

Ex-post-Evaluierung Stromversorgung Zaatari Camp, Jordanien



Titel	Stromversorgung Host Communities und Syrische Flüchtlinge, Zaatari Camp, in Jordanien	
Sektor und CRS-Schlüssel	Energie, 23	
Projektnummer	2015 40 665	
Auftraggeber	BMZ	
Empfänger/ Projektträger	Ministerium für Planung und Internationale Kooperation / Ministerium für Energie und mineralische Ressourcen	
Projektvolumen/ Finanzierungsinstrument	15,0 Mio. EUR/Zuschuss SI Flüchtlinge	
Projektlaufzeit	Dezember 2015-Juni 2019	
Berichtsjahr	2022	Stichprobenjahr 2022

Ziele und Umsetzung des Vorhabens

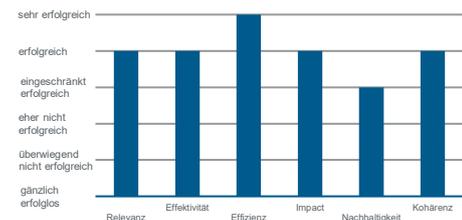
Das Ziel auf Outcome-Ebene war es zur Sicherung der Stromversorgung für die Geflüchteten im Zaatari Camp und die Netzstabilisierung für die aufnehmenden Host Communities beizutragen. Auf der Impact-Ebene leistete das Vorhaben einen Beitrag zur Reduzierung der ökonomischen und sozialen Folgen des Syrienkrieges in Jordanien durch eine ökologisch nachhaltigere Stromversorgung Jordaniens. Der Bau einer Photovoltaikanlage nutzte dabei das große Potential für Solarenergie in Jordanien aus.

Wichtige Ergebnisse

Das Vorhaben entfaltete eine hohe entwicklungspolitische Relevanz durch die deutliche Verbesserung der Stromversorgung im Zaatari Camp und leistete einen Beitrag zur Reduzierung der ökonomischen und sozialen Folgen des Syrienkrieges in Jordanien. Es ist die größte Photovoltaikanlage in Flüchtlingslagern weltweit und gilt als vorbildliches Beispiel für sauberen, bezahlbaren und nachhaltigeren Zugang zu Energie in Flüchtlingslagern und trägt damit zur ökologisch nachhaltigeren und kosteneffizienteren Stromversorgung Jordaniens bei. Insgesamt wird das Vorhaben als „erfolgreich“ bewertet:

- Der wichtigste Grund für die erfolgreiche Bewertung der Relevanz liegt in der Rolle von Stromversorgung als Grundbedürfnis und wichtige Voraussetzung für ein würdiges Leben der Geflüchteten.
- Die Stunden der Stromversorgung wurden von nur 6 Stunden am Tag auf 11,5 Stunden pro Tag erhöht. Gleichzeitig fielen die jährlichen Stromkosten von rund 4,3 Mio. USD auf rund 360.000 USD in den ersten drei Jahren nach Inbetriebnahme der Anlage.
- 99% der Haushalte im Zaatari Camp verfügen über elektronische Haushaltsgeräte. Mit einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 2,6 kWh pro Haushalt und Tag schneidet Zaatari deutlich besser ab als andere Flüchtlingslager weltweit. Dies liegt auch an der kosteneffizienten Strombereitstellung durch die Solaranlage.
- Einzig bei der Nachhaltigkeit ist unklar, inwieweit eine Struktur mit Ministerium als Träger auf der einen und UNHCR als Betreiber auf der anderen organisatorisch langfristig tragbar ist.

Gesamtbewertung: erfolgreich



Schlussfolgerungen

- Der Verzicht auf Präqualifikationen ermöglichte eine schnelle Umsetzung zugunsten der Verbesserung der Lebensbedingungen für die Zielgruppe.
- Auf Grund von Kapazitätsengpässen kann das Stromangebot nicht unendlich steigen und es sind in der Zukunft Maßnahmen notwendig, um den Stromverbrauch unter Kontrolle zu halten bei Befriedigung der Grundbedürfnisse aller Geflüchteten.
- Grundsätzlich zeigt sich an dem Projekt, dass sich Photovoltaik-anlagen als saubere, bezahlbare und kosteneffiziente Stromerzeugungslösungen auch in Flüchtlingslagern eignen.

Bewertung nach DAC-Kriterien

Gesamtvotum: Note 2

Relevanz

Jordanien hat als Folge des Konflikts in Syrien viele Flüchtlinge aufgenommen. Zum Zeitpunkt der EPE leben knapp 750.000 Geflüchtete in Jordanien. Dies ist knapp jeder fünfzehnte Einwohner des Landes. Ungefähr 650.000 der aktuell in Jordanien lebenden Geflüchteten kommen aus Syrien. Die Integration der Flüchtlinge stellt das Land vor große Herausforderungen. Eines der zwei wichtigsten Flüchtlingslager in Jordanien ist das Flüchtlingslager Zaatari, das 2012 errichtet wurde. Ursprünglich sollte es als Zwischenstation für die Unterbringung der Geflüchteten im Azraq Camp (etwa 80 km entfernt, im zentral-östlichen Jordanien) dienen. Jedoch weigerten sich die schon in Zaatari angesiedelten Geflüchteten zu wechseln. Seit der Entstehung des Camps lebten über 400.000 syrische Geflüchtete in Zaatari. Zum Zeitpunkt der Projektprüfung waren es rund 80.000 Geflüchtete. Diese Zahl ist konstant geblieben mit 80.970 Geflüchteten zum Zeitpunkt der EPE. Die Deckung der Grundbedürfnisse der Geflüchteten im Zaatari Camp ist eine wichtige Voraussetzung für ein möglichst würdiges Leben. Zugang zu nachhaltiger Energie soll dabei als Überbrückung zwischen Nothilfe und Entwicklung dienen, Geflüchteten Bildungsmöglichkeiten erleichtern, Unternehmertum und Innovation unterstützen und das Wohlbefinden von Menschen und Communities fördern (IRENA & UNHCR, 2019). Nach Angaben der Moving Energy Initiative (Global Plan of Action for Sustainable Energy) haben rund 97 % von in Flüchtlingslagern lebenden Menschen eingeschränkten oder keinen Zugang zu Energie. Viele der Grundrechte, wie z.B. das Recht auf soziale Sicherheit oder auf einen würdevollen Lebensstandard (Artikel 22 bzw. Artikel 25 der UN-Menschenrechtserklärung), können jedoch nur bei ausreichender Versorgung mit Energie gewährleistet werden. Das UNHCR erkennt die Bedeutung des Energiezugangs für das Wohlbefinden an und strebt Elektrifizierung von Flüchtlingslagern basierend auf nachhaltigen Lösungen und einer Integration von erneuerbaren Energien an.

Der Energiesektor Jordaniens ist durch eine hohe Importabhängigkeit gekennzeichnet. Gleichzeitig hat Jordanien mit einer geschätzten Solareinstrahlung von ca. 2085 kWh/m² ein sehr hohes Potenzial an Sonnenenergie. Dennoch lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Jordanien bei nur 0,7 % zum Zeitpunkt der Prüfung. Jordanien gehört zu den 20 wasserärmsten Ländern der Welt bei gleichzeitig hohem Sonnen- und Windpotenzial. In diesem Kontext ist Ausbau von Photovoltaik anhand minimaler Wassernutzung besonders vorteilhaft (Tianyi Luo, 2018). Die Aufnahme und Versorgung von über 650.000 Geflüchteten stellte Jordanien wirtschaftlich und sozial vor erhebliche Herausforderungen. Insbesondere die an Syrien angrenzende nördliche Region Jordaniens, in welcher überwiegend syrische Geflüchtete angesiedelt sind, ist im Vergleich zum Landesdurchschnitt ärmer und deshalb anfälliger für potenziell negative ökonomische und soziale Folgen der Immigration. Das Vorhaben stand somit im Einklang mit den Strategien Jordaniens zur Bewältigung der Flüchtlingskrise und zur Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung.

Die Wirkungskette war wie folgt: Mit dem Ausbau einer PV Anlage im Zaatari Flüchtlingscamp -> sinkt die Nachfrage nach Energie im Camp von Energiequellen außerhalb des Camps -> dies führt zu einer Entlastung des Stromnetzes der aufnehmenden Gemeinden -> Letztendlich entsteht eine höhere Akzeptanz der Geflüchteten bei aufnehmenden Gemeinden -> und innerhalb des Flüchtlingslagers wird die Energie für produktive Verwendung genutzt. Auf nationaler Ebene sollte die Rolle erneuerbarer Energien gestärkt werden. Die Wirkungskette ist auch heute noch plausibel.

Die Unterstützung des Flüchtlingslagers Zaatari sowie die Entlastung der aufnehmenden Gemeinden bei gleichzeitiger Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien in Jordanien ist immer noch hoch relevant. Wirkungskette/Projektkonzept ist aus damaliger und heutiger Sicht relevant. Die Relevanz des Vorhabens wird mit gut bewertet.

Relevanz Teilnote: 2

Kohärenz

Das Vorhaben ergänzte die Unterstützung der Bundesregierung für die Geflüchteten und aufnehmenden Gemeinden im Norden Jordaniens gezielt im Übergang von Nothilfe zu Resilienz bildenden Maßnahmen. Im Rahmen der finanziellen Zusammenarbeit hat die Bundesregierung in Jordanien u.a. Vorhaben im Bereich Wasserver- und Abwasserentsorgung sowie Bildung finanziert. Sicherstellung der Stromversorgung durch die Photovoltaik-Anlage im Zaatari Camp ergänzt sich sehr gut insbesondere mit dem Vorhaben Stabilisierung Nachbarländer Syrienkrise, durch welches im Rahmen vollständige, leitungsgebundene Wasserver- und Abwasserentsorgungssysteme im Zaatari Camp errichtet wurde. Als Ergebnis sind Strom-, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung flächendeckend im gesamten Flüchtlingslager vorhanden. Weiterhin fügt sich das Vorhaben sinnvoll in die Folgephase ein, bei welcher ein deutlicherer Fokus auf die vom Flüchtlingsstrom betroffenen Gemeinden und Versorgungseinrichtungen gesetzt wurde. Das Vorhaben leistet durch solare Stromerzeugung auch einen Beitrag zur Umsetzung der Agenda 2030-Ziele, zu denen sich die deutsche Bundesregierung verpflichtet hat (SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie). Die Photovoltaik-Anlage ermöglicht sauberen, kosteneffizienten und verlässlichen Zugang zu Energie für die Geflüchteten im Zaatari Camp. Durch den Ersatz von kostenintensivem Strom aus dem Netz und erheblichen Einsparungen auf Seiten des UNHCR gibt das Vorhaben eine Voraussetzung zu Reduzierung von Armut (SDG 1) sowie Anschlag von sozio-ökonomischer Entwicklung. Schließlich ist SDG 7 eng verbunden und unabdingbar für die Erreichung weiterer SDG Ziele wie SDG 2, 3, 8 und 10.

Bei der Umsetzung des Projekts wurde mit UNHCR sehr gut zusammengearbeitet und die Maßnahmen abgestimmt. UNHCR leistete in diesem Sinne auch einen Eigenbeitrag, da sie den Ausbau und die Aufrüstung der anfangs rudimentären Netzinfrastruktur im Zaatari Camp durchführten. Diese wird auch aktuell mit Hilfe einer externen Firma betrieben. Aufgrund der Eilbedürftigkeit des Vorhabens baute der Projektträger MEMR bei Vergabe von Lieferungen und Leistungen auf einer vorhandenen Liste präqualifizierter Firmen bei vorausgegangenen Photovoltaikprojekten auf. Der Träger nimmt aktuell keine aktive Rolle am Vorhaben ein. Als Eigentümer der Anlage stellt der Projektträger Betrieb und Wartung der Anlage nach einer möglichen Auflösung des Camps/Rückzug von UNHCR sicher. UNHCR fungierte als Koordinator für Geberaktivitäten. Im Bereich Energieinfrastruktur hat Zaatari Camp neben FZ auch Unterstützung der japanischen EZ erhalten. Diese finanzierte eine 33kV Leitung, an welche die FZ finanzierte Photovoltaikanlage angeschlossen wurde. Des Weiteren hat UNHCR mit finanzieller Unterstützung der japanischen EZ rund 150 Elektriker geschult. Am Betrieb der Photovoltaikanlage sind zwei geschulte/erfahrene Elektriker tätig.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Maßnahme gut in den deutschen Beitrag in Jordanien eingebettet war sowie gemeinsam mit weiteren Gebern umgesetzt wurde. Insgesamt wird das Kriterium Kohärenz deswegen mit gut bewertet.

Kohärenz Teilnote: 2

Effektivität

Das Ziel auf Outcome-Ebene war es zur Sicherung der Stromversorgung für die Geflüchteten im Zaatari Camp und die Netzstabilisierung für die aufnehmenden Host Communities beizutragen. Zur Bewertung der Zielerreichung werden die folgenden Indikatoren herangezogen.

Indikator	Soll-Wert	Ist-Wert bei EPE
(1) Deckung der Stromnachfrage im Flüchtlingslager durch PV-Anlage	75 % (15 GWh)	113 % (22,7 GWh)
(2) Reduzierung der Überlastung des Stromnetzes in Nordjordanien (Host Communities)	k.A.	k.A.
(3) Vertraglich garantierte Energiemenge/pro Jahr	24,4 GWh	22,3 GWh

Indikator (1): Das mit dem Vorhaben angestrebte Ziel hinsichtlich Deckung der Stromnachfrage im Zaatari Camp durch die PV Anlage wurde erreicht bzw. deutlich überschritten. Dabei ist jedoch wichtig zu erwähnen, dass die Anlage um 1 MW erweitert wurde. Im Jahr 2021 betrug die Leistung der PV-Anlage 22,7 GWh, was eine 113 % Bedarfsdeckung der Strombereitstellung für die Bewohner des Camps im Vergleich zum Soll-Wert von 75 % (Projektprüfung) darstellt. Gleichzeitig wurde die Anzahl der Stunden Stromversorgung pro Tag von nur 6 Stunden zum Zeitpunkt der Prüfung auf 11,5 Stunden zum Zeitpunkt der EPE erhöht. Angaben von UNHCR sowie von Fokusgruppen mit Geflüchteten zufolge verfügen 100 % der Container/Haushalte im Camp über Beleuchtung.

Indikator (2): Die Erreichung des Programmziels hinsichtlich Reduzierung der Überlastung des Stromnetzes für die Host Communities konnte im Rahmen der EPE nicht bewertet werden. Mangels verfügbarer Daten wurde zum Zeitpunkt der Prüfung hierzu kein Indikator bestückt. Zudem konnte im Rahmen der EPE ebenfalls mangels Netzmodellierungsszenarien keine retrospektive Quantifizierung vorgenommen werden. Qualitativ lässt sich auf Basis von Gesprächen mit Vertretern der Host Communities und dem Bürgermeister der Gemeinde Zaatari sagen, dass Stromversorgung zu den wenigen Dienstleistungen in Nordjordanien gehört, die störungsfrei laufen. Auch der Netzbetreiber der Region bestätigte, dass trotz Verdopplung der Stromanschlüsse im Zuge der Syrienkrise die Stromversorgung in Nordjordanien 24 Stunden am Tag funktioniere. Diese positiven Aussagen können jedoch nicht quantitativ belegt werden, da der Projektträger die Daten nicht geteilt hat.

Indikator (3): Die durchschnittliche, jährliche Stromproduktion der Anlage in der Zeit von Januar 2018 bis Dezember 2021 beläuft sich auf 22,3 GWh. Vertraglich hingegen wurde eine Energiemenge von 24,7 GWh im ersten Jahr, mit durchschn. 24,4 GWh in den ersten vier Jahren des Betriebs garantiert. Somit liegt die bisherige Leistung der Anlage um ca. 8 % unter der vertraglich garantierten Energiemenge. Zum Zeitpunkt der Prüfung wurde ein jährlicher Energieertrag von ca. 20 GWh anhand der geschätzten Solareinstrahlung der Region approximiert. Die vom Generalunternehmer garantierte Menge wurde anfangs auf 21,6 GWh angesetzt und später bei Aufstockung der Anlage um weitere 1 MW auf 24,7 GWh erhöht. Diese ist deutlich optimistischer als die anfänglich garantierte Menge, was möglicherweise die geringere Produktion erklärt. Mit voranschreitender, technisch bedingter Degradation der Solarmodule wird die Stromproduktion künftig um etwa 0,5 % pro Jahr sinken. Signifikante Auswirkungen auf die Versorgungsqualität der Bewohner sind dadurch nicht zu erwarten.

Es wurden keine nicht intendierte negative Wirkungen des Vorhabens festgestellt.

Insgesamt sind die Ziele auf Outcome Ebene größtenteils erreicht oder mehr als erreicht, insofern Daten vorliegen. Die Effektivität des Vorhabens wird deshalb mit gut bewertet.

Effektivität Teilnote: 2

Effizienz

Bei der Ausschreibung des Generalunternehmers für den Lieferungen und Leistungsvertrag sowie dem anfänglichen Betrieb der Anlage konnte auf bereits vorhandene Listen präqualifizierter Firmen zurückgegriffen werden. Diese wurden zur Angebotsabgabe aufgefordert. Da es sich hierbei um die Anfänge der erneuerbaren Energieprojekte in Jordanien handelte, war das Interesse der Firmen hoch, im Sektor Fuß zu fassen. Weiterhin griff das Vorhaben als erstes Vorhaben auf die davor verabschiedeten regulatorischen Rahmenbedingungen eines Net-Metering Schemas zurück.

Die hohe Anzahl an Bietern reduzierte die ursprünglich geplanten Kosten, so dass die geplante Kapazität der PV-Anlage von 10 MWp auf 12,9 MWp erhöht werden konnte. Aus den FZ Mitteln wurden neben Errichtung der 12,9MWp Photovoltaikanlage auch drei Jahre Betrieb und Wartungsleistungen durch den Generalunternehmer sowie Ersatzteile und Spezialwerkzeug für einen Betrieb von fünf Jahren finanziert. Auch die Leistungen des Durchführungsconsultant umfassten über die Projektimplementierung hinaus die Begleitung des Anlagebetriebs für einen Zeitraum von drei Jahren. Die Produktionseffizienz ist angemessen und entspricht marktüblichen Preisen.

Der aktuelle Betreiber bringt Erfahrung im Betrieb von PV Anlagen mit. Die im Rahmen der AK identifizierten Mängel wie inadäquate Lagerung der Ersatzmodule, Glasbrüche der Module sowie Schatten- und Brandgefahr durch Vegetation wurden behoben bzw. waren zum Zeitpunkt der EPE nicht vorhanden. Nach Ablauf des Vertrags mit dem Generalunternehmer hat UNHCR Wartung und Betrieb der Anlage an

eine jordanische Firma vergeben und für die Übergabe sowie Wissenstransfer zw. Generalunternehmer und Folgebetreiber gesorgt. Die jährlichen Betriebs- und Wartungskosten liegen bei 725.735 USD und werden zu 100 % von UNHCR getragen. Im Vergleich zu den Betriebs- und Wartungskosten der ersten drei Jahre (durchschn. 360.238 EUR) liegen diese deutlich darüber. Die insgesamten jährlichen Ausgaben machen zum Zeitpunkt der EPE nur ein Viertel der Stromkosten vor Umsetzung des Vorhabens aus. Im ersten Jahr nach Inbetriebnahme der PV Anlage fielen die jährlichen Stromkosten von UNHCR von rund 4.325.136 USD auf nur 373.183 USD. Mit Ausnahme vom Jahr 2021, wo die Aufstockung der Stromversorgung auf 16 Stunden/Tag mit jährlichen Stromkosten auf 2.182.498 USD einherging, blieben diese über den gesamten Zeitraum seit Inbetriebnahme der Anlage auf einem niedrigen Niveau bzw. einem Bruchteil der Kosten vor Inbetriebnahme der Anlage. Diese Einsparungen stellen eine bedeutende Erleichterung der finanziellen Belastung von UNHCR, insbesondere im Kontext des weiteren Fortbestehens des Zaatari Camps und der knappen Budgetzuweisungen. Die Allokationseffizienz wird dementsprechend mit sehr gut bewertet.

Die Maßnahme hatte eine sehr hohe Allokationseffizienz und es konnten Ressourcen freigesetzt werden, die an anderer Stelle genutzt werden können. Auch die Produktionseffizienz schneidet sehr gut ab, da mit den gleichen Geldern eine größere Kapazität finanziert wurde. Insgesamt wird das Kriterium Effizienz mit sehr gut bewertet.

Effizienz Teilnote: 1

Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen

Ziel auf Impact-Ebene war es, einen Beitrag zur Reduzierung der ökonomischen und sozialen Folgen des Syrienkrieges auf Jordanien durch eine ökologisch nachhaltigere Stromversorgung Jordaniens zu leisten.

Zur Bewertung der Zielerreichung werden die folgenden Indikatoren herangezogen:

Indikator	Status PP	Ex-post-Evaluierung
(1) Zugang zu Beleuchtung für Lernzwecke	2-3 Std./Tag	6-8 Std./Tag
(2) Besitz von elektrischen Haushaltswaren wie Kühlschränke, Waschmaschinen und Fernsehgeräte	k.A.	99 %
(3) Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Jordanien	0,7 %	26 %
(4) Einsparungen an CO2	-	15.600 t/p.a

Mit Hilfe des Vorhabens wurden die Stunden der Stromversorgung im Zaatari Camp von nur 6 Stunden am Tag (PP) auf 11,5 Stunden pro Tag (EPE) erhöht. Laut befragten Geflüchteten sowie UNHCR ist dies eine signifikante Verbesserung der Stromversorgung im Flüchtlingslager.

Diese Entwicklung macht sich in mehreren Lebensbereichen der Geflüchteten bemerkbar:

1) Bildung: Zugang zu Beleuchtung in den Abendstunden ermöglicht Lesen und soziale Aktivitäten in den Haushalten und Gemeinschaftszentren im Camp. Insbesondere da über die Hälfte der Bewohner des Flüchtlingslagers Kinder sind, hat Beleuchtung zum Lernen und der Erledigung von Hausaufgaben in den Abendstunden eine große Bedeutung. Beleuchtung als wichtiger Treiber für die akademische Leistungsfähigkeit von Kindern wird in diversen Studien belegt (Lekan-Kehinde and Asojo, 2021; Esper, London and Kanchwala, 2013). Rund 32 Schulen werden in Zaatari betrieben und der Unterricht wird in Schichten (Aufteilung Mädchen- und Jungengruppen) gegeben. Während der Pandemie wurde die Stromversorgung

auf 16 Stunden am Tag erhöht, um virtuelles Lernen störungsfrei zu ermöglichen. Auch Erwachsene profitieren dadurch, indem sie einen leichteren Zugang zu Onlinekursen haben.

2) Weiterhin haben die Bewohner im Zaatari Flüchtlingslager die verbesserte Stromversorgung genutzt, um elektrische Haushaltswaren wie Kühlschränke, Waschmaschinen und Fernsehgeräte anzuschaffen. Nach Angaben von UNHCR zufolge verfügen 99 % der Haushalte über solche Geräte. Aber auch Heizungen, die eigentlich nicht mit Strom betrieben werden sollen, werden im Winter genutzt sowie Klimaanlage im Sommer. Dies führt zu potentiell negativen Effekten und kann Ausfälle des Netzes zur Folge haben (s. auch Indikator Nachhaltigkeit). Die Aufbewahrung von Nahrungsmitteln und Medikamenten ist durch Kühlschränke viel einfacher, was Nahrungsmittelverschwendung vorbeugt und das Nahrungsmittelangebot in den Geschäften erhöht hat. Der Beitrag der Stromversorgung zu Ernährung- und Medikamentsicherheit (Kühlschränke in Haushalten und medizinischen Einrichtungen) wurde ebenfalls durch Angaben von UNHCR und Stichprobeninterviews mit den Geflüchteten unterstrichen. Im Rahmen von Befragungen entlang der Einkaufsstraße im Zaatari Flüchtlingslager wurde festgestellt, dass insbesondere Betreiber von Nahrungsmittelläden (Obst und Gemüse, Milchprodukte) eine unterbrechungsfreie Stromversorgung benötigen. Um die Zeit ohne Strom aus der Solaranlage zu überbrücken, nutzen sie verschiedene Lösungen in ihren Geschäften. Die meisten greifen auf gebrauchte Autobatterien und Dieselgeneratoren zurück, während wenige, die die Investitionsmittel aufbringen konnten, kleine Photovoltaikanlagen auf ihren Dächern installiert haben. Etwa 60 % der Haushalte haben anhand verbesserter Strom- und Wasserversorgung Waschmaschinen angeschafft. Davon profitieren Frauen und Mädchen durch weniger körperlich anstrengende Arbeit für Handwäsche und mehr freier Zeit für andere Aktivitäten. UNHCR (2018) schätzt die so gewonnene Zeit auf ca. 2-3 Stunden pro Tag. Der durchschnittliche Stromverbrauch pro Haushalt und Tag liegt bei 2,6 kWh. Mit diesem Verbrauch liegt Zaatari Flüchtlingslager zwischen Tier 3-4 bzgl. des Energiezugangs. Der Zugang zu Energie wird durch Einstufung in 0 bis 5 erfasst (Bhatia and Angelou, 2015). Während unter Tier 0 der Energiezugang sich auf Kerosinlampen und Kerzen beschränkt, umfasst Tier 5 moderne Haushaltswaren (Irena und UNHCR, 2019). Das Flüchtlingslager Zaatari schneidet hierbei deutlich besser ab als andere Flüchtlingslager weltweit.

3) Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Jordanien hat einen rasanten Anstieg von nur 0,7 % (PP) auf aktuell 26 % zum Zeitpunkt der EPE verzeichnet. Die Photovoltaikanlage in Zaatari war das erste Vorhaben basierend auf dem Net-Metering Verfahren. Die darauffolgenden Vorhaben im Bereich Erneuerbarer Energien (in Nordjordanien) bauten auf einem anderen Verfahren auf. Dementsprechend kann nicht festgestellt werden, ob die Photovoltaikanlage Strukturwirkungen für ähnliche Vorhaben in Jordanien hatte und damit zur Erhöhung des Anteils an Erneuerbaren Energien in Jordanien über die eigene installierte Kapazität hinaus beigetragen hat. Es gilt jedoch als vorbildliches Beispiel für sauberen, bezahlbaren und nachhaltigeren Zugang zu Energie in Flüchtlingslagern und ist, zum Beispiel, die größte Photovoltaikanlage in Flüchtlingslagern weltweit. Angaben von UNHCR Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Zaatari Camp zufolge nutzt UNHCR die gewonnenen Erfahrungen mit der PV Anlage in Zaatari für den internen Erfahrungsaustausch mit UNHCR Teams in anderen Ländern, die ähnliche Projekte planen. Auch die UNHCR Strategie für nachhaltige Energie 2019-2025 strebt Elektrifizierung von Flüchtlingslagern basierend auf nachhaltige Lösungen und Integration von erneuerbaren Energien an.

4) Vor Inbetriebnahme der Photovoltaikanlage war UNHCR bzw. das Zaatari Camp mit jährlichen Stromkosten von durchschnittlich 4,4 Mio. USD der größte Abnehmer und Endkunde in Nordjordanien. Die Stromversorgung basierte überwiegend auf Gas und Öl sowie hohen Importen. Mit Inbetriebnahme der Photovoltaikanlage wurden seitdem durchschn. 22,3 GWh pro Jahr sauberer Solarstrom eingespeist. Dies stellt einen wichtigen Bestandteil bei der Entwicklung eines ökologischen, weniger importabhängigen Energiesektor Jordaniens dar. Die CO₂-Einsparungen durch die Photovoltaikanlage werden auf 15.600 t/p.a. geschätzt. Über die technische Lebensdauer von 20 Jahren können somit rd. 312.000 t CO₂ vermieden werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Vorhaben sehr gute Wirkungen innerhalb des Zaatari Camp erzielt hat. Die Wirkungen auf den Ausbau der erneuerbaren Energie in Jordanien scheinen jedoch vernachlässigbar. Das Vorhaben wird insgesamt bei dem Indikator "Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen" mit gut bewertet.

Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen Teilnote: 2

Nachhaltigkeit

Das Vorhaben findet im Flüchtlings- und Krisenkontext statt. In den ersten drei Jahren nach Inbetriebnahme der Anlage hat der Generalunternehmer den Betrieb der Anlage sowie Ersatzteile abgedeckt. Zur weiteren Sicherstellung eines nachhaltigen Betriebs der Anlage hat UNHCR im Anschluss Betrieb und Wartung an eine private Firma vergeben. Ein Betriebskonzept hierzu wurde gemeinsam mit dem Träger erstellt. Ein Risiko für den nachhaltigen Betrieb der Anlage besteht in der Ausgliederung von Ersatzteilbeschaffung aus Wartung und Betrieb der Anlage. Im Laufe der Evaluierung wurde festgestellt, dass sich die Beteiligten möglicherweise nicht über die vertraglich vereinbarte Ersatzteilbeschaffung- /Lieferung mit dem Generalunternehmer von fünf Jahren bewusst waren. Demzufolge hat UNHCR nach Ablauf des Vertrags mit dem Generalunternehmer Ende 2020 nur Wartung und Betrieb der Anlage vergeben, während es Ersatzteile direkt beschafft und aus eigenem Budget finanziert hat. Solch ein vertragliches Konstrukt (Betrieb und Wartung der Anlage beinhaltet keine Ersatzteile) birgt das Risiko, dass im schlimmsten Fall der Betreiber der Anlage sich der Verantwortung entzieht. Hinzu kommt, dass fast zeitgleich zum Wechsel bei Betrieb und Wartung Probleme mit der Leistungsfähigkeit aller Inverter auftraten. Der daraus hervorgehende hohe Bedarf an Ersatzteilen wurde aus dem eigenen Budget von UNHCR finanziert. Die Überhitzung der Inverter war auch zum Zeitpunkt der Evaluierung fortbestehend. Um die Ursachen für Überhitzung der Inverter zu eruieren und gezielte Maßnahmen zu identifizieren, hat UNHCR ein externes Gutachten in Auftrag gegeben. Das Gutachten soll u.a. auf Mängel in der Herstellung bzw. geringe Leistungsfähigkeit der Kühlungssysteme verwiesen haben. Eine Lösung dazu soll zwischen dem Träger als Auftraggeber der Lieferungen und Leistungen und dem damaligen Generalunternehmer gefunden werden. Laut UNHCR sind jegliche Anpassungen unter Herstellergarantie und ohne Mehrkosten für Träger und/oder UNHCR abzudecken.

Die kostenfreie Stromversorgung im Flüchtlingslager hat einen negativen Einfluss auf die Wirkungen des Vorhabens und tendenziell auf dessen Nachhaltigkeit. Der durchgehend hohe Stromverbrauch führt zu Auslastung des Netzes und Unterbrechungen in der Versorgung. Laut Netzbetreiber laufen die Transformatoren im Camp zu 120 % ihrer Last, was gravierende Auswirkungen auf deren Lebensdauer und Leistung haben soll. Beispielsweise heizen viele Haushalte zu Lasten des Stromnetzes in der Winterzeit mit Strom, ungeachtet dessen, dass UNHCR Gutscheine für Gas zum Heizen im Winter verteilt. Die Gutscheine werden für andere Zwecke eingelöst. Analog benutzen einige Haushalte Klimaanlage in der Sommerzeit. Die Nutzung von Heiz- und Klimaanlage übersteigt den Basisverbrauch der Haushalte und dadurch die finanziellen Möglichkeiten von UNHCR die Stunden der Stromversorgung über die 11,5 Stunden hinaus auszudehnen.

Der Träger spielt kaum eine Rolle am Vorhaben, was u.a. auch die oben ausgeführten Schwierigkeiten bzgl. Ersatzteilbeschaffung erklärt. Als Träger und Eigentümer der Anlage ist MEMR verpflichtet, bei Auflösung des Camps oder Abzug des UNHCR den Betrieb der Anlage sicherzustellen. Während der EPE bestätigte der Träger seine Bereitschaft und den Bestand verfügbarer Ressourcen, um bei Bedarf den Betrieb der Anlage zu übernehmen, deren Lebensdauer auf 20 Jahre geschätzt wird. UNHCR zeigt hohe Eigenverantwortung an der Aufrechterhaltung der technischen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Anlage. Neben Deckung der Wartungs- und Betriebskosten arbeitet UNHCR auch aktiv an Lösungen zur Reduzierung der Nachfrage und Optimierung der Last im Camp. Neben eigenen Analysen steht UNHCR auch im regen Austausch mit der Verwaltung des Flüchtlingslagers in Azraq, wo kürzlich ein kleines Pilotvorhaben mit smart Controllern eingeführt wurde. Zur Umsetzung solcher Maßnahmen wird laut UNHCR Schätzungen ein Budget von USD 6-8 Mio. benötigt. Norwegian Refugee Council, welches das o.g. Pilotvorhaben in Azraq gefördert hat, hat in einem Gespräch während der EPE Bereitschaft signalisiert, Smart-Controller auch auf Zaatari auszudehnen, vorausgesetzt dieses Pilotvorhaben erweist sich als geeignet. Maßnahmen, den Stromverbrauch im Camp unter Kontrolle zu halten sind notwendig, um bei steigender Nachfrage die Grundbedürfnisse der Bewohner des Flüchtlingslagers abzudecken und ggf. einen zuverlässigen Service beizubehalten. Bei Interviews mit Unternehmern im Camp wurde eine sehr klare Bereitschaft zur Bezahlung von Stromrechnungen signalisiert, welche als Gegenleistung eine kontinuierliche Stromversorgung erhoffen. Der Einführung von Stromrechnungen/Bezahlung durch Unternehmer stehen momentan jedoch aktuell rechtliche und administrative Hindernisse wie z.B. die Registrierung im jordanischen Firmenregister entgegen.

Die Anlage wurde auf Wüstengebiet ohne nennenswerte Vegetation errichtet. Es waren keine Umsiedlungen notwendig. Die Reinigung der Module erfolgt nur teilweise mit Robotern, welche ohne Wasser auskommen. Der Betreiber der Anlage bemängelt die Funktionsfähigkeit der Roboter und hat diese

zumindest übergangsweise durch rotierende Bürsten ersetzt. Diese verbrauchen dennoch vergleichsweise mehr Wasser im Vergleich zu Reinigungsrobotern, was insbesondere angesichts der Wasserknappheit in Jordanien eine Belastung der knappen Wasserressourcen darstellen kann.

Ein weiteres potenzielles kurzfristiges Risiko für die Beibehaltung der positiven Wirkungen des Vorhabens besteht in den jüngsten Änderungen der Stromtarife in Jordanien. Die jordanische Regierung hat im Zuge der Anstrengungen zur Milderung der Coronakrise auf die Wirtschaft die Stromtarife bei der höchsten Tarifgruppe wie Hotels und Industrie reduziert. Die Stromtarife für die Haushalte hingegen wurden seit April erhöht. Allerdings bleiben jordanische Staatsbürger von der Tarifierhöhung verschont, indem sie subventionierten Tarif von 7 Cent/kWh beantragen können. Syrische Geflüchtete hingegen können weder den subventionierten Tarif beanspruchen noch sich den hohen Tarif (16cent/kWh) leisten. In der Folge besteht die Gefahr, dass außerhalb der Flüchtlingslager lebende Geflüchtete in Energiearmut geraten und in das Zaatari Camp ziehen, da Energie dort kostenfrei verfügbar ist. UNHCR zufolge wäre Zaatari hierbei eine bevorzugte Alternative als Azraq, da letzteres abgelegen ist und dort weniger Beschäftigungsmöglichkeiten in der Umgebung bestehen. Bei einem Anstieg der Bewohner des Camps würde die PV-Anlage nicht ausreichen, die derzeitige Stromlieferung (11,5 Std./Tag) aufrechtzuerhalten.

Die Nachhaltigkeit der Anlage per se sollte für die nächsten Jahre gesichert sein trotz Unklarheiten bei der Beschaffung von Ersatzteilen. Gleichzeitig besteht eine Gefahr, dass die Ausdehnung der Stromnachfrage, die ohnehin schon belasteten Transformatoren noch stärker belastet. Dies könnte die Lebensdauer stark reduzieren. Insgesamt wird die Nachhaltigkeit mit zufriedenstellend bewertet.

Nachhaltigkeit Teilnote: 3

Erläuterungen zur Methodik der Erfolgsbewertung (Rating)

Zur Beurteilung des Vorhabens nach den Kriterien **Relevanz, Kohärenz, Effektivität, Effizienz, übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen und Nachhaltigkeit** sowie zur abschließenden **Gesamtbewertung** der entwicklungspolitischen Wirksamkeit wird eine sechsstufige Skala verwandt. Die Skalenergebnisse 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.

Die **Gesamtbewertung** auf der sechsstufigen Skala wird aus einer projektspezifisch zu begründenden Gewichtung der sechs 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.