

Ex-post-Evaluierung – Volksrepublik China

>>>

Sektor: Windenergie (CRS-Code: 2324000)
Vorhaben: Programm Windenergie, VR China (BMZ-Nr. 2000 65 789)
Träger des Vorhabens: Ein teilstaatlicher Windkraft-Projektierer



Ex-post-Evaluierungsbericht: 2018

		Vorhaben A (Plan)	Vorhaben A (Ist)
Investitionskosten (gesamt)	Mio. EUR	43,00	38,19
Eigenbeitrag	Mio. EUR	22,55	24,15
Finanzierung	Mio. EUR	20,45	14,04

*) Vorhaben in der Stichprobe 2016

Kurzbeschreibung: Das Vorhaben umfasste Investitionen zur Errichtung eines Windparks in Dabancheng, Xinjiang in der VR China. Der Projektumfang beinhaltet die Finanzierung von 39 Windkraftanlagen mit je 750 kW Leistung (1. Projektphase finanziert durch Eigenmittel des Projektträgers) und 10 Windkraftanlagen mit je 2 MW Leistung (2. Projektphase finanziert aus FZ-Mitteln). Die installierte Leistung beträgt somit insgesamt 49,25 MW, wobei 20 MW aus FZ-Mitteln finanziert wurden.

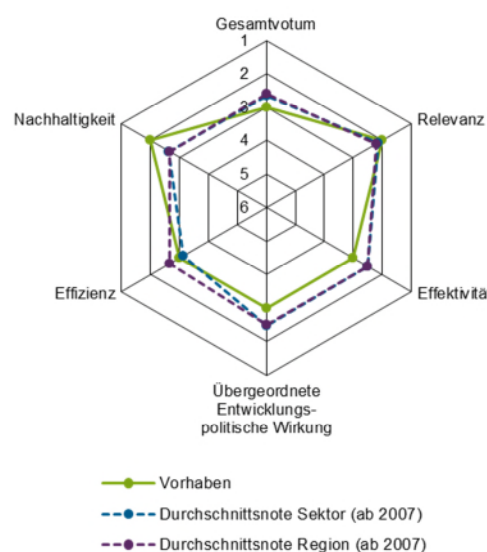
Zielsystem: Das Projektziel (Outcome) war eine effiziente und umweltverträgliche Bereitstellung von Energie. Das übergeordnete entwicklungspolitische Ziel (Impact) war, einen Beitrag zum Klimaschutz und zur Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung der Region zu leisten.

Zielgruppe: Die mittelbare Zielgruppe umfasste alle Stromabnehmer in der Provinz Xinjiang (Teil des State Grid of China) sowie - im Sinne des globalen Guts Klimaschutz - die Weltgemeinschaft. Unmittelbar profitierte von der Maßnahme ein teilstaatlicher Windkraft-Projektierer.

Gesamtvotum: Note 3

Begründung: Das Vorhaben leistete einen Beitrag zu einem Umbau des chinesischen Stromsystems hin zu erneuerbaren Energien. Die Indikatoren zur Stromeinspeisung wurden aufgrund von erzeugungsseitigen Überkapazitäten im Stromsektor und damit einhergehenden Abregelungen des Windparks durch den Stromnetzbetreiber jedoch nicht erreicht. Durch verschiedene regulatorische Reformen zur Stärkung der Windkraft ist für die nächsten Jahre aber mit einer deutlichen Verbesserung der Stromeinspeisung und damit der CO₂-Einsparung zu rechnen. Der Projektträger betreibt den Park effizient und profitabel. Negative Sozial- und Umweltwirkungen wurden nicht beobachtet. Additionalität und Modellcharakter des Vorhabens sind aber, aufgrund der Installation zu einem fortgeschrittenen Zeitpunkt des Markthochlaufs der Windkraft in China, gering.

Bemerkenswert: Bei einer Zunahme des Stromverbrauchs um 22 % jährlich zwischen 2009-2016 in der Provinz Xinjiang sank der Anteil von Kohlekraftwerken am Kraftwerkspark von 78 % auf 68 %. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass es zu einer Substitution des Zubaus von Kohlekraftwerken durch die starke Entwicklung der Windenergie in der Projektregion kam.



Bewertung nach DAC-Kriterien

Gesamtvotum: Note 3

Teilnoten:

Relevanz	2
Effektivität	3
Effizienz	3
Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen	3
Nachhaltigkeit	2

Relevanz

Generell ist die Finanzierung von Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen ein relevanter Beitrag der FZ zum Umweltschutz und zur Bekämpfung des Klimawandels. Dies gilt vor allem in Zeiten dynamischen Wirtschaftswachstums, in denen hoher Bedarf am zügigen Zubau von Stromerzeugungskapazitäten besteht. Der Ansatz entspricht dem Sektorkonzept Energie des BMZ und war zum Zeitpunkt der Projektprüfung Teil des Schwerpunktes "Umweltpolitik, Schutz und nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen" in der EZ mit China. Er leistete darüber hinaus potentiell einen Beitrag zum MDG-Ziel 7, der Sicherung umweltbezogener Nachhaltigkeit. Das Vorhaben bettet sich ein in die umfangreichen Bestrebungen der chinesischen Zentralregierung zum Ausbau der Windkraft. In den beiden Fünfjahresplänen seit 2011 wird die starke Rolle der Windkraft zum Umbau des chinesischen Stromsystems hervorgehoben. Für das übergeordnete Ziel, bis zum Jahr 2020 15 % nicht-fossile Quellen zur Deckung des Primärenergiebedarfs einzusetzen, wird die Windkraft als eine Schlüsseltechnologie angesehen.¹ Auch für die Provinzregierung in Xinjiang ist der Ausbau von (sauberen) Erzeugungskapazitäten ein Schwerpunkt der Politik der letzten Jahre gewesen.

Das Kernproblem der nordwestlichen Provinz Xinjiang war der starke Anstieg des Energieverbrauchs (durchschnittlich 22 % jährlich zwischen 2006-2015²). Den entstandenen bzw. befürchteten Engpässen bei der Stromversorgung wurde durch einen massiven Zubau von konventionellen und erneuerbaren Stromerzeugungskapazitäten begegnet.

Die hohe Umweltverschmutzung vor allem im Umkreis der Provinzhauptstadt Urumchi war zum Zeitpunkt von Projektprüfung und Projektimplementierung ein weiteres zentrales Problem, u.a. verursacht durch die Kohlekraftwerke zur Strom- und Wärmeversorgung im Umkreis der Stadt. Durch den Zubau auch konventioneller Kraftwerke in den vergangenen Jahren, die Ansiedlung von Schwerindustrien und die Zunahme des Autoverkehrs ist das Problem der Luftverschmutzung bis heute relevant.

Die effiziente und umweltverträgliche Bereitstellung von elektrischer Energie durch Windkraftanlagen war somit auch aus heutiger Sicht geeignet, zur Lösung der Kernprobleme im Energiesektor in Xinjiang beizutragen. In diesem Sinne war das Vorhaben kohärent mit den Strategien von Provinz- und Zentralregierung zur wirtschaftlichen Entwicklung der Provinz und der Windkraft in den vergangenen Jahren.

Die Wirkungskette ist plausibel: mit der zusätzlichen Bereitstellung von erneuerbaren Energien kann zur Deckung der steigenden Stromnachfrage beigetragen und damit wirtschaftliche Entwicklung in der Region ermöglicht werden. Aufgrund der gegebenen Standortbedingungen in Dabancheng ist die Windkraft effizient und umweltfreundlich, so dass mit deren Ausbau potentiell zur Reduzierung der Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke und zur Reduzierung von Treibhausgasen in der Stromerzeugung und somit zur Bekämpfung des Klimawandels beigetragen werden konnte.

Relevanz Teilnote: 2

¹ GIZ 2017: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, Sino-German Energy Partnership, China Policy Brief, 03/2017.

² NBS 2018: National Bureau of Statistics, Annual Statistics per Province, Consumption of Electricity, <http://data.stats.gov.cn/english/>.

Effektivität

Das Projektziel war die effiziente und umweltverträgliche Bereitstellung von Energie (wobei die Bereitstellung und die Nutzung sich decken). Der bei der Projektprüfung definierte Indikator zur eingespeisten Menge elektrischer Energie wurde aufgrund von Abregelungen durch den Netzbetreiber (s.u.) nicht erreicht. Die Stromgestehungskosten haben sich hingegen sehr positiv entwickelt, sie liegen 50 % unter dem vorab definierten Zielwert. Der bei der Projektprüfung definierte Indikator zur eingesparten Menge an CO₂-Emissionen wurde aufgrund der geringeren Netzeinspeisung nicht erreicht (alle Indikatoren beziehen sich auf den gesamten Windpark).

Indikator	Zielwert PP	Ex-post-Evaluierung
(1) Jährliche Einspeisung von elektrischer Energie in das Main Grid (State Grid of China)	128 GWh/y	109 GWh/y (Durchschnitt 2013-2017)*
(2) Maximale dynamische Gestehungskosten	0,433 CNY/kWh (0,056 EUR/kWh)**	0,224 CNY/kWh (0,029 EUR/kWh)**
(3) Vermeidung von klimawirksamen Emissionen p.a.	119.500 t CO ₂ ***	99.200 t CO ₂ ***

* Netzeinspeisung 2013-15: durchschnittlich 127 GWh/y;
Netzeinspeisung 2016-17e: durchschnittlich 82 GWh/y (Abregelungen durch Netzbetreiber)

** Durchschnittlicher Wechselkurs 2012-2017 laut EZB: 7,73 CNY = 1 EUR

*** CO₂-Einsparung 2013-15: durchschnittlich 118.184 t CO₂/y;
CO₂-Einsparung 2016-17e: durchschnittlich 70.748 t CO₂/y (bedingt durch verringerte Einspeisung elektrischer Energie, s.o.)

Zur Entwicklung der Netzeinspeisung ist festzuhalten, dass der Windpark in den ersten Betriebsjahren durchschnittlich 127 GWh/y eingespeist, den Zielwert also nahezu erreicht hat. Seit dem Jahr 2016 hat sich die Netzeinspeisung von elektrischer Energie durch Abregelungen des Netzbetreibers um rund 35 % auf durchschnittlich 82 GWh/y verringert (Curtailment). Diese Maßnahmen betrafen nicht nur den kofinanzierten Windpark, in der gesamten Provinz Xinjiang lag die Curtailment-Rate für Windkraftanlagen im Jahr 2016 bei durchschnittlich 38 %.³ Der geringeren Netzeinspeisung des Windparks seit 2016 folgend, liegen auch die CO₂-Einsparungen des Projekts unter dem Zielwert der Projektprüfung. Diese Entwicklung ist vor allem auf folgende drei Faktoren zurückzuführen:

Aufbau von Überkapazitäten im Stromsektor in Xinjiang: Entgegen der Situation bei Prüfung hat sich die Situation umgekehrt, und die erzeugungsseitigen Überkapazitäten sind das wichtigste energiewirtschaftliche Problem in Xinjiang, wie auch in anderen nördlichen Provinzen Chinas. Die Regierungen der nördlichen Provinzen Chinas hatten in der Vergangenheit starke Anreize, Überkapazitäten im Stromsektor aufzubauen, um elektrische Energie z.B. in die Lastzentren im Südosten des Landes zu exportieren und damit die lokale Wertschöpfung zu fördern. In Xinjiang stieg beispielsweise innerhalb eines Jahres die netzgebundene Windkraftkapazität von 3,2 GW (2015) auf 5 GW (2016) an.⁴ Als Gegenmaßnahme wurde von der Zentralregierung der Zubau von Windkraftanlagen in der Provinz auf 1 GW von 2017-2020 begrenzt. Landesweit wurden Kohlekraftwerksprojekte mit einem Umfang von 195-295 GW annulliert bzw. verschoben.⁵

Stromeinspeisung auf Vertragsbasis: Der Übertragungsnetzbetreiber State Grid of China (SGCC) führt die Kraftwerkseinsatzplanung nicht nach ökonomischen Kriterien durch (Merit Order), sondern nach vertraglicher Bindung mit den Kraftwerksbetreibern zu staatlich festgesetzten Preisen. Diese Verträge beinhalten oft auch Angaben zur Anzahl der Volllaststunden von Kohlekraftwerken. Dies ist ein Nachteil für Windkraftanlagen, die gegen Null gehende Grenzkosten haben und damit nach der Merit Order zuerst zur

³ BNEF 2017: Bloomberg New Energy Finance, China's Renewables Curtailment and Coal Assets Risk Map, 10/2017, S. 22.

⁴ NBS 2016: National Bureau of Statistics, Energy Yearbook 2016.

⁵ BNEF 2017, S. 69.

Deckung der Stromnachfrage eingesetzt werden müssten. Im Rahmen des aktuellen 13. Fünfjahresplans der chinesischen Regierung wird eine Reform der Kraftwerkseinsatzplanung nach ökonomischen Kriterien angestrebt, u.a. durch die Einrichtung von Großhandelsmärkten für Stromprodukte.

Engpässe bei den Übertragungsnetzen: Durch den starken Zubau von Windkraftanlagen auch im Umfeld des finanzierten Windparks kam es zu lokalen Netzengpässen seit 2016, die sich negativ auf die Netzeinspeisung auswirkten. Mittelfristig hängt die generelle Flexibilität des Stromsystems in Xinjiang und damit die Auslastung des Kraftwerksparks vor allem vom Ausbau der Verbindungen in andere Provinzen ab. Insgesamt befinden sich derzeit Hochspannungsleitungen mit einer Gesamtkapazität von 32 GW zur Stromübertragung von Xinjiang in andere Regionen Chinas im Bau, die Fertigstellung ist bis 2020 geplant.⁶ Da Windparks in China direkt in die Hochspannungsnetze einspeisen, dürfte dieser massive Netzausbau direkte Auswirkungen auch auf die Netzeinspeisung des finanzierten Projekts haben.

Die auf zentralstaatlicher Ebene angestoßenen Maßnahmen umfassen somit die relevanten energiewirtschaftlichen Bereiche **Erzeugung** (stärkere zentrale Steuerung der Kraftwerkskapazitäten), **Übertragung** (Intensivierung des Netzausbaus) und **Handel** (Einführung von Marktprinzipien zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage). Vor allem durch Maßnahmen in den letzten beiden Bereichen ist zu erwarten, dass sich die Flexibilität im Stromsystem Xinjiangs insgesamt erhöht und die Überkapazitäten bis zum Jahr 2020 abgebaut werden. Vor diesem Hintergrund gehen der Projektträger, aber auch Marktbeobachter wie Bloomberg⁷ und die GIZ China⁸ von einer geringeren Abregelung von Windparks in den kommenden Jahren aus.

Die geringen dynamischen Gestehungskosten von 0,224 CNY/kWh sind auf Skaleneffekte des Betreibers und das hervorragende Windangebot am Standort zurückzuführen. So wurde eine zentrale Leitwarte für die Windparks und einen Photovoltaikpark des Betreibers in der Dabancheng-Region eingerichtet und die technische Infrastruktur für den Betrieb und die Wartung zusammengelegt. Die Betriebsführung durch den Projektträger machte bei dem Vor-Ort-Besuch im Rahmen der Ex-post-Evaluierung einen sehr guten Eindruck. Kleinere Reparaturarbeiten werden vom eigenen geschulten Personal mit bevorrateten Ersatzteilen vorgenommen. Die Anlagen befanden sich augenscheinlich in einem guten Zustand und waren sämtlich betriebsfähig. Hinzu kommt der optimale Windstandort, in einem Windtunnel zwischen den südlich gelegenen Wüstenzonen und den nördlicheren, kühleren Steppenlandschaften.

Effektivität Teilnote: 3

Effizienz

Die Maßnahmen des Projekts wurden kosteneffizient durchgeführt. Die Ergebnisse wurden mit einem vergleichsweise geringen Mitteleinsatz erreicht (Produktionseffizienz):

- Die Gesamtkosten beliefen sich auf 38,19 Mio. EUR (Projektphasen 1 und 2). Zum Zeitpunkt der Projektprüfung im Jahr 2007 wurden die Gesamtkosten auf 43 Mio. EUR geschätzt. Damit lagen die tatsächlichen Kosten rund 11 % unter dem Planwert. Dies ist vor allem auf die gesunkenen Kosten für Windkraftanlagen zurückzuführen; im Vergleichszeitraum 2007-2012 sind diese z.B. in Deutschland um rund 10 % gesunken.⁹
- Der MW-Preis für den gesamten Windpark mit einer Kapazität von 49,25 MW beträgt demnach 743.000 EUR/MW. In Europa lagen zum Installationszeitpunkt 2012 die typischen Investitionskosten für Windkraftanlagen über 1 Mio. EUR/MW, also mindestens 26 % höher als beim FZ-Vorhaben.¹⁰

Die dynamischen Gestehungskosten liegen bei durchschnittlich 0,224 CNY/kWh (0,029 EUR/kWh) und damit knapp 50 % unter dem angenommenen Wert bei Projektprüfung (0,433 CNY/kWh). In den Jahren 2013/14 mit höherer Windeinspeisung lagen die Marginalkosten sogar bei 0,17 CNY/kWh. Die Werte liegen rund 1/3 über typischen Betriebsführungskosten für Windparks in China, wie sie in der Literatur zu

⁶ BNEF 2017: S. 38.

⁷ Ebd.

⁸ GIZ 2017, S. 6.

⁹ DWG 2015: Deutsche Windguard, Kostensituation der Windenergie an Land in Deutschland - Update, 12/2015, S. 8.

¹⁰ Ebd. und Gespräche mit Windparkprojektierern im Rahmen der Ex-post-Evaluierung.

finden sind.¹¹ Dies kann einerseits durch die hohe Abregelungsquote erklärt werden, kann jedoch auch als Qualitätsmerkmal der Betriebsführung durch den Betreiber angesehen werden. Bei Gesprächen im Rahmen der Ex-post-Evaluierung wurden Windparks mit weitaus schlechterer Performance und schon äußerlich sichtbaren Mängeln wie herumliegenden Rotorblättern erwähnt. In jedem Fall sind die Betriebskosten sehr niedrig im Vergleich zu Europa, dort werden typische Gestehungskosten für Windparks um 0,05 EUR/kWh genannt.¹² Auch mit Blick auf den Mitteleinsatz aus einzel- und volkswirtschaftlicher Hinsicht war das Vorhaben angemessen (Allokationseffizienz):

- Die durchschnittliche Einspeisevergütung für den Windpark beträgt rund 0,48 CNY/kWh (0,06 EUR/kWh). Anfangs lag die Vergütung bei 0,51 CNY/kWh, seit 2017 beträgt sie 0,42 CNY/kWh. Mit Blick auf die dynamischen Gestehungskosten und nach Auskunft des Projektträgers ist auch bei Abregelungsraten bis zu maximal 50 % ein kostendeckender Betrieb des Projekts sichergestellt.
- Der Projektträger ist ein hoch spezialisiertes Unternehmen mit starker Verankerung im chinesischen Windkraftmarkt. Die Arbeit des Projektträgers macht einen sehr professionellen Eindruck und ist auf Qualität und Profitabilität ausgerichtet. Auch wenn im Rahmen der Ex-post-Evaluierung keine Bilanzzahlen vorgelegt wurden, führt eine Abschätzung u.a. auf Basis der Unternehmensbeteiligungen des Projektträgers zu einer positiven Bewertung der finanziellen Solidität.
- Die Investitionen vor allem der zweiten Projektphase mit FZ-Beteiligung wurden mit sehr guter Qualität realisiert. Insgesamt entspricht das Ergebnis des Vorhabens den Erwartungen bei Prüfung, auch wenn es Qualitätsunterschiede zwischen den Komponenten aus Phase 1 (lokale Finanzierung) und Phase 2 (FZ) gab.
- Theoretisch hätten mit anderen Ansätzen vergleichbare Wirkungen erzielt werden können. Eine Erhöhung der Auslastung von Windkraftanlagen in Xinjiang hätte z.B. durch eine Flexibilisierung des Betriebs von bestehenden Kohlekraftwerken oder durch einen früheren Ausbau der Übertragungsnetze bewirkt werden können. Ähnlich wie in anderen Ländern war jedoch auch in China der Erfolg der Windkraft beim schnellen, dezentralen Zubau von Stromerzeugungskapazitäten zum Zeitpunkt der Projektprüfung nicht absehbar; ähnliches dürfte für den Zeitraum der Projektimplementierung gelten.

Mit Blick auf die Projektdurchführung ist anzumerken, dass der Zeitraum zwischen Projektprüfung (2006/07) und Installation der Anlagen (2012) lang war und das Projekt nicht mit der dynamischen Entwicklung im Windsektor Chinas Schritt halten konnte. Als Gründe werden in der Projektdokumentation Verzögerungen beim Abschluss des Darlehensvertrags und der Ausschreibung der Komponenten (Berichterstattung an das BMZ 2010) und längere Vertragsverhandlungen mit dem Komponentenlieferanten (Berichterstattung 2011) genannt. Die lange Umsetzungsdauer hatte direkte Auswirkungen auf den Demonstrationscharakter des Vorhabens, da der Windkraftboom zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme schon in vollem Gang war. Andererseits führten die Kostensenkungen zu einer sehr guten Produktionseffizienz, da sich Preissenkungen der Windkraftkomponenten positiv auf die Projektrendite auswirkten.

Effizienz Teilnote: 3

Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen

Das Projekt sollte einen Beitrag zum Klimaschutz und zur Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung der Region leisten. Der nachträglich eingeführte Indikator zur volkswirtschaftlichen Verzinsung ergibt einen positiven Wert nach Internalisierung externer Umwelteffekte trotz Mehrkosten der Windkraft im Vergleich zur Kohlekraft.

Indikator	Zielwert PP	Ex-post-Evaluierung
Volkswirtschaftliche Verzinsung (der Gesamtinvestition)	n/a	4,7 %

¹¹ Energies 2015: Zifa Liu et al., The Economics of Wind Power in China and Policy Implications, Energies 2015, 8, 1529-1546, p. 1534f.

¹² DWG 2015, S. 6.

Eine stark vereinfachte Abschätzung der volkswirtschaftlichen Verzinsung auf Basis der Kosten und Nutzen des Windparks ergibt eine positive Verzinsung von 4,7 %. Kennwerte für den Nutzen sind die eingesparten Kosten für Brennstoffe von konventionellen Kraftwerken¹³ und eine Quantifizierung der positiven Umweltwirkungen des Windparks durch Anlegen eines CO₂-Preises von 47,50 EUR/tCO₂¹⁴ auf den Emissionsfaktor des chinesischen Kraftwerksparks.¹⁵

Betrachtet man lediglich die Einspeisevergütungen für Wind- und Kohlekraftanlagen ergibt sich eine negative volkswirtschaftliche Verzinsung. Aufgrund der enormen Kohlevorkommen in Xinjiang liegt die kostenbasierte Vergütung für Kohlekraftwerke mit 0,26 RMB/kWh deutlich unter dem Landesdurchschnitt und unter der Vergütung für Windstrom (hier: 0,48 CNY/kWh). Bis heute ist die Windkraft in China auf reiner Kostenbasis ohne Berücksichtigung der eingesparten CO₂-Emissionen nicht wettbewerbsfähig zur konventionellen Stromerzeugung.¹⁶

Die strukturellen Wirkungen des Projekts im Kontext des massiven Zubaus von Windkraftkapazitäten in der VR China wären bei einer früheren Implementierung eindeutiger gewesen. Die Entwicklungen zum Abbau von Überkapazitäten der Kohleverstromung deuten aber auf einen Umbau des chinesischen Energiesystems zu einem stärker von erneuerbaren Energien geführten System hin (s.o. "Effizienz"). Diese Entwicklung spiegelt sich auch bei der Entwicklung des Kraftwerksparks in Xinjiang wider. Zwischen 2009 und 2016 reduzierte sich der Anteil von Kohlekraftwerken an den gesamten Stromerzeugungskapazitäten in der Provinz von 78 % auf 68 %. Der Anteil der Windkraft an den Erzeugungskapazitäten stieg im Vergleichszeitraum von 2 % (2009) auf 8 % (2016) an. Im Strommix, also der tatsächlichen Netzeinspeisung, spiegelt sich diese Entwicklung zwar bislang nur abgeschwächt wider.¹⁷ Dennoch kann längerfristig von einer Substitution des Zubaus von Kohlekraftwerken durch die starke Entwicklung der Windenergie in Xinjiang ausgegangen werden.

Die ökonomische Entwicklung der Provinz Xinjiang ist seit Inbetriebnahme des Windparks positiv verlaufen, das BIP pro Kopf hat nach offiziellen chinesischen Angaben zwischen 2006-2016 um durchschnittlich 10,6 % pro Jahr zugenommen (compounded annual growth rate (CAGR), nicht inflationsbereinigt), ein ähnlicher Wert wie für Gesamt-China (12,4 % CAGR, nicht inflationsbereinigt).¹⁸ Das Bevölkerungswachstum lag in Xinjiang im gleichen Zeitraum bei 1,6 % jährlich.

Der Stromverbrauch stieg in der Provinz Xinjiang zwischen 2006 und 2015 um jährlich 22 % von 36 TWh auf 216 TWh an. Dieser starke Anstieg im Vergleich zum Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum deutet auf die Ansiedlung von energieintensiven Industrien in Xinjiang hin. In Gesprächen wurden insbesondere die Aluminium- und Stahlindustrie, aber auch die chemische Industrie genannt. Allerdings wurde der Ausbau dieser Sektoren vorerst gebremst, da es in der Folge zu starken Umweltbelastungen kam.¹⁹

Negative Sozial- und Umweltwirkungen konnten bei der Besichtigung des Windparks nicht festgestellt werden. Der Standort liegt in einem steppenartigen Gebiet mit sehr starken Winden, das nur schwer besiedelbar ist. In der unmittelbaren Umgebung wurden wie schon bei Projektprüfung und Abschlusskontrolle keine Spuren von Siedlungen oder beeinträchtigter Flora und Fauna vorgefunden.

Der Modellcharakter des Projekts ist als eher gering einzuschätzen. Zum Zeitpunkt der vollständigen Inbetriebnahme der Anlage im Jahr 2012 waren in Xinjiang schon 1 GW an Windkraftkapazitäten installiert. Beim Projektträger und seinen Tochterfirmen kam es jedoch zu einem relevanten Wissensaufbau: nach Inbetriebnahme des kofinanzierten Projekts wurden durch den Projektträger weitere 69 MW an Windkraftkapazitäten in Xinjiang in Betrieb genommen, zumeist mit 1,5 MW-Turbinen, also einer größeren Anla-

¹³ Cambridge EPRG, 2017: University of Cambridge, Energy Policy Research Group: Reforming the Chinese Electricity Supply Sector: Lessons from International Experience, 03/2017, S. 11.

¹⁴ IMF 2014: Ian Parry, Chandara Veung, Dirk Heine, How much carbon pricing is in countries' own interest? The critical role of co-benefits, IMF Working Paper 14/174, 2014, S. 18.

¹⁵ IEA 2017: International Energy Agency, CO₂ emissions from fuel combustion - Highlights 2017, S. 81.

¹⁶ Gespräche mit Windprojektierern im Rahmen der Ex-post-Evaluierung.

¹⁷ NBS 2016: National Bureau of Statistics, Statistical Yearbook 2016, Appendix 1-11.

¹⁸ NBS 2018: Annual Statistics / Annual Statistics per Province, Gross Domestic/Regional Product, .

Die kaufkraftbereinigten Werte der World Bank ergeben eine durchschnittliche Wachstumsrate von 8% (CAGR 2006-2016) für Gesamt-China (<https://data.worldbank.org/indicator> - GDP per capita, PPP at constant 2011 international USD). Für die Region Xinjiang sind keine kaufpreisbereinigten Daten verfügbar.

¹⁹ Gespräche im Rahmen der Projektevaluierung mit einem Energie-Forschungsinstitut in Peking, November 2017.

genklasse als zuvor. Zudem weitete eine Tochterfirma ihr Produktportfolio seit dem FZ-Vorhaben um mehrere Turbinen der Multimegawattklasse aus.²⁰

Für den Projektträger lag der Mehrwert der FZ vor allem im Ausbau des Know-Hows zu internationalen Standards in der Windindustrie. Dies umfasste nach Auskünften der Verantwortlichen sowohl die Projektierung, die Auswahl der Komponenten, die Installation und Inbetriebnahme, aber vor allem auch die Ausbildung von Fachpersonal für die Betriebsführung. Daneben wurden auch die Finanzierungskonditionen und der Zugang zu internationalen Komponenten als Vorteile der FZ-Finanzierung für den Projektträger genannt. Es ist allerdings davon auszugehen, dass auch ohne eine Subventionierung der Finanzierungskonditionen der Windpark letztlich realisiert worden wäre.

Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen Teilnote: 3

Nachhaltigkeit

Der weitere Betrieb des Windparks erscheint aus heutiger Sicht sichergestellt zu sein, in erster Linie auf Grund des hohen Professionalitätsniveaus des Projektträgers und der Profitabilität des Vorhabens bei dynamischen Gestehungskosten von 0,029 EUR/kWh und einer durchschnittlichen Einspeisevergütung von 0,06 EUR/kWh. Die Betriebsführung macht einen hervorragenden Eindruck. Ersatzteile sind direkt am Standort verfügbar, und kleinere Reparaturen werden direkt vor Ort vom eigenen Personal durchgeführt. Das Monitoring ist zentralisiert, da der Projektträger weitere Windparks im Dabancheng-Gebiet unterhält. Die erzielten Skaleneffekte spiegeln sich auch in den niedrigen spezifischen Gestehungskosten wider (s.o. "Effizienz").

Trotz der Begrenzungen im Windkraftzubau in Xinjiang (s.o. "Effektivität") ist die Stabilität des Projektträgers als positiv einzuschätzen: Dies zum einen, weil die Provinzregierung der größte Anteilseigner ist; zum anderen entwickelt der Projektträger sein Geschäft in Richtung anderer Provinzen und neuer Geschäftsmodelle im Strommarkt weiter (z.B. Ladesäulen für Elektromobilität).

Auf Projektebene ist festzuhalten, dass die Maßnahmen zur Verbesserung der Stromeinspeisung (s.o.) kurz- bis mittelfristig zu einer Verbesserung des Ertrags führen dürften. Im Vergleich zu anderen Windparks dürfte sich auch die Nähe zum Lastzentrum der Provinzhauptstadt Urumchi positiv auf den Einsatz (Dispatch) auswirken. Es gibt nach Auskunft des Projektträgers auch Überlegungen, verschiedene Kohlekraftwerke im Umkreis der Stadt abzuschalten, um der Luftverschmutzung zu begegnen.

Durch die positiven Ausblicke hinsichtlich der notwendigen politischen Ausrichtungen zur Ausschöpfung der Kapazitäten erneuerbarer Energieerzeugung und in Anbetracht der Professionalität und Solidität des Betreibers ist davon auszugehen, dass die entwicklungspolitischen Wirkungen auch in Zukunft anhalten oder sogar wieder zunehmen werden.

Nachhaltigkeit Teilnote: 2

²⁰ Gespräche im Rahmen der Projektevaluierung mit einem Windparkprojektierer in Peking, November 2017.

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 verwendet. 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.