



©Krebstecher engineers GmbH

Das Kleinwasserkraftwerk Ersingen in Baden-Württemberg wurde für rund eine Million Euro technisch grundlegend modernisiert und mit ökologischen Schlüsselmaßnahmen wie Fischaufstieg, Fischschutz und einer automatisierte Rechenreinigung auf den neusten Stand gebracht.

TRADITIONSREICHES KRAFTWERK AN DER RIß GEHT RUNDUM ERNEUERT IN EINE NEUE ÄRA

38

Die rund 600-jährige Geschichte der Wasserkraftnutzung am traditionsreichen Standort am Mühlenweg an der Riß in Ersingen, Baden-Württemberg, wurde erst unlängst um ein weiteres Kapitel ergänzt. Das Kleinkraftwerk, das seit den 1960er Jahren von der Familie Hermann betrieben worden ist, wurde von Sommer letzten bis zum Frühling dieses Jahres ökologisch aufgewertet und zudem einem eingehenden Sanierungs- und Modernisierungsprogramm unterzogen. Einerseits konnte die behördlich geforderte Fischdurchgängigkeit sowie der Fischschutz hergestellt und andererseits eine Modernisierung der elektromaschinellen Ausrüstung umgesetzt werden, sodass das Kleinwasserkraftwerk heute im langjährigen Mittel rund 400.000 kWh liefert, genug um damit bis zu 150 Haushalte mit grünem Strom zu versorgen.

Historisch belegt ist der Mühlenbetrieb an der Riß am Standort im baden-württembergischen Ersingen dank einer urkundlichen Erwähnung aus 1401. Über fünf Jahrhunderte wurde demnach die Kraft der Riß für den Mühlenbetrieb genutzt, ehe man 1903 erstmals am Standort Strom erzeugte. Das Zeitalter der Elektrizität hatte Einzug gehalten, und das neue Kraftwerk sollte über viele Jahre Ersingen und die umliegenden Dörfer mit Strom versorgen. Es war ein zentraler Teil der kommunalen Energie-Infrastruktur geworden und das sollte es auch bleiben. In den 1960er Jahren ging das Kraftwerk in den Besitz der Familie Hermann über, die es bis zuletzt mit viel persönlichem Aufwand betreute. „Gerade für meinen Vater war das Kraftwerk eine Herzensangelegenheit. Es war ihm auch wichtig, dass die Anlage in Familienbesitz bleibt“, erzählt Bettina Algrim, die kürzlich die Anlage von ihrer Mutter Elisabeth Hermann übernommen hatte. Diese hatte nach dem Tod des Mannes für den Weiterbetrieb der Anlage gesorgt. „In den letzten Jahren war die Anlage schon recht störanfällig geworden. Sie war eben in die Jahre gekommen“, erzählt Bettina Algrim und meint ergänzend: „Gerade am Einlauf ist es immer wieder zu Problemen gekommen, wenn das Treibgut den Zufluss in den Triebwasserweg verlegt hat. Meine Mut-

ter hat dann mithilfe von Nachbarn in Handarbeit den Rechen wieder säubern müssen. Das war schon sehr aufwändig.“

Lösung für ein wasserbauliches Nadelöhr

Das Kleinkraftwerk an der Riß war eindeutig in die Jahre gekommen. Doch nicht nur technisch war ein Upgrade unumgänglich geworden. Auch in ökologischer Hinsicht bestand Handlungsbedarf. „Im Mittelpunkt des gesamten Projekts stand die Umsetzung der Ziele gemäß Wasserhaushaltsgesetz. Das heißt: Ohne ökologische Aufwertung der Anlage mit Fischschutzrechen, Fischauf- und -abstieg wäre die technische Modernisierung nicht möglich gewesen“, bringt es Andreas Zoller vom Ingenieurbüro Hydro-Energie Roth auf den Punkt. Zoller zeichnete für die komplette Planung des Kraftwerksprojekts verantwortlich – vom Vorprojekt bis zur Detailplanung und ist selbstverständlich mit den zentralen Anforderungen und Herausforderungen des Projekts bestens vertraut. Er bestätigt, dass vor allem der ökologische Aspekt dabei im Fokus gestanden habe: „Was die Anlage gerade in fischökologischer Hinsicht bedeutend macht, ist ihre Lage als letzte Barriere vor der Einmündung der Riß in die Donau. Sie stellt für die Fische eine Art Nadelöhr dar, über welches man in die Riß

aufsteigen kann.“ Vor diesem Hintergrund entwickelte das in Karlsruhe ansässige Planungsbüro eine umfassende Lösung für eine Fischaufstiegshilfe, einen Fischabstieg sowie ein modernes Schutzrechensystem.

Grünes Licht im Juli 2024

„Nach Monaten der Planungen und Abstimmungen mit den Behörden des Landratsamts Alb-Donau-Kreis erhielten wir mit der Genehmigung für die ökologische Modernisierung der Anlage im Juli 2024 grünes Licht für das Umbauprojekt“, erinnert sich Andreas Zoller. Man konnte in die Umsetzungsphase gehen.

Grundsätzlich besteht der gesamte Anlagenkomplex aus dem Wehr, das rund 2 Kilometer oberhalb des Krafthauses situiert ist, dem Oberwasserkanal und eben dem Krafthaus selbst, in dem bis vor kurzem eine 60 Jahre alte vertikale Francis-Schachtelturbine installiert war. Selbige hatte ihre Rotationsenergie über ein Getriebe auf den bestehenden Asynchrongenerator übertragen. An der Wehranlage können Wassermengen, welche die Ausbauwassermenge des Kraftwerks überschreiten, in den parallel geführten, künstlich errichteten Viehsaumgraben abgeschlagen werden. Um eine Fischfalle im Viehsaumgraben zu verhindern, hat das Land Baden-Württemberg 2007 am Hochwasserwehr ca. 2,6 km oberhalb des Kraftwerks ein Umgehungsgerinne mit einer konstanten Dotation von 200 l/s errichtet und somit ökologisch an das Ökosystem der Riß angebunden.

Fischwanderung an der Riß wieder möglich

Im Zuge der Ökologisierung des Traditionskraftwerks in Erisingen wurde nun ein moderner Fischaufstieg errichtet, der den Flussbewohnern eine einfache Passage ins Oberwasser ermöglicht. Zu diesem Zweck wurde das bewährte Schlitzpasssystem – auch Vertical-Slot-Pass genannt – gewählt. Dieser Bautyp ist durch eine durchgehende Reihe von künstlich geschaffenen Becken gekennzeichnet, die über die gesamte Höhe einen vertikalen Schlitz aufweisen. Dieses Design reduziert die Stärke der Strömung und erleichtert damit den Fi-



Ein moderner Vertikal-Slot-Pass mit 28 Becken ermöglicht den Fischen in der Riß den problemlosen und sicheren Aufstieg ins Oberwasser.

schen den Weg von einem Becken ins nächste. Der neue Fischwanderkorridor erstreckt sich über eine Länge von 80 Meter und weist in Summe 28 Becken mit einer lichten Breite von 2,25 m auf. Der Höhenunterschied zwischen den einzelnen Becken beträgt dabei weniger als 12 cm und ist somit für die Fische einfach zu überwinden. Der Vertical-Slot-Pass wird mit einer konstanten Wassermenge von 330 l/s dotiert.

Außerdem wurde auch für eine einfache Passierbarkeit vom Oberwasser ins Unterwasser mit einem neuen, sicheren Fischabstieg gesorgt. Der Abstieg – direkt am Ende des Feinrechens situiert – wird konstant mit 100 l/s dotiert. „Zusammen mit dem neuen Fischschutz wurden damit die bestehenden Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetz erfüllt. Diese Maßnahmen stellten die Grundvoraussetzung dar, dass wir damit eine Vergütung nach EEG 2023 für den eingespeisten Strom erzielen konnten“, so Planer Andreas Zoller.

Neues Rechensystem bietet Schutz für Fische

Ein zentrales Thema betraf eben auch den Fischschutz, der vor allem durch ein neues Flussrechenprofil gewährleistet wird. Die horizontal angeordneten Rechenstäbe mit Flussrechenprofil weisen einen Stababstand von gerade einmal 15 mm auf,



STAHLWASSERBAU UND HYDRO-FISCHLIFT®

Baumann Hydrotec GmbH & Co. KG

Argenauweg 1 · 88239 Wangen i. A. · +49 (0) 7522 914 63 10
info@baumann-hydrotec.com · www.hydro-fischlift.de

HYDRO-ENERGIE ROTH GMBH

Wasserkraftanlagen · Fischschutz · Fischwanderhilfen



Wir planen für Sie:

- Neubau, Reaktivierung und Modernisierung von Wasserkraftanlagen - alle Druckstufen/Turbinentypen
- Alle Arten von Fischschutz-, Fischauf- und Fischabstiegsanlagen
- Hydro-Fischlift, für größere Höhenunterschiede
- Das bewegliche Wasserkraftwerk

Zehntstr. 2 • D-76227 Karlsruhe
Tel. +49 721 4768862 • www.hydroenergie.de



Die Francis-Schachtturbine aus den 60ern war noch in sehr gutem Zustand. Daher wurde sie professionell überholt und modernisiert.

wodurch das Eindringen von Fischen in den Triebwasserweg, auch von jungen und kleineren Tieren, effektiv vermieden wird. Konzipiert, gefertigt und montiert wurde der neue Feinrechen inklusive neuer Horizontal-Rechenreinigungsmaschine vom Branchenspezialisten Baumann Hydrotec GmbH & Co.KG aus Wangen im Allgäu. Das Unternehmen hat in der Vergangenheit vor allem durch den gemeinsam mit Hydro-Energie Roth GmbH entwickelten Hydro-Fischlift Bekanntheit in der Wasserkraftbranche im DACH-Raum erlangt. Der Hydro-Fischlift stellt eine technische Option einer Fischwanderhilfe für extrem beengte Platzverhältnisse, große Höhenunterschiede und stark schwankende Stau- oder Oberwasserstände dar. Die von Baumann mitgelieferte Steuerung für die neue Rechenanlage in Ersingen erlaubt nun sowohl einen vollautomatischen als auch einen manuellen Betrieb vor Ort. Aus gewässerökologischer Sicht bringt die horizontale Rechenanlage neben dem Fischschutz einen weiteren wichtigen Vorteil mit sich: Das Geschwemmseil, das vom Rechenreiniger entfernt wird, wird dem Gewässer nicht mehr entnommen, sondern kann ganz einfach in Fließrichtung ins Unterwasser weiterbefördert werden.

Turbine aus den 60ern wird saniert

Doch das Modernisierungspaket sollte sich nicht nur auf ökologische Aspekte beschränken. Auch eine Überholung bzw. Teilerneuerung des Maschinensatzes stand auf dem Programm. Da sich die Voith-Turbine, eine vertikale Francis-Schachtturbine aus den 1960ern, grundsätzlich in gutem Zustand befunden hatte, lag es nahe, die Maschine nicht auszutauschen, sondern sie von Grund auf zu sanieren. Umgesetzt wurde dies in mustergültiger Art von der KWT Hydro Anlagenbau GmbH aus Pforzheim. Dabei wurde unter anderem der Turbinenregler ausgetauscht und neue lautlose Hydraulikventile installiert. Diese tragen ihren Teil dazu bei, dass der Maschinensatz heute extrem leise läuft. „Unseren Messungen zufolge ist es gelungen, die Betriebsgeräusche von zuvor 92dBA auf nunmehr maximal 75dBA zu reduzieren. Das ist erheblich“, freut sich Planer Andreas Zoller.



Über den neuen Fischabstieg geht's für die Fische mühelos ins Unterwasser.

PMG verbessert die Gesamt-Performance

Der größte Anteil an der Geräuschminimierung lässt sich allerdings auf den neuen Generator zurückführen. Sowohl Getriebe als auch der alte Asynchrongenerator wurden rückgebaut und durch einen modernen Permanentmagnetgenerator (PMG) des renommierten Herstellers Krebs' engineers GmbH ersetzt. Der Name ist in der Branche bestens bekannt. Mit über 30 Jahren Erfahrung steht Krebs' engineers für rotierende elektrische Maschinen und Generatoren in kundenspezifischer Sonderausführung.

Um das Turbinenkennfeld mit bestmöglichem Wirkungsgrad auszunutzen, erfolgt bei Krebs' engineers die Drehzahlanpassung in Schritten von einem Polpaar. Bei der individuellen Auslegung des Generators werden auch die örtlichen Gegebenheiten bei der Durchmesserwahl berücksichtigt. Dadurch konnte der Generator ohne jede Anpassung am Mauerring und unter Beibehaltung der Tragwerksstatik ohne Zwischenkuppelung auf die bestehende Turbine montiert werden. Der frühestens nach 150.000 Betriebsstunden notwendige Lagertausch wird ohne Mobilisierung des Generators oder wesentlicher Teilbaugruppen vor Ort mit einfachem Werkzeug erfolgen.

KWT

Hydro

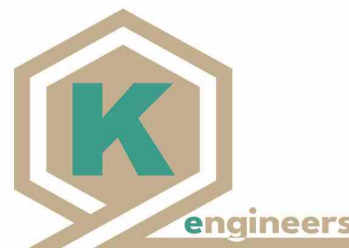
- Stahlwasserbau
- Rechenanlagen
- Turbinenrevisionen
- Steuerungstechnik

Gewerbestr. 91 · 75015 Bretten · Tel. 07252 9699570 · info@kwt-hydro.de

WASSERKRAFT | ENGINEERING | SERVICE

PM-Technologie,
effizient, leise, kompakt
bei höchstem Wirkungsgrad

Krebs' engineers



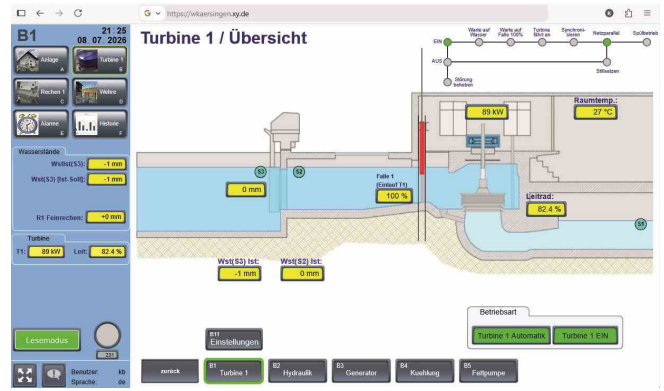


Die neue Steuerung kommt aus Resilienz-Gründen ohne Cloud-Technik aus.

Für Wasserkraftanlagen sind die wichtigsten Eigenschaften eines PMG oft sehr entscheidend. Die Generatoren von Krebs' engineers verfügen über höhere Effizienz und hervorragenden Wirkungsgrad, besonders im Teillastbereich. Ein resultierend hohes Drehmoment ermöglicht eine sehr kompakte, robuste und dennoch gewichtsoptimierte Bauweise. Im Gegensatz zu klassischen Induktionsmaschinen treten im Rotor kaum thermische Verluste durch Magnetisierungsströme auf. Das merkt man auch an der Maschine in Ersingen. Planer und Bauherrin gehen von einer Effizienzsteigerung im zweistelligen Prozentbereich – im Teillastbetrieb bis zu 30% – aus.

Bewusster Verzicht auf Cloud-Technologie

Zur Erhöhung der Gesamt-Performance der Anlage trägt selbstredend auch die Steuerung bei, die nun ebenfalls komplett erneuert und modernisiert wurde. Sie wurde von der Firma Bilgram Wasserkraft aus Weiler im Allgäu realisiert, die sich in den letzten Jahren speziell in Sachen Leistungsoptimierung von Wasserkraftanlagen einen sehr guten Ruf erarbeitet und die im Laufe ihrer Firmengeschichte bereits mehr als 200 Turbinensteuerungen verwirklicht hat. Bilgram liefert dabei ein vollwertiges SCADA System auf der Basis von einem HTML5 Webserver mit Vector Grafik und einem verschlüsselten https Zugang als Bestandteil der Turbinensteuerung. Das heißt, dass der Webserver auf der Turbinensteuerung läuft. Über das Bedienpanel vor Ort an der Schaltanlage oder über eine Fernsteuerung via Internet wird auf diesen lokalen Webserver zugegriffen. Projektleiter Andreas Zoller geht ins Detail: „Der Clou daran: Bei Bilgram wird keine Cloud-Technologie verwendet. Sollte aus irgendeinem Grund einmal das Internet ausfallen, so



Bilgram entwickelte eine benutzerfreundliche Visualisierungsoberfläche.

kann die Anlage weiterhin vom lokalen Panel eingesehen und bedient werden. Das verstärkt die Resilienz des Kraftwerks grundsätzlich.“ Damit wurde nicht nur eine zeitgemäße Steuerung der Anlage und ein praktikabler Fernzugriff eingerichtet, sondern zugleich auch ein bedienerfreundliches Visualisierungssystem implementiert.

Strom für bis zu 150 Haushalte

Knapp 1 Million Euro hat die Betreiberfamilie in das Projekt gesteckt. Mit der Rundumsanierung der Kraftwerksanlage in Ersingen schreibt die Traditionsanlage ein neues Kapitel. Die moderne Wasserkrafttechnik ermöglicht nun einen zeitgemäßen und modernen Betrieb, was sich vor allem im Bedienkomfort für die Betreiberin manifestiert. „Die Zeiten, in denen wir manuell den Rechen reinigen mussten und immer jemand vor Ort sein musste, sind damit nun hoffentlich vorbei. Heute können wir auch aus der Ferne die Anlage beobachten und im Notfall eingreifen“, sagt Bettina Algrim und freut sich natürlich auch über den erzielten Leistungszuwachs: „Gemeinsam mit den Partnern aus der Wasserkraftindustrie ist es gelungen, die bislang gegebenen hydraulischen Verluste zu minimieren und mit der Effizienzsteigerung der Maschinen insgesamt das Leistungsvermögen der Anlage zu erhöhen.“ In Summe erzeugt das modernisierte Kraftwerk heute im Regeljahr rund 400.000 kWh, ausreichend um damit rund 150 Haushalte mit grünem Strom zu versorgen. Das Kraftwerk definiert sich als sogenannter „Überschuss-Einspeiser“, es wird also ein Teil des erzeugten Stroms selbst verbraucht, und der Überschuss wird ins Netz der EnBW eingespeist. Anfang Mai dieses Jahres ging die Anlage nun in den Regelbetrieb. 🌿

TECHNISCHE DATEN

- Fallhöhe: 2,8 m
- Ausbauwassermenge: 4,6 m³/s
- Turbine: Francis-Schachtarturbine (Bj: 1960er)
- Generator: PMG Fabrikat: Krebs' engineers
- Generatorleistung: 90 kW
- Stahlwasserbau & RRM: Baumann HYDROTEC
- Turbinensanierung: KWT Hydro Anlagenbau GmbH
- Steuerung & Automation: Bilgram Wasserkraft
- Fischaufstieg: L: 80 dh < 0,12 m Dotation: 330 l/s
- Fischabstieg: Dotation: 100 l/s
- Horizontalrechen: Stababstand: 15 mm
- Generalplanung: Hydro-Energie Roth
- Jahreserzeugung: 400.000 kWh

Bilgram~Wasserkraft

Leistungsoptimierte HydroCompact Turbinensteuerungen

Visualisierung mit HTML5 Webtechnik und
Verschlüsselung über <https://www.bilgram-wasserkraft.net>

Referenzen in Deutschland, Schweiz, Österreich und Frankreich

- 27 x PM (Permanent-Erregte Synchron Generatoren)
- 61 x Synchron Generatoren (Referenzen aktuell bis 2200 kW, Generatoren 400V - 6kV, statische Erregung)
- 115 x Asynchron Generatoren → 204 Turbinensteuerungen seit 2004

Realisierte Projekte mit folgenden Herstellern

- Kaplan (Andritz, HSI, Hydrohrom, Jank, Kössler, SFL, Voith, Watec, WWS)
- Francis (Geppert, Kössler, Mayer, Voith, ...)
- Diagonal (Geppert)
- Pelton (Tschurtschenthaler, ...)
- Durchströmturbine (Ossberger)
- Wasserkraftschnecken (Rehart, Vandezande)

ANGEBOT
ANFORDERN

Klaus Bilgram Dipl. Ing. E-Technik, Technische Informatik • Klaus.Bilgram@Wasserkraft.net

Moritz Bilgram Automatisierungstechniker • Moritz.Bilgram@Wasserkraft.net

Bilgram~Wasserkraft Käsegasse 23 • D-88171 Weiler im Allgäu • Tel: + (49) 8387 95040 • www.wasserkraft.net