

# **Wasserkraftnutzung in Bayern – wie geht es weiter?**

Gregor Overhoff

Bayer. Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, München

089 / 9214 - 2254

gregor.overhoff@stmug.bayern.de

## **Einleitung**

Bayern - als Deutschlands Wasserkraftland Nummer 1 - kann auf eine lange Tradition in der Nutzung der Wasserkraft zurückblicken. Knapp 12.000 Anlagen mit einer mittleren Leistung von 52 kW wurden in den 1920er Jahren gezählt. Seither ist ein Anlagenrückgang bis heute auf rund 4210 Anlagen zu verzeichnen, die eine mittlere Leistung von 699 kW aufweisen und jährlich rund 13.000 GWh Strom erzeugen. Damit ist die Wasserkraft (WK) mit rund 16 % Anteil seit langem der zweitwichtigste Energieträger in Bayern bei der öffentlichen Stromversorgung.

## **Wandel der gesellschaftlichen Wertung**

Während früher die Energiegewinnung ein wesentlicher Grund für den Ausbau der Gewässer war - wie z.B. am Lech oder Inn heute sichtbar - und viele andere Belange diesem Ziel untergeordnet wurden, hat sich mit der Bereitstellung von ausreichender, günstiger und immer verfügbarer Energie die Haltung der Gesellschaft zum Wert der Energieversorgung und damit auch zur Wasserkraft gewandelt. Was früher als technische Meisterleistung bewundert wurde, gilt heute als selbstverständlich.

Der Verlust vieler natürlicher Räume und Rückzugsmöglichkeiten für Flora und Fauna, die Zunahme bedrohter Tiere und Pflanzen und der nachweisbare Artenrückgang haben zu einem gesellschaftlichen Sinneswandel geführt. Während früher der Sieg des Menschen über die Natur als Erfolg gesehen wurde, steht heute eher der Schutz der bedrohten Natur vor dem Menschen im Blickpunkt.

Diese gesellschaftliche Neuorientierung spiegelt sich auch in gesetzlichen Regelungen auf europäischer, bundesdeutscher und bayerischer Ebene wider. Die ökologisch intakte Umwelt und das Gewässer als Lebensraum haben oft einen gleichen, wenn nicht sogar höheren Stellenwert als die Nutzungen des Wassers. Der Umweltschutz wurde 1984 in der bayerischen Verfassung verankert, 2008 wurde der Erhalt der Artenvielfalt Ziel der Bayerischen Staatsregierung, 2010 ist das internationale Jahr der Biodiversität.

## Aktuelle Rechtslage

Die Wasserkraft muss sich heute an den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und dem neuen nationalen Gesetzesrahmen orientieren. Die EU-Wasserrahmenrichtlinie gilt als Meilenstein für eine neue Standortbestimmung und Zielrichtung in der Wasserwirtschaft. Sie erfordert das Denken und Handeln in hydrologischen Einheiten. Innerhalb der Flussgebiete soll auf der Basis von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen ein einheitliches Flussgebietsmanagement eingeführt werden.

Der integrierte Gewässerschutz steht im Mittelpunkt der wasserwirtschaftlichen Planungen und Entscheidungen. Die Ziele der WRRL beziehen sich auf den Schutz aller Wasserkörper, der Oberflächengewässer, der Küstengewässer und auf das Grundwasser. Alle Gewässer sollen bis zum Ende 2015 (in Ausnahmen auch später) einen guten Zustand oder ein gutes ökologisches Potential erreicht haben.

Mit dem neuen Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wurden für Wasserkraftanlagen nun Anforderungen auch explizit normativ formuliert, die von neugeplanten aber auch von bestehenden Kraftwerken zu erfüllen sind:

- a) Die Mindestwasserführung in § 33 WHG ist zur ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers, zur Sicherung des Lebensraums von Fischen und anderer standorttypischer Lebensgemeinschaften einzuhalten.
- b) Die Durchgängigkeit eines Gewässers sowohl stromaufwärts wie stromabwärts wird im § 34 WHG für die (Neu)Errichtung, die wesentliche Änderung und für den Betrieb von Stauanlagen gefordert, wenn dies zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele erforderlich ist.
- c) Nach § 35 WHG darf die Wasserkraftnutzung nur zugelassen werden, wenn geeignete Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulation ergriffen werden. Dies kann durch Rechenanlagen, sonstigen Schutz- und Ablenkeinrichtungen oder durch fischfreundliche Turbinen geschehen. Ziel der Vorkehrungen ist der Erhalt der Reproduzierbarkeit der Fischarten, nicht der Schutz einzelner Fische.

Die Regelungen im WHG unterstützen das Ziel, die Bewirtschaftungsziele nach § 27 WHG (guter ökol. Zustand/ gutes ökol. Potential, Verschlechterungsverbot) oder § 30 (abweichende Ziele, Verhältnismäßigkeitsgebot) zu erreichen. Neue WK-Anlagen müssen diese Gesetzesvorgaben von Anfang an erfüllen. Bestehende WK-Anlagen haben beim Schutz der Fischpopulation eine Nachrüstpflicht innerhalb angemessener Fristen, bei der Mindestwassermenge und der Durchgängigkeit kann die Kreisverwaltungsbehörde nachträgliche Anordnungen erlassen.

Nach dem Willen des Gesetzgebers sollen mit § 35 (3) WHG vorhandene Staustufen und Querbauwerke, die langfristig Bestand haben, auf eine mögliche standortgerechte Wasserkraftnutzung bewertet werden. Ein ursprünglich geplantes Verbot für neue Querbauwerke ausschließlich für die Wasserkraftnutzung wurde nicht festgelegt.

## **Wasserkraft zwischen Klimaschutz und Ökologie**

Mit der Diskussion über den Klimawandel, seinen Folgen und einem möglichen Gegensteuern hat die CO<sub>2</sub>-freie Energiegewinnung einen besonderen Wert gewonnen. Die politischen Ziele auf Europa-, Bundes- und Landesebene fordern eine deutliche Erhöhung der Erzeugungsquote an regenerativer Energie sowohl im Primärenergiebereich als auch im Stromsektor. So hat sich die bayerische Staatsregierung das Ziel gesetzt, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2020 auf 30 % zu steigern. Die Bundesregierung möchte bis 2030 den Anteil der erneuerbaren Energie am gesamten Stromverbrauch auf stolze 45 % steigern. Auch die Wasserkraft soll ihren Beitrag dazu leisten. In dem Ende 2006 von den bayerischen Ministerien Umwelt und Wirtschaft sowie E.ON und BEW unterzeichneten Eckpunktepapier wurde für die staatlichen Gewässer eine nachhaltige Wasserkraftnutzung unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Funktionen des Gewässers vereinbart – insbesondere die Verbesserung der Durchgängigkeit und der Mindestwasserabflüsse in fachlich sinnvoll und wirtschaftlich vertretbarem Umfang.

Die im Herbst 2009 von E.ON und BEW vorgelegte Potentialstudie ([https://www.energieatlas.bayern.de/file/pdf/2054/potentialstudie\\_EON.pdf](https://www.energieatlas.bayern.de/file/pdf/2054/potentialstudie_EON.pdf)) belegt in der Größenordnung das in früheren Ermittlungen des Umweltministeriums aufgeführte Potential, setzt aber heute weniger auf den Neubau als vielmehr auf die Leistungssteigerung vorhandener Anlagen. In den Konzessionsstrecken der „Großen Wasserkraft“ wird heute ein noch erschließbares WK-Potential von knapp über 1000 GWh/a gesehen. Dies entspricht einer Steigerung der Jahresarbeit der beiden Großunternehmen von rd. 14 %.

Das Potential erschließt sich wie folgt:

➤ Neubau an neuen Standorten:	24 %	} 100 %
➤ Neubau an bestehenden Querbauwerken:	9 %	
➤ Modernisierung bestehenden WK-Anlagen	14 %	
➤ Nachrüstung (Zubau Turbine, Stauzielanhebung...)	53 %	

Das Aufzeigen der vorhandenen Potentiale stellt nur die technisch und wirtschaftlich möglichen Reserven dar. Die Potentialstudie ersetzt aber nicht eine gesellschaftliche

Standortdiskussion und das wasserrechtliche Genehmigungsverfahren in jedem konkreten Einzelfall.

Während der Neubau von WK-Anlagen heute von sehr kontroversen Diskussionen begleitet wird, sind die Nachrüstung und Modernisierung vorhandener Anlagen eher konsensfähig und haben nicht zuletzt aus ökologischen Gründen Vorrang. Hier können durch Änderung des Nutzungsumfangs, durch bessere Wirkungsgrade und optimierte Steuerung noch größere Reserven genutzt werden. Als Beispiel seien genannt die Erweiterung des KW Gottfrieding an der Unteren Isar, der geplante Einsatz von neuen Supraleiter-Generatoren mit geringen Widerständen und Wirkungsgraden von 98 %, die Zusammenschaltung von Kraftwerksketten zu einem virtuellen Kraftwerk oder die Möglichkeit, durch den Einsatz von geringfügig schwellfähigen Kraftwerksketten Stromangebot und Stromnachfrage besser anzupassen.

Auch bei der kleinen Wasserkraft schlummern noch Reserven, auch wenn sie in Relation zur großen Wasserkraft und hinsichtlich ihres Beitrages zum Klimaschutz bei der CO<sub>2</sub> Einsparung fast untergehen. Das ist insofern verständlich, weil die 220 großen Anlagen mit einer Leistung  $\geq 1$  MW über 90 % des bayerischen Wasserkraftstroms erzeugen.

Gerade bei den kleinen WK-Anlagen zeigt sich der Grundsatzkonflikt zwischen dem gewünschten Zuwachs an regenerativer, CO<sub>2</sub> freier Energie und dem Erhalt von freien Fließgewässern besonders stark. Dieser Zielkonflikt nimmt zu, je kleiner die Wasserkraftanlage und je ökologisch bedeutsamer das Gewässer ist. Insbesondere kleinere, reich strukturierte Fließgewässer haben für die Bewahrung der Biodiversität eine wichtige Bedeutung. Der Wasserkraftnutzung sind damit ökologische Grenzen gesetzt, insbesondere da nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie die Oberflächengewässer bis 2015 einen ökologisch guten Zustand erreichen müssen.

Mit dem EU-Projekt ILUP (Integrated Land Use Planning and River Basin Management) wurden an langen Gewässerabschnitten von Vils und Rott mit insgesamt 61 Wasserkraftanlagen beispielhaft Möglichkeiten für die kleine Wasserkraft dargestellt, ökologische Defizite mit Hilfe des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zu beheben und durch eine angemessene Restwasserdotations sowie funktionsfähige Fischaufstiegsanlagen die Durchwanderbarkeit der Gewässer für die Fische zu verbessern. Viele Wasserkraft-Betreiber sind diesen positiven Anregungen gefolgt. (<http://interreg-ilup.de.basicbox18.server-home.net/ilupexp.html>)

Mit dem EEG hat der Bundesgesetzgeber ein Instrument geschaffen, insbesondere kleine WK-Anlagen, die vor dem 1.1.2009 bestanden haben, bei der Verbesserung der Gewässerökologie zu unterstützen. Das EEG bietet für die Kleinwasserkraft eine erhöhte Vergütung für ökologische Verbesserungen an (Bau einer Fischtreppe oder

Umgehungsgerinnes, ausreichende Mindestwassermenge in Ausleitungsstrecken, Stauraum-/ Feststoffbewirtschaftung, Verbesserung der Uferstrukturen). Das novellierte EEG 2009 bietet für neue oder nach dem 1.1.2009 modernisierte WK-Anlagen höhere Vergütungssätze auf eine verkürzte Laufzeit von 20 Jahren, setzt aber die wesentliche Verbesserung des ökologischen Zustands als Bedingung voraus.

Eine wirtschaftliche und energiepolitische Renaissance erleben seit einigen Jahren die Pumpspeichieranlagen. Als Ausgleichsgröße zur Stromnetzregelung leistet die Wasserkraft in Form von Pumpspeicherkraftwerken wertvolle Dienste. Die Speicherung von ansonsten überschüssiger elektrischer Energie in potentielle Wasserenergie und ihre kurzfristige Verfügbarkeit bei Verbrauchsspitzen oder kurzfristig entfallenden Erzeugerkapazitäten im Windkraftbereich geben der Wasserkraft hier einen besonderen Stellenwert. Mit dem steigenden Einsatz der Wind- und Solarenergie werden die Anforderungen und Kapazitäten bei der Stromnetzregelung zunehmen, ein wachsendes Feld für die Pumpspeichertechnik. Derzeit ist in Bayern mit dem PSW Riedl eine neue Anlage an der unteren Donau / Staustufe Jochenstein mit einer Ausbauleistung von 300 MW in Planung.

## **Technische Entwicklungen in der Wasserkraft**

Dass auch die jahrhunderte alte Wasserkrafttechnik weiteres Entwicklungspotential besitzt, werden Ihnen die nachfolgenden Vorträge aufzeigen. Diese betrifft sowohl die Optimierung vorhandener Turbinentypen aber auch Neuentwicklungen bei Wasserkraftanlagen, die die gesetzlichen Anforderungen z.B. zum Fischschutz weitgehend erfüllen.

Die VLH-Turbine, eine in Deutschland bisher noch nicht eingesetzte Technik, wird sowohl aufgrund ihrer langsamen Drehzahl, als auch durch eine optimierte Turbinenschaufel als fischfreundlich eingestuft. Durch Ihre kompakte Bauform, den Einsatz bei geringen Fallhöhen und durch die Möglichkeit zum Herausschwenken der Turbine aus dem Hochwasserabflussquerschnitt eröffnen sich besondere Vorzüge für den Einbau in bestehende Querbauwerke.

Auf ein ähnliches Einsatzspektrum zielt auch das Schachtkraftwerk, entwickelt als innovatives Wasserkraftkonzept an der TU München (Sepp/ Prof. Rutschmann). Die horizontale Rechen-Einlaufebene mit geringer Anströmungsgeschwindigkeit erhält einen günstigen Abwanderungskorridor für Fische. Die Kraftwerksanordnung unter Wasser, fehlende Kraftwerksaufbauten oder Ufereingriffe und die kompakte Bauweise setzen Grundlagen für bessere ökologische Standards.

Als weiteres Positiv-Beispiel ist das Fließgewässerkraftwerk an der Salzach zu nennen, dass im Zusammenhang mit einer sohlstützenden Rampe von der Uni Innsbruck untersucht wurde. Der Kraftwerksteil besteht aus matrixartig zusammengestellten Blöcken mit unregulierten Kompaktturbinen mit dazwischen liegenden Geschiebekanälen. Der große Geschiebetransport im Fluss stellt eine besondere Herausforderung für das Konzept dar. Er wird zusammen mit der Fischdurchgängigkeit über die raue Rampe und die eingebetteten steuerbaren Öffnungen gewährleistet.

Ein weiteres Beispiel für innovative Wasserkraft ist die barrierefreie Wasser-Entnahme durch ein Dränagesystem unter der Gewässersohle, wie von den Gemeindewerken Garmisch-Partenkirchen verfolgt. Auch wenn hier die Untergrund-Durchlässigkeit eines alpinen Gewässers eine maßgebliche Rolle spielt, zeigt sich doch, dass ingenieurmäßig durchdachte Konzepte neue Möglichkeiten eröffnen, die heutigen ökologischen Anforderungen an die Wasserkraft besser zu erfüllen.

## **Zusammenfassung und Ausblick**

Die Politik hat mit der WRRL, dem neuen WHG, den Klimaschutzziele und dem Erhalt der Biodiversität den Rahmen für die weitere Entwicklung aufgezeigt:

- Als Beitrag zur CO<sub>2</sub> freien Energieerzeugung und aus Klimaschutzgründen soll die Stromerzeugung aus Wasserkraft in Bayern erhalten und soweit wie möglich maßvoll, behutsam und umweltverträglich ausgebaut werden. Ziel der bayerischen Staatsregierung ist es, die Stromerzeugung aus Wasserkraft bis 2020 um 10 Prozent zu erhöhen.
- Die Wasserkraft soll ökologischer werden. Die Ziele der Biodiversität wie z.B. die Sicherung von Lebensraum- und Artenvielfalt, ökologisch durchgängige Wanderbarrieren etc. sollen durch neue WK-Anlagen nicht erschwert werden. Der Fischartenschutz und ein guter ökologischer Zustand im Gewässer sind zu erfüllen.

Wissenschaft und Praxis sind nun gefordert, die Möglichkeiten für eine ökologisch verträgliche Wasserkraft aufzuzeigen und das technische Entwicklungspotential umzusetzen in marktreife Anwendungen.

Im Interesse auch der künftigen Generationen müssen wir unsere Energiefragen lösen, möglichst klimaschonend, möglichst ökologisch und auf jeden Fall nachhaltig.

(13. Internat. Anwenderforum Kleinwasserkraftwerke im Kempten am 23.09.2010)