

Die Wasserkraftanlage Öblitz bei Goseck an der Saale: Europäisches Vorbild-Projekt für eine fischschonende Energieerzeugung aus Wasserkraft

Von Martin Kehl und Guntram Ebel

Einleitung

Bei einem Blick vom Schloss Goseck nimmt der interessierte Besucher neben der reizvollen Landschaft des Saaleales auch das Wehr Öblitz und die hier neu gebaute Wasserkraftanlage wahr. Auf der anderen, dem Schloss Goseck abgewandten Uferseite befindet sich die Schleuse Öblitz mit dem neuen, auf der Schleuseninsel errichteten Betriebsgebäude. Im Hintergrund ist das alte Schleusenwärterhaus erkennbar, in dem seit mehreren Jahren eine Gaststätte mit Freisitzen betrieben wird. Von hier hat der Besucher gleichfalls eine malerische Aussicht auf die Flusslandschaft der Saale. In nordöstlicher Richtung bildet das Schloss Goseck einen imposanten Blickfang, das sich hier über die auenbegleitende Hanglage erhebt.

Mit dem Bau der Wasserkraftanlage Öblitz wurde im Jahr 2015 begonnen und der erste, regenerativ erzeugte Strom im August 2017 in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Bei typischer Wasserführung der Saale, die durch langjährige Aufzeichnungen am Pegel Naumburg-Grochlitz dokumentiert ist, ergibt sich eine Jahresarbeit der Wasserkraftanlage von 4,3 Mio. kWh. Hierdurch kann der Strombedarf von etwa 1.500 Haushalten gedeckt werden. In den Trockenjahren 2018 und 2019 betrug die Jahresarbeit jedoch leider nur jeweils ~~3~~⁵ Mio. kWh.

Die drei Turbinen, die im Bild 1 dargestellt sind, besitzen eine maximale Leistung von jeweils 300 kW und nutzen bei einer Bruttofallhöhe von 2,4 m eine Wassermenge von jeweils 16 m³/s. Eine technische Besonderheit besteht darin, dass die Turbinen im Hochwasserfall durch Öffnung der im Kraftwerk integrierten Klappen überströmbar sind. Zusätzlich werden bei Hochwasser die auf dem Wehr vorhandenen Klappen abgesenkt. Hierdurch wird der Abfluss sicher in das Unterwasser abgeleitet, so dass sich die Hochwassergeräusch im Oberliegerabschnitt des Wehres gegenüber dem bisherigen Zustand nicht vergrößert.

Die relativ hohen Baukosten für das Vorhaben von ca. 8,5 Mio. € sind im Wesentlichen den Baugrundverhältnissen (Fels in 10 m Tiefe) sowie der Tatsache geschuldet, dass das Kraftwerk wegen des angrenzenden Naturschutzgebietes nicht neben dem Wehr errichtet werden konnte, sondern in den Wehrkörper zu integrieren war.

Eine weitere Besonderheit der Wasserkraftanlage Öblitz sind ihre vorbildlichen biologischen Eigenschaften, die nachfolgend in Kurzform beschrieben werden.

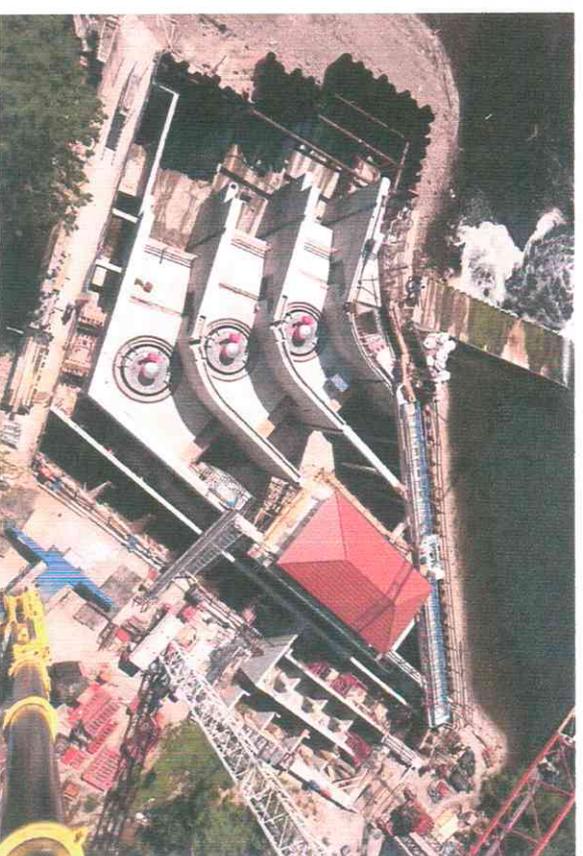


Bild 1: Wasserkraftanlage Öblitz im Bau (Foto: Kehl)

1 Fischabstiegsanlage

Bei der Passage von Wasserkraftanlagen können flussabwärts wandernde Fische in einem erheblichen Umfang verletzt oder getötet werden. In konventionellen Wasserkraftanlagen liegt die Sterblichkeitsrate meist zwischen 10 und 60 %. Um derartige Probleme zu vermeiden, wurde an der Wasserkraftanlage Öblitz das innovative, in Sachsen-Anhalt entwickelte „Leitrechen-Bypass-System nach EBEL, GLUCH & KEHL“ eingesetzt, das international als vorteilhafteste Lösung für den Schutz von flussabwärts wandernden Fischen an Wasserkraftanlagen gilt.

Der schräg zur Flussachse angeordnete Leitreechen wird durch horizontal verlaufende Stabelemente gebildet und ist mit einer Sohlenleitwand kombiniert. Die Aufgabe des Rechens besteht darin, das Eindringen von Fischen in die Turbinen zu verhindern und diese gleichzeitig zu einem alternativen Abwanderungsweg, dem sog. Bypass zu leiten. Die herausragende Eigenschaft des in Öblitz installierten Leitreechens ist seine leichte Stabweite von nur 10 mm. Eine derartig geringe Stabweite wurde bislang an größeren Wasserkraftanlagen europaweit noch nicht realisiert (Bild 2). Der etwa 2 m breite und 9 m tiefe Bypass ist neben den Turbinen angeordnet und ermöglicht den Fischen eine gefahrlose Fortsetzung ihrer Abwanderung in das Unterwasser. Aus biologischen und technischen Gründen ist der Bypass mit speziellen Einbauten ausgestattet.

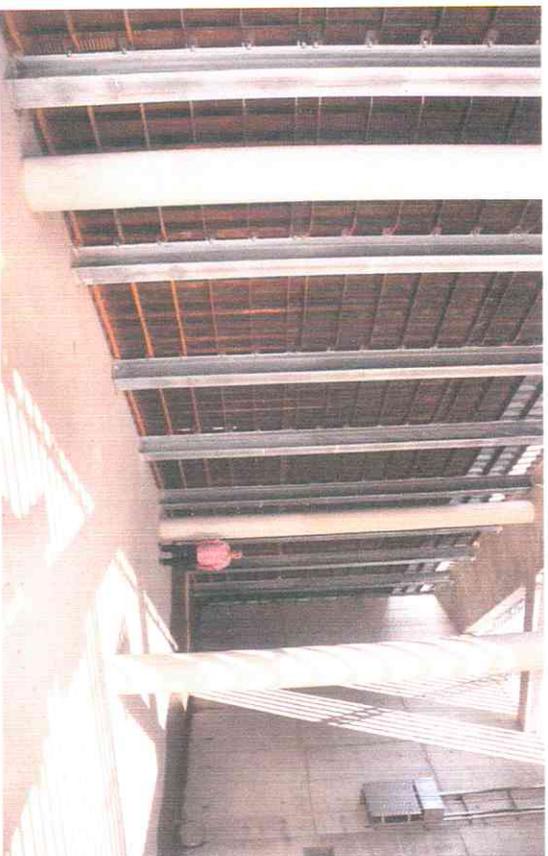


Bild 2: Leitreechen der Wasserkraftanlage Öblitz vor der Inbetriebnahme (Ansicht von der Abströmseite, Foto: Ebel)

Prognoseberechnungen, die im Rahmen der Planung der Wasserkraftanlage Öblitz ausgeführt wurden, ergaben, dass die Sterblichkeitsrate für Fische erheblich geringer ist als an konventionellen Wasserkraftanlagen. So beträgt die zu erwartende Sterblichkeitsrate für Blankale und Lachsmolts jeweils 0,0 % und für Gelbale 0,5 %. Eine ähnlich geringe Sterblichkeitsrate ist auch für andere Fischarten mit vergleichbaren Körpergrößen anzunehmen.

Die bisherigen praktischen Erfahrungen zeigen, dass die durch die Wasserkraftanlage genutzte Wassermenge von $48 \text{ m}^3/\text{s}$ störungsfrei und mit geringen Verlusten durch den Leitreechen fließt.

2 Fischeschonende Turbinen

In der Wasserkraftanlage Öblitz sind innovative, vertikalachsiges Turbinen der Fa. DIVE-Turbinen GmbH & Co. KG installiert. Diese besitzen drei feststehende Lauftrahnschaufeln und werden in Abhängigkeit vom Wasserdargebot durch einen Permanentmagnet-Generator so geregelt, dass die Drehzahl zwischen 30 und 120 Umdrehungen/min variiert.

Gegenüber konventionellen Kaplan-turbinen, die verstellbare Lauftrahnschaufeln besitzen und mit konstanter Drehzahl betrieben werden, ist die Sterblichkeitsrate

von Fischen in DIVE-Turbinen geringer. Die Ursache hierfür besteht darin, dass Spalt Räume zwischen den Lauftrahnschaufeln und den angrenzenden Bauelementen (Nabe und Mantel) bei DIVE-Turbinen entweder nicht vorhanden oder aber so schmal sind, dass sie für Fische keine Gefahrenzonen darstellen. Darüber hinaus tragen auch die geringen Drehzahlen bei kleinen Durchflüssen zum fisheschonenden Charakter von DIVE-Turbinen bei.

3 Fischesaufstiegsanlage

Mit dem Bau einer Fischesaufstiegsanlage für die Stromsaale und einer weiteren Fischesaufstiegsanlage für den Gosecker Mühlgraben wurde im Rahmen des Wasserkraftvorhabens erstmals die Möglichkeit geschaffen, dass flussaufwärts wandernde Fische das Wehr Öblitz überwinden können. Damit wurden zugleich wesentliche Zielstellungen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) umgesetzt, welche die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer bis spätestens zum Jahr 2027 fordert.

Die Fischesaufstiegsanlage an der Stromsaale wurde als Schlitzpass konzipiert. Die Anlage wird durch 17 Becken mit einer lichten Länge von $3,80 \text{ m}$ und einer lichten Breite von $3,05 \text{ m}$ gebildet (Bild 3). Die Wassertiefe in den jeweiligen Becken beträgt etwa 1 m . Die Schlitze in den Beckentrennwänden besitzen eine Breite von $0,47 \text{ m}$. Aufgrund der gewählten Bemessung kann die Anlage auch von großen Fischen mit Körperlängen von deutlich über 1 m genutzt werden.

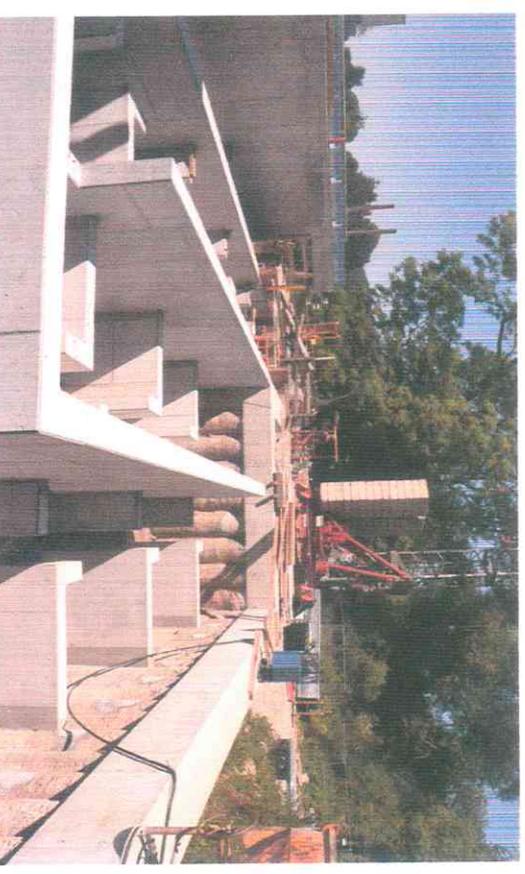


Bild 3: Fischesaufstiegsanlage an der Stromsaale im Bau (Foto: Ebel)

Damit die Fische die Aufstiegsanlage gut auffinden können, wurde diese mit mehreren Einstiegsmöglichkeiten ausgestattet. Schwimmstarke Fische, die in der Hauptströmung bis unmittelbar zu den Turbinenauslässen aufwandern, nutzen vorwiegend den turbinennahen Einstieg. Dieser wird wiederum durch drei Einstiegsfenster gebildet, die den sohlennahen, mittleren und oberflächennahen Bereich der Wassersäule erfassen. Für schwimmschwächere Fische, die in weniger stark durchströmten Bereichen nach Aufstiegsmöglichkeiten suchen, steht ein turbinenferner Einstieg mit zwei Einstiegsfenstern zur Verfügung. Durch eine zusätzliche Lockwasserleitung, die zwischen den beiden Einstiegen einbindet, wird die Strömungsgeschwindigkeit in den insgesamt 5 Einstiegsfenstern so eingestellt, dass diese von den Fischen gut wahrnehmbar sind.

Im Frühjahr 2018 wurde die biologische Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegsanlage mit einer Kontrollreuse über einen Zeitraum von 40 Tagen durch einen öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Gewässerschutz untersucht. Darüber hinaus erfolgte eine Analyse des Fischbestandes im Unterliegerabschnitt des Wahres Öblitz mittels Elektrofischerei. Im Rahmen der Funktionskontrolle konnte nachgewiesen werden, dass die Anlage im 40-tägigen Kontrollzeitraum durch 7.597 Fische aus 23 Arten aufgefangen und überwunden wurde. Die in der Reuse gefangenen Individuen wiesen Körperlängen zwischen 7 und 131 cm auf (siehe auch Bild 4). Ein Vergleich der Kontrollergebnisse mit entsprechenden Befunden für andere an der Saale errichtete Fischaufstiegsanlagen zeigt, dass die Fischaufstiegsanlage am Wasserkraftwerk Öblitz eine vorbildliche biologische Funktionsfähigkeit aufweist (EBEL 2019).



Bild 4: Blick in die gehobene Kontrollreuse am 20. April 2018 (Foto: Ebel)

Des Weiteren kann die Fischaufstiegsanlage aufgrund ihrer speziellen Sohlgestaltung auch durch wirbellose Tiere, wie etwa durch Insektenlarven, Kleinkrebse oder Schnecken genutzt werden.

4 Kieslaichbänke

Im Gegensatz zu vielen anderen Wasserkraftanlagen entnimmt die Wasserkraftanlage Öblitz dem Fluss das Wasser nur auf einer sehr kurzen Strecke. Die Ausleitung des Wassers erfolgt unmittelbar oberhalb und die Wiedereinleitung unmittelbar unterhalb des Wahres Öblitz. Somit werden durch die Wasserkraftanlage Öblitz keine nennenswerten Veränderungen der Abflussverhältnisse im Fließgewässer verursacht.

Im Rahmen der Baumaßnahmen war es jedoch notwendig, die Wassertiefe im linken Teil des Flussbettes zu vergrößern, um eine verlustarme Abströmung des Wassers von den Turbinen zu ermöglichen. Bei den diesbezüglich durchgeführten Nassbaggerarbeiten wurden zugleich Kiesbänke im rechten Teil des Flussbettes geschaffen.

Kiesbänke sind für zahlreiche Flussfischarten als Laichhabitate von essentieller Bedeutung. Das betrifft einerseits aktuell vorkommende Arten, wie beispielsweise Barbe, Zährte, Döbel oder Hasel. Andererseits sind auch die vor etwa 100 Jahren ausgestorbenen und künftig ggf. wieder auftretenden Arten Lachs, Meerforelle oder Flussneunauge für ihre Fortpflanzung zwingend auf Kiesbänke angewiesen.

Das aus den Turbinen der Wasserkraftanlage Öblitz auströmende Wasser fließt zu einem großen Teil über die neu geschaffenen Kieslaichbänke. Da deren Sohlhöhe entsprechend den biologischen Anforderungen gezielt bemessen wurde, sind auf den Kiesbänken vorteilhafte hydraulische Verhältnisse für Fische ausgebildet. Beobachtungen in den Jahren 2018 und 2019 zeigen, dass die neu geschaffenen Kiesbänke von unterschiedlichen Fischarten intensiv für die Fortpflanzung genutzt werden.

Autoren

Dipl.-Ing. Martin Kehl
Wasserkraftanlage Öblitz GmbH & Co. KG
Eulauer Weg 1
06667 Goseck

Dr. Guntram Ebel
Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie Dr. Ebel
Saalwerderstraße 10
06118 Halle (Saale)