

Win-win bei Wasserkraftwerk-Erneuerung

Thomas Burger | creato – Genossenschaft für kreative Umweltplanung | im Auftrag der Abteilung Wald | 062 835 28 50

Mehr erneuerbaren Strom produzieren und gleichzeitig die Umwelt aufwerten: An dieser Wunschvorstellung haben verschiedene Akteure im Rahmen der Neukonzessionierung des Kraftwerks Aue an der Limmat in Baden intensiv zusammengearbeitet. Der Einsatz hat sich gelohnt!

Die Limmatkraftwerke AG hat Anfang dieses Jahres vom Kanton Aargau das Recht erhalten, das Gefälle der Limmat zwischen Neuenhof und der Badener Hochbrücke während weiteren 60 Jahren für die Stromproduktion zu nutzen. Dieser seit Anfang des 20. Jahrhunderts bestehende Eingriff mit einer 1,2 Kilometer langen Stau- und einer Restwasserstrecke bleibt unverändert. Dank dem Ersatz einer alten Turbine und der Nutzung des Restwassers mit einem kleinen Wehrkraftwerk können jedoch rund 27 Prozent mehr Strom produziert werden. Zum ökologischen Ausgleich für den bleibenden Eingriff müssen aber eine Reihe von Aufwertungsmassnahmen ausgeführt werden. Vor allem für die Fischwanderung und die Länge der Restwasserstrecke ergeben sich – teils unerwartete – Verbesserungen.

Ein altes «Grosi»

Das Limmat-Kraftwerk Aue wurde anstelle der im Jahr 1904 abgebrannten Spinnerei Spörry erstellt. Die Anlage – ein klassisches Ausleitkraftwerk – besteht aus einem Wehr, das einen Teil des zuströmenden Wassers am rechten Ufer durch einen Oberwasserkanal zum Maschinenhaus führt. Dort wird das Wasser über eine Fallhöhe von 5,6 Metern in drei Turbinen zur Stromproduktion genutzt und danach fliesst es bei der Mündung des Unterwasserkanals in den Hauptfluss zurück.

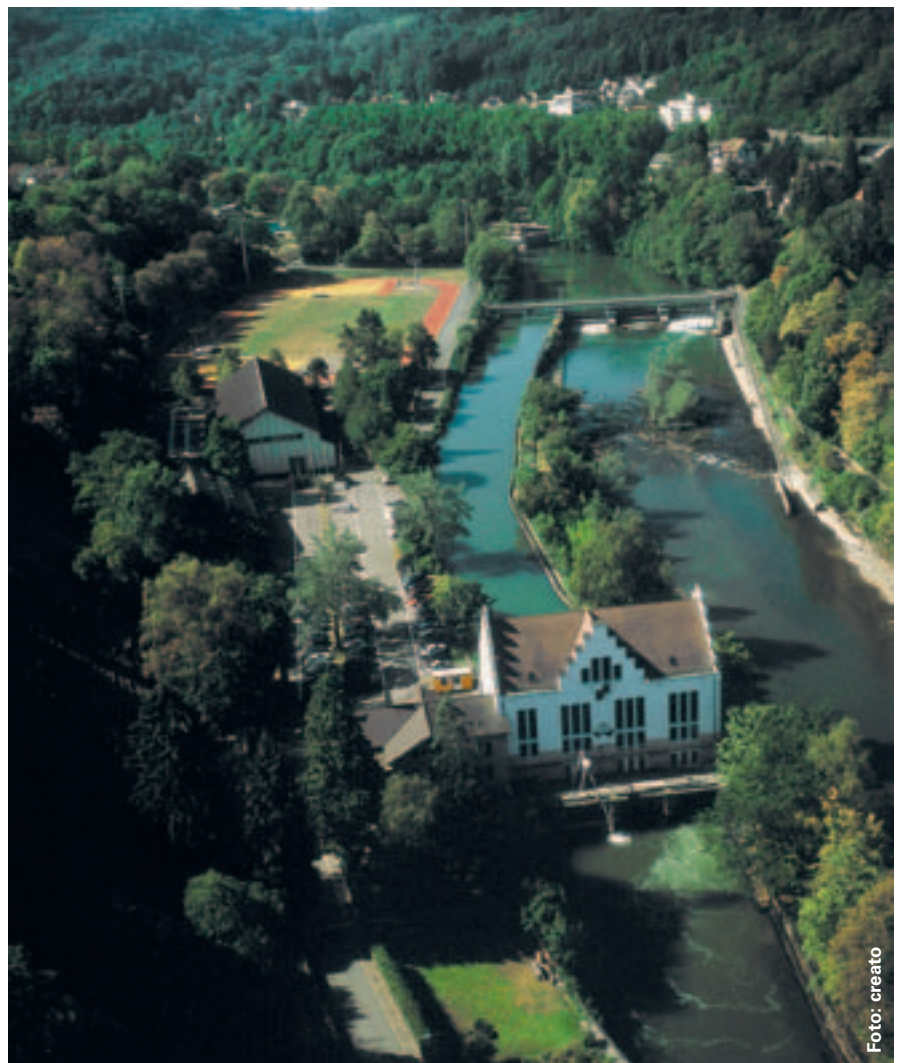
Die rund 500 Meter lange Restwasserstrecke führte bis ins Jahr 1997 nur einen Kubikmeter Wasser pro Sekunde. Mit Einführung des Gewässer-

schutzgesetzes wurde der Durchfluss schrittweise auf sieben Kubikmeter pro Sekunde heraufgesetzt.

Anlass für eine Erneuerung der Anlage und der Konzession war der bevorstehende Ablauf des Wassernutzungsrechtes im Jahre 2014. Zudem war die älteste Maschinengruppe mit

Jahrgang 1925 – vom Kraftwerkpersonal liebevoll das «Grosi» genannt – doch schon an die Grenze ihrer Lebenserwartung gelangt.

Der Erwerb einer neuen Konzession zur Wasserkraftnutzung bedeutet jedoch nicht nur eine Entschädigung des Betreibers an den Kanton, den Eigentümer der Flüsse und Bäche, sondern auch die Einhaltung der geltenden Umweltschutzgesetzgebung. Da eine neue Konzession rechtlich wie ein Neubau angesehen wird, muss der Kraftwerksbetreiber auch entsprechende ökologische Ausgleichs-



Das Kraftwerk Aue mit Wehr, Oberwasserkanal und Restwasserstrecke

und Ersatzmassnahmen ergreifen. Den Flusstau kann man zwar nicht ungeschehen machen und wegen der durchwegs steilen Ufer und engen Platzverhältnisse lassen sich grosszügige Flussaufweitungen, Seitenläufe und Uferrenaturierungen nicht realisieren. Die Restwasserstrecke lässt sich jedoch mit Blöcken und anderen Strukturelementen so gestalten, dass sich die Lebensbedingungen für die Gewässerfauna deutlich verbessern – und zugleich Kanuten und Wasserfahrer profitieren.

Überraschung beim Fischaufstieg

Eine schwierige Herausforderung bei jedem Wasserkraftwerk ist die Fischwanderung, die nach Fischereigesetz immer zu gewährleisten ist. Die bestehende Kraftwerkanlage verfügt seit 1910 über eine Fischtreppe beim Wehr. Diese wird mit dem Bau eines Dotierwasserkraftwerks durch eine bessere Anlage nach dem heutigen Stand der Technik ersetzt. Zusätzlich wurde von der kantonalen Fischereifachstelle eine Aufstiegsmöglichkeit für die Fische gefordert, die den Unterwasserkanal hinaufsteigen und dann vor den Turbinenausläufen anstehen. Denn die aufsteigenden Fische suchen jeweils den Weg gegen die stärkste Strömung und diese kommt ausser bei Hochwasser immer aus dem Unterwasserkanal. Verschiedene Lösungsmöglichkeiten wurden geprüft. Eine Fischtreppe vom



Foto: creato

Unterwasserkanal und Restwasserstrecke des Kraftwerks Aue

Unter- in den fast sechs Meter höher liegenden Oberwasserkanal erfordert ein Bauwerk von rund 100 Meter Länge. Diese Option wurde wegen der engen Platzverhältnisse, aus Landschaftsschutzgründen und wegen der hohen Kosten rasch wieder verworfen. Als Alternative wurde vorgeschlagen, die Fische beim Einstieg in den Unterwasserkanal zu verscheuchen, sei es mit aneinander schlagenden Metallketten oder mit elektrischem Strom. Wegen der unsicheren Wirksamkeit dieser Scheuchvorrichtungen wurde schliesslich als dritte

Variante ein kurzer Aufstieg vom Unterwasserkanal vor dem Maschinenhaus in die daneben liegende Restwasserstrecke untersucht. Da gab es zum Erstaunen fast aller eine veritable Überraschung, die sich schliesslich als Glücksfall für Fische und Stromproduzent erweisen sollte: Entgegen aller Theorie wurde bei der Neuvermessung festgestellt, dass der Wasserspiegel im Unterwasserkanal höher liegt als der Spiegel in der daneben liegenden Restwasserstrecke. Über die Gründe für die unerwarteten Wasserspiegelverhältnisse sind sich



Foto: creato



Foto: creato

Das Wehr und die bestehende Fischtreppe

die Fachleute nicht ganz einig: a) Erosion der Flusssohle in der Restwasserstrecke; b) Erhöhung der Durchflussmengen im Unterwasserkanal ohne Vergrößerung des Kanalquerschnittes oder c) Verengung des Kanals durch nachträgliche Einbauten von Spundwänden zur Uferstabilisierung.

Die daraus folgende Projektänderung wurde gleich von allen dankbar angenommen: Ein 40 Meter langer Durchstich knapp unter dem Maschinenhaus durch die Mauer, welche den Unterwasserkanal vom Hauptflussbett trennt, ermöglicht einerseits den Fischen einen Aufstieg in die verbleibende Restwasserstrecke und zum Wehr resp. zur dortigen neuen Fischtreppe. Andererseits gewinnt man damit für das Kraftwerk eine willkommene zusätzliche nutzbare Fallhöhe von rund 20 Zentimetern. Schliesslich entsteht mit dem Durchstich und dem Abbruch der nicht mehr benötigten Unterwasserkanalmauer eine Insel, die dann beidseitig von der frei fliessenden Limmat umströmt wird. Die neue Landschaft wird schon im Spätsommer dieses Jahres zu geniessen sein, denn kurz nach Baustart im Juni erfolgte bereits der Durchstich.

Umweltverträglichkeit wird geprüft

Gemäss Umweltschutzgesetzgebung hat der Bauherr für den Bau oder die Neukonzessionierung eines Wasserkraftwerkes ab drei Megawatt Leistung einen Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) zu verfassen. In einer Voruntersuchung zum UVB wird im Sinne einer Problemerkennung geklärt, welche Umweltbereiche durch das Projekt relevant tangiert werden. Im darauf aufbauenden Pflichtenheft werden die erforderlichen Untersuchungen definiert. Gleichzeitig versuchen Ingenieure und Umweltberater, die Umweltauswirkungen durch Projektanpassungen weitmöglichst zu vermindern. Die verbleibenden Auswirkungen auf die Umwelt und die entsprechenden Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen werden in der Hauptuntersuchung des UVB dargestellt. Die Resultate der Untersuchungen und Abklärungen werden durch die kantonalen Fachstellen und teil-

weise durch den Bund geprüft. Das Projekt wird optimiert, bis es schliesslich als umweltverträglich anerkannt und die Konzession resp. Baubewilligung erteilt werden kann.

Saisonal abgestufte Restwassererhöhung

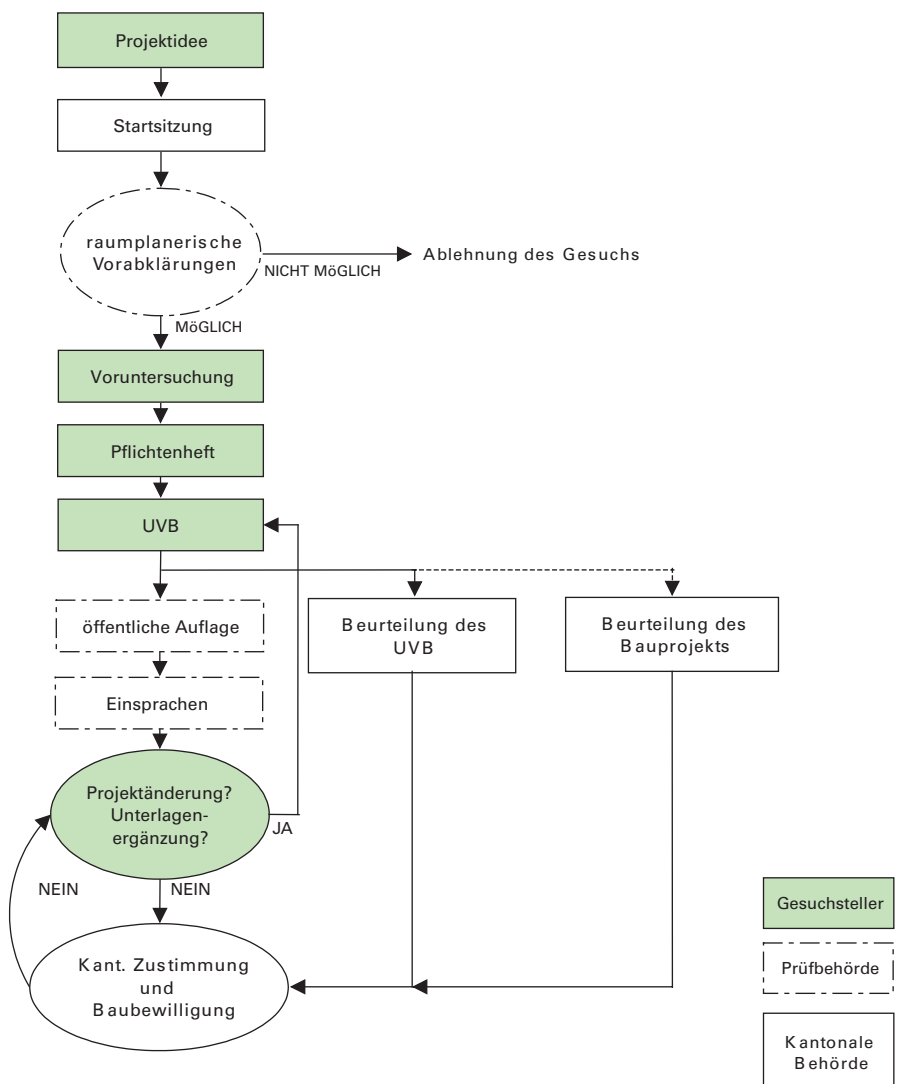
Die Bemessung der minimalen Restwassermenge in einem Gewässer ist nach eidgenössischem Gewässerschutzgesetz vorgegeben. Für die Limmat in Baden beträgt sie aufgrund der Abflussmessungen 7,5 Kubikmeter pro Sekunde. Daneben gibt es qualitative Kriterien wie Fließgeschwindigkeit, minimale Wassertiefe, Lebensraumangebot für Gewässertiere, Landschaftsbild usw., die für die Festlegung der Restwasserdotierung berücksichtigt werden müssen. Aufgrund von Dotierversuchen mit verschiedenen Abflussmengen konnte eine optimale, dem Jahresverlauf

der Abflüsse angepasste Restwassermenge von 8 bis 14 Kubikmetern pro Sekunde festgelegt werden. Glücklicherweise bedeutet diese gegenüber dem absoluten Minimum stark verbesserte Lösung keine wesentliche wirtschaftliche Einbusse, da die gesamte Restwassermenge mit dem neuen Dotierkraftwerk beim Wehr energetisch genutzt werden kann.

Fischabstieg

Mit dem neuen Dotierkraftwerk beim Wehr entsteht eine zusätzliche Gefährdung für die flussabwärts wandernden Fische. Fische, die in die Limmat abwärts absteigen wollen, gelangen mit der Strömung in die Turbine. Dort werden sie jedoch durch die rasch drehenden Turbinenschaukeln verletzt oder in Stücke geschnitten. So beträgt die theoretisch berechnete Sterberate beim vorgesehenen Turbinentyp für 30 Zentimeter lange Fische

Mit einer Umweltverträglichkeitsprüfung vom Start zum Ziel



Natur

zirka 25, für Aale von 70 Zentimeter Länge sogar 90 Prozent. Mit engen Rechenabständen und Scheuchvorrichtungen vor dem Turbineneinlauf sollen die Fischwanderung in die Turbinen und damit die Fischverluste minimiert werden. Zusätzlich wird die abwärts gerichtete Wanderung der Fische mit einer Fischabstiegseinrichtung ermöglicht. Mit einer sogenannten Aalschwelle auf dem Flussgrund und weiteren Leitvorrichtungen werden absteigende Fische zu einem Bypass (Rohr von 20 cm Durchmesser) und um das Kraftwerk herum in die Restwasserstrecke geführt.

Begleitkommission

Für die Akzeptanz des Kraftwerksausbaus ist es neben den behördlichen Bewilligungen entscheidend, die vom

Das Konzessionsgebiet des Kraftwerks Aue



Quelle: UVB Hauptuntersuchung

Projekt direkt betroffenen Personen und Institutionen in den Projektierungs- und Bauprozess einzubinden. So nahmen die Limmatkraftwerke AG schon frühzeitig Kontakt auf mit den vor Ort aktiven Fischern, den Kanuten, Wasserfahrern, Naturschutzorganisationen, Anstössern und natürlich der Stadt Baden. Die Projektidee wurde vorgestellt, Anregungen entgegengenommen und diese soweit möglich berücksichtigt. Eine aus Vertretern aller Betroffenen zusammengesetzte Begleitkommission wird auch beim Bauprozess laufend informiert und bei Bedarf aktiv eingeschaltet.

Strom für 8800 Haushalte

Nach Angaben der Limmatkraftwerke AG werden für den Bau und die Projektierung des Kraftwerksausbaus 16,4 und für ökologische Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen 1,4 Millionen Franken investiert. Mit dem Ausbau des Kraftwerks Aue können jährlich etwa

30,7 Millionen Kilowattstunden an erneuerbarer Energie CO₂-neutral produziert werden. Das reicht für die Versorgung von 8800 Haushalten und entspricht zirka 15 Prozent des Bedarfs der Stadt Baden.

Das Beispiel des Limmat-Kraftwerks Aue zeigt, wie ökonomische und ökologische Anliegen unter einen Hut gebracht werden können. Die verschiedenen Nutzungs- und Schutzinteressen zu koordinieren ist eine interessante, intensive und anspruchsvolle Aufgabe für alle am Projekt beteiligten kantonalen Fachstellen, Kraftwerksbetreiber, Ingenieur- und Umweltberatungsbüros, Interessengruppen sowie Umweltverbände. Zusammen kommt man zu guten Lösungen.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Thomas Stucki, Abteilung Wald, 062 835 28 50.

Projekttablauf Neukonzessionierung und Bauprojekt Kraftwerk Aue

Datum	Bericht	Verfasser
Februar 2007	Voruntersuchung und Pflichtenheft UVB*	LKW AG**, creato
Juni 2007	Beurteilungsbericht zu Voruntersuchung und Pflichtenheft UVB	Kantonale Umweltschutzfachstelle
Juli 2007	Anhörungsbericht	Bundesamt für Umwelt
Dezember 2008	UVB, Hauptuntersuchung	LKW AG, creato
März 2009	Beurteilungsbericht zur Hauptuntersuchung	Kantonale Umweltschutzfachstelle
Juli 2009	UVB, Hauptuntersuchung, ergänzt	LKW AG, creato
Januar 2010	Beurteilungsbericht zum ergänzten UVB mit diversen Auflagen	Kantonale Umweltschutzfachstelle
April 2010	UVB, Hauptuntersuchung, ergänzt mit Neugestaltung im Unterwasser	LKW AG, creato
Anfang 2011	Projektgenehmigung, Konzessionserteilung	Regierungsrat

* UVB: Umweltverträglichkeitsbericht

** LKW AG: Limmatkraftwerke AG, Baden

Die Umweltmassnahmen bei der Neukonzessionierung



Quelle: UVB Hauptuntersuchung