

Dipl.-Ing. Thomas Liepold, Nürnberg

## Mut zu innovativen Ideen und ganzheitlichem Denken

### Die Bayerische Landeskraftwerke GmbH

Die bayerische Staatsregierung will auf gesellschaftliche Entwicklungen nicht nur reagieren, sondern diese vorausschauend aktiv mitgestalten. So entstand als Daseinsvorsorge für die Bürgerinnen und Bürger ab Ende der 1950er-Jahre in Bayern eine Reihe staatlicher Talsperren. Sie dienen dem Hochwasserschutz, der Trinkwasserversorgung, der Niedrigwasseraufhöhung und dem Tourismus.

Wo dies sinnvoll möglich ist, nutzen die Talsperren die Kraft des gespeicherten Wassers zur Erzeugung elektrischer Energie. Betreiber dieser Kraftwerke war seit den 1960er-Jahren der Staatsbetrieb Bayerische Landeskraftwerke. Seit 2007 hat die staatseigene Bayerische Landeskraftwerke GmbH (LaKW) das operative Geschäft übernommen.

In insgesamt 22 Wasserkraftwerken werden

jährlich rund 60 Mio. kWh Strom erzeugt. Damit können die Haushalte von etwa 50000 Personen mit CO<sub>2</sub>-freier elektrischer Energie versorgt werden.

Das Talsperren-Personal der jeweiligen Wasserwirtschaftsämter kümmert sich gegen Kostenerstattung um die örtliche Betreuung der Kraftwerke.

### Die Energiewende mit innovativer Technik unterstützen

Von den über 4200 Wasserkraftanlagen in Bayern gehören fast 95% zur kleinen und mittleren Wasserkraft mit einer Leistung von weniger als 1 MW. Ihr Beitrag zur Stromerzeugung insgesamt ist überschaubar. Insbe-



Abb. 1: Die Talsperre Sylvenstein am Oberlauf der Isar ist seit 1959 in Betrieb, schützt München vor Hochwasser und liefert mit zwei Kraftwerken zuverlässig elektrische Energie. Quelle: Hajo Dietz

**Bayerische Landeskraftwerke GmbH**

### Kraftwerke, Erzeugung, Leistung – Entwicklung bis 2019

inklusive Beteiligungsgesellschaften (anteilig 50%)

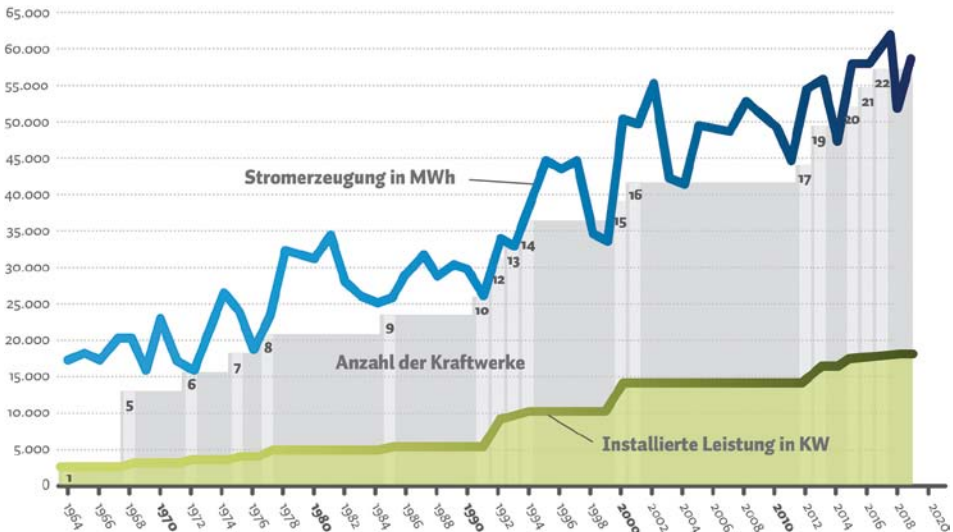


Abb. 2: Die Entwicklung der Bayerischen Landeskraftwerke GmbH

LaKW

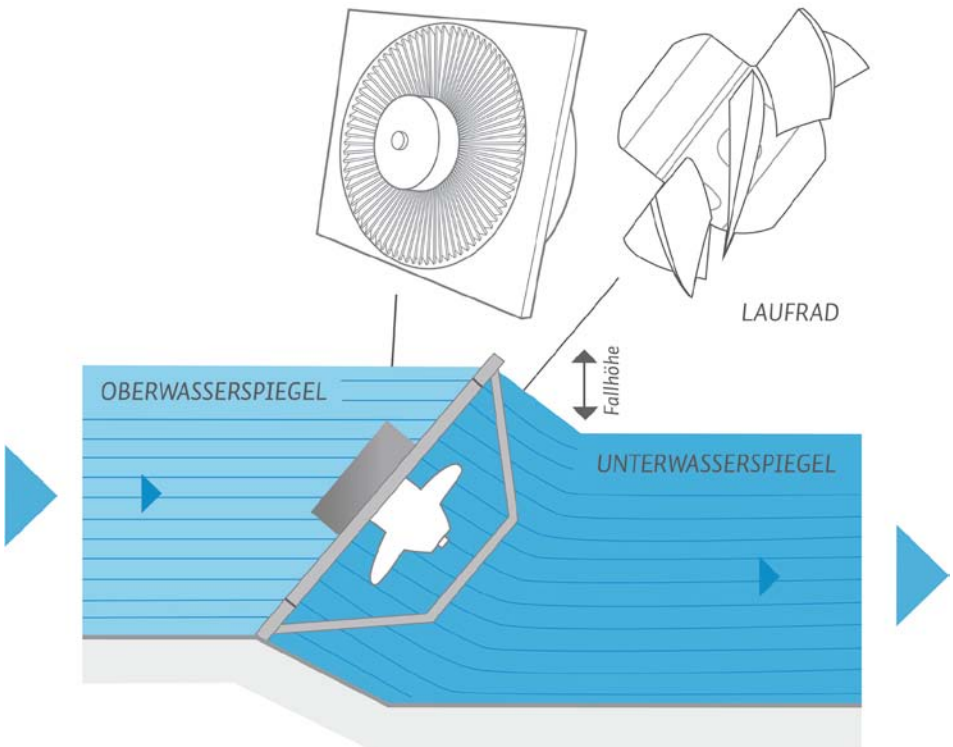


Abb. 3: Geringe Schädigung durch sehr langsame Drehzahlen bei dem Fischabstieg durch die VLH-Turbine

LaKW

sondere Kraftwerke der Größe von 100 kW bis 10 MW sind aber wichtig für die regionale Stromversorgung. Etliche davon befinden sich zudem in kommunalem Besitz. Daher soll auch die Kleine Wasserkraft als Beitrag zur dezentralen, erneuerbaren Stromerzeugung erhalten bleiben, ihre Rolle nach Möglichkeit noch gestärkt werden.

Ziel ist es jedoch, auch die bestehenden kleinen Wasserkraftwerke ökologischer zu gestalten. Die bayerische Staatsregierung hat deshalb 2012 die LaKW beauftragt, mit Vorzeigekraftwerken die breite Anwendung innovativer, naturverträglicher Kraftwerkstechnik zu unterstützen.

Vonseiten der Industrie und den Hochschulen gab es in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Neuerungen bei der Kraftwerkstechnik. Ziel ist es, Fischschäden zu verringern, die Abstiegsmöglichkeiten für Fische zu verbessern und die Weiterleitung von Geschiebe und Treibzeug zu ermöglichen.

## Beispiele innovativer Technik

### *Very-Low-Head-Turbine*

Durch einen stark vergrößerten Durchmesser dreht sich die Turbine nur etwa 20 bis 60 Mal pro Minute. Zusammen mit dem großen Abstand zwischen den Turbinenschaufeln verringert dies die Gefahr einer mechanischen Verletzung der Fische.

### *Wasserkraftschnecke*

Der in einer Turbinenkammer für Fische gefährliche Druckabfall entfällt bei Schnecken völlig. Sie ermöglichen Fischen daher einen schadigungsarmen Abstieg.

### *Bewegliches Kraftwerk*

Der Rundbogen-Rechen mit engem Stababstand schützt Fische vor Schäden in der Kaplan-Turbine. Ein ständig durchflussener Ausschnitt in der aufgesetzten Klappe ermöglicht den Abstieg in das Unterwasser. Bei Hochwasser kann das Kraftwerksmodul angehoben werden, damit ist ein Geschiebetransport auf Sohlhöhe unter dem Kraftwerk hindurch möglich.

### *DIVE-Turbine*

Das spaltenfreie Laufrad mit festen Laufradschaufeln und einer Drehzahlregelung bei variablem Abfluss senkt die kraftwerksbedingte Mortalität auf ein Minimum.



Abb. 4: Permanente Abstiegsmöglichkeit über das Modul des beweglichen Kraftwerkes LaKW

### *Schachtkraftwerk*

Fische können über einen ständig durchströmten Ausschnitt in der Spülklappe nach dem Horizontalrechen absteigen. Wenn bei Hochwasser die Klappe gelegt ist, schwemmt auch Geschiebe über den Rechen in das Unterwasser.

### *Hochleistungs-Wasserrad*

Diese wohl älteste Form der Wasserkraftnutzung wurde von der TU Braunschweig weiterentwickelt und erreicht bei einer sehr geringen Fischschädigung die Wirkungsgrade moderner Turbinen.

Die Bayerische Landeskraftwerke GmbH konnte bisher drei Kraftwerke mit innovativer Technik verwirklichen. Davon jeweils





Abb. 5: Die geplante Fischschleuse an der Vorsperre Eixendorf wird landschaftsgerecht in die Uferböschung integriert. Ingenieurbüro Pfeffer, Regen



Abb. 6: Visualisierung des geplanten Kraftwerkes Nonner Rampe bei Bad Reichenhall Neomind GmbH, München

eines mit den Partnern Allgäuer Überlandwerke an der Iller bei Kempten und mit Bayernwerk Natur in Baierbrunn an der Isar. Beide sind mit VLH-Turbinen ausgestattet. Ein bewegliches Kraftwerk hat die LaKW an der Vorsperre der Talsperre Eixendorf errichtet. Vier weitere Projekte mit innovativer Kraftwerkstechnik befinden sich in der Planung bzw. in der Genehmigungsphase.

## Innovative Fischwandersysteme

Neben einer Minimierung der Fischschädigung in Wasserkraftwerken gewinnt die Forderung nach einer Durchgängigkeit der Stauanlagen zunehmend an Bedeutung. Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz erteilte deshalb 2019 der LaKW den Auftrag, einen „Entwicklungsschwerpunkt innovative Fischwandersysteme“ einzurichten. Dabei sollen neue Techniken etabliert werden, um die wasserrechtlichen Anforderungen – insbesondere aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie – noch besser und effizienter umzusetzen.

Auch bei der Durchgängigkeit gibt es in den letzten Jahren eine Reihe von Neu- und Weiterentwicklungen: Aufstiegsschnecke, Fischlift, Fischschleuse, Fischwendelschleuse, Zwei-Kammerschleuse usw. Die schon immer etwas mutigeren Amerikaner „schießen“ Fische sogar mit einem Wasser-Druckluftgemisch durch einen Schlauch über hohe Dämme!

Im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Weiden plant die LaKW aktuell einen Fischlift an der Vorsperre der Talsperre Eixendorf. Für eine nur abwärts gerichtete Fischschleuse an dem Kraftwerk an der Schleuse Hilpoltstein läuft das Genehmigungsverfahren. Auch das 7 m hohe Wehr der Wertach bei Türkheim soll zusammen mit dem Bau des geplanten Kraftwerkes durchgängig werden. Im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Kempten untersucht die LaKW zusammen mit dem Planungsbüro verschiedene innovative Techniken.

## Problem Genehmigungsverfahren

Eine überwältigende Mehrheit der Bevölkerung befürwortet den Ausstieg aus der

Atomenergie und fossilen Brennstoffen, fordert kleine Kraftwerke, die dezentral erneuerbare Energie erzeugen. Leider steht der generellen Forderung nach regenerativer, dezentraler Energieerzeugung in aller Regel eine massive örtliche Ablehnung konkreter Projekte entgegen. Bei jedem Standort gibt es mindestens eine Fischart, die dort besonders gefährdet ist, ein Landschaftsbild, das keinesfalls verändert werden darf oder Freizeitmöglichkeiten, die durch das beantragte Kraftwerk unerträglich beeinträchtigt würden.

Als Folge wächst der Umfang der Antragsunterlagen für den Genehmigungsantrag und die Verfahren dauern grundsätzlich mehrere Jahre. Während der langen Verfahrensdauer ändern sich Rechtsgrundlagen, wechseln Bearbeiter in den Behörden, kommt nach mehreren Jahren unweigerlich der Vorwurf, die Datengrundlagen seien veraltet. Wird die Genehmigung doch irgendwann erteilt, vergehen weitere Jahre mit Klagen über mehrere Instanzen.

So vergehen zwischen der Idee, an einem Standort eine Wasserkraftanlage mit einigen hundert kW Leistung zu errichten bis zur Inbetriebnahme 10 bis 15 Jahre. Angesichts der zwischenzeitlich gestiegenen Baukosten und der gesunkenen EEG-Vergütung ist das Projekt dann unwirtschaftlich und der Antragsteller wirft das Handtuch. Planungskosten von mehreren 100000 Euro waren vergebens.

Die Bayerische Landeskraftwerke GmbH plant derzeit den Bau weiterer vier Vorzeigekraftwerke mit innovativer, naturverträglicher Technologie. Dabei hat die LaKW den Anspruch, nicht nur einfach ein Kraftwerk an einer bestehenden Stauanlage zu errichten. Vielmehr soll mit dem Bau des Kraftwerkes auch die Durchgängigkeit in beide Richtungen hergestellt oder verbessert werden. Soweit möglich wird auch das Umfeld ökologisch aufgewertet und auf bestehende Nutzungen Rücksicht genommen. Damit geht es nicht nur um die Erzeugung zusätzlicher erneuerbarer elektrischer Energie, sondern auch um eine Aufwertung des Gewässers im Umfeld.

Obwohl bei drei der geplanten Projekte die Genehmigungsverfahren schon eine Reihe von Jahren laufen, ist ein Baubeginn bei keinem in Sicht.