

# Ex-post-Evaluierung

## Erschließung geothermischer Ressourcen, Indonesien



|  |   |                        |      |
|--|---|------------------------|------|
| <b>Titel</b>                                   | Erschließung geothermischer Ressourcen des Seulawah Agam                              |                        |      |
| <b>Sektor und CRS-Schlüssel</b>                | Energieerzeugung, erneuerbare Quellen / Erdwärme, 23260                               |                        |      |
| <b>Projektnummer</b>                           | 2008 66 871 / 2010 464 (A+F)  |                        |      |
| <b>Auftraggeber</b>                            | BMZ   |                        |      |
| <b>Empfänger/ Projektträger</b>                | Republik Indonesien vertreten durch das Finanzministerium / Provinzregierung von Aceh |                        |      |
| <b>Projektvolumen/ Finanzierungsinstrument</b> | 7,0 Mio. EUR  |                        |      |
| <b>Projektlaufzeit</b>                         | 37 Monate   |                        |      |
| <b>Berichtsjahr</b>                            | 2021  | <b>Stichprobenjahr</b> | 2020 |

### Ziele und Umsetzung des Vorhabens

Ziel auf Outcome-Ebene gemäß Programmvorschlag war die beispielhafte Beteiligung privater Partner am Ausbau indonesischer Erdwärmeressourcen sowie die Erschließung des Standorts Seulawah Agam. Damit sollte über den perspektivischen Kraftwerksbau mittelbar klimarelevante Emissionen verringert und Indonesien gefördert werden, seine Schlüsselrolle bzgl. globalem Klimaschutz wahrzunehmen (Ziel auf Impact-Ebene).

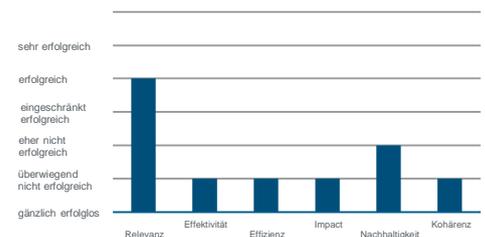
Hierfür sollten ein Transaction Advisor zur Vorbereitung und Abschluss eines PPP-Vertrags sowie Probebohrungen und eine Machbarkeitsstudie für den in einem Folgevorhaben geplanten Kraftwerksbau finanziert werden. Ferner waren im Rahmen des Vorhabens Trainingsmaßnahmen für das Geothermal Team (bestehend aus der Provinzregierung von Aceh sowie dem provinzeigenen Entwicklungsunternehmen) vorgesehen, um die nachhaltige und effiziente Projektdurchführung zu gewährleisten. Das Vorhaben wurde Ende 2017 abgebrochen mangels Aussicht auf eine erfolgreiche Umsetzung innerhalb eines akzeptablen Zeitrahmens.

### Wichtige Ergebnisse

Durch den Abbruch entfaltete das Vorhaben keine entwicklungspolitische Wirksamkeit. Daher wird das Vorhaben als nicht erfolgreich bewertet.

- Das FZ-Vorhaben setzte an einem entwicklungspolitisch relevanten Kernproblem des Landes – Deckung des Nachfrageüberhangs durch Nutzung und Ausbau fossiler Brennstoffe - an. Das Konzept und die ihm unterliegende Wirkungslogik waren wohlüberlegt und geeignet einen Beitrag zur Lösung des Kernproblems zu leisten.
- Probebohrungen und Machbarkeitsstudie wurden nicht durchgeführt. Auch aus den bis zum Abbruch des Vorhabens erbrachten Consultingleistungen ließen sich im Rahmen der Ex-post-Evaluierung keine später bzw. anderweitig verwendbaren Teilergebnisse identifizieren.
- Infolge des Abbruchs ist das Vorhaben unter Kohärenz-, Effektivitäts-, Effizienz-, Wirkungs- und Nachhaltigkeitsaspekten und damit auch insgesamt als eindeutig unzureichend zu bewerten.

### Gesamtbewertung: **überwiegend nicht erfolgreich**



### Schlussfolgerungen

- Das PPP Modell erwies sich vor dem Hintergrund des hoch politisierten Kontexts als zu komplex und aufwendig in der Strukturierung.
- Unsicherheiten bzgl. des regulativen Rahmens und der Stromabnahmeverträge/Tariffestsetzung sowie Fündigkeitsrisiken stellen bedeutende Hürden für die Privatsektorbeteiligung dar.

# Bewertung nach DAC-Kriterien

## Gesamtvotum: Note 5

### Teilnoten:

|  |   |
|--|---|
| Relevanz                                       | 2 |
| Kohärenz                                       | 5 |
| Effektivität                                   | 5 |
| Effizienz                                      | 5 |
| Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen | 5 |
| Nachhaltigkeit                                 | 4 |

### Projektbeschreibung und Rahmenbedingungen

Gegenstand des im Jahr 2010 geprüften FZ-Vorhabens war die Erschließung der vulkanischen tiefengeothermischen Ressource Seulawah Agam in der Provinz Aceh (Sumatra) als Grundlage für den bei erfolgreicher Erschließung intendierten Bau eines Geothermiekraftwerks von 40 bis 55 MW zur netzgebundenen Stromerzeugung. Die Maßnahme sollte zur direkten Nachfragedeckung im nördlichen Sumatra und - als Pilotprojekt für die Privatsektorbeteiligung - zur strukturellen Förderung der Stromerzeugung aus Erdwärme und zur CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung in Indonesien beitragen.

Exploration und Ausbau des Standorts waren als Paket im Rahmen eines Public Private Partnership (PPP) vorgesehen. Durch Einbringen von FZ-Zuschussmitteln für die Exploration sollte der öffentliche Partner (Provinzregierung von Aceh) einen Teil des Fündigkeitsrisikos übernehmen, um die Eintrittsschwelle für private Entwickler abzusenken. Mit FZ-Zuschussmitteln sollten (i) die Ausschreibung des Standorts als PPP (mit Beispielcharakter für den Sektor) finanziert sowie (ii) die Exploration (Probebohrungen, Machbarkeitsstudie) finanziell unterstützt werden. Bei positivem Explorationsergebnis war als Folgevorhaben die Mitfinanzierung des Kraftwerks vorgesehen, für das bei einer 30-jährigen Laufzeit eine Stromerzeugung von rund 300 GWh/p.a. veranschlagt wurde. Damit hätten Emissionen von über 230.000 t CO<sub>2</sub>/p.a. und über die Lebensdauer des Kraftwerks insgesamt 7 Mio. t CO<sub>2</sub> vermieden werden können.

Das Vorhaben wurde 2017 mangels Aussicht auf eine erfolgreiche Umsetzung in einem akzeptablen Zeitrahmen abgebrochen. Der Abbruch ist nicht auf unzureichende Ergebnisse der Exploration, welche bis dahin noch nicht begonnen hatte, zurückzuführen. Seit dem 2. Quartal 2017 fanden weder Aktivitäten im Rahmen des Vorhabens noch bei der damit verbundenen A+F Maßnahme statt.

Nach Ende der Auszahlungsfrist wurde der Regierung sowie den involvierten Institutionen offiziell der Projektabbruch mitgeteilt und die Mittel entsprechend gekürzt (siehe Aufschlüsselung Gesamtkosten).

### Aufschlüsselung der Gesamtkosten

|                    |          | 2008 66 871<br>(Plan) | 2008 66 871<br>(Ist) | 2010464<br>(Plan) | 2010464<br>(Ist) |
|--------------------|----------|-----------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| Investitionskosten | Mio. EUR | 18,7*                 | 1,1                  | 0,7               | 0,7              |
| Eigenbeitrag       | Mio. EUR | 0,2                   | 0,0**                | 0,0               | 0,0              |
| Finanzierung       | Mio. EUR | 7,0                   | 1,1                  | 0,7               | 0,4              |
| davon BMZ-Mittel   | Mio. EUR | 7,0                   | 1,1                  | 0,7               | 0,4              |

\*11,5 Mio. EUR sollten durch den privaten Shareholder des vorgesehenen PPP bereitgestellt werden

\*\* Beteiligungskapital des öffentlichen Partners am PPP und ggf. vor Gründung anfallende Gebühren.

### Relevanz

Zum Zeitpunkt der Projektprüfung (PP) im Jahr 2010 erzeugte Indonesien fast 90% des Stroms aus fossilen Energieträgern. Im Jahr 2019 erzeugte Indonesien noch immer rund 84% des Stroms aus fossilen

Energieträgern mit den entsprechenden CO<sub>2</sub>-Emissionen. Den größten Anteil daran machte mit knapp 40% die Kohleverstromung aus. Bereits bei PP war der massive Ausbau der Kohleverstromung vorgesehen. Der Anteil durch Kohle erzeugter Elektrizität wuchs in der letzten Dekade immens und betrug fast 60% im Jahr 2019.<sup>1</sup>

Gleichzeitig verfügt Indonesien angesichts seiner Lage am pazifischen Feuerring über ein geschätztes Erdwärmepotenzial von 28.000 (Schätzung 2010)<sup>2</sup> bzw. rund 24.000 MW (Schätzung 2020)<sup>4</sup> und damit über rund 30-40% des weltweit nutzbaren Potenzials<sup>3</sup>. Der Projektstandort Seulawah Agam gilt zudem als eine Geothermieressource mit Hochpotenzial. Wesentliche Vorteile der Stromerzeugung aus Erdwärme ggü. fossilen Technologien bestehen in den niedrigeren Treibhausgasemissionen, der Grundlastfähigkeit, geringeren laufenden Kosten und der Unabhängigkeit von Preisschwankungen auf den Energierohstoffmärkten. Allerdings sind private Investoren bei der Erschließung von Erdwärme für die Stromerzeugung damals wie heute mit einer Reihe von Hürden und betriebswirtschaftlichen Risiken konfrontiert, die überwiegend mit der Exploration zusammenhängen, aber auch damit, dass während der Exploration große Unsicherheit über den später zwischen Stromerzeuger und Netzbetreiber zu verhandelnden Einspeisetarif besteht. Die Explorationsphase erfordert hohe Investitionen, wohingegen künftige Erträge mit großer Unsicherheit behaftet sind. Bei einer Ausschreibung von Exploration und Kraftwerksbau im Paket (wie im Vorhaben vorgesehen) bestehen zudem zum Zeitpunkt der Ausschreibung beträchtliche Unsicherheiten hinsichtlich Größe und Auslegung des Kraftwerks und folglich der Gesamtkosten.

Über die umweltschädliche Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern hinaus zeigten sich bereits bei Projektprüfung (PP) massive Engpässe bei der indonesischen Stromversorgung. In der Projektregion nördliches Sumatra wurde der Kapazitätsengpass bei PP auf über 90 MW geschätzt bei einer gleichzeitig hohen Abhängigkeit von unsicheren Stromimporten aus südlicheren Regionen. Aufgrund des prognostizierten Nachfragewachstums wurde mit einer weiteren Verschärfung der Situation gerechnet. Gemäß der aktuellen EZ-Berichterstattung besteht in Indonesien weiterhin ein hohes Nachfragewachstum.

Sowohl hinsichtlich der Deckung der steigenden Nachfrage als auch hinsichtlich des o.g. hohen Anteils fossiler Energieträger bei der Stromerzeugung mit entsprechenden CO<sub>2</sub>-Emissionen adressierte das Vorhaben aus damaliger und heutiger Sicht folgerichtig den Ausbau der Geothermie als klimafreundliche Möglichkeit der Stromerzeugung und hätte zur Lösung dieser nach wie vor bestehenden Kernprobleme beitragen können.

Dem Vorhaben liegt die folgende Wirkungslogik zugrunde: Förderung der Ausschreibung als PPP sowie Bereitstellung von Risiko-Beteiligungskapital für die Exploration → Absenken der Eintrittsschwelle für private Entwickler → bei positiven Explorationsergebnissen: Entscheidung zum Ausbau des Geothermiestandorts als PPP. Durch die Umsetzung des Folgevorhabens (Kraftwerksbau und -betrieb durch PPP) schreibt sich die Wirkungskette wie folgt fort: direkte Förderung der Stromerzeugung aus Erdwärme v.a. als Alternative zur Kohleverstromung → bei Erfolg: Leuchtturmprojekts für die Privatsektorbeteiligung → weitere PPP im Geothermiesektor → strukturelle Förderung der Stromerzeugung → mittelbare Erhöhung des Anteils an Geothermie im indonesischen Energiemix → emissionsärmere verlässliche/sichere Stromversorgung → Minderung (zusätzlicher) CO<sub>2</sub>-Emissionen v.a. bei Industrie und Verwaltung sowie Impulse für sozioökonomische Entwicklung → Förderung Indonesiens seine Schlüsselrolle bzgl. globalem Klimaschutz wahrzunehmen. Die Wirkungskette stand weitestgehend unter der Prämisse positiver Explorationsergebnisse und des daraus resultierenden Kraftwerksbaus im Rahmen eines Folgevorhabens.

Das Projektkonzept griff o.g. Hürden/Unsicherheiten für private Investoren auf, indem es die Vorverhandlung eines Stromabnahmevertrages (inkl. geregelte Anpassung abhängig von den Explorationsergebnissen) und Abschluss eines PPP-Vertrags sowie die anteilige Übernahme des Fündigkeitsrisikos<sup>4</sup> vorsah. Ferner sollte durch die Beteiligung eines privatwirtschaftlichen Partners eine zeit- und kosteneffiziente Projektdurchführung sichergestellt sowie durch die Beteiligung des öffentlichen Partners<sup>5</sup> an der Projektgesellschaft die Interaktion zwischen Projektgesellschaft und Ministerien und Behörden erleichtert

<sup>1</sup> Alle Angaben des Absatzes mit Bezugsjahr 2019 von International Energy Agency (IEA).

<sup>2</sup> Ministry of Energy and Mineral Resources: Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia of the years 2008-20.

<sup>3</sup> World Bank Results Brief Geothermal (2017) schätzt das Potenzial auf 70.000-80.000 MW.

<sup>4</sup> Risiko ein geothermisches Reservoir mit Bohrungen in nicht ausreichender Quantität oder Qualität zu erschließen.

<sup>5</sup> Die Provinzregierung von Aceh sollte durch das ihr eigene Entwicklungsunternehmen (PT.PDPA) in dem zu bildenden PPP vertreten sein.

werden. Aufgrund mangelnder Erfahrung des öffentlichen Partners im Bereich Geothermie sollte dieser durch Trainingsmaßnahmen im Rahmen der A+F-Maßnahme gestärkt werden, aber im Wesentlichen in der zu gründenden PPP-Projektgesellschaft als Shareholder agieren. Die Verantwortung für die technische Projektdurchführung sollte vorrangig beim privaten Partner liegen angesichts seines Geothermie-Knowhows, höheren Kapitalanteils und kommerziellen Eigeninteresses.

Die Ex-post Evaluierung (EPE) erachtet Konzept und Wirkungskette als plausibel. Sie waren geeignet zur Lösung des Kernproblems beizutragen, auch wenn sich retrospektiv gemäß Abschlusskontrolle (AK) das PPP-Modell vor dem Hintergrund des hoch politisierten Kontexts in Aceh als zu komplex und aufwendig in der Strukturierung erwies. Auch die Bereitstellung des (finanziellen) Eigenbeitrags seitens des öffentlichen Partners stellten sich als problematisch heraus.

Der Ausbau von Geothermie war zum Zeitpunkt der PP (2010) erklärtes Ziel der indonesischen Regierung; dies umfasste auch den Ausbau von Erzeugungskapazitäten in der Provinz Aceh. Die Regierung hatte sich 2006 in ihrer allgemeinen energiepolitischen Planung das ambitionierte Ziel gesetzt, die installierte Leistung aus Geothermie bis 2025 landesweit auf insgesamt 9.500 MW auszubauen. Bis 2016 sollten im Rahmen des "2. Crash Programms" 4.600 MW zugebaut und 70% der Ressourcen über den Privatsektor erschlossen werden. Ende 2020 betrug die installierte Leistung 2.131 MW.<sup>6</sup> Damit stand Indonesien 2020 weltweit an zweiter Stelle.<sup>7</sup>

Ferner entsprach das Vorhaben der Zielsetzung der deutsch-indonesischen Zusammenarbeit. Das damalige EZ-Programmziel lautete "Industrie und Verwaltung reduzieren nachhaltig klimarelevante Emissionen". Das Vorhaben stand somit im Einklang sowohl mit dem strategischen Ausbauplan der indonesischen Regierung als auch mit den Zielen des dt. EZ-Programms und hätte zu deren Zielerreichung beitragen können. Das Vorhaben hätte ebenso zu den im Rahmen der NDC kodifizierten klimapolitischen Zielen Indonesiens und zur seit 2016 bestehenden NDC Partnerschaft zwischen Deutschland und Indonesien beigetragen. Im Jahr 2017 wurde der Energiesektor aufgrund seiner hohen Relevanz für den Schutz globaler öffentlicher Güter sowie die Aufrechterhaltung der wirtschaftlichen Entwicklung Indonesiens als eigenständiger Schwerpunkt der bilateralen EZ definiert.

Angesichts plausibler Wirkungskette und schlüssigen Konzepts zur Lösung des korrekt identifizierten Kernproblems wird die Relevanz des Vorhabens als gut erachtet.

### Relevanz Teilnote: 2

#### Kohärenz

Das Vorhaben fügte sich zum Zeitpunkt der PP (2010) in das Engagement und Zielsetzung der deutschen EZ (siehe Relevanz) und internationaler Geber ein, welches vom indonesischen Entwicklungsplanungsministerium koordiniert wurde. Die Aktivitäten hatten zum Ziel, im Geothermiesektor geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen und dessen Ausbau voranzutreiben. Über den Studien- und Beratungsfond wurde bei PP eine überregionale Studie mit Fokus auf Indonesien zum Design eines Geothermie-Fündigkeitsrisikofonds finanziert. Die Ergebnisse hätten ggf. bei der Strukturierung des PPP einfließen können. Ebenso finanzierte die Asiatische Entwicklungsbank einen Berater zur Unterstützung der Strukturierung von PPPs (sektorübergreifend). Zum Zeitpunkt der PP hatte die Weltbank ferner Mittel für die Erstellung von Standard-Ausschreibungsunterlagen für Geothermiestandorte bereitgestellt. Die FZ-Maßnahme hätte somit einerseits von den Ergebnissen dieser Vorhaben profitieren, andererseits aber auch als Pilotprojekt auch Grundlage für eine breitenwirksame Nachahmung des PPP-Ansatzes dienen können.

Über dieses Vorhaben hinaus war bei PP zwischen der deutschen und indonesischen Regierung die Finanzierung eines offenen Geothermie-Programms von mindestens 100 Mio. EUR im Gespräch, aus dem der Kraftwerksbau in Seulawah Agam hätte finanziert werden können. Ferner sah der Weltbank Clean Technology Fund Investitionen von über 2 Mrd. USD durch Weltbank, ADB und IFC vor, wovon der größte Teil in den Ausbau von Geothermiestandorten fließen sollte. Auch JICA plante gemäß Programm-

<sup>6</sup> Ministry of Energy and Mineral Resources - Indonesia: Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2020

<sup>7</sup> ThinkGeoEnergy - Geothermal Energy News: [Top 10 Geothermal Countries 2020 – installed power generation capacity \(MWe\)](#)

vorschlag (PV) Investitionen in Höhe mehrerer 100 Mio. USD sowie konkret in der Provinz Aceh den Ausbau des Übertragungsnetzes.

Gemäß der EZ-Berichterstattung 2021 ist die Förderung Erneuerbarer Energien (EE), u.a. auch Geothermie, bei den meisten Geberinstitutionen weiterhin wichtiger Bestandteil der Zusammenarbeit mit Indonesien. Dies gilt sowohl für die Finanzielle Zusammenarbeit über Entwicklungsbanken (JICA, Weltbank, ADB, AFD, KfW sowie die Asiatische Infrastruktur Investitionsbank [AIIB] als auch für die Technische Zusammenarbeit (neben GIZ und PTB beispielweise das australische DFAT, USAID, NZAid, SECO, etc.). Insbesondere die JICA hat sich in den letzten Jahren bei der Entwicklung von Masterplänen engagiert. Für die netzgebundene Stromversorgung mit EE bieten beispielsweise die JICA-finanzierten Masterpläne zum Ausbau der Wasserkraft und der Geothermie weiterhin wichtige Referenzrahmen.

Unter den Gebern hat sich gemäß EZ-Berichterstattung 2021 in den vergangenen Jahren ein eher anlassbezogener Austausch etabliert. Eine Abstimmung der Geberbeiträge erfolgt bei den Entwicklungsbanken aufgrund verstärkter Kofinanzierungen von Einzelvorhaben. Konkret findet zudem eine Abstimmung der übrigen Akteure im Energiebereich im Geothermiesektor statt. Eine nach außen sichtbare strukturelle Geberkoordinierung durch die indonesische Regierung findet darüber hinaus im Allgemeinen nicht statt. Vereinbarungen zur Geberunterstützung erfolgen weiterhin bilateral. Einzig transparentes Planungs- und Koordinierungsinstrument der indonesischen Regierung im Bereich der finanziellen Zusammenarbeit ist das Blue Book des indonesischen Entwicklungsplanungsministerium. Dieses enthält die Staatsprojekte, die für ausländische Investitionen geöffnet sind.

Das Vorhaben war wie zuvor dargelegt prinzipiell komplementär zum dt. EZ-Engagement und dem anderer Geber ausgelegt und hätte die Partneranstrengungen unterstützt. Angesichts des Abbruchs kamen diese potenziellen Synergieeffekte nicht zum Tragen. Daher wird die Kohärenz als unzureichend erachtet.

#### Kohärenz Teilnote: 5

#### Effektivität

Ziel auf Outcome-Ebene gemäß PV war die beispielhafte Beteiligung privater Partner am Ausbau indonesischer Erdwärmeressourcen sowie die Erschließung des Standorts Seulawah Agam zur perspektivischen Deckung der Stromnachfrage im nördlichen Sumatra durch klimafreundlich erzeugten Strom. Insofern die Formulierung "Erschließung des Standorts Seulawah Agam" sich auf Exploration und Machbarkeitsstudie bezog, wird die Zielformulierung als angemessen erachtet, da das Vorhaben als solches nicht die Erschließung i.S.v. Bau des Kraftwerks, sondern die Grundlage für einen späteren Kraftwerksbau bilden sollte.

Die Zielerreichung auf Outcome-Ebene hätte anhand der folgenden Indikatoren gemessen werden sollen:

| Indikator  | Status PP / Zielwert PP    | Status EPE      |
|--|----------------------------|-----------------|
| (1) Erfolgreiche Vorverhandlung eines Stromabnahmevertrags (PPA)                             | - / vorverhandelt          | Erreicht.       |
| (2) Abgabe einer ausreichenden Zahl qualifizierter Angebote für die Konzessionsausschreibung | - / qualifizierte Angebote | Erreicht.       |
| (3) Abschluss eines PPP-Vertrags   | - / Vertragsabschluss      | Erreicht.       |
| (4) Vorlage einer Machbarkeitsstudie über die Explorationsergebnisse                         | - / vorhanden              | Nicht erreicht. |
| (5) Entscheidung der Projektgesellschaft für den Bau eines Erdwärmekraftwerks                | - / getroffen              | Nicht erreicht. |

Die o.g. Indikatoren waren prinzipiell zur Messung der Zielerreichung (Erschließung des Standorts Seulawah Agam) geeignet. Die Indikatorzielwerterreichung zeigt ein gemischtes Bild:

Ein Stromabnahmevertrag wurde erfolgreich verhandelt (Indikator 1) und war Teil der Ausschreibungsunterlagen für die Konzession. Der staatliche Energiekonzern bzw. dessen Geothermie-Tochterunternehmen erhielt im Rahmen einer öffentlichen internationalen Ausschreibung mit mehreren Angeboten qualifizierter Bieter im November 2013 den Zuschlag für die Beteiligung am geplanten PPP (Indikator 2). Der PPP-Vertrag (Indikator 3) wurde mit erheblichen Verzögerungen 2015 geschlossen. Die Gründung der Projektgesellschaft (PT.Geothermal Energy Seulawah - PT.GES) als Joint Venture zwischen dem Entwicklungsunternehmen des öffentlichen Partners und dem Geothermie-Tochterunternehmen des staatlichen Energiekonzerns zog sich allerdings bis 2017 hin. Die Projektgesellschaft wurde letztlich nie registriert. Zeitweise fehlten für die Gründung die Genehmigung der Provinzregierung, aber auch die finanziellen Mittel für anfallende Gebühren sowie für das Minimum Share Capital seitens des öffentlichen Partners (als Eigenbeitrag eingebracht über sein Entwicklungsunternehmen). Ferner gab es bzgl. der Entwicklung des Geothermiestandorts unklare und widersprüchliche politische Signale der Provinzregierung.

Mangels Aussichten auf eine erfolgreiche Umsetzung innerhalb eines akzeptablen Zeitrahmens wurde das Vorhaben Ende 2017 abgebrochen. In der Folge wurden keine Explorationsbohrungen durchgeführt und in der Folge weder die Machbarkeitsstudie erstellt (Indikator 4) noch die Entscheidung bzgl. des Baus getroffen (Indikator 5). Das Vorhaben wurde von der Projektgesellschaft nicht weiterverfolgt. Auch der vorverhandelte Stromabnahmevertrag fand nach Abbruch des Vorhabens (Ende 2017) keine weitere Verwendung. Die erhofften Demonstrationseffekte eines replizierbaren Beispiels für den indonesischen Geothermiesektor sind ausgeblieben. Für negative Demonstrationseffekte gibt es keine Anhaltspunkte.

Infolge des Projektabbruchs wurden die Ziele auf Outcome-Ebene nicht erreicht und die Teilergebnisse der Indikatoren 1-3 nicht weiterverwendet. Die Effektivität wird daher als unzureichend bewertet.

#### Effektivität Teilnote: 5

#### Effizienz

Das Konstrukt des PPP sollte auch der effizienten Durchführung dienen. Durch den öffentlichen Partner sollte die Interaktion mit Behörden und Ministerien erleichtert und durch den privaten Partner eine zeit- und kosteneffiziente Projektdurchführung sichergestellt werden (siehe Relevanz). Wie zuvor unter Effektivität dargelegt, kam es bis zum Abbruch des Vorhabens dennoch zu massiven Verzögerungen u.a. bei der Interaktion mit Regierungsstellen. Die intendierten Effekte hinsichtlich der Durchführungseffizienz blieben aus.

Da mit dem Vorhaben selbst keine Produktionskapazitäten geschaffen und keine Erträge erwirtschaftet worden wären, bezog sich die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des PV auf das Gesamtprojekt inkl. dem intendierten perspektivischen Kraftwerksbau und -betrieb, welcher aus dem Vorhaben hervorgehen sollte. Die dynamischen Gestehungskosten wurden im PV mit 7,6 US-Cent/kWh angegeben. Der vom Energieministerium im Dezember 2009 veröffentlichte Maximaltarif betrug 9,7 US-Cent. Bei diesem Tarif hätte gemäß PV eine einzelwirtschaftliche Verzinsung von 12% erreicht werden können. Bei Zugrundelegung eines zeitgleich zum PV festgesetzten Einspeisetarifs für ein Geothermiekraftwerk in Nordsumatra i.H.v. 6 US-Cent/kWh hätte die einzelwirtschaftliche Verzinsung bei nur 6% gelegen. Dies unterstreicht, dass die Höhe des Einspeisetarifs entscheidend für die Wirtschaftlichkeit ist. Dem PV nach waren die Berechnungen bei PP mit hohen Unsicherheiten behaftet, da der Ertrag des geothermischen Reservoirs und infolgedessen die spezifischen und absoluten Investitionskosten nur grob abschätzbar waren und die Tariffestsetzung hohen Unsicherheiten unterlag. Die AK (2018) konstatierte, dass sich der relativ niedrige erzielbare Stromtarif am Rande der Wirtschaftlichkeit befand. Ebenso merkte die EZ-Berichterstattung 2021 an, dass mitunter bei der aktuellen Tarifstruktur Kosten nicht voll gedeckt würden. Demnach war die Vorverhandlung des Tarifs inkl. Anpassungsregelung von zentraler Bedeutung (siehe Relevanz und Effektivität). Inwiefern dies bei Umsetzung des Vorhabens einen kostendeckenden Tarif hätte sicherstellen können, bleibt offen.

Die volkswirtschaftliche Bewertung von Strom aus Geothermie in Indonesien bezog sich im PV auf Kohleverstromung als Alternativ-Technologie. Der (zusätzliche) Nutzen der Geothermie zur Stromerzeugung ggü. der alternativen Kohleverstromung ergab sich dabei aus positiven Umwelteffekten und Exporterlösen

aus nicht benötigtem Brennstoff. Die gesamtwirtschaftliche Rentabilität der Investition wurde im PV mit 20% veranschlagt. Auch bei Variation der mit Unsicherheit behafteten Annahmen ergab sich ein klar positiver Wert für den volkswirtschaftlichen Nutzen zum Zeitpunkt der PP. Aus globaler Perspektive führt der Einbezug der Exporterlöse aus nicht benötigtem Brennstoff allerdings zu einer Verschiebung negativer Umwelteffekte.

Über die zuvor dargelegte indirekte Effizienzbetrachtung (Folgevorhaben) hinaus wären im PV auch direkte Effizienzüberlegungen (Entscheidung für den Kraftwerksbau) - im Sinne eines Alternativenvergleichs - erstrebenswert gewesen. Der angestrebte PPP Vertrag und die anteilige Übernahme des Fündigkeitsrisikos hatten das Potenzial zur effizienten Zielerreichung auf Outcome-Ebene (Entscheidung für den Kraftwerksbau) beizutragen (Allokationseffizienz). Aussagen zu spezifischen Kosten für das Erreichen der Outputs hätten mangels Vergleichbarkeit mit anderen Projekten nicht getroffen werden können (Produktionseffizienz).

Mangels Aussicht auf (zeit)effiziente Umsetzung wurde das Vorhaben abgebrochen. Zudem brachte die Umsetzung bis dahin weder anderweitig verwendbare Teilergebnisse noch positive einzel- bzw. gesamtwirtschaftlichen Effekte hervor. Vor diesem Hintergrund wird die Effizienz als unzureichend erachtet.

### Effizienz Teilnote: 5

#### Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen

Gemäß Logframe des PV war das Ziel auf Impact-Ebene Indonesien dabei zu fördern, seine Schlüsselrolle bzgl. globalem Klimaschutz und Anpassung an Klimaänderungen wahrzunehmen. Bei Fortführung des Vorhabens wäre eine Konkretisierung der Formulierung hinsichtlich der Greifbarkeit der Wirkungen zielführend gewesen. Ferner waren die Maßnahmen des Vorhabens auf die Vermeidung von Emissionen und nicht auf Anpassung an den Klimawandel ausgelegt.

Der sektortypische Indikator auf Impact-Ebene "Vermiedene jährliche CO<sub>2</sub>-Emissionen" wurde nicht für die Messung der Zielerreichung auf Impact-Ebene herangezogen, da vom Vorhaben selbst keine Erzeugungskapazitäten geschaffen werden sollten.

Da Kraftwerksbau und -betrieb durch die PPP-Projektgesellschaft in einem Folgevorhaben umgesetzt werden sollten, hätten erst mit einem deutlichen zeitlichen Abstand zum hiesigen Vorhaben direkte Effekte (Erhöhung der Erzeugungskapazität und Emissionseinsparungen) und auch strukturelle Effekte im Geothermiesektor (Breitenwirksamkeit des PPP-Ansatzes und Erhöhung emissionsarmer geothermischer Erzeugung am indonesischen Energiemix) überhaupt eintreten bzw. angestoßen werden können. Gleiches gilt für den Beitrag zum EZ-Programmziel (siehe Relevanz). Es kann nicht abschließend bewertet werden, ob das Vorhaben mit seinem beispielhaften PPP-Ansatz es vermocht hätte, Ausstrahlungseffekte über die Provinz Aceh hinaus und damit Breitenwirksamkeit zu erzielen. Für negative Effekte durch den Abbruch des Vorhabens gibt es keine Anhaltspunkte (siehe Effektivität).

Weitere im PV dargelegte gesamtwirtschaftliche Effekte hätten ebenso nur mit Kraftwerksbau mittelbar im Rahmen des angedachten Folgevorhabens eintreten können: u.a. der Beitrag zur Verringerung von Engpässen in der Stromversorgung in der Provinz Aceh sowie Impulse für wirtschaftliches Wachstum bzw. sozioökonomische Entwicklung der Projektregion durch eine sicherere Verfügbarkeit von Netzstrom.

Angesichts des Abbruchs konnten die o.g. Wirkungen nicht eintreten. Die übergeordneten entwicklungspolitischen Wirkungen werden als unzureichend bewertet.

### Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen Teilnote: 5

#### Nachhaltigkeit

Da durch den Projektabbruch das Geothermie-Kraftwerk nicht gebaut wurde, entstanden weder Wirkungen noch anderweitig verwendbare Teilergebnisse. Das Vorhaben wurde nicht weiterverfolgt. Dementsprechend ist auch keine Nachhaltigkeit gegeben.

Die Entscheidung über den Kraftwerksbau und dessen Nachhaltigkeit wären vom Ergebnis der Probebohrungen abhängig gewesen. Im Falle positiver Explorationsergebnisse mit anschließendem Kraftwerksbau hätte der nachhaltige Betrieb des Kraftwerks durch die PPP-Projektgesellschaft sichergestellt werden

müssen. Für den wirtschaftlich nachhaltigen Betrieb wäre die Aushandlung eines kostendeckenden Einspeisetarifs entscheidend gewesen (siehe Effizienz).

Vor obigen Hintergrund ist keine Nachhaltigkeit gegeben.

**Nachhaltigkeit Teilnote: 4**

### Erläuterungen zur Methodik der Erfolgsbewertung (Rating)

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

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

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

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

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

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

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

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

Die **Gesamtbewertung** auf der sechsstufigen Skala wird aus einer projektspezifisch zu begründenden Gewichtung der 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 Oberzelebene („Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen“) **als auch** die Nachhaltigkeit mindestens als „zufriedenstellend“ (Stufe 3) bewertet werden.