

Ex-post-Evaluierung – Bosnien und Herzegowina

>>> .

Sektor: Energie 2321000 (Erzeugung versch./gemisch. Regenerative-Energie-Technologie)

Vorhaben: Rehabilitierung des Wasserkraftwerkes Rama (BMZ-Nr. 2005 65 838)*

Träger des Vorhabens: Elektroprivreda Hrvatske Zajednice (EP HZHB)



Ex-post-Evaluierungsbericht: 2020

Alle Angaben in Mio. EUR	Vorhaben (Plan)	Vorhaben (Ist)
Investitionskosten (gesamt)	23,00	27,70
Eigenbeitrag	6,00	10,70
Finanzierung	17,00	17,00
davon BMZ-Mittel	7,00	7,00

*) Vorhaben in der Stichprobe 2019

Kurzbeschreibung: Das Vorhaben diente der Rehabilitierung des Wasserkraftwerks (WKW) Rama, das mit einer installierten Leistung von 160 MW und einer durchschnittlichen jährlichen Stromerzeugung (2015-18) von 664 GWh pro Jahr zu den größten Wasserkraftwerken in Bosnien und Herzegowina (BuH) zählt. Im Rahmen des Vorhabens wurden die Turbinen, Generatoren und Transformatoren des Wasserkraftwerks Rama rehabilitiert bzw. erneuert und die Schaltanlage des Kraftwerks erweitert. Die Maßnahmen des Projektes umfassten die Installation eines neuen Turbinenlaufrades sowie die Rehabilitierung der beiden existierenden Laufräder, die Rehabilitierung des Generatorständers, die Erhöhung der Leistung der Generatoren von 90 auf 100 MVA, die Installation von zwei neuen Blocktransformatoren und die Erweiterung der kraftwerkseitigen Hochspannungsschaltanlage um zwei Schaltfelder.

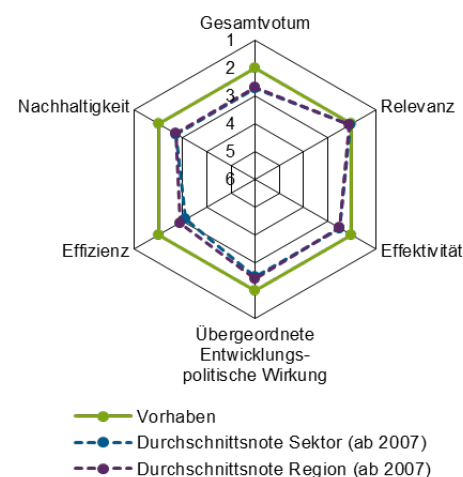
Zielsystem: Ziel auf Outcome-Ebene war die Nutzung des Wasserkraftwerks Rama auf dem Niveau von 2006 für mindestens weitere 20 Jahre zu gewährleisten und eine sichere Ableitung der im Kraftwerk erzeugten elektrischen Energie sicher zu stellen. Damit sollte ein Beitrag zu einer nachhaltigen gesamtwirtschaftlichen Entwicklung von Bosnien und Herzegowina geleistet werden (Impact-Ebene).

Zielgruppe: Zielgruppe des Vorhabens sind alle bosnischen Stromverbraucher, insbesondere produktive Abnehmer.

Gesamtvotum: Note 2

Begründung: Das Wasserkraftwerk Rama produzierte die intendierte Menge Strom mit einer sehr hohen Verfügbarkeit. Das Projekt wurde mit vertretbaren Verzögerungen und Zusatzkosten umgesetzt. Die Ziele des Vorhabens wurden jedoch vollumfänglich erreicht und die Nachhaltigkeit ist gewährleistet.

Bemerkenswert: Der Betrieb und die Wartung der Anlagen werden vom Projektträger auf hohem Niveau durchgeführt. Das WKW Rama ist hinsichtlich der Stromversorgung für die Region und für den Projektträger sehr wichtig, da das Kraftwerk ca. 36% der gesamten Erzeugung im Zuständigkeitsgebiet des Projektträgers bereitstellt. Es gehört zudem mit einem Anteil von 4 % an der Gesamtstromproduktion von BuH zu den leistungsstarken und wichtigen WKW in BuH und leistet über die Produktion hinaus einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit von BuH, da es auch zur Regulierung der Frequenz- und Spannungsstabilität des Stromnetzes herangezogen wird.



Bewertung nach DAC-Kriterien

Gesamtvotum: Note 2

Teilnoten:

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

Relevanz

Das Wasserkraftwerk (WKW) Rama war zum Zeitpunkt der Projektprüfung (PP) mit einer installierten Leistung von 160 MW und einer durchschnittlichen jährlichen Stromerzeugung von 550 GWh eines der großen und leistungsstarken WKW in Bosnien und Herzegowina (BuH). Dies ist auch gegenwärtig mit einer installierten Leistung von 180 MW im mehrjährigen Durchschnitt 664 GWh nach wie vor der Fall. Die installierte Leistung in BuH betrug bei PP etwa 4.000 MW und liegt auch noch heute auf ähnlichem Niveau. Die Gesamtstromproduktion in BuH betrug bei PP knapp unter 14.000 GWh und beträgt derzeit rd. 17.000 GWh. Damals wie heute wird diese zu rund 50 % durch Wasserkraft- und zu 50 % durch Kohlekraftwerke generiert.

Zum Zeitpunkt der PP waren wichtige Anlagenteile des Wasserkraftwerks (WKW) Rama am Ende der wirtschaftlichen Lebensdauer. Die zwei 80 MW-Einheiten der Rama Wasserkraftanlage wurden ursprünglich im Jahr 1968 in Betrieb genommen und waren bei PP beinahe 40 Jahre alt. Ohne die Durchführung der Rehabilitierung der Maschinensätze des WKW Rama wären diese voraussichtlich in absehbarer Zeit ausgefallen und das Kraftwerk hätte stillgelegt werden müssen. In der Folge hätte der Projektträger das staatliche Versorgungsunternehmen (EP HZHB) entsprechende Energiemengen zu deutlich höheren Kosten importieren und diese über höhere Tarife an ihre Kunden weitergeben müssen. Die technologisch alternativ erzeugten Strommengen wären zudem mit hoher Wahrscheinlichkeit mit erheblichen negativen Umweltwirkungen verbunden gewesen, da sie vor allem aus thermischer Erzeugung gestammt hätten. Angesichts dessen und der Bedeutung einer sicheren Elektrizitätsversorgung als eine Voraussetzung für wirtschaftliche Entwicklung (angenommener Wirkungsbezug) und der Bedeutung des WKW Rama im bosnischen Kontext setzte das Vorhaben an einem wichtigen entwicklungspolitischen Aspekt an. Vor dem Hintergrund der zum Zeitpunkt der PP gerade mal 10 Jahre zurückliegenden Kriegshandlungen wurde angenommen, dass eine konstante wirtschaftliche Entwicklung zudem einen wichtigen Beitrag zur Befriedung leisten kann. Die Projektkonzeption und die ihr zugrundeliegenden Wirkungsbezüge werden als plausibel erachtet und waren geeignet zur Erfüllung der Ziele des Vorhabens beizutragen.

Der Bürgerkrieg (1992-1995) wurde mit dem Dayton-Abkommen abgeschlossen. In den folgenden Jahren übernahm die Weltbank die Koordinierung zur Erstellung der Dachvorhaben Power I-IV. Angesichts der prekären Situation nach dem Krieg war die Regierung von BuH nicht in der Lage eine nationale Sektorstrategie zu erstellen und nahm stattdessen Power I-IV als strategisches Dachvorhaben an. Bei dem Dachvorhaben handelte es sich um ein Sektorehabilitierungsprogramm zur Wiederherstellung der Infrastruktur im Elektrizitätsbereich (Verteilung, Übertragung, Erzeugung). Während einer Geberkonferenz in 2005 erklärte das BMZ, dass Deutschland unter Power IV die Rehabilitierung des WKW Rama finanzieren wird. Laut der Projektträger entspricht das Rehabilitierungsvorhaben WKK Rama den Zielen und Prioritäten des Trägers und des Landes BuH im vollen Umfang. Trotz der o.g. Koordinierung durch die Weltbank fand nur eine geringe Abstimmung und Harmonisierung zwischenden den Gebern statt. Dies stellt dennoch nicht die Relevanz des Projektes in Frage. Diese wird auch aus heutiger Sicht als hoch eingestuft.

Relevanz Teilnote: 2

Effektivität

Ziel auf Outcome-Ebene war die Nutzung des Wasserkraftwerks Rama auf dem Niveau von 2006 für mindestens weitere 20 Jahre zu gewährleisten und eine sichere Ableitung der im Kraftwerk erzeugten elektrischen Energie sicher zu stellen. Die Projektzielerreichung wird anhand der folgenden Indikatoren gemessen:

Indikator	Zielwert PP	Ex-post-Evaluierung
(1) Durchschnittliche jährliche Energieerzeugung	550 GWh	Die Anlage Rama produzierte im Zeitraum 2015-2018 jährlich durchschnittlich 664 GWh. Der Indikator wird erfüllt (4-Jahres-Durchschnitt).
(2) Unplanmäßige Ausfallzeiten der Wasserkraftanlage Rama	< 90 Stunden /Jahr	Die Anlage Rama hatte im Zeitraum 2015-2018 Ausfallzeiten zwischen 0 und 74 Stunden pro Jahr. Der Indikator wird erfüllt.
(3) Unplanmäßige Ausfallzeiten der 220 kV Schaltanlage	0 Stunden /Jahr*	Die unplanmäßigen Ausfallzeiten der Schaltanlage im Zeitraum 2015-2018 betragen zwischen 0 und 1 Stunde. Das ergibt im 4-Jahres-Durchschnitt einen jährlichen Durchschnitt von 0,26 Stunden (99,99% der Zeit verfügbar). Der Indikator wird erfüllt.

* Eine Situation mit 0 Ausfallstunden ist ein unrealistischer Zielwert.

Alle Indikatoren der Projektzielerreichung auf Outcome-Ebene werden erfüllt.

Betrachtet man die Produktionswerte im Zeitraum 2015-2018, so lagen diese im Durchschnitt über dem angestrebten Zielwert. Nur im Jahr 2017 lag die Stromerzeugung lediglich bei 429 GWh. Dies hatte jedoch hydrologische Gründe und lag nicht an fehlender Wartung oder Schäden. Im Laufe der vergangenen Jahre lag insgesamt eine stabile hydrologische Situation mit ausreichendem Wasserdargebot vor, mit Ausnahme von geringeren Niederschlägen im Jahr 2017. Ansonsten ermöglichte das Wasserdargebot im Durchschnitt der vergangenen Jahre eine unbeschränkte Stromproduktion durch das WKW. Das WKW Rama produzierte vor der Rehabilitierung im Zeitraum 1997 bis 2011 im Durchschnitt jährlich ca. 665 GWh Strom. Die durchschnittliche Stromerzeugung im Zeitraum 2015-2018 entspricht diesem Wert. Die Anlage wird vorrangig tagsüber betrieben und deckt dadurch auch die Strombedarfsspitzen in regionalen Verteilungssystemen ab.

Die technische Verfügbarkeit der Anlage beträgt mehr als 99,7 % mit sehr niedrigen Ausfallzeiten im Jahr, was die hohe Qualität der Ausrüstung widerspiegelt. Die Verfügbarkeit lag auch vor der Rehabilitierung auf einem ähnlich hohen Niveau, d.h. die Rehabilitierung trägt hierüber ebenso zur Zielerreichung hinsichtlich der Verlängerung der Nutzung der Anlage bei.

Die unplanmäßigen Ausfallzeiten der Schaltanlage liegen auf einem vernachlässigbaren Niveau (durchschnittliche jährliche Ausfallzeiten 0,01%). Die Anlage Rama hat ständig Zugang zum öffentlichen Stromnetz und kann somit ihre Stromproduktion problemlos einspeisen.

Allerdings ist dies nicht auf die im Rahmen des Vorhabens erfolgte Erweiterung um zwei Schaltfelder zurückzuführen. Es wurde im Rahmen des Vorhabens zwar die Schaltanlage um zwei Schaltfelder erweitert, die dem Anschluß zweier bereits vorhandener 220 kV Leitungen dienen sollte. Der Anschluß dieser Leitungen würde eine zusätzliche Verteilungsmöglichkeit des produzierten Stromes in der Region darstellen. Jedoch sind aus politischen Gründen die beiden Leitungen noch nicht angeschlossen (Uneinigkeit zwischen Mitgliedern des Managementkomitees der Übertragungsgesellschaft / Netzbetreiber über Priorisierung von Investitionsmaßnahmen). Eine komplette Ableitung des produzierten Stromes wird dennoch

durch die bereits vorhandene Anbindung an das Netz im vollen Umfang gewährleistet. Der Projektträger bestätigte, dass die Versorgungssicherheit vor und nach der Rehabilitierung ohne Einschränkungen gewährleistet wurde und wird. Es wird mit einem zukünftigen Anschluß der Leitungen gerechnet.

Durch die Rehabilitierung, insbesondere durch den Einbau eines neuen Turbinenlaufrades mit besseren hydraulischen Konturen und daraus resultierend besserem Wirkungsgrad sowie durch die Rehabilitierung des Generators, wurde die Leistung der Maschine 2 bei maximaler Fallhöhe von maximal 92,3 MW auf 103,8 MW erhöht. Die Maschine 1 blieb bei einer maximalen Leistung von 92 MW, da das Laufrad nicht ausgetauscht wurde. Die zusätzliche Leistung kann zwar nicht die Jahresleistung jedoch die Spitzenleistungskapazität erhöhen.

Die Kapazität des WKW Rama im Zusammenspiel mit der sehr hohen Verfügbarkeit ermöglicht die Deckung von Strombedarfsspitzen und bietet Reserven für die Frequenzregelung und die Sommermonate. Die Stromerzeugung der Anlage hängt von der jeweiligen Hydrologie eines Jahres ab, was sich in der jährlichen (schwankenden) Stromerzeugung widerspiegelt. Ein genereller negativer Trend hinsichtlich der Hydrologie über jährliche Schwankungen hinaus ist gegenwärtig nicht erkennbar (siehe Nachhaltigkeit).

Die Überprüfung der rehabilitierten Anlage vor Ort ergab, dass die Qualität der durchgeführten Arbeiten internationalen Standards entspricht. Seit der Rehabilitierung sind keine schwerwiegenden Schäden aufgetreten, was auch darauf zurückzuführen ist, dass die Rehabilitierungsmaßnahmen nach international anerkannten Standards durchgeführt wurden.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, dass mit der Rehabilitierung der Anlagen die Lebensdauer des Kraftwerks und somit die Nutzung des WKW Rama um wenigstens weitere 20 Jahre erhöht hat.

Effektivität Teilnote: 2

Effizienz

Ursprünglich waren für die Durchführung des Vorhabens ab Unterzeichnung des Darlehensvertrags 34 Monate veranschlagt. Die Unterzeichnung des Darlehensvertrags war für Juni 2007 und der Projektabschluss für Mitte 2010 geplant, wobei für die vorbereitenden Arbeiten (Erstellung der Ausschreibungsunterlagen, Ausschreibung, Vertragsabschlüsse) zehn Monate und für die Durchführung der Maßnahmen 24 Monate veranschlagt wurden. Bei der Umsetzung des Vorhabens gab es jedoch Verzögerungen: Die Unterzeichnung des Darlehensvertrags erfolgte ein Jahr später als vorgesehen und für das darauffolgende Ausschreibungsverfahren für Lieferungen und Leistungen wurde deutlich mehr Zeit benötigt, so dass die Liefer- und Leistungs-Verträge erst Mitte 2011 unterzeichnet werden konnten. Die Implementierung der Rehabilitierung ab Vertragsunterzeichnung unterlag einer weiteren Verzögerung von ca. 11 Monaten, welche allerdings bei der Komplexität einer derartigen Rehabilitierung akzeptabel ist. Die Projektmaßnahmen wurden Anfang 2015 abgeschlossen. Der Projektabschluss erfolgte damit fast 5 Jahre später als vorgesehen. Allerdings war der bei PP aufgestellte Zeitplan auch aus damaliger Perspektive als zu ambitioniert; der Projektprüfungsbericht (PPB) selbst konstatiert, dass die vorgesehene Unterzeichnung des Darlehensvertrags im Jahr 2007 risikobehaftet ist. Zudem erweist sich die parallel zur Abstimmung des Darlehensvertrags vorgesehene Auswahl des Consultants oftmals bei FZ-Projekten als nicht umsetzbar.

Die Gesamtkosten der Rehabilitierung lagen 20 % über den ursprünglich angenommenen Schätzkosten. Im internationalen Vergleich für Rehabilitierungsmaßnahmen dieser Art fallen die Kostensteigerung im Laufe der Implementierung oft wesentlich höher aus. Dies spricht im Fall vom WKW Rama für eine gute Planung. Die zusätzlichen Kosten sind durch nicht vorsehbare, aber völlig begründete Arbeiten und Ingenieurleistungen entstanden. Die Zusatzkosten in Höhe von 4,7 Mio. EUR wurden vom Projektträger übernommen. Allerdings werden die zwei im Rahmen des Vorhabens zusätzlich installierten Schaltfelder bislang nicht genutzt (siehe Effektivität). Die Kosten dafür beliefen sich auf knapp 16 % der Gesamtkosten.

Die spezifischen Kosten für die Rehabilitierung des WKW Rama weisen ein im internationalen Vergleich sehr gutes Verhältnis von 173 EUR/kW auf. Daraus läßt sich schließen, dass auch aus heutiger Sicht die Rehabilitierung der Anlage im Vergleich zu einem Neubau einer Wasserkraftanlage und sogar zu einem Neubau eines Kohlekraftwerkes die kosteneffizientere Alternative war. Der Bau eines entsprechenden neuen WKW würde rd. 3000 EUR/kW kosten. Dementsprechend betragen die Rehabilitierungskosten lediglich rd. 5% eines Neubaus.

Die Rehabilitation stellt bei Weitem die wirtschaftlicherere Alternative dar: der Kapitalwert ist stark positiv und die auf Basis der tatsächlichen Werte berechneten dynamischen Gesteungskosten liegen bei niedrigen 0,023 EUR/kWh, was eine kurze Rückzahlungsperiode von max. 6 Jahren bedeutet. Die Gesteungskosten liegen zudem unter den bei PP angegebenen Kosten für Energieimporte i.H.v. 0,03 EUR/kWh. Das WKW Rama wirtschaftete seit der Rehabilitation durchweg profitabel. Der Cash Flow ist stark positiv, Ausgaben für Betrieb und Wartung sowie die Tilgung von Restschulden können ohne finanzielle Schwierigkeiten beglichen werden.

Angesichts der Bedeutung des WKW Rama im bosnischen Kontext (siehe nächstes Kapitel), seinem Beitrag zur sicheren Elektrizitätsversorgung als eine Voraussetzung für wirtschaftliche Entwicklung sowie zur umweltfreundlichen Stromerzeugung und o.g. teurerer Stromimporte als Alternative wird der Mitteleinsatz auch aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive als angemessen erachtet.

Die Effizienz wird insgesamt angesichts der sehr guten Produktions- und Allokationseffizienz als gerade noch gut erachtet, obwohl ein Teil der Investitionen bislang noch nicht genutzt wird (s.o.).

Effizienz Teilnote: 2

Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen

Ziel auf Impact-Ebene war es, einen Beitrag zur nachhaltigen gesamtwirtschaftlichen Entwicklung von BuH zu leisten.

Die Leistung des WKW Rama entspricht bis zu 4% der Gesamtstromproduktion von BuH. Es ist eines der leistungsstarken WKWs und trägt aufgrund der bedarfsorientierten Produktionsleistung zur Versorgungssicherheit von BuH bei. Die Sicherstellung des Stromdargebotes ist ebenso wie eine ausreichende Produktion eine wichtige Voraussetzung für wirtschaftliche Entwicklung. Das WKW Rama ist hinsichtlich der Stromversorgung für die Region und für den Projektträger sehr wichtig, da das Kraftwerk ca. 36% der gesamten Erzeugung im Zuständigkeitsgebiet des Projektträgers bereitstellt. Darüberhinaus ist das WKW Rama - je nach Angebots- und Nachfragesituation (Veränderungen im Tagesverlauf und saisonal) - von hoher Bedeutung hinsichtlich der Regulierung der Frequenz- und Spannungsstabilität des bosnischen Stromnetzes. Die Übertragungs- und Verteilungsverluste lagen in den vergangenen Jahren bei niedrigen 2,7 % und schränken die Ableitung des Stroms daher nicht ein.

Das Projekt trägt somit zur Erreichung des Ziels auf der Impact-Ebene bei. Zwischen 2015 und 2018 betrug das Wirtschaftswachstum in BuH 20 %. Auch wenn eine direkte Zuordnung bzw. eine belastbare Quantifizierung des Beitrags zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung BuHs nicht möglich ist, ist der Zusammenhang von Stromversorgung und Wirtschaftsentwicklung plausibel (siehe dazu: Stern, D. I., Burkes, P. J., and Bruns, S. B. (2017). *The Impact of Electricity on Economic Development: A Macroeconomic Perspective*. UC Berkeley: Center for Effective Global Action.). Konkret ist aus folgenden Gründen eine Quantifizierung nicht möglich:

- Die Verteilung des von verschiedenen Kraftwerken innerhalb BuH produzierten Stromes ist dynamisch und unterliegt Tagesverläufen und saisonalen Schwankungen. Eine Zuordnung welches Kraftwerk wann welche Strommengen produziert hat und in welche Teile des Verteilungsnetzes diese daraufhin geleitet wurden bzw. welche Stromkonsumenten (Haushalte, wirtschaftliche Betriebe, sonstige) diese erhalten haben, ist als Gesamtdarstellung im Jahresverlauf nicht leistbar.
- Im Tages- und Jahresverlauf werden von BuH unterschiedliche Mengen Strom für verschiedene Regionen in BuH importiert. Dies verzerrt das Gesamtbild.
- Ferner unterliegen WKW den hydrologischen Verhältnissen. Diese variieren in einzelnen Jahren und verschieben sich in mittelfristigen Zeiträumen. Daraus resultiert eine variierende Stromproduktion.
- Verschiedene weitere Faktoren haben einen maßgeblichen Einfluß auf die Ausprägungen des Wirtschaftswachstums: Lokale/regionale/globale Marktbewegungen, Tarifsysteme, etc.

Hervorzuheben sind über die positiven Effekte auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung hinaus auch die positiven Umweltwirkungen, durch die das Vorhaben einen Beitrag zum globalen Klimaschutz leistet. Durch die Rehabilitation wurde das umweltfreundliche Wasserkraftpotential von BuH erhalten. Hierdurch wurde verhindert, dass die Erzeugungsleistung des WKW durch die Verbrennung fossiler Energieträger

mit entsprechenden negativen Umweltwirkungen substituiert wurde und wird. Die vermiedene jährliche CO₂-Emissionen durch die Anlage Rama betragen 570 000 tCO₂/Jahr.

Die Rehabilitation des WKW Rama hatte keine zusätzlichen negativen Wirkungen im Bereich Umwelt und Soziales, da es sich nicht um einen Neubau bzw. eine Erweiterung, sondern um eine reine Rehabilitation bzw. den Austausch von Maschinen und Teilen und die Erweiterung des Schaltfeldes für den Anschluss schon bestehender KV-Leitungen handelte.

Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen Teilnote: 2

Nachhaltigkeit

In Bezug auf eine Wasserkraftanlage bedeutet Nachhaltigkeit, die langfristige zuverlässige Erzeugung einer erforderlichen Strommenge ohne Ausfälle bzw. mit einer hohen Verfügbarkeit, was durch eine korrekte und qualitative Wartung erreicht werden kann.

Die Anlage Rama ist aktuell vollständig in Betrieb und produziert seit dem Abschluss der Rehabilitierungsarbeiten im Jahr 2015 erfolgreich und kontinuierlich die erwartete Strommenge.

Die über 99%ige technische Verfügbarkeit der WKA Rama und der Schaltanlage stellt die hohe Qualität des Betriebs und der Wartung durch die EP unter Beweis.

Der Projektträger, das staatliche Versorgungsunternehmen EP HZHB, ist als Eigentümer des WKW Rama für den Betrieb und die Wartung des WKW zuständig und verfügt über langjährige Erfahrung in der Planung und Strukturierung von Betrieb und Wartung solcher Anlagen. Das wurde während der Besichtigung im Kraftwerk bestätigt. Der Projektträger ist ausreichend liquide, um finanzielle Mittel für Betriebsstoffe und Ersatzteile zur Verfügung zu stellen. Gemäß der vom Träger vorgelegten Zahlen werden jährlich rd. 10,8 Mio. EUR für Betrieb und Wartung ausgegeben. Dies ist vergleichsweise hoch und ergibt sich u.a. aus dem Alter und aufgrund des Kavernenstandorts, zeugt jedoch auch von einer hohen Qualität von Betrieb und Wartung.

Der Projektträger besitzt mit insgesamt 79 Mitarbeitern ausreichende Personalressourcen für Wartung und Betrieb der Anlage. Diese in einem Dreischichtbetrieb durchgeführt. Das Personal ist entsprechend gut ausgebildet und verfügt über die erforderlichen Zertifikate. Die Qualifikation entspricht den Anforderungen dieser technisch anspruchsvollen Anlage. Innerhalb des Projektträgers wird auch die erforderliche Ausbildung in allen Gewerken (Mechanik, Elektrik, Betrieb, Control, Hochleistung, usw.) sichergestellt. Materialien und Werkzeuge, um die Anlage erfolgreich zu warten und zu betreiben, sind vorhanden.

Die Rehabilitierungsmaßnahmen bzw. die ausgetauschten Maschinen und Teile werden zudem als qualitativ hochwertig erachtet. Im Zusammenspiel mit dem bei der Besichtigung der korrekten Wartung durch qualifiziertes Personal ist aus heutiger Perspektive davon auszugehen, dass die Laufzeit durch die Rehabilitation und teilweisen Austausch von Maschinen um weitere 20 Jahre verlängert wurde.

Derzeit gibt es keine Hinweise für ein zukünftig nicht hinreichendes Wasserdargebots, welche die Nachhaltigkeit des Vorhabens einschränken würde. Allerdings sind in den letzten zwei Jahrzehnten vermehrt Extremwetterereignisse aufgetreten. Zwischen 2000-2014 wurden in BuH sechs Dürreperioden und drei Überschwemmungen/Hochwasser registriert. Der Zufluss zum WKW blieb über diese Jahre betrachtet allerdings insgesamt stabil. Auch wenn Klimaprojektionen bis 2030 von einer Erhöhung der Temperatur und Verringerung der Niederschläge in der Region des WKW Rama ausgehen, wird aus heutiger Perspektive davon ausgegangen, dass für den Zeitraum von Projektabschluss und der um 20 Jahre verlängerter Lebensdauer (bis 2035) es keine die Nachhaltigkeit der Wirkungen einschränkende Verringerung des Wasserdargebots geben wird.

Bei Projektprüfung wies der Damm bauliche Mängel auf, die im Rahmen eines von der EIB finanzierten Projektes behoben werden sollten. Diese Dammsanierung hatte bis zum Zeitpunkt der EPE (2019) noch nicht stattgefunden. Es bestehen derzeit einzelne Leckagen, die in einem sehr geringfügigen Wasserverlust resultieren. Daraus ergeben sich keine Auswirkungen auf den Betrieb und die Leistungen des WKW. Laut Projektträger soll 2020 die Rehabilitation des Damms mit einer Geotextil-Membran vorgenommen werden. Die Finanzierung ist weiterhin durch die EIB gesichert. Die Sanierung erfordert eine komplette Leerung des Stausees, was zu einem Produktionsverlust führen wird. Da die Leckagen sehr geringfügig sind, bestand bisher keine dringende Notwendigkeit diese Arbeiten vorzunehmen.

Darüber hinaus berichtete der Projektträger, dass innerhalb des Jahres 2020 die Ausschreibung für die Durchführung der Rehabilitierungsarbeiten beider Kugelschieber im Kraftwerkhaus stattfinden werden. Diese beiden Aktivitäten belegen, dass der Projektträger ein klares Konzept für eine langfristige Aufrechterhaltung des Betriebs und Sicherheit der Anlage hat.

Nachhaltigkeit Teilnote: 2

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.