

# ZEITGEMÄSSE WASSERKRAFT IM ALTEN GLASSCHLEIFERDORF

*Vor rund zehn Jahren erwarb Paul Pfeffer die denkmalgeschützte Glasschleiferei in Bayerisch Eisenstein – samt zugehörigem Wasserkraftwerk. Dem alten Maschinensatz, der von den neuen Besitzern noch einmal restauriert worden war, waren allerdings nur mehr ein paar Jahre beschieden, ehe er im Dezember letzten Jahres das Zeitliche segnete. Nach einem Bruch des Triebstrangs hieß es: Neubau. Unter den beengten Platzbedingungen des denkmalgeschützten Industriegebäudes wurde nun eine nagelneue Kaplan-S-Rohrturbine von GHE eingebaut, die im Jänner ihren Betrieb aufnehmen wird. Der Inbetriebnahme fiebert der Betreiber nun schon entgegen.*

In der deutschen Geschichte der Glasherstellung und -verarbeitung hat Bayerisch Eisenstein an der deutsch-tschechischen Grenze eine wesentliche Rolle gespielt. Nicht weniger als 18 ehemalige Glashütten wurden einst hier betrieben. Daran erinnert das kleine Glasschleiferdörfchen Seebachschleife, das heute zu Bayerisch Eisenstein gehört. Über Jahrzehnte hatte hier Rodenstock die namensstiftende Glasschleiferei betrieben.

Der Standort für die Manufaktur war ganz bewusst gewählt worden. Wo der Arberseebach in den Regen einmündet, ließ sich günstig die Wasserkraft dazu nutzen, um über Transmissionen die Schleifblöcke in der Werkshalle anzutreiben. Dazu hatte man vier Wasserräder mit einem Schluckvermögen von 2,5 m<sup>3</sup> installiert. „1934 hat man dann die Fabrik elektrifiziert. Anstelle der Wasserräder baute man eine Francis-Schacht-Turbine aus dem Hause Escher-Wyss ein“, erzählt der heutige Betreiber der Anlage DI Paul Pfeffer, der selbst Wasserkraftwerke plant. Als Pfeffer die Anlage 1996 erwarb, war die Maschine allerdings defekt, die Leitschaukeln waren gebrochen. „Wir haben die Leitschaukeln neu gießen lassen, sodass die Maschine danach wieder gelaufen ist wie neu“, so der Betreiber.

Bei Vollbeschlagung kam die alte Escher-Wyss-Turbine wieder auf 90 kW. Doch der „zweite Frühling“ des Maschinensatzes in der Schleiferei dauerte nicht allzu lange. „Beim Zuschalten gab es auf einmal eine Generatorblockade. Dabei sind Getriebe und Lager weggefliegen. Der Triebstrang ist gebrochen“, schildert Pfeffer das spektakuläre Ende der alten Maschine im Dezember letzten Jahres – und meint augenzwinkernd: „Eigentlich hatten wir den Plan für den Neubau ja schon länger im Kopf. Nun hatten wir eben einen echten Grund dafür.“

## BEENGTE VERHÄLTNISS

Als etwas heikel entpuppten sich die baulichen Rahmenbedingungen für einen Neubau. Schließlich steht die alte Glasschleiferei unter Denkmalschutz und bauliche Veränderungen waren somit tabu. „Uns stellte sich die Frage: Welche Turbine baut man ein, wenn man eine Breite von 2,50 Meter zur Verfügung hat? In Anbetracht der vorliegenden hydrologischen Bedingungen und der Fallhöhe von 7,5 Meter kam eigentlich nur eine moderne Kaplan-S-Rohrturbine in Frage“, erzählt Pfeffer.

Mit den Bauarbeiten wollte man es allerdings nicht überstürzen. Erst nachdem sich der



Die nagelneue doppelt regulierte GHE-Kaplan-S-Rohrturbine ist auf 2,5 m<sup>3</sup>/s ausgelegt und bringt eine Leistung von 160 kW.

Winter aus dem Bayerischen Wald verabschiedet hatte, starteten die Bauarbeiten. Mit Meißel und Abbruchzangen wurde der turmartige Anbau abgerissen, um den nötigen Platz für die neue Turbine zu schaffen. Paul Pfeffer hatte sich im Vorfeld bereits vergleichbare Anlagen angeschaut, um letztlich die Bestlösung für das eigene Projekt zu finden. „Nachdem ich mir auch das Kraftwerk Tempelmühle in Kollerschlag (zek 4-07) angesehen habe, war mir klar, dass ich eine Turbine von Global Hydro Energy kaufen wollte“, erzählt der Betreiber und ergänzt: „Die Entscheidung war richtig. Bei GHE sind Handschlagqualitäten offensichtlich noch mehr als nur ein Wort“.

## WIRKUNGSGRAD-PLUS VON 10 PROZENT

Wies die alte Francis-Schachtturbine ein Schluckvermögen von nur 1,5 m<sup>3</sup>/s auf, so ist die neue GHE-Kaplan-S-Rohrturbine auf eine Nennwassermenge von 2,5 m<sup>3</sup>/s ausgelegt und leistet rund 160 kW. Pfeffer: „Ich habe bereits vor einigen Jahren mithilfe von Leitblechen die Verwirbelungen an der Wasserfassung reduziert, was eine geringfügige Leistungssteigerung bringt. Zudem haben wir die alten Stahlrohre durch HOBAS-Rohre DN 1.500 mm ausgetauscht. Durch die minimierten Reibungsverluste haben wir damit auch noch ein wenig Nutzfallhöhe gewonnen. Nimmt man nun auch die hervorragenden



Oben: Neben dem Krafthaus schlängelt sich der Arberseebach vorbei, von dem Triebwasser für die Durchströmturbine abgezweigt wird. Rechts: Für den Einbau der neuen Kaplan-S-Rohrturbine stand lediglich eine Breite von 2,50 m zur Verfügung. Das reichte aus.



Betriebseigenschaften der Turbine mit ihrer doppelten Regulierbarkeit dazu, kommen wir heute in Summe auf rund 10 Prozent mehr Wirkungsgrad“. Mitverantwortlich dafür ist auch die hohe Qualität des Generators. Der Asynchrongenerator aus dem Hause Loher, hergestellt im deutschen Nussdorf, weist einen Wirkungsgrad bis 94 Prozent auf. Er gilt zudem als äußerst spannungsstabil und langlebig, wie der Betreiber betont. Der Generator hat auch eine Stern-Dreieck-Schaltung integriert, die zum Zug kommt, wenn der Generator seine untere Leistungsgrenze erreicht. In diesem Punkt bewirkt die Stern-Dreieck-Schaltung eine Leistungserhöhung um einige Prozent. Gerade für die Niedrigwasserzeit im Winter eine sinnvolle Einrichtung.

### DREI MASCHINENVARIANTEN

Für Pfeffer stellt sein neues Kraftwerk weit mehr als eine neue Stromerzeugungsstätte dar. Vielmehr nutzt der findige Planer die Gegebenheiten, um verschiedene Varianten der Wasserkraft durchzuspielen. Die Anlage besteht in ihrem Gesamtkonzept über die neue Kaplan-S-Rohrturbine hinaus noch aus einer kleinen Durchströmturbine Marke Ossberger sowie einem selbst gebauten Wasserrad.

Während die GHE-Turbine das Wasser aus einem alten Ausleitungskanal der Regen nutzt, wird die kleine Durchströmturbine von einem anderem Gewässer beschickt: vom Arberseebach. Dieser entspringt dem Großen Arber, der höchsten Erhebung des Bayerischen Waldes, ein regelrechter Wildbach. Dieses Wasser war zuvor allerdings suboptimal genutzt worden. Pfeffer: „Es gab früher eine freie Überleitung in den Werkkanal. Damit wurden knapp 13 Meter Fallhöhe vergeudet. Wir haben daraufhin direkt eine Druckrohrleitung zum Krafthaus gelegt und eben eine eigene Maschine angeschossen“. Da weder eine Pelton- noch eine Francisturbine für diese Bedingungen geeig-

net waren, entschied sich Pfeffer für die Durchströmturbine, die 2003 installiert wurde. Über einen Riemen treibt sie einen Generator an und steuert immerhin bis zu 56 kW zur gesamt installierten Leistung bei.

### VOLLBETRIEB ERST IM NEUEN JAHR

Weitere 24 kW kommen aus einem Wasserrad, das der Wasserkraftspezialist 2005 am Anfang des Oberwasserkanals eingebaut hat. Pfeffer nutzt mit dem mittelschlächtigen Wasserrad eine Fallhöhe von 1,60 m. In Summe hat der findige Betreiber sein KW Seebachschleife von einst knapp 60 kW auf nunmehr 240 kW installierte Leistung ausgebaut. Er meint: „Weil die Kaplan-S-Rohrturbine ja noch nicht in Betrieb ist, kann ich das Regelarbeitsvermögen noch nicht so genau beziffern. Aber derzeit gehe ich von einer Steigerung von früher rund 400.000 kWh auf nunmehr 960.000 kWh aus“. Obgleich die neue Maschine bereits seit Wochen startklar ist, hat Paul Pfeffer keine Eile sie ans Netz zu bringen. Warum auch – derzeit muss er sich mit einer Vergütung von 7,67 C/kWh begnügen. Ab Januar 2009 sind es in Folge der gesetzlichen Änderung der Einspeisevergütung 11,67 C/kWh für Neuanlagen. Er nimmt sich daher noch die Zeit bis zum Jahreswechsel, um verschiedene Betriebszustände zu testen, die Automatisierung abzustimmen sowie letzte optische Verbesserungen am Krafthaus vorzunehmen. Spätestens mit Einsetzen der Schneeschmelze sollte das Kraftwerk Seebachschleife aber mit Vollkraft umweltfreundlichen Strom erzeugen. Paul Pfeffer hat mit der Reaktivierung des Traditionsstandorts im alten Glaschleiferdörfchen seinen Beitrag zum hohen Versorgungsgrad des Landkreises Regen aus Wasserkraft beigetragen, der bei stolzen 60 Prozent liegt. Darüber hinaus ist es zu einer Referenzanlage geworden, die aufzeigt, welche Leistungssteigerung an alten Kraftwerksstandorten mit Know-how und moderner Wasserkrafttechnik zu erreichen ist.



oben: Wehranlage an der Regen. Hier wird das Wasser für das KW Seebachschleife ausgeleitet. Ein naturnaher Fischpass macht den Querverbau passierbar.

unten: Blick auf das vierflügelige Kaplan-Laufrad ganz unten: Wasserrad mit 24 kW Leistung.



### Technische Daten:

Ausbauwassermenge: 2,5 m<sup>3</sup>/s  
 Fallhöhe: 7,3 m  
 Turbine: Kaplan-S-Rohrturbine doppelt geregelt  
 Turbinenmarke: GHE (Global Hydro Energy)  
 Turbinenleistung: 160 kW  
 Generator: Drehstrom-Asynchromotor  
 Generator-Marke: Loher  
 cos phi: 0,77

Gesamte Anlage:		
Reaktivierung	56 kW	175 MWh
Neubau	24 kW	100 MWh
Modernisierung	160 kW	680 MWh
Summe:	240 kW	955 MWh
Leistungssteigerung am Standort: + 258 %		



Beim Einheben der Kaplan-Rohrturbine war Fingerspitzengefühl vonnöten.



Der Asynchrongenerator von Loher weist einen Wirkungsgrad von bis zu 94 % auf. Der Betreiber schwört darauf.