

## Rehabilitierung der Generatoren Aswan-Hochdamm

<b>Land</b>	Ägypten
<b>Förderbereich</b>	Wasserkraftwerke
<b>Projektstatus</b>	in Durchführung
<b>BMZ-Projektnummer</b>	1999.66.565
<b>Projektträger</b>	Hydro Plants Generation Company
<b>Consultant</b>	Sweco / Swedpower
<b>Lieferant</b>	noch nicht ausgewählt
<b>Durchführungsbeginn</b>	1. Quartal 2002
<b>Durchführungszeitraum</b>	75 Monate
<b>Gesamtinvestitionsvolumen</b>	119.642.300,20 EUR
<b>Eigenbeitrag</b>	32.722.680,40 EUR
<b>Finanzierung</b>	43.459.809,90 EUR (FZ-Finanzierung) 43.459.809,90 EUR (Marktanteil Verbundfinanzierung)

### Das Problem

Die Wasserkraft genießt aus Umwelt- und Kostengründen bei der ägyptischen Regierung hohe Priorität. Die zu verschiedenen Zeitpunkten errichteten drei Wasserkraftwerke Aswan I, Aswan II und Aswan-Hochdamm tragen zusammen 20 % zur elektrischen Energieerzeugung in Ägypten bei. Das flussaufwärts gelegene Kraftwerk Aswan-Hochdamm verfügt über eine insgesamt installierte Leistung von 2.100 MW. Die tatsächlich abgegebene Spitzenleistung beträgt seit Jahren konstant 1.980 MW. Die jährliche elektrische Energieerzeugung bewegte sich in den letzten zehn Jahren, abhängig von der Wasserverfügbarkeit, zwischen 7.100 und 10.700 GW. Es stellt damit auch heute noch das bedeutendste Kraftwerk in Ägypten dar. Die Maschinen weisen seit der Inbetriebnahme 1967/70 nunmehr über 30 Betriebsjahre auf und waren mit durchschnittlich 170.000 Betriebsstunden sehr stark aus-gelastet. Die auf Grund seiner Funktion als Spitzen- und Mittellastkraftwerk hohe Anzahl von Anfahr- und Stopvorgängen stellt eine für die natürliche Lebensdauer erheblich verkürzende Fahrweise dar. Wichtige Teile der Generatoren entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik, insbesondere die Wicklungsisololation und die Statorbleche. Eine Überprüfung des Zustandes der Generatoren 1999 deckte darüber hinaus ein bei allen Generatoren weit fortgeschrittenes sogenanntes 'buckling' (Wellenbildung) auf, eine Verformung der Statorbleche, welche kurz- bis mittelfristig zu gravierenden Schäden am Generator bis zum Totalausfall führt. Die zunehmende Gefahr von Großschäden an den Generatoren und der damit verbundene potentielle Verlust an elektrischer Energieerzeugung stellen das zentrale Problem dar. Der Ausgleich eines Rückgangs der elektrischen Energieerzeugung müsste in einem thermischen Kraftwerk zu höheren volkswirtschaftlichen Kosten und verbunden mit einer zusätzlichen Umweltbelastung erfolgen. Das Problem lässt sich nur durch eine völlige Rehabilitierung der Generatoren lösen, deren Lebensdauer hierdurch um mindestens 25 Jahre verlängert wird. Dabei werden auch konstruktive Verbesserungen eingeführt, die ein 'buckling' der rehabilitierten Generatoren in Zukunft ausschließen.

## Ziele und Wirkungen des Vorhabens

Unmittelbares Ziel des Vorhabens ist es, die umweltfreundliche Stromerzeugung durch das Wasserkraftwerk am Aswan-Hochdamm sicherzustellen. Dadurch wird ein Beitrag zur Sicherheit der ägyptischen Stromversorgung geleistet. Gleichzeitig wird verhindert, dass die bisher in dem Kraftwerk erzeugte elektrische Energie künftig durch thermische Kraftwerke erzeugt wird, womit eine erhebliche Umweltbelastung verbunden wäre. Das Kraftwerk am Hochdamm liefert im Durchschnitt rd. 8000 GWh an elektrischer Energie pro Jahr an das ägyptische Verbundnetz. Dadurch werden rd. 4,5 Mio Tonnen CO<sub>2</sub>-Ausstoß p.a. sowie die Emission größerer Mengen weiterer Schadstoffe (Schwefeloxide, Stickoxide, etc.) vermieden. Es wird also ein substantieller Beitrag zum globalen Klimaschutz geleistet. Aus den positiven Umweltwirkungen ergibt sich eine besondere entwicklungspolitische Förderungswürdigkeit des Vorhabens.

## Gestaltung des Vorhabens

Auf der Grundlage der 1999 durchgeführten Untersuchungen erwies sich ein Rehabilitierungskonzept, welches den Ersatz aller aktiven Teile der Generatoren vorsieht, als das einzig sinnvolle. Die Projektmaßnahmen umfassen bei allen zwölf Generatoren Lieferung und Montage der Statorbleche, der Statorwicklung, der Rotorwicklung und der Verrohrung für die Ölzufuhr des Traglagers sowie der Rehabilitierung des Rotors der Erregermaschine. Mit der Verwendung verlustarmer Bleche für die Statoreisenpakete und neuer Statorwicklungen mit geringeren Kupferverlusten wird die Betriebstemperatur des Stators gesenkt und somit die Sicherheit gegen 'buckling' erhöht. Ferner wird der Projektträger bei der Detailplanung, der Erstellung von Ausschreibungsunterlagen, der Auswertung eingereicherter Angebote und Ausarbeitung eines Vergabevorschlags sowie Überwachung der Projektdurchführung und der Abnahme der Generatoren durch einen internationalen Consultant unterstützt, der im Rahmen eines öffentlichen internationalen Teilnahmewettbewerbs nach Präqualifikation ausgewählt wurde. Nach einer ebenfalls öffentlichen internationalen Präqualifikation und Ausschreibung werden die Lieferungen und Leistungen in einem Los an einen Generalunternehmer vergeben. Der Vorlauf bis zur Vergabe des Liefer- und Leistungsvertrages wird in etwa zwei Jahre in Anspruch nehmen. Die Rehabilitierung eines Generators wird vier bis fünf Monate dauern. Da aus betrieblichen Gründen die Generatoren nur nacheinander rehabilitiert werden können, ist von einer Durchführungszeit von sechs Jahren auszugehen. Als Ergebnis des Vorhabens werden voll funktionsfähige und den heutigen technischen Standards entsprechende 12 x 175 MW-Generatoren mit einer Lebenserwartung von mindestens 25 Jahren erwartet, die jahresdurchschnittlich rd. 8.000 GWh an elektrischer Energie erzeugen.

### Für weitere Informationen

#### **KfW Entwicklungsbank**

**Abteilung:** ASa

**Telefon:** +49 (69) 7431-4260

**Fax:** +49 (69) 7431-3363

**e-Mail:** [kfw.asa@kfw.de](mailto:kfw.asa@kfw.de)