

Ex-post-Evaluierung – Brasilien

>>>

Sektor: 23030 Elektrizitätserzeugung/ erneuerbare Energien
Vorhaben: Windparkprogramm BNDES, BMZ-Nr. 2008 65 097*)
Programmträger: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)



Ex-post-Evaluierungsbericht: 2015

	Vorhaben A (Plan)	Vorhaben A (Ist)
Investitionskosten (gesamt) Mio. EUR	150,0	210,0
Eigenbeitrag Mio. EUR	50,0	112,7
Finanzierung Mio. EUR	100,0	97,3

*) Vorhaben in der Stichprobe 2014

Kurzbeschreibung: Das Vorhaben umfasste die Finanzierung von Windkraftanlagen über die staatliche Entwicklungsbank BNDES, die die Kreditmittel an private Investoren langfristig ausgeliehen hat. Es war Teil des nationalen Förderprogramms PROINFA für erneuerbare Energien und unterstützte damit die Absicht der brasilianischen Regierung, der Stromerzeugung aus alternativen Energiequellen zur Deckung der steigenden Energienachfrage eine größere Bedeutung zuzuweisen. Eigenbeiträge der Endkreditnehmer und der BNDES beliefen sich dabei auf nahezu 113 Mio. EUR. Der deutsche Beitrag bestand aus einem zinsgünstigen Entwicklungskredit von umgerechnet 97,3 Mio. EUR.

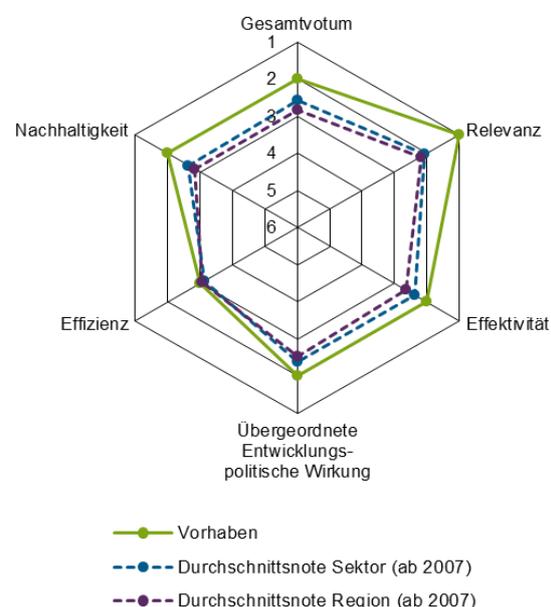
Zielsystem: Übergeordnetes entwicklungspolitisches Ziel ("impact") war ein Beitrag zum globalen Umwelt- und Klimaschutz sowie zur Energiesicherheit Brasiliens. Dazu sollte Strom effizient und ökologisch verträglich mittels erneuerbarer Energien aus Windkraftanlagen erzeugt werden ("outcome"). Die bei Programmprüfung definierten Zielindikatoren von 80 MW installierter Leistung, 200.000 GWh/a verkaufter Elektrizität und 54.000 t/a CO₂-Vermeidung wurden erreicht.

Zielgruppe: Windkraftbetreiber und Stromverbraucher Brasiliens, indirekt auch - infolge der Ausrichtung auf den Klimaschutz - die globale Bevölkerung

Gesamtvotum: Note 2

Begründung: Gemessen an den Indikatoren hat das Vorhaben seine Ziele erreicht bzw. hinsichtlich der CO₂-Vermeidung übererfüllt. Es war allerdings als Teil des ersten brasilianischen Förderprogramms für Windenergie (PROINFA) mit anfangs hohen spezifischen Investitionskosten und hohem garantierten Einspeisetarif gesamtwirtschaftlich wenig effizient. Allerdings war das PROINFA der Startschuss für ein fulminantes Wachstum des Windkraftmarktes in Brasilien, das bis heute signifikant niedrigere spezifische Investitionskosten und Einspeisetarife hervorbrachte.

Bemerkenswert: Dank der mittlerweile niedrigen spezifischen Investitionskosten hat sich Windkraft zur zweitgünstigsten Stromerzeugungsquelle für Brasilien entwickelt.



Bewertung nach DAC-Kriterien

Gesamtvotum: Note 2

Das FZ-Programm stand als Bestandteil des brasilianischen Förderprogramms für Erneuerbare Energien ("PROINFA") im Einklang mit den brasilianischen und den deutschen Entwicklungsstrategien und war und ist relevant für den globalen Klimaschutz. Es hat seine Ziele, gemessen an den bei Programmprüfung (PP) definierten Indikatoren, gut und ohne gravierende negative Nebenwirkungen erreicht. Allerdings hatten die mitfinanzierten Windparks (wie die Windparks des PROINFA insgesamt) im internationalen Vergleich hohe spezifische Investitionskosten und erhielten eine hohe Einspeisevergütung. Damit war PROINFA weit weniger effizient als die danach folgenden Auktionen von Windstrom. Die drei mitfinanzierten Windparks werden professionell betrieben und gewartet. Die Stromproduktion entspricht den Erwartungen der Windgutachten und ist im internationalen Vergleich (bezogen auf die installierten MW) hoch. Der Programmträger Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) war und ist mit seinen langfristigen Projektfinanzierungen die wichtigste Finanzierungsquelle für Windenergie. Es bestehen nur niedrige Risiken für den nachhaltigen Betrieb der Windparks wie auch für den weiteren Ausbau von Windkraft im Rahmen der brasilianischen Sektorpolitik, da Wind inzwischen einzelwirtschaftlich konkurrenzfähig in Brasilien ist und die Sektorpolitik die guten naturräumlichen Voraussetzungen Brasiliens für Windkraft und die Komplementarität von Wind zur Wasserkraft anerkennt.

Rahmenbedingungen und Einordnung des Vorhabens

Zur Zeit der PP war Windkraft in Brasilien noch weitgehend skeptisch betrachtetes Neuland. Angesichts des Zwangs zum (auch kurzfristigen) Ausbau der Stromerzeugungskapazitäten bei dynamischer Wirtschaftsentwicklung legte die Regierung 2002 per Gesetz ein Programm zur Förderung regenerativer Energien auf, das PROINFA, das erst 2004 tatsächlich in Kraft trat. PROINFA sollte u.a. Windkraftanlagen von zunächst 1.100 MW (erreicht: rd. 1.300 MW) mit einem vorgegebenen garantierten Einspeisetarif fördern. Die BNDES als wichtigster langfristiger Financier war mit ihren günstigen Finanzierungsangeboten ein Baustein des PROINFA. Als Wirtschaftsfördermaßnahme war und ist die BNDES-Finanzierung an einen hohen Anteil lokaler Fertigung geknüpft (damals 60 %, heute weiter steigend). Bei PP war die Umsetzung des PROINFA verzögert, und die Umsetzbarkeit war ungewiss. Die FZ-Finanzierung und TZ-Förderung sowie die deutsche Sektorunterstützung durch das deutsch-brasilianische Energieabkommen von 2008 kamen deshalb zum richtigen Zeitpunkt.

2008 waren nur zwei Windturbinenhersteller in Brasilien niedergelassen (Wobben/Enercon, Deutschland, und die vor kurzem in Konkurs gegangene argentinische IMPSA). Einerseits stellten Bau, Aufstellung und Betrieb größerer Windparks relatives Neuland dar, andererseits wurde die Einspeisevergütung aber als "auskömmlich" empfunden. Daher wurden die Windparks von PROINFA zu international sehr hohen Investitionskosten gebaut (über 3 Mio. USD/MW). Das Auswahlkriterium für das PROINFA-Windhundverfahren (Datum der Baulizenz und ein Quotensystem bezogen auf Bundesstaaten) war nicht primär an wirtschaftlichen Kriterien orientiert, sondern sollte Verzögerungen durch ein langwieriges Lizenzverfahren vermeiden (Ziel: schneller Kapazitätsaufbau). Die Auswahl der aus FZ mitfinanzierten Parks ergab sich eher durch das verfahrensbedingt vorgegebene "Startdatum" des FZ-Programms (Endkreditverträge konnten ab Datum des Programmvorschlages finanziert werden). Das FZ-Programm hat rd. 7 % der von PROINFA geförderten Kapazitäten von 1.303 MW und ein Drittel der unter PROINFA von der BNDES finanzierten Parks unterstützt.

Relevanz

Der Ansatz, zum globalen Umwelt- und Klimaschutz durch Stromproduktion aus der regenerativen Energiequelle Wind beizutragen, ist auch heute noch sehr relevant. Auch die Notwendigkeit, angesichts der dynamischen Wirtschaftsentwicklung zusätzliche Stromerzeugungskapazitäten (kurzfristig) bereitzustellen, ist damals wie heute gegeben. Sie wird heute noch verstärkt durch geringe Niederschläge (nun im 2. Folgejahr) und sinkende, mittlerweile z.T. kritische Wasserstände in den meisten Stauseen der Wasserkraftwerke. Das Vorhaben hat an einem Kernproblem des Stromsektors in Brasilien angesetzt, das

weiterhin besteht. Das "Alignment" der Geber ist für den Subsektor "Erneuerbare Energien und Energieeffizienz" von geringer Bedeutung, da die deutsche Entwicklungszusammenarbeit hier nahezu ein Alleinstellungsmerkmal besitzt. Dem wurde auch durch das deutsch-brasilianische Energieabkommen von 2008 Rechnung getragen, aus dem sich die hohe Relevanz für die deutsche wie die brasilianische Politik ableiten lässt. Die Förderung von erneuerbarer Energie und Energieeffizienz ist einer von zwei Schwerpunktssektoren für die insgesamt auf den Schutz globaler Güter ausgerichtete EZ mit Brasilien. Das FZ-Programm war vollständig eingebettet in die brasilianische Sektorpolitik des PROINFA ("full policy alignment") und in die Kreditvergabeverfahren der BNDES ("full system alignment"). Die Programmkonzeption mit BNDES als Finanzintermediär ermöglichte dabei die möglichst breitenwirksame Einführung der Windkraft über den Privatsektor, wobei ergänzende Anschubfinanzierung für PROINFA als bereits bestehendes nationales Förderprogramm bereitgestellt wurde.

Relevanz Teilnote: 1

Effektivität

Die bei Prüfung definierten Programmziele wurden bzgl. installierter Leistung (Ziel: 80 MW; installiert: 94,05 MW) und bzgl. verkaufter elektrischer Energie (Ziel: 200.000 GWh/a; durchschnittlich seit Betriebsbeginn erreicht: rd. 233.700 GWh/a) in den drei kofinanzierten Windparks gut erreicht. Da gleichzeitig der Kapitaleinsatz zur Erreichung dieser Ziele von rd. 210 Mio. EUR höher war als bei Prüfung erwartet (absolut um 40%, pro installiertem MW um 20%), wurden weitere Windparks, wie z.B. der vollständig aus Counterpartmitteln finanzierte Windpark Beberibe, in der Evaluierung nicht zusätzlich berücksichtigt. Eine eigene Zieldimension zu Programmwirkungen auf den Finanzsektor hat sich - rückblickend zutreffend - insofern nicht angeboten, als ein laufendes, damals bereits voll funktionierendes Förderprogramm kofinanziert wurde, ohne dass hinsichtlich Inhalten und Abläufen nennenswerter Handlungs- bzw. Korrekturbedarf identifiziert worden wäre.

Nach heutzutage gültiger Terminologie zählt die ursprünglich als Oberzielindikator definierte Vermeidung des CO₂-Ausstoßes auf die "outcome"-Ebene und fließt entsprechend in die Bewertung der Effektivität mit ein. Diese CO₂-Vermeidung (gemessen an den Kennziffern des brasilianischen Ministeriums für Forschung und Technologie) war mit durchschnittlich rd. 95.000 t CO₂/a Vermeidung weit höher als bei Projektprüfung erwartet (54.000 t CO₂/a). Als Messgröße gilt der sog. "Emissionsfaktor" im brasilianischen Stromsektor, der im Rahmen einer Grenzbetrachtung berechnet wird: Bei PP war er mit 263,6 kg CO₂ pro MWh Strom angesetzt worden, hatte sich aber in den letzten Jahren stetig erhöht und lag 2014 bei hohen 511,8 kg CO₂/MWh. Grund dafür ist, dass in den letzten Jahren die für die Grenzbetrachtung relevanten zusätzlichen Kraftwerksinvestitionen ("build margin") wie auch die zusätzliche Erzeugung ("operating margin") überwiegend auf CO₂-intensive thermische Erzeugung ausgerichtet waren. Hiervon profitieren die lt. obiger Berechnung erzielten Werte für die CO₂-Einsparung in erheblichem Ausmaß.

Die Programmziele ("outcome") wurden insgesamt wie folgt erreicht:

Indikator	Vorgabe PP (Soll)	Ex-post-Evaluierung (Ist)
(1) Installierte Leistung	80 MW	94,05 MW
(2) Verkaufte elektrische Energie	200.000 GWh/a	rd. 233.700 GWh/a
(3) CO ₂ -Vermeidung	54.000 t/a	95.000 t/a

Effektivität Teilnote: 2

Effizienz

Die drei Windparks haben eine im internationalen Vergleich gute Stromausbeute (Kapazitätsfaktor durchschnittlich 29 %). Gleichzeitig hatten die FZ-finanzierten Parks (und die PROINFA-Parks insgesamt) je-

doch im internationalen Vergleich hohe spezifische Investitionskosten von rd. 3,1 Mio.USD/MW und deshalb recht hohe dynamische Gestehungskosten (je nach Park 9,5 - 15 USct/kWh in Preisen von 2010). Der Kapitaleinsatz lag um rd. 40 % über den bei Projektprüfung angenommenen Gesamtkosten. Allerdings erlauben die ebenfalls hohen, inflationsindexierten Einspeisetarife von PROINFA (in 2010 rd. 16,3 USct/kWh) eine ausreichende Rentabilität und Liquiditätsversorgung. Die Windparks sind in dementsprechend gutem Zustand und werden professionell betrieben und gewartet (Wartungsverträge mit den Turbinenherstellern).

Die Arbeitsweise der BNDES in der Durchführung war und ist insgesamt zufriedenstellend, auch wenn in der Praxis das Monitoring v.a. umweltpolitischer und sozialer Aspekte noch verbesserungsfähig ist. Grundsätzlich können dabei die einschlägigen Umwelt- und Sozialstandards als angemessen gelten.

Die operationalen Prüfungskriterien für Stromprojekte hinsichtlich Kostendeckungsgrad, Verlustaten und Tarifeinzug sind in Brasilien weitgehend erfüllt. Nachdem die Tarife nach einer 2013 politisch verordneten Tarifsenkung um 20-30 die langfristige Kostendeckungsfähigkeit des Sektors gefährdet hat, wurden 2015 massive Tariferhöhungen von rd. 40% umgesetzt.

PROINFA stellte aus heutiger Sicht ein zu Anfang gesamtwirtschaftlich ineffizientes "overshooting" der Förderung dar. Gleichzeitig und vermutlich auch deshalb ließ sich aber beweisen, dass Windkraft sehr gut in den brasilianischen Kraftwerkspark passt (der durch Wasserkraft dominiert ist) und auch größere Windparks technisch umsetzbar sind. Die Sektorpolitik ist schon 2009 von dem garantierten vorgegebenen Einspeisetarif abgerückt und hat stattdessen ein (auch heute noch gültiges) Auktionssystem für den Elektrizitätsmarkt und auch für Windkraft eingeführt. Verbunden mit Preissenkungen während der Wirtschaftskrise von 2008 und einer ab 2011 sprunghaft gestiegenen Zahl niedergelassener Turbinenbauer führte dies zu stark sinkenden Investitionskosten bzw. einer weit niedrigeren geforderten Vergütung (und somit zu höherer gesamtwirtschaftlicher Effizienz). Die zeitweilige Übersubventionierung kann angesichts rasch vorgenommener korrigierender Eingriffe und sich mittlerweile eingestellter Dynamik im Sektor als hinnehmbar gelten. Heute ist Windkraft in Brasilien etabliert und z.Zt. die (nach Wasserkraft) zweitgrößte Erzeugungsquelle.

Effizienz Teilnote: 3

Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen

Das der PP zugrunde gelegte Oberziel ist der Beitrag zum globalen Klimaschutz, der sich in erster Linie aus der o.g. CO₂-Vermeidung ergibt. Nach den heutigen Standards sollen Vorhaben im Energiesektor auf der entwicklungspolitischen Ebene - über den Beitrag zum globalen Klimaschutz hinaus - aber auch die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes fördern.

Die einzelwirtschaftlich vorteilhafte PROINFA-Förderung war der Startschuss für Windenergie in Brasilien und hat zu dem fulminanten Wachstum der lokalen Produktionskapazitäten, den erheblichen ausländischen Direktinvestitionen und den entsprechend geschaffenen Arbeitsplätzen ursächlich und strukturbildend beigetragen. Darüber hinaus wurden, wie in PROINFA und den Nachfolgeprogrammen gefordert, zumindest Anlagenteile in Brasilien gefertigt, was der lokalen Wirtschaft zugutekam.

Im Hinblick auf mögliche Umweltrisiken wurde die Wirkung auf Vögel im Lizenzverfahren nur wenig professionell, diejenige auf Fledermäuse gar nicht untersucht. Für den hinsichtlich der Avifauna kritischsten Windpark Pedra do Sal, der in einem Naturschutzgebiet liegt, hat die Universität Piauí in 2011/12 allerdings eine ornithologische Monitoringstudie durchgeführt, die eine nur geringe Wirkung des Parks auf Vögel bestätigte. Gravierende negative Nebenwirkungen auf die Umwelt oder die umliegende Bevölkerung sind bei den finanzierten Windparks augenscheinlich nicht eingetreten.

Strukturbildende Effekte waren im Hinblick auf den Bankensektor nicht zu erwarten, als BNDES nach wie vor die alleinige Finanzierungsinstitution für die langfristige Finanzierung von Windkraft in Brasilien ist und Geschäftsbanken keine Bereitschaft zeigten - und zeigen, sich in diesem Segment zu engagieren. Hinsichtlich der sektoralen Rahmenbedingungen für die Förderung von Windkraft wurde - rückblickend zu Recht - kein nennenswerter Handlungsbedarf identifiziert (s.o. - "Effektivität").

Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen Teilnote: 2

Nachhaltigkeit

Die Risiken für einen nicht nachhaltigen Betrieb der drei kofinanzierten Windparks werden angesichts des guten Zustandes nach inzwischen fünf bis sechs Betriebsjahren, des professionellen Betriebes durch private Unternehmen, der professionellen Wartung durch die jeweiligen Windturbinenhersteller und der ausreichenden Liquiditätsversorgung als gering eingeschätzt. Es kann gut sein, dass vor Ende der wirtschaftlichen Lebensdauer ein "Repowering" mit stärkeren Turbinen vorgenommen werden wird. Windkraft ist inzwischen in Brasilien etabliert. Auch wenn das hier unterstützte PROINFA-Programm in einigen Aspekten zu kritisieren ist, sind auch die sektorpolitischen Nachhaltigkeitsrisiken gering. Auch hinsichtlich der Rolle und Funktionalität von BNDES als staatlicher Förderbank und de facto einziger Quelle für die langfristige Finanzierung von Windkraftanlagen sind keine nennenswerten Risiken erkennbar.

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.