

Im März 2021 ging die Zentrale des Wasserkraftwerks Obermatt nach rund einem Jahr Bauzeit in Betrieb. Mit dem Neubau gelang Betreiber EBL der Spagat zwischen Erzeugungssteigerung und ökologischen Verbesserungen.



NEUE ZENTRALE UND FISCHÖKOLOGISCHE DURCHGÄNGIGKEIT MACHEN BIRS-KRAFTWERK OBERMATT ZUKUNFTSFIT

Ziemlich genau ein Jahr nach der Stilllegung der alten Anlage ging im März 2021 die neue Zentrale des Birs-Kraftwerks Obermatt in der Schweizer Gemeinde Zwingen in Betrieb. Im Zuge der Konzessionserneuerung hatte sich die Betreiberin der Anlage, die Genossenschaft Elektra Baselland (EBL), für einen Ersatzneubau entschieden. Für die Generalplanung des Projekts sorgte das bewährte Ingenieurbüro Hydro-Solar Water Engineering AG. Den gesamten Stahlwasserbau fertigte der Südtiroler Branchenspezialist Wild Metal GmbH. Der deutsche Niederdruckexperte Watec-Hydro GmbH lieferte das Herzstück der Anlage, eine auf 580 kW Engpassleistung ausgelegte Kaplan-Turbine mit vertikaler Welle und direkt gekoppeltem Permanentmagnet-Generator. Mit der Errichtung eines auf die Leitfischart Lachs ausgelegten Vertical-Slot-Pass und einer Fischabstiegshilfe stellte EBL die obligatorische ökologische Durchgängigkeit sicher. Darüber hinaus konnten die Engpassleistung und die Erzeugungskapazität des Kraftwerks trotz erhöhter Restwasserdotation erheblich gesteigert werden.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts stellte die Papierherstellung im Laufental im Kanton Baselland einen zentralen Industriesektor dar. Um den damit einhergehenden Energiebedarf zu decken, spielte die Stromproduktion aus Wasserkraft eine wichtige Rolle. Drei große Papierfabriken nutzten das hydroenergetische Potential der Birs, einem 75 km langen Nebenfluss des Rheins. In der Gemeinde Zwingen wurde 1913 nach der Auflösung der „Laufentaler Portlandzementfabrik“ auf dem freigewordenen Areal eine Holzstoff- und Papierfabrik errichtet. Mit der Erweiterung der Fabrik in den 1950er und 1960er-Jahren wurde auch das betriebs-eigene Ausleitungskraftwerk „Obermatt“ 1962 vollständig erneuert und mit zwei vertikalachsigen Kaplan-Turbinen ausgerüstet. Die fortschreitende Globalisierung, Umweltaspekte und geänderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen hatten im Laufe der Zeit

Auswirkungen auf die einstige Hochburg der Papiererzeugung. Anfang der 2000er-Jahre überflügelte der Dienstleistungssektor erstmals den Industrie- und Gewerbesektor, 2017 wurde in der letzten verbliebenen Papierfabrik in der Region der Betrieb endgültig eingestellt.

EBL ÜBERNIMMT KW OBERMATT

In der Zwingener Papierfabrik hatte man die Produktion bereits im Jahr 2004 stillgelegt und das weitläufige Areal im Anschluss an einen privaten Investor veräußert. Neben dem Handel von primär aus erneuerbaren Ressourcen – vorwiegend Wasserkraft – gewon-



Unterwasseransicht der alten Kraftwerkszentrale. Das alte Maschinengebäude und die am Bild rechts daneben befindliche Abwasserreingungsanlage wurden komplett rückgebaut.

Schalungsarbeiten beim Einbau des neuen Saugrohrs.



Foto: EBL

Bau- und Projektleiter Marco Weisskopf (li.) und Leif Karcheter vom Generalplaner Hydro-Solar Water Engineering AG.



Foto: EBL

nenem Strom ist EBL auch in den Bereichen Wärmeversorgung und Telekommunikation aktiv. Darüber hinaus erzeugt EBL alljährlich zukünftig insgesamt rund 4,3 GWh mit den eigenen Photovoltaik- und Wasserkraftanlagen. Nach der Übernahme des Kraftwerks führte EBL zwischen 2005 und 2006 eine weitreichende Sanierung der Anlage durch. Dabei wurden unter anderem die Stauklappe an der Wehranlage auf hydraulischen Betrieb umgerüstet, der Grundablass und die beiden Kanaleinlaufschützen ersetzt und mit elektrischen Antrieben ausgestattet. Für die Herstellung der Fischdurchgängigkeit wurde auf der orographisch rechten Seite der Wehranlage ein Borstenfischpass errichtet. Aus dem 925 m langen Oberwasserkanal mit einer mittleren Breite von 10 m wurden rund 5.000 m³ Sedimentansammlungen sowie etliche Tonnen an Zivilisationsmüll entfernt und fachgerecht entsorgt. Beim Einlaufbereich am Krafthaus wurden neue vertikale Schutzrechen und Teleskoprechenreinigungsmaschinen installiert. Die beiden Kaplan-Turbinen mit direkt gekoppelten Synchron-Generatoren wurden vollständig demontiert und einer Generalüberholung unterzogen. Die Umrüstung auf einen vollautomatischen Kraftwerksbe-

trieb bedingte zudem den Ersatz der mechanischen Turbinenregler durch ein Hydraulikaggregat mit elektronischem Regler sowie der gesamten Anlagensteuerung und des Netzan schlusses. Weil die Generatoren auf die in der Papierfabrik verwendete Spannung von 500 V ausgelegt waren, musste die Spannung für das Wasserkraftwerk auf 400 V transformiert werden. Diese Umwandlung mittels Transformator verursachte jährliche Erzeugungsverluste von ca. 80.000 kWh.

ERSATZNEUBAU BESTE OPTION

Wenige Jahre nach der Generalsanierung war die EBL im Zuge der 2016 auslaufenden Konzessionsgenehmigung mit einer neuen Problemstellung konfrontiert, die schließlich zu einem Ersatzneubau der Kraftwerkszentrale führen sollte. „Die Rahmenbedingungen hinsichtlich der Fischdurchgängigkeit in der Schweiz wurden in den vergangenen Jahren weiter verschärft. Betreiber von Wasserkraftwerken an der Birs sind dazu verpflichtet, ihre Anlagen für den Richtung Rhein flussaufwärts wandernden Lachs durchgängig zu gestalten. Dies erfordert Aufstiegsanlagen mit großen Abmessungen und breiten Becken. Beim Kraftwerk Obermatt wurde von den

Sachverständigen die Errichtung eines neuen Fischeaufstiegs direkt beim Krafthaus gefordert, weil die Hauptströmung der Birs durch den Ausleitungskanal verläuft“, erklärt Leif Karcheter, Projektleiter und Geschäftsführer des Generalplaners Hydro-Solar Water Engineering AG. Das Ingenieurbüro hatte seine Kompetenz schon bei der Sanierung des Altkraftwerks unter Beweis gestellt und kann nach 30-jähriger Tätigkeit auf mehr als 50 erfolgreich realisierte Projekte verweisen. EBL-Projektleiter Martin Strohmaier weist darauf hin, dass mehrere Punkte für die Errichtung eines neuen Maschinengebäudes sprachen: „Während des Bewilligungsverfahrens wurde vom Kanton ein Hochwasserschutzprojekt in der Gemeinde Zwingen initiiert. Dies brachte im Unterwasserkanal des Kraftwerks eine Absenkung des Wasserstands von rund 1 m mit sich, was in weiterer Folge beim Altbestand die Saugrohre der Turbinen ab Niedrigwasserabflüssen freigelegt hätte. Bei einem Neubau hingegen bedeutete dies einen Zugewinn an Fallhöhe. Der Zugang zum alten Krafthaus war zudem nur über das im Fremdbesitz stehende Gelände der ehemaligen Papierfabrik möglich und stellte ein rechtliches Problem dar. In wirtschaftlicher

WASSERKRAFTANLAGEN

30
JAHRE
HYDRO SOLAR



**WATER
ENGINEERING AG**

Ihr Gesamtplaner, wenn es innovativ,
kosteneffizient und langlebig sein soll.

H-S WATER ENGINEERING AG
Bachmatten 9
CH-4435 Niederdorf

Tel. +41 (0)61 963 00 33
info@hsweag.ch
www.hsweag.ch



Foto: EBL

Das neue Krafthaus wurde auf der gegenüberliegenden Seite des Birs-Ausleitungskanals hochgezogen.

Der Stababstand des fischfreundlichen horizontalen Schutzrechs beim Kraftwerkseinlauf misst 15 mm.



Die Südtiroler Wild Metal GmbH lieferte den gesamten Stahlwasserbau für das Projekt.



Hinsicht zeigte sich, dass ein Ersatzneubau in etwa ein Drittel mehr kosten sollte als der ansonsten notwendige Umbau am Altkraftwerk, dabei aber auch eine Vielzahl von Verbesserungen mit sich bringt.“

KRAFTHAUS WECHSELT DIE SEITE

Nach einer 6-jährigen Planungs- und Bewilligungsphase, bei der sich vor allem die Verhandlungen mit den Umwelt- und Fischereiverbänden schwierig gestalteten, wurde der EBL am 21. Mai 2019 die neue Konzession erteilt. „Die verpflichtende konstante Restwasserabgabe erhöhte sich bei der Neukonzessionierung von vormals 800 l/s auf 1,5 m³/s erheblich, zusätzlich werden der neue Fischaufstieg und -abstieg gemeinsam mit insgesamt 750 l/s dotiert. Die bewilligte Ausbauwassermenge wurde vorsorglich von 9,6 auf 15 m³/s erhöht. Aufgrund des Wasserdargebots, der Kanallänge und Geometrie erwies sich eine Ausbauwassermenge von 12,5 m³/s als wirtschaftlich sinnvolle Bemessungsgröße. Somit können starke Zuflüsse besser abgearbeitet und über das Jahr hinweg eine höhere Strommenge produziert werden“, so Martin Strohmaier. Im Anschluss an die Ausschrei-

bung konnte das Projekt im März 2020 schließlich in die Umsetzungsphase übergehen. Das neue Maschinengebäude wurde dem alten Standort gegenüberliegend auf der anderen Seite des Ausleitungskanals errichtet, wodurch für das Wartungspersonal freie Zugänglichkeit zur Anlage ermöglicht wurde. Die Verlegung des Maschinengebäudes brachte laut Martin Strohmaier noch einen weiteren Vorteil mit sich: „Auf dem Areal der ehemaligen Papierfabrik werden zukünftig Wohngebäude errichtet. Da die alten Maschinensätze nicht ganz rund liefen und dadurch Schwingungen verbreiteten, hätte dies Potential für Schwierigkeiten mit den Anrainern bedeutet. Beim neuen Maschinensatz sorgt eine bauliche Körperschallentkoppelung dafür, dass weder Geräusche oder Schwingungen vom Krafthaus nach außen dringen.“

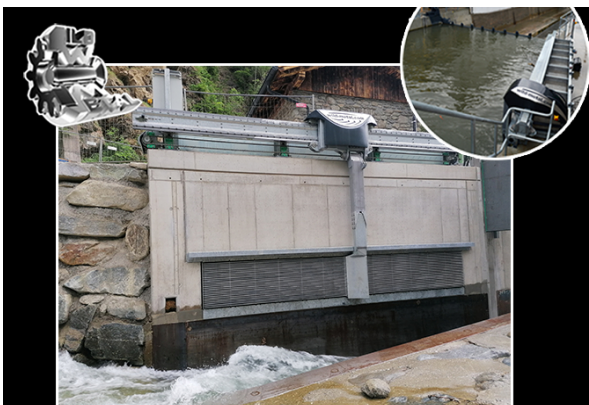
WEG FREI FÜR DEN LACHS

Als Fischaufstieg wurde ein insgesamt rund 130 m langer Vertical-Sot-Pass gebaut, der den wanderwilligen Gewässerlebewesen am Krafthaus vorbei eine Passage ins Oberwasser ermöglicht. Die einzelnen Becken des mit 360 l/s dotierten Fischaufstiegs wurden an die

Leitfischart Lachs angepasst und messen jeweils 3 m in der Länge und 2,25 m in der Breite. Martin Strohmaier lässt nicht unerwähnt, dass das Kraftwerks Obermatt als erste Anlage an der Birs für Lachse durchgängig gestaltet wurde und somit eine Vorbildrolle einnimmt. Der Fischabstieg wurde als Kaskadenlösung realisiert. Um den beträchtlichen Höhenunterschied von fast 6 m auf kürzester Distanz zu überwinden, werden die Fische über eine Rinne und zwei Auffangbecken ins Unterwasser geleitet. Dotiert wird der Fischabstieg mit maximal 390 l/s. Das Wasser vom Fischabstieg wird seitlich des Einstiegsbereichs der Fischtreppe eingeleitet und bewirkt dadurch eine Lockströmung als Aufstiegsanreiz.

SÜDTIROLER LIEFERN STAHLWASSERBAU

Das neue Stahlwasserbauequipment fertigte der Südtiroler Branchenexperte Wild Metal GmbH, dessen bewährte Lösungen im gesamten Alpenraum zum Einsatz kommen. Sämtliche hydromechanische Komponenten mit elektrischen, ölhdraulischen oder manuellen Antrieben wie Absperr-, Regulier- und Hübschützen, Grundablass mit aufgesetzter



Wild Metal GmbH • Handwerkerzone Mareit Nr. 6
39040 Ratschings (BZ) • Italien

Wild Metal GmbH



- Stahlwasserbau
- Patentiertes Coanda-System GRIZZLY
- Rechenreinigungsmaschinen
- Schützen
- Rohrbrücheinrichtungen
- Einlaufrechen
- Komplette Wasserfassungssysteme

Tel. +39 0472 759023 www.wild-metal.com
Fax +39 0472 759263 info@wild-metal.com

We clean water



Watec-Hydro lieferte eine doppelregulierte Kaplan-Turbine mit vertikaler Welle und direkt gekoppeltem Permanentmagnet-Generator. Unter Volllast erreicht die für höchste Wirkungsgrade optimierte Turbine 580 kW Engpassleistung.



Montagearbeiten im Maschinenhaus Anfang Februar 2021

Klappe und die Dammbalken für Saugrohr und Fischaufstiegshilfe wurden individuell angefertigt. Beim Kraftwerkseinlauf wurde ein 18 m langer und 2 m hoher fischfreundlicher Horizontalrechen mit einem Stababstand von 15 mm montiert. Eine pegelregelte Rechenreinigungsmaschine mit Elektroantrieb entfernt Geschwemmsel und Treibgut vom Einlaufbereich und sorgt für optimale Zuflussbedingungen. Zum Leistungsumfang der Südtiroler zählten auch die Ausführung des Hydraulikaggregats und die Verrohrung der Hydraulikleitungen. An der Wehranlage wurde die Abdichtung der Wehrklappe saniert. Die beiden Einlaufschützen am Beginn des Oberwasserkanals werden von Wild Metal nachgängig von Spindelantrieben auf Zahnstangenantrieb umgerüstet und mit einem elektronischen Messsystem ausgestattet.

HOCHEFFEKTIVE TURBINE

Das Herzstück der neuen Kraftwerkszentrale, eine doppelregulierte vertikalachsige Kaplan-

-Turbine des Typs KDP, stammt vom deutschen Niederdruckexperten WATEC-Hydro GmbH. Der Generator wurde in Kooperation mit einem Institut für elektrische Anlagen und Maschinen entwickelt und ist direkt mit dem 4-flügeligen Laufrad DN1700 der Turbine gekoppelt. Das Funktionsprinzip des Generators basiert auf der aus dem Windkraftbereich bekannten Permanentmagnet-Technik, wodurch die Maschine mit starrer Drehzahl ohne Elektronik betrieben werden kann. Diese integrierte Bauweise ohne zusätzliche Lager kombiniert die Einfachheit und Zugänglichkeit klassischer Anlagen mit einer hervorragenden Energieausbeute und hohen Gesamtwirkungsgraden. Das 4-flügelige Laufrad DN1700 besteht aus kavitationsbeständigem Stahl und wurde, wie sämtliche Komponenten der Turbine, mit höchster Präzision gefertigt. Bei einer Nettofallhöhe von 5,44 m und einem maximalen Nenndurchfluss (Überöffnung) von 14,16 m³/s erreicht die Turbine eine mechanische Wirkleistung von bis zu 662 kW. Der luftgekühlte Generator dreht

wie die Turbine mit exakt 200 U/min und wurde auf eine Nennscheinleistung von 700 kVA ausgelegt. Komplettiert wurde der WATEC-Hydro Lieferumfang durch die Turbinen-Schalung, die Halbspiralwand mit Stahlsporn und den Saugrohrkrümmer.

MODERNE STEUERUNG VON ALTEM BEKANNTEN

Bei der Vergabe der Elektro- und Leittechnik setzte die EBL wieder auf die Kobel Elektrotechnik AG, die bereits bei der Revitalisierung des Altkraftwerks die Steuer- und Regeltechnik ausgeführt hatte. Das Schweizer Unternehmen aus Affoltern hat sich in seiner bald 50-jährigen Tätigkeit auf die Steuerung von Wasserkraftwerken spezialisiert und kann in seinem Portfolio mittlerweile auf weit über 1.000 realisierte Projekte in mehr als 70 Ländern verweisen. „Das Konzept der Kobel Elektrotechnik AG bietet einen innovativen Mix aus marktüblichen Komponenten, die dem neusten Stand der Technik entsprechen, und speziell entwickelten Lösungen für die Wasserkraft. Die Steuerung des Kraftwerks







**Kaplanturbinen
Wasserkraftanlagen**

Watec Hydro GmbH | Alpenstraße 22 | D-87751 Heimertingen
Tel.: +49 (0) 83 35/98 93 39-0 | E-Mail: info@watec-hydro.de

www.watec-hydro.de

Technische Daten

- Ausbauwassermenge: 12,5 m³/s
- Nettofallhöhe: 5,44 m
- Länge Ausleitungskanal: ca. 925 m
- Stahlwasserbau: Wild Metal GmbH
- Turbine: doppelregulierte Kaplan
- Laufrad: 4 Flügel DN1700
- Drehzahl: 200 U/min
- Engpassleistung: 580 kW
- Hersteller: WATEC-Hydro GmbH
- Generator: Permanentmagnet
- Nennscheinleistung: 700 kVA
- E- & Leittechnik: Kobel Elektrotechnik AG
- Regelarbeitsvermögen: ca. 2,3 GWh/a



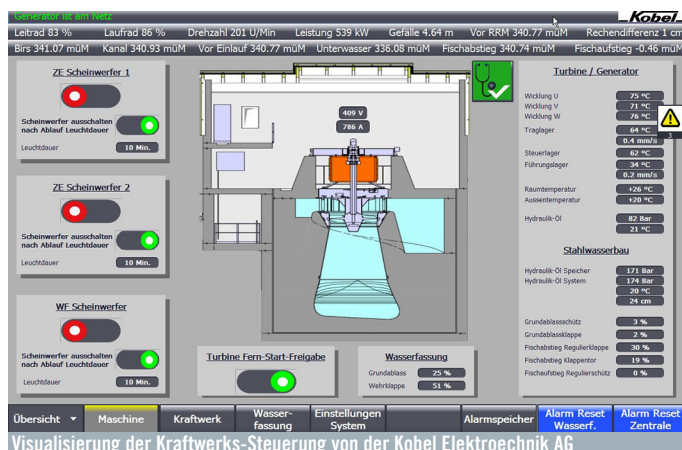
Obermatt ist modern, entspricht allen Sicherheitsanforderungen und besitzt eine bedienerfreundliche Benutzeroberfläche“, sagt Kobel-Projektleiter Patric Bertschy. Die Leittechnik übernimmt die Synchronisation und Kopplung des Generators ans Elektrizitätsnetz, die Regelung der zufließenden Birs auf das gewünschte Stauziel, sowie die Ansteuerung von Hydraulik, Fischaufstieg und -abstieg und der Dammbalkenschütze. Zwei Kameras für die Beobachtung der Anlage in Echtzeit und eine Funkbedienung der Stellglieder runden den Lieferumfang der Kobel Elektrotechnik AG ab. Dabei wird die Anlage stets nach den neusten Sicherheitsvorschriften überwacht und im Falle eines Fehlers kontrolliert heruntergefahren. Der aktuelle Zustand des Kraftwerks wird dem Anlagenwart per SMS mitgeteilt. „Der Fokus des Steuerungskonzepts liegt stets darauf, dem Kraftwerk einen möglichst hohen Automatisierungsstandard zu verleihen und dabei die Bedienung komfortabel, aber auch bewusst einfach und verständlich zu gestalten. Dabei ist die langjährige Erfahrung der Kobel Elektrotechnik AG in der Wasserkraftbranche ganz klar spürbar“, bekräftigt Bertschy.

NEUBAU MACHT SICH BEZAHLT

Die Inbetriebnahme der neuen Kraftwerkszentrale Mitte März ging fast ein Jahr nach

der Stilllegung des mittlerweile rückgebauten Altkraftwerks problemlos über die Bühne. Trotz der erheblich gesteigerten Restwasserabgabe und einer damit einhergehenden fast-Verdreifachung der nicht mehr nutzbaren Wassermenge kann die Anlage im Regeljahr zukünftig rund 2,3 GWh Ökostrom produzieren. Dies entspricht einer Steigerung von rund 15 Prozent, die Engpassleistung des Kraftwerks bei vollem Wasserdargebot erhöhte sich um rund ein Drittel gegenüber dem Altbestand. „Das Projekt wird mir trotz des schwierigen Bewilligungsverfahrens gut in Erinnerung bleiben. Die Zusammenarbeit mit den beteiligten Unternehmen und vor allem der EBL gestaltete sich stets konstruktiv und lösungsorientiert. Das Projekt hat auch gezeigt, dass die Herstellung von Fischdurchgängigkeit nicht automatisch eine Belastung für ein Wasserkraftwerk darstellen muss. In der Form wie wir es umgesetzt haben, profitieren sowohl die Betreiber durch die gesteigerte Erzeugungskapazität als auch das Gewässersystem durch die ökologischen Verbesserungen“ resümiert Hydro-Solar-Projektleiter Leif Karcheter. Als zusätzliche ökologische Ausgleichsmaßnahme wird die EBL ein Auengebiet im Unterlauf des Kraftwerks erweitern und renaturieren. EBL-Projektleiter Martin Strohmaier kann nach der Wiederinbetriebnahme des Kraftwerks ebenfalls ein

positives Fazit ziehen: „Die beteiligten Unternehmen WATEC-Hydro, Wild Metal, Kobel und vor allem Hydro-Solar als Planer überzeugten durch viel Kompetenz, Ideenreichtum und Teamgeist. Auch die sehr gute handwerkliche Arbeit und das kooperative Zusammenspiel haben das Vertrauen in die Firmen gestärkt. Ein neues Krafthaus am Stand der Technik zu bauen war definitiv die richtige Entscheidung. Das Projekt wirtschaftlich darstellbar zu machen und für die verschiedenen Entscheidungsträger akzeptabel zu gestalten war keine leichte Aufgabe. Unter den aktuellen Bedingungen der Konzession wäre das bestehende Kraftwerk trotz KEV-Förderung unrentabel geworden. Die alte Produktion wäre um 25 Prozent eingebrochen, ohne Chance mit der verbleibenden KEV in den letzten zehn Jahren einen größeren Teil der Investitionen wieder zu erwirtschaften. Der Neubau ermöglichte nicht nur eine bessere Anströmgeometrie für das Wasser, sondern vor allem eine mit Abstand bessere, durch den Gutachter anerkannte Lösung der Fischdurchgängigkeit. Daher wurde dieser Standort in den genannten Punkten für die nächsten 60 Jahre zukunftssicher gemacht. Durch den intensiven Planungsprozess, der von viel Detailarbeit über mehrere Jahre durchgeführt wurde, profitieren jetzt alle Seiten.



Kobel

Steuer- und Regeltechnik für die Energieerzeugung

Turbinensteuerungen
Netzparallel-Schaltanlagen
Rechensteuerungen

Drehzahlregler
Lastregler
Wasserstandsregler

www.kobel.swiss
contact@kobel.swiss

Tel.
+41(0)34 435 14 13

Kobel Elektrotechnik AG, Bühlmatt 1, 3416 Affoltern i/E