



Blick in die Kaverne während der Ausbauphase.

Konzept und Zeitplan

Phase 1 – 2005 bis 2006:

- Erneuerung Generatorstator, Maschine 5
- Revision Turbine und Pumpe, Maschine 5
- Revision vier Kugelschieber, Maschine 5
- Erneuerung Kraftwerksleit- und Schutztechnik
- Revision Nebenanlagen
- Sanierung Oberbecken
- Sanierung Stahlwasserbaukomponenten

Phase 2 – 2007 bis 2010:

- Erneuerung Brandschutz- und Lüftungstechnik – 07/08
- Revision Pumpe und Turbine, Maschine 6 – 2009/2010
- Revision drei Kugelschieber, Maschine 6 – 2009/2010

Bauherr und Partner

Bauherr: E.ON Wasserkraft GmbH

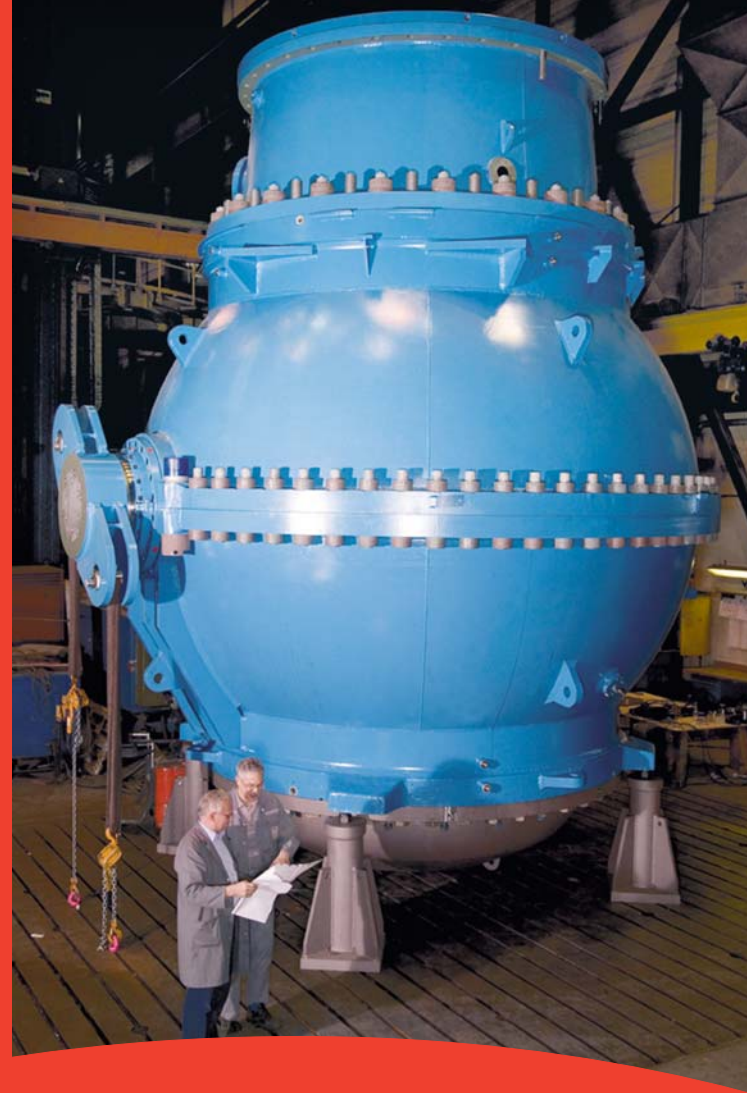
Oberbauleitung: Fichtner GmbH & Co. KG

Planung: E.ON Engineering GmbH,
EHS-Laabmayer

Bauausführende

Firmen: ALSTOM, ANTRÖK, BeKor, ARGE BuM
Beton- und Monierbau und Feldhaus
Bergbau, SAG, SEH-Hannover, SIEMENS,
TEUPE & Söhne, VA Tech Escher Wyss,
VOITH SIEMENS HYDRO,
Walo Bertschinger

Sicherheitsdienst: ESU



Ertüchtigung Pumpspeicherkraftwerk Waldeck II

Modernisierung und Leistungserhöhung



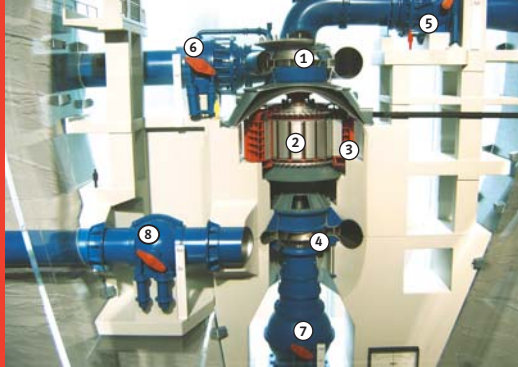
Turbinen in der Kaverne Waldeck II vor der Ertüchtigung.

Gesamtprojekt

Anlass der Baumaßnahmen

Im Jahr 1974 wurde das Pumpspeicherkraftwerk Waldeck II in Betrieb gesetzt. Zwei Pumpspeichersätze – die Maschinen 5 und 6 – mit einer Gesamtleistung von 440 Megawatt (MW) waren seitdem zuverlässig zur Erzeugung von wertvollem Spitzenlaststrom im Einsatz. Nach über 32 Betriebsjahren bestand aus technischen Gründen akuter Handlungsbedarf, die gesamte Anlage zu ertüchtigen. Der Ausgleich von Lastschwankungen im Stromnetz gewinnt nachhaltig an Bedeutung, nicht zuletzt durch den zunehmenden Ausbau der Windenergie. Deshalb beschloss die E.ON Wasserkraft GmbH das Pumpspeicherkraftwerk Waldeck II zu sanieren und in eine deutliche Leistungserhöhung zu investieren.

E.ON Wasserkraft GmbH | Werkgruppe Edersee
Kraftwerkstraße 10 | 34549 Edertal (Hemfurth)
T 0 56 23-94 8-3 90 | F 0 56 23-94 8-4 67
www.eon-wasserkraft.com
www.eon.com



- ① Turbine
- ② Generatorläufer
- ③ Generatorständer
- ④ Pumpe
- ⑤ Turbinenunterwasserkugelschieber
- ⑥ Turbinenoberwasserkugelschieber
- ⑦ Pumpenunterwasserkugelschieber
- ⑧ Pumpenoberwasserkugelschieber

Funktionsmodell Pumpturbine Waldeck II.



Der neue Generatorständer.



Das Oberbecken fasst 4,4 Mio. m³ Wasser.



750 m Druckrohrleitung vom Oberbecken bis zur Kaverne.

Mehr Kraft in der Kaverne

① Turbine

Der Einsatz der Francis-Turbine erfolgt mehrmals täglich und mit häufigem Lastwechsel zwischen Minimal- und Vollast zur Netzregelung oder Produktion von Spitzenlaststrom. Die besonders beanspruchten Turbinenregelorgane und Wellenlager sowie alle anderen Turbinenteile werden nun nach jahrzehntelangem Betrieb im Herstellerwerk geprüft, Schäden behoben sowie Verschleiß und Korrosion beseitigt. Der Einbau eines neu gestalteten, ca. 18 Tonnen schweren Laufrades mit einem Durchmesser von 3,1 m soll durch verbesserte strömungstechnische Eigenschaften die bisher durch Maschinenschwingungen begrenzte maximale Leistung um bis zu 20 MW auf 240 MW steigern.

②③ Generator

Der Generatorläufer ② hat ein Gewicht von rund 375 Tonnen und einen Durchmesser von rund 5,1 m. Nach der Komplettreinigung werden alle wichtigen Komponenten geprüft und erforderliche Reparaturen durchgeführt. Die Polabstützung muss beispielsweise erneuert werden.

Der Generatorständer ③ wiegt rund 240 Tonnen und hat einen Durchmesser von rund 5,2 m. Er besteht aus Gehäuse, Blechpaket und Wicklung

und wird komplett neu hergestellt. Auch die Erregeranlage ist zu erneuern. Der Zusammenbau des Generatorständers erfolgt auf dem Montageplatz in der Kaverne. Nach dem Einbau des Ständers wird der Generatorläufer wieder eingesetzt und mit Turbine und Pumpe gekuppelt.

④ Pumpe

Die Pumpe verfügt über aufwändige bewegliche Laufrad-Labyrinthdichtungen, die im eingefahrenen Zustand bei Pumpbetrieb für einen guten Wirkungsgrad sorgen. Im Turbinenbetrieb, bei dem das Pumpenlaufrad mit der Maschinenwelle rotiert, werden die Labyrinthringe zur Vermeidung von Verlusten, die in den engen Laufradspalten entstehen würden, ausgefahren. Besonders die mit Verschleiß behafteten Bauteile werden neben anderen im Herstellerwerk geprüft und instand gesetzt. Die stark vorangeschrittene Korrosion wird beseitigt.

⑤⑥⑦⑧ Ober- und Unterwasserkugelschieber von Turbine und Pumpe

Die vier Hauptabsperroorgane haben die Aufgabe, die Zuströmung von Wasser zur Pumpe bei Turbinenbetrieb und umgekehrt zur Turbine bei Pumpbetrieb abzusperren. Darüber hinaus haben diese Absperroorgane neben den Einlaufschützen am

Oberbecken, Wasserschloss und Druckrohrleitungen

Ober- und Unterbecken eine wichtige Sicherheitsfunktion bei Maschinenstörungen und bei Revisionsmaßnahmen. Dabei sind Betriebsdrücke von 36 bis 38 Bar zu beherrschen. Zur Revision werden die Kugelschieber, mit Stückgewichten von 90 bis 160 Tonnen ausgebaut, zerlegt und mit Schwertransportern in die Herstellerwerke gefahren. Dort werden die Lager der Drehkörper, die den Rohrleitungsquerschnitt absperren, instand gesetzt und die für die Absperrfunktion notwendigen Stellmotore und Absperrlemente überholt bzw. erneuert. Alle anderen Teile werden geprüft und mit neuem Korrosionsschutz versehen.

Sanierung Oberbecken

Nach der Hochdruckreinigung der Böschung wird eine neue, etwa 2 bis 3 mm dicke, Mastixschicht mit einem speziellen Ziehwagen aufgetragen. Mastix, bestehend aus Bitumen und Gesteinsmehl, schützt die vorhandene Asphaltbetondichtung vor Alterung infolge UV-Strahlung. Die Verschlüsse im Einlaufbauwerk werden demontiert und neu konserviert.

Sanierung im Wasserschloss und im Unterwasserstollen

Im Wasserschloss werden die im Betrieb nicht zugänglichen Felsanker geprüft und die Ankerköpfe neu konserviert. Schadstellen an der Spritzbetonauskleidung sowie an den Betoneinbauten werden instand gesetzt. Außerdem werden die Messeinrichtungen zur Überwachung des Fels-hohlraumes erneuert. Die Fallschützen, mit denen der Wasserweg zur Kaverne verschlossen werden kann, werden neu konserviert.

Sanierung Druckrohrleitungen und Rohre

Der Druckschacht – Durchmesser 5,75 m – vom Oberbecken bis zu den Verteilrohrleitungen vor den Maschinen und der Unterwasserstollen – Durchmesser 4,9 m – bis nahe zum Unterwasser-schloss sind mit Stahlrohren ausgekleidet. Einschließlich der Verteilrohrleitungen handelt es sich um eine Rohrlänge von rund 1.000 Metern. Der Korrosionsschutzanstrich wird auf einer Fläche von ca. 15.000 Quadratmetern erneuert.