

Am Auslauf des Werkskanals in Gerlafingen hat die ADEV Energiegenossenschaft im April 2022 das neue Kleinwasserkraftwerk Moosbrunnen 3 in Betrieb genommen. Wenige 100 m weiter unterhalb wurde am Emmenwehr Biberist die ökologische Durchgängigkeit durch die Errichtung einer Fischaufstiegshilfe hergestellt.



ADEV BAUT NEUES KLEINKRAFTWERK UND STELLT ÖKOLOGISCHE DURCHGÄNGIGKEIT AN DER EMME HER

Im Frühjahr 2022 hat die Schweizer Energiegenossenschaft ADEV mit dem Kleinwasserkraftwerk Moosbrunnen 3 ihre neueste Ökostromanlage erstmals in Betrieb genommen. Die Anlage in der Gemeinde Gerlafingen entstand innerhalb rund eines drei-viertel Jahres am Auslauf eines bestehenden Werkskanals. Das Kraftwerk nutzt eine bislang ungenutzte Fallhöhe von 2,75 m und eine Ausbauwassermenge von bis zu 15 m³/s, womit die Kaplan-Turbine eine Engpassleistung von 279 kW erreichen kann. Rund 300 m weiter flussabwärts war die ADEV zudem federführend an der Sanierung des Emmenwehr Biberist beteiligt. An der Wehranlage wurde die ökologische Durchgängigkeit durch die Errichtung einer technischen Fischaufstiegsanlage hergestellt. Darüber hinaus wird das Restwasser am Wehr nun durch eine neue Dotier-Turbine zur Stromgewinnung verwendet.

Die Entstehung der Schweizer ADEV Energiegenossenschaft geht ursprünglich auf eine Anti-Atomkraftbewegung zurück, die sich gegen ein geplantes AKW richtete. 1985 folgte die offizielle Gründung als „Arbeitsgemeinschaft für dezentrale Energieversorgung ADEV“. Bald 40 Jahre nach der Gründung besitzt die ADEV, die in Liestal im Kanton Basel-Landschaft ansässig ist, rund 120 Erzeugungsanlagen. In Summe produzieren diese alljährlich rund 50 Millionen kWh Energie, wobei fast ausschließlich erneuerbare Quellen genutzt werden. 2021 erzeugte die ADEV in Summe 33,5 GWh Strom, wovon jeweils ca. 34 Prozent aus Photovoltaik und Wasserkraft stammen, 24 Prozent werden aus Windkraft erzeugt, hinzu kommen 19,8 GWh Wärmeproduktion. „An diesen Zahlen lässt sich ablesen, dass die Energieerzeugung aus nachhaltigen Ressourcen

bei der Genossenschaft einen äußerst hohen Stellenwert besitzt“, so Stefan Appenzeller und Thomas Tribelhorn im Gespräch mit

zek HYDRO. Ende 2020 hat Thomas Tribelhorn Stefan Appenzeller nach dessen 13-jähriger Tätigkeit als Vorsitzender des Verwal-



Neben der Errichtung der Fischaufstiegshilfe wurde am Emmenwehr Biberist auch die Einlaufsituation in den Kanal optimiert und der Fischschutz gewährleistet.

tungsrats abgelöst, seither leitet Appenzeller die Stabstelle Spezialprojekte bei der ADEV.

KRAFTWERKSSTANDORT WIEDERBELEBT

Das neueste Wasserkraftwerk der ADEV, das Kraftwerk Moosbrunnen 3 in Gerlafingen im Kanton Solothurn, hat im Frühjahr 2022 seine ersten Kilowattstunden eingespeist. Entstanden ist die Anlage am Auslauf eines insgesamt rund 4,5 km langen Werkskanals, der 1910 errichtet wurde. Der Kanal diente zum Betrieb mehrerer Wasserkraftwerke, deren Strom von einem großen Stahlproduktionsunternehmen genutzt wurde. 2014 wurden die zwei bestehenden Kleinkraftwerke Moosbrunnen 1 und 2 durch die ADEV von der Stahl Gerlafingen AG erworben. Oberhalb dieser beiden Anlagen liegt noch ein weiteres Kleinkraftwerk, das sich im Besitz des Energieversorgers BKW befindet. „Mit der Übernahme der beiden Kraftwerke haben wir auch ein Grundstück am Ende des Werkskanals übernommen. An dieser Stelle gab es früher bereits ein Kraftwerk, das allerdings vor ca. 20 Jahren stillgelegt wurde. Gemeinsam mit dem Kanton wurde ein Teilnutzungsplan entwickelt, um das brachliegende Energiepotential für den Bau eines neuen Kraftwerks nutzen zu können. Das Projekt ging innerhalb eines Jahres durch alle Ämter, was für die Genehmigung eines Wasserkraftwerks eine bemerkenswerte Zeit darstellt“, so Appenzeller. Bis es zum ersten Spatenstich kommen konnte, vergingen allerdings noch mehrere Jahre. Erst mit der 2020 erhaltenen Zusage für den geförderten Ökostromtarif „Kostendeckende Einspeisevergütung“ (KEV) für einen Zeitraum von 15 Jahren stand das Projekt auch in wirtschaftlicher Hinsicht auf sicheren Beinen.

SPEZIELLE KAPLAN-TURBINE

Die Bauarbeiten starteten schließlich im März 2021 mit dem Aushub und der Errichtung des Zulaufkanals. „Glücklicherweise



blieben wir während der Bauphase von Wassereintritten verschont, die Emme kann im Hochwasserfall bis zu 500 m³/s führen“, sagt Thomas Tribelhorn. Appenzeller ergänzt, dass die Grundwasserthematik bei dem Projekt eine wichtige Rolle spielte. Wegen der Bedenken von Anrainern, wonach das neue Wasserkraftwerk den Grundwasserspiegel absenken könnte, kommt eine speziell konstruierte Turbine zum Einsatz, die relativ hoch im Krafthaus eingebaut werden konnte. Konkret handelt es sich um eine Kaplan-Turbine mit vertikaler Welle in teilgehebter Ausführung, wobei die Wasserspiegellage in der Turbinenkammer durch bautechnisch/hydraulische Maßnahmen erhöht wird. Im Gegensatz zu einer vollgeheberten Ausführung benötigt diese Variante zum Turbinenstart keine separate Vakuumpumpe. „Die teilgeheberte Variante bietet den Vorteil, dass die Eintiefung des notwendigen Saugrohrkrümmers, welcher eine relativ große Grundfläche besitzt – und damit hohen Baukosten unterworfen ist

– reduziert wird. Bei Moosbrunnen hebern wir den Wasserspiegel innerhalb der Turbinenkammer um 60 cm. Diese Höhendifferenz kann also unmittelbar als Ersparnis beim Aushub für das Fundament des Saugrohres betrachtet werden“, erklärt Markus Gerster, Leiter Konstruktion & Planung bei Wattec-Hydro GmbH. Die deutschen Experten für den Niederdruckbereich lieferten für das Projekt Moosbrunnen 3 ein elektromechanisches Komplettpaket, bestehend aus der Kaplan-Turbine und Permanentmagnet-Generator sowie die Schalungsteile für die Saugrohrkrümmerschaltung und die Halbspiralschalung der Turbinenkammer. Unter Vollast erreicht die auf eine Bruttofallhöhe von 2,75 m ausgelegte Maschine eine Engpassleistung von 279 kW. Der direkt mit der Turbinenwelle gekoppelte Generator ermöglicht dem Maschinensatz dank Permanentmagnet-Technologie, die bislang vor allem bei Windkraftanlagen genutzt wird, äußerst hohe Wirkungsgrade. Stefan Appenzeller merkt an,



WILDMETAL
HYDRO POWER SOLUTIONS

- Stahlwasserbau
- Patentiertes Coanda-System GRIZZLY
- Rechenreinigungsmaschinen
- Schütze
- Rohrbrücheinrichtungen
- Einlaufrechen
- Komplett Wasserfassungssysteme aus Stahl

Wild Metal GmbH

Handwerkerzone Mareit Nr. 6 • I-39040 Ratschings (BZ)

Tel. +39 0472 759023

Fax +39 0472 759263

www.wild-metal.com

info@wild-metal.com



Watec-Hydro lieferte für das Kraftwerk Moosbrunnen 3 eine doppelregulierte Kaplan-Turbine mit direkt gekoppeltem Permanentmagnet-Generator. Im Regeljahr deckt die Anlage mit einem Erzeugnis von ca. 1,6 GWh den Strombedarf von rund 360 Haushalten.



Foto: ADEV

Die Kobel Elektrotechnik AG lieferte das komplette elektro- und leittechnische Equipment für das Kraftwerk Moosbrunnen 3, die Dotier-Turbine und den Stahlwasserbau am Emmenwehr.



Foto: ADEV

„Die Anlage wurde für eine Ausbauwassermenge von 13 m³/s genehmigt. Wir wissen allerdings, dass der Kanal durch Grundwassereintritte oft deutlich mehr Wasser führt. Deswegen wurde die Maschine auf einen maximalen Durchfluss von 15 m³/s ausgelegt, womit wir über das Jahr gerechnet ein nicht zu vernachlässigendes Plus an Energie erzeugen können.“ Mit der Ausführung des gesamten elektro- und leittechnischen Equipments wurde die bewährte Schweizer Kobel Elektrotechnik AG beauftragt, die sich seit mehr als 30 Jahren als zuverlässiger Partner der ADEV erwiesen hat. Diese schnürte für das Projekt ein Komplettpaket, das die vollautomatische Stromerzeugung mit einem Höchstmaß an Effizienz gewährleistet. Zur Einspeisung des erzeugten Stroms ins öffentliche Netz, die

beim Kraftwerk Moosbrunnen 2 erfolgt, konnte ein bestehendes Bleikabel verwendet werden.

SCHUTZ FÜR DIE FISCHE

Im Zuge der Errichtung des neuen Kraftwerks wurden entlang der abschließenden 150 m des Kanals die Ufermauern saniert und etwas erhöht. Zum Aufstauen des Triebwassers dient eine einseitig hydraulisch betriebene Wehrklappe in Fischbauchausführung. Diese liefert wie den Rest des Stahlwasserbaus beim neuen Kraftwerk die oberbayerische Bernhard-Maschinenbau GmbH & Co. KG. Neben den Schützen und Reguliereinrichtungen zählte auch der horizontale Schutzrechen für den Seiteneinlauf der Anlage zum Lieferumfang der Bayern. Die Rechenfläche mit einer lichten Stabweite von 15 mm wird von einer dazugehörigen Rechenreinigungsma-

schine mit elektrohydraulischem Antrieb gereinigt. Das entfernte Treibgut und Geschwemmsel wird von der Putzharke zu einem Spülschütz geleitet und gelangt somit ohne Entsorgungsaufwand direkt in den Unterwasserbereich. Die Errichtung einer Fischaufstiegsanlage war nicht notwendig. Lediglich eine Abstiegsmöglichkeit für die Fische musste durch die Herstellung einer betonierten Rinne geschaffen werden.

EMMENWEHR NUN FISCHDURCHGÄNGIG

Zeitlich weitgehend parallel zum Neubau des Kraftwerks Moosbrunnen erfolgte rund 300 m flussabwärts am Emmenwehr Biberist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit. Dort wurde von der Emmenkanalgesellschaft unter der Federführung der ADEV ein



**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

Wasserkraftwerk Moosbrunnen 3

- Ausbauwassermenge: 13 m³/s
- Bruttofallhöhe: 2,75 m
- Stahlwasserbau: Bernhard-Maschinenbau
- Turbine: vertikalachsige Kaplan
- Drehzahl: xxx U/min
- Engpassleistung: 279 kW
- Hersteller: Watec-Hydro
- Generator: Permanentmagnet
- Nennscheinleistung: 300 kVA
- Jahresarbeit: ca. 1,6 GWh

Restwasserkraftwerk Emmenwehr

- Ausbauwassermenge: xx m³/s
- Bruttofallhöhe: 3,7 m
- Stahlwasserbau: Wild Metal GmbH
- Turbine: vertikalachsige Kaplan
- Engpassleistung: 77 kW
- Hersteller: Watec-Hydro GmbH
- Generator: Permanentmagnet
- Nennscheinleistung: 90 kVA

Die Südtiroler Wild Metal GmbH war für die Ausführung der hydromechanischen Gewerke bei der Sanierung des Emmenwehr zuständig.



Foto: Wild Metal

Vogelperspektive auf die aus 31 Becken bestehende neue Fischaufstiegsanlage des Emmenwehr Biberist.



Foto: Wild Metal

technischer Vertical-Slot-Pass errichtet. Der Kanal, der an diesem Wehr abgeleitet wird, speist neben drei anderen das ADEV-Kleinwasserkraftwerk Untere Emmengasse in Luterbach. Mit dem Sanierungsprojekt erhalten die Fische sowohl einen erleichterten Aufstiegs-, wie auch einen Abstiegsweg. Das gemeinsam mit Umweltverbänden ausgewählte Projekt wurde zudem mit Maßnahmen zum Hochwasserschutz weiter flussabwärts koordiniert. Gleichzeitig mit der Errichtung des aus 31 Becken bestehenden Fischaufstiegs konnte auch die Einlaufsituation in den dortigen Werkskanal verbessert werden, wodurch die Kraftwerke am Kanal in gewissen Zeiten mehr Wasser nutzen können. Das gesamte Stahlwasserbauequipment für den Umbau stammt vom Südtiroler Branchenexperten Wild Metal GmbH. Dazu zählten eine ganze Reihe von Spül-, Absperr- und Regulierschützen mit hydraulischen bzw. manuellen Antrieben. Für den Einlaufbereich des Werkskanals fertigte Wild Metal einen 16,2 m breiten und 2,2 m hohen Horizontalrechen inklusive dazugehöriger Rechenreinigungsmaschine. Der Rechen mit einem Stababstand von 15 mm wurde ca.

30 m nach der Fassung am Beginn der Ausleitungsstrecke positioniert und hält die Fische vom Einschwimmen in den Kanal ab. Die abstiegswilligen Fische werden über einen Bypasskanal und eine anschließende Kaskade aus zwei Fischabstiegsbecken schonend ins Hauptgerinne der Emme geleitet. Dank des Einbaus einer Dotier-Turbine kann die Restwasserabgabe am Wehr nun ebenfalls zur Stromproduktion genutzt werden. Darüber hinaus begünstigt die Strömung der Restwasserturbine die Erzeugung der Lockströmung für den Einstiegsbereich der Fischwanderhilfe im Unterwasser. Zum Schutz der Fische vor der Restwasserturbine lieferte Wild Metal einen weiteren Horizontalrechen mit verfahrbarem Rechenreiniger. Die Kaplan-Turbine mit vertikaler Achse und direkt gekoppeltem Permanentmagnet-Generator stammt von Wattec-Hydro und wurde auf eine Bruttofallhöhe von 3,7 m und einen Durchfluss von xx m³/s ausgelegt. Damit erreicht die Maschine unter Vollast eine Maximalleistung von 77 kW. Für die Steuerung des Restwasserkraftwerks und sämtlicher Stahlwasserbauteile sorgten erneut die Spezialisten der Kobel AG.

STROM FÜR 360 HAUSHALTE

Die feierliche Einweihung des sanierten Emmenwehrs wurde bereits am 1. Dezember des Vorjahres zelebriert. Wenige Monate später konnte Ende März 2022 auch das neue Kleinwasserkraftwerk Moosbrunnen 3 erstmals in Betrieb genommen werden. Im Rahmen des „Aemmesfesch“ wurde die Anlage am 23. Mai der Öffentlichkeit präsentiert. Rund 200 Besucherinnen und Besucher nutzten die Gelegenheit, die Technik hinter der sauberen Stromproduktion näher kennenzulernen. „Die ersten Betriebserfahrungen unseres neuen Kraftwerks sind grundsätzlich positiv verlaufen. Es hat sich gezeigt, dass es beim Emmenwehr Sinn macht, die Restwasser-Turbine vorwiegend unter Teillast zu betreiben, um die Kraftwerke weiter unterhalb am Kanal mit mehr Wasser versorgen zu können“, erklärt Stefan Appenzeller. Im Regeljahr wird das neueste Wasserkraftwerk der ADEV rund 1,6 GWh Energie erzeugen, umgerechnet kann damit der Jahresstrombedarf von ca. 360 durchschnittlichen Haushalten auf umweltfreundliche Weise abgedeckt werden.



BERNHARD MASCHINENBAU
GmbH & Co. KG
In der Weide 22
82497 Unterammergau

Entwicklung, Konstruktion und Bau von Sägewerk- und Wasserkraftanlagen, Sondermaschinenbau und Reparatur Service

Internet: www.maschinenbau-bernhard.de Telefon: +49 (0)8822 / 935 90 80
E-Mail: info@maschinenbau-bernhard.de Telefax: +49 (0)8822 / 935 90 86



Steuer - und Regeltechnik für die Energieerzeugung

Turbinensteuerungen	Drehzahlregler
Netzparallel-Schaltanlagen	Lastregler
Rechensteuerungen	Wasserstandsregler

www.kobel.swiss
contact@kobel.swiss

Tel.
+41(0)34 435 14 13

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