

Jahrhundert Kraftwerk >

Das Jubiläumsmagazin des Rudolf-Fettweis-Werks Forbach



Katrin Buhrke
Bürgermeisterin
der Gemeinde
Forbach



„Das Rudolf-Fettweis-Werk ist ein steinernes Zeugnis für großen Pioniergeist, für die Umsetzung großer Pläne in schwierigen Zeiten.“

Ein Bauwerk wie das Rudolf-Fettweis-Werk mit seinen großen Wehr- und Turbinenanlagen und seiner hundertjährigen Geschichte steht in einer kleinen Gemeinde wie der unseren nie für sich allein, sondern immer in einem engen sozialen Kontext mit der Gemeinde und den hier lebenden Menschen.

Weithin sichtbar sind die Werksanlagen mit Krafthaus, Rohrbahn, Talsperre und den Murgwehren ein prägendes Element für unsere Landschaft. Nicht weniger prägend ist das Rudolf-Fettweis-Werk für Generationen von Forbacherinnen und Forbachern, die hier Ausbildung und Arbeit finden und gefunden haben. Die enge Verbundenheit ist deutlich daran zu erkennen, dass viele in Bezug auf das Rudolf-Fettweis-Werk immer noch von „Ihrem Badenwerk“ sprechen.

Das Rudolf-Fettweis-Werk ist ein steinernes Zeugnis für großen Pioniergeist, für die Umsetzung großer Pläne in schwierigen Zeiten. Als Geburtsstätte des ehemaligen Badenwerks steht es sinnbildlich für den Anbeginn einer neuen Ära im Murgtal. Wie keine andere Industrieanlage liefert es eine Verbindung von Tradition und Moderne und das auch heute noch gleich in mehrfacher Weise. Jahrhundertlang wurde die Kraft des Wassers im Murgtal vor allem für die Flößerei genutzt. Hinzu kamen verschiedene Mühlen und nach und nach die ersten kleinen Wasserkraftwerke. Mit dem Bau des Murgwerks wurden hier neue Maßstäbe gesetzt. Und jetzt, einhundert Jahre später, ist die nachhaltige, regenerative Stromerzeugung aus Wasserkraft modern und aktuell wie nie. Und wie könnte es passender nicht sein, ist auch das Rudolf-Fettweis-Werk dabei, sich aus seiner eigenen Tradition heraus neu zu erfinden und mit dem geplanten Bau des Kavernenkraftwerks den Schritt in die nächste Entwicklungsstufe der Wasserkraftnutzung zu machen.

Wir freuen uns, gemeinsam mit dem Rudolf-Fettweis-Werk hundert Jahre gemeinsame Geschichte am Standort Forbach feiern zu können. Noch mehr freuen wir uns auf das, was noch kommt und viele weitere Jahrzehnte eines gemeinsamen Weges hier in unserem schönen Murgtal.

In diesem Jahr feiern wir das hundertjährige Jubiläum des Rudolf-Fettweis-Werks in Forbach: 1918 wurde mit dem Murgwerk der erste Bauabschnitt in Betrieb genommen. Als 1926 mit dem Schwarzenbachwerk der zweite Bauabschnitt folgte, war das Rudolf-Fettweis-Werk eine Pionierleistung in Sachen Wasserkraft im damaligen Baden. Gleichzeitig war es aber auch eines der größten Speicherkraftwerke seiner Zeit in Europa. Auch wenn es heute nicht mehr zu den „ganz Großen“ gehört, ist das Kraftwerk weiterhin im Einsatz und ein wertvoller Bestandteil des Kraftwerksparks der EnBW. Die Wasserkraft hat insgesamt durch alle Zeiten und Entwicklungen nichts an ihrem Wert verloren. War sie ursprünglich wesentlicher Faktor der Geburtsstunde der Elektrifizierung und damit der Industrialisierung hier im deutschen Südwesten, leistet sie auch heute in Zeiten der Energiewende einen wichtigen Beitrag zur sicheren und klimafreundlichen Energieversorgung.

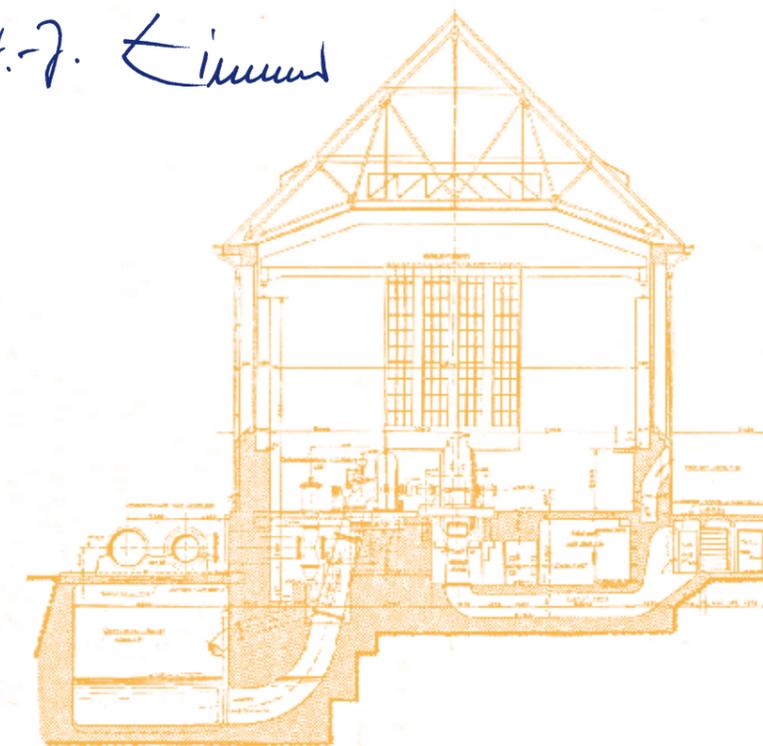
Gerade mit dem Rudolf-Fettweis-Werk haben wir auch in Zukunft noch viel vor: Im Januar diesen Jahres haben wir für den Standort den Antrag auf Genehmigung des Baus einer neuen Unterstufe mit Kavernenspeicher gestellt, mit dem wir das Kraftwerk zu einem vollwertigen Pumpspeicherkraftwerk ausbauen können. Pumpspeicherkraftwerke speichern große Mengen Energie und stellen sie auf Abruf bereit, um Schwankungen in der Energieerzeugung durch Wind und Sonne auszugleichen. Sie sind damit die idealen Begleiter für den Ausbau unregelmäßig anfallender erneuerbarer Energien wie Wind und Sonne. Mit zukunftsfähiger Technik und erhöhtem Speichervolumen kann das Rudolf-Fettweis-Werk in Forbach weiterhin eine ganz besondere und wichtige Rolle spielen.

Die ersten 100 Jahre Betrieb sind der Anlass für diese Broschüre. Sie beschreibt aber auch den Weg des Kraftwerks in die Zukunft. Ein Weg zwischen Tradition und Zukunft, der mich für den Standort sehr freut und der hoffentlich auch Ihnen beim Lesen viel Vergnügen bereitet.

Dr.-Ing.
Hans-Josef Zimmer
Mitglied des
Vorstands der
EnBW Energie
Baden-Württemberg AG



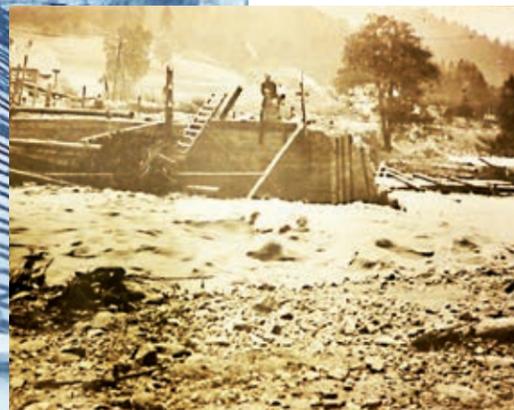
„Mit zukunftsfähiger Technik und erhöhtem Speichervolumen kann das Rudolf-Fettweis-Werk weiterhin eine ganz besondere und wichtige Rolle spielen.“



100 Jahre Rudolf- Fettweis- Werk

1918

2018



Ein Jahrhundert voller Energie: Die Geschichte des Rudolf-Fettweis-Werks

Das Rudolf-Fettweis-Werk in Forbach gehörte zu den Pionierprojekten in der Geschichte der Elektrifizierung. Eindrucksvoll ist seine Bauchronik – aber auch die Nachhaltigkeit, mit der sich das Wasserkraftwerk an der Murg über viele Jahrzehnte hinweg als stabile Säule der Energieversorgung bewährt hat. Und in Anbetracht der Energiewende mit ihren besonderen Herausforderungen wird die nächste Etappe dieser Schwarzwälder Erfolgsgeschichte wohl nicht lange auf sich warten lassen.

Wasser als Helfer bei der Arbeit des Menschen hat eine lange Geschichte. Das Bild der „ratternden Mühle am rauschenden Bach“ ist jedem vertraut – ein Bild, das auch entlang der Murg seit dem Mittelalter typisch war.

Die unmittelbare technische Vorgeschichte unseres Speicherkraftwerks begann Ende des 19. Jahrhunderts: Wasserkraft wurde als effektives Mittel zur Stromerzeugung entdeckt. Seit Mitte der 1880er-Jahre gab es in Deutschland Kraftwerke zur regionalen Stromversorgung. Auf globaler Ebene setzte 1895 das erste Groß-Wasserkraftwerk an den Niagarafällen Maßstäbe. Und nicht weit von Forbach entfernt – im badischen Rheinfeldern – gingen ab 1898 die 20 Turbinensätze des damals größten europäischen Wasserkraftwerks in Betrieb.

Die Idee wird geboren

Angesichts der allgemeinen Aufbruchstimmung und des wachsenden Energiebedarfs in den Metropolen Mannheim und Karlsruhe verfolgte auch die badische Staatsregierung ehrgeizige Ziele. Fest stand: Die Berge und Flüsse des Schwarzwalds waren topografisch ideal für die Erzeugung von Strom mit Wasserkraft. Und was die technischen Möglichkeiten des Stromtransports in die Städte betraf, hatte man ebenfalls Grund zum Optimismus. Denn schon 1891 war die Fernübertragung von Hochspannungsstrom über beachtliche 175 km – von Lauffen am Neckar nach Frankfurt am Main – gelungen.

Und an der Murg? Auch hier entstanden erste Konzepte zur energetischen Nutzung von Wasserkraft – zunächst auf Initiative der sich ansiedelnden Papierindustrie. Schnell jedoch nahm die Regierung das Heft in die Hand, um Elektrizität für breitere Bevölkerungsschichten verfügbar zu machen. Konsequenz: Im Juli 1912 richtete das badische Innenministerium in Karlsruhe bei der Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaus eine „Abteilung für Wasserkraft und Elektrizität“ ein. Im Dezember desselben Jahres verabschiedete das Parlament das „Gesetz betreffend den Bau und Betrieb eines Murgwerks durch den Staat“.

Ein erster Entwurf für das geplante Projekt lag schon vor. Theodor Rehbock, renommierter Professor an der technischen Hochschule Karlsruhe, hatte sich ausgiebig den Kopf über das Thema zerbrochen. Seine Ideen fanden das Interesse der Badischen Staatseisenbahn, deren Generaldirektion 1908 eine Denkschrift mit dem Titel: „Die Wasserkraftanlage im Murggebiet oberhalb von Forbach“ herausgab. Seitens der Staatsregierung Baden übernahm Oberingenieur Rudolf Fettweis Anfang 1913 die Regie. Er und seine Mannschaft optimierten Rehbocks Pläne und 1914 konnte der Bau des „Badischen Murgwerks“ beginnen.

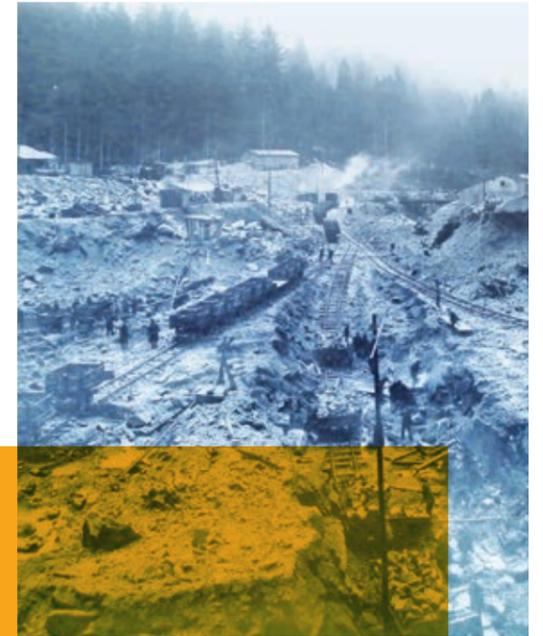
Von 1914 bis 1918

setzten Bauteams „auf Rechnung des Staates“ die erste Ausbaustufe des Projekts – bestehend aus Murg-Hochdruckwerk und Murg-Niederdruckwerk – um. 1917 ging das Niederdruckwerk in Betrieb, 1918 folgte das Hochdruckwerk. 1919 floss erstmals Strom via 110-kV-Hochspannungsleitung nach Karlsruhe und Mannheim. Genau zur richtigen Zeit. Denn aufgrund massiver Kohleknappheit nach dem Krieg waren brennstoffunabhängige Energiequellen bitter nötig.

1921

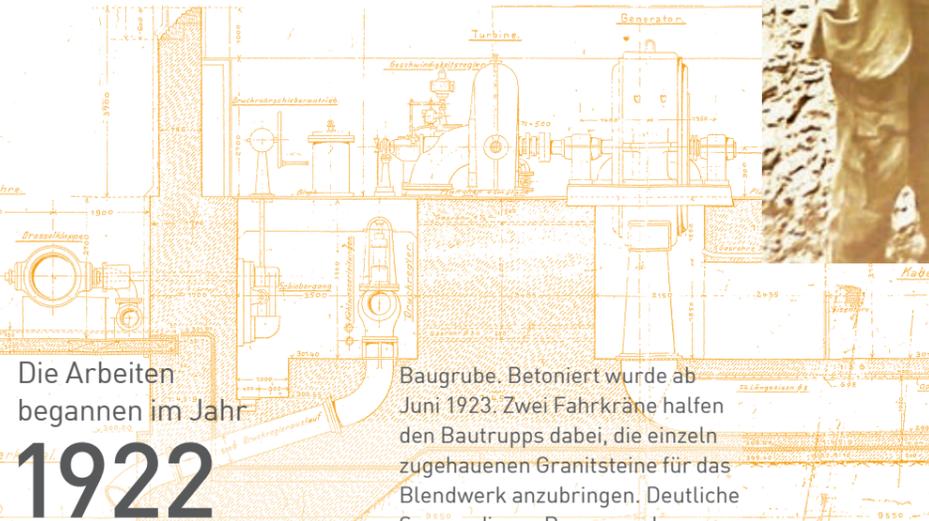
Die Schwarzenbach-Talsperre: Ein guter Plan

1921 wurde die „Abteilung für Wasserkraft und Elektrizität“ zur Badischen Landeselektrizitätsversorgung AG mit Rudolf Fettweis als erstem Vorstandsvorsitzenden, die sofort die Federführung über ein gigantisches Vorhaben übernahm: Das Schwarzenbachwerk mit der imposanten Schwarzenbach-Talsperre. Dabei bot das Hochtal des Schwarzenbachs perfekte Bedingungen: Ein breites, so gut wie unbewohntes Tal mit äußerst tragfähigem, nahezu wasserundurchlässigem Granituntergrund.



Leben auf der Baustelle Eine „Kleinstadt“ für die Großbaustelle

Zwischen 1921 und 1926 waren zeitweise bis zu 2.500 Arbeiter auf der Baustelle der Schwarzenbach-Talsperre beschäftigt – und für diese Menschen musste gesorgt werden. So entstand eine eigene kleine Stadt. Die Arbeiter wohnten in einer rund 1 km langen Barackenstraße am nördlichen Ufer des Stausees. Für den Bedarf des täglichen Lebens gab es u. a. zwei Frisöre, warme Brausebäder, einen Schuhmacher, eine Bäckerei, eine Metzgerei, ein Lebensmittelgeschäft, ein Gasthaus und sogar ein Kino – ergänzt durch eine eigene Feuerwehrration, ein Hospital und einen Polizeiposten. Ein kleines Baukraftwerk, das später als Raumünzachwerk in den Kraftwerkskomplex eingegliedert wurde, lieferte den benötigten Strom.



Die Arbeiten begannen im Jahr 1922

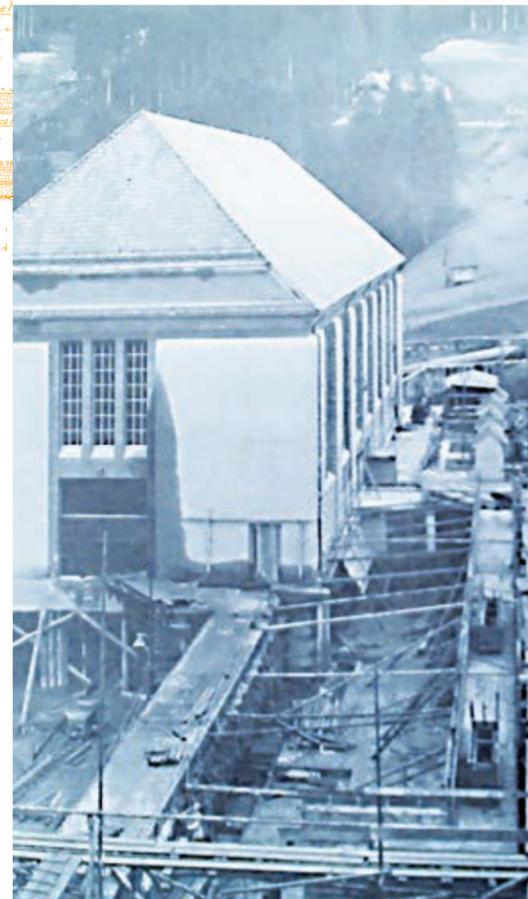
60 ha Wald wurden gerodet. Drei Häuser wurden abgerissen, nachdem im höher gelegenen Herrenwiestal für zwei Familien und die Naturfreunde drei neue Häuser gebaut worden waren. Für den Materialtransport legte man eine eigene Eisenbahnstrecke zum lokalen Steinbruch am Schneiderskopf an. Um die Wasserversorgung sicherzustellen, beschloss die Bauleitung, mehrere Quellen zu fassen und einen Hochbehälter zu errichten, mehrere Quellen zu fassen und einen Hochbehälter zu errichten, mehrere Quellen zu fassen und einen Hochbehälter zu errichten, mehrere Quellen zu fassen und einen Hochbehälter zu errichten.

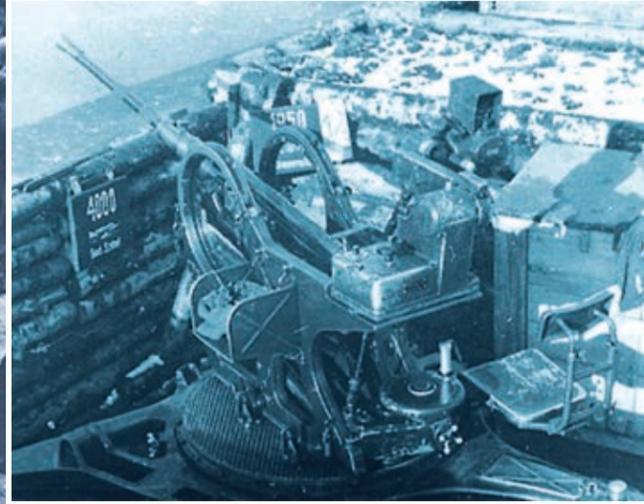
Baugrube. Betoniert wurde ab Juni 1923. Zwei Fahrkräne halfen den Bautrupps dabei, die einzeln zugehauenen Granitsteine für das Blendwerk anzubringen. Deutliche Spuren dieses Prozesses kann man übrigens heute noch sehen. Die gleichmäßig hervorstehenden Steinreihen an der Mauer sind Ihnen schon aufgefallen? Auf diese Konstruktion haben sich die Kranfahrbahnen damals gestützt. Drei Lagen Asphaltpappe – vor mechanischer Belastung geschützt durch 80 cm Beton – dichten bis heute die Wasserseite ab. Und um die alle 20 bis 30 Meter erforderlichen Dehnungsfugen „waterproof“ zu machen, griffen die Arbeiter auf Kupferbleche und Teerstricke zurück. Den Entnahmeturm für das Betriebswasser errichteten sie in der Mitte der Wasserseite der Staumauer.

1925

Im Frühjahr war das Gros der Anlagen fertiggestellt:

Der Druckstollen, das Apparatehaus, die Druckrohrleitung und die Kraftwerkserweiterung mit den Maschinen 6 und 7 in Forbach. Ein gutes Jahr später – im Juli 1926 – hieß es dann: Ortstermin für die badische Regierung und die Mitglieder des Landtags. Das Bauwerk wurde festlich geschmückt und machte viel Eindruck bei der politischen Prominenz. Die letztendliche amtliche Abnahme der Talsperre erfolgte am 6. November 1926.





Kurz vor Kriegsende drohte dann allerdings erneut Gefahr: Gemäß dem Prinzip der „verbrannten Erde“ beschloss die deutsche Führung, den Zugriff der Alliierten auf die Staumauer durch ihre vollständige Sprengung zu verhindern. Ein Befehl direkt aus Berlin – „Mit der Schwarzenbach-Talsperre ist nach militärischen Gesichtspunkten zu verfahren“ – erreichte Forbach zum Glück aber erst, als bereits französische Einheiten die Kontrolle übernommen hatten. Das Rudolf-Fettweis-Werk konnte in eine neue, bessere Ära starten.

1939

Das Kraftwerk im Krieg

Nach 13 friedlichen Betriebsjahren im Dienst der badischen Bevölkerung wurde unser Kraftwerk mit dem Beginn des 2. Weltkriegs zur „kriegswichtigen“ Anlage und erhielt zu seinem Schutz diverse Verteidigungsvorkehrungen –

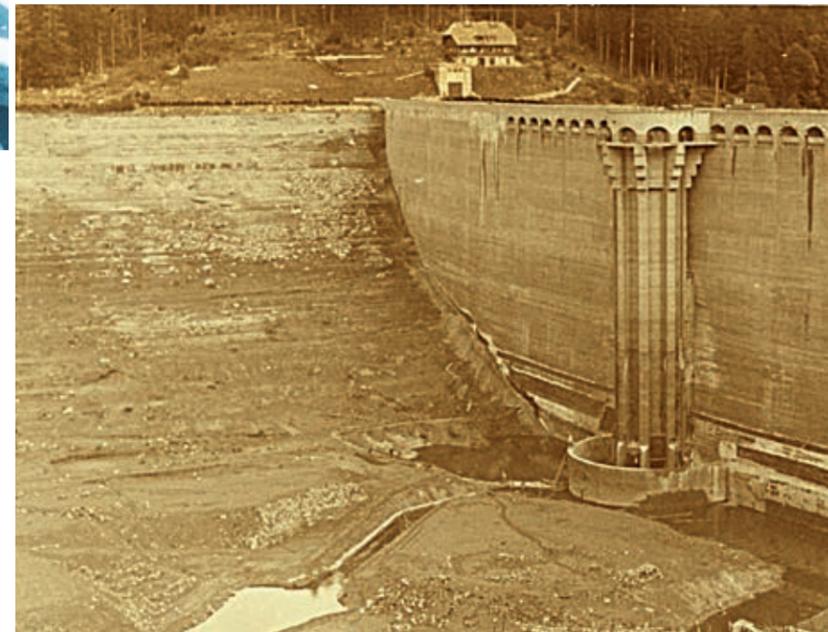
u. a. in Form von Geschützen, Flakstellungen und Sperrballonen. Am 19. Juli 1944 kam es dennoch zum großen Angriff: 136 Bomben mit einem Gewicht von jeweils 250 kg wurden auf die Staumauer abgeworfen. Ein Volltreffer beschädigte die linke Mauerkrone. Zusätzliche Schäden entstanden an zwei der Hochwasserentlastungsöffnungen. Die Granitsteine an der Luftseite blieben dank ihrer Stabilität fast unbeschädigt. Insgesamt also kam das Kraftwerk „mit einem blauen Auge“ davon. Und auch spätere Angriffe erzeugten keine nennenswerten Schäden.

„Mit der **Schwarzenbach-Talsperre** ist nach militärischen Gesichtspunkten zu verfahren.“

1952

Das Rudolf-Fettweis-Werk geht mit der Zeit: Sanierungen und Modernisierungen

Die Geschichte des Rudolf-Fettweis-Werks in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ist vor allem eine Chronik des Werterhalts und der kontinuierlichen Optimierung. 1951/52 stand das erste große Projekt auf der Agenda: Um die Bombenschäden zu beseitigen und die Wasserseite zu sanieren, wurde der See vollständig entleert. Darüber hinaus erhielt die Mauerfahrbahn einen neuen, zeitgemäßen Belag. Das alte Kopfsteinpflaster hatte ausgedient und wurde durch eine doppelte Asphaltsschicht ersetzt.



1969

Rundum-Modernisierung der Maschinen

In den Jahren 1969/70 stand die Rundum-Modernisierung der Maschinen des Niederdruckwerks oberhalb von Forbach an. 1987 beschlossen die Vorgänger der EnBW, die Speicherpumpe 1 der Maschine 6 des Schwarzenbachwerks zu erneuern. Bereits in den

Zwanzigerjahren hatte man die Maschinensätze des Schwarzenbachwerks mit Speicherpumpen ausgestattet, sodass die Anlage schon in ihrer Anfangszeit als Pumpspeicherkraftwerk richtungsweisend war. Die Pumpen von damals waren aber seit langem veraltet und ineffektiv. Jetzt endlich brachte aktuelle Technik inklusive Drehzahlregelung mittels Frequenzumrichter frischen Schwung in die Pumpenfunktion.



Im Januar

1986

trat die neue DIN-Norm „19700 Stauanlagen“ in Kraft, was in Forbach ab 1989 intensive Sicherheitsüberprüfungen nach sich zog. Ihr Ergebnis: So wuchtig die Staumauer auch dastand – sie war noch nicht vollkommen fit für die neuen Regeln. Denn diese verlangten, dass die Anlage selbst

einem Hochwasser standhalten müsse, wie es nur alle 1.000 Jahre vorkommt. So war wieder Handeln angesagt: In einem äußerst aufwändigen Verfahren erweiterten Baumannschaften die Drainagen unterhalb der Mauer, um Entlastung zu schaffen. Ein neues Mess- und Überwachungssystem brachte zusätzliche Sicherheit. Ebenfalls in dieser Sanierungsphase wurde der Kontrollgang in der Staumauer um insgesamt 160 Meter verlängert.

**1997**

wird die Talsperre auf den neuesten Stand gebracht

Mitte der 90er-Jahre wurde die Turbine des Raumünzschwerwerks an geänderte Zuflussbedingungen angepasst und dabei auf 50 Prozent ihrer bisherigen Leistung reduziert. Außerdem – und hier kam ein weiterer Kraftakt aufs Kraftwerk zu – war es Zeit, die Anlagenteile der Talsperre auf den neuesten Stand zu bringen. Um die Arbeiten durchzuführen, wurde der See am 15. April 1997 ein weiteres Mal komplett entleert. Rund zwei Drittel der Mauerhöhe an der Wasserseite verschwanden hinter einem Gerüst. Alle zugänglichen Stahlbauteile wurden entrostet und neu konserviert. Eine



besondere Herausforderung stellten die beiden mächtigen Kugelschieber des Betriebsauslasses dar. Diese Komponenten – mit einer lichten Weite von ca. 2 m und mehr als 10 t schwerem kugelförmigem Drehkörper – mussten Arbeiter direkt in der Schieberkammer zerlegen und danach über den darüber liegenden 50 m tiefen Schacht per Kran ins Freie schaffen. Nicht weniger mühevoll gestaltete sich später der Einbau neuer Absperrarmaturen am Grundablass der Staumauer. Aber alles gelang – und am 10. November 1997 war die Anlage wieder betriebsbereit.

2018

100-jähriges Jubiläum – und wichtige Schritte in die Zukunft

Die letzte große – diesmal verwaltungstechnische – Veränderung vor der Jahrtausendwende war, ebenfalls in den Jahren 1997/98, die Fusion von Badenwerk AG und

Energie-Versorgung Schwaben AG. Die EnBW übernahm die Verantwortung über das Rudolf-Fettweis-Werk – und die Anlagen in Forbach begannen in dieser Konstellation, ihren Teil zum ökologischen Umbau der deutschen Energieversorgung beizutragen. Seit 2010 sind die Planungen für den Umbau der traditionsreichen Anlage in ein modernes Pumpspeicherkraftwerk in vollem Gange. Anfang 2018 – im Jubiläumsjahr des Kraftwerks – wurden die ersten Schritte zum Genehmigungsantrag in die Wege geleitet.

Pumpspeicherkraftwerke: Hochleistungs-Akkus der Energiewende

Bis 2050 sollen im Rahmen der Energiewende 80 Prozent des Strombedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Dabei stehen wir vor einer großen Herausforderung: Energie aus Wind und Sonne, der zentrale Bedeutung in diesem Plan zukommt, ist manchmal im Überfluss, aber gelegentlich auch nur begrenzt verfügbar. Ideal wäre es daher, „grünen“ Strom an ergiebigen Tagen speichern zu können. Bei diesem Thema herrscht noch viel Entwicklungsbedarf. Eine rundum ausgereifte Speichermethode gibt es allerdings schon: Das Pumpspeicherkraftwerk.

An schönen Tagen steht viel Strom aus Sonnenkraft zur Verfügung – gut, wenn sich Teile davon speichern lassen.

Pumpspeicherkraftwerke speichern Energie, indem sie Wasser von einem Unter- in ein Oberbecken pumpen. Wird Strom benötigt, fließt das Wasser kraftvoll zurück ins Tal, treibt dort Turbinen an und ermöglicht so die Rückgewinnung der gespeicherten Energie. Dieses Prinzip lässt sich gut an die Erfordernisse der Energiewende anpassen. Steht beispielsweise an einem sehr sonnigen Tag, der noch dazu von einer kräftigen Brise auf dem Meer begleitet wird, sehr viel Strom aus erneuerbaren Quellen zur Verfügung, können damit die Pumpen für den Speicherprozess angetrieben werden. Bei trüber und windstiller Witterung kann man Strom – ebenfalls klimaschonend – per Wasserkraft erzeugen.

Damit spielen Pumpspeicherkraftwerke auch eine wichtige Rolle für die Stabilität der Stromnetze. Denn bei der Stromversorgung gilt die einfache Regel: Durchs Netz fließen darf nur so viel Strom, wie gerade verbraucht wird. Pumpspeicherkraftwerke eignen sich perfekt dazu, Ungleichgewichte zwischen Bedarf und Erzeugung wettzumachen. Ein weiteres Plus: Sie sind innerhalb kürzester Zeit aktivierbar – müssen also nicht lange „warmlaufen“ – und können so auch bei Kraftwerksausfällen unverzüglich einspringen.

Mehr Pumpspeicherkapazität muss her!

Aufgrund all der beschriebenen Vorteile sind sich die Akteure der Energiewirtschaft einig: Pumpspeicherkraftwerke können einen wertvollen Beitrag zur Energiewende leisten. Um hier in die Offensive zu gehen, kann man beispielsweise bestehende Anlagen konsequent erweitern und modernisieren. Der Ausbau des Rudolf-Fettweis-Werks in Forbach wäre ein erster wichtiger Schritt.

Windkraft ist eine der wichtigsten Säulen der Energiewende. Auch hier besteht regelmäßig Speicherbedarf.

Das Oberbecken ist wie ein „Mega-Akku“, der Energie bei Bedarf freigeben kann.



Im Überblick: Was Pumpspeicherkraftwerke alles können

- › Sie speichern große Mengen Strom wie ein gigantischer Akku.
- › Sie gleichen Unregelmäßigkeiten bei der regenerativen Stromerzeugung durch Sonne oder Wind aus.
- › Sie liefern auf Abruf Strom für den Markt.
- › Sie sind schwarzstartfähig – das heißt: Sie bauen in Notfällen das Stromnetz schnell wieder auf.
- › Sie bieten mit 80 Prozent einen der höchsten Wirkungsgrade unter den Speicheroptionen.

Vier Kraftwerke – ein Ziel: Saubere Energie. Das Rudolf-Fettweis-Werk heute

Auch wenn die ersten Anlagen des Rudolf-Fettweis-Werks bereits ihren hundertsten Geburtstag feiern können, erweist sich das Kraftwerk nach wie vor als das, was es vom ersten Moment an war: Eine hervorragende Idee. Murg, Raumünzach, Schwarzenbach, Seebach und andere Zuflüsse liefern das Wasser. Starke Gefälle ermöglichen eine effektive Energieerzeugung. Und schon bald könnte das Kraftwerk durch eine Erweiterung zu einem noch stärkeren Leistungsträger der Energiewende werden.

Insgesamt sieben Turbinen – fünf für das Murgwerk und zwei für das Schwarzenbachwerk – sind gemeinsam im Krafthaus Forbach untergebracht. Sie produzieren heute etwa 105 Millionen Kilowattstunden CO₂-freien Strom pro Jahr und sind so in der Lage, rechnerisch rund 30.000 Haushalte mit Strom zu versorgen.

Das Erste: Das Murgwerk

Das Murgwerk – die älteste Komponente des Rudolf-Fettweis-Werks – nutzt das Wasser der Murg und der Raumünzach, das in Kirschbaumwasen in einem Sammelbecken mit 353.000 m³ Fassungsvermögen angestaut wird. Vom Speicher wird das Wasser durch den 5,6 km langen Murgstollen und zwei Druckrohrleitungen auf die dem Murgwerk zugeordneten fünf Francis-Maschinensätze des Krafthauses geleitet. Bei einer Wasserfallhöhe von 145 m liefern die Turbinen maximal 22 MW Leistung. Nach seiner Verarbeitung fließt das Wasser ins Ausgleichsbecken Forbach, das ein nutzbares Volumen von 204.000 m³ bietet.

Das Raumünzachwerk



Das Größte: Das Schwarzenbachwerk

Der imposanteste Teil des Kraftwerkskomplexes ist dem Schwarzenbachwerk zugeordnet: Die Schwarzenbach-Talsperre. Mit ihrer mächtigen, rund 65 m hohen Mauer staut sie die Abflüsse des Schwarzenbachs, des Seebachs, der Biberach und des Hundsbachs sowie zahlreicher weiterer Bachfassungen zu einem rund 14 Millionen m³ fassenden Stausee. Das Wasser dieses Sees tost via Druckstollen und Druckrohrleitung mit einer mittleren Fallhöhe von 357 m in Richtung Forbach zum Schwarzenbachwerk und liefert Kraft für zwei Pelton-Turbinen, deren maximale Leistungsfähigkeit 43 MW beträgt. Ist die Arbeit verrichtet, wird das Triebwasser ebenfalls ins Ausgleichsbecken abgegeben.

Maschinenhaus mit Murgwerk und Schwarzenbachwerk (links im Bild)

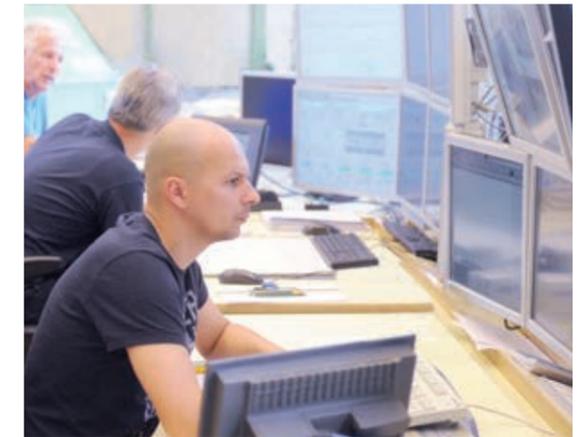


Ergänzend hierzu kann das Schwarzenbachwerk auch im Pumpmodus arbeiten – eine Tatsache, die diese Anlage in den Zwanzigerjahren zu einem der ersten großtechnisch betriebenen Pumpspeicherkraftwerke Europas machte. Die Funktionsweise: Das im Sammelbecken Kirschbaumwasen gestaute Wasser fließt über den Druckstollen und die Druckrohrleitungen des Murgkraftwerks zur Speicherpumpe des Schwarzenbachwerks. Diese fördert das Wasser dann – angetrieben durch den Motor-Generator – in den Schwarzenbach-Stausee.

Die Kleinen: Niederdruckwerk und Raumünzachwerk

Komplett gemacht wird das Rudolf-Fettweis-Werk durch das Niederdruckwerk und das Raumünzachwerk. Energiequelle des Niederdruckwerks ist das Ausgleichsbecken unterhalb des Maschinenhauses. Die beiden Maschinensätze kommen zusammen auf eine installierte Leistung von 2,2 MW.

Das Raumünzachwerk schließlich ist die kleinste Einheit im Komplex, die ursprünglich für die Versorgung der Baustelle des Schwarzenbachwerks errichtet wurde. Das zur Stromerzeugung genutzte Wasser der Raumünzach wird in einem Becken mit 20.000 m³ Nutzinhalt gesammelt und fließt mit 62 m Fallhöhe zur Turbine, die 550 kW Wirkleistung bietet. Anschließend lässt sich das Wasser durch einen Fallschacht in den Murgstollen einleiten und im Murgwerk nochmals nutzen.



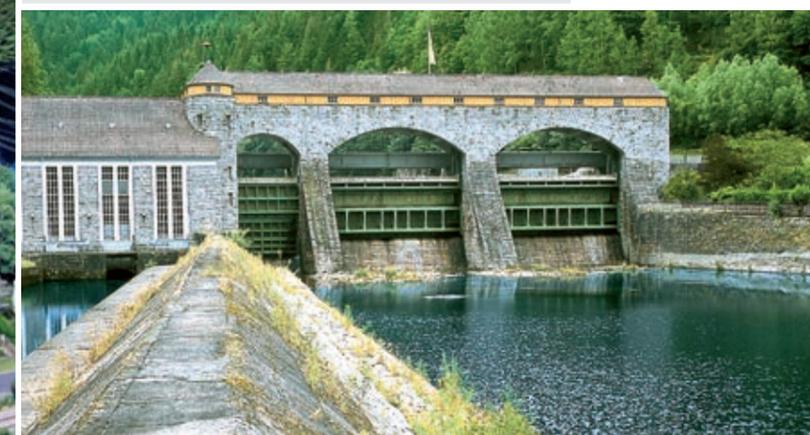
Moderne IT im Einsatz: Die Leitstelle des Rudolf-Fettweis-Werks

Wie viel Wasser fließt in die Stauseen?

10 m³ pro Sekunde fließen durchschnittlich in das Sammelbecken Kirschbaumwasen – ein Wert, der bei Hochwasser gut und gerne auf 200 bis 300 m³ pro Sekunde anschwellen kann. Der größte Zufluss seit Bestehen des Werks belief sich – am 19. Dezember 1947 – auf 435 m³ pro Sekunde bei Hochwasser, während der bisher niedrigste Zufluss bei 1,5 m³ pro Sekunde lag. Der Schwarzenbach-Stausee nimmt demgegenüber Zuflüsse von unter 0,1 m³ pro Sekunde im Sommer bis über 100 m³ pro Sekunde bei Hochwasser auf.

Alle Pegelstände werden schon lange durch ausgefeilte IT-Systeme kontrolliert und geregelt. Dabei steuert die Leitwarte des Rudolf-Fettweis-Werks neben den eigenen Anlagen auch das Pumpspeicherkraftwerk Glems und verschiedene Kleinstwasserkraftwerke, z. B. an Iller und Glatt.

Das Niederdruckwerk





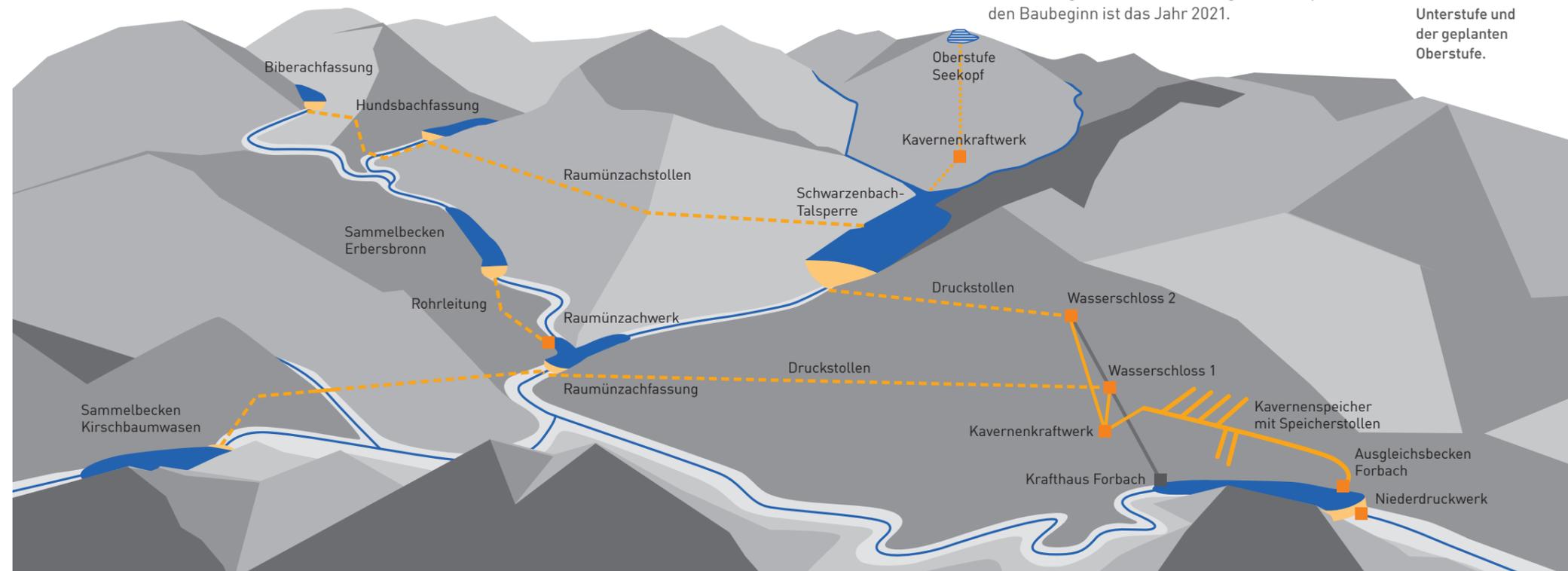
Die Schwarzenbach-Talsperre wird die Oberstufe des geplanten Pumpspeicherkraftwerks.

Mit Speicherkraft in die Zukunft: Die Ausbaupläne für Forbach

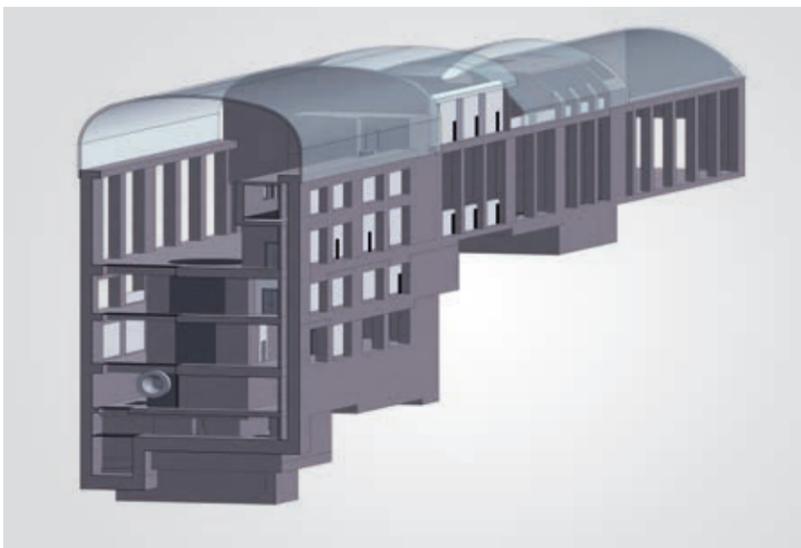
Wenden wir den Blick nochmals zurück zur Gründungszeit des Rudolf-Fettweis-Werks: Schon damals war die Anlage wesentliches Element im Rahmen einer „Energiewende“ – mit dem Ziel, die umfassende Elektrifizierung des Landes zu erreichen. Heute kommt es darauf an, die Aufgaben einer neuen, ökologischen Energiewende zu meistern. Und wieder ist unser Wasserkraftwerk mittendrin im Geschehen. Dabei geht es vor allem um eines: das Potenzial der Schwarzenbach-Talsperre für ein vollwertiges Pumpspeicherkraftwerk noch stärker auszuschöpfen.

Pläne für Ober- und Unterstufe

Die Überlegungen erstrecken sich auf zwei Bereiche: Oberstufe und Unterstufe. Die Idee in Bezug auf die Oberstufe: Oberhalb der Schwarzenbach-Talsperre könnte ein neuer Stausee angelegt werden, der die Schwarzenbach-Talsperre als Unterbecken nutzt. Dieses Konzept wurde jedoch erst einmal zurückgestellt, sodass der Fokus jetzt ganz auf die Unterstufe gerichtet ist. Hier hat die EnBW eine ganze Reihe von Erweiterungsoptionen untersucht. Durchgesetzt hat sich am Ende die so genannte Kavernenlösung, mit der sich die Belastungen für Umwelt und Bevölkerung während Bau und Betrieb deutlich minimieren lassen.



Das Rudolf-Fettweis-Werk mit der neuen Unterstufe und der geplanten Oberstufe.



Das Zukunftskonzept fürs Rudolf-Fettweis-Werk: Sowohl die neuen Kraftwerksanlagen als auch riesige Wasserspeicher befinden sich in Kavernen.

Das Konzept der Kavernen

Angelegt werden soll zum einen ein zusätzliches unterirdisches Wasserspeichersystem mit 200.000 m³ Volumen – bestehend aus einem etwa 1.000 m langen Hauptstollen sowie sechs Nebenstollen mit Längen von 210 bzw. 340 m. Zum anderen sieht der Plan vor, auch die Turbinen in den Felsen zu verlegen. Das über die Schwarzenbach-Talsperre gesammelte Wasser gelangt also zu einem neuen Kavernenkraftwerk, in dem sich das 50 MW starke Schwarzenbach-Kraftwerk mit einer Pumpturbine und das 18 MW starke Murgwerk als Laufwasserkraftwerk mit zwei Turbinen befinden. Das Schwarzenbach-Kraftwerk soll somit künftig in der Lage sein, Wasser bei einem „Überangebot“ von Energie in den Stausee zu pumpen bzw. bei Bedarf sauberen Strom aus Wasserkraft zu erzeugen. Insgesamt ist die neue Unterstufe für einen 7-stündigen Turbinenbetrieb ausgelegt. Neue Leitungen zum Abtransport des Stroms – auch das ist eine gute Nachricht für die Umwelt – sind nicht erforderlich.

Traditionsreiche Anlagen bleiben erhalten

Ein Grundsatz bei der Planung war es, die vorhandenen Anlagen weitestgehend weiter zu verwenden. So lassen sich sowohl die Schwarzenbach-Talsperre als auch das Speicherbecken Kirschbaumwasen mit den dazugehörigen Stollen ohne größere Veränderungen ins neue Konzept integrieren. Das bestehende Krafthaus kann aus wirtschaftlichen und denkmalschützerischen Gründen nicht eingebunden werden. Als Baudenkmal bleibt es aber selbstverständlich erhalten.

Der Weg zur Genehmigung

Das Raumordnungsverfahren – sowohl für die Unter- als auch für die Oberstufe – wurde bereits 2012 erfolgreich abgeschlossen. Ins Planfeststellungsverfahren zur Erlangung der Baugenehmigung geht die EnBW zunächst nur mit der Unterstufe. Hierfür wurde am 31. Januar 2018 beim Regierungspräsidium Karlsruhe der Zulassungsantrag gestellt. Eine abschließende Investitionsentscheidung für das Projekt ist allerdings noch nicht getroffen. Frühestmöglicher Zeitpunkt für den Baubeginn ist das Jahr 2021.

Einst fürs Kraftwerk – jetzt für die ganze Welt der Energie: Der Ausbildungsstandort Forbach im Wandel

Im Herbst 2018, passend zum großen Jubiläum, stellt das Kraftwerk Forbach seinen 200. Auszubildenden ein. Schon vor dem zweiten Weltkrieg wurde hier ausgebildet – und seit 1975 ist Forbach eine feste Größe unter den 10 Ausbildungsstandorten der EnBW.

Lernen in Forbach gestern und heute

Ausbildungsmeister Karl-Heinz Wacker erzählt



Karl-Heinz Wacker, Jahrgang 1959, ist seit November 2006 Ausbilder in Forbach. Mit seiner eigenen Lehre zum Maschinenschlosser war er 1975 einer der ersten beiden Azubis im Kraftwerk.

■ Natürlich hat sich viel verändert, seit ich hier angefangen habe – ohne Ausbildungswerkstatt oder hauptberufliche Ausbilder. Damals hat man Maschinenschlosser und Energieanlageelektroniker gelernt – daraus sind heute Elektroniker für Betriebstechnik, Industriemechaniker und Mechatroniker geworden. Das Thema Industrie 4.0 hat Einzug gehalten und wir beschäftigen uns sogar mit E-Mobilität.

Anfangs war die Ausbildung klar am Standort orientiert – wir haben die Auszubildenden selbst ausgesucht. Jetzt ist das Recruiting Center der EnBW in Karlsruhe erste Anlaufstelle für alle Bewerbungen. Außerdem sind unsere „Ausgelernten“ heute in allen möglichen Unternehmensbereichen – bis hin zum Offshore-Windpark – tätig.

Schlimm fand ich die Phase in den 80ern, als wir den jungen Leuten keine Übernahmegarantie bieten konnten. Heute bilden wir zum Glück wieder für den Eigenbedarf aus – mit steigenden Zahlen. Ich bin stolz auf den guten Ruf unserer Ausbildung. Wenn ich mich recht erinnere, ist bei den Abschlussprüfungen noch nie jemand durchgefallen.“



Eine eigene Ausbildungswerkstatt existierte noch nicht, als die ersten beiden Azubis ins Kraftwerk kamen. Zwischen den Gesellen standen sie an der Werkbank – direkt im Maschinenhaus, ohne Gehörschutz, oft nahe bei den Turbinen, die noch keine Schalldämmung hatten. Zwei Meister waren, quasi nebenberuflich, für die Ausbildung zuständig. Andererseits wurden die Lehrlinge sehr schnell ins Tagesgeschäft integriert, etwa beim Abschrauben von Traversen am Freileitungsnetz.

Anfang der 50er-Jahre war dann vorübergehend Schluss mit dem Ausbildungsstandort Forbach. Der Grund: Das Badenwerk, damals Betreiber des Kraftwerks, beschloss, die Ausbildung des Mitarbeiter Nachwuchses am Unternehmenssitz in Karlsruhe zu konzentrieren.

1975 änderte sich die Strategie. Um bei zunehmendem Lehrstellenmangel Flagge zu zeigen, stellte man das Angebot wieder auf eine breitere Basis und öffnete das Rudolf-Fettweis-Werk erneut für Auszubildende. Zwei junge Leute starteten im ersten Jahr ihre Ausbildungen zum Maschinenschlosser bzw. Energieanlageelektroniker, im zweiten Jahr gingen schon drei Lehrlinge ins Rennen. Seit 1999 kommen pro Lehrjahr sechs Azubis zum Zug. 1978 gab es erstmals feste hauptberufliche Ausbilder und 1984 entstand die kraftwerkseigene Ausbildungswerkstatt.

Wer sein Handwerk in Forbach lernte, tat dies lange Zeit auch für Forbach. Rund 75 Prozent der aktuellen Beschäftigten haben die Ausbildung in „ihrem“ Kraftwerk gemacht. Heute steht viel mehr als der Eigenbedarf des Standorts im Fokus. Auszubildende aus Forbach arbeiten in zahlreichen Kraftwerken der EnBW oder auch beim Netzbetreiber Netze BW. Und die Energiewende hat ebenfalls Einzug gehalten: Seit 2016 kooperiert die Forbacher Ausbildungswerkstatt mit dem Offshore-Bereich und fungiert, neben Heilbronn und Rostock, als EnBW-Ausbildungsstandort zum Thema Windkraft. So ist Forbach in Sachen „junge Energiespezialisten“ kräftig im Aufwind. 2017 machten sich erstmals neun statt sechs Azubis auf ihren spannenden Weg.

Engagierter Nachwuchs ist herzlich willkommen.



Von Forbach zur „Hohen See“

Ein Auszubildender macht seinen Weg

Marcel Seidt, Jahrgang 1998, hat im Februar seine Mechatroniker-Ausbildung in Forbach abgeschlossen. Seitdem pendelt er zwischen seiner Heimat und derzeit Hoboken in Belgien – um am Bau des Windparks „Hohe See“ mitzuwirken.

■ Meine Ausbildung habe ich 2014 begonnen. Nach Erzählungen von Bekannten war ich sicher: Das wird eine solide Sache!

Das erste Lehrjahr ist eigentlich ein Grundkurs in Mechanik. Im zweiten und dritten kommen Elektronik, Programmieren und Verkabeln dazu. Super fand ich, dass man dann auch schon verantwortungsvollere Jobs direkt in der Praxis übernimmt – im zweiten Lehrjahr z. B. bei der Revision des Wasserkraftwerks Bettenhausen. Gut war auch, dass wir immer geduldige Ansprechpartner hatten.

Eine Präsentation für Schüler zum Thema Windkraft hat mein Interesse für diesen Bereich geweckt. Im dritten Lehrjahr habe ich mich dann für ein Praktikum im Offshore-Sektor entschieden. Schon das Sicherheitstraining war spannend – und der Einsatz am Windpark Baltic 2 erst recht! Als ich schließlich gefragt wurde, ob ich nach meiner Ausbildung fest im Offshore-Bereich arbeiten will, musste ich nicht lange überlegen.“

Eine fundierte Ausbildung sorgt für beste Übernahmemechanismen.

Murgwerk
Jahresabfluss
315
Millionen m³



Rudolf Fettweis
Unter seiner
Leitung wurden
die Kraftwerks-
anlagen geplant
und gebaut.

Forbach im Schwarzwald

Murgwerk
Einzugsgebiet 247 km²
Mittlerer
Jahresabfluss 315 Mio. m³
Fassungsvermögen
Staubecken 353.000 m³

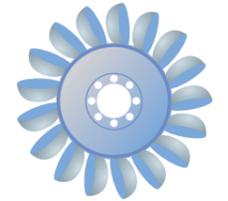


Kavernen-
Volumen
200.000
m³



Die erzeugte Energie von
50
Windkraftanlagen kann
gespeichert werden

Die neue Maschinenanlage für das Schwarzenbachwerk



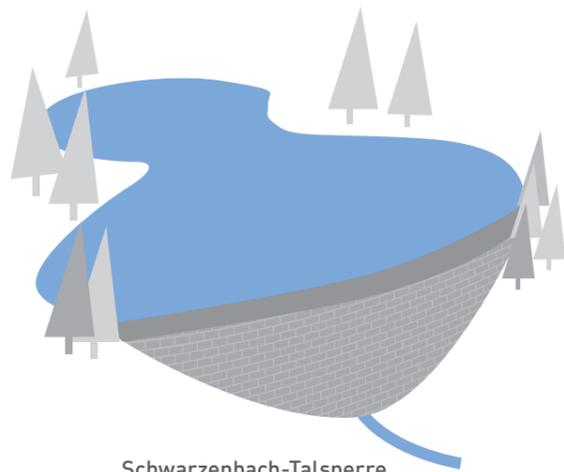
1 Pumpturbine
im Kavernenkraftwerk
Leistung 50 MW

Heute

Morgen



Mit bis zu **35** bar kommt
das Wasser über
3 Druckrohrleitungen
in Forbach an.

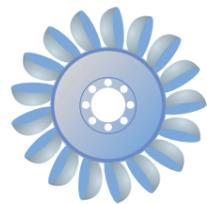


Schwarzenbach-Talsperre
Nutzinhalt 14,3 Mio. m³
Länge 2,2 km
Größte Oberfläche 66,17 ha
Höhe 65,3 m
Kronenlänge 400 m
Dicke der Staumauer
am Fuß 48,3 m
Mauerinhalt 283.871 m³



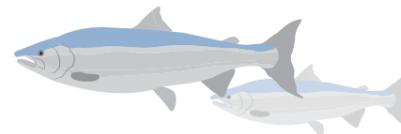
Murg- und
Schwarzenbachwerk
können rund
30.000 Haushalte
mit Strom versorgen.

Schwarzenbachwerk Maschinenanlage



2 Freistrahlturbinen
Leistung 43 MW
2 Synchrongeneratoren
Leistung 31.000 und 25.000 kVA
1 Speicherpumpe
Förderhöhe 230 m
Fördermenge 7,8 m³/Sek.

Der Lachs soll wieder heimisch werden



2
Fischlifte
für Niederdruckwerk und
Kirschbaumwasen



Bauzeit 4 Jahre
Frühestmöglicher
Baubeginn: 2021



Speicherkapazität für
7
Stunden
Turbinenbetrieb
am Stück

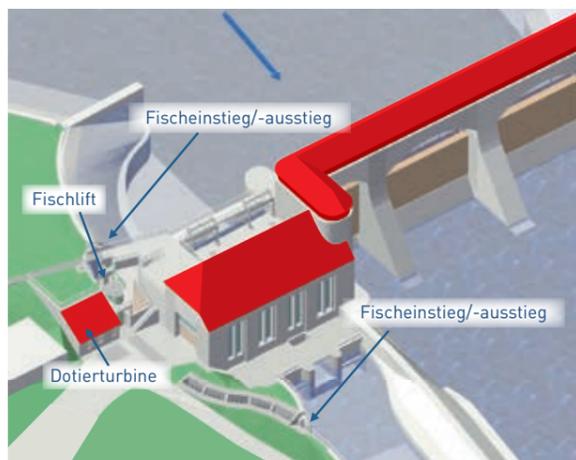
300
Millionen Euro

Investitionssumme
für Unter- und Oberstufe

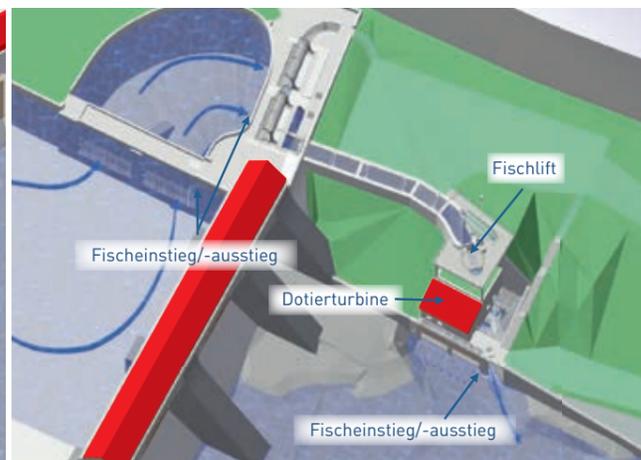
2.780 m
Stollenlänge



umfasst der neue
Kavernenspeicher:
1 Hauptstollen mit
6 Nebentollen



Der Entwurf für den Fischeinstieg am Niederdruckwerk in Forbach.



Der Plan für den Fischlift an der Wehranlage Kirschbaumwasen.

Naturschutz mit cleverer Technik: Ein Lift macht Fische mobil

Umweltfreundliche Stromerzeugung – das ist eines der zentralen Anliegen des Rudolf-Fettweis-Werks. Aber fest steht auch: Technik im großen Stil ist ohne Eingriffe in die Natur kaum zu haben. Zum Glück gibt es faszinierende Lösungen, die der Natur in solchen Situationen hilfreich unter die Arme – oder, in unserem Fall, die Flossen – greifen ...



Das Wehr des Niederdruckwerks: Ganz schön hoch für reisende Fische!

Die geplanten Fischeaufzüge für das Wehr in Kirschbaumwasen und das Wehr des Niederdruckwerks sind hierfür ein perfektes Beispiel. Sie packen das Problem an, dass diese Anlagen für Wanderfische – die in unserer Region zum Glück wieder immer häufiger unterwegs sind – zunächst unüberwindbare Hindernisse darstellen.

Eine maßgeschneiderte Lösung entsteht

Dabei gab es für die Ingenieure der EnBW und ihre Partner zunächst eine Menge zu tüfteln, denn an beiden Standorten herrschen recht schwierige Rahmenbedingungen: Die Lage zwischen Bundesstraße und Bahnlinie ist beengt und die Geländestufe hoch. Dazu kommen spezielle hydrologische Verhältnisse, da es im Tagesverlauf stark schwankende Wasserstände und Abflüsse gibt. Erste Konsequenz daraus: Der Bau einer konventionellen Fischtreppe musste von der Liste der Möglichkeiten gestrichen werden.

Um den Fischen den Auf- und Abstieg auf andere Weise zu ermöglichen, konzipierte die Firma Baumann Hydrotec den so genannten Hydro-Fischlift – eine platzsparende Lösung, die sich noch dazu ohne große

Eingriffe in die denkmalgeschützten Bestandsbauwerke integrieren lässt. Die Funktionsfähigkeit kann dabei ganz unabhängig von Wasserspiegelschwankungen im Oberwasser gewährleistet werden.

Und wie funktioniert der Fischlift?

Das Prinzip ist so raffiniert wie effektiv: Mittels Lockströmung werden die Fische in den Schwimmkolben, oder anders ausgedrückt: die Aufzugskabine, geleitet. Danach schließt sich die Einschwimmöffnung und der Aufzugsschacht wird geflutet. Durch den Auftrieb gleitet der Schwimmkolben nach oben. Am Ziel angelangt, öffnet sich der Ausstieg und die Fische schwimmen nach draußen. Durch die Entleerung der Röhre bewegt sich der Schwimmkolben dann wieder abwärts – bei Bedarf mit neuen Passagieren, die ihre Wanderung im Tal fortsetzen möchten.

Der Bau der Aufzugsanlagen soll noch im Herbst 2018 beginnen. Und wir wünschen allen rührigen Wasserbewohnern schon jetzt gute Reise!

Impressum

Herausgeber
EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Durlacher Allee 93, 76131 Karlsruhe
Stand: Juni 2018
Redaktion
Sibylle Chemnitz
Konzeption und Gestaltung
www.agentur-tandem.de
Fotos
Seiten 1 und 3–22: EnBW
Seite 2: Gemeinde Forbach
Seite 23: Getty Images
Druck
Kraft Premium GmbH, Ettlingen
Ein Unternehmen der Heer Gruppe

EnBW
Energie Baden-Württemberg AG

Durlacher Allee 93
76131 Karlsruhe
Telefon 0721 63-06
Telefax 0721 63-12725
ausbauforbach@enbw.com
www.enbw.com/ausbau-pumpspeicher