zu moderner Energieversorgung für 6.000 Haushalte, 250 Unternehmen und 90 soziale Einrichtungen (30 Gesundheitseinrichtungen und 60 Schulen) bis 2015	Haushalte: PP: 1.538 (2011) Ziel: 6.000 (2015) Unternehmen: PP: 174 (2011) Ziel: bei PP nicht formuliert Soziale Einrichtungen: Ziel: bei PP nicht formuliert	Erfüllt. Siehe auch Tabelle unten. Aktuelle Zahlen für 2019 werden noch nachgereicht. (Quelle: Sinergi)
(2) Zusätzliche erzeugte Strommenge von 21.000MWh ⁵ pro Jahr (entspricht 70 % der vollen Kapazität und der "geplanten Jahresregelerzeugung)	PP: nicht formuliert	Nicht erfüllt 2018:16.454 MW/h (Quelle: ERA)
(3) Reduktion der technischen und kommerziellen Verluste von 31,6 % (2012) auf 21 % (2018).	PP: 31,6 % (2012) Ziel: 21 % (2018)	Erfüllt 2019: 17-18 % (davon ~11 % technische Verluste und ~ 6 % kommerzielle Verluste) (Quelle: WENRECo)

Indikator 1: Durch den Bau und die Rehabilitierung von insgesamt 412 km Mittelspannungsleitung und Anschluss von sechs Distrikten an das Stromnetz sind jetzt die Städte Koboko, Oraba, Yumbe, Packwach, Angal, Parombo, Panyimur, Nyapea, Warr, Zeu und Zombo grundsätzlich an das ausgeweitete Netz angeschlossen. Um die zögerlichen Anschlusszahlen im Vorhaben anzukurbeln, wurden die Anschlusskosten teilweise durch staatliche Mittel subventioniert. Da jedoch nicht die hausinterne Verkabelung subventioniert wurde, blieben die Neuanschlüsse hinter den Erwartungen zurück. Daraufhin wurden sogenannte „Ready-Boards“ eingeführt. Diese bestehen aus einer Lampe und mehreren Steckdosen für Haushaltsgeräte (Basiselektrifizierung). Somit können Haushalte an das Netz angeschlossen werden und Strom nutzen, ohne eine kostspielige Verkabelung innerhalb des Haushaltes durchführen zu müssen. Ein Hemmnis v.a. von (Klein-)Unternehmen sich an das Inselnetz anschließen zu lassen, ist die wahrgenommene geringe Verlässlichkeit der Stromversorgung durch den privaten Konzessionär WENRECo. So war zu beobachten, dass der Großteil der neuen Anschlüsse in den zuvor schon angeschlossenen Distrikten hinzugekommen ist, die jedoch auch deutlicher besiedelter sind als die neu angeschlossenen Gebiete.

⁵ Annahme auf Basis der AK: "geplante Regeljahreserzeugung". Vollaustlastung 8.760h * 3,5 MW * 0,98 = 29.635 MWh

Tab. 1: Entwicklung der Anschlusszahlen im Inselnetz (Quelle: Sinergi 2017 und WENRECo 2019)

	2011	2013	2015	2017
Haushalte	1.538	1.965	4.107	7.258
Kommerzielle Nutzer	1.595	1.866	2.987	5.481
Schulen	44	48	59	125
Gesundheitsstationen	9	9	10	35
Große Unternehmen	174	210	236	387
Andere (Verwaltung, NRO, Kirchen)	1.368	1.799	2.682	4.979
Industrie	2	6	7	11
Total	3.135	3.837	7.101	12.750

Indikator 2: Das KWKW Nyagak I ist seit September 2012 eingeschränkt und seit Mai 2016 mit einer installierten Nennleistung von 3,5 MW (2 Francis Turbinen und einer Regeljahreserzeugung von 21.000 MWh) in kommerziellem Betrieb. Allerdings stellt die eingeschränkte Wasserverfügbarkeit eine Herausforderung für den kontinuierlichen Betrieb dar, so dass die abzugebende Leistung stark variiert.

Bis zur Zuschaltung des thermischen IPP in Arua (Dieselgenerator ~ 4MW, bereitgestellt durch IPP Electro-Maxx, das den erzeugten Strom an den Netzbetreiber UEDCL verkauft, der ihn wiederum an WENRECo weiterverkauft) ab Mai 2019 musste WENRECo insbesondere in der Trockenzeit (November - April) auf Grund von Kapazitätsengpässen Lastabwürfe in verschiedenen Teilen des Netzes durchführen. Der Dieselgenerator in Arua leistet einen Energiebeitrag von rd. 800 MWh monatlich (jährliche Menge von 9.600 MWh). Damit kann auch in der Trockenzeit zu Spitzennachfragezeiten mit einem Bedarf in Höhe von 5 MW die Nachfrage gedeckt werden.

Indikator 3: WENRECo hat das Zahlungssystem von post-paid auf pre-paid umgestellt und verzeichnet damit 2014 60 %, 2017 97 % und 2019 99 % der Kunden als pre-paid Kunden. Die Umstellung auf pre-paid hat zu einer Steigerung der Zahlungsraten auf 94 % geführt. Die Zahlungsrate beträgt zwar nun ca. 99 %, jedoch gibt es nach wie vor kommerzielle Verluste von 6-7 % auf Grund von Stromdiebstahl. Die technischen Verluste konnten durch die Netzrehabilitierung in Form von Austausch veralteter Aluminium-Kabel durch isolierte Leiter und Erneuerung von Netzinfrastruktur wie Transformatoren auf ca. 11 % verringert werden.

Das Outcome-Ziel wurde nur teilweise erfüllt. Zwar haben die Anschlusszahlen über die letzten Jahre kontinuierlich zugenommen. Allerdings erfolgte die Stromversorgung über das KWKW und damit die Versorgung mit moderner Energie nicht zuverlässig. Dies ist erst durch die Zuschaltung des IPP in Arua ermöglicht worden, dessen Erzeugung jedoch auf Diesel und künftig ggf. sogar zusätzlich auf Schweröl beruht.

Effektivität Teilnote: 2

Effizienz

Die Bewertung der Effizienz der Einzelvorhaben erfolgt separat, die Benotung jedoch für die Maßnahmen im Rahmen des Programms gemeinsam.

KWKW Nyagak I

Die geschätzten Baukosten für das KWKW lagen in Phase 2 bei 6,92 Mio. USD. In einer ersten Phase hatte die Weltbank bereits 8,48 Mio. USD investiert, bevor sie aus der Finanzierung ausstieg. Abschließend lagen die Baukosten in Phase 2 aufgrund zusätzlicher Tunnel-, Stahl- und Betonarbeiten bei 8,85 Mio. USD (Kostensteigerung von 27 %), wovon die FZ 8,47 Mio. USD finanzierte. Die Kosten für elektromechanische Installationen lagen bei 958 TEUR (Kostensteigerung von 12 %) und die Consultingkosten stiegen im Vergleich zur Planung auf 1,72 Mio. EUR (Kostensteigerung von 331 %). Davon finanzierte die FZ insgesamt 2,6 Mio. EUR. Die ungenügende Projektvorbereitung, der unterschätzte

Zeitaufwand (zwischen erstem eingeschränktem Betrieb und endgültiger Inbetriebnahme lagen vier Jahre), notwendige Anpassungen und Korrekturen des Leistungsumfangs sowie am Ende sogar die Insolvenz des EPC Vertragsnehmers und die notwendig gewordene Neuausschreibung waren die Treiber für die Kostensteigerungen. Der Eigenbeitrag der Regierung für Kompensationszahlungen, Steuern und Abgaben lag bei 2,12 Mio. EUR (Steuern) und 45,99 Mio. UGX (Kompensation, ca. 11.000 EUR). Die Gesamtkosten für den Bau in Höhe von 15,5 Mio. EUR über beide Phasen hinweg liegen auch auf Grund der oben genannten Probleme deutlich über dem vergleichbaren Projekt weltweit und in der Region.⁶ Die Produktionseffizienz wird somit als nicht mehr zufriedenstellend bewertet.

Generell ist die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vergleich zu Dieselgeneratoren nicht nur umweltfreundlicher, sondern trotz höherer Investitionskosten in der Regel günstiger, da keine Treibstoffkosten anfallen. In Inselnetzen jedoch bleiben Stromgestehungskosten auf Grund fehlender Skaleneffekte häufig höher als im Verbundnetz, und mindestens kostendeckende Strompreise für die Bevölkerung meist unbezahlbar. Dies gilt auch hier auf Grund der Abdeckung der Investitionskosten durch Zuschüsse von WB und FZ nur eingeschränkt. Die Gestehungskosten⁷ in West Nile sind im Vergleich zum Betrieb des ursprünglichen Dieselgenerators auf ca. 800 UGX gesunken, was dem von ERA genehmigten, kostendeckenden Tarif für WENRECo entspricht. Damit liegt dieser auf einem ähnlichen Niveau wie im Verbundnetz, jedoch ist an WENRECo zusätzlich eine monatliche Service-Fee von ca. 3.500 UGX (inkl. MwSt.) - unabhängig vom Verbrauch - zu zahlen. Die Allokationseffizienz ist gerade noch zufriedenstellend.

Rehabilitierung und Netzerweiterung West Nile

Von den geplanten Gesamtkosten der Rehabilitierung und Netzerweiterung von 16.863.969,71 EUR wurden 11.002.856,74 aus FZ finanziert (geplant 8,91 Mio. EUR). Zusätzliche Finanzierung erfolgte durch ein EU-Mandat i.H.V. 3,2 Mio. EUR. Die FZ-Finanzierung hat dazu beigetragen, dass seit 2013 über 13.000 Neukunden erreicht wurden. Die Produktionseffizienz ist als gut zu bewerten.

Der Anschluss von Industriekunden ist für WENRECo von größerem Interesse als der von privaten Haushalten, da sie zahlungskräftiger sind und einen deutlich größeren Stromverbrauch haben. Somit ermöglichen sie bei geringerem administrativem Aufwand und Risiko höhere Gewinne. Vor diesem Hintergrund wäre es für WENRECo sinnvoll, Abnahmeverträge mit sog. gewerblichen „Anchor Clients“ zu schließen, die die kontinuierliche Abnahme größerer Strommengen garantieren. Zwar können diese Kunden auf Grund ihrer stärkeren Verhandlungsposition meist günstigere Strompreise durchsetzen, dennoch tragen sie durch ihre Abnahmemengen zur Grundsicherung des Geschäftes des Inselnetzbetreibers bei und würden die sonst noch schwache Allokationseffizienz stärken. Die noch unzuverlässige Stromversorgung führt dazu, dass sich (noch) nicht viele dieser "Anchor Clients" in West Nile niederlassen. Ob die Installation der IPP Dieselgeneratoren in Arua diese Situation ändern wird, bleibt abzuwarten. Die Wirkung wäre dann jedoch nur noch zu Teilen der FZ-Finanzierung zuzuschreiben. 2017 nehmen 41 % der (Klein-)Unternehmen (machen knapp weniger 50 % der Kunden aus) weniger 30,4 kWh / Monat ab.

Vor allem private Verbrauchergruppen nehmen wenig Strom ab (63 % der Haushaltskunden weniger als 30,4 kWh / Monat), da sie entweder nicht mehr Bedarf haben oder sich nicht mehr Strom leisten können (Zahlen von 2017). Diese Tatsache schwächt die Allokationseffizienz zusätzlich, da diese Haushalte ggf. durch SHS o.ä. Pico-Systeme hätten versorgt werden können und diese teilweise auch schon eigenständig nutzen.

Umstellung auf Vorkasse-Technologie

Für diese Maßnahme waren 600.000 EUR eingeplant. Bei AK betragen die Kosten 734.414,97 EUR (zzgl. Kosten für eine PU Maßnahme von 475.000 EUR). Seit der kommerziellen Inbetriebnahme des Vorkasse-Systems 2014 bis zum Zeitpunkt der AK im Mai 2017 erfolgte eine Einsparung von Betriebskosten i.H.v. 573.840 EUR (23,3 %). Sowohl Produktions- als Allokationseffizienz dieser Investition sind als gut zu bewerten, da nicht nur die kommerziellen Verluste durch dieses System gesenkt wurden und damit zu

⁶ Vergleich Projektvorschlag GetFIT Uganda: Kosten für Wasserkraftwerke in Ostafrika liegen bei ca. 3.000 USD pro installiert kWh.

⁷ bei Inselnetzen auf PV-Basis liegen die Gestehungskosten im Vergleich zwischen 0,25 und 0,35 EUR/kWh. Ohne Zuschüsse liegen die Gestehungskosten bei PV-basierten Inselnetzen zwischen 0,45 und 1,7 EUR/kWh, wobei der hohe Wert von den Projekten in China von vor 10-15 Jahren stammen.

einer Erhöhung der wirtschaftlichen Effizienz von WENRECo beigetragen wird, sondern die Kunden nun auch besser ihre Energienutzung planen und Ausgaben steuern können.

Effizienz Teilnote: 3

Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen

Impact-Ziel war es, einen Beitrag zur wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung in der West Nile Region sowie zum globalen Klimaschutz zu leisten. Die Zielerreichung kann anhand folgender Indikatoren gemessen werden:

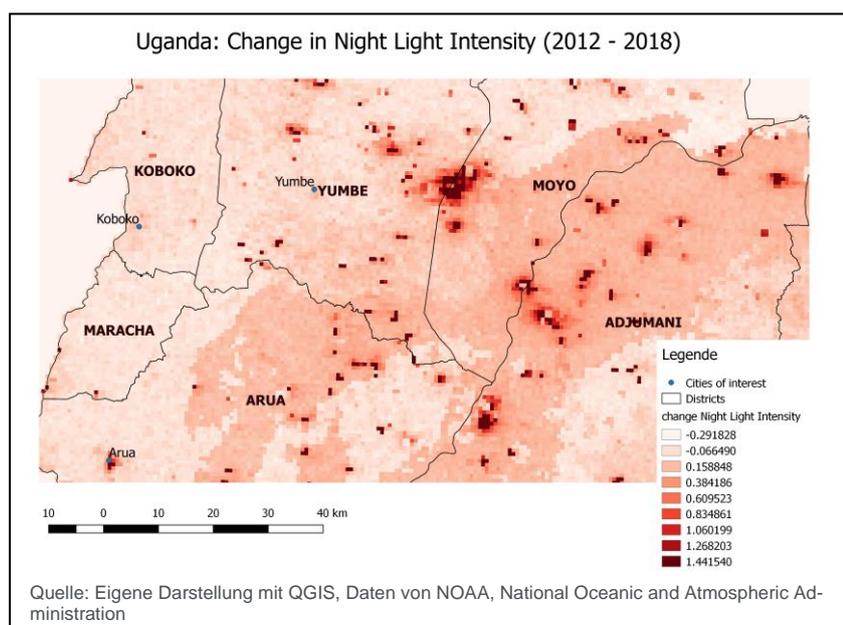
Indikator	Status PP, Zielwert PP	Ex-post-Evaluierung
(1) Vermeidung von Emissionen von CO ₂ (-Äquivalenten) durch das Vorhaben in Höhe von 25%.	Einsparung von 25 %	Erreicht. Seit der kommerziellen Inbetriebnahme von Nyagak I am 09/2012 erfolgte die Energieerzeugung des Netzes anfangs zu 100 % aus Erneuerbaren Energien. Somit hatte dies zu einer Reduzierung der Erzeugungskosten, bei schlechterer Verfügbarkeit von Strom und Reduzierung von Treibhausgasemissionen von ca. 3.500 t CO ₂ e pro Jahr geführt. ⁸ Allerdings herrscht seit 2016 Niedrigwasser und viele Unternehmen betreiben als Back-Up Dieselgeneratoren. Seit dem zusätzlichen Betrieb des IPP A-rua (Diesel) im Mai 2019 ist der CO ₂ -Austoß um 450t CO ₂ e /Monat gestiegen.
(2) In den elektrifizierten Gebieten nehmen produktive und einkommensschaffende Investitionen zu.		KKMU siedeln sich an und neue Geräte werden genutzt (z.B. Sägen, Bohr- und Schweißmaschinen). Zunehmende produktive Nutzung des Stroms in der Region, zunehmende privatwirtschaftliche Investitionen insb. in die Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte.
(3) Zugenommen hat in den elektrifizierten Gebieten i) Anteil der Schulen, die stromabhängige Bildungsangebote leisten ii) Anteil der Gesundheitsstationen, die strom-abhängige Leistungen anbieten, iii) Zuverlässigkeit der Wasserversorgung.		Schulen und Krankenhäuser können erweiterte Dienstleistungen anbieten. Allerdings fehlt hierfür häufig die Ausstattung.

Insgesamt sind die Wirkungen der FZ-Maßnahmen in der West Nile Region eingeschränkt, aber sichtbar. Nach Inbetriebnahme von Nyagak I im Jahr 2012 verfügte die Region bis zum Einsetzen der Dürre Ende 2016 über ausreichend Strom, um die Versorgung mit wenigen Unterbrechungen sicher zu stellen. Davon profitierten nicht nur die angeschlossenen Haushalte, sondern auch produktive Betriebe. So haben sich auf Grund der verbesserten Stromversorgung zwischen 2012 und 2016 verschiedene Gewerbe angesiedelt. Begünstigte nutzen seit Anschluss an das West Nile Stromnetz neue Geräte wie z.B.

⁸ Basierend auf der tatsächlichen Stromgenerierung 2015 - 2019 unter Annahme eines Alternativszenarios mit Stromgenerierung durch den ursprünglich bestehenden Schwerölgenerators.

Schweißmaschinen; zuletzt waren auch mehr elektrische Mühlen zu verzeichnen. Abb. 1 verdeutlicht diese Entwicklung durch die Zunahme der nächtlichen Lichtintensität in der Projektregion - v.a. in den urbanen Zentren. Schulen bieten deutlich mehr Computerklassen und naturwissenschaftlichen Unterricht an; Krankenhäuser haben ihr Dienstleistungsangebot erweitert. Einschränkend ist hier allerdings neben der Stromversorgung auch immer das Budget der Einrichtungen zur Beschaffung neuer Ausstattung und der Mangel an qualifiziertem Personal.

Abb. 1: Leichte Zunahme der Nachtlichtintensität in der Projektregion



Es bleibt anzumerken, dass ein Rückgang in der Nutzung von Diesel auch außerhalb des West Nile Elektrifizierungskorridors beobachtet werden kann. Diese Entwicklung ist auf die zunehmende Verbreitung von Photovoltaik und Solarsystemen zurückzuführen und macht eine kausale Attribution in Projektgebieten schwierig. Die Anzahl der Haushalte, die Biomasse nutzen blieb konstant, da sie sich weder teure elektrische Öfen zum Kochen noch die Kosten für den Strom zum Kochen leisten können.

Erste positive Entwicklungen im Bereich des produzierenden Gewerbes und der Bereitstellung von öffentlichen Dienstleistungen lassen sich bereits feststellen. Die Verstärkung von Gewerbe ist stark abhängig von einer konstanten Stromversorgung, die zwar nun wieder gegeben ist, jedoch nur unter Inkaufnahme steigender Emissionen. Damit ist die Wirkung gerade noch zufriedenstellend.

Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen Teilnote: 3

Nachhaltigkeit

Seit 2017 kann die Stromerzeugung durch Nyagak I im Inselnetz den Bedarf insbesondere zu Spitzenlastzeiten nicht mehr decken. Durch den sukzessiven Anschluss neuer Kunden im Rahmen des Netzausbaus stieg die Nachfrage seit Inbetriebnahme des Kraftwerkes 2012 kontinuierlich. Diese Nachfrage sollte ursprünglich durch den Bau des KWKW Nyagak III abgedeckt werden, dessen Bau sich aber Stand heute erst in der Vergabe befindet. Die Versorgungsknappheit wird weiterhin verstärkt durch zunehmende Wasserentnahme am Oberfluss in der Demokratischen Republik Kongo und durch längere Dürrephasen in der Trockenzeit (November - März), die den Betrieb auf 12h pro Tag limitiert haben. Laut MEMD gab es zwar erste bilaterale Gespräche zur Wassernutzung, die Aussichten auf eine Einigung sind aber als gering einzustufen.

WENRECo musste dementsprechend bis April 2019 immer wieder Teile des Netzes im Rahmen von Lastabwürfen kurzfristig von der Versorgung abschneiden. Um die Versorgungslücke zu schließen wurde im

Mai 2019 ein IPP-betriebener 4 MW Dieselgenerator in Arua installiert, der täglich 8h Strom in das West Nile Netz einspeist. Die Zuverlässigkeit der Stromversorgung ist nun also wieder nur durch eine nicht erneuerbare Energiegewinnung gewährleistet. Bei Parallelbetrieb wird aber nun das Wasserkraftwerk nicht mehr auf voller Last gefahren, so dass der Anteil an Erneuerbaren Energien bei der Stromversorgung sogar sinkt.

Die Unsicherheit hinsichtlich einer kontinuierlichen Stromversorgung sorgt für Unmut in der Bevölkerung und bedeutet fehlende Planungssicherheit für produzierendes Gewerbe. Trotz der nunmehr ausreichenden Kapazitäten bestehen technische Einschränkungen in der Netzinfrastruktur, die die nachhaltige Versorgung gefährden. Insbesondere mangelhafte Transformatoren und ausstehender Beschnitt der Vegetation in den Leitungskorridoren führen aktuell im Durchschnitt noch zu 2-3 Ausfällen pro Tag (ca. 45-60 Minuten). Darüber hinaus wurden teilweise Baukomponenten an Kraftwerk und Netztechnik nicht sachgerecht abgeschlossen, die den nachhaltigen Betrieb der Infrastruktur gefährden können, da notwendige Redundanzen zur Risikominimierung bzgl. Evakuierung von elektrischer Energie vom KWKW nicht komplett vorhanden sind. Der Netzbetreiber und die nationale Regulierungsbehörde bemühen sich um die Behebung dieser technischen Probleme. Weitere Risiken liegen in der teilweise unzureichenden Wartung von Anlagen und Betriebsmitteln, die sich einerseits auch aus der Schwierigkeit für WENRECo ergibt, ausreichend qualifiziertes Personal in dieser entlegenen Region zu finden, und andererseits das Netz groß und weitverzweigt ist, es aber an moderner Kommunikation im Netzverbund mangelt. Eine effiziente Wasserkraftwerk-, Diesel-, und Netzsteuerung durch eine Kontrollwarte ist somit nicht möglich. Ausstehende Kompensationszahlungen erschweren ergänzend z.B. die Instandhaltung der Leitungen.

Aus finanzieller Sicht trägt auch das Spannungsfeld zwischen gestehungskostenbasierten Strompreisen und einer auf bezahlbare Stromversorgung bedachte Regulierungsbehörde bei. Die finanzielle Nachhaltigkeit des Betreibers ist u.a. durch den relativ zu den Betriebskosten geringen durchschnittlichen Stromkonsum und fehlende Möglichkeit durch städtische Zentren und Industriekunden quer zu subventionieren unsicher. Diesen Effekt können die installierten Vorkassezähler zwar durch gestiegene Hebeeffizienzen teilweise kompensieren, jedoch bleibt WENRECo von zunehmender Nachfrage bei gleichzeitiger ausreichender Erzeugungskapazität abhängig.

Angesichts der aktuellen Situation ist der für 2021 angestrebte Anschluss der Region an das Verbundnetz für die Nachhaltigkeit der Stromversorgung unerlässlich. Für das Fortbestehen der FZ-finanzierten Infrastruktur (KWKW⁹, Netz und Vorkassezähler) stellt diese Integration ins Verbundnetz kein Risiko dar, da die Infrastruktur anschlussfähig ist.

Nachhaltigkeit Teilnote: 3

⁹ Das KWKW Nyagak I soll - nach Aussagen des Regulierers - auch bei einem Anschluss des Inselnetzes an das nationale Netz weiter betrieben werden - trotz bestehender Abnahmeverträge mit IPP im Verbundnetz.

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:

Stufe 1	sehr gutes, deutlich über den Erwartungen liegendes Ergebnis
Stufe 2	gutes, voll den Erwartungen entsprechendes Ergebnis, ohne wesentliche Mängel
Stufe 3	zufriedenstellendes Ergebnis; liegt unter den Erwartungen, aber es dominieren die positiven Ergebnisse
Stufe 4	nicht zufriedenstellendes Ergebnis; liegt deutlich unter den Erwartungen und es dominieren trotz erkennbarer positiver Ergebnisse die negativen Ergebnisse
Stufe 5	eindeutig unzureichendes Ergebnis: trotz einiger positiver Teilergebnisse dominieren die negativen Ergebnisse deutlich
Stufe 6	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.