

**VR China: Kraftwerk Chongqing**

**Schlussprüfung**

<b>OECD-Förderbereich</b>	23063 – Kohlekraftwerke	
<b>BMZ-Projektnummer</b>	1995 65 639	
<b>Projektträger</b>	China Power Investment Corporation und State Grid Co. Chongqing Electric Power Branch (hervorgegangen aus ehemaliger State Power Corp.)	
<b>Consultant</b>	Consortium Steag-Fichtner	
<b>Jahr der Schlussprüfung</b>	<b>2005</b>	
	<b>Projektprüfung (Plan)</b>	<b>Schlussprüfung (Ist)</b>
<b>Durchführungsbeginn</b>	1. Quartal 1996	1. Quartal 1998
<b>Durchführungszeitraum</b>	42 Monate	38 Monate
<b>Investitionskosten der FZ-Komponente (REA)</b>	45,50 Mio EUR	41,56 Mio EUR
<b>Eigenbeitrag</b>	14,75 Mio EUR	14,84 Mio EUR
<b>Finanzierung, davon FZ-Mittel</b>	30,75 Mio EUR	26,72 Mio EUR
<b>Andere beteiligte Institutionen/Geber</b>	entfällt	entfällt
<b>Erfolgseinstufung</b>	1	
• <b>Signifikanz/Relevanz</b>	1	
• <b>Effektivität</b>	2	
• <b>Effizienz</b>	1	

**Kurzbeschreibung, Oberziel und Projektziele mit Indikatoren**

Das Kraftwerk Chongqing ist ein Vorhaben aus einer Projektsequenz von sechs Modernisierungsprojekten für bestehende, innenstadtnahe Kohlekraftwerke.

Das Vorhaben umfasste die Erneuerung und Erweiterung eines bestehenden Kohlekraftwerks in der Hauptstadt Peking (=vom Träger finanzierte Kraftwerkskomponente) sowie die Errichtung einer zwei Kesselanlagen nachgeschalteten gemeinsamen Rauchgasentschwefelungsanlage (REA) zur Verringerung der dortigen SO<sub>2</sub>-Emissionen (=FZ-Projekt Komponente). Das Vorhaben sollte dazu beitragen (a) durch die Kraftwerkskomponente eine Versorgungslücke zu verringern und den spezifischen Kohleverbrauch des Kraftwerks zu senken und (b) durch die FZ-Projekt Komponente die SO<sub>2</sub>-Belastung der Stadt zu mindern. Oberziel der FZ-Komponente war ein Beitrag zur Verringerung der Immissionsbelastungen im Ballungsraum Chongqing.

In Chongqing wurden vier ältere 50 MW Blöcke gegen einen neuen 200 MW Block ausgetauscht, der zusammen mit einem bestehenden 200 MW Block mit neuen Turbinenkomponenten und einer gemeinsamen REA nachgerüstet wurde. In Chongqing waren durch örtliche sehr schwefelreiche Kohlen besonders gravierende SO<sub>2</sub>-bedingte Umweltschäden aufgetreten. Das

Projektziel war jeweils die Verringerung der SO<sub>2</sub>-Emissionen des Kraftwerks, dessen Modernisierung und Erweiterung aus Umweltsicht nur mit REA akzeptabel war. Die Erreichung des Oberziels der FZ-Komponente wie auch des Projektziels wurde anhand folgender Indikatoren gemessen:

- bei Volllast der vorgeschalteten zwei 200 MW Blöcke beträgt der Abscheidegrad der REA im Dauerbetrieb 92,5 %;
- die jährliche Strommenge, die von den vorgeschalteten zwei 200 MW Blöcken erzeugt wird, beträgt netto 2.315 GWh.

Im Rahmen der vom Träger finanzierten Kraftwerkskomponenten wurden Netto- und Brutto-Leistung der beiden Blöcke jeweils um 15 MW erhöht und gleichzeitig die Zeitverfügbarkeit deutlich verbessert. Ein Soll/Ist-Vergleich zu den Indikatoren zeigt, dass durch die verbesserten Zeitverfügbarkeit und Ausnutzungsgrade sowie die höheren Netto-Leistungen die gesteckten Ziele im Vergleich zum Soll besser erreicht wurden (Ist-Abscheidegrad 95%; Ist-Strommenge 2.606 GWh/a).

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

1998 wurden in China offiziell SO<sub>2</sub>-Doppelkontrollgebiete (Gebiete mit saurem Regen und mit einer spezifisch hohen SO<sub>2</sub>-Belastung in stark wachsenden Ballungsgebieten) eingerichtet. Hier sollten die ersten REA's im Zusammenhang mit anstehenden Erneuerungen und Erweiterungen bestehender Kraftwerke errichtet werden, um (a) Auflagen von lokalen Umweltbehörden zu erfüllen, (b) die durch die REA bedingten Wirkungsgradverluste durch mögliche Effizienzgewinne einer Anlagenerneuerung wieder auszugleichen und (c) publikumswirksam die Einsatzreife einer REA-Kalksteinwäsche erproben und demonstrieren zu können. Bei den ersten Anlagen sollten weitere Nebenaspekte eine Rolle spielen: (a) Es sollte ein Know-How Transfer für zuverlässige REA-Technologien beschleunigt werden, (b) die Träger sollten als Vorreiter für eine weitere Verbreitung von REA's geeignet sein und (c) an den ersten Anlagen sollten praktische Erfahrungen mit dem Betrieb und dem Komponentenbau von REA's gesammelt werden.

Das Vorhaben wurde weitgehend planmäßig realisiert. Zur Know-how-Übermittlung wurde der Bau der REA mit einem Lizenzvertrag für einen chinesischen REA-Hersteller verbunden. Die Auswahl von Peking erfolgte, weil dort durch sehr schwefelreiche Kohlen besonders gravierende SO<sub>2</sub>-bedingte Umwelt- und Gesundheitsschäden aufgetreten waren.

### **Wesentliche Ergebnisse der Wirkungsanalyse und Erfolgsbewertung**

Am Standort Chongqing wurde ein REA-Schulungs- und Demonstrationszentrum aufgebaut, das überregional der Personalausbildung für REA's dient. Einzelne Schwachpunkte im Betrieb der REA's und des Kraftwerks wurden in den ersten Betriebsjahren behoben, und durch weitere Eigenanstrengungen wurden Verfügbarkeit und Nettowirkungsgrad der Kraftwerksblöcke sogar weiter verbessert. Die SO<sub>2</sub> -Emissionsgebühren wurden drastisch angehoben. Die Kohlepreise und Stromtarife wurden real erhöht. Die Projektziele wurden erreicht. Der geplante Abscheidegrad (Projektzielindikator) wird übertroffen. Die geschaffenen Kapazitäten werden höher als erwartet ausgelastet. Durch die REA und die eingesetzten Kraftwerkstechnologien wurde in Peking der insgesamt gute Kraftwerksstandort langfristig gesichert und zukunftssträftig modernisiert. Insgesamt ist eine zufriedenstellende Effektivität festzustellen (Teilnote 2).

Die Ergebnisse der einzelwirtschaftlichen Betrachtungen zur Einheit von Kraftwerk und REA sind gut, weil mehrere günstige Faktoren auftraten (REA's ermöglichen Verlängerungen der

Betriebsgenehmigungen; vorhandene Anlagenteile werden weiter genutzt; keine zusätzlichen Netzverluste; historisch bedingte Fehler in der Auslegung älterer Komponenten wurden beseitigt; Leistungserhöhungen bei insgesamt verringerten Umweltbelastungen; zwischenzeitliche reale Erhöhungen der Kohlepreise machten die Investitionen in Effizienzsteigerungen wirtschaftlicher). Der erreichte hohe Multiplikator für neue REA-Anlagen und der Ausbau des REA-Schulungs- und Demonstrationszentrums ist mit einem hohen gesamtwirtschaftlichen Nutzen verbunden. Die SO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten sind für Chongqing sehr günstig. Auch die Allokationseffizienz ist für Chongqing überdurchschnittlich hoch, weil der Mittelaufwand pro Rauchgasvolumen und SO<sub>2</sub>-Menge auf Grund der dort sehr schwefelhaltigen Kohle sehr gering war (Teilnote 1).

Aufgrund der Projektzielerreichung (Begrenzung der Emissionen) ist auch ein angemessener Beitrag zur Begrenzung der Immissionen plausibel anzunehmen. Zwar werden die Immissionsgrenzwerte noch nicht immer erreicht, aber die Belastung ist gegenüber der Situation ohne Vorhaben deutlich verbessert. Der über einem Zeitraum von fünf bis sieben Jahren erreichte Multiplikator von 15 bis 20 Anlagen ist sehr gut. Vor dem Hintergrund der in China besonders schwerwiegenden SO<sub>2</sub>-Problematik und der guten Multiplikatorwirkungen (Breitenwirksamkeit) ist eine hohe entwicklungspolitische Relevanz und Signifikanz gegeben (Teilnote 1).

In Abwägung der vorgenannten Schlüsselkriterien ordnen wir dem Vorhaben Chongqing eine gute entwicklungspolitische Wirksamkeit zu (Gesamtbewertung: Stufe 1).

### Projektübergreifende Schlussfolgerungen

Die Effizienzkennziffern der REA's und der Kraftwerke in Chongqing, Banshan und Peking konnten im Verlauf der Projektdurchführungen bei insgesamt unveränderter SO<sub>2</sub>-Abscheidemenge verbessert werden, weil durch moderne Kraftwerkstechnologien und Optimierungen der Einheit von Kraftwerk/REA bestehende Potenziale zur Leistungserhöhung und Senkung des Stromeigenbedarfs genutzt wurden. Bei REA-Vorhaben sollte daher der Optimierung der Einheit von Kraftwerk und REA eine besondere Beachtung geschenkt werden.

Der Erfolg der REA-Vorhaben in Chongqing, Banshan und Peking beruht in hohem Maße auf den Modell- und Demonstrationscharakter zur Lösung des landesweiten Umweltproblems steigender SO<sub>2</sub>-Emissionen, obgleich bei der Prüfung der Weg zur Problemlösung und die Einbeziehung der Vorhaben in den Weg nur ansatzweise aufgezeigt wurden. Bei vergleichbaren Vorhaben und Problemstellungen sollten (a) landesweite Problematik, (b) Lösungswege und (c) Einbettung der Vorhaben in die Lösung wesentlich umfassender im Hinblick auf Modell- und Demonstrationsfunktionen der Vorhaben evaluiert werden.

### Legende

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

### **Kriterien der Erfolgsbeurteilung**

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

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

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