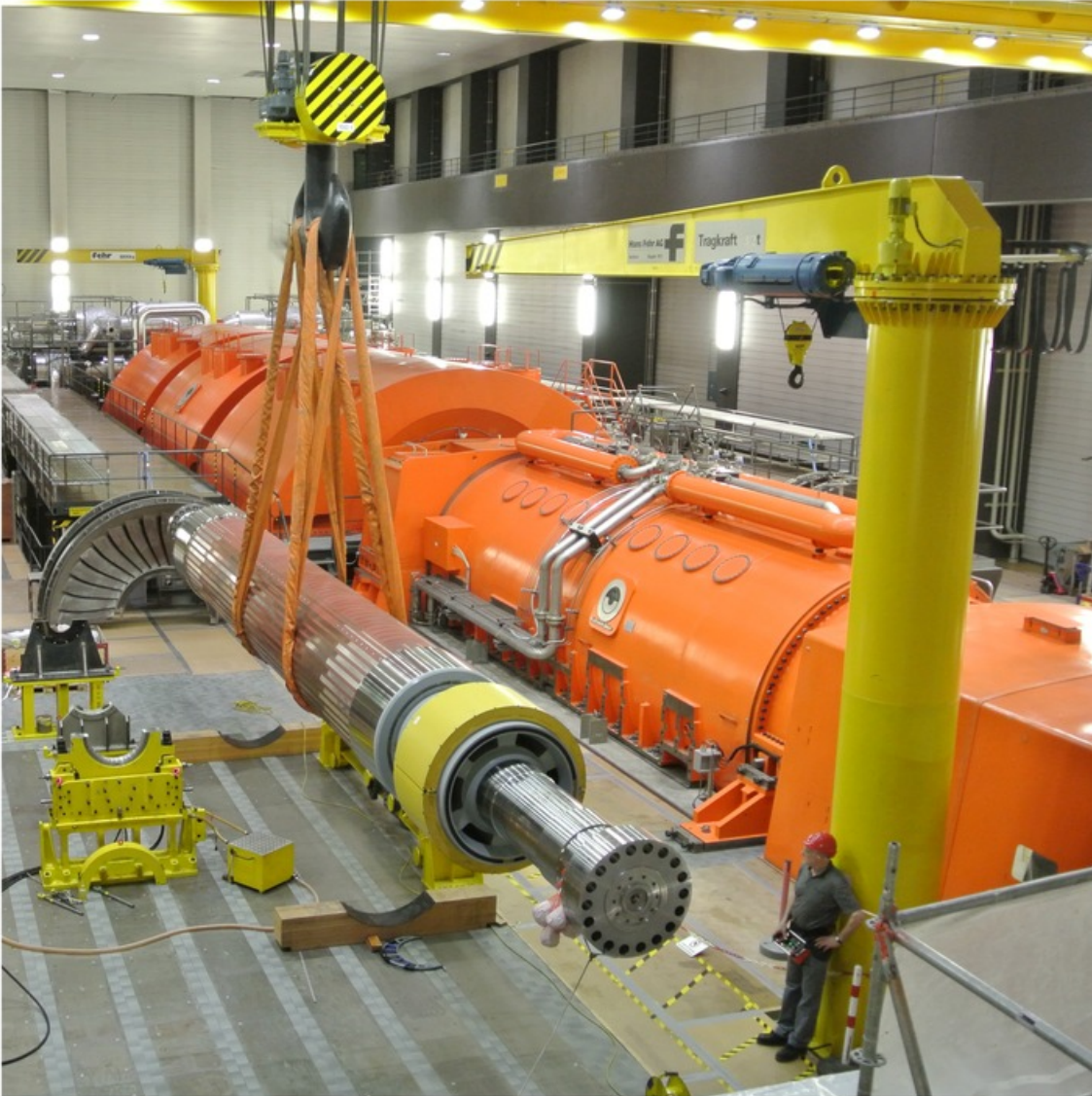


03.05.2013 - 16:03 Uhr

## 180 Millionen Franken für verbesserte Energieeffizienz



Däniken (ots) -

Am Samstag, 4. Mai 2013, wird das Kernkraftwerk Gösgen (KKG) planmässig zur Jahresrevision abgeschaltet. Die Modernisierung der Turbogeneratorgruppe wird die Stromproduktion aus dem KKG im Umfang eines mittelgrossen Flusskraftwerkes erhöhen.

Im Verlauf der bevorstehenden Jahresrevision wird die Turbogeneratorgruppe umfassend modernisiert. Im Maschinenhaus werden alle Niederdruckturbinen und Kondensatoren sowie der Generator komplett ersetzt. Die technischen Verbesserungen erhöhen die Energieeffizienz, woraus eine Mehrleistung von rund 30 Megawatt resultiert. Die dadurch mögliche jährliche Mehrproduktion beträgt ungefähr 240 Millionen Kilowattstunden. Dies entspricht etwa der Jahresstromproduktion eines mittelgrossen Flusskraftwerkes. Die Kosten für den Umbau der Turbogeneratorgruppe belaufen sich auf rund 180 Millionen Franken.

Die in der Schweiz übliche ständige Modernisierung der Kernkraftwerke ergibt für das KKG über die Jahre 2010 bis 2017 eine Investitionssumme von rund einer Milliarde Schweizer Franken. Davon werden 40 Prozent für zusätzliche Investitionen in die Sicherheit, 20 Prozent für die Erhöhung der Energieeffizienz und 40 Prozent für den langfristigen Unterhalt und für sonstige Neuinvestitionen verwendet.

Die bevorstehende Jahresrevision bedeutet eine grosse logistische und organisatorische Herausforderung. Das Gesamtgewicht der Maschinenteile der Turbogeneratorgruppe, die ausgetauscht werden, beträgt etwa 1500 Tonnen.

## Erneuerung der Turbogeneratorgruppe

Die umfangreichen Umbauarbeiten an der Turbogeneratorgruppe bestimmen die Dauer der längsten Jahresrevision seit Inbetriebnahme der Anlage. Sie wird rund 60 Tage beansprucht. Davon entfallen 44 Tage auf die Kondensatormontage und rund 10 Tage auf das Ausrichten der Turbogeneratorgruppe und deren Inbetriebsetzung.

Für diesen Umbau wurden bereits während der Jahresrevision 2012 verschiedene Vorarbeiten durchgeführt. Darunter fallen der Austausch des maschinentechnischen Generatorschutzes, der wichtige Betriebswerte überwacht, sowie die Anpassung der Generatorkühlung.

Im September 2012 wurde der Maschinenhauskran mit 400 Tonnen Tragkraft durch einen stärkeren mit 500 Tonnen ersetzt. Der Kransatz war notwendig aufgrund des weit über 400 Tonnen schweren neuen Generatorstators, der während dieser Jahresrevision an seinen Standort im Maschinenhaus eingehoben wird.

Der Lieferant des neuen Generators ist die Siemens AG mit Sitz in Mülheim an der Ruhr. Die Generatorkomponenten wurden Mitte März in Mülheim verschifft, auf dem Rhein bis nach Birsfelden transportiert, von wo aus der Stator und der fast 100 Tonnen schwere Rotor auf unterschiedlichen Verkehrswegen mit Bahn und Strassenfahrzeugen zum Kernkraftwerk transportiert wurden. Die grossen Maschinenteile stehen seitdem auf dem KKG-Areal für den Einbau bereit. Der bisher betriebene Generator wird nach dem Ausbau einer konservierenden Spezialbehandlung unterzogen und als Reserveteil auf dem Areal eingelagert werden.

Die Turbinenkomponenten wurden ebenfalls bei Siemens gefertigt und per Schiff bis nach Birsfelden transportiert. Der Weitertransport zum Kernkraftwerk erfolgte mit Schwerlastfahrzeugen über die Strasse.

## Erhöhte Stromproduktion

Konstruktive Verbesserungen an den neuen Turbinen und Kondensatoren bewirken eine Erhöhung des Wirkungsgrades, dessen Ausnutzung einen leistungsstärkeren Generator voraussetzt. Während die Aussengehäuse der Turbinen erhalten bleiben, werden sowohl die Rotoren als auch die Innengehäuse ersetzt. Neue Wellenlager werden eingebaut und diese werden verstärkt an das Turbinenfundament angebunden. Konstruktiv optimiert sind auch die Turbinenschaukeln sowie die Ausströmverhältnisse zwischen Turbine und Kondensator.

Bei den Kondensatoren wird die Berührung mit Rohrböden und Stützwänden total ersetzt. Insgesamt werden 24 Kondensatormodule mit rund 90 000 Rohren ausgetauscht. Bei den neuen Rohren wurden Durchmesser und Wandstärke optimiert. Dies verbessert den Wirkungsgrad ebenfalls. Die Kondensatormodule wurden beim Lieferanten Balcke-Dürr in Neubekum bereits 2012 zusammengebaut und Anfang 2013 zum Kraftwerk transportiert. Durch die modulare Bauweise kann die Umbauzeit auf der Anlage kurz gehalten werden. Altershalber wären in den nächsten Jahren an den Kondensatoren umfangreiche Instandhaltungsarbeiten nötig geworden, die mit dieser Lösung nun wegfallen.

## Weitere Schwerpunkte der Jahresrevision

Während der Jahresrevision werden 36 der insgesamt 177 Brennelemente durch neue Elemente ersetzt. Neben der Modernisierung der Turbogeneratorgruppe werden zudem zahlreiche wiederkehrende Prüfungen und Instandhaltungsarbeiten an bau-, maschinen-, elektro- und leittechnischen Systemen und Komponenten durchgeführt.

Zu den aufwändigen Arbeiten dieser Jahresrevision zählen unter anderen die Erneuerung von Mischnahtverbindungen im Bereich der Druckhalter-Sprühlanzenstutzen, der vorbeugende Ersatz von Druckhalterheizstäben, die alle zehn Jahre stattfindende Zustandsprüfung der Reaktordruckbehälterbolzen, die Revision des Axiallagers einer Hauptkühlmittelpumpe sowie die alle vier Jahre wiederkehrende Dichtheitsprüfung des Sicherheitsbehälters im Reaktorgebäude. Gesamthaft sind während der Jahresrevision mehr als 3000 Instandhaltungsarbeiten eingeplant. Zusätzlich zum Werkpersonal sind während dieser Zeit über 1000 auswärtige Fachkräfte von rund 170 in- und ausländischen Unternehmen tätig.

Am Samstagmorgen, 4. Mai 2013, wird, wie jedes Jahr zu Revisionsbeginn, eine Funktionsprüfung an Frischdampfventilen durchgeführt. Beim Öffnen des zu prüfenden Ventils wird von aussen sichtbar Dampf abgelassen. Das dabei verursachte Rauschen ist in der näheren Umgebung des Kraftwerks hörbar.

Im vergangenen 34. Betriebszyklus produzierte das KKG während 315 Tagen 7375 Millionen Kilowattstunden Strom und deckte damit rund 13 Prozent des schweizerischen Strombedarfs. Die Anlage wurde ohne sicherheitstechnische Probleme betrieben.

## Kastentext 1

Leistungserhöhungen an der Turbogeneratorgruppe Seit der Inbetriebnahme der Anlage wurden verschiedene wirkungsgradverbessernde Massnahmen im Bereich der Turbogeneratorgruppe durchgeführt. Die letzten grossen Umbauten fanden in den Jahren 1994 und 1995 statt. Die effizientere Nutzung der im Reaktor freigesetzten thermischen Energie durch den Umbau der Niederdruckturbinen in zwei Schritten führte per 1. Januar 1996 zu einer Erhöhung der Generatorleistung von 990 auf 1020 Me-gawatt. Fortschritte im Dampfturbinenbau, insbesondere die Optimierung der thermodynamischen Auslegung des Strömungskanals und der Beschau felung der Niederdruckturbinen ermöglichten die Wirkungsgradverbesserung.

Nach der Jahrtausendwende wurde der Anlagenwirkungsgrad durch zahlreiche Nachrüstungen und Umbauten weiter merklich verbessert und damit die Generatorleistung direkt beeinflusst. Zu den wirkungsgradverbessernden Massnahmen zählen Optimierungen an der Turbine und an den Zwischenüberhitzern, der Einbau zusätzlicher Wasserabscheider sowie der Einsatz neuer Kühler im Kühlturm. Auf den 1. Januar 2010 wurde die Bruttonennleistung entsprechend auf 1035 Megawatt angehoben.

## Kastentext 2

Die Turbogeneratorgruppe als Teil der konventionellen Dampfkraftanlage Die konventionelle Dampfkraftanlage des KKG unterscheidet sich prinzipiell nicht von Dampfkraftanlagen fossilthermischer Kraftwerke. Sie besteht im Wesentlichen aus den im Maschinenhaus angeordneten Komponenten Turbine, Generator, Kondensator, Kondensat- und Speisewasserpumpen sowie Vorwärmanlagen und Speisewasserbehälter.

Die Dampfkraftanlage hat die Aufgabe, mit dem in den Dampferzeugern produzierten Frischdampf die Turbine und den angekuppelten Generator anzutreiben. Im Kondensator wird der aus den Niederdruckturbinen abströmende Dampf kondensiert. Das Kondensat wird in mehreren Stufen vorgewärmt und den Dampferzeugern wieder zugeführt.

Der Einwellenturbosatz setzt sich aus einer Hochdruck- und drei Niederdruckturbinen sowie aus Generator, Erreger und Hilfserreger zusammen. Er ist 55 Meter lang und dreht mit 3000 Umdrehungen pro Minute.

Der neue zweipolige Drehstromsynchrongenerator ist für eine Nennleistung von 1250 Me-gavoltampère (MVA) ausgelegt. Er besteht aus dem Gehäuse mit den Lagern, dem federnd aufgehängten Blechpaket mit der Statorwicklung, der Wellendichtung und Stromableitung sowie dem Rotor mit der bürstenlosen Gleichstromerregung. Die mit einer Spannung von 27 Kilovolt erzeugte Leistung wird über den Generatorschalter und die drei Blocktransformatoren auf das 400-Kilovolt-Verbundnetz gespeist.

## Kastentext 3

An der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG sind beteiligt: - Alpiq AG, Olten (40%) - Axpo Power AG, Baden (25%) - Centralschweizerische Kraftwerke (CKW), Luzern (12,5%) - Energie Wasser Bern (ewb), Bern (7,5%) - Stadt Zürich (15%). Reaktortyp: Druckwasserreaktor Elektrische Leistung: 1035 Megawatt Inbetriebnahme: 1979

## Kontakt:

Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG  
Kontaktperson: Dr. Bruno Elmiger, Konstantin Bachmann  
Tel. +41/62/288'20'00  
Internet: [www.kkg.ch](http://www.kkg.ch)

## Medieninhalte

