

# Fischpässe bei den Kraftwerken Aarberg und Niederried-Radelfingen

Autor(en): **Holzer, Walter / Reutemann, Martin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **88 (1997)**

Heft 2

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-902167>

## **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.

Staufstufen in Fließgewässern sollten für Wasserlebewesen überwindbar sein. Werden neue Kraftwerke bzw. Stauanlagen erstellt, so muss dabei in der Regel ein Fischpass gebaut werden. Bestehende Kraftwerke, die über keine Fischaufstiegsanlage verfügen, werden spätestens bei der Konzessionserneuerung die Auflage erhalten, eine solche zu erstellen. Die Forderung nach Massnahmen zur Gewährleistung der freien Fischwanderung basiert unter anderem auf dem Bundesgesetz über die Fischerei. Die BKW FMB Energie AG hat bei den bestehenden Aare-Kraftwerken Aarberg und Niederried-Radelfingen in Zusammenarbeit mit dem Fischereinspektorat des Kantons Bern Fischpässe projiziert und 1995 ausgeführt (Bilder 1 bis 3).

# Fischpässe bei den Kraftwerken Aarberg und Niederried-Radelfingen



■ Walter Holzer und Martin Reutemann

## Ausgangslage

Die Flusskraftwerke Aarberg und Niederried-Radelfingen liegen im Aareabschnitt zwischen dem Wasserkraftwerk Mühleberg und der Einmündung der Aare in den Bielersee.

Das Kraftwerk Niederried-Radelfingen wurde 1960–1963 an der früher (für das Kraftwerk Kallnach) erstellten Staufstufe gebaut. Aus dem Rückstau bildete sich der Niederriedstausee. Dieser ist heute ein Naturschutzgebiet von europäischer Bedeutung. Das Kraftwerk Aarberg wurde 1963–1967 erstellt. Durch den Rückstau entstand der Stau von Aarberg,

ein kanalartiger Abschnitt mit geringer Strömung. Die beiden Staufstufen von je etwa 10 m Höhe sind Hindernisse für die freie Fischwanderung. An der Aare, der wichtigsten Wasserader im Kanton Bern, gehörten die beiden Kraftwerke bisher zu den letzten Anlagen ohne Fischpass.

## Auslöser für Projektierung und Bau

Das Fischereinspektorat des Kantons Bern hat das Ziel gesetzt, in der Aare und deren Zuflüssen die Fischwanderung zu ermöglichen. Die Forstdirektion des Kantons Bern forderte aus diesem Grund im Juni 1992 die BKW auf, bei den Kraftwerken Aarberg und Niederried-Radelfingen die Projektierung und Realisierung von Fischwegen an die Hand zu nehmen. Die Amtsstelle stützte sich in rechtlicher Hinsicht auf die Konzession (1962) für das Kraftwerk Aarberg, wo festgehalten ist, dass nur vorläufig auf den Bau von Fischwegen für die Kraftwerke Niederried-Radelfingen und Aarberg verzichtet wird und die Forstdirektion später den Bau solcher Anlagen jederzeit verlangen könne.

Die Bauabteilung der BKW FMB Energie AG erstellte daraufhin eine Machbarkeitsstudie. Diese Studie mit ersten Lösungsideen ergab, dass die Errichtung von Fischaufstiegen machbar, aber aufwendig ist.

Der Entscheidung, die Fischpässe sofort zu bauen, fiel nicht zuletzt darum, weil der Kanton Bern aus dem Konjunktur-Impulsprogramm 1994/95 einen Kosten-

### Adresse der Autoren

Walter Holzer, Bauing. HTL  
Martin Reutemann, dipl. Bauing. ETH  
BKW FMB Energie AG, Viktoriaplatz 2  
3000 Bern 25

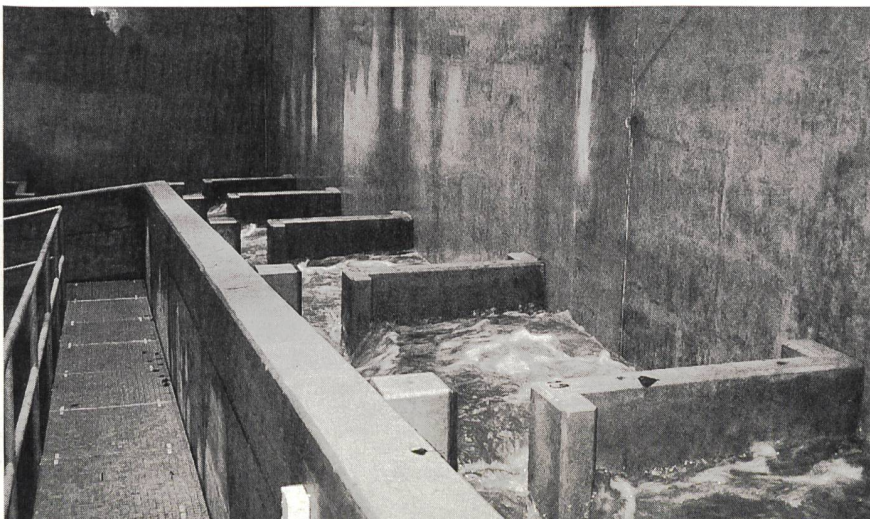


Bild 1 Treppenhausartiges Schachtausbauwerk im Fischpass Aarberg.





Bild 2 Der Fischpass Aarberg, hier als offenes Gerinne.

beitrag zusicherte. Die daran geknüpfte Bedingung war, die beiden Bauwerke vor Ende 1995 fertigzustellen.

## Verhaltensweise der Fische als Grundlage

Fast alle Fische unserer Fliessgewässer «wandern» über kleine oder grössere Strecken entlang ihres Lebensraumes. Bei der Aufwärtswanderung muss der Fisch Staustufen überwinden können. Betreffend den Fischaufstieg liegen viele Beobachtungen über Menge und Art der Fische vor, insbesondere in bewährten bestehenden Fischpässen. Über Fischbewegungen flussabwärts – bei Kraftwerken notgedrungen durch die Turbinen oder via geöffnete Wehre – ist weniger bekannt.

Fische in Fluss- oder Bachläufen haben die Tendenz, dort aufwärts zu schwimmen, wo Strömung herrscht. Mit Hilfe ihres empfindlichen Seitenlinienorgans orientieren und richten sie sich nach der Strömung.

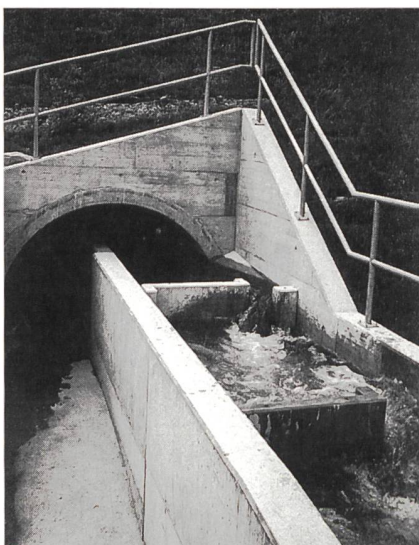


Bild 3 Fischpass Niederried beim Austritt aus dem Tunnel.

Von entscheidender Bedeutung bei Fischpässen ist, dass die Fische im Unterwasser den Einstieg finden. Beim Aufwärtsschwimmen in der Nähe der Ufer muss der Fisch auf eine Lockströmung, das heisst diejenige des ausmündenden Fischpasses, treffen. Ein Fischpass soll nicht nur Fischen, sondern auch boden besiedelnden Wirbellosen (Makroinvertebraten) dienen. Deshalb ist ein Anschluss der Fischpasssohle an die Gewässersohle anzustreben.

## Fischpass-Arten

Hier kann unterschieden werden zwischen technischen Fischpässen (auch Fischtreppe genannt) und naturnahen Umgehungsgerinnen. Zu den erstgenannten gehören unter anderem der weit verbreitete klassische Beckenpass sowie der «Vertical-Slot»-Fischpass (Bild 1).

Im Rahmen einer Planungsstudie wurden die Vor- und Nachteile der verschiedenen Bauarten aufgelistet. Eine anzustrebende und aus gewässerbiologischer Sicht vorteilhafte Lösung ist das Umgehungsgerinne. Dieses wird naturnah als Bach gestaltet. Das Gefälle (etwa 0,5–4 %) ist wesentlich kleiner als bei den technischen Fischpässen. Dementsprechend ist die Länge grösser und die Böschungen brauchen Raum. Ein solcher Bach kommt vor allem bei Neubauten oder Gesamterneuerungen von Kraftwerken in Frage. Beim Kraftwerk Niederried schied diese Fischweg-Art aufgrund der örtlichen Gegebenheiten aus.

Bei der technischen Bauart kamen in Anbetracht der vorliegenden Verhältnisse – auch die Art der Fischpopulation spielt eine Rolle – der klassische Beckenpass oder der Vertical-Slot in Frage. In Absprache mit dem Fischereinspektorat entschied man sich für den Vertical-Slot-Fischpass.

## «Vertical-Slot-Fischpass»

Bei dieser aus Nordamerika stammenden Bauart ist für den Wasserdurchfluss von Becken zu Becken ein über die ganze Höhe verlaufender vertikaler Schlitz vorhanden. Der Fischpass erhält vorzugsweise eine mit Steinen oder Grobkies versehene durchgehende Sohle, womit auch die Wanderung von wirbellosen Lebewesen (bodennahen Wassertierchen) ermöglicht wird.

Die Vorteile gegenüber dem klassischen Beckenpass sind: Von Becken zu Becken steht ein grosser Tiefenbereich für den Aufstieg zur Verfügung. Das Selbstreinigungsvermögen ist besser als beim klassischen Beckenpass, wo Geschwemmel eher die Durchflussöffnungen verstopfen kann. Für die vorliegenden Fischpässe wurde die Schlitzweite zu 20 cm gewählt.

## Fischpass beim Kraftwerk Aarberg (Bild 4)

Der Fischpass musste, da das Maschinenhaus auf der linken Flussseite liegt, linksufrig angelegt und um die bestehenden Bauten herumgeführt werden. Damit ergab sich eine relativ grosse Länge.

Die Lage des Einstieges im Unterwasser, 32 m unterhalb der Saugrohranschlüssen, wurde unter anderem aufgrund von Beobachtungen des Fliessverhaltens in diesem Bereich festgelegt. Nach dem praktisch auf Flusssohlenhöhe (Bodenanschluss) liegenden Einstieg in den Fischpass überwinden die Fische in einem treppenhausartigen Schachtbauwerk in 2 1/2 Umgängen eine Höhe von rund

### Wichtigste Daten:

Bauzeit	Dez. 1994 – Nov. 1995
Erstellungskosten	1,75 Mio. Fr.
Dotierwassermenge	etwa 300 l/s
Höhendifferenz	11,5 m
Gesamtlänge	350 m
Gefälle (Vertical-Slot-Abschnitte)	8,5%

### Wichtigste Daten:

Bauzeit	März – Nov. 1995
Erstellungskosten	1,95 Mio. Fr.
Dotierwassermenge	etwa 300 l/s (etwa 500 l/s mit Nebenast)
Höhendifferenz	10,8 m
Gesamtlänge	187 m (davon 32 m Nebenast)
Gefälle (Vertical-Slot)	8,4%



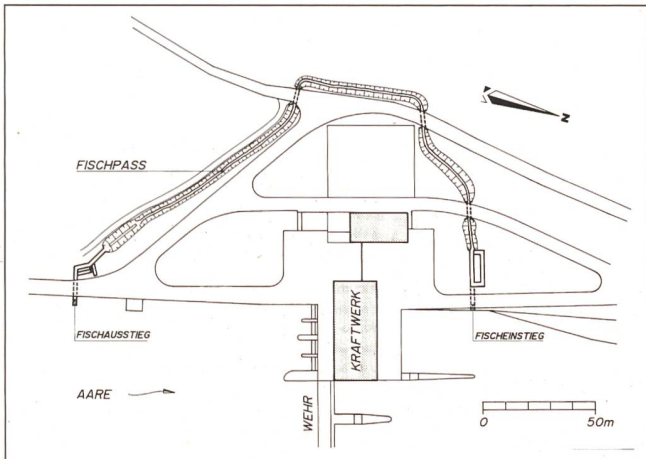


Bild 4 Kraftwerk Aarberg mit Fischpass (Lageplan).

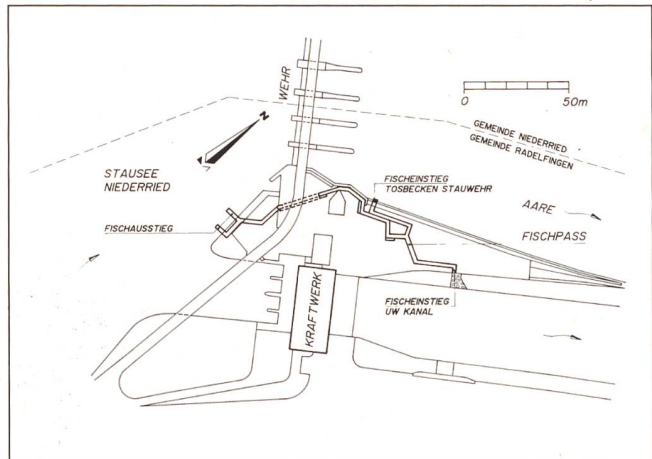


Bild 5 Kraftwerk Niederried-Radelfingen mit Fischpass (Lageplan).

7 m (Bild 1). Das Gerinne weist bis hier die technische Bauart (Vertical-Slot) auf. Anschliessend, über eine grössere Strecke mit wenig Gefälle, ist der Fischpass naturnah gestaltet wie ein Bach (Bild 2). Dadurch hat sich eine landschaftliche Bereicherung der Kraftwerks Umgebung ergeben. Die Ufer dieses Baches wurden mit einheimischen Sträuchern bepflanzt.

Vor der Durchquerung des Uferdammes und der Einmündung in das Oberwasser hat der Fischpass nochmals Höhe zu überwinden und ist wiederum ein betonierter Kanal in der Vertical-Slot-Bauweise. In diesen Abschnitt wurde ein Bauwerk zur Fischaufstiegskontrolle eingeschaltet. Die Fische können in ein Bypass-Becken «umgeleitet» und dann manuell gezählt und registriert werden.

### Fischpass beim Kraftwerk Niederried-Radelfingen (Bild 5)

Beim Kraftwerk Niederried-Radelfingen ist der Turbinenauslauf und Unterwasserkanal durch einen Damm von der Wehrseite getrennt. In diesem Bereich, das heisst zwischen Maschinegebäude und Wehr, wurde der Fischpass angeordnet. Er erhielt als Besonderheit zwei Fischeinstiege. Der eine liegt am Unterwasserkanal, der andere am Tosbecken des Stauwehres. Damit bekommen auch die im ursprünglichen Aarelauf gegen das Wehr hinauf schwimmenden Fische eine Möglichkeit zum Aufsteigen. Der Fischpassast auf der Wehrseite ist der Nebenast und wird nur von Mitte April bis Ende September mit Wasser beaufschlagt.

Die erwähnte Besonderheit erfordert, wenn beide Äste in Betrieb gehalten werden, zusätzliches Dotierwasser. Die normale Menge würde aufgeteilt pro Ast je 150 l/s ergeben, was zu wenig wäre. Oberhalb der Fischpassverzweigung kann deshalb eine Zusatzwassermenge

von rund 200 l/s beigegeben werden. Diese wird durch eine Rohrleitung vom Oberwasser her zugeführt.

Der Fischpass ist durchgehend als betoniertes Gerinne und Vertical-Slot-Pass ausgebildet. Wie beim Fischpass Aarberg ist auch hier ein Bauwerk zur Fischzählung eingeschaltet. Die Unterquerung des Stauseedammes samt Strasse (mit wichtigen Werkleitungen) zwischen dem Maschinegebäude und dem Wehr erfolgt in einem für den Fischpass erstellten Tunnel (Bild 3). Danach durchquert der Fischpass den Parkplatz und führt zum Stauseeufer. Weil der Niederriedstausee im Sommer und Winter einen um 80 cm unterschiedlichen Stauspiegel aufweist, wurden zwei Ausstiege auf unterschiedlicher Höhe erstellt.

### Erste Betriebserfahrungen

Die in Zusammenarbeit mit dem Fischereinspektorat des Kantons Bern projektierten Fischpässe sind seit Mitte Dezember 1995 in Betrieb. Im Frühling und Sommer 1996 wurden aufgrund von Betriebsbeobachtungen kleinere Ergänzungs- und Anpassungsarbeiten ausgeführt.

Seit dem April 1996 werden auf Veranlassung des Fischereinspektorates re-

gelmässig Fischzählungen (Aufstiegskontrollen) vorgenommen. In Abständen von ein bis zwei Wochen werden während einem Tag Anzahl und Art der aufsteigenden Fische festgestellt und registriert. Das bisherige Ergebnis ist erfreulich. Die Fischpässe werden rege benutzt, wobei fast alle vorkommenden «wandernden» Fischarten festgestellt wurden.

### Ausblick

Die Fische haben nun die Möglichkeit, über die Fischpässe Hagneck, Aarberg und Niederried-Radelfingen bis zum Wasserkraftwerk Mühleberg sowie in die Saane und Sense aufzusteigen und sich so den geeigneten Lebensraum auszusuchen.

Wir sind überzeugt, dass mit diesen zwei Fischaufstiegsanlagen ein notwendiger und wichtiger Beitrag zur Erhaltung und Wiederausbreitung der Wasserlebewesen geleistet wird. Durch die Dotierwassermenge für die Fischpässe entsteht ein Stromproduktionsausfall von etwa 350 000 kWh/Jahr (entspricht 0,22% der Produktion der beiden Kraftwerke). Diesem in Zahlen ausdrückbaren Verlust steht ein nicht bezifferbarer, ideeller Gewinn für die Umwelt gegenüber.

## Passes à poisson

Les poissons devraient être en mesure de franchir sans problèmes les barrages situés au fil de l'eau. Si une nouvelle installation (que ce soit une centrale ou un simple barrage) est construite au fil de l'eau, il faut en règle générale prévoir une échelle à poissons. Des centrales existantes ne disposant pas d'une possibilité de passage pour les poissons se verront, au plus tard lors du renouvellement de leur concession, obligées de construire une échelle à poisson. La demande de mesures garantissant le passage aux poissons se fonde, entre autres, sur la loi fédérale sur la pêche. La FMB BKW Energie SA a, en collaboration avec l'Inspection de la pêche du canton de Berne, projeté, puis réalisé en 1995 des passes à poissons (photos 1 à 3).



# SIEMENS

## Einerseits OP.

Was Sie hier sehen ist auch ein Operator Panel. Und zwar ein COROS® - OP, mit dem Sie das Thema „Bedienen und Beobachten“ einfach und komfortabel beherrschen.

## Andererseits SPS.

Was Sie nicht auf den ersten Blick sehen: Hinter diesem OP steckt auch gleich die SPS, die Sie damit bedienen können. Und zwar eine Spitzen-SPS der Kleinsteuerklasse namens SIMATIC® S7-300. Kombiniert mit einem COROS-OP eine äusserst schlagkräftige Kombination.

## Komplett, kompakt und kompatibel!

Komplettgeräte, bestehen aus SPS und Bedienfeld, sind von Haus aus praktisch und kostensparend. Bei SIMATIC C7 sparen Sie aber noch mehr: dank nur 69 mm Einbautiefe jede Menge Platz und dank Windows™ 95 jede Menge Zeit beim Projektieren und Programmieren. Durch die Kompatibilität von SIMATIC C7 zu SIMATIC S7 und COROS OP haben Sie zudem auch deren Möglichkeiten der Erweiterung und der Kommunikation. Das ist mehr, als der Markt bisher zu bieten hatte.

Faxen Sie uns diese Anzeige und Sie erfahren postwendend mehr darüber!

Siemens Schweiz AG, Automation  
Freilagerstrasse 28, 8047 Zürich, Fax 01-495 31 85

Name

Firma/Abteilung

Strasse

PLZ/Ort

**SIMATIC definiert  
Automatisierungstechnik.**

BU 2/97



# SIMATIC C7