

Gerster, St., 1998.

Fischpassanlagen der Hochrheinkraftwerke: Aufstiegskontrollen 1995/96 und Vergleich mit früheren Erhebungen.

BUWAL, Mitt. zur Fischerei Nr. 60: 5-137.

Bezugsadresse: BUWAL, Dokumentationsdienst, CH-3003 Bern, Switzerland

Zusammenfassung

Aufstiegskontrollen 1995/96

Nach den 1985/86 erstmals durchgeführten koordinierten Aufstiegskontrollen an den Fischpassanlagen der Hochrhein-Kraftwerke (STAUB & GERSTER 1992) fanden 10 Jahre später mit gleicher Methodik und vergleichbarem Aufwand betriebene Zählungen statt. Zusätzlich zu den bereits 1985/86 kontrollierten 12 Fischpässen wurde die Deniltreppe beim KW Wyhlen in die Untersuchungen miteinbezogen. Ziel der Aufstiegskontrollen war es, die Funktionstüchtigkeit der Fischaufstiegshilfen - insbesondere im Vergleich mit den Resultaten 1985/86 - zu beurteilen und allfällige Mängel zu begründen.

Zwischen 1. April 1995 und 30. März 1996 wurden bei 13 Fischpassanlagen von insgesamt 9 Hochrhein-Kraftwerken die aufgestiegenen Fische mittels Reusenkontrollen erfasst. Bei den gewöhnlich täglichen Leerungen der Reusen (im Winter z.T. reduzierte Reusenhebungs-Frequenz) konnten insgesamt 104'411 Fische, zusammengesetzt aus 26 Arten, gezählt werden. Barben *Barbus barbus* (85'903 Ind.) und Aale *Anguilla anguilla* (10'089) dominierten den Fischaufstieg, gefolgt von Brachsmen *Abramis brama* (1'843), Alet *Leuciscus cephalus* (1'595), Rotaugen *Rutilus rutilus* (1'481), Lauben *Alburnus alburnus* (745), Hasel *L. leuciscus* (699), Rotfedern *Scardinius erythrophthalmus* (684), Barschen *Perca fluviatilis* (343), Bachforellen *Salmo trutta fario* (316) und Nasen *Chondrostoma nasus* (296); die weiteren 15 Arten wiesen Aufstiegszahlen zwischen 1 und 112 Individuen auf (Total: 417 Ind.). Es dominierten im Aufstieg somit die in den Fischregionen (Barben-Brachsmen) des Hochrheins typischen und häufigen Fischarten. Einzig die Äsche (*Thymallus thymallus*), welche im Abschnitt Stein am Rhein bis Rheinfall sehr häufig ist (Fanganteil rund 80%), konnte in den Reusenkontrollen kaum nachgewiesen werden. Für die Aale dürfte der effektive Aufstieg deutlich unterschätzt worden sein, wie dies ein Monitoring bei der rechtsufrigen Fischtreppe des KW Reckingen durch ZEH (1993) zeigte (Steigaale mit Längen unter 30-40 cm) wurden von Kontrollreuse kaum zurückgehalten).

Die Benutzung der einzelnen Fischtreppe war ähnlich wie in der Kontrollperiode 1985/86. Eine sehr geringe Aufstiegsaktivität wurde wiederum in der Fischtreppe des KW Eglisau gemessen (Gesamtaufstieg: 246 Ind.), welche nur noch von der 1995/96 neu gemessenen Deniltreppe des KW Wyhlen unterboten wurde (123 Ind.). Ebenfalls weniger als 1'000 aufgestiegene Fische wurden bei der linksufrigen Fischtreppe des KW Reckingen (865), bzw. der rechtsufrigen Treppe des KW Laufenburg (897) registriert. Grössere Differenzen zu den Aufstiegskontrollen 1985/86 wurden bei den Beckenpässen der Kraftwerke Schaffhausen und Wyhlen festgestellt, indem beim ersten ein Massenaufstieg von Barben (46'172) im Sommer 1995 zu einer deutlichen Überbietung des Resultats aus dem Jahre 1985 führte, bei Wyhlen aber aufgrund des enormen Rückgangs des Rotaugenaufstiegs (22'134 vs. 683 Ind.) der Gesamtaufstieg stark reduziert wurde.

Das fast gänzliche Ausbleiben des 1985 für einen massiven Herbstpeak verantwortlichen Rotaugenaufstiegs war das auffälligste Ereignis der Aufstiegskontrollen 1995/96. Dies führte dazu, dass der Verlauf des Gesamtaufstiegs in den beiden Kontrollperioden nur bedingt vergleichbar ist. Werden die Rotaugen jedoch ausser Betracht gelassen, zeigen sich in beiden Jahren ähnliche Tendenzen: ein deutliches Frühjahrsmaximum der Barben, die Beschränkung des Aalaufstiegs auf die Zeit mit den höchsten Wassertemperaturen im Juli/August und eine etwas grössere Artenvielfalt in den Fischpässen im Herbst. Der Fischaufstieg in den Wintermonaten (Dez.-März) betrug durchschnittlich rund 1%, wobei insgesamt 11 Arten registriert werden konnten. Dominiert wurde der Aufstieg in dieser Zeit von den Bachforellen, wobei sich zeigte, dass nur vereinzelt adulte Individuen die Fischtreppe benutzten.

Eine Überprüfung der Einflussgrössen für den Fischaufstieg ergab, dass insbesondere die technischen Gegebenheiten (Neigung, Fliessgeschwindigkeit, Beckengestaltung etc.) für die unterschiedliche Funktionstüchtigkeit der Fischaufstiegshilfen verantwortlich sind. Der Beginn der Wanderaktivität und deren Ausprägung bei den einzelnen Fischarten ist jedoch eine Funktion endogener Fixierung und externer Stimuli (Wassertemperatur, Abfluss etc.), die diese beeinflussen. Diese Tatsache und Verschiebungen beim Fischbestand in den beiden Vergleichsperioden 1985/86

und 1995/96 liefern mehrheitlich plausible Erklärungen für Unterschiede und Gemeinsamkeiten der zwei Aufstiegskontrollen. Einzelne Phänomene (z.B. Massenaufstieg der Barben im Sommer 1995 beim KW Schaffhausen) können damit jedoch nicht erklärt werden.

Aufgrund der Auswertung der Reusenkontrollen 1985/86 und 1995/96, respektive der Analyse der technischen Gegebenheiten, wurde die Funktionsfähigkeit der einzelnen Fischpässe bewertet. Dabei zeigte sich, dass kaum eine der Fischaufstiegshilfen am Hochrhein nach neustem Stand des Wissens (BORN 1995, DVWK 1996, LARINIER et al. 1994) optimale Verhältnisse für einen mehr oder weniger problemlosen Fischaufstieg aufweist. Durchwegs als technische Anlagen (im Gegensatz zu naturnahen Umgehungsgerinnen) konzipiert, weisen sie à priori Eigenschaften auf, die den Aufstieg für gewisse Fischarten bzw. Grössenklassen verunmöglichen. Nebst diesen generellen Einschränkungen (insbesondere die viel zu kleinen Lockwassermengen) weisen die Beckenpässe am Hochrhein aber auch individuelle Mängel auf.

Der Bericht weist zudem auf Mängel bei den Kontrolleinrichtungen hin und diskutiert den Themenkreis von Fischabstieg und Abwanderhilfen. Ebenfalls wird auf die Situation des für einige Kraftwerke bestehenden Winterschliessungsrechts der Fischpässe eingegangen (Ausgleichsmassnahmen).

Résumé

Remontée du poisson 1995/96

Le premier contrôle coordonné de l'efficacité du passage du poisson dans les ouvrages de franchissement des centrales hydrauliques du Haut-Rhin a été réalisé en 1985/86 (STAUB & GERSTER 1992). Dix ans plus tard, un nouveau contrôle a été effectué en utilisant la même méthode et des moyens similaires. En plus des points de contrôle de 1985/86, la passe du type "Denil" installée à la centrale hydraulique de Wyhlen a été prise en considération. L'objectif consistait à apprécier l'efficacité des ouvrages de franchissement, notamment en comparaison avec les résultats de 1985/86, et de mettre en évidence d'éventuels défauts.

Entre le 1er avril 1995 et le 30 mars 1996, on a enregistré le mouvement du poisson vers l'amont en le capturant au moyen de nasses installées dans 13 passes à poissons de 9 centrales hydrauliques du Haut-Rhin. En vidant quotidiennement les nasses de contrôle (la fréquence des vidages a été localement réduite en hiver), on a pu dénombrer au total 104'411 poissons appartenant à 26 espèces. Le barbeau *Barbus barbus* (85'903 ind.) et l'anguille *Anguilla anguilla* (10'089) dominent nettement, suivis par la brème *Abramis brama* (1'843), le chevaine *Leuciscus cephalus* (1'595), le gardon *Rutilus rutilus* (1'481), l'ablette *Alburnus alburnus* (745), la vandoise *L. leuciscus* (699), le rotengle *Scardinius erythrophthalmus* (684), la perche *Perca fluviatilis* (343), la truite de rivière *Salmo trutta fario* (316) et le nase *Chondrostoma nasus* (296). Les 15 autres espèces étaient représentées par 1 à 112 individus (total : 417 ind.). Les espèces les plus fréquemment capturées appartiennent à la zonation typique du Haut-Rhin (zones à barbeaux et à brèmes). Seul l'ombre (*Thymallus thymallus*), espèce pourtant très commune dans la section entre Stein am Rhein et les chutes du Rhin (environ 80% des prises), est resté très rare lors de ce contrôle. Pour l'anguille, les résultats obtenus sont probablement sous-estimés puisque, comme l'a démontré ZEH (1993) (contrôle continu de l'échelle à poissons de la centrale hydraulique de Reckingen, en rive droite du Rhin), les anguilles de 30 à 40 cm de longueur ne sont pratiquement pas retenues par les nasses.

L'efficacité des différentes passes à poissons demeure comparable à celle obtenue lors du contrôle de 1985/86. L'ouvrage installé à la centrale d'Eglisau doit une nouvelle fois être considéré comme non fonctionnel (passage de seulement 246 ind.); ce qui le place en avant-dernière position, juste avant la passe à poissons du type "Denil" installée à Wyhlen (123 ind.). L'ouvrage en rive gauche de la centrale de Reckingen (865), et celui en rive droite de la centrale de Laufenburg (897) ont également enregistré moins de 1'000 passages. Des différences importantes par rapport au comptage de 1985/86 ont été mises en évidence pour les passes à poissons des centrales de Schaffhouse et de Wyhlen. Dans le premier cas, une importante migration de barbeaux (46'172) durant l'été 1995 a nettement dépassé les chiffres de 1985, alors qu'à Wyhlen, l'important recul des gardons (de 22'134 à 683 ind.) a fortement réduit le nombre total des passages.

La quasi-absence de migration vers l'amont des gardons (phénomène observé en 1985 et qui avait donné lieu à un pic automnal marqué) constitue l'événement le plus frappant du contrôle de 1995/96. Par conséquent, l'évolution des passages au cours de ces deux périodes de contrôle doit être comparé avec prudence. Si l'on excepte les gardons, les principales tendances restent toutefois les

mêmes, à savoir: un pic de migration printanier pour les barbeaux, une migration des anguilles limitée aux périodes où les températures de l'eau sont les plus élevées (juillet/août), et enfin, une diversité d'espèces légèrement plus élevée en automne. Les passages hivernaux (décembre à mars) représentent environ 1% des passages totaux et concernent 11 espèces. Durant cette saison, ce sont les truites de rivière qui dominent, les individus adultes n'utilisant cependant qu'exceptionnellement les passes à poissons.

Une étude des différents critères influençant le passage des poissons a montré que ce sont surtout les caractéristiques techniques des ouvrages (pente, vitesse de l'eau, configuration des bassins, etc.) qui sont déterminantes. Le déclenchement des migrations et leur intensité au niveau des différentes espèces dépendent toutefois de paramètres endogènes et de stimuli externes (température de l'eau, débit, etc.). Cette constatation ainsi que les variations des populations de poissons entre les deux périodes de contrôle, expliquent les différences ainsi que les similitudes observées. En revanche, elles ne permettent pas d'expliquer certains phénomènes isolés (p.ex. l'importante migration de barbeaux en été 1995 au niveau de la centrale de Schaffhouse).

Sur la base des contrôles de 1985/86 et 1995/96 ainsi que de l'analyse des caractéristiques techniques des différents ouvrages de franchissement, il a été possible d'apprécier leur efficacité. Cette étude a montré que, compte tenu de l'état actuel des connaissances en la matière (BORN 1995, DVWK 1996, LARINIER et al. 1994), pratiquement aucune passe à poissons du Haut-Rhin n'offre des conditions optimales. Conçus généralement comme des installations techniques (contrairement à des canaux de contournement qui sont proches des conditions naturelles), ces ouvrages possèdent des caractéristiques qui interdisent a priori le passage de certaines espèces et de certaines classes de taille. Hormis ces défauts communs (par exemple des débits d'attrait beaucoup trop faibles), certains présentent également des défauts spécifiques que le présent rapport met en évidence. Il aborde également la problématique de l'avalaison du poisson ainsi que les ouvrages susceptibles de la faciliter. Finalement le rapport tente d'évaluer l'impact de l'arrêt d'exploitation de certains ouvrages de franchissement en hiver (mesures compensatoires).

Riassunto

Censimento dei passi per i pesci 1995/96

A dieci anni di distanza dal primo censimento coordinato dei passaggi per i pesci negli impianti di passo presso le centrali idroelettriche dell'Alto Reno, eseguito nel 1985/86, l'operazione è stata ripetuta usando gli stessi metodi e con un impegno di uomini e mezzi simile. Oltre ai 12 passaggi per i pesci già controllati nel 1985/86, è stato considerato anche il passo del tipo "Denil" presso la centrale di Wyhlen. Lo scopo dei rilevamenti era quello di valutare la funzionalità degli impianti destinati a facilitare la risalita dei pesci e trovare le cause di eventuali carenze.

Fra il primo aprile 1995 ed il 30 marzo 1996, presso 13 impianti di passo di 9 centrali idroelettriche dell'Alto Reno sono stati catturati, utilizzando delle nasse, i pesci in risalita. Vuotando quotidianamente le nasse (in inverno a volte la frequenza è stata minore) si è contato un totale di 104'411 pesci di 26 specie. Barbi *Barbus barbus* (85'903) e anguille *Anguilla anguilla* (10'089) erano le specie di gran lunga più frequenti, seguite da abramidi *Abramis brama* (1'843), cavedani *Leuciscus cephalus* (1'595), leucischi rossi *Rutilus rutilus* (1'481), alburni *Alburnus alburnus* (745), leucischi *L. leuciscus* (699), scardole *Scardinius erythrophthalmus* (684), pesci persici *Perca fluviatilis* (343), trote comuni *Salmo trutta fario* (316) e nasi *Chondrostoma nasus* (296); le altre 15 specie erano rappresentate con un numero variante da 1 a 112 individui (totale 417 ind.). Anche negli impianti di passo risulta pertanto dominante la presenza delle specie tipiche e più diffuse nelle zone piscicole dell'Alto Reno (barbi-abramidi). Solo il temolo (*Thymallus thymallus*), molto diffuso nella zona che va da Stein am Rhein alle cascate (con l'80% delle catture), è risultato quasi assente nelle nasse predisposte per i rilevamenti. Per quel che riguarda le anguille, si può supporre che i passaggi effettivi siano di gran lunga stati sottovalutati poiché esemplari di lunghezza inferiore ai 30-40 cm non sono rimasti bloccati nelle nasse.

L'uso dei singoli passi risulta simile a quello rilevato nello studio eseguito nel 1985/86; ancora una volta si è registrata un'attività molto limitata presso il passo della centrale di Eglisau (totale delle risalite: 246 ind.), superiore solo a quella dell'impianto del tipo "Denil" presso la centrale di Wyhlen (123 ind.), controllato per la prima volta nel 1995/96. Meno di mille pesci sono stati contati anche nell'impianto sulla riva sinistra a Reckingen (865) e nella scala sulla riva destra presso la centrale di Laufenburg (897). Differenze rilevanti rispetto ai controlli del 1985/86 sono state registrate nei passaggi a bacino delle centrali di Sciaffusa e di Wyhlen. Nel primo caso un massiccio passaggio di

barbi (46'172) nell'estate del 1995 ha fatto superare in modo netto i risultati del 1985, mentre a Wyhlen il totale dei passaggi è risultato fortemente ridotto a causa dell'enorme diminuzione dei leucischi rossi in transito (scesi da 22'134 a 683 ind.).

La quasi totale assenza del leucisco rosso, che invece aveva portato a notevoli picchi autunnali nel 1985, ha rappresentato per così dire l'evento principale verificatosi durante il censimento 1995/96. Anche a causa di ciò vanno presi con riserva i paragoni sull'andamento globale dei passaggi nei due periodi. Se però non si considerano i leucischi rossi, si possono evidenziare tendenze simili: un chiaro picco di barbi in primavera, una netta diminuzione dei passaggi di anguille nei periodi con le massime temperature dell'acqua in luglio/agosto e la presenza di più specie negli impianti in autunno. La risalita dei pesci nei mesi invernali (dicembre-marzo) in media rappresentava l'1%, con 11 specie registrate. In questo periodo la presenza maggiore è stata quella delle trote, esclusivamente individui adulti isolati.

Un esame degli elementi che influenzano la risalita mostra che alla base delle diverse efficacia e funzionalità dei passi per i pesci vi sono soprattutto caratteristiche tecniche (inclinazione, velocità della corrente, conformazione delle vasche o dei bacini, ecc.). L'inizio dell'attività migratoria e l'intensità dello stimolo nelle singole specie ittiche sono però da ricondurre a fattori endogeni e a stimoli esterni (temperatura dell'acqua, deflusso) che li influenzano. Questa considerazione, e modifiche nelle popolazioni ittiche fra i due periodi esaminati, 1985/86 e 1995/96, nella maggior parte dei casi giustificano in modo soddisfacente le differenze e le similitudini registrate nei due censimenti. Fenomeni isolati (ad es. passaggio in massa di barbi nell'estate del 1995 a Sciaffusa) non possono però essere spiegati in tal modo.

Sulla base dei rilevamenti eseguiti con le nasse nel 1985/86 e nel 1995/96 e dell'analisi delle caratteristiche tecniche si è proceduto poi a una valutazione della funzionalità dei singoli impianti di passo. Essa ha mostrato che alla luce delle più recenti conoscenze in materia (BORN 1995, DVWK 1996, LARINIER et al. 1994), praticamente nessuno dei passi per i pesci nell'Alto Reno garantisce condizioni ottimali di risalita. Concepite come impianti meramente tecnici (contrariamente a quanto avviene per i canali naturali che aggirano gli ostacoli), essi presentano a priori caratteristiche che rendono impossibile il passaggio a determinate specie ittiche o classi di grandezza. Oltre a questi limiti di carattere generale (in particolare la quantità troppo ridotta di acqua per invogliare i pesci al passaggio), i passi sull'Alto Reno presentano poi anche carenze a livello di singolo impianto. Il rapporto indica inoltre mancanze nei dispositivi di controllo e discute la problematica dei passi per i pesci e degli ausili alla migrazione. Si è affrontata infine la questione relativa al diritto di chiusura invernale dei passi per i pesci esistente per alcune centrali idroelettriche (misure di compensazione).