Probleme im Bereich von Hydrobiologie und Fischerei, die beim Bau der Rhone-Kraftwerke Hydro-Rhône auftreten können

Autor(en): **Marrer, Heinz**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **79 (1987)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-940629

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Mindestmass an verbindlichen Regelungen ist notwendig, um die heutige Abfallbeseitigung von ihrem Stigma des «Aussatzes» zu befreien. Nur wenn die Beseitigung unserer Abfälle mit ähnlicher Sorgfalt und gleichen technologischen Kenntnissen geschieht wie deren Produktion, kann längerfristig wohl das Vertrauen der Bevölkerung in die Abfallwirtschaft zurückgewonnen werden. Hoffen wir, dass in einigen Jahren die Abfallbeseitigung für Presse und Fernsehen kein Thema mehr sei.

Adresse des Verfassers: *Hans-Peter Fahrni*, Bundesamt für Umweltschutz, CH-3003 Bern.

Überarbeiteter und gekürzter Vortrag, den der Verfasser an der Tagung der Vorsteher der kantonalen Fachstellen für Gewässerschutz am 25. und 26. November 1986 in Martigny gehalten hat.

Probleme im Bereich von Hydrobiologie und Fischerei, die beim Bau der Rhone-Kraftwerke Hydro-Rhône auftreten können

Übersicht über das Projekt und Zusammenfassung des Fischereiberichtes von Heinz Marrer

Vorwort

Die Abklärung möglicher Veränderungen, die neue Wasserkraftanlagen bringen können, gehört heute zur Vorbereitung und Projektierung solcher Anlagen. Beim Entscheid über eine Realisierung sind diese Veränderungen zu werten und der Produktion an umweltfreundlicher, emissionsarmer Elektrizität gegenüberzustellen. In dieser Gesamtabwägung, wie sie vom Eidg. Wasserrechtsgesetz (WRG) vorgeschrieben wird, werden auch wirtschaftliche, beschäftigungs- und finanzpolitische Auswirkungen einfliessen.
Längs der Rhonestrecke von Chippis bis zum Genfersee von 75 km Länge fischen zurzeit etwa 500 Fischer. Der Gesamtertrag 1986 kann auf 2,5 t geschätzt werden. Nach einer kurzen Übersicht über die Projekte, die in unseren Spalten bereits ausführlich beschrieben worden sind («wasser, energie, luft» 78 [1986], S. 31–35), folgt eine Zusammenfassung des Fischereigutachtens von Heinz Marrer. *Georg Weber*

1. Einleitung: Das Projekt Hydro-Rhône

Die Aktiengesellschaft Hydro-Rhône wurde am 4. Oktober 1982 durch die Walliser Elektrizitätsgesellschaft AG und die S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse gegründet. Sie beabsichtigt, das gesamte noch nicht ausgenützte Gefälle der Rhone zwischen Chippis und dem Genfersee zur Energieproduktion zu verwenden.
Im Bereich der mittleren Rhone, die sich ganz im Wallis befindet, sind 7 Kraftwerke vorgesehen, die zusammen ein Gefälle von 78 m ausnützen. Die 3 Kraftwerke der unteren Rhone, welche die Grenze zwischen den Kantonen Wallis und Waadt bildet, weisen ein Gefälle von 28 m auf.
Die Anlagen, insbesondere die Dämme und Wehranlagen, werden für das tausendjährliche Hochwasser dimensioniert, das bei der Einmündung in den Genfersee 1380 m^3/s beträgt.
In den Zentralen werden 4 bis 6 Maschinengruppen installiert, die pro Jahr im Durchschnitt 709 Mio kWh produzieren werden, mit folgenden Anteilen: mittlere Rhone: 422 Mio kWh, untere Rhone: 287 Mio kWh.
Die gesamte Energie wird von den Partnern der Hydro-Rhône AG gemäss ihren Anteilen am Aktienkapital übernommen, d.h.: Walliser Elektrizitätsgesellschaft (WEG) AG: 70%, S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS): 30%.
Die WEG wird ihre Energie ihren Aktionären, d.h. dem Kanton Wallis und den Gemeinden, zur Verfügung stellen. Die EOS liefert ihren Anteil an die kantonalen und lokalen Verteilorganisationen, welche die französische Schweiz mit elektrischer Energie versorgen.
Die Erstellungskosten wurden auf 870 Mio Franken (Preise 1981) geschätzt. Die Arbeiten werden sich über 10 bis 12 Jahre erstrecken.

2. Zusammenfassung des Berichtes von Heinz Marrer, Büro für Gewässer- und Fischereifragen, Solothurn

Einfluss des Projektes Hydro-Rhône auf das Fischereiwesen

Massgebend für die Einteilung der Fliessgewässer in die klassischen fischereibiologischen Regionen sind vor allem Gefälle, Gewässerbreite, Fliessgeschwindigkeiten, Sohlenbeschaffenheit sowie Temperatur- und Sauerstoffhaushalt. Wassergüte, Trübung und Eingriffe wasserbaulicher Art können das biologische Erscheinungsbild eines Gewässers wesentlich modifizieren.
Nach den genannten Beurteilungskriterien ist die Rhone heute der unteren Forellenregion zuzurechnen. Das vorhandene Fischartenspektrum, vor allem geprägt durch das Auftreten der Forelle (Salmo trutta), wird dieser Einteilung gerecht. Zwar ist ein Aufstieg von Weissfischen aus dem See bis auf die Höhe von St-Maurice bekannt, doch die Ausbildung selbständiger Populationen erlauben die in der Rhone herrschenden Bedingungen nicht.
Dies wird auch nach dem Einbau von zehn Staustufen und der dadurch verursachten Abflussverzögerungen der Fall sein, weil jeweils der ungünstigste Umweltfaktor für die Verbreitung einer Art massgebend ist. Diese Faktoren sind hier Wassertemperaturen und Trübung.
Es kann angenommen werden, dass sich die sommerlichen Wassertemperaturen nach dem Bau der Staustufen nur unwesentlich erhöhen werden. Eine mittlere Wassertemperatur für den wärmsten Monat von knapp 10°C, die auch in ausgeprägteren Stillwasserbereichen kaum wesentlich überschritten werden dürfte, reicht für die erfolgreiche Entwicklung karpfenartiger Fische nicht aus, um so mehr als die auch künftig während der Vegetationszeit permanent vorhandene Trübung das Aufkommen grösserer Bestände höherer Wasserpflanzen, die für Cyprinidengewässer eine wichtige Voraussetzung sind, verhindern wird.

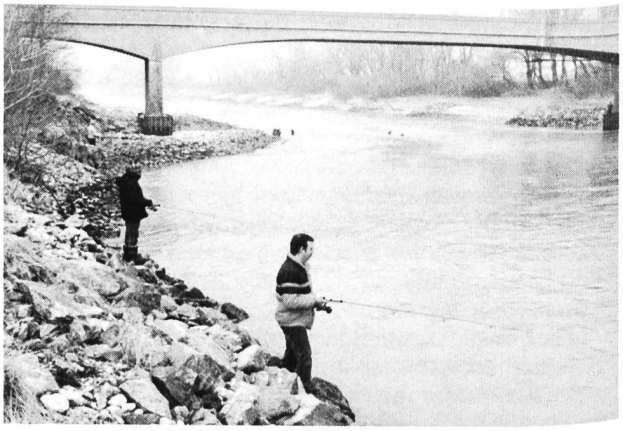

Bild 1. Typisches Rhoneflussbett im März 1986 bei der Brücke Dorénaz.

Bild 2. Schilfbestände im Stausee Evionnaz des bestehenden Kraftwerks Lavey.

Aufgrund der bereits heute voraussagbaren abiotischen Umweltbedingungen wird die Rhone schlechtestenfalls (unterste Stauhaltungen) in den Grenzbereich der Forellen-/Äschenregion abgleiten. Die Herkunft allenfalls auftretender karpfenartiger Fische wird sich wegen der erschwerten Aufstiegsbedingungen in der Rhone selber auf das Kanalsystem beschränken, das mit der betreffenden Stauhaltung in offener Verbindung steht.

Einfluss auf die Fischwanderung und Fortpflanzung der Fische

Der fragliche, überwiegend korrigierte Abschnitt der Rhone ist als Laichgewässer für forellenartige Fische von untergeordneter Bedeutung. Zur Erhöhung der Transportkraft des Flusses wurde der Abflussquerschnitt drastisch eingeengt, wodurch selbst bei mittleren sommerlichen Abflussverhältnissen die als Laichsubstrat geeigneten Kiesfraktionen in der Grössenordnung von 20 bis 50 mm bewegt und abtransportiert werden. Das einförmige Trapezprofil und die gestreckte Linienführung verhindern eine Sortierung des Geschiebes nach Korngrössen weitgehend. Statt dessen hat sich über weite Strecken eine grobkörnige Deckschicht ausgebildet, die teils zudem durch Feinmaterial verdichtet ist. Die Laichmöglichkeiten beschränken sich auf einige Flussabschnitte.

Die Rekrutierung der Forellenbestände erfolgt überwiegend aus Jungfischeinsätzen sowie durch Zuwanderung aus Seitengewässern und aus oberliegenden Flussstrekken. Dabei kommt der Rhone die Funktion der Hauptverbindungsachse zu.

Besonders auch im Hinblick auf die Erhaltung der Seeforelle, die zur Fortpflanzung in der Regel den See verlässt und dazu meist das Geburtsgewässer aufsucht, ist diese Aufgabe des Flusses bedeutsam. Als potentielle Fortpflanzungsareale der Seeforelle sind im Einzugsgebiet des Genfersees 25 Aufstiegsgewässer bekannt. Sieben davon liegen im Rhonetal (untere Rhone, Grande Eau, Grand Canal, Eau Froide, Canal Stockalper, Avançon/VS, Vièze), von zwei weiteren (Gryonne, Avançon bei Bex) darf angenommen werden, dass ihnen diesbezüglich ebenfalls eine gewisse Bedeutung zukommt. In den meisten Aufstiegsgewässern sind bereits Aufstiegshindernisse vorhanden, so im Grande Eau und im Eau Froide.

Mit Ausnahme von Eau Froide, Grand Canal und Canal Stockalper sind diese Gewässer nur über die Rhone zu erreichen. Die Staustufen 9 und 10, teils auch die Staustufe 8, werden deshalb Aufstiegsbarrieren darstellen, die es deshalb mittels funktionstüchtiger Fischpässe überwindbar zu machen gilt. Diese nach dem Beckenpassprinzip zu erstellenden Einrichtungen auf der Maschinenseite des Wehres sind vor allem auf die Bedürfnisse der Forelle auszurichten.

Die Erstellung eines künstlichen Laichkanalsystems in der Nähe der Stufe 10 könnte eine Kompensationsmassnahme für die erschwerten Wanderungsbedingungen der Fischbevölkerung darstellen.

Fischpässe gewährleisten in der Regel, wenn auch eingeschränkt, den Aufstieg von Fischen, nicht hingegen die Rückwanderung. Letztere ist vor allem für die Seeforelle biologisch nötig, einerseits für die Geschlechtstiere, die nach getätigtem Laichgeschäft, spätestens aber zur Zeit der Schneeschmelze, wieder in den See zurückziehen, dann aber auch für die Jungfische, die nach ein- bis zweijährigem Aufenthalt im Geburtsgewässer in Richtung See abwandern. Bei Versperrung des Weges durch Kraftwerkanlagen werden die Jungfische sicher grösstenteils den Turbinendurchlass wählen. Laichtieren ist diese Passage durch die Rechenanlage mit kleinen Stababständen weitgehend verwehrt.

Die Abklärungen über die zu erwartende Verletzungswahrscheinlichkeit bei der Turbinenpassage haben für den gewählten einheitlichen Turbinentyp eine nicht unbedeutende Gefährlichkeit für Fische ergeben. Sie lassen es angezeigt erscheinen, die abwandernden Fische mittels elektrischer Leitwehre in Umgehungsgerinne abzudrängen. Dies erfordert eine Kombination des Fischpasses mit dem jeweiligen Gegenkanal und die Überwindung der Höhendifferenz über zwei Stufeneinheiten (erste Stufe: Unterwasser bis Basishöhe Gegenkanal; zweite Stufe: Gegenkanal bis Oberwasser.

Die Notwendigkeit für den Einbau von Fischpässen in die Wehre 1 bis 7 ergibt sich aus dem vorhandenen bzw. neu realisierbaren Laichgewässerpotential im direkten oder indirekten Einzugsgebiet der betreffenden Stauhaltung. Nach den bisherigen Ermittlungen ist nur bei fünf Wehren ein Fischpass vorzusehen, der zudem jeweils wegen des Ausschlusses der Seeforelle etwas kleiner als in den Stauwehren 8 bis 10 gehalten werden kann.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass mit recht umfangreichen Massnahmen die bisherige Bedeutung des unmittelbaren Seeforellenlaichgebietes aufrechterhalten werden kann. In geringerem Ausmass trifft dies für die oberliegenden Staustufen im Hinblick auf die Erhaltung eines naturgemässen Lebensraumes der Forelle ebenfalls zu.

Einfluss auf die fischereiliche Ertragsfähigkeit der betroffenen Gewässer und die Möglichkeiten ihrer fischereilichen Bewirtschaftung

Ausgehend vom allgemeinen Ertragsklassierungsschema für Fliessgewässer, wonach solche bis 40 kg/ha und Jahr Ertrag als arme, diejenigen von 40 bis 100 kg/ha als mittlere und jene mit einem Produktionsvermögen von über 100 kg/ha als reiche Gewässer eingestuft werden, ist die Rhone auf dem fraglichen Abschnitt als armes Fischgewässer zu bezeichnen. Diese Beurteilung stützt sich vor allem auf Feldaufnahmen, die vom Herbst 1983 bis Sommer 1984 durchgeführt wurden. Dabei zeigt sich, dass namentlich das mengenmässige Auftreten von Köcherfliegenlarven aus der Familie der Limnephilidae im Frühjahr für die Einteilung der einzelnen Strecken in Ertragsklassen entscheidend ist.

Durch den Aufstau des Flusses wird der Lebensraum für Fische vergrössert. Dabei ist die Erhöhung der Wassertiefe weniger bedeutsam als die allgemein verminderte Fliessgeschwindigkeit, die eine Besiedlung des gesamten Flussquerschnittes erlaubt, was heute während der wärmeren

Bild 3. Ein gelungener Fang.

Jahreszeit nicht der Fall ist. Während heute der Fischbestand aus den genannten Gründen zur optimalen Nutzung des reichen Futterangebotes während der Wachstumsperiode nicht ausreicht, dürfte sich künftig ein umgekehrtes Missverhältnis zwischen Lebensraum und verfügbarer Nahrung einstellen.
Die fischereiliche Ertragsfähigkeit der Rhone wird sich demzufolge nach dem Aufstau gegenüber heute wegen der besseren Besiedlungsmöglichkeit des Hauptgerinnes durch Nährtiere und Fische gesamthaft etwas erhöhen, streckenweise bis 50%.
Im flussbegleitenden Kanalsystem sind neben Vorkehren im qualitativen Gewässerschutz vor allem auch der Einbau von Fischrefugien und ein gewässerfreundlicher Unterhalt vorzusehen. Gegenkanäle lassen sich, soweit sie offen geführt werden, als Fischgewässer gestalten. Ihre Eignung für diese Zwecke wird überdies entscheidend von der Abflussmenge und der Trübung des Wassers abhängen.
Die Wassertiefe in den Kanälen sollte mindestens 20 cm und die Fliessgeschwindigkeit um 0,5 m/s betragen. Es ist eine Kiessohle im Korngrössenbereich von 20 bis 50 mm von minimal 20 cm Mächtigkeit zu schütten. Die Gestaltung der Böschungen und namentlich des Böschungsfusses richtet sich nach der zu erwartenden fischereilichen Ertragsfähigkeit des Gewässers.

Adresse des Gutachters: *Heinz Marrer,* Büro für Gewässer- und Fischereifragen, Hauptgasse 5, CH-4500 Solothurn.

Zum Projekt Hydro-Rhône

Entscheid des Bundesrates über eine Beschwerde gegen den Staatsrat des Kantons Waadt im Projekt Hydro-Rhône

Der Bundesrat hat einer Beschwerde des Schweizerischen Bundes für Naturschutz und der Ligue Vaudoise pour la protection de la nature teilweise stattgegeben und die Angelegenheit zur Neubeurteilung an den Kanton zurückgewiesen.
Der Staatsrat des Kantons Waadt hatte am 27. Juni 1984 der Compagnie Vaudoise d'Electricité eine Konzession zur Nutzung der Wasserkraft der Rhone zwischen der Einmündung des Courset und dem Genfersee erteilt. Dagegen erhoben die beiden Vereinigungen sowie der WWF Verwaltungsbeschwerde beim Bundesrat. Sie machten insbesondere Gründe des Landschaftsschutzes sowie Verletzungen der Eidgenössischen Forstwirtschaftsgesetzgebung geltend.
Die Verwaltungsbeschwerde des WWF erklärte der Bundesrat mangels Beschwerdelegitimation als unzulässig. Der WWF hatte sich für seine Beschwerdelegitimation einzig und allein auf Artikel 12 des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz gestützt. Danach wird gesamtschweizerischen Vereinigungen, die sich statutengemäss dem Natur- oder Heimatschutz oder verwandten ideellen Zielen widmen, ein Beschwerderecht gewährt, wenn bei der Erfüllung einer Bundesaufgabe Natur- und Heimatschutz zu wahren sind. Dies war hier nicht der Fall, weil die Konzessionserteilung für die Nutzung von Wasserkräften nicht in die Kompetenz des Bundes, sondern in jene der Kantone fällt.
Dagegen liess der Bundesrat die Beschwerde der Vereinigungen zu, da sie Eigentümer von Grundstücken sind, die in den betroffenen Gebieten liegen. Der Bundesrat hiess die Beschwerde der Vereinigungen teilweise gut und wies die Angelegenheit zum Neuentscheid an den Staatsrat des Kantons Waadt zurück. In seiner Begründung führte der Bundesrat u. a. an, dass der Einfluss, den Wasserkraftwerke der geplanten Grösse auf die Umgebung haben können, nicht erst nach dem Baubewilligungsverfahren abzukären sei, wie dies der Staatsrat des Kantons Waadt beabsichtigt hatte.

Mitteilung des Eidgenössischen Justiz- und Polizeidepartementes, 16. Januar 1987

EKZ-Austauschaktion von Kondensatoren mit PCB-Isolation abgeschlossen

Am 22. Januar 1987 nahmen die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) im Unterwerk Pfäffikon ZH den letzten Kondensator ausser Betrieb, der noch das problematische Isoliermittel PCB[1] enthielt, und ersetzten ihn durch einen neuen Typ mit umweltfreundlicher Isolation. Durch die Austauschaktion, die knapp 100 Kondensatoren im gesamten Versorgungsgebiet betraf, ist das EKZ-Verteilnetz schon heute «giftfrei» und damit lange vor dem offiziellen Termin: Erst 1998 müssen in der Schweiz auch die letzten PCB-isolierten Transformatoren, Kondensatoren und Schalter ersetzt sein.
Im Gegensatz zu Kleintransformatoren (z.B. Spielzeugeisenbahn-Trafos) sind die grossen Transformatoren der Elektrizitätswerke aus Gründen der Isolation und der Kühlung fast immer mit *Öl* gefüllt. Das gleiche gilt für die zahlreichen *Kondensatoren* im Netz: Ein Teil von ihnen dient dazu, den sogenannten *Leistungsfaktor* zu verbessern, ein anderer Teil, die Tonfrequenzsignale der *Rundsteuerungsanlagen* ins Stromnetz einzuspeisen. Je nach «Botschaft» bzw. ihrer Zusammensetzung schalten diese Fernsteuer-Tonfrequenzsignale Strassenlampen sowie Boiler ein und aus, stellen die Zähler von Hoch- auf Niedertarif um (und umgekehrt) usw.

Nur scheinbar ein Vorteil

Bestand die Füllung der Transformatoren und Kondensatoren ursprünglich aus *Mineralöl,* so wurde in den fünfziger Jahren eine *synthetische Isolierflüssigkeit* auf PCB-Basis (polychlorierte Biphenyle) entwickelt, die den Vorteil hatte, im Gegensatz zu Mineralöl nur schwer entflammbar zu sein.

[1] Siehe auch *Jörg Schärer:* Massnahmen zur Verminderung der PCB-Verluste an die Umwelt. «wasser, energie, luft» *72* (1980) S. 295–297.