

Planungen zur Erneuerung des traditionsreichen Pumpspeicherkraftwerksstandortes Forbach

Robert Achatz, Oliver Haupt, Jörg Franke

Der Pumpspeicherstandort Forbach soll nach fast einhundert Jahren Betrieb erneuert werden. Das Konzept für die Erneuerung des Standortes durch den Neubau von zwei Pumpspeicherwerken wird vorgestellt.

The pumped-storage location Forbach shall be renewed after almost one hundred years of operation. The concept for the renewal of the location by construction of two new pumped-storage powerplants is presented.

1 Einleitung

Zwischen den Jahren 1914 und 1926 wurde das Rudolf-Fettweis-Werk der EnBW in Forbach in drei Ausbaustufen in Betrieb genommen.



Abbildung 1 Rudolf-Fettweis-Werk mit Ausgleichbecken in Forbach

Aus dem Speicher Kirschbaumwasen im Murgtal wird Wasser entnommen und in den etwa 220 m höherliegenden Schwarzenbachstausee gepumpt. In Spitzenlastzeiten kann das gespeicherte Wasser mit einer Fallhöhe von ca. 350 m im Schwarzenbachwerk zur Energieerzeugung verwendet werden.

Der Standort Forbach kann somit auf fast ein Jahrhundert der Wasserkraftnutzung und Pumpspeicherung zurückblicken. Die EnBW Kraftwerke AG beabsichtigt die Anlage für einen weiteren dauerhaften Betrieb zukunftssicher zu erneuern. Im Hinblick auf die Klimaschutzproblematik und die politisch gewollte verstärkte Nutzung von regenerativen Energien scheinen für den Betrieb eines Pumpspeicherkraftwerkes auch weiterhin günstige Voraussetzungen gegeben.

Die derzeitigen Planungen sehen neben dem Ersatz des bestehenden Schwarzenbachwerkes durch ein neues 70 MW Pumpspeicherwerk mit dem Schwarzenbachstausee als Oberbecken auch den Neubau eines 200 MW Pumpspeicherwerkes vor, bei dem der Schwarzenbachstausee als Unterbecken genutzt würde.

Mehrere Varianten für die Erweiterung des Standortes Forbach sind derzeit – als Vorbereitung für die Raumordnungsunterlagen – in der intensiven Prüfung. Bei der Unterstufe handelt sich dabei um eine Variante mit unterirdischer Erweiterung des vorhandenen Ausgleichsbeckens und einer Wasserspeicherkaverne und dem damit verbundenen Neubau eines 70 MW Schachtkraftwerkes. Für den Neubau einer neuen Oberstufe als 200 MW Pumpspeicherwerk werden drei Varianten vertieft untersucht, bei denen sich das neue Oberbecken auf einem der Höhenzüge rund 300 m oberhalb der Schwarzenbachtalsperre befindet.

Allen Varianten liegt das Bestreben zugrunde Umwelt und Natur durch die verstärkte Nutzung der schon vorhandenen Speicherbecken soweit möglich zu schonen. Vorteilhaft ist der Verzicht auf Ausbauvarianten, die neue Stromfreileitungstrassen erfordern würden.

2 Bestand und konzeptionelle Überlegungen

Das Rudolf-Fettweis-Werk liegt im oberen Murgtal im nördlichen Schwarzwald. Das Krafthaus und das Ausgleichsbecken Forbach befinden sich am nördlichen Ortsrand von Forbach während das Becken Kirschbaumwasen rund 8 km murgaufwärts liegt. Nach Osten hin erstreckt sich die Anlage über den Schwarzenbachstausee und die zugehörigen Gewässerfassungen Hundsbach und Biberach.

Die Kraftwerkskapazität ist mit Murg- und Schwarzenbachwerk in Forbach konzentriert.



Abbildung 2 Übersichtsschema des Rudolf-Fettweis-Werkes (Quelle EnBW)

Wasser aus dem Becken Kirschbaumwasen kann sowohl im Murgwerk zum Turbinenbetrieb mit einer maximalen Leistung von 25 MW genutzt werden als auch mit einer Pumpleistung von 21 MW im Schwarzenbachwerk zum Schwarzenbachstausee hochgepumpt werden. Aus dem Schwarzenbachstausee kann das Wasser wieder entnommen und mit 2 Peltonmaschinen (je. ca. 23 MW) zur Energieerzeugung verarbeitet werden. Das Wasser wird dann in das Ausgleichsbecken Forbach und von dort wieder in die Murg abgegeben. Ein Hochpumpen aus dem Ausgleichsbecken ist nicht möglich.

Das Ausgleichsbecken verfügt nur über ein vergleichsweise kleines Speichervolumen von etwa 200.000 m³, muss jedoch die Vergleichmäßigung der Wasserabgabe an die Murg sicherstellen. Diese unterliegt hierbei engen Grenzen, die sich aus der wasserrechtlichen Genehmigung ergeben. Der Betrieb des Rudolf-Fettweis-Werkes muss sich damit ganz wesentlich an der Kapazität des Ausgleichsbeckens Forbach ausrichten. Das Potential des Schwarzenbachstausees mit einem nutzbaren Volumen von 14,2 Mio. m³ bleibt besonders im Hinblick auf eine Pumpspeicherung weitgehend ungenutzt.

Die Anlagen befinden sich nach fast 100 Jahren Betrieb in weitgehend originalem Zustand. Doch für einen weiteren langfristigen Betrieb werden nun Investitionen erforderlich.

In einer Ideensammlung wurden eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Sicherung des langfristigen Weiterbestandes des Standortes zusammengetragen. Die Bandbreite reichte von einer reinen Anlagenerneuerung bis zu dem Neubau eines 1.000 MW Pumpspeicherwerkes.

Das aus der Ideensammlung entstandene Gesamtkonzept sieht den Ersatz des bestehenden Schwarzenbachwerkes durch ein neues 70 MW Pumpspeicherwerk (neue Unterstufe) mit dem Schwarzenbachstausee als Oberbecken und den

Neubau eines 200 MW Pumpspeicherwerkes (neue Oberstufe) vor, bei dem der Schwarzenbachstausee als Unterbecken genutzt würde.

Das Bestreben die Energie über die vorhandene 110-KV Hochspannungsleitung im Murgtal zu- und abzuführen und damit den Bau einer neuen Hochspannungstrasse zu vermeiden, war ein maßgebendes Argument für das Ausscheiden von „1.000 MW“ Lösungen.

3 Erneuerungskonzept

Zentrales Element des Erneuerungskonzeptes ist die bessere Ausnutzung des Speichervolumens des Schwarzenbachstausees. Aufgrund seiner topografischen Lage kann er wie bisher als Oberbecken für ein Pumpspeicherwerk im Murgtal dienen. Die Fallhöhe zum Murgtal beträgt etwa 350 m, jedoch ist auch eine Nutzung des Schwarzenbachstausees als Unterbecken möglich, da mehrere Bergkuppen in unmittelbarer Nähe für den Bau eines Oberbeckens günstige Voraussetzungen bieten. Die erreichbaren Fallhöhen liegen bei rund 300 m.

3.1 Neue Oberstufe mit 200 MW

Für den Bau der neuen Oberstufe werden derzeit drei Varianten jeweils mit einer Ausbauleistung von 200 MW näher untersucht. Nägeliskopf, Streitmannsköpfe und Seekopf kommen gleichermaßen für die Errichtung eines Oberbeckens in Frage. Alle drei Bergkuppen ermöglichen Fallhöhen um die 320 m und sind topografisch geeignet, um ein Becken mit dem erforderlichen Speichervolumen von ca. 1,8 Mio. m³ anzuordnen.

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind die geologischen Verhältnisse an allen drei möglichen Oberbeckenstandorten vergleichbar.

Die Planung sieht bei allen drei Varianten einen untertägigen Druckstollen und ein Schachtkraftwerk am Rande des Schwarzenbachstausees vor.

Im Kraftwerksschacht wird die gesamte elektromechanische Ausrüstung einschließlich der Transformatoren angeordnet, so dass das Kraftwerk an der Oberfläche praktisch nicht sichtbar ist und Lärmimmissionen ausgeschlossen sind.

Technisch unterscheiden sich die Varianten damit im Wesentlichen nur durch die Horizontalentfernung zum Schwarzenbachstausee, die bei den Streitmannsköpfen etwa 1.300 m, beim Seekopf 1.670 m und beim Nägeliskopf 1.520 m beträgt.

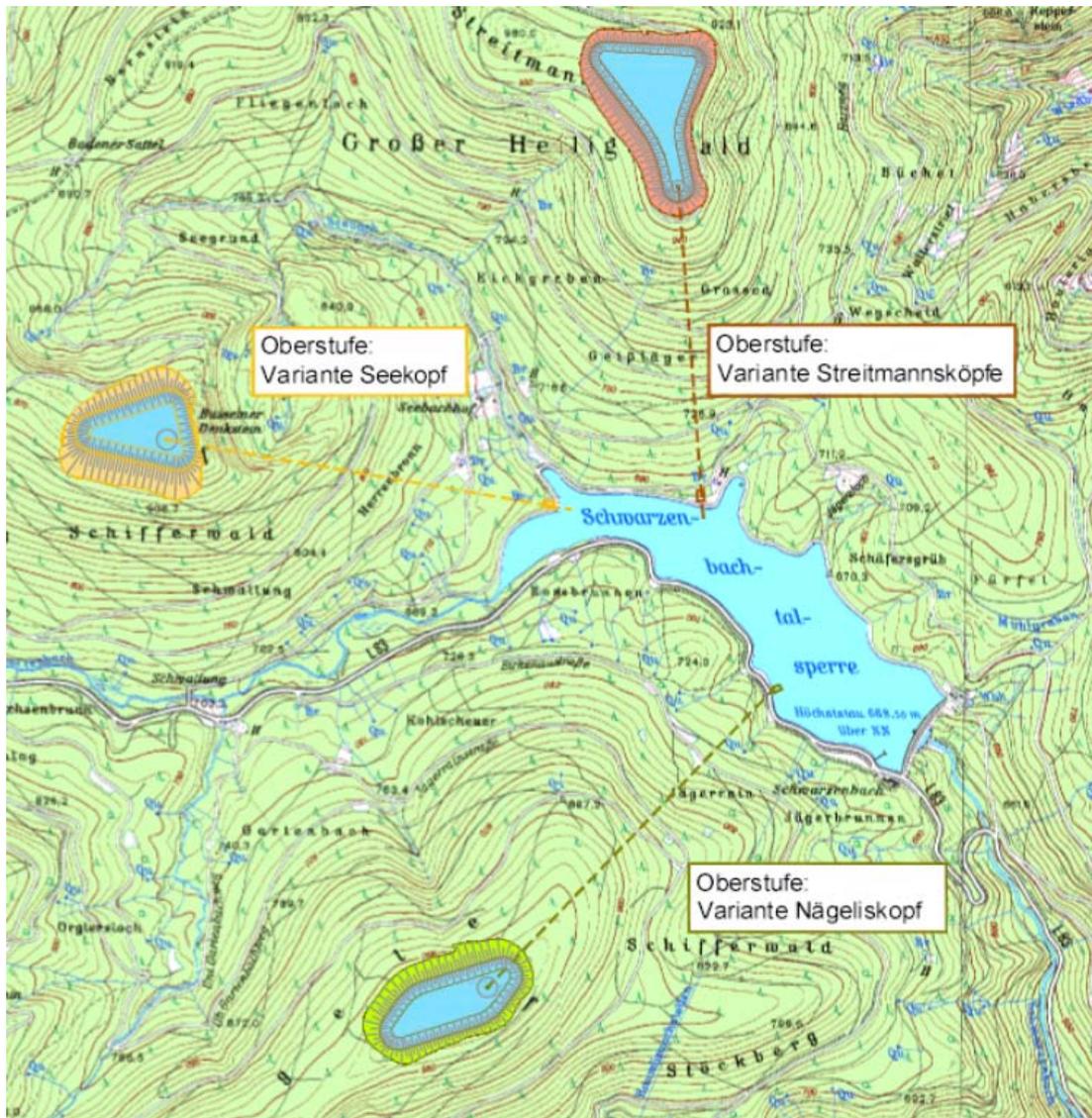


Abbildung 3 Lageplan mit Schwarzenbachstausee und den drei Oberstufenvarianten

Jedoch sind die möglichen Oberbeckenstandorte durch verschiedenen Natur- und Umweltschutzmerkmale, etwa durch vorhandene Vogelschutzgebiete, Auerhuhnhabitate etc. gekennzeichnet. Ausschlaggebend für die Wahl der Variante werden die Umweltauswirkungen an den möglichen Oberbeckenstandorten sein. Derzeit wird das Raumordnungsverfahren für das Projekt mit allen drei möglichen Standorten vorbereitet, indem bereits eine Abwägung der Randbedingungen vorgenommen wird, mit dem Ziel den am besten geeigneten Standort zu identifizieren. Die ökologischen Verhältnisse lassen die Realisierung eines Oberbeckens auf dem Nägeliskopf sehr unrealistisch erscheinen.

3.2 Neue Unterstufe mit 70 MW

Die neue Unterstufe soll das vorhandene Schwarzenbachwerk ersetzen. Die Ausbauleistung soll dabei auf eine den heutigen Anforderungen entsprechende Größe von 70 MW erhöht werden. Die Ausbauleistung soll für 7 Stunden Turbinenbetrieb zur Verfügung stehen. Daraus ergibt sich ein erforderliches Pendelwasservolumen von 575.000 m³, d. h. das vorhandene Ausgleichbecken ist deutlich zu klein für die neue Unterstufe.

Es wurden zwei Möglichkeiten untersucht, den erforderlichen Speicherraum im Murgtal zu schaffen:

- Neuer Stausee unmittelbar oberstrom des vorhandenen Ausgleichsbeckens
- Erweiterung des vorhandenen Ausgleichsbeckens durch ein unterirdisches Stollensystem

Da das Murgtal als FFH-Gebiet ausgewiesen ist und touristisch intensiv genutzt wird (u. a. zur Naherholung und als Wildwasserkanustrecke) muss die Anlage eines neuen Stausees im Hinblick auf öffentliche Akzeptanz und Genehmigungsfähigkeit als problematisch eingeschätzt werden.

Alternativ dazu könnte das bestehende Ausgleichsbecken durch ein ausgedehntes Stollensystem, das sich über eine Fläche von 400 m mal 750 m erstreckt, um ca. 375.000 m³ erweitert werden. Die Machbarkeit dieser Lösung hängt entscheidend von den geologischen Verhältnissen ab. Die geologischen Erkundungen finden derzeit statt.

Das neue Pumpspeicherkraftwerk soll in einem Schacht untergebracht werden. Die Anbindung an das Unterbecken erfolgt abhängig von der Unterbeckenlösung entweder direkt an den neuen Stausee oder über einen Stollen an das unterirdische Stollensystem.

Oberwasserseitig kann die vorhandene Druckrohrleitungstrasse des Schwarzenbachwerkes genutzt werden. Jedoch ist eine neue Druckrohrleitung erforderlich, um die Kapazität an die erhöhte Leistung des neuen Werkes anzupassen.

Das Wasserschloss und der anschließende Druckstollen zum Schwarzenbachstausee sind bereits jetzt groß genug für den erhöhten Durchfluss. Auch am Einlaufsturm und der Talsperre des Schwarzenbachstausees sind keine größeren Umbauten erforderlich.

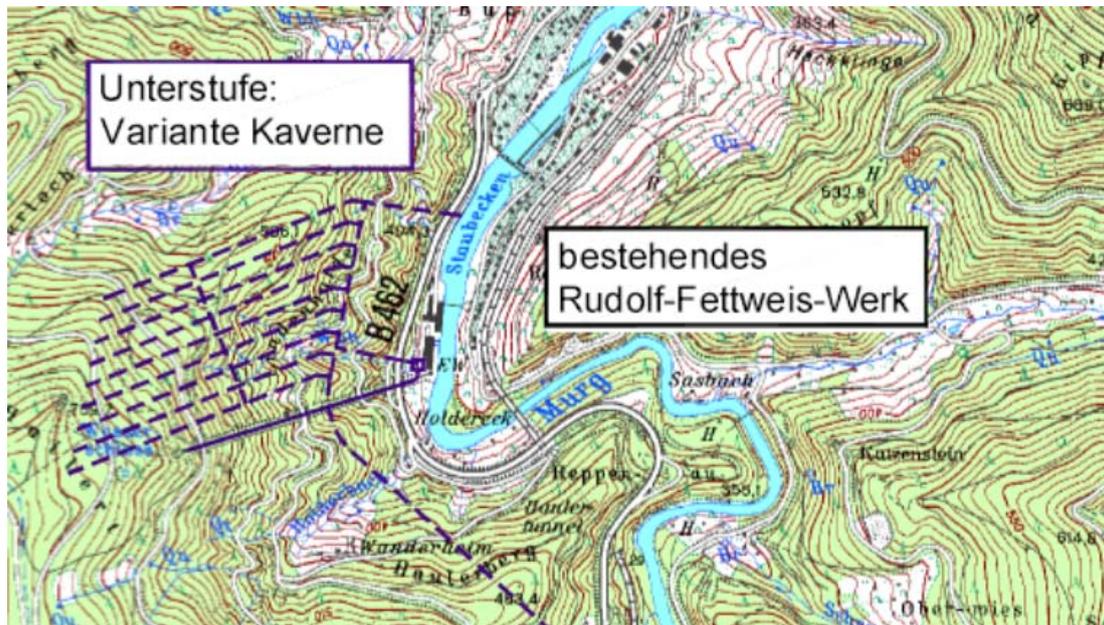


Abbildung 4 Lageplan Unterstufe mit unterirdischer Speichererweiterung

4 Ökologische Aspekte

Der Bau von zwei Pumpspeicherwerken ist selbstverständlich mit erheblichen Eingriffen in Natur und Umwelt verbunden.

Die Nutzung vorhandener Anlagenbestandteile und insbesondere des Schwarzenbachstausees in einer Doppelfunktion als Ober- und Unterbecken trägt jedoch zur Reduzierung dieser Auswirkungen bei.

Die Stromzuleitung und Stromableitung zu den neuen Pumpspeicherwerken kann über die vorhandene 110-kV Hochspannungsleitung erfolgen. Der Bau einer neuen Hochspannungstrasse ist nicht erforderlich.

Wo immer möglich werden die Anlagenbestandteile unter Tage angeordnet, um die Auswirkungen auf die Landschaft auf das unbedingt nötige Maß zu beschränken.

Die EnBW als Vorhabensträger legt zudem bei jedem Planungsschritt großen Wert darauf Beeinträchtigungen von Mensch und Umwelt frühzeitig zu erfassen und deren mögliche Minimierung bereits in den frühen Planungsstadien zu berücksichtigen. Parallel zu den technischen Planungen wird ein umfassendes Konzept zur Kompensation des Eingriffs und zur Schonung von Tier- und Pflanzenwelt sowie des Landschaftsbildes entwickelt.

Pumpspeicherwerke sind die einzig großtechnische Lösung und die effizienteste Möglichkeit in großem Umfang Energie zu „speichern“ und werden deshalb

eine wichtige Rolle bei dem politisch gewollten und vor dem Hintergrund der Klimaschutzproblematik erforderlichen weiteren Ausbau der regenerativen Energieversorgung spielen. Somit tragen Pumpspeicherwerke letztlich auch zu Klimaschutz und Umweltschutz bei und haben darüber hinaus noch eine entscheidende Rolle zur Stabilisierung unseres Stromnetzes.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Nach beinahe 100 Jahren Betrieb soll der Pumpspeicherstandort Forbach für die Zukunft fit gemacht werden.

Die Planungen sind an der Minimierung der ökologischen Auswirkungen des Vorhabens orientiert.

Das Konzept der Pumpspeicherung ist heute so aktuell wie zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Der Standort Forbach führt dies exemplarisch vor Augen.

Ein Betrieb des Rudolf-Fettweis-Werkes in ausgebautem Zustand über weitere hundert Jahre ist energiewirtschaftlich sinnvoll und erscheint aus heutiger Sicht möglich.

Literatur

Hydroprojekt Ingenieurgesellschaft mbH / Lahmeyer International GmbH:
Vorstudie zum Standort Forbach mit diversen Ergänzungen, November
2007 bis Februar 2010 im Auftrag der EnBW Kraftwerke AG -
unveröffentlicht

EnBW Kraftwerke AG: Das Rudolf-Fettweis-Werk in Forbach, Ein
Pumpspeicherwerk auf dem Weg in die Zukunft, 2010

Hydroprojekt Ingenieurgesellschaft mbH : Technische Unterlagen
Raumordnungsverfahren Forbach im Auftrag der EnBW Kraftwerke
AG, Januar 2011 - unveröffentlicht

Autoren:

Dipl.-Ing. Robert Achatz
Hydroprojekt Ingenieurgesellschaft mbH
Elsenheimerstrasse 11
D-80687 München
Tel.: +49 – 89 – 38190793
Fax: +49 – 89 – 38190799
robert.achatz@hydroprojekt.de

Dipl.-Ing. Oliver Haupt
Dipl.-Ing. Jörg Franke
EnBW Kraftwerke AG
Schelmenwasenstraße 15
D-70567 Stuttgart
o.haupt@enbw.com
jo.franke@enbw.com