

Tansania: Wasserkraftwerk Lower Kihansi

Schlussprüfung

OECD-Förderbereich	23065 / Wasserkraftwerke	
BMZ-Projektnummer	1996 66 108	
Projektträger	Tanzanian Electricity Supply Company (TANESCO)	
Consultant	-	
Jahr der Schlussprüfung	2006	
	Projektprüfung (Plan)	Schlussprüfung (Ist)
Durchführungsbeginn	3. Quartal 1994	3. Quartal 1994
Durchführungszeitraum	63 Monate	70 Monate
Investitionskosten	185,0 Mio EUR	212,1 Mio EUR
Eigenbeitrag	23,4 Mio EUR	11,8 Mio EUR
Finanzierung, davon FZ-Mittel	14,3 Mio EUR	15,1 Mio EUR
Andere beteiligte Institutionen/Geber	EIB, NORAD, SIDA, Weltbank	EIB, NORAD, SIDA, Weltbank
Erfolgseinstufung	4	
• Signifikanz/Relevanz	5	
• Effektivität	3	
• Effizienz	4	

Kurzbeschreibung, Oberziel und Projektziele mit Indikatoren

Das Projekt umfasst den Bau des Wasserkraftwerkes Lower Kihansi (3x60 MW) einschließlich der erforderlichen Infrastruktur (Zufahrtsstrasse, Wohngebäude) und seine Anbindung an das nationale Verbundnetz. Das Vorhaben wurde in Parallelförderung mit der Weltbank, der Europäischen Investitionsbank (EIB), der Norwegian Agency for Development (NORAD) und der Swedish International Development Agency (SIDA) durchgeführt.

Oberziel des Vorhabens war die nachhaltig zuverlässige, stabile und gesamtwirtschaftlich effiziente Stromversorgung der Abnehmer im Verbundsystem der TANESCO. Industrie und Gewerbe (unmittelbare Zielgruppe) sollten vorwiegend profitieren. Als Indikatoren wurden verfügbare Leistung (687 MW), gesichertes Energiepotenzial (2997 GWh), Erreichung eines Durchschnittstarifs von UScts 9/kWh bzw. mindestens 90 % der LRMC und die Rückführung der Außenstände auf 60 Tageeinnahmen vorgesehen. Der dritte Indikator wurde bei Schlussprüfung durch die effektive Kostendeckung ersetzt. Das Projektziel bestand in der Bereitstellung zusätzlicher Leistung zur Deckung der Lastspitzen und der Einspeisung elektrischer Energie in das nationale Verbundnetz entsprechend der Erfordernisse eines optimalen Systembetriebs. Als Indikatoren wurden eine Leistung der Wasserkraftsätze von 180 MW und eine Stromproduktion von 935 GWh im Normaljahr angestrebt.

In Ergänzung zu diesen Zielkonkretisierungen wurden für die Schlussprüfung die damals noch nicht bestehenden Maßstäbe der World Commission on Dams herangezogen. Hiernach hätten die Anwohner nicht nur über das Projekt informiert, sondern auch in die Planung integriert werden müssen. Die Bevölkerung im Projektgebiet hätte angemessen an dem Nutzen des Projekts beteiligt und negative Umweltwirkungen minimiert werden müssen. Hierzu gehört insbesondere auch die Forderung gemäß der Biodiversitätskonvention, den Erhalt endemischer Arten zu ermöglichen.

Konzeption des Vorhabens / Wesentliche Abweichungen von der ursprünglichen Projektplanung und deren Hauptursachen

Das Lower Kihansi Kraftwerk ist am Kihansi-Fluss, einem Nebenfluss des Kilomberos, etwa 460 km südwestlich von der Hauptstadt Dar es Salaam entfernt, gelegen. Das Kraftwerk ist als 1. Ausbaustufe zur Ausbeutung der Wasserkräfte des Kihansi-Flusses konzipiert. Aus Gründen der Anpassung an die bereits im tansanischen Verbundsystem vorhandenen Maschinengrößen wurden 3 Wasserkraftsätze mit je 60 MW eingeplant. Zur Ableitung der im Kraftwerk produzierten elektrischen Energie wurden 220-kV-Hochspannungs-Einfachleitungen errichtet, die in das Verbundnetz der TANESCO einspeisen. Neben den Baumaßnahmen für das Kraftwerk und die Übertragungsleitungen wurden der Bau einer Zufahrtsstraße, die Berücksichtigung von Erweiterungsmöglichkeiten sowie begleitende Consultingleistungen und Schulungsmaßnahmen finanziert. Aus FZ-Mitteln wurden die 220-kV-Hochspannungskabel und die 220-kV-Schaltanlagen sowie eine Monitoringstudie zur Malariaausbreitung in Folge der Baumaßnahmen finanziert.

Alle Komponenten/Maßnahmen zur Errichtung des Wasserkraftwerks wurden weitgehend planungsgemäß umgesetzt. Während der Bauausführung traf man auf so ungünstige geologische Verhältnisse, dass eine Verschiebung der Maschinenhauskaverne und eine entsprechende Verlängerung des Fallschachts, der Zugangs-, Kabel- und Unterwasserstollen erforderlich wurde. Der Druckstollen konnte demgegenüber verkürzt und Mehrkosten weitgehend aufgefangen werden. Auf Basis der geologischen Befunde beim Stollenbau wurde über die endgültige Auskleidung/Verstärkung des Stollens befunden. Die Wasserverluste von rund 0,3 m³/s. liegen über den Erwartungen, sind aber im Zeitablauf stabil und noch in einem tolerablen Rahmen. An den Turbinen und Generatoren wurden Mängel festgestellt, die sukzessive behoben wurden und fallweise zu Garantieverlängerungen auf bis zu 4 Jahre geführt haben.

Im Projektgebiet lebten 1990 rund 16.000 Menschen. 380 Familien mussten umgesiedelt werden. Die im Hochland lebende Bevölkerung (3.000) war aufgrund ihrer Abgeschiedenheit von HIV und Malaria vergleichsweise gering betroffen. Die Einwohnerzahl stieg bis 1995 um über ein Drittel auf 22.000 und liegt heute bei 63.000. Soziale Mitigationsmaßnahmen und Maßnahmen im Gesundheitssektor (z.B. Eindämmung von HIV/AIDS und Aufbau und Unterhalt von Gesundheitsstationen) wurden durchgeführt, hätten jedoch von Anfang an nachhaltig ausgestaltet und lokal verankert werden müssen. Ihre Fortführung ist nach Abschluss der Geber finanzierten Begleitmaßnahmen stark gefährdet bzw. bereits reduziert worden. Einige Maßnahmen, wie der Malariaschutz der auf der Hochebene lebenden Bevölkerung, setzten zu spät und nicht konsequent genug ein. Rechtzeitige flankierende und kostengünstige Gesundheitsmaßnahmen (Aufklärung, Moskitonetze, Medikamente für die Behandlung erkrankter Personen usw.) hätte die dortige Verbreitung der Malaria zumindest erheblich verlangsamen können.

Erst während der Bauphase wurde die bedeutende ökologische Qualität der Schlucht unterhalb des Staudamms erkannt. Umfangreiche Maßnahmen wurden seither zu deren Schutz getroffen. Hierzu gehören die Zucht der Kihansi Gischt Kröte in den USA, der Bau einer Sprinkleranlage zur Bewässerung der Schlucht und die Verpflichtung rund 1,5m³/s aus dem Staubecken in die Schlucht abzulassen. Trotz dieser Mitigationsmaßnahmen, welche die jährliche Stromerzeugung des Kraftwerks um 118 GWh (ca. 6,6 Mio. EUR/Jahr Einnahmeausfälle) reduziert, konnte

der ursprüngliche Zustand der Schlucht nicht wiederhergestellt werden. Das Ökosystem der Kihansi Schlucht wurde durch die Umleitung des Flusses dauerhaft und irreversibel geschädigt und es bleibt unklar, ob eine Wiederbesiedlung mit der Kihansi Gischt Kröte gelingen kann.

Wesentliche Ergebnisse der Wirkungsanalyse und Erfolgsbewertung

Die Erfolgsbewertung wird von zwei wesentlichen Zieldimensionen geprägt. Auf der einen Seite ist das Wasserkraftwerk aus rein energiewirtschaftlicher Sicht ein noch erfolgreiches Projekt, das half, die bei Projektprüfung erheblichen kapazitätsbedingten Netzaufwürfe zu vermeiden, während sich die sektorale Entwicklung trotz erheblicher Fortschritte in den vergangenen drei Jahren gegenüber dem Zeitpunkt der Projektprüfung in wesentlichen Punkten verschlechtert hat. Auf der anderen Seite hat das Projekt deutlich negative Auswirkungen auf den Naturraum erzeugt, die trotz erheblicher Anstrengungen nicht kompensiert werden konnten. Auch die sozioökonomischen Auswirkungen wurden nicht entsprechend der Anforderungen der World Commission on Dams, die erst nach Abschluss des Projekts vereinbart wurden, kompensiert.

Eine Bewertung und Gewichtung der intendierten und nicht intendierten Wirkungen wird zusätzlich erschwert, da weder das verlorene Ökosystem der Schlucht noch die Malariawirkungen im Hochland sich eindeutig monetär quantifizieren lassen und mit den energiewirtschaftlichen Wirkungen „verrechnet“ werden können. Es muss sogar hinterfragt werden, ob die für ökologische Ausgleichsmaßnahmen aufgewendeten Mittel (rund 15 Mio. USD für Ausgleichsmaßnahmen und auch in Zukunft jedes Jahr 8,2 Mio. USD an Einkommenseinbußen) angesichts der weit verbreiteten Armut in Tansania noch zu rechtfertigen sind. Wir erachten diese Wirkungen dennoch als so gravierend, dass sie im Rahmen einer zusammenfassenden Bewertung aller vorstehenden Wirkungen und Risiken eine besondere Berücksichtigung erfahren:

Effektivität

Projektziele waren (i) zusätzliche Leistung zur Deckung von Lastspitzen bereitzustellen (ii) und elektrische Energie in das Verbundnetz einzuspeisen. Gemessen an den Indikatoren wurde Projektziel (i) erreicht, Projektziel (ii) leicht verfehlt. Die erwartete Energiebereitstellung wird um rund 12% unterschritten, was aufgrund der guten technischen Ausgangsbedingungen jedoch verkraftbar ist. Insgesamt beurteilen wir die Effektivität des Projekts als „ausreichend“ (Teilbewertung: Erfolgstufe 3).

Relevanz/Signifikanz

Oberziel war es, einen Beitrag zur nachhaltig zuverlässigen und gesamtwirtschaftlich effizienten Stromversorgung im Verbundnetz der TANESCO zu leisten. Die Indikatoren für das Oberziel des Anschlussvorhabens waren: (i) verfügbare Leistung, (ii) gesichertes Energiepotenzial, (iii) die Erreichung eines Durchschnittstarifs von US\$ 9/kWh bzw. mindestens 90 % der LRMC und (iv) die Rückführung der Außenstände. Ergänzend wurde die Einhaltung der damals noch nicht existierenden WCD-Kriterien (v) bzw. eine Betrachtung der nicht intendierten Wirkungen berücksichtigt. Ziele (i) und (ii) wurden wenn auch verspätet erreicht. Ziel (iii) wurde im Rahmen der bei Projektprüfung entwickelten Definition zwar vordergründig erreicht, die intendierte angemessene Kostendeckung wird jedoch verfehlt. Ziel (iv) wird vollständig verfehlt. Diese Wirkungen müssen gemeinsam mit der Umsetzung der WCD-Kriterien bewertet werden. Der Erhalt des Ökosystems in der Kihansischlucht wird trotz aufwändiger und kostspieliger Maßnahmen nicht erreicht: Der Erhalt der Kröte wird zwar durch die Zuchtmaßnahmen noch gesichert, das Ökosystem in der Schlucht ist jedoch irreversibel geschädigt. Die angestrebte Teilhabe der Bevölkerung an dem Nutzen des Projekts ist nicht in dem angestrebten Maße erzielt worden und einzelne Bevölkerungsgruppen haben aufgrund der beschleunigten Ausbreitung der Malaria signifikante Nachteile erlitten. Unter Einbeziehung dieser Nebenwirkungen stufen wir die Relevanz/Signifikanz des Vorhabens auf eindeutig unzureichend (Teilbewertung: Erfolgstufe 5) zurück.

Effizienz

Die spezifischen Kosten des Wasserkraftwerks sind mit knapp 1.251 EUR/kW installierte Leistung in einem günstigen Rahmen. Aufgrund der genannten Nutzungseinschränkungen sind jedoch die dynamischen Gestehungskosten um rund 40 % auf 5,0 UScent je kWh gestiegen (Diskontfaktor 8 %). Die Attraktivität des Kraftwerks ist damit eingeschränkt. Dennoch bleibt Lower Kinansi im Vergleich zu den bestehenden thermischen Kraftwerken die günstigere Alternative. Produktionseffizienz (Systemverluste) und Allokationseffizienz entsprechen nicht den operationellen Prüfkriterien. Die Grenzkostendeckung konnte zwar aufgrund der Umstellung auf Gas und einer Verbesserung der Hebeeffizienz auf rund 70% erhöht werden, doch ist momentan nicht absehbar, wie dieser Wert auf Dauer weiter verbessert werden soll. Wir beurteilen die Effizienz als nicht mehr ausreichend (Teilbewertung: Erfolgstufe 4).

Insgesamt beurteilen wir unter Abwägung der o.g. Teilkriterien die entwicklungspolitische Wirksamkeit des Vorhabens als nicht mehr ausreichend (Gesamtbewertung: Erfolgstufe 4).

Projektübergreifende Schlussfolgerungen

Bei Vorhaben, die potenziell starke Umweltwirkungen haben können, sind bei Projektprüfung auch Neben- und Fernwirkungen auf die Projektregion und die dort lebende Bevölkerung (Beeinträchtigung des Ökosystems beziehungsweise der Gesundheit der dort lebenden Bevölkerung usw.) in die Risikoanalyse mit einzubeziehen und im Rahmen des Projektmonitorings zu überwachen. Entsprechende Gegenmaßnahmen sind im Risikofall konsequent und umfassend einzuleiten.

Vor Projektdurchführung sind alle erforderlichen Umweltprüfungen abzuschließen und zu bewerten sowie die Umsetzbarkeit der Empfehlungen sicherzustellen. Im vorliegenden Projekt wurden umfassende Umweltstudien zu spät eingeleitet. Empfehlungen zur Vermeidung von irreversiblen Schäden waren zum Zeitpunkt der Vorlage schon nicht mehr sinnvoll umsetzbar.

Auch für soziale Ausgleichsmaßnahmen (z.B. HIV, Malaria) muss vor Beginn der Projektarbeiten eine umfassende Handlungsanweisung erarbeitet und deren Umsetzung sichergestellt werden. Projektbegleitendes Nachsteuern vermag nachteilige Entwicklungen unter Umständen nicht mehr entscheidend zu beeinflussen.

Begleitstudien sind so anzulegen, dass durchgehende Zeitreihen über den Projektzeitraum mit Vergleichbarkeit zur Landesentwicklung zur Verfügung stehen.

Alle Mitigationsmaßnahmen sind so zu konzipieren, dass deren Nachhaltigkeit gewahrt bleibt. Hierzu zählt insbesondere eine frühzeitige Vereinbarung über Höhe und Dauer von Zahlungsverpflichtungen. Die Empfänger der Maßnahmen, sollten von Anfang an in die Ausgestaltung der Mitigationsmaßnahmen eingebunden werden.

Auch der Zusammenschluss wichtiger Geber kann im Rahmen eines großvolumigen Vorhabens nur sehr begrenzt sektorale Veränderungen erzwingen. Die erforderlichen Veränderungen (z. B. Tarifreform) sollten als Vorbedingung für die Erstausszahlung erhoben und nicht als mittelfristiges Ziel angestrebt werden.

Es sollte bei Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Wasserkraftwerke geprüft werden, ob die auf Basis historischer Niederschlagswerte berechneten Erträge durch Szenariorechnungen von Klimamodellen ergänzt und verbessert werden können.

Legende

Entwicklungspolitisch erfolgreich: Stufen 1 bis 3	
Stufe 1	Sehr gute oder gute entwicklungspolitische Wirksamkeit
Stufe 2	Zufrieden stellende entwicklungspolitische Wirksamkeit
Stufe 3	Insgesamt ausreichende entwicklungspolitische Wirksamkeit
Entwicklungspolitisch nicht erfolgreich: Stufen 4 bis 6	
Stufe 4	Insgesamt nicht mehr ausreichende entwicklungspolitische Wirksamkeit
Stufe 5	Eindeutig unzureichende entwicklungspolitische Wirksamkeit
Stufe 6	Das Vorhaben ist völlig gescheitert

Kriterien der Erfolgsbeurteilung

Bei der Bewertung der "entwicklungspolitischen Wirksamkeit" und Einordnung eines Vorhabens in die verschiedenen, oben beschriebenen Erfolgsstufen im Rahmen der Schlussprüfung stehen folgende Grundfragen im Mittelpunkt:

- Werden die mit dem Vorhaben angestrebten **Projektziele** in ausreichendem Umfang erreicht (Frage der **Effektivität** des Projekts) ?
- Werden mit dem Vorhaben in ausreichendem Maße **entwicklungspolitisch wichtige Wirkungen** erreicht (Frage der **Relevanz** und **Signifikanz** des Projekts; gemessen an der Erreichung des vorab festgelegten entwicklungspolitischen Oberziels und den Wirkungen im politischen, institutionellen, sozio-ökonomischen und –kulturellen sowie ökologischen Bereich) ?
- Wurden und werden die Ziele mit einem **angemessenen Mitteleinsatz/Aufwand** erreicht und wie ist der einzel- und gesamtwirtschaftliche Beitrag zu bemessen (Frage der **Effizienz** der Projektkonzeption) ?
- Soweit unerwünschte (**Neben-)Wirkungen** auftreten, sind diese hinnehmbar?

Der für die Einschätzung eines Projekts ganz zentrale Aspekt der **Nachhaltigkeit** wird von uns nicht als separate Bewertungskategorie behandelt sondern als Querschnittsthema bei allen vier Grundfragen des Projekterfolgs. Ein Vorhaben ist dann nachhaltig, wenn der Projektträger und/oder die Zielgruppe in der Lage sind, nach Beendigung der finanziellen, organisatorischen und/oder technischen Unterstützung die geschaffenen Projektanlagen über eine insgesamt wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer weiter zu nutzen bzw. die Projektaktivitäten eigenständig mit positiven Ergebnissen weiter zu führen.