

Fische und Klein- wasserkraftwerke

*Kostengünstige Aufstiegshilfen
für Fische und Kleinlebewesen*

Poissons et petites centrales hydrauliques

*Solutions avantageuses de franchissement
pour les poissons et la microfaune aquatique*

*Autoren: Claudia Zaugg, AQUARIUS, Schnottwil
Jean-Carlo Pedroli, AQUARIUS, Neuchâtel*

1997 / Bestellnr. / N° de commande: 805.635 d+f

Projektleitung DIANE Klein-Wasserkraftwerke
Hanspeter Leutwiler
c/o ITECO, Postfach 160
8910 Affoltern am Albis
Tel. 01 / 761 17 45

IMPRESSUM

- Herausgeber: Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern unter Mitarbeit des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Biel und des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern
- Autoren/Übersetzung: Claudia Zaugg, c/o AQUARIUS, Fischerei- und Umweltbiologie, Oberdorf 1, 3253 Schnottwil/SO, Tel. 032 / 351 36 46
Dr. Jean-Carlo Pedroli, c/o AQUARIUS, Environnement et Sciences Aquatiques, case postale 67, 2001 Neuchâtel, Tel. 032 / 724 72 62
- Projektleitung: HP. Leutwiler, Projektleiter DIANE 10 Klein-Wasserkraftwerke, c/o ITECO, Affoltern am Albis
- Produzent: F. Brühlmann, Presse- und PR-Beratung, Zürich
- Titelblatt: F. Hartmann, St. Gallen
- Kartenmaterial: Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 3.3.1997
- Copyright: © Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW), 3003 Bern
- Bezugsquelle: Eidg. Drucksachen und Materialzentrale, 3000 Bern
Bestellnr.: 805.635 d+f

Dank

Alle Betreiber, Besitzer, Planer und Ingenieure der in dieser Broschüre dargestellten Fischaufstiegshilfen haben ihre Anlagen als Dokumentations- und Demonstrationsobjekte zur Verfügung gestellt. Dabei haben sie sich viel Zeit genommen, uns die jeweiligen Fischaufstiegsanlagen vorzuführen und haben uns ausführliches Dokumentationsmaterial, Photos, Pläne etc. zur Verfügung gestellt.

Zu Beginn dieser Arbeit standen wir vor dem grossen Problem, überhaupt geeignete Demonstrationsanlagen zu finden, da die Fischaufstiegshilfen bei den KWK der Schweiz nicht erfasst und relativ unbekannt sind. Dabei haben uns die verschiedenen Fachstellen, insbesondere die kantonalen Fischereinspektorate, einen grossen Schritt weitergeholfen und uns ermöglicht, solche Anlagen zu lokalisieren.

Bei all den oben genannten Personen und allen übrigen, die uns geholfen haben, diese Broschüre zu realisieren, möchten wir uns herzlich bedanken. Der Kontakt mit Leuten verschiedener Fachrichtungen hat uns einen grossen Schritt weitergebracht, und es hat uns sehr gefreut, dass der Gedankenaustausch so problemlos erfolgen konnte.

Remerciements

Tous les exploitants, propriétaires, planificateurs et ingénieurs des dispositifs de franchissement pour la faune piscicole présentés dans cette brochure ont aimablement mis à disposition leur matériel de documentation et de démonstration. Ils ont consacré beaucoup de temps à nous présenter les ouvrages et nous ont fourni tout le matériel de démonstration, les photos et les plans dont ils disposaient.

Nous nous trouvions au début de ce travail devant la difficulté de trouver des installations de démonstration appropriées, car les dispositifs de franchissement de petites centrales hydrauliques ne sont pas répertoriées, et leur existence n'est pas forcément connue. Les différents services spécialisés, notamment les services cantonaux de la pêche nous ont rendu un grand service en nous aidant à localiser ces ouvrages.

Nous aimerions remercier toutes les personnes citées ci-dessus, ainsi que les autres intervenants qui nous ont permis de réaliser cette brochure. Les contacts avec des personnes de différentes professions nous ont beaucoup enrichis tout comme les échanges de points de vues cordiaux et informels.

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort

Einleitung	1
Beispiele im Detail	8
Rheintaler Binnenkanal, Montlingen	11
Linth, Diesbach	17
Aabach, Wildegg	23
Möhlinbach, Möhlin	29
Langete, Kleindietwil	35
Lyssbach, Suberg	41
Glütschbach, Thierachern	47
Promenthouse, Gland	53
Beispiele in Kurzform	58
Reuss, Luzern	60
Langete, Lotzwil	62
Langete, Madiswil	64
Langete, Leimiswil	66
Oenz, Heimenhausen	68
Oenz, Heimenhausen	70
Walebach, Uetendorf	72
Tana, Grandvillard	74
Wissenswertes über Planung und Bau von Fischaufstiegshilfen	77
Gesetzliche Situation/Bewilligungen	78
Finanzierungshilfen	80
Uebersicht über die gebräuchlichsten Fischaufstiegsanlagen bei KWK	82
Checkliste für Planung und Bau	92
Kosteneinsparungen bei Planung, Bau und Betrieb	94
Adressen	98
Literaturhinweise	101
Publikationsliste DIANE	

TABLE DES MATIERES

Préface	1
Introduction	8
Exemples traités en détail	11
Le Binnenkanal dans la Vallée du Rhin, Montlingen	17
Linth, Diesbach	23
Aabach, Wildegg	29
Möhlinbach, Möhlin	35
Langete, Kleindietwil	41
Lyssbach, Suberg	47
Glütschbach, Thierachern	53
Promenhouse, Gland	58
Exemples traités sommairement	60
Reuss, Luzern	62
Langete, Lotzwil	64
Langete, Madiswil	66
Langete, Leimiswil	68
Oenz, Heimenhausen	70
Oenz, Heimenhausen	72
Walebach, Uetendorf	74
Tana, Grandvillard	
Ce qu'il faut savoir concernant la planification et la construction de dispositifs de franchissement	77
Lois et autorisations nécessaires	81
Aides au financement	
Données principales des dispositifs de franchissement	83
Checklist pour la planification et la construction	93
Economies réalisables lors de la planification, la construction et l'exploitation	96
Adresses	98
Littérature	101
Publications DIANE	

VORWORT

Jedes Wasserkraftwerk wirkt sich auf die ökologischen Gegebenheiten eines Fließgewässers aus. Eine der augenfälligsten Auswirkungen betrifft den Unterbruch des biologischen Kontinuums: Ein Kraftwerk behindert, verzögert oder blockiert den Aufstieg von aquatischen Lebewesen (insbesondere von Fischen). Kleine Wasserkraftwerke stellen diesbezüglich keine Ausnahme dar; aufgrund ihrer Verbreitung beeinflussen sie insbesondere kleine Fließgewässer auf geringer Meereshöhe, welche eine reichhaltige und vielfältige Fischfauna beherbergen. Die freie Fischwanderung ist gesetzlich vorgeschrieben (Bundesgesetz über die Fischerei vom 21. Juni 1991) und muss auch bei Kleinwasserkraftwerken ermöglicht werden.

Die vorliegende Broschüre beschreibt einige bereits realisierte Bauten, durch welche die Wanderung der Fische wieder ermöglicht worden ist. Indem auf konkrete Fälle bei Kleinwasserkraftwerken abgestützt wurde, zeigt sie die Originalität und die Erfindergabe auf, welche manchmal angewendet werden müssen, um rationelle Lösungen zu finden. Die vorhandene Publikation stellt deshalb einen wertvollen Führer dar, der es erlaubt, die Komplexität des Problems zu erfassen und die technischen Lösungsmöglichkeiten zu anerkennen. In diesem Sinne trägt sie viel zur Förderung einer Energieproduktion bei, die gleichzeitig das ökologische Gleichgewicht respektiert.

P. Michel
Bundesamt für Umwelt, Wald und
Landschaft (BUWAL)
Chef der Sektion Restwassermenge
und Wasserversorgung

PREFACE

Chaque ouvrage hydroélectrique érigé sur un cours d'eau engendre un impact écologique. L'interruption du continuum biologique apparaît le plus évident: l'ouvrage entrave, freine ou bloque la remontée des organismes aquatiques et et notamment du poisson. Les petites centrales n'échappent pas à la règle; en raison de leur localisation, elles touchent généralement des petits cours d'eau de basse altitude qui abritent une faune piscicole riche et diversifiée. Or la libre circulation du poisson est une exigence légale (loi fédérale du 21 juin sur la pêche) qui s'applique également aux petites centrales.

La présente brochure décrit quelques aménagements réalisés en vue de rétablir la migration du poisson. S'appuyant sur des cas concrets de petites centrales, elle met en exergue l'originalité et l'ingéniosité dont il faut faire preuve afin de trouver une solution rationnelle. La présente publication constitue ainsi un guide précieux permettant d'appréhender la complexité du problème et d'apprécier les solutions techniques. En ce sens, elle contribue grandement à la promotion d'une production énergétique respectueuse des équilibres écologiques.

P. Michel
Office fédéral de l'environnement,
des forêts et du paysage (OFEFP)
Chef de la section débit résiduel
et approvisionnement en eaux

EINLEITUNG

Zu dieser Broschüre

Sur cette brochure

- Wurde Ihnen als Kraftwerksbetreiber bei einer Konzessionserneuerung die Auflage gemacht, Ihr Wehr mittels einer Fischaufstiegshilfe fischgängig zu gestalten?
- Muss diese Auflage auf kostengünstige Art erfüllt werden können, da Ihre Anlage sonst nicht mehr rentabel betrieben werden kann?
- Möchten Sie konkrete Informationen darüber, was eine Fischaufstiegshilfe überhaupt ist?
- Möchten Sie eine derartige Anlage besichtigen und bei Planer/Betreiber Informationen einholen?
- Interessiert es Sie, wie teuer eine solche Anlage zu stehen kommt?
- Hätten Sie gerne Informationen über mögliche Finanzierungsbeiträge von Bund, Kanton oder anderer Stelle?

All diesen - und weiteren Fragen bezüglich Fischaufstieg bei Kleinwasserkraftwerken (KWK) - geht diese Broschüre nach. Sie richtet sich insbesondere an Besitzer und Planer von KWK, welche einen bestehenden Absturz oder ein neues Wehr fischgängig zu gestalten haben. Wer an Grundlageninformationen zum Thema Fischaufstiegshilfen interessiert ist, sei auf das Kapitel "Literatur" (Seite 101) verwiesen.

Beispiele von Fischaufstiegshilfen

Exemples de dispositifs de franchissement

Im Hauptteil dieser Broschüre werden 8 Anlagen im Detail und 8 weitere Anlagen übersichtsartig dargestellt. Diese Aufstiegshilfen wurden in den letzten Jahren gebaut und geben ein Bild darüber, mit welchen Mitteln Wehre und Schwellen fischgängig gestaltet werden können. Vereinzelt sind auch Anlagen dargestellt, welche aufgrund von Konzessionsaufgaben wieder fischgängig gemacht worden sind, oder die nicht im Zusammenhang mit der Wassernutzung von Kraftwerken stehen. Die dabei angewandten Lösungsmöglichkeiten für die Fischgängigkeit lassen sich jedoch auch für KWK anwenden.

INTRODUCTION

- *Avez-vous été prié en tant qu'exploitant de centrale lors d'un renouvellement de concession d'équiper votre prise d'eau d'un dispositif de franchissement pour la faune piscicole?*
- *Cette condition doit-elle être réalisée avec la solution la moins onéreuse possible pour ne pas mettre la rentabilité de votre installation en péril?*
- *Souhaitez-vous recevoir des informations concrètes sur ce qu'est une passe à poissons?*
- *Souhaitez-vous visiter une telle installation et vous documenter auprès du planificateur/de l'exploitant?*
- *Etes-vous intéressé de savoir ce que peut coûter une telle installation?*
- *Seriez-vous intéressés de connaître les possibilités d'aides au financement offertes par la Confédération, les Cantons ou d'autres organismes?*

Cette brochure reprend, entre autres questions concernant les dispositifs de franchissement pour des petites centrales hydrauliques, les points énumérés ci-dessus. Elle s'adresse en particulier aux propriétaires et exploitants de petites centrales désireux de voir un seuil existant assaini ou un nouveau barrage aménagé pour le passage des poissons. Les personnes intéressées par des informations de base sur le sujet des dispositifs de franchissement pour les poissons sont priées de se reporter au chapitre "Suggestions bibliographiques" à la page 101.

Dans la partie principale de cette brochure, huit dispositifs sont présentés en détail et huit autres sont traités plus sommairement. Tous ces dispositifs ont été construits ces dernières années et donnent une image des moyens permettant de rendre un barrage ou un seuil franchissable par les poissons. On y trouve aussi des installations ayant dû être assainies dans le cadre de leur concession ou des ouvrages n'ayant pas de liens avec l'utilisation de la force hydraulique pour la production d'électricité. Les solutions retenues pour ces cas peuvent cependant aussi être appliquées aux petites centrales hydrauliques.

Alle Anlagen können frei besichtigt werden, da sie sich meist ausserhalb der eigentlichen Kraftwerksgebäude befinden. Zusätzliche Informationen können zudem bei den aufgeführten Kraftwerksbesitzern bzw. Ingenieuren und Planern eingeholt werden.

Tous les dispositifs présentés peuvent être visités librement. Ils se trouvent pour la plupart en dehors de la zone des bâtiments proprement dit des centrales. Des informations supplémentaires peuvent être demandées directement aux propriétaires des centrales, resp. à leurs ingénieurs et planificateurs.

Was heisst kostengünstig?

Que signifie "bon marché"?

Es ist wichtig, dass eine Fischaufstiegs-hilfe auch wirklich funktioniert. Ist dies nicht gewährleistet, so bedeutet der Bau einer solchen Anlage lediglich eine Alibiübung und kann keine der beteiligten Seiten befriedigen. Auf der anderen Seite stellt gerade für KWK der Bau und Betrieb einer solchen Anlage oft einen grossen finanziellen Aufwand dar, der die Wirtschaftlichkeit des gesamten Werkes in Frage stellen kann. Diese Broschüre soll bei der Festlegung der wirtschaftlichen Lösungen helfen, wobei neben den Baukosten die Kosten für Unterhalt und die Energieverluste durch das benötigte Wasser ausschlaggebend sind. Aus den dargestellten Beispielen geht hervor, dass die gewählten Lösungsmöglichkeiten für die Gewährung des Fischaufstieges sehr unterschiedlich teuer zu stehen kamen: Der kostengünstigste Bau belief sich auf rund Fr. 7'900.--, der teuerste dagegen auf Fr. 542'000.--. Diese Preisdifferenzen kamen aus verschiedenen Gründen zustande (unterschiedliche Höhendifferenz, gewählter Typ der Anlage, fischerei-ökologische Situation des Gewässers, Besitzverhältnisse des beanspruchten Landes, nicht volle Ausschöpfung aller Lösungsmöglichkeiten etc.). Wie jedoch gleichzeitig angeführt wird, erhielten viele der dargestellten Kraftwerke finanzielle Beiträge von Bund, Kanton und anderer Seite, so dass der Kraftwerkbesitzer oft nur für einen Bruchteil der eigentlichen Kosten aufkommen musste. Wissenswertes zu diesem Thema ist auf S. 80 aufgeführt.

Le critère le plus important pour un dispositif de franchissement est son fonctionnement. S'il n'est pas garanti, la construction d'une telle installation constitue un alibi et ne sert aucune des parties concernées. D'un autre côté, la construction et la gestion d'un tel dispositif sont un investissement financier important, qui peut remettre en question la rentabilité d'une exploitation entière. Cette brochure doit aider à établir des solutions en accord avec la réalité économique, où les coûts d'entretien et les pertes énergétiques par une utilisation alternative de l'eau sont tout aussi déterminants que les coûts propres à la construction. Les exemples choisis démontrent que la garantie de franchissement de l'obstacle par les poissons peut revenir très cher ou très bon marché suivant les solutions choisies. La construction la meilleure marché est revenue à 7'900.--, la plus chère à 542'000.--. Cette différence de prix est due à des conditions-cadres différentes (hauteur à franchir, choix du type de dispositif, statut écologique et piscicole du cours d'eau, propriété des terrains alentours, etc.) ou à une recherche insuffisante de solutions plus avantageuses. Comme indiqué précédemment, beaucoup de centrales présentées ont reçu des subventions de la Confédération, du Canton ou d'autres organismes, si bien que l'exploitant n'a du s'acquitter que d'une partie de ces sommes (voir aussi p. 81).

Fische und Kleinlebewesen wandern

Les poissons et les invertébrés migrent

Ursprünglich waren unsere Gewässer (mit Ausnahme von natürlichen Hindernissen) alle miteinander verbunden. Verschiedene Fischarten legen in diesem weitläufigen Gewässersystem oft sehr grosse Distanzen zurück. Bekannte Beispiele sind der Aal und der Lachs, die zwischen Süsswasser und Meer hin- und herwandern. Aber auch viele andere Fischarten, die in unseren Seen und Flüssen leben,

Primitivement, nos cours d'eau étaient tous reliés entre eux, à l'exception de barrières naturelles. Ceci a contribué au fait que différentes espèces de poissons parcourent souvent de très grandes distances dans leur vie. Des exemples sont connus comme l'anguille et le saumon qui se déplacent entre les eaux douces de la Mer. Mais beaucoup d'autres espèces qui vivent dans nos lacs

führen weite Wanderungen durch: Manche pendeln zwischen Sommer- und Winterlebensraum hin und her, andere sind darauf angewiesen, für ihre Fortpflanzung bestimmte Gebiete aufzusuchen. Bekannt für ihre Wanderungen ist die Bachforelle, welche in den meisten Gewässern, an denen sich Kleinstwasserkraftwerke befinden, vorkommt: Sie benötigt für ihr Laichgeschäft lockeren Kies und muss deshalb oft kilometerweit die Fließgewässer aufsteigen. Aber auch viele Kleinfischarten und andere Kleinlebewesen, die sich im Wasser aufhalten (Insektenlarven, Flohkrebse etc.) und auch als Fischnährtiere bezeichnet werden, bewegen sich sowohl flussauf- wie auch flussabwärts fort.

et rivières parcourent de grandes distances: beaucoup font la navette entre leurs espaces vitaux d'hiver et d'été, d'autres sont assignés à trouver pour leur reproduction un espace vital particulier. Connu pour ses migrations, la truite de rivière colonise la plupart des cours d'eau exploités par des petites centrales hydrauliques. Elle a besoin pour frayer de bancs de gravier dégagés de particules fines et doit souvent remonter la rivière sur de nombreux kilomètres pour les trouver. Mais également de nombreuses autres espèces de poissons de petite taille et de petits organismes aquatiques (larves d'insectes, crustacés etc.) servant de nourriture aux poissons se déplacent avec le courant ou même à contre-courant.

Unterbruch der Wanderung

Entrave à la migration

Werden diese Wanderungen unterbrochen, kann dies schwerwiegende Folgen haben, von denen an dieser Stelle nur einige genannt werden:

- Können keine geeignete Fortpflanzungsgebiete mehr aufgesucht werden, dann stirbt eine Art im betreffenden Sektor aus resp. nimmt stark ab. Früher war man der Ansicht, dem durch den Besatz mit Jungfischen entgegenzutreten zu können. Heute weiss man jedoch, dass durch solche Besatzmassnahmen die vorhandenen Fischbestände lediglich unterstützt, nicht aber dauernd erhalten werden können. Zudem werden durch diese Massnahme meist nur die sogenannten "wertvollen Arten" (hauptsächlich Edelfische) gefördert, während nicht befischte Kleinfischarten heute oft stark gefährdet sind.
- Nach Katastrophen wie Gewässerverschmutzungen und nach Extremhochwasser kann das Gewässer von unten her nicht mehr besiedelt werden.
- Es kommt zu einer genetischen Verarmung des Abschnittes, da der Austausch zwischen Tieren aus verschiedensten Gebieten nicht mehr stattfindet (eine Art Inzucht).
- Bei Hochwasser, starker Erwärmung, Austrocknung etc. können keine Zufluchtsorte mehr aufgesucht werden.

Ein Unterbruch der Wanderung von Fischen und anderen Wasserbewohnern kann durch verschiedene Hindernisse zustandekommen: Neben Stauwehren

Si la migration ne peut se faire librement, cela peut avoir des conséquences lourdes. Nous en citons ci-dessous quelques-unes:

- *Si les poissons ne peuvent plus trouver dans un secteur donné un lieu approprié pour leur frai, leur population diminue, pouvant aller jusqu'à l'extinction de certaines espèces. Auparavant, on palliait à ce problème par l'introduction de jeunes alevins dans les cours d'eau. On sait aujourd'hui qu'une telle mesure ne permet pas de conserver les effectifs à long terme. De plus, seules les espèces économiquement intéressantes (principalement des salmonidés) étaient soutenues par cette mesure, alors que les petites espèces n'intéressant pas les pêcheurs sont aujourd'hui également très menacées.*
- *Après des catastrophes comme des pollutions ou des crues extrêmes, la recolonisation du cours d'eau ne peut plus se faire par le bas.*
- *Le tronçon isolé s'appauvrit génétiquement, puisque les échanges avec des individus d'autres parties du cours d'eau ne sont plus possibles (problème de consanguinité).*
- *En période de crue, de réchauffement ou d'assèchement du cours d'eau, les endroits où se réfugier sont restreints.*

Une entrave à la migration des poissons et d'autres invertébrés aquatiques peut se produire de différentes manières: à part les barrages de centrales hydrauliques, des seuils, des conduites souterraines ou des tronçons avec un débit trop faible

von Wasserkraftwerken können auch Schwellen, Eindolungen, Strecken mit zu geringer Wassermenge etc. ein Hindernis darstellen. Deshalb kam die heute oft anzutreffende "Gewässerzerstückelung" neben der Wassernutzung insbesondere auch durch die Verbauung unsere Gewässer zustande. Heute wird alles daran gesetzt, die vorhandenen Querbauten wieder durchgängig zu gestalten. Im Falle von Wasserkraftwerken bedeutet dies, dass im Bereich der Wehranlage eine sogenannte Fischaufstiegshilfe errichtet werden muss.

peuvent aussi constituer un obstacle. C'est pourquoi le "morcellement des rivières" souvent rencontré aujourd'hui résulte non seulement de l'utilisation de la force hydraulique, mais surtout de la canalisation à outrance de nos cours d'eau. A l'heure actuelle, la tendance est à la renaturalisation de ces ouvrages en les rendant franchissables. Cela signifie dans le cas des centrales hydrauliques qu'un dispositif de franchissement doit permettre à la faune piscicole de contourner le barrage.

Fischaufstiegshilfe - was ist das?

Dispositifs de franchissement - qu'est-ce que c'est?

Wie der Ausdruck "Fischaufstiegshilfe" bereits aussagt, wird eine Einrichtung erstellt, die dem Fisch - und auch anderen Wasserbewohnern - den Aufstieg vom Unter- ins Oberwasser ermöglicht. Früher waren derartige Anlagen beinahe ausschliesslich Fischtreppen. Diese bestanden aus einer vom Wasser durchströmten "Treppe" mit hohen Stufen, welche der Fisch springenderweise überwinden musste. Diese alten Anlagen waren meist nur auf Fische mit hohem Sprungvermögen ausgerichtet (v.a. erwachsene Bachforellen); alle anderen Tiere konnten deshalb nicht aufsteigen. In den letzten Jahren hat ein grosser Fortschritt im Bau solcher Anlagen stattgefunden: Es wurde erkannt, dass auch kleinen Fischen und den übrigen Wassertieren ein Aufstieg ermöglicht werden muss. Die Entwicklung von Fischaufstiegshilfen ist heute in vollem Gange, je nach Situation und den zu berücksichtigenden Tieren werden ganz unterschiedliche Anlagen gebaut (Fischtreppen mit Zwischenwänden mit Löchern oder Schlitzen, Rampen, naturnahe Umgehungsgewässer etc.). Ein Ueberblick über die verschiedensten Typen von Fischaufstiegshilfen ist auf den Seiten 82-87 dargestellt.

Un dispositif de franchissement permet à la faune piscicole - et à de plus petits organismes aquatiques - de circuler entre les eaux aval et amont d'un obstacle à la migration. Il y a encore peu de temps, ces dispositifs avaient presque exclusivement la forme d'un « escalier » par lequel s'écoulait un certain débit d'eau. Les poissons pouvaient remonter le courant en sautant d'une marche à l'autre. Ces installations n'étaient adaptés que pour des poissons capables de grands sauts (principalement des truites de rivière), les autres animaux ne pouvant pas franchir ces marches. De gros progrès ont été faits ces dernières années dans la construction de ces installations: il a été admis que les petites espèces de poissons et les autres organismes aquatiques devaient aussi pouvoir franchir les obstacles. Le développement des dispositifs de franchissement est aujourd'hui en plein épanouissement. Des solutions très différentes sont construites pour chaque situation suivant les espèces en présence. (Echelle à poissons, rampe, canal de contournement aménagé de façon naturelle). Un aperçu des différents types de dispositifs de franchissement est présenté aux pages 82-91.

Funktioniert die Anlage überhaupt?

Est-ce que le dispositif fonctionne?

Eine Fischaufstiegshilfe, die aufgrund falscher Konzeption nicht benutzt werden kann, nützt niemandem etwas. Während bei Kraftwerken an grossen Flüssen (Rhein, Aare) oft die Resultate langjähriger Aufstiegskontrollen vorhanden sind, ist über das Funktionieren derartiger Anlagen bei KWK meist nichts bekannt. Der Fischaufstieg kann wie folgt kontrolliert werden:

Un dispositif de franchissement inutilisable à cause d'une mauvaise conception ne sert à personne. Alors que des contrôles d'efficacité présentent des résultats sur plusieurs années pour de grandes centrales sur le Rhin et l'Aare, on ne sait pratiquement rien de l'efficacité des dispositifs de petites centrales. Celle-ci peut être contrôlée de la manière suivante:

- Zählungen mittels einer Reuse, die regelmässig kontrolliert wird
- Direktbeobachtung des Aufstiegs (evtl. durch eine eingebaute Scheibe)
- indirekter Nachweis (Markieren von Fischen unterhalb der Anlage; Kontrollfänge in den Gebieten darüber)
- Recensement à l'aide d'une nasse qui doit être régulièrement contrôlée
- Observation directe des poissons dans le dispositif (év. au moyen d'une paroi vitrée)
- Preuve indirecte (Marquage d'individus en aval de l'installation; recensement des individus marqués en amont)

In Fischereikreisen besteht oft grosses Interesse am Fischeaufstieg und dadurch auch eine Bereitschaft, bei allfälligen Kontrollen mitzuarbeiten. Es wird deshalb empfohlen, direkte Kontakte mit den lokalen Fischereivereinen aufzunehmen. Im Falle eines Nicht-Funktionierens der Anlage genügen oft kleine Korrekturen, um sie fischgängig zu gestalten. Fischeaufstiegsanlagen müssen regelmässig gewartet werden, um ein optimales Funktionieren zu gewährleisten.

Un grand intérêt pour la libre migration des poissons se manifeste souvent dans les cercles de pêcheurs et c'est en général très volontiers qu'ils collaborent aux contrôles d'efficacité. Il est recommandé de prendre contact directement avec les sociétés de pêche locales. Lorsqu'il s'avère qu'un dispositif fonctionne mal, il suffit souvent de petites corrections pour permettre aux poissons de les utiliser.

Les dispositifs de franchissement pour poissons doivent être régulièrement entretenus afin de garantir un fonctionnement optimal.

Wissenwertes über Planung und Bau

Ce qu'il faut savoir sur la planification et la construction

Auf den Seiten 78-101 dieser Broschüre sind verschiedene konkrete Vorgehenshilfen für die Planung und den Bau einer Fischeaufstiegsanlage dargestellt. Folgende Themen werden dabei behandelt:

- rechtliche Situation in der Schweiz/ Bewilligungen
- Finanzierungshilfen
- Beschreibung der gängigsten Typen von Aufstiegshilfen mit den wichtigsten Kennzahlen
- Checkliste für Planung und Bau einer solchen Anlage
- Kosteneinsparungen bei Planung, Bau und Betrieb
- Adressen der zuständigen Aemter
- Literaturhinweise

Les pages 78-101 de cette brochure présentent des procédures concrètes pour la planification et la construction d'un dispositif de franchissement. Les thèmes suivants y sont notamment développés.

- Situation légale en Suisse/Autorisations
- Aides au financement
- Descriptif des types de dispositifs les plus répandus avec leurs données spécifiques
- Aide-mémoire pour la planification et la construction d'un tel dispositif
- Economies réalisables lors de la planification, la construction et l'exploitation
- Adresses des services responsables.
- Suggestions bibliographiques

Hinweis

Indications

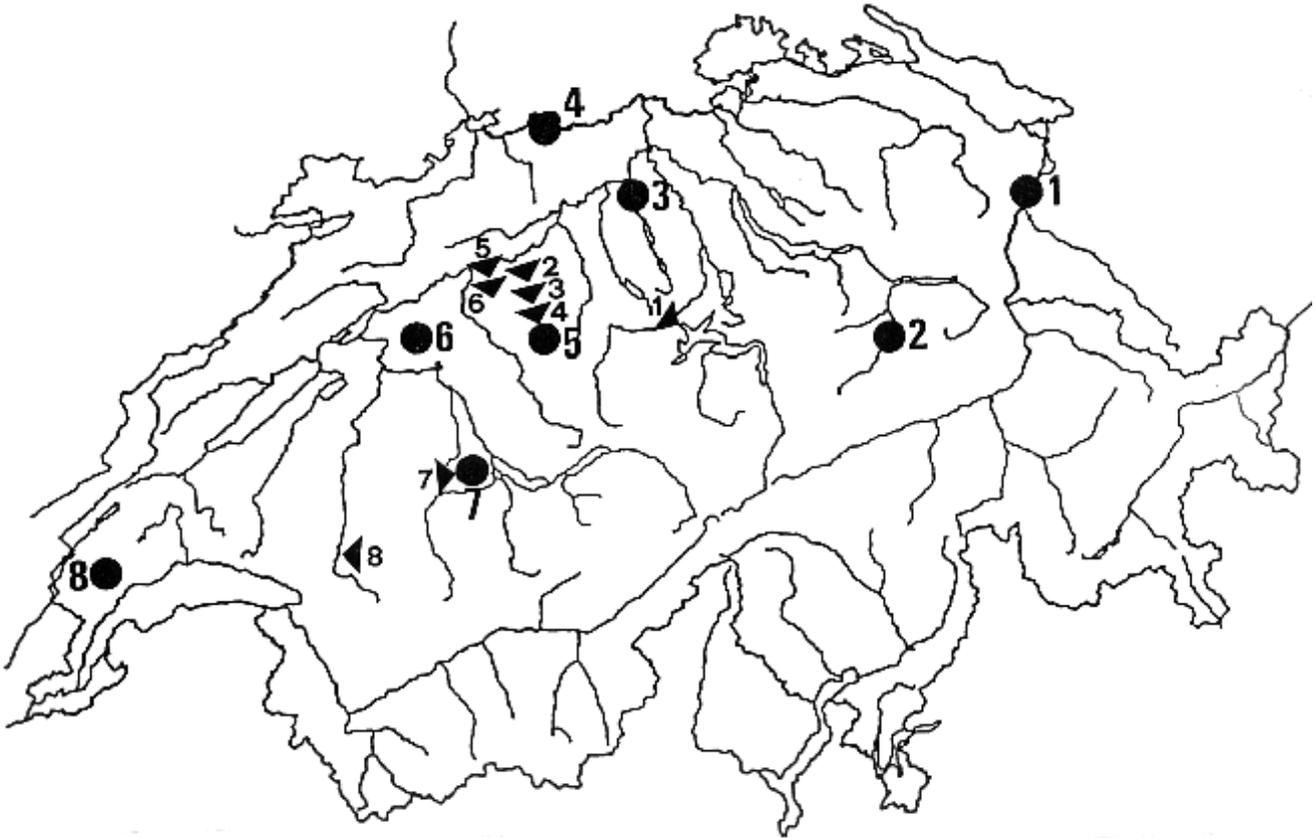
Die bei den verschiedenen Beispielen abgebildeten Pläne stammen ausschliesslich von den unter "Kontaktadresse" aufgeführten Ingenieurbüros. Sie wurden jedoch verkleinert und der Lesbarkeit halber stark vereinfacht dargestellt.

Wenn die Photos nicht anders gekennzeichnet sind, stammen sie von den Autoren dieses Berichtes.

Les plans présentés dans les différents exemples proviennent tous des bureaux d'ingénieurs cités sous la rubrique "adresses utiles". Ils ont été réduits et fortement simplifiés pour une meilleure lisibilité.

Les photos présentées ont été prises par les auteurs de ce rapport (à moins qu'il ne soit mentionné un autre nom en dessous).

Demonstrationsanlagen



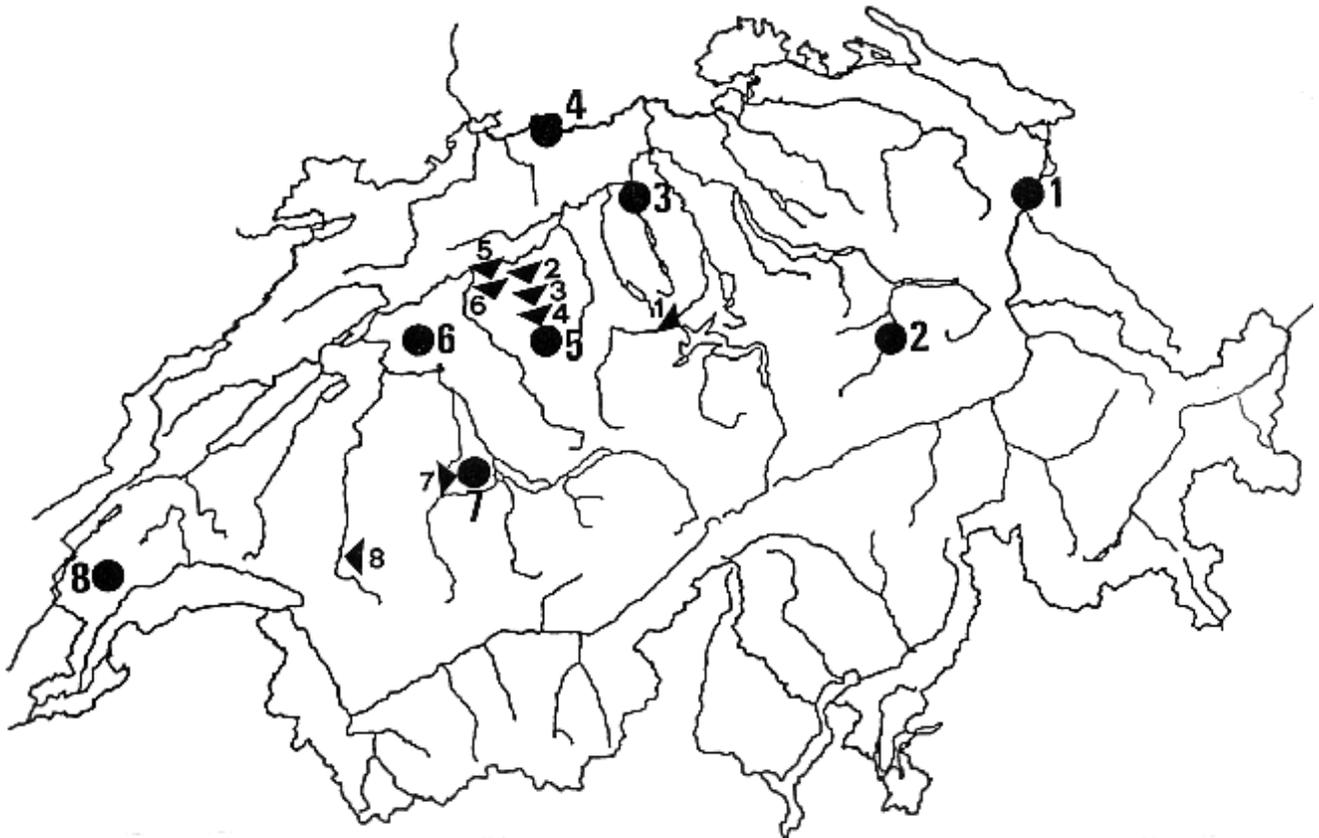
Beispiele im Detail (l)

1. Rheintaler Binnenkanal, Montlingen
Beckenpass
2. Linth, Diesbach
Beckenpass
3. Aabach, Wildegg
Umgebungsgewässer
4. Möhlinbach, Möhlin
aufgelöste Blockrampe
5. Langete, Kleindietwil
Umgebungsgewässer
6. Lyssbach, Suberg
Schlitzpass (Vertical Slot)
7. Glütschbach, Thierachern
Umgebungsgewässer
8. Promenthouse, Gland
Beckenpass

Beispiele in Kurzform (s)

1. Reuss, Luzern
Schlitzpass (Vertical Slot)
2. Langete, Lotzwil
Beckenpass/aufgelöste Blockrampe
3. Langete, Madiswil
Rauhgerinne
4. Langete, Leimiswil
Beckenpass
5. Oenz, Heimenhausen
Blockrampe
6. Oenz, Heimenhausen
mehrere kleine Blockschwellen
7. Walebach, Uetendorf
3 Blockrampen
8. Tana, Grandvillard
keine (natürliches Hindernis)

Ouvrages de démonstration



Exemples présentés en détail (l)

1. Le Binnenkanal dans la Vallée du Rhin, Montlingen, Passe à bassins successifs
2. Linth, Diesbach
Passe à bassins successifs
3. Aabach, Wildegg
Canal de contournement
4. Möhlinbach, Möhlin
Canal de contournement en enrochement
5. Langete, Kleindietwil
Canal de contournement
6. Lyssbach, Suberg
Passe à fentes verticales (vertical slot pass)
7. Glütschbach, Thierachern
Canal de contournement
8. Promenthouse, Gland
Passe à bassins successifs

Exemples présentés sommairement (s)

1. Reuss, Lucerne
Passe à fentes verticales (vertical slot pass)
2. Langete, Lotzwil, Passe à bassins successifs/
canal de contournement en enrochement
3. Langete, Madiswil
Canal de contournement
4. Langete, Leimiswil
Passe à bassins successifs
5. Oenz, Heimenhausen
Rampe en enrochement
6. Oenz, Heimenhausen, Plusieurs petits seuils
successifs en enrochement
7. Walebach, Uetendorf
3 rampes en enrochement
8. Tana, Grandvillard
Aucun (obstacle naturel)

BEISPIELE IM DETAIL

EXEMPLES DETAILLES

Ueberblick / Vue d'ensemble

Rheintaler Binnenkanal, Montlingen SG

Seite / page 11



Beckenpass mit Kronenausschnitt und Schlupfloch

Passe à bassins successifs avec échancrure et orifice noyé

Linth, Diesbach, GL

Seite / page 17

Beckenpass mit Kronenausschnitt und Schlupfloch

Passe à bassins successifs avec échancrure et orifice noyé



Aabach, Wildegg AG

Seite / page 23



Umgebungsgewässer

Canal de contournement

Möhlinbach, Möhlin AG

Seite / page 29

Blockrampe/aufgelöste Blockrampe

Rampe en enrochement/canal de contournement en enrochement



Langete, Kleindietwil BE

Seite / page 35



Umgebungsgewässer/Beckenpass

Canal de contournement/passe à bassins successifs

Lyssbach, Suberg BE

Seite / page 41

Vertical Slot Fischpass (Schlitzfischpass)

Passe à fentes verticales (vertical slot pass)



Glütschbach, Thierachern BE

Seite / page 47



Umgebungsgewässer mit Blockrampen und Ruhebecken

Canal de contournement avec rampes en enrochement et bassins de repos

Promenthouse, Gland VD

Seite / page 53

Beckenpass, speziell auf Seeforelle ausgerichtet

Passe à bassins successifs, spécialement aménagée pour les truites de lac



Höhenunterschied <i>Hauteur à franchir</i>	Dotationswassermenge <i>Débit de dotation</i>	Anlagekosten, Baujahr <i>Coûts, année</i>	Kosten für KWK-Besitzer <i>Coûts pour propriétaire</i>
3.4 m	150 l/s	Fr. 200'000.-- 1988	Fr. 200'000.--
1.45 m	200 l/s	Fr. 130'000.-- 1995/96	Fr. 130'000.--
0.7 m	500 l/s	ca. Fr. 50'000-100'000.-- 1992	ca. Fr. 50'000-100'000.--
3.6 m	100 l/s	Fr. 140'000.-- 1996	ca. Fr. 22'000.--
2.4 m	150 l/s	Fr. 7'867.-- 1987	Fr. 7'867.--
3.5 m	150 l/s	Fr. 138'000.-- 1996	Fr. 10'000.-- (verteilt auf 3 KWK) (repartis en 3 centrales)
0.95 m	100 l/s	ca. Fr. 20'000.-- 1995	ca. Fr. 20'000.--
3.0 m	170 l/s	Fr. 70'000.-- 1993	Fr. 70'000.--

Rheintaler Binnenkanal, Montlingen / SG

Beckenpass



Passe à bassins successifs



Prinzip

Principe

- Der Fischaufstieg beim Wehr des KW Montlingen erfolgt über einen Beckenpass. Dessen Zwischenwände sind mit Schlupflöchern und Kronenausschnitten ausgestattet; in die Sohle sind rauigkeitsfördernde Natursteine einbetoniert.
- Baujahr: 1988
- zu überwindender Höhenunterschied: 3.4 m
- Kosten des Beckenpasses: Fr. 200'000.--
- Dotationswassermenge im Beckenpass: 150 l/s
- Mindestrestwassermenge: keine (Laufkraftwerk)
- Durchschnittliche Wasserführung des Binnenkanals: 7.53 m³/s
- Ausbauwassermenge des KWK: 14.5 m³/s
- La migration des poissons à la prise d'eau de la centrale de Montlingen est assurée par une passe à bassins successifs. Les murs comportent des échancrures et des orifices noyés. Des pierres naturelles sont fixées dans le béton du fond des bassins afin d'augmenter sa rugosité.
- Année de construction: 1988
- Hauteur à franchir: 3.4 m
- Coût de la passe à bassins successifs: Fr. 200'000.—
- Débit de dotation dans la passe: 200 l/s
- Débit résiduel minimal: aucun (centrale au fil de l'eau)
- Débit moyen du Binnenkanal: 7.53 m³/s
- Débit équipé de la centrale: 14.5 m³/s

Steckbrief

Condensé

Am Rheintaler Binnenkanal befinden sich drei Kraftwerke der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG. Die drei Gefällsstufen von jeweils ca. 3 m können von den aufsteigenden Fischen (hauptsächlich Regenbogenforellen) mittels Beckenpässen überwunden werden. Im Rahmen eines Untersuchungsprogrammes der EA-WAG wurde der Fischaufstieg beim KW Montlingen während 5 Jahren mit Reusen kontrolliert; ein vom Kraftwerk unentgeltlich geleisteter Dienst. Bei KWK werden derartige Aufstiegsrollen selten durchgeführt, weshalb die Resultate im folgenden übersichtsartig dargestellt werden. Sie beweisen, wie wichtig solche Aufstiegsrollen für die Fischfauna unserer Gewässer sind.

Le Binnenkanal situé dans la vallée du Rhin comporte trois usines hydroélectriques de la société St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG. Les trois seuils représentent chacun une hauteur d'environ 3 m et peuvent être franchis par les poissons migrateurs (principalement des truites arc-en-ciel) grâce à des passes à bassins successifs. Dans le cadre d'un programme d'étude de l' EAWAG, l'usine hydroélectrique de Montlingen a effectué gratuitement un contrôle d'efficacité de son dispositif sur cinq ans à l'aide d'une nasse. Ce genre de contrôle d'efficacité est rarement pratiqué pour des petites centrales hydrauliques, d'où l'intérêt de présenter succinctement ci-dessous les résultats de l'étude. Ils démontrent l'importance de tels dispositifs de franchissement pour la faune piscicole de nos cours d'eau.

Rheintaler Binnenkanal

Der Alpenrhein wurde von 1860 bis 1890 von der Tardisbrücke bis nach Monstein kanalisiert. Zur Sammlung und Ableitung der Seitengewässer des Rheins erstellte man verschiedene Binnenkanäle. Der Rheintaler Binnenkanal nimmt seinen Ursprung oberhalb von Sennwald und entwässert die linksufrige Rheinebene bis hinunter nach St. Margrethen und Rheineck. Er mündet beim Bruggerhorn in das durch die Eröffnung des Fussacher Durchstichs trockengelegte alte Rhein-

bett und fliesst durch dieses in den Bodensee.

Dieser Kanal enthält drei künstliche Gefällsstufen (Lienz, Blatten und Montlingen). Schon beim Bau wurde daran gedacht, diese für die Wasserkraft zu nutzen. 1903 wurde vom Grossen Rat des Kantons St. Gallen beschlossen, an diesen drei Stufen Kraftwerke zu errichten, ohne die Entsumpfungsfunktion des Kanales zu beeinträchtigen.

Kraftwerke am Rheintaler Binnenkanal

Die drei an diesem Kanal vom Kanton St. Gallen erstellten Kraftwerke wurden 1906 in Betrieb genommen. 1911 gingen die Kraftwerke an das Elektrizitätswerk des Kantons; 1914 übernahm die neu gegründete St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG (SAK) die Anlagen. 1927 wurden die Maschinenanlagen erneuert, wodurch die Produktion um 18 % erhöht

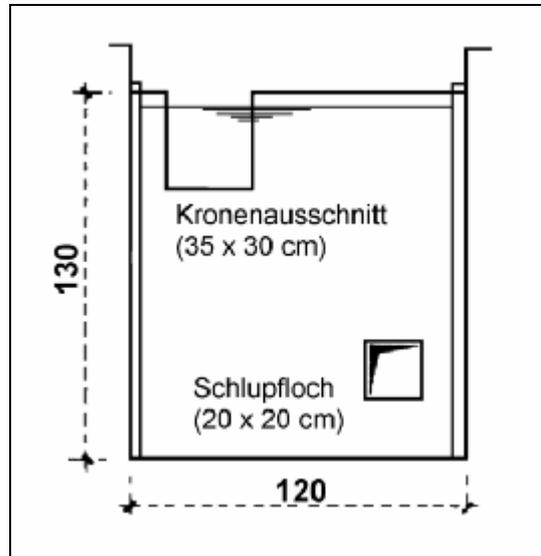
werden konnte. 60 Jahre später wurden neue, moderne Turbinen und Generatoren eingebaut, wodurch eine Produktionserhöhung um rund 60 % auf 6.2 Mio kWh pro Jahr erzielt werden konnte. Die Gesteungskosten betragen 13.5 Rp pro kWh. Angaben über die 3 Kraftwerke sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Standort		Lienz	Blatten	Montlingen
Kegelrad-Rohrturbine				
Nennleistung	kW	383	379	382
Schluckvermögen	l/s	13'000	14'000	14'500
Nettogefälle	m	3.31	3.09	3.03
Drehzahl	min ⁻¹	189.4	189.4	189.4
Asynchron-Generator				
Nennleistung	kW	400	400	400
Klemmenspannung	V	400	400	400
Polzahl		8	8	8
Drehzahl	min ⁻¹ (+n _s)	750	750	750
Mittlere Jahresproduktion	kWh ca.	2'000'000	2'100'000	2'100'000

Kein Energieverlust durch Dotationswassermenge

Die drei Beckenpässe werden mit je 150 l/s beschickt. Bei den Besprechungen im Laufe der Konzessionserneuerung wurde von der kantonalen Fischereiverwaltung bewilligt, dass das Wasser der Saar

zusätzlich in den Kanal eingeleitet werden kann, wodurch trotz der vorgeschriebenen Dotationswassermengen keine Produktionsverluste entstanden.



Hölzerne Querwand, welche die Becken voneinander trennt. Fische und andere Wasserlebewesen können entweder schwimmenderweise (durch das Schlupfloch) oder springend (durch den Kronenausschnitt) in das nächsthöhere Becken gelangen.

Parois de séparation des bassins en bois. Les poissons et autre organismes aquatiques peuvent atteindre le bassin suivant en nageant (par l'orifice noyé) ou en sautant (par l'échancrure).

Unterhalt

Der Unterhalt der Anlage ist stark von der Jahreszeit abhängig: Im Sommer, wenn gemäss Kontrollen kaum Fische aufsteigen, wird die Anlage alle 4-6 Wochen unterhalten. In der Hauptaufstiegszeit der Fische dagegen (Septem-

ber bis März), wird der Beckenpass alle 2 Wochen gereinigt. Dabei wird v.a. kontrolliert, ob die Schlupflöcher durchgängig sind; bei starkem Bewuchs wird die Anlage mit einem Hochdruckreiniger gesäubert.

Aufstiegskontrollen mittels Reuse

Kontrollen der aufsteigenden Fische finden meist nur bei Kraftwerken an grossen Fliessgewässern statt. Beim KW Montlingen wurden jedoch vom 1.7.1991 bis am 25.3.1996 zweimal täglich Fischaufstiegszählungen vorgenommen und ausgewertet. Die dafür verwendete Reuse wurde von der kantonalen Fischereiverwaltung gebaut; die SAK stellte ihre Werkstätten dafür zur Verfügung. Diese Kontrollen wurden durch das Personal des KW Montlingen durchgeführt, als unentgeltlicher Dienst an der Ueberprüfung der Anlage.

Die Resultate werden in folgender Publikation veröffentlicht werden: Peter, A. (1997): Untersuchungen zur Konkurrenz zwischen der Bachforelle (*Salmo trutta* L.) und der Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) im Einzugsgebiet des Bodensees.- Studie der EAWAG im Auftrag der IBKF.

Herr Dr. Armin Peter von der EAWAG Kastanienbaum, welcher die erhobenen Daten ausgewertet hat, fasst die Studie bzw. die Resultate wie folgt zusammen:

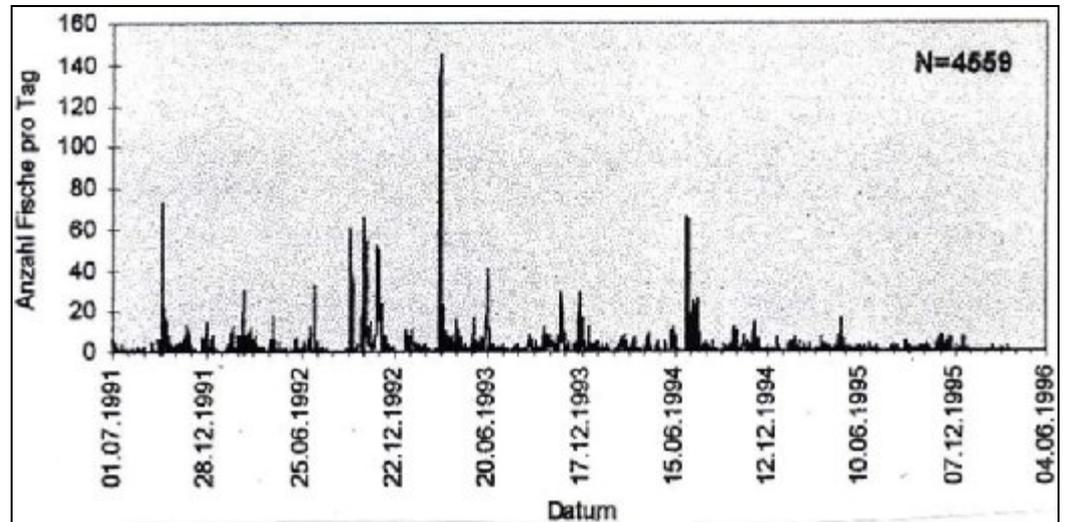
Bis über 100 Fische pro Tag

Während den 1'712 Beobachtungstagen wurden insgesamt 4'559 Fische gefangen. Dies bedeutet, dass pro Tag durchschnittlich 2.7 Fische in der Reuse gefangen wurden. Werden nur Tage berücksichtigt, in denen tatsächlich Fische in der Reuse waren (698 Tage), ergibt dies 6.5 Fische pro Tag. Wie aus

der nachfolgenden Abbildung ersichtlich wird, stiegen die Fische nicht regelmässig übers Jahr verteilt auf, was v.a. im Zusammenhang mit der Laichwanderung der ermittelten Fischarten steht, die zu einer bestimmten Jahreszeit stattfindet. Wie die Abbildung zudem zeigt, stiegen an einzelnen Tagen über 100 Fische den

Beckenpass des KW Montlingen empor. Während der Beobachtungszeit nahm die Anzahl der aufsteigenden Fische ab; insbesondere 1995 wurden nur wenige

aufsteigende Fische gefangen. Die Ursache dieser Abnahme ist nicht bekannt.



Anzahl Fische pro Tag, die vom 1.7.1991 bis am 25.3.1996 den Beckenpass des KW Montlingen emporstiegen (Kontrolle mittels Reuse).

Nombre de poissons par jour ayant empruntés la passe à poissons de la centrale de Montlingen entre le 1.07.1991 et le 25.03.1996 (contrôle au moyen d'une nasse).

(Graphik: A. Peter)

Fische im Gewässer im Vergleich... ... zu den Fischen in der Fischtreppe

Unterhalb des Kraftwerks Montlingen wurden im Rheintaler Binnenkanal mehrere Elektroabfischungen durchgeführt. Dabei wurden insgesamt 17 Arten erhoben. In grossen Massen kam nur die Regenbogenforelle vor. Häufig wurden zudem Gropfen erhoben, während das Vorkommen von Hecht, Brachse, Trüsche und Alet als mittel eingestuft wurde. Die übrigen 11 Arten wurden selten bis sehr selten beobachtet.

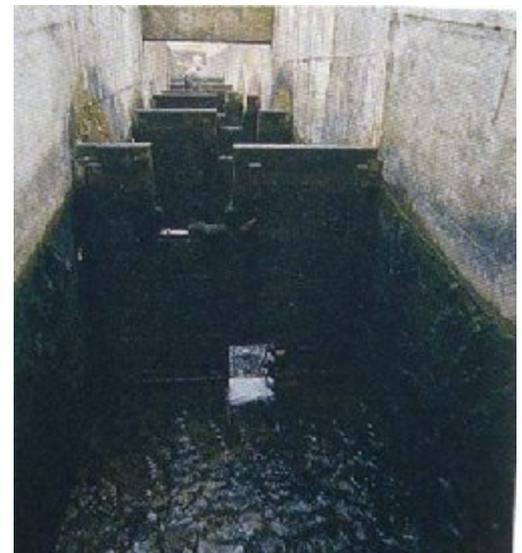
In der Fischtreppe selber wurden 9 Fischarten ermittelt: 88.8 % Regenbogenforellen, 6.5 % Aeschen, 2.6 % Alet, 1.1

% Nasen, 0.7 % Bachforellen, 0.3 % Hechte, einzelne Brachsen sowie je ein Egli und eine Seeforelle.

Dies bedeutet, dass mindestens 7 der unterhalb von Montlingen lebenden Fischarten nie in der Reuse erschienen. Die Fischtreppe wird v.a. von strömungsliebenden Fischen benutzt; nur 15 der aufsteigenden Fische gehörten nicht dieser Gruppe an. Kleinfische wurden keine gefangen, obwohl insbesondere die Groppe unterhalb der Anlage relativ häufig ist.

Bei der Entleerung des Beckenpasses werden die einbetonierten Natursteine ersichtlich.

Lorsque la passe est vide, on aperçoit les pierres naturelles prises dans le fond en béton.



Verzögerung der Wanderung

Indem Fische mittels Radiosender markiert wurden, konnte gezeigt werden, dass oft mehrere Tage vergingen, bis der Einstieg in den Beckenpass gefunden wurde. Dies ist eines der Hauptprobleme

bei allen Fischaufstiegsanlagen und weist einmal mehr darauf hin, wie wichtig die richtige Platzierung des Einstiegs sowie eine genügende Lockwassermenge sind.

Kontaktadressen:**Kraftwerk**

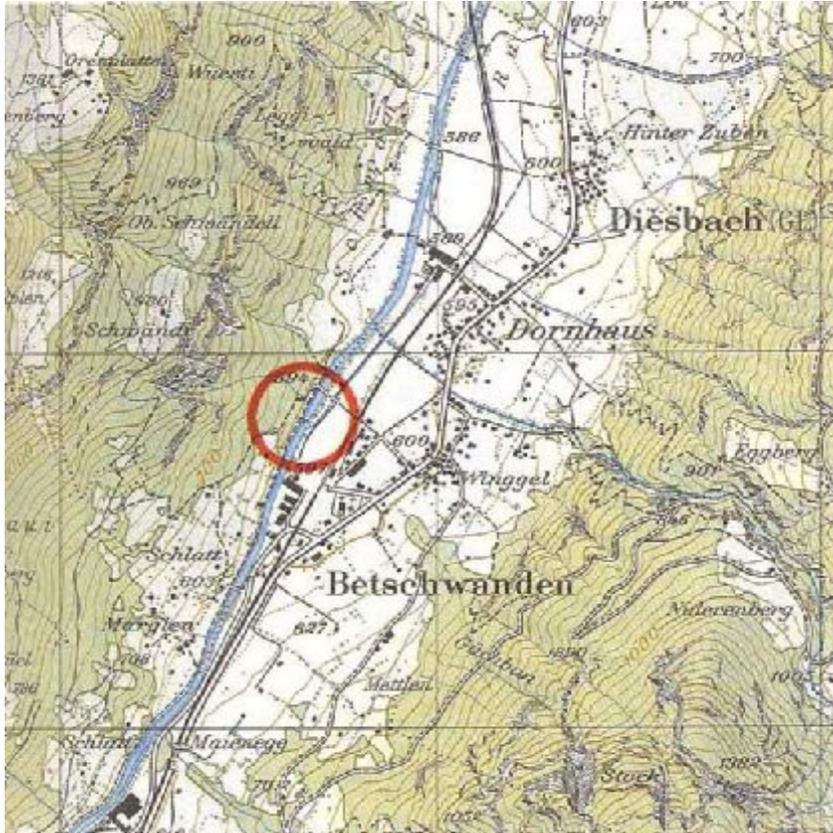
SAK
Zentrale Montlingen
Kanalstrasse 9
9462 Montlingen
Tel. 071 / 763 71 10

Projekt

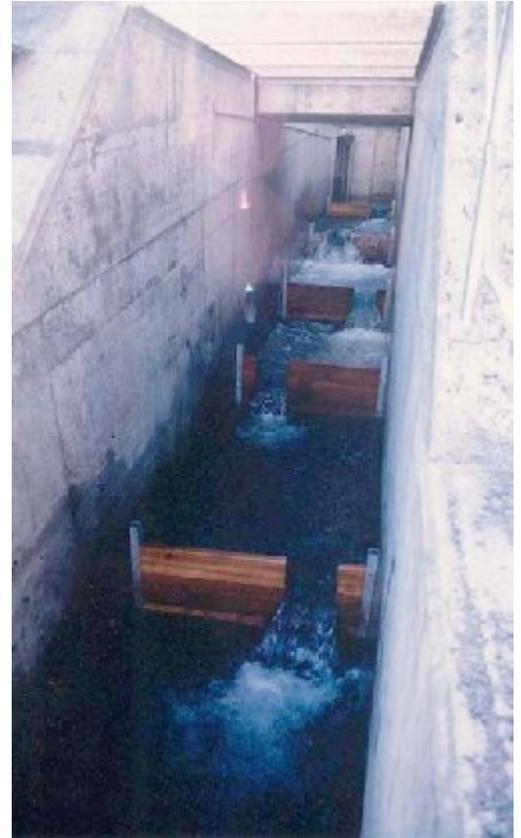
IM Ingenieurbüro Maggia AG
Via S. Franscini 5
Casella postale 46
6601 Locarno
Tel. 091 / 756 68 11

Linth, Diesbach / GL

Beckenpass



Passe à bassins successifs



Prinzip

Principe

- Der Fischeaufstieg erfolgt über einen Beckenpass. Direkt oberhalb des untersten Beckens wird durch eine Röhre zusätzlich Wasser abgegeben, was zu einer verstärkten Lockströmung führt.
- Baujahr: 1995/96
- zu überwindender Höhenunterschied: 1.45 m
- Kosten für die Fischeaufstiegsanlage: Fr. 130'000.--
- Dotationswassermenge im Beckenpass: 200 l/s
- Mindestrestwassermenge: 600 l/s
- Durchschnittliche Wasserführung der Linth: ca. 13.3 m³/s
- Ausbauwassermenge des KWK: 12 m³/s
- La migration des poissons est assurée par une passe à bassins successifs. Une conduite d'eau amène un débit supplémentaire juste en dessus du dernier bassin pour former un courant d'attrait plus marqué à l'entrée de la passe.
- Année de construction: 1995/ 1996
- Hauteur à franchir: 1.45 m
- Coût du dispositif de franchissement: Fr. 130'000.--
- Débit de dotation dans la passe: 200 l/s
- Débit résiduel minimal: 600 l/s
- Débit moyen de la Linth: environ 13.3 m³/s
- Débit équipé de la centrale: 12 m³/s

Steckbrief

Condensé

Die Firma Legler & Co AG in Diesbach betreibt 2 KWK: Ein Hochdruckkraftwerk am Diesbach sowie ein Niederdruckkraftwerk an der Linth. Während der Entscheid für die Sanierung des HD-Kraftwerks noch hängig ist, wurde das KWK an der Linth saniert und kürzlich wieder in Betrieb genommen. Der Fischaufstieg in der Linth wird durch einen Beckenpass ermöglicht, welcher mit 200 l/s dotiert ist. Durch eine Leitung werden direkt oberhalb des untersten Beckens zusätzliche 400 l/s abgegeben, was eine verstärkte Lockströmung bewirkt und die Fische zum Eingang der Anlage lockt. Es ist vorgesehen, die Funktionsfähigkeit dieses Beckenpasses mittels Aufstiegszählungen (Einsetzen einer Reuse) zu überprüfen.

L'entreprise Legler & CO A.G. à Diesbach exploite une petite centrale hydroélectrique à haute pression sur la rivière Diesbach et une deuxième à basse pression sur la Linth. Alors que la décision concernant l'assainissement de la centrale sur le Diesbach est pendante, celle sur la Linth a récemment repris son activité après avoir été assainie. Son franchissement par les poissons est rendu possible par une passe à bassins successifs, par laquelle coule un débit en dotation de 200 l/s. 400 l/s sont en plus introduite par une conduite supplémentaire directement en dessus du dernier bassin et forme avec le débit en dotation un courant d'attrait plus marqué dans le cours d'eau. Ce dernier permet de signaler aux poissons l'entrée de la passe. Il est prévu de tester la capacité de fonctionnement de ce dispositif par recensement des individus l'empruntant (pose d'une nasse).

Wassernutzung der Linth

Gegen Ende des letzten Jahrhunderts wurden entlang der Linth verschiedene Kleinwasserkraftwerke errichtet. Die Wasserkraftnutzung und die damit verbundene Industrialisierung bewirkten einen wirtschaftlichen Aufschwung für das ge-

samte Tal, da dadurch viele Arbeitsplätze geschaffen werden konnten. Viele dieser Wasserkraftanlagen stammen noch aus dem letzten Jahrhundert und werden in den nächsten Jahren erneuert werden.

Fische in der Linth

Wie Elektroabfischungen ergeben haben, kommen heute im Bereich von Diesbach nur noch Bachforellen vor. Weiter unten wird die Linth zudem von Groppen (am Flussgrund lebende Kleinfische) besiedelt, die aber nicht mehr in den Bereich des beschriebenen Beckenpasses hinaufwandern können.

Es ist jedoch bekannt, dass vor der Errichtung der Wasserfassungen Seeforellen in die Linth aufstiegen, um sich dort an kiesigen Stellen fortzupflanzen. Obwohl die Seeforelle relativ hohe Querbauten zu überspringen vermag, wurde ihre Wanderung in die Linth durch den Bau der Wehre verunmöglicht.

Unterhalb des Wehres der Firma Legler & Co AG befinden sich zum heutigen Zeitpunkt 15, oberhalb noch 4 weitere derartige Querbauten, welche zum grössten Teil noch nicht fischgängig gestaltet sind. Es sind jedoch Bestrebungen im Gange, alle diese Wanderhindernisse in den nächsten Jahren durch den Bau von Fischaufstiegsanlagen wieder fischgängig zu gestalten. Durch diese Massnahme wird die Linth stark aufgewertet, und die heute als stark gefährdet eingestufte Seeforelle wird wertvollen Lebensraum und insbesondere auch rar gewordene Laichstätten zurückgewinnen.

Die Kraftwerke der Firma Legler & Co AG

Die Textilfabrik Legler & Co AG in Diesbach betreibt seit Ende des letzten Jahrhunderts 2 KWK:

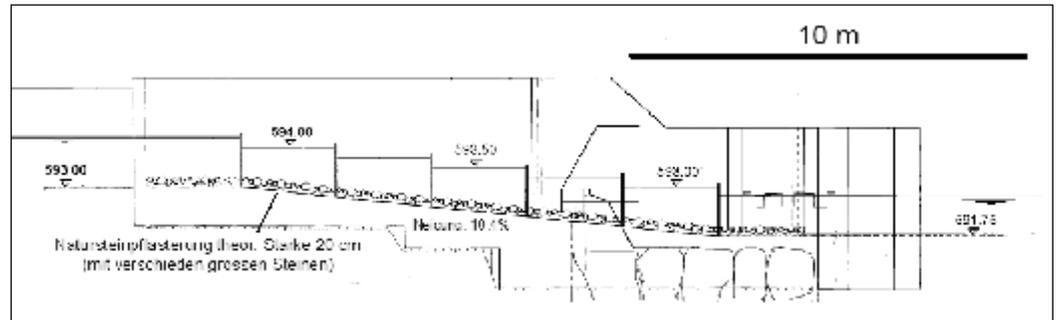
- ein Hochdruck-KWK am Diesbach
 - ein Niederdruck-KWK an der Linth.
- Während 1995 die wasserrechtliche

Bewilligung für das Kraftwerk an der Linth für 80 Jahre erneuert wurde, ist das Bewilligungsverfahren für das Hochdruck-KWK im Moment noch im Gange.

Für das ND-KWK wird die Linth oberhalb von Diesbach mittels einer Stauklappe

(bewegliches Wehr) gestaut. Die Wasserfassung ist so angelegt, dass sie möglichst geschiebefrei bleibt, indem das Geschiebe mittels einer Buhne in Richtung des gegenüberliegenden Ufers geleitet wird. Die Ausbauwassermenge

des KWK beträgt $12 \text{ m}^3/\text{s}$, die Leistung bei einer Fallhöhe von 8.4 m 875 kW . Die erzeugte Energie wird in erster Linie für die Textilfabrik selber verwendet; der Ueberschuss wird ins Netz gespiesen.



Längsschnitt durch den Beckenpass.

Profil longitudinal de la passe à bassins successifs.

Beckenpass



Der Eingang des Beckenpasses befindet sich direkt unterhalb des Tosbeckens und erfolgt über 3 Kronenausschnitte.

Les individus peuvent pénétrer dans l'entrée de la passe (qui se trouve juste en aval de la fosse à dissipation) grâce à 3 échancrures.

Die Fische der Linth können die 1.45 m grosse Höhendifferenz zwischen Unter- und Oberwasser mittels eines Beckenpasses überwinden. Diese Anlage ist linksufrig angelegt und mündet in das Tosbecken unterhalb des Wehres. Ihr Gefälle beträgt 10.4% . Die Sohle ist mit einer ca. 20 cm dicken Natursteinpflasterung versehen, welche aus unterschiedlich grossen Steinen besteht und durch ihre Rauigkeit die Fließgeschwindigkeit im Sohlbereich stark erniedrigt und diversifiziert. Die 4 cm dicken Holzquerwände sind mit Schlupflöchern (Öffnung im Bereich der Sohle) und Kronenausschnitten (Öffnung in der Oberkante) versehen und können dadurch sowohl springender- wie auch schwimmenderweise überwunden werden. Der Einstieg in den Fischpass kann über drei 30 cm breite Ausschnitte in der Oberkante des untersten Beckens erfolgen (s. Plan S. 20).

Die Kenngrößen der Anlage sind in folgender Tabelle dargestellt:

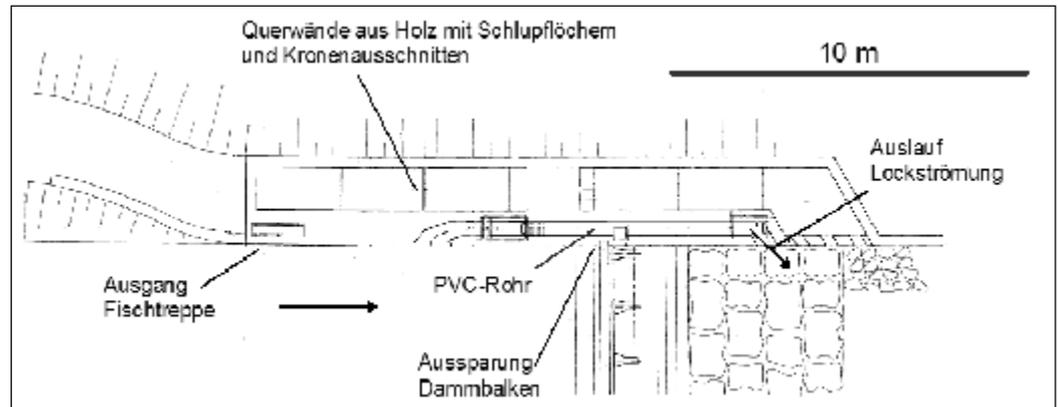
Kenngrößen Fischpass

zu überwindender Höhenunterschied:	1.45 m
Länge:	16.7 m
Anzahl Becken:	7
Länge eines Beckens:	2.4 m
Breite eines Beckens:	1.2 m
Wassertiefe im Becken:	1.1 m
Höhenunterschied zwischen den Becken:	0.25 m
Dotationswassermenge:	200 l/s
Masse der Schlupflöcher:	$0.25 \times 0.30 \text{ m}$
Masse der Kronenausschnitte:	$0.30 \times 0.35 \text{ m}$

Zusätzliche Lockwassermenge

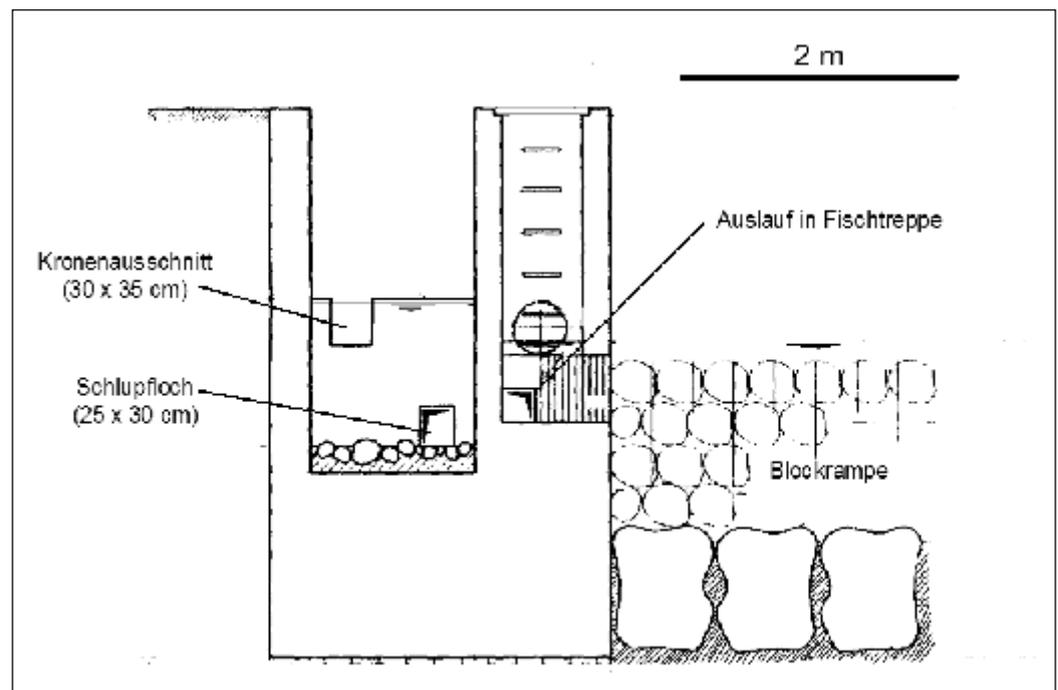
Die behördlich angeordnete Restwassermenge beträgt 600 l/s, wovon 200 l/s über die Fischtreppe abgegeben werden. Die zusätzliche Wassermenge von 400 l/s wird durch ein PVC-Rohr zum untersten Becken des Fischpasses geleitet und dort direkt oberhalb des Eingangs der

Fischaufstiegsanlage dem Gewässer wieder zugeleitet. Durch diese zusätzliche Wasserabgabe erhöht sich die Lockwirkung des Beckenpasses beträchtlich, da die aufsteigenden Fische dadurch besser zum Eingang der Aufstiegshilfe gelenkt werden.



Durch ein PVC-Rohr werden zusätzlich 400 l/s direkt oberhalb des untersten Beckens des Fischpasses abgegeben, was eine verstärkte Lockströmung bewirkt.

Un débit supplémentaire de 400 l/s est amené par une conduite en dessus du dernier bassin pour renforcer le courant d'attrait à l'entrée de la passe.



Querschnitt durch den untersten Bereich des Beckenpasses.

Plan en coupe de la partie inférieure de la passe à bassins successifs.

Aufstiegskontrollen

Die Fischereiverwaltung des Kantons Glarus plant, in diesem Beckenpass Aufstiegszählungen durchzuführen. Diese werden wertvolle Hinweise über das

Funktionieren der Anlage erbringen und dadurch auch zu Erfahrungen für den Bau weiterer solcher Aufstiegshilfen führen. Da der Beckenpass ähnliche Dimen-

sionen wie jener am Rheintaler Binnenkanal aufweist (s. Beispiel S. 11) und die dortigen Aufstiegszählungen vorläufig beendet sind, konnte die Reuse erworben und an die Dimensionen des

Fischpasses bei Diesbach angepasst werden. Die Kontrollen werden durch die Fischereiverwaltung unter Mithilfe von Fischereikreisen erfolgen und bringen für das Kraftwerk keine Kosten mit sich.

Kosten

Die Sanierung der gesamten Anlage belief sich auf 6.6 Mio Franken. Davon

entfielen rund 130'000.-- Franken auf den Beckenpass.

Kontaktadressen:

Kraftwerk
Legler & Co AG
Textilbetriebe
8777 Diesbach
Tel. 055 / 643 11 61

Projekt
IM Ingenieurbüro Maggia AG
Via S. Franscini 5
Casella postale 46
6601 Locarno
Tel. 091 / 756 68 11

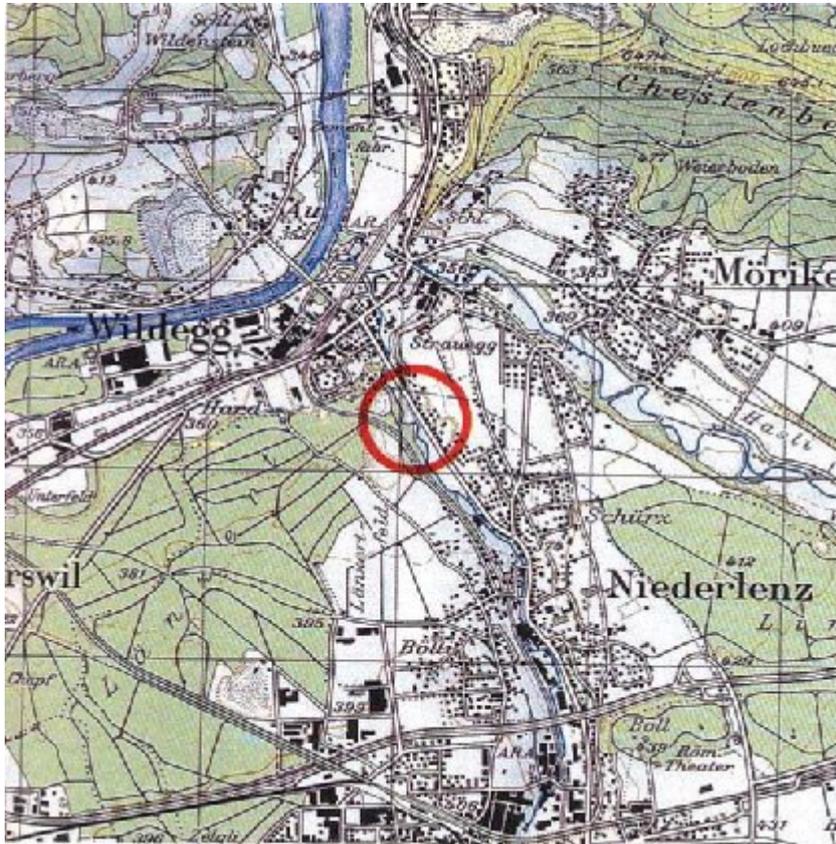


Direkt oberhalb des Einstiegs in den Fischpass wird zusätzlich Wasser eingeleitet, was die Lockwirkung der Anlage erheblich verstärkt.

Un débit d'eau supplémentaire est introduit juste en dessus de l'entrée de la passe à poissons afin de renforcer le courant d'attrait du dispositif.

Aabach, Wildegg

Umgebungsgewässer



Canal de contournement



Prinzip

Principe

- Der Fischaufstieg beim Wehr des KWK der KIW Wildegg kann über ein natürlich ausgestaltetes Umgebungsgewässer erfolgen.
- Baujahr: 1992
- zu überwindender Höhenunterschied: 0.7 m
- Kosten für das Umgebungsgewässer: ca. Fr. 50'000.-- bis Fr. 100'000.--
- Dotationswassermenge in der Aufstiegshilfe: 500 l/s
- Mindestrestwassermenge: 500 l/s
- Durchschnittliche Wasserführung des Aabaches: 3.1 m³/s
- Ausbauwassermenge des KWK: 2.0 m³/s
- *La migration des poissons est garantie à la prise d'eau de la centrale de la société KIW Wildegg par un canal de contournement aménagé de façon naturelle.*
- *Année de construction: 1992*
- *Hauteur à franchir: 0.7 m*
- *Coût du canal de contournement: 50'000.-- à 100'000.--*
- *Débit de dotation dans le canal de contournement: 500 l/s*
- *Débit résiduel minimal: 500 l/s*
- *Débit moyen du Aabach: 3.1 m³/s*
- *Débit équipé de la centrale: 2.0 m³/s*

Steckbrief

Condensé

Das Wehr der KIW Wildegg befindet sich unweit der Mündung des Aabaches in die Aare, weshalb der Fischgängigkeit dieses Wanderhindernisses grosse Priorität zukommt. Im Laufe einer Konzessionserneuerung wurde die Anlage saniert und mittels eines abgestuften Umgehungsgewässers für Fische - aber auch für kleinere Bachlebewesen - durchgängig gestaltet. Ausser bei Niederwasser, wo noch gewisse Restwasserprobleme bestehen, wird die gesamte Dotationswassermenge von 500 l/s über das Umgehungsgewässer abgeleitet. Es ist geplant, die 3 im Aabach noch bestehenden Wanderhindernisse unterhalb des Wehres baldmöglichst fischgängig zu gestalten.

La prise d'eau de la société KIW Wildegg (Kupferdraht-Isolierwerk AG) se trouve à proximité de l'embouchure du Aabach dans l'Aar. Pour cette raison, la franchissabilité de cet obstacle à la migration des poissons revêt un caractère prioritaire. Parallèlement à son renouvellement de concession, l'installation a été assainie et rendue franchissable par un contre-canal en escalier non seulement pour les poissons mais aussi pour de plus petits organismes vivants dans le cours d'eau. A part en période d'étiage où quelques problèmes de dotation subsistent, 500 l/s représentant la totalité du débit de restitution coulent dans le contre-canal. Il est prévu d'aménager dans les plus brefs délais les trois obstacles entravant encore la migration des poissons en aval de la prise d'eau.

Konzessionserneuerung: ja oder nein?

Die KIW (Kupferdraht-Isolierwerk AG) Wildegg nutzt die Wasserkraft des Aabachs. Zwischen Niederlenz und Wildegg wird Wasser ausgeleitet, das durch einen 900 m langen Kanal zum KWK gelangt und rund 100 m unterhalb davon in die Bünz fliesst, wo es von einem weiteren KWK genutzt wird. Die Konzession für das Kraftwerk der KIW lief 1990 ab. 2 Jahre zuvor kam es zudem zu beträchtlichen Hochwasserschäden im Bereich des Werkkanales. Aus diesen Gründen beschloss die KIW vorderhand, auf eine Konzessionserneuerung zu verzichten. Nach geltendem Recht hätte dies eine Wiederherstellung des "früheren Zustands" des Aabaches bedeutet. Wie jedoch Abklärungen er-

gaben, hätte dies einen erheblichen finanziellen Aufwand mit sich gebracht. Für die Erhaltung des Kraftwerkes sprachen zudem kulturhistorische Gründe sowie die zwar bescheidene, aber verhältnismässig umweltschonende Stromproduktion der Anlage. Von Behördenseite wurde berücksichtigt, dass es bei der Konzessionserneuerung weniger um wirtschaftliche, sondern vielmehr um eine möglichst umweltschonende dezentrale Stromerzeugung ging. Die Umweltauflagen wurden schlussendlich von der KIW als wirtschaftlich vertretbar eingeschätzt, worauf die Anlage saniert und eine neue Konzession bis ins Jahr 2'072 erteilt wurde.

Das Kraftwerk der KIW

Das Kraftwerk der KIW Wildegg ist seit 1910 in Betrieb; 1939 wurden die Turbinen in Betrieb genommen (Neukonzession). Die Anlage ist zwar am Netz angeschlossen, der Grossteil der erzeugten Energie wird jedoch von der Firma selber verwendet. Die Ausbauwassermenge beträgt 2.0 m³/s; mit dem Nenngefälle von 7.45 m werden mit einer Rohrturbine rund 140 kW produziert

(heute aufgrund der veralteten Anlage weniger; gewisse Teile werden demnächst aber ersetzt werden). Bis 1990 waren keine Auflagen bezüglich Restwassermengen vorhanden. Gemäss der neuen Konzession müssen dagegen stets mindestens 500 l/s im Bett des Aabaches belassen werden (Wert ermittelt über die Abflussmenge Q_{347} des Aabaches von 1.3 m³/s).

Aabach

Die Abflussmenge des Aabaches wird stark durch die Regulierung des Hallwilersees beeinflusst (v.a. künstlicher

Rückhalt an den Wochenenden). Gleichzeitig ist der Aabach auch jenes Gewässer des Kantons Aargau, das von

der grössten Anzahl an Kraftwerken genutzt wird und deshalb (und aufgrund von Wässerungsrechten) sehr viele Wanderbarrieren aufweist. Viele dieser Anlagen sind ausser Betrieb; bei anderen bestehen Reaktivierungsprojekte. Unterhalb des Wehres der KIW Wildegg bestehen zum heutigen Zeitpunkt noch zwei Wanderhindernisse. Zudem befindet sich in Mündungsnähe eine Art Schuss-

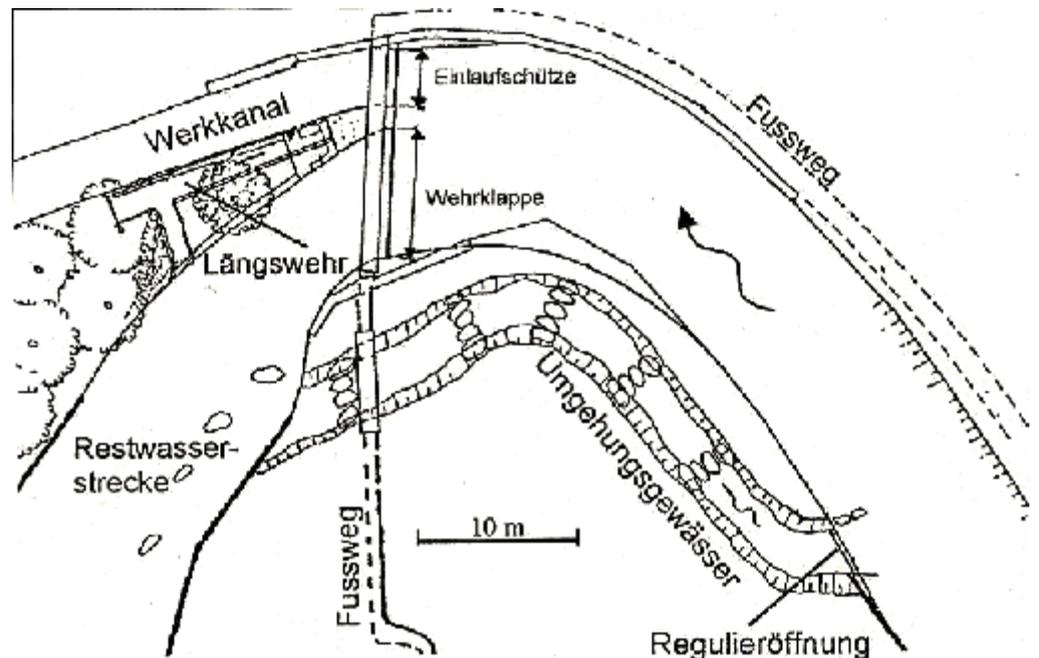
rinne, die sehr grosse Fließgeschwindigkeiten aufweist. Eine kürzlich fertiggestellte Studie zeigt Vernetzungsmöglichkeiten zwischen Aare, Aabach und Bünz auf; die entsprechenden Arbeiten sollen möglichst bald in Angriff genommen werden. Die Vernetzung mit der Aare wird den Aabach stark aufwerten.

Umgebungsgewässer

Vor der Konzessionserneuerung war das Wehr nicht fischgängig. Der Höhenunterschied von 0.7 m wurde bei der Sanierung der Anlage mittels eines Umgebungsgewässers fischgängig gemacht, das in Zusammenarbeit von der KIW und den Behörden geplant und gestaltet wurde. Es befindet sich am linken Ufer des Aabaches und mündet unterhalb des Kolkbereichs in die Restwasserstrecke. Ueber mehrere Abstufungen gelangen Fische und andere Wassertiere über diesen naturnahen Bach rund 30 m oberhalb des Wehres in den Stauraum.

Wie Strömungsmessungen ergeben haben, findet man bei jeder Schwelle Stellen, wo die Fließgeschwindigkeiten sehr gering sind und auch kleinen bzw. schlechtschwimmenden Tieren den Aufstieg ermöglichen.

Der Wassereinlass kann mittels eines Schiebers geregelt werden. Zudem wurden an dieser Stelle im Flussbett Blöcke verlegt. Diese bilden einerseits eine strömungsarme Zone beim Austritt des Fisches ins Oberwasser, auf der anderen Seite wird dadurch Wasser in das Umgebungsgewässer gelenkt.



Situation beim Wehr des KIW Wildegg: Links unten die Restwasserstrecke, über welche die aufsteigenden Fische in das Umgebungsgewässer und durch dieses ins Oberwasser gelangen können. Ueber einen Schieber beim Längswehr anfangs Werkkanal kann bei niedriger Wasserführung zusätzliches Wasser in die Ausleitungsstrecke abgegeben werden.

Situation de la prise d'eau à Wildegg: Un canal de contournement, par lequel coule la totalité du débit résiduel, permet aux poissons de passer l'obstacle du barrage. En période de sécheresse, il est possible d'augmenter le débit du tronçon court-circuité par l'ouverture d'une vanne latérale située à l'entrée du canal.

Dotierung Restwassermenge - ein Problem

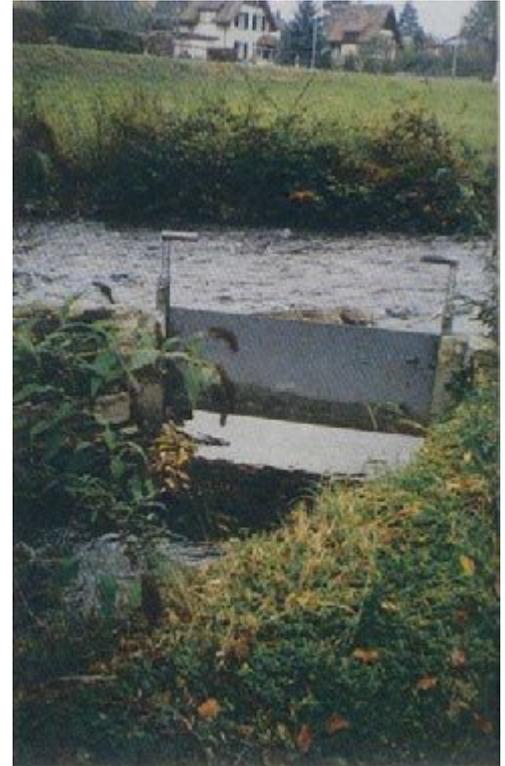
Theoretisch sollte die gesamte Restwassermenge über das Umgehungsgewässer abgeleitet werden. Wie jedoch Messungen bei Niedrigwassersituationen ergeben haben, liegt der Abfluss in Trockenzeiten unterhalb von 500 l/s. Bei niedrigen Abflüssen des Aabaches muss deshalb über einen Schieber beim Längswehr Wasser in die Ausleitungsstrecke abgegeben werden. Das Problem besteht hauptsächlich darin, dass der Pegel beim Wehr bei Niedrig-

wasser zusammenfällt und die Schalten deshalb nicht automatisch geschlossen werden. Da die Dotierung ein Problem im Bereich verschiedener KWK ist, hat der Kanton Aargau eine Studie in Auftrag gegeben, die abklären soll, wie verhindert werden kann, dass der Pegel nicht mehr schwankt. Die dadurch ermittelten Resultate werden evtl. auch beim Wehr der KIW Wildegg Verwendung finden und eine Verbesserung der heutigen Restwassersituation bewirken.



Das Umgehungsgewässer der KIW Wildegg ist naturnah ausgestaltet, gut beschattet und weist viele Unterstände für Fische auf.

Le canal de contournement de la prise d'eau de Wildegg est aménagé de façon naturelle, bien ombragé et présente de nombreux abris pour les poissons.



Schieber für die Regulierung der Wassermenge im Umgehungsgewässer. Dahinter sind Blöcke zu sehen, die einerseits das Wasser zum Umgehungsgewässer leiten und andererseits eine strömungsarme Zone für die aufgestiegenen Tiere schaffen.

Une vanne en amont du canal de contournement sert à réguler le débit résiduel. On aperçoit derrière cette vanne des blocs de pierre disposés de façon à dévier une partie de l'eau de la rivière dans le canal de contournement et simultanément à créer une zone d'eaux calmes pour les poissons à la sortie du dispositif.

Besonderheiten beim Bau

In der Schweiz wurden bisher erst wenige Umgehungsgewässer realisiert. Die Nachbildung eines naturnahen Gewässers in kleinerem Massstab verlangt jedoch viel Fingerspitzengefühl und Erfahrung. Der eigentliche Bau des Aufstiegsgewässers

war relativ kurz (rund 2-3 Wochen). Das Resultat fiel jedoch nicht befriedigend aus, weshalb dieses Gewässer in der Folge nach diversen Versuchen und Besichtigungen mehrmals abgeändert und adaptiert werden musste, bis es als

fischgängig eingestuft werden konnte. Die eigentlichen Baukosten für diese Anlage sind deshalb schwierig zu beziffern und

würden nach den nun gemachten Erfahrungen deutlich geringer ausfallen.

Unterhalt

Die Anlage ist relativ unterhaltsfreundlich: Während der meisten Zeit des Jahres wird sie etwa einmal pro Woche kontrolliert und allenfalls unterhalten. Nur

zu Zeiten mit grosser Geschwemmsel-führung im Herbst müssen 1-3 mal pro Woche Kontrollgänge durchgeführt werden.

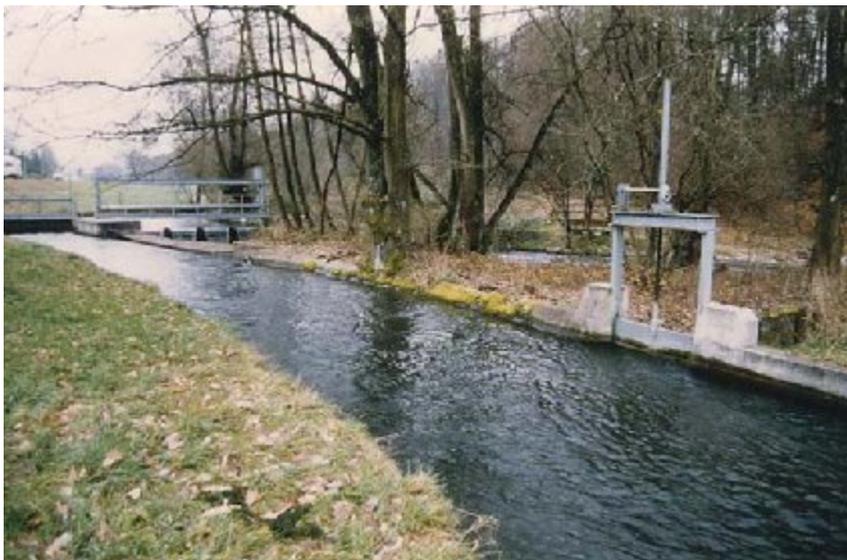
Kosten

Die gesamte Sanierung im Laufe der Konzessionserneuerung belief sich auf 1.36 Millionen Franken. Davon entfielen rund Fr. 50'000.-- bis 100'000.-- auf das Umgehungsgewässer. Diese Kosten fielen v.a. deshalb hoch aus, weil wie beschrieben viele nachträgliche Aende-

rungen notwendig wurden. Mit den heutigen Erfahrungen käme diese Anlage wahrscheinlich nur noch auf Fr. 30'000.-- bis Fr. 50'000.-- zu stehen. Die Kosten wurden vollumfänglich von der Besitzerin der Anlage, der KIW, übernommen.

Kontaktadresse:

Kupferdraht-Isolierwerk AG
Hornimattstrasse 22
5103 Wildegg
Tel. 062 / 887 87 79



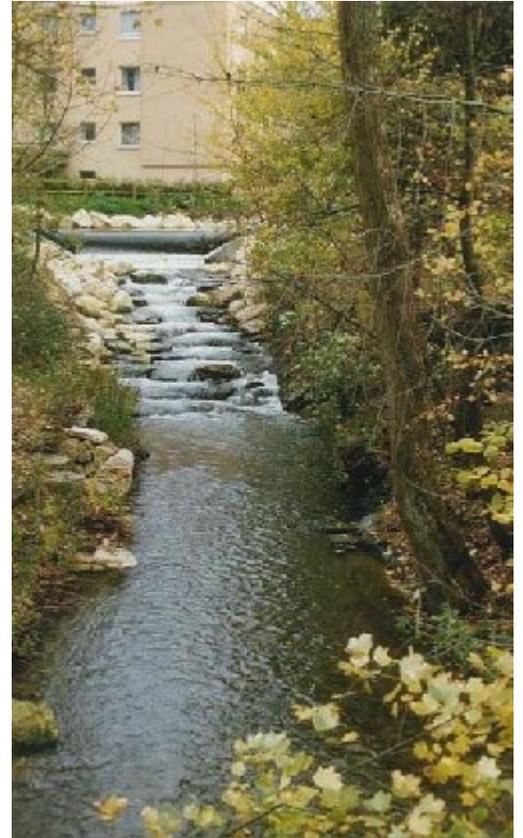
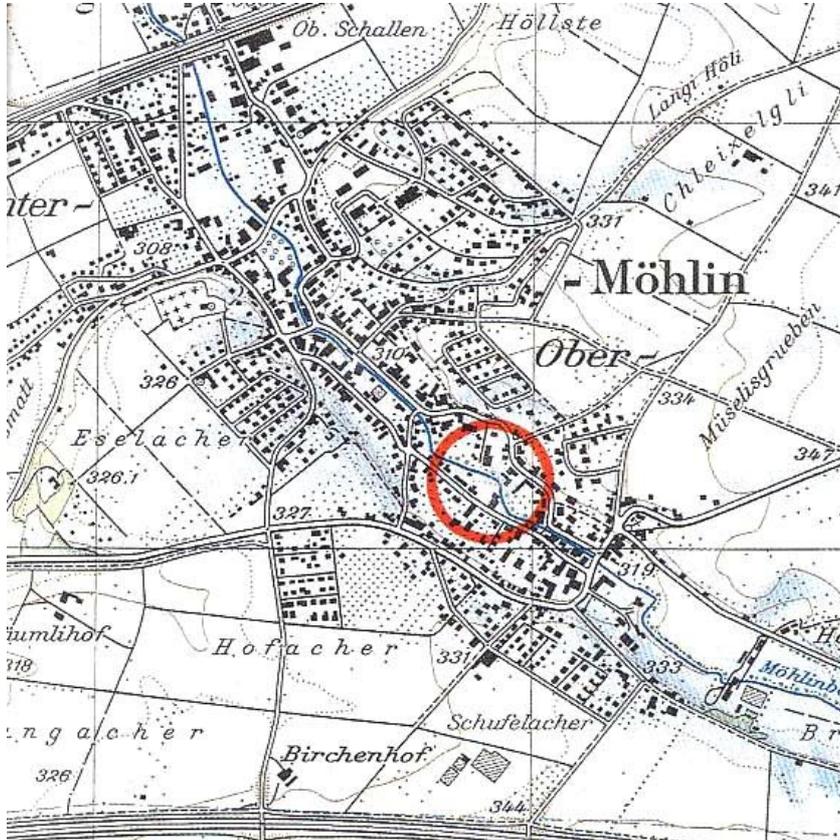
Ueber einen Schieber kann bei niedrigen Abflussmengen zusätzlich Wasser vom Werkkanal in die Restwasserstrecke abgegeben werden.

En période de sécheresse, il est possible d'augmenter le débit du tronçon court-circuité en ouvrant une vanne latérale du canal de l'usine.

Möhlinbach, Möhlin / AG

Fischrampe/Rauhgerinne

Rampe d'enrochement/Canal latéral en enrochement



Prinzip

Principe

- Die Fische werden durch 2 ineinander übergehende Bauwerke vom Unterwasser in den Stauraum geführt: Ueber eine aufgelöste Blockrampe ("Rauhgerinne") gelangen sie ins Tosbecken, von wo sie über die eigentliche Fischrampe mit 6 Becken ins Oberwasser aufsteigen können.
- Baujahr: 1996
- zu überwindender Höhenunterschied: 2.4 m (Blockrampe) + 1.2 m (Fischrampe)
- Kosten für die Fischaufstiegsanlage: Fr. 140'000.--
- Dotationswassermenge in der Fischaufstiegsanlage: 100 l/s
- Mindestrestwassermenge: 100 l/s
- Durchschnittliche Wasserführung des Möhlinbaches: 460 l/s
- Ableitung in den Mühlekanal: max. 197 l/s
- Pour passer l'obstacle constitué par le barrage, les poissons empruntent deux dispositifs consécutifs: une rampe en enrochement leur permet d'atteindre la fosse de dissipation, d'où ils peuvent s'engager dans la passe à poissons proprement dite, qui comporte six bassins en escalier et les amène en amont du barrage.
- Année de construction: 1996
- Hauteur à franchir: 2.4 m (rampe en enrochement) + 1.2 m (passe à poissons)
- Coûts des dispositifs: Fr. 140'000.--
- Débit de dotation dans les dispositifs: 100 l/s
- Débit résiduel minimal: 100 l/s
- Débit moyen du Möhlinbach: 460 l/s
- Débit de dotation du Mühlekanal: max. 197 l/s

Steckbrief

Condensé

Der Möhlinbach wurde seit über 20 Jahren nicht mehr genutzt. Nach dem Tode des Konzessionärs verzichtete die Erbgemeinschaft auf die Wasserrechte. Diese wurden daraufhin von der Gemeinde Möhlin übernommen, welche ein Wasserrad als Demonstrationsobjekt betreibt. Das bestehende Wehr wurde abgerissen und durch ein Schlauchwehr ersetzt. In der fischereirechtlichen Bewilligung wurde vorgeschrieben, den Möhlinbach wieder fischgängig zu gestalten. Die insgesamt 3.6 m grosse Höhendifferenz zwischen Unter- und Oberwasser wurde durch eine aufgelöste Blockrampe mit anschliessender Fischrampe durchgängig gestaltet. Es wurden Jurakalk-Bruchsteine verwendet; auf den Einsatz von Beton wurde verzichtet.

Die Erbgemeinschaft gewährte einzig das Recht für den Durchgang in der Mühle; alle übrigen Kosten wurden von Bund und Kanton sowie der Gemeinde Möhlin übernommen.

Le Möhlinbach n'est plus exploité depuis plus de 20 ans. A la mort du concessionnaire, les héritiers renoncèrent à leurs droits d'eau qui furent repris par la commune de Möhlin afin d'exploiter une roue à eau comme objet de démonstration. L'ancien barrage fut remplacé par un barrage gonflable. L'autorisation relevant du droit de la pêche stipulait que les aménagements du Möhlinbach devaient permettre le libre-passage des poissons. L'importante différence de niveau entre les eaux en amont et celles en aval du nouveau barrage (3,6 m) est rendue praticable pour la faune piscicole par une rampe en enrochements suivie d'un contre-canal. L'emploi de fragments de pierres calcaires jurassiques a permis d'écartier une solution faisant usage de béton.

Les héritiers ont seulement garanti un droit de passage pour l'accès au moulin. Tous les autres frais ont été partagés entre la Confédération, le Canton et la commune de Möhlin.



Das Wehr vor dem Einbau der Fischaufstiegshilfe - ein unüberwindbares Hindernis!

Le barrage avant la construction du dispositif de franchissement - un obstacle insurmontable pour les poissons.

(Photo: Pro-Plan-Ing AG)

Ausgangslage

Die bestehende Schwelle im Möhlinbach aus dem Jahre 1939 dient der Wasserabgabe in den Mühlebach. Das Wasserrecht (9.85 PS) wurde seit über 20 Jahren nicht mehr genutzt. Anlässlich eines Hochwasser-Ereignisses kam es zudem 1994 zu einem Schaden von ca. 1 Million Franken, ausgelöst durch verklemmtes Treibholz beim Leerschuss

und weil die Wehrschütze nicht gezogen wurde. Dieses Hochwasser zeigte, dass ein handbetriebenes Wehr den Sicherheitsanforderungen an diesem Standort in Zukunft nicht mehr genügen konnte.

Aufgrunde dessen wurden verschiedene Varianten für das weitere Vorgehen erarbeitet:

- Abbruch Wehranlage / Urbarisieren Mühlebach
- Schlauchwehr
- Selbstregulierende Stauklappen
- Beton-Fischtreppe
- Blockrampe/Fischrampe

Schlussendlich wurde beschlossen, das kürzlich renaturierte Mühlebächlein zu erhalten und ein Schlauchwehr einzubauen. Als Aufstiegshilfe wurde - nicht zuletzt aus ästhetischen Gründen - einer Blockrampe gegenüber einer Betonfischstreppe den Vorzug gegeben.

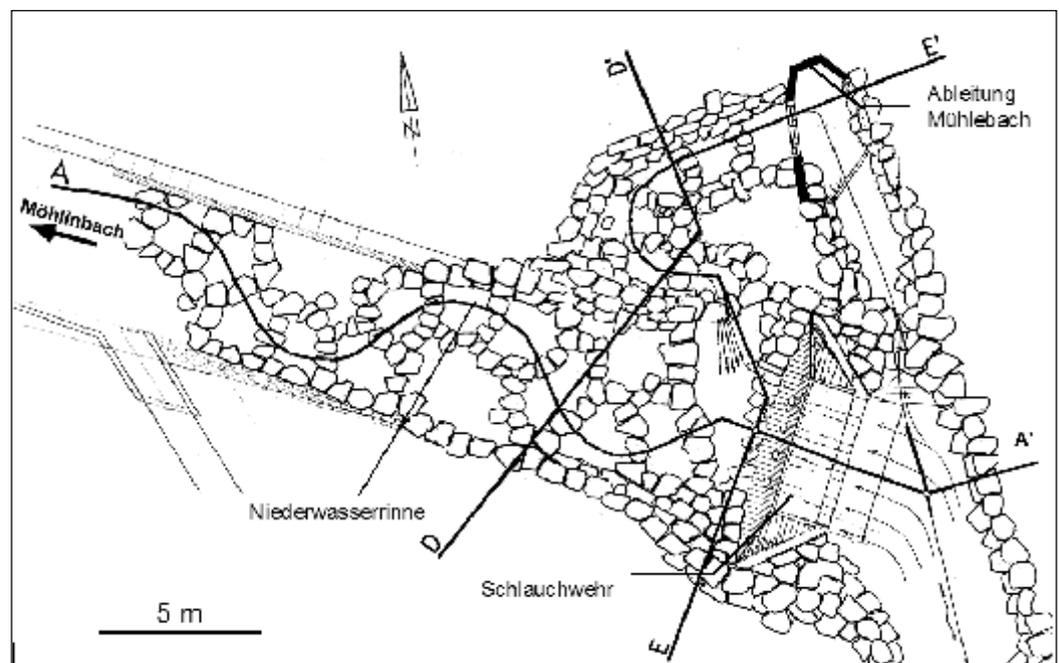
Das Wasserrecht und somit auch die Wehranlage wurde von der Gemeinde Möhlin übernommen; in der Mühle wird ein von aussen sichtbares Wasserrad betrieben (Demonstrationsobjekt). Gleichzeitig wurde eine Welle eingebaut; eine eventuelle Nutzung der Wasserkraft wird geprüft. Die Erbgemeinschaft als Besitzerin der denkmalgeschützten Mühle erteilte ihrerseits ein Fussgängerdurchgangsrecht bei der Mühle und wurde von den übrigen Kosten entbunden.

Fischaufstiegsanlage

Die gesamte Höhendifferenz zwischen Unter- und Oberwasser beträgt rund 3.6 m. Die ersten 2.4 m können vom Fisch über eine aufgelöste Blockrampe überwunden werden. Diese mit einer Niederwasserrinne versehene Rampe von 25.5 m Länge ist in 11 Fischbecken gegliedert, welche jeweils 0.2 m Höhendifferenz aufweisen. Ihre Neigung liegt zwischen 1:10 und 1:12. Die Becken sind 2-2.5 m lang und weisen Wassertiefen bis über 0.6 m auf. Nachdem die Fische über diese Anlage bis in den Bereich des Tosbeckens unterhalb des Schlauchwehres aufgestiegen sind, werden sie

im dortigen Ruhebecken durch eine Lockströmung (verursacht durch einen Engpass) in die eigentliche Fischrampe gelockt. Diese rund 12 m lange Rampe besteht aus 6 Becken mit ebenfalls 0.2 m Höhendifferenz. Der Ausstieg ins Oberwasser erfolgt durch eine Mauer mit Schlupfloch.

Als Baumaterial wurden Jurakalk-Bruchsteine verwendet. Ursprünglich vorgesehen waren Blöcke von 1-1.5 t Gewicht. Da jedoch auf Einbetonierung dieser Steine verzichtet wurde, wurden teilweise bis zu 3 t schwere Blöcke verwendet.



Die aufsteigenden Fische gelangen über eine Blockrampe ins Tosbecken unterhalb des Wehres und von dort über ein Rauhgerinne (auch aufgelöste Blockrampe oder Fischrampe genannt) ins Oberwasser. Die Blockrampe selber ist ebenfalls in einzelne Becken gegliedert und weist eine Niederwasserrinne auf.

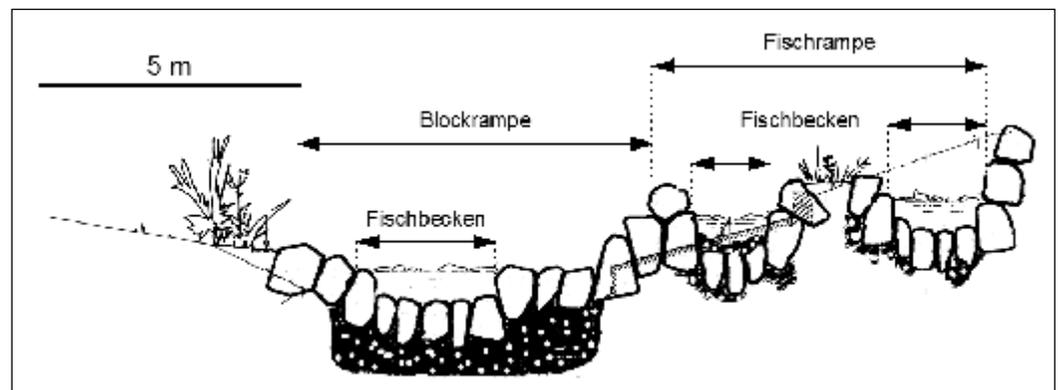
Les poissons atteignent la fosse de dissipation grâce à une rampe en enrochement, duquel ils peuvent emprunter une passe à bassins successifs pour atteindre les eaux de la retenue. La rampe est constituée de différents bassins et comporte un lit mineur.



März 1996: Uferrenaturierung sowie Bau der Blockrampe

Mars 1996: Renaturalisation des rives et construction de la rampe en enrochement.

(Photo: Pro-Plan-Ing AG)



Schnitt D-D': Links ist die Blockrampe mit einem Fischbecken zu sehen, rechts sind zwei Fischbecken der eigentlichen Fischrampe abgebildet. Die Höhendifferenz zwischen zwei Becken beträgt maximal 0.2 m.

Coupe D-D': La rampe en enrochement est illustrée à gauche avec son lit mineur. La passe à poissons est représentée à droite par deux bassins. La différence de hauteur entre deux bassins est de 0.2 m au maximum.

Gezogene Lehren

Derartige Bauwerke sind in der Schweiz noch selten erstellt worden, entsprechend liegen wenige Erfahrungen vor. Nach Ansicht des verantwortlichen Ingenieurs kann die Anlage sowohl vom Funktionieren her wie auch vom ingenieurtechnischen Standpunkt aus als gelungen bezeichnet werden. Als problematisch erwies sich einzig die Höhendifferenz von 20 cm zwischen den einzelnen Becken: Während bei einer rein technischen Bauweise die Abweichung von den geplanten Massen sehr gering ist, muss beim Arbeiten mit Natursteinen mit einer

grösseren Toleranz gerechnet werden. Die 7. und 8. Schwelle mussten deshalb aufgrund von zu grossen Höhendifferenzen nach Fertigstellung der Anlage adaptiert werden.

Es erweist sich bei derartigen Anlagen somit als vorteilhaft, den Höhenunterschied zwischen den einzelnen Becken maximal 15 cm zu projektieren. (Dies war bei der hier dargestellten Fischaufstiegs-hilfe aufgrund eines linksufrig einmündenden Regenwasser-Auslasses nicht möglich).

Funktionskontrollen

Auf Wunsch der Fischereiverwaltung des Kantons Aargau wurde die Anlage derart

gestaltet, dass anhand von Aufstiegszählungen Funktionskontrollen durchge-

führt werden können. Einerseits wurde dafür eine Reuse erstellt und bei der Fischereiverwaltung hinterlegt, auf der anderen Seite wurde die Betonwand beim Ausstieg ins Oberwasser so konstruiert, dass die Reuse dort problemlos eingesetzt werden kann. Diese Aufstiegskontrolle wird zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Ein Schlüsselfaktor in einer Fischaufstiegsanlage ist jeweils die Fließgeschwindigkeit: Ist sie auch nur lokal so hoch, dass diese Stelle nicht durchwandert werden kann, kann dies den ge-

samten Aufstieg verunmöglichen oder es können nur grosse Fische aufsteigen, während Jungfische, Kleinfischarten sowie Kleinlebewesen nicht aufsteigen können. Wie Messungen ergeben haben, liegen die Fließgeschwindigkeiten in der gesamten Anlage unterhalb von 1.0 m/s, was als sehr günstig bezeichnet werden kann. Im Schlupfloch (Uebergang in Oberwasser) betragen die Geschwindigkeiten 1.0 m/s in der Mitte der Oeffnung bzw. 0.8 m/s in Sohlhöhe, was ebenfalls als gut eingestuft werden kann.

Kosten

Die gesamte Sanierung der Wehranlage inklusive der Fischaufstiegshilfe belief sich auf rund Fr. 300'000.--. Von dieser Summe entfielen rund 140'000.-- Franken auf die Fischaufstiegsanlage.

Da das Erstellen eines Fischaufstieges beim neuen Schlauchwehr der Vernet-

zung des Möhlinbaches mit dem Rhein dient, durften bei Bund und Kanton Sanierungsbeiträge geltend gemacht werden. Der Kanton hat hierbei den Betrag von Fr. 88'000.--, der Bund eine Summe von rund Fr. 25'000.-- zugesichert.

Kontaktadresse:

Projektierung/Bauleitung

Pro-Plan-Ing AG
Tulpenweg 7
Postfach
4310 Rheinfelden
Tel. 061 / 831 10 82



Durch geschicktes Plazieren von Blöcken und Steinen wurde der Uebergang ins Oberwasser so gestaltet, dass minime Fließgeschwindigkeiten herrschen und dadurch auch kleinste Organismen aufsteigen können.

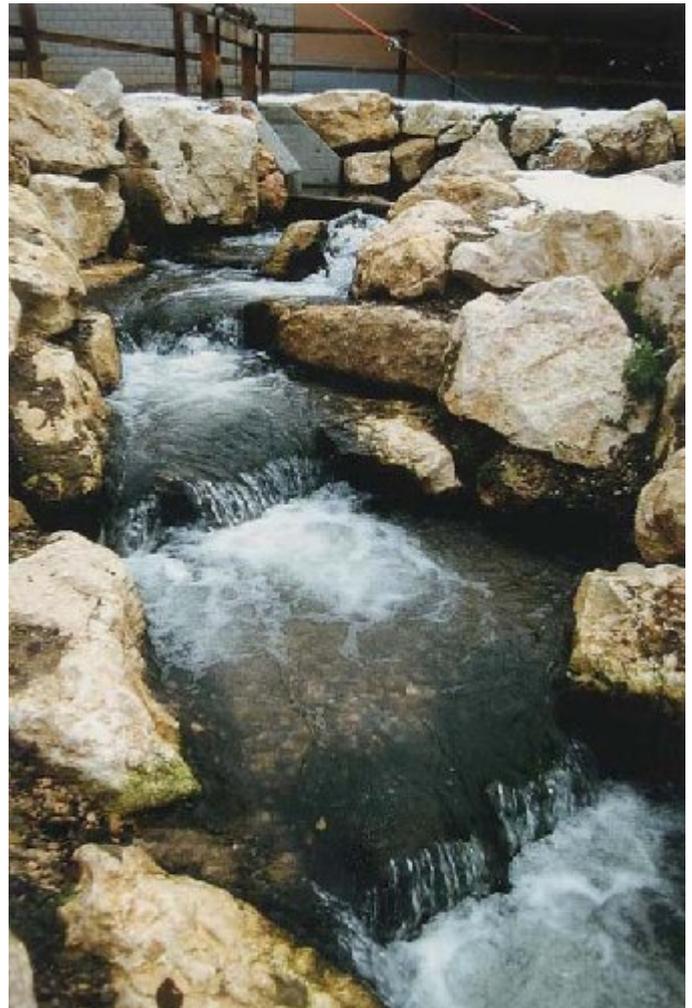
Une disposition étudiée de blocs et de pierres permet de réduire la vitesse d'écoulement de l'eau dans le dispositif de franchissement et de rendre ainsi son accès possible aux plus petits organismes aquatiques.

Ueber die Blockrampe gelangen die aufsteigenden Tiere bis ins Tosbecken unterhalb des



Schlauchwehres...

Grâce à la rampe en enrochement, les poissons atteignent la fosse de dissipation...

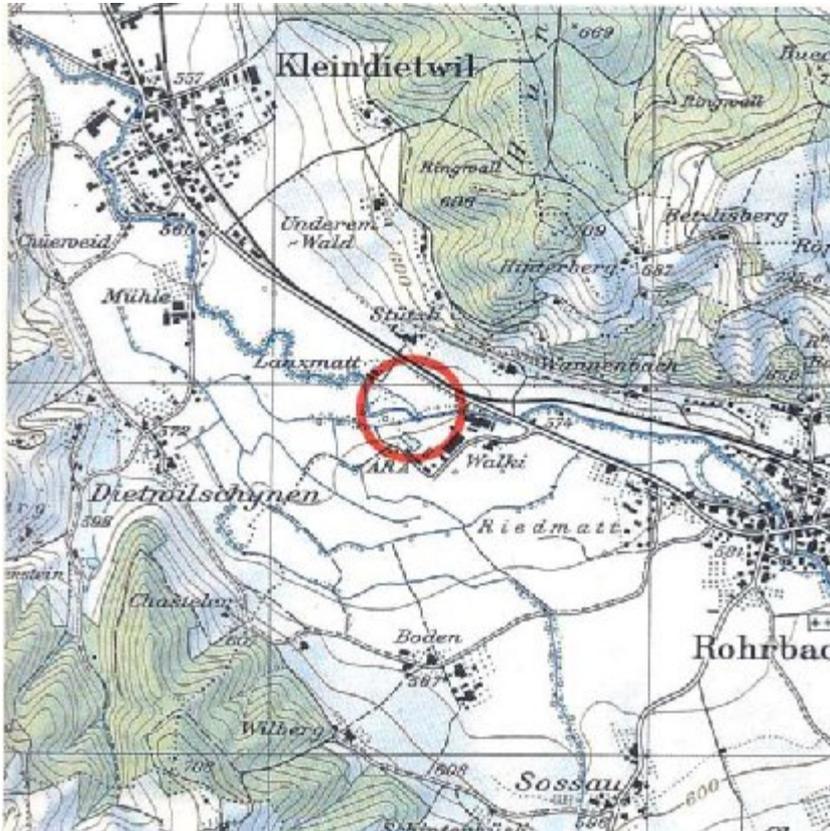


... von wo aus sie über eine Fischrampe ins Oberwasser aufsteigen können.

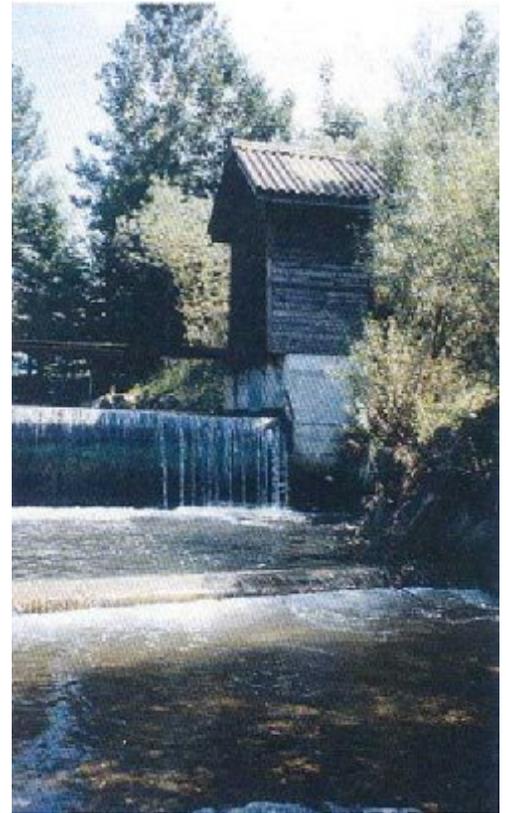
... *d'où ils peuvent emprunter la passe à bassins successifs qui les conduira en amont du barrage.*

Langete, Kleindietwil / BE

Umgebungsgewässer



Canal de contournement



Prinzip

Principe

- Der Höhenunterschied wird durch ein naturnahes Gewässer überwunden, welches im unteren Teil durch 4 Rundschwelen abgestuft ist. Der oberste Teil ist als Beckenpass gestaltet.
 - Baujahr: 1987
 - zu überwindender Höhenunterschied: 2.4 m
 - Kosten des Umgebungsgewässers: Fr. 7'867.--
 - Dotationswassermenge in der Fischaufstiegsanlage: 150 l/s
 - Mindestrestwassermenge: 350 l/s
 - Durchschnittliche Wasserführung der Langete: 1'300 l/s
 - Zulauf in den Mühlekanal: 400 l/s
- *La hauteur du seuil est rendue franchissable par un canal de contournement aménagé de façon naturelle: des troncs d'arbres disposés en travers forment quatre petits seuils. La partie supérieure permettant l'accès aux eaux du canal est aménagée en passe à bassins successifs.*
 - *Année de construction: 1987*
 - *Hauteur à franchir: 2.4 m*
 - *Coût du canal de contournement: Fr. 7'867.--*
 - *Débit de dotation dans le dispositif : 150 l/s*
 - *Débit résiduel minimal: 350 l/s*
 - *Débit moyen de la Langete: 1'300 l/s*
 - *Débit de dotation du Mühlekanal: 400 l/s*

Steckbrief

Condensé

Das Wehr der Mühle Sollberger in Kleindietwil wurde 1984 saniert. Dabei wurde zur Auflage gemacht, diese Anlage fischgängig zu gestalten. In Zusammenarbeit mit dem lokalen Fischereiaufseher wurde ein Umgehungsgewässer erstellt, welches sich als funktionstüchtig erwies und zudem äusserst kostengünstig errichtet werden konnte.

La prise d'eau du moulin Sollberger à Kleindietwil a été assainie en 1984. Le cahier des charges comportait l'aménagement d'un dispositif de franchissement pour les poissons. Un contrecanal a été construit à cette fin en collaboration avec l'autorité en matière de pêche, qui s'avère remplir parfaitement ses fonctions pour un coût final extrêmement avantageux.

Mühle Kleindietwil

Die Mühle Kleindietwil nutzt die Wasserkraft der Langeten seit 1799. Der jetzige Besitzer, Herr Hans Sollberger, nutzt maximal 500 l/s, von denen 400 l/s aus der Langeten und 100 l/s aus kleinen Nebenbächen stammen. Ein 900 m langer Mühlekanal führt das Wasser vom Wehr bis zum Kleinwasserkraftwerk, welches mit einer Durchströmturbine

ausgerüstet ist und meist zwischen 15 und 24 kW produziert. Bei Niedrigwasser kann die Stromproduktion bis auf 5 kW absinken. Die erzeugte Energie wird in erster Stelle für den Landwirtschaftsbetrieb des Besitzers genutzt; der überschüssige Anteil wird ins Netz gespiesen.

Wassermengen - vielfach genutzt

Der Konzessionär hat das Recht, der Langete eine Wassermenge von 400 l/s zu entnehmen. Auf der anderen Seite ist er verpflichtet, mindestens 350 l/s in der Langete zu belassen (Mindestrestwassermenge), wovon 150 l/s über das Umgehungsgewässer ablaufen. Bei trockener Witterung, also v.a. in den Sommermonaten, kann es dazu kommen, dass die Langete nur noch 300 l/s führt. Es dürfte somit kein Wasser entnommen werden. Der rund 900 m lange Mühlekanal erfüllt jedoch wichtige ökologische und auch ökonomische Funktionen: Er dient als Aufzuchtgewässer für Jungforellen, welche später

in der Langete eingesetzt werden. Auf der anderen Seite wird dem Mühlekanal von 6 Bauern Wasser für die Bewässerung von Wässermatten entnommen. Gleichzeitig leitet auch die örtliche Abwassereinleitungsanlage ihre Abwässer in die Restwasserstrecke ein, was bei niedrigen Abflussmengen die Gefahr einer Gewässerverschmutzung mit sich bringt. Bei geringen Wassermengen muss somit darauf geachtet werden, diesen verschiedenen Ansprüchen gerecht zu werden. Bei kleinen Abflussmengen werden deshalb je 50 % des Wassers über den Mühlekanal entnommen bzw. in der Langete belassen.

Wässermatten

Die sogenannten Wässermatten haben entlang der Langete eine lange Tradition, die heute vielenorts wieder ausgeübt wird. Eine vor einigen Jahren gegründete Stiftung des Wässermattenvereins entrichtet den beteiligten Landwirten Abgaben, wenn sie gewisse Flächen ihres Landes auf diese Weise bewässern. Es ist deshalb vorgesehen, eine neue Wassernutzungsverordnung zu erstellen, welche die Nutzung der Langeten klarer strukturieren wird. Die 6 Landwirte (unter

ihnen der Konzessionär der Mühle), welche hierfür Wasser aus dem Mühlekanal entnehmen, waren somit stark an einer Beibehaltung des Kanales und dessen Unterhalt durch den Konzessionär interessiert. Deshalb leisteten sie einen finanziellen Beitrag an die Sanierung der Anlage; das Land für den Bau der Fischaufstiegshilfe wurde ebenfalls von einem dieser Landwirte zur Verfügung gestellt (s. S. 38).

Umgehungsgewässer

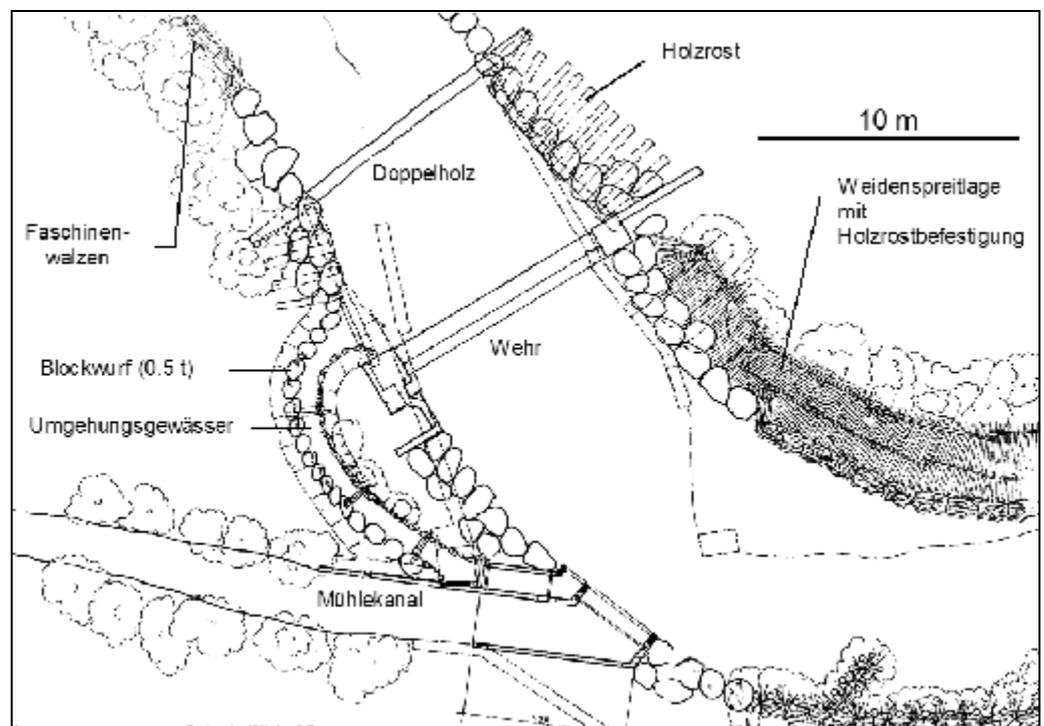
Wie auf dem Plan S. 37 hervorgeht, befindet sich die Fischaufstiegsanlage linksufrig zwischen dem Mühlekanal und der Langete und mündet in das

Tosbecken unterhalb des Wehres ein. Die aufsteigenden Fische gelangen über eine Schwelle aus Rundholz in das unterste Becken, welches eine Sohle aus Kies und

Steinen aufweist und dadurch auch Kleinorganismen Lebensraum bietet. Nach Durchschwimmen dieses rund 3.2 m langen Beckens gelangen sie über 3 weitere Schwellen und naturnahe Becken in den obersten Teil der Anlage, welcher als klassischer Beckenpass mit 2 Zwischenwänden mit Schlupflöchern und Kronenausschnitten ausgebildet ist. Die Neigung der naturnahen Becken beträgt rund 7 %. Die Fischaufstiegshilfe ist gekrümmt angelegt. Das Prallufer wird dabei durch Blockwurf gesichert (Einzelgewicht der Blöcke rund 0.5 t), das Gleitufer wurde mit Weidenspreitengeflecht versehen. Die gesamte Anlage ist heute

stark begrünt und beschattet. Wie Messungen ergeben haben, liegen die Fließgeschwindigkeiten stets unterhalb von 1.1 m/s.

Die Wehrsanierung inkl. Bau der Fischaufstiegsanlage wurde im Winter/ Fröhjahr 1987 durchgeführt und dauerte rund 3 Monate. 2 Jahre nach Fertigstellung des Fischpasses wurden gewisse Teile durch ein Hochwasser stark beschädigt, was zur Folge hatte, dass einige Stellen mit Beton gesichert werden mussten (insbesondere der Dammbereich). Dies ist jedoch von blosserem Auge nicht ersichtlich, da diese Fundamente bekiest und begrünt wurden.



Situation beim Wehr der Mühle Kleindietwil: Von der Lockströmung im Tosbecken angezogen, gelangen die Fische durch das Umgebungsgewässer, das im unteren Teil naturnah und im oberen Teil als Beckenpass ausgebildet ist, ins Oberwasser.

Situation à la prise d'eau du moulin de Kleindietwil: attirés par le courant d'attrait du bassin inférieur, les poissons remontent le canal de contournement, aménagé de façon naturelle sur sa partie aval et se terminant par une passe à bassins successifs, jusqu'aux eaux de la retenue.

Funktionstüchtigkeit

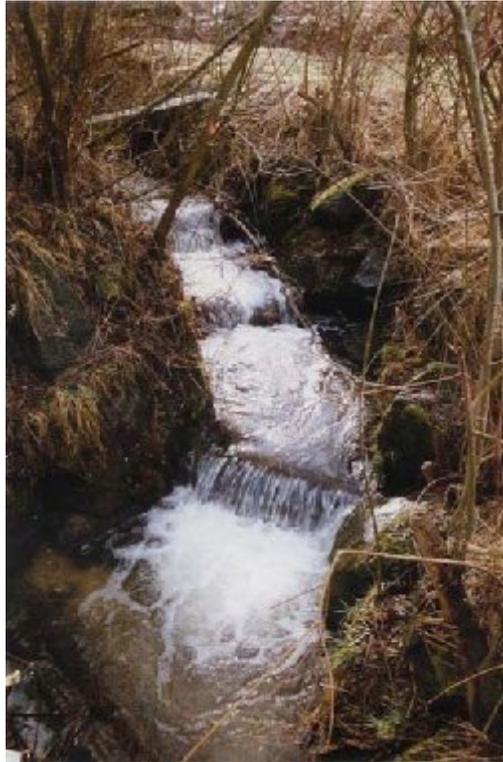
Die Funktionstüchtigkeit der Anlage wurde nicht mittels Reuse oder anderen Mitteln überprüft. Wie jedoch stichprobenartige Elektroabfischungen innerhalb des Umgebungsgewässers ergeben haben, wird dies von Fischen unterschiedlicher Körpergrösse besiedelt. Nach Aussagen

der Fischereiaufsicht wird die Anlage insbesondere von Forellen benutzt, während die Schwellen für geringere sprunghafte Arten (hier insbesondere die Aesche) wahrscheinlich etwas zu hoch sind.

Unterhalt

Nach Angaben des Konzessionärs ist der Zeitaufwand für den Unterhalt dieser Anlage relativ gering und bringt nur wenig Mehraufwand mit sich, da auch das Wehr regelmässige Anwesenheit erfordert. Zudem ist der Besitzer der oberhalb gelegenen Fischenz daran interessiert, dass die Anlage gut funktioniert und hilft beim Unterhalt dieser Fischaufstiegsanlage mit. Unterhaltsarbeiten fallen ins-

besondere im Herbst an, da dann die Langete sehr grosse Geschwemmelmengen führt, welche zur Verstopfung der Anlage führen können. Bei starkem Wehrüberfall wird zudem Geschwemm gegen den Einstieg der Anlage hin geschwemmt, welches regelmässig entfernt werden muss, da es sonst den Einstieg in die Anlage verunmöglicht (s. Photo S. 39).



Durch den unteren, naturnahen Bereich des Umgehungsgewässers...

Par la partie inférieure du canal de contournement, aménagée naturellement...



... gelangen die aufsteigenden Fische in einen Beckenpass, dessen Querwände mit Schlupflöchern (Öffnung im Bereich der Sohle) und Kronenausschnitten (Öffnung in der Oberkante) ausgestattet sind.

...les poissons atteignent la passe à bassins successifs dont les parois de séparation comportent une échancrure sur le bord supérieur et un orifice noyé au niveau du sol.

Kosten

Das Umgehungsgerinne wurde gleichzeitig mit der Wehrsanierung errichtet, weshalb keine speziellen Infrastrukturen oder Maschinen für den Bau der Fischaufstiegsanlage notwendig waren. Gesuche für Unterstützungsbeiträge wurden keine gestellt. Da die Besitzer der Wässermatten von der Wehranlage bzw. dem Mühlekanal profitieren, wurde an einer Sitzung zwischen diesen Landwirten und dem Konzessionär beschlossen, dass

4 der 5 Wässermattenbesitzer einen einmaligen Beitrag von Fr. 2'500.-- an die Wehrsanierung zu leisten hatten.

Der 5. Landwirt stellte zudem sein Land für den Bau der Fischaufstiegshilfe zur Verfügung. Dadurch reduzierten sich die Kosten für die Wehrsanierung für den Besitzer von ca. Fr. 63'000.-- auf ca. 53'000.--, und es musste kein zusätzliches Land aufgekauft werden.

Der Bau des Fischpasses kam auf insgesamt Fr. 7'867.-- zu stehen (detaillierte Angaben in der Tabelle S. 40).

Die nach den Hochwasserschäden vorgenommenen Reparaturen wurden von der Schwellengemeinde bezahlt.

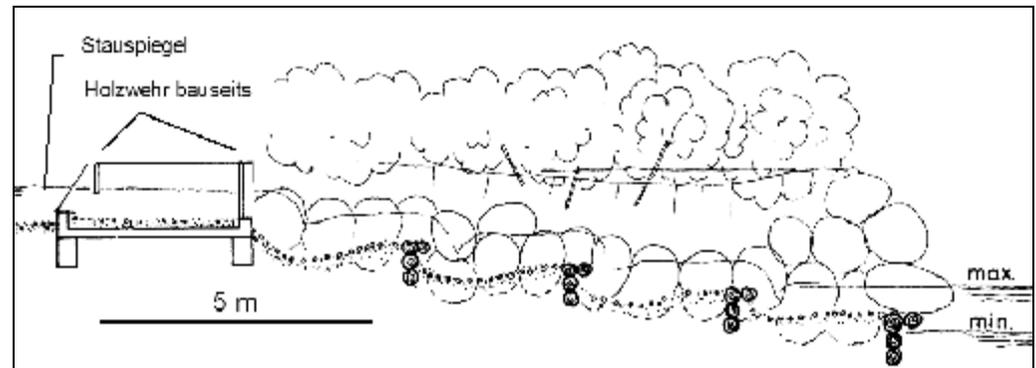
Kontaktadressen:

Betreiber:

Hans Sollberger
Mühle Kleindietwil
4936 Kleindietwil
Tel. 062 / 965 11 26

Projekt Fischaufstiegshilfe:

Ingenieurbüro Mathys AG
Luzernstrasse 49
4950 Huttwil
Tel. 062 / 962 25 22



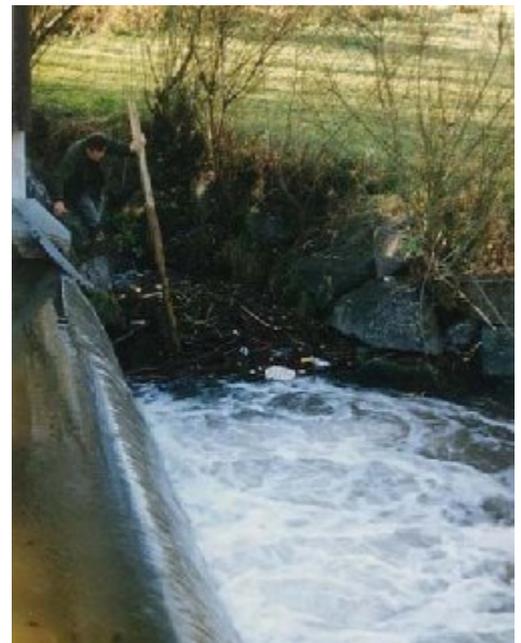
Längsschnitt durch den unteren Teil des Umgehungsgewässers, das durch Schwellen in einzelne Becken gegliedert wird.

Coupe longitudinale de la partie inférieure du canal de contournement, constitué d'une alternance de petits seuils et de bassins.



Bei starker Geschwemmselführung im Herbst könne die Löcher der Querwände verstopfen, wodurch die ganze Anlage trockengelegt wird. In den übrigen Jahreszeiten fallen gemäss Besitzer jedoch nur geringe Unterhaltsarbeiten an.

Les orifices des parois de séparation peuvent être obstrués en automne, lors d'importants charriages de matériaux flottants, ce qui réduit à néant le débit dans la passe. Les besoins d'entretien sont par contre quasi nuls le reste de l'année.



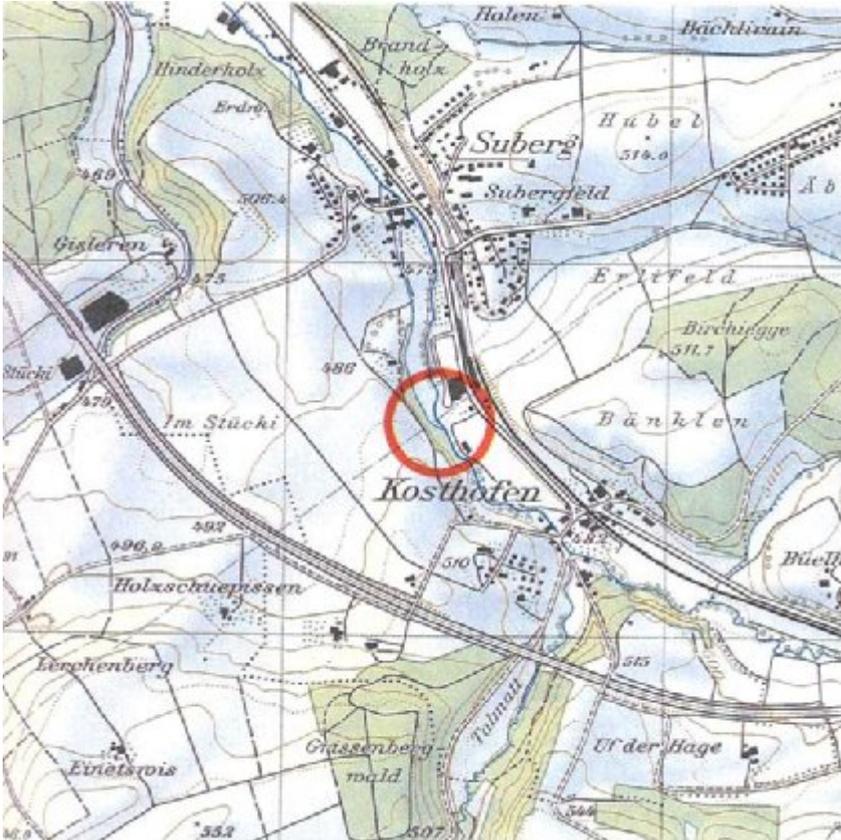
Zudem wird im Herbst unterhalb des Wehrs zeitweise Geschwemmself gegen den Eingang des Umgehungsgewässers getrieben, welches den Aufstieg verhindern kann und deshalb regelmässig entfernt werden muss.

D'autre part il arrive en automne que des matériaux flottants s'accumulent en aval du barrage et bloquent l'entrée du canal de contournement qui doit régulièrement être dégagée.

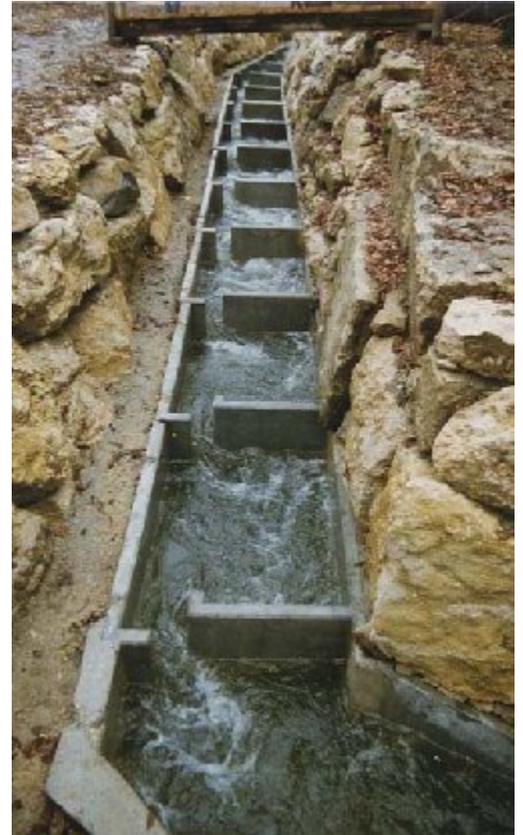
Kosten Umgehungsgewässer	
Erdarbeiten	
Rodungen, Humusabtrag, Deponie	Fr. 340.--
Humusierungen, Saaten	Fr. 125.--
Liefern und Einstecken von Weidenstecklingen	Fr. 45.--
Abbrucharbeiten, Planieren	Fr. 70.--
maschinelle und manuelle Aushubarbeiten	Fr. 600.--
Hinterfüllungen mit Aushubmaterial	Fr. 200.--
Total	Fr. 1'380.--
Natursteinblöcke	
Liefern und Versetzen von Natursteinblöcken als Uferschutz (0.5 - 1 t; total 15 t) inkl. Hinterfüllung bis Blockhöhe	Fr. 1'500.--
Liefern und Einbringen von Beton für Hinterbetonierung der Blöcke	Fr. 300.--
Total	Fr. 1'800.--
Sohlenhölzer	
Liefern und Versetzen von Rundhölzer für Holzüberfälle, inkl. Verankerung mit Stahl und Nägel	Fr. 1'000.--
Total	Fr. 1'000.--
Weidenspreitgeflecht	
Erstellen von Weidenspreitgeflecht inkl. Materiallieferungen	Fr. 1'500.--
Total	Fr. 1'500.--
Betonarbeiten	
Liefern und Einbringen von Beton	Fr. 445.--
Erstellen von Schalungen	Fr. 470.--
Liefern und Verlegen von Armierungen	Fr. 755.--
Liefern und Versetzen von Winkelstahl	Fr. 227.--
Uebrigtes	Fr. 290.--
Total	Fr. 2'187.--
TOTAL	Fr. 7'867.--

Lyssbach, Suberg / BE

Blockrampe/ Vertical Slot Fischpass



Rampe en enrochement/ Passe à fentes verticales



Prinzip

Principe

- Eine Blockrampe führt den Fisch in den Bereich des Tosbeckens. Dort wird er durch eine Lockströmung in einen Schlitzpass (Vertical Slot Fischpass) geleitet.
- Baujahr: 1996
- zu überwindender Höhenunterschied: 3.5 m, wovon rund 2 m auf den eigentlichen Fischpass entfallen.
- Kosten für die Fischeaufstiegsanlage: Fr. 138'000.-- (davon müssen nur Fr. 10'000.-- von den 3 angeschlossenen KWK entrichtet werden).
- Dotationswassermenge in der Fischeaufstiegsanlage: 150 l/s
- Mindestrestwassermenge: 150 l/s
- Durchschnittliche Wasserführung des Lyssbaches: 450 l/s
- Nutzwassermenge der 3 KWK: 300 l/s
- *Une rampe en enrochement conduit le poisson dans la fosse de dissipation où le courant d'attrait lui permet de repérer l'entrée de la passe à fentes verticales.*
- *Année de construction: 1996*
- *Hauteur à franchir: 3.5 m dont env. 2 m par la passe à poissons même.*
- *Coût du dispositif: Fr.138'000.-- (dont 10'000.-- seulement ont été payés par les propriétaires des trois centrales rattachées à l'ouvrage)*
- *Débit de dotation dans le dispositif: 150 l/s*
- *Débit résiduel minimal: 150 l/s*
- *Débit moyen du Lyssbach: 450 l/s*
- *Débit équipé des 3 centrales:300 l/s*

Steckbrief

Condensé

Der Mühlekanal in Suberg wurde schon früh von einer Oele sowie zwei Mühlen genutzt. Die heutigen Besitzer dieser Anlagen streben eine gemeinsame Konzession an. Im Zuge dieser Konzessionserneuerung bzw. der Sanierung wurde das Wehr bei der Ausleitung dieses Kanales fischgängig gestaltet: Die Höhendifferenz zwischen Unter- und Oberwasser wird durch eine Blockrampe vermindert. Der Fischpass selber ist als Schlitzpass (Vertical Slot Fischpass) ausgebildet. Die einzelnen Elemente dieser Anlage wurden vorgefertigt und in einer Magerbetonsohle verlegt, was zu einem raschen und preisgünstigen Bau beitrug. Die Fischaufstiegsanlage kam auf Fr. 138'000.-- zu stehen, wovon ein Grossteil von Bund und Kanton übernommen wurde. Die drei Konzessionäre haben insgesamt nur einen Betrag von Fr. 10'000.-- zu entrichten.

Le Mühlekanal à Suberg a été exploité depuis très longtemps par une presse à huile ainsi que deux moulins. Les propriétaires actuels demandent une concession commune à ces trois installations. Au cours de ce renouvellement de concession, respectivement de l'assainissement de la prise d'eau, un dispositif de franchissement du barrage a été aménagé pour les poissons: la différence de niveau entre les eaux en amont et celles situées en aval de l'ouvrage est diminuée par une rampe en enrochements. Le dispositif de franchissement de l'ouvrage même est constitué d'une passe à fentes verticales (vertical slot). Chaque élément de cette installation a été préfabriqué et fixé dans un socle de béton maigre, ce qui a contribué à diminuer le temps et les coûts de construction. Le dispositif de franchissement de l'ouvrage pour les poissons est revenu à un montant total de Fr. 138'000.-, dont une grande partie a été réglée par la Confédération et le Canton. Les trois concessionnaires ensemble ont déboursé seulement la somme de Fr. 10'000.-.

3 Wassernutzungen - 1 Konzession

Die drei Besitzer der KWK am Mühlekanal in Suberg (alte Oele mit Wasserrad, Mühle mit Turbine sowie Heuschneiderei mit Turbine) haben sich zu einem Verein "Mühlebach Suberg" zusammengeschlossen. Dies mit dem Ziel, ihre Wasserrechte in einer einzigen Konzession zu verankern (Wasserentnahmemenge = 300 l/s).

Dieser Verein setzt sich für eine umweltschonende Gewinnung von elektrischer Energie durch Erhaltung und Betrieb der bestehenden KWK ein. Die Trägerschaft unterhält den Mühlebach, betreut das Wehr und die Fischtreppe und vertritt die Wasserkraftkonzessionäre gegenüber den Behörden.

Wanderhindernisse im Lyssbach

Der Lyssbach mündet bei Meienried in die Alte Aare. Ohne Wanderbarrieren für Fische kann erwartet werden, dass er verschiedensten Fischarten Lebensraum bieten könnte. Diese Fischmigration wurde jedoch bisher durch insgesamt 8 Hindernisse (u.a. die Schwelle des Mühlekanals) erschwert bzw. verunmöglicht, wodurch der ökologische Wert des Lyss-

baches stark eingeschränkt wird. Durch den Bau des hier beschriebenen Fischpasses wurde der Lyssbach um ein Hindernis erleichtert. Die übrigen Wanderbarrieren werden in nächster Zeit ebenfalls fischgängig gestaltet werden, wodurch der Lyssbach mit der Alten Aare vernetzt wird.

"Vertical Slot" Fischpass

Der Vertical Slot Fischpass stammt ursprünglich aus Nordamerika und wird dort seit rund 50 Jahren regelmässig gebaut. Zu Beginn wurde er für grosse Lachsflüsse geplant, wobei es sich

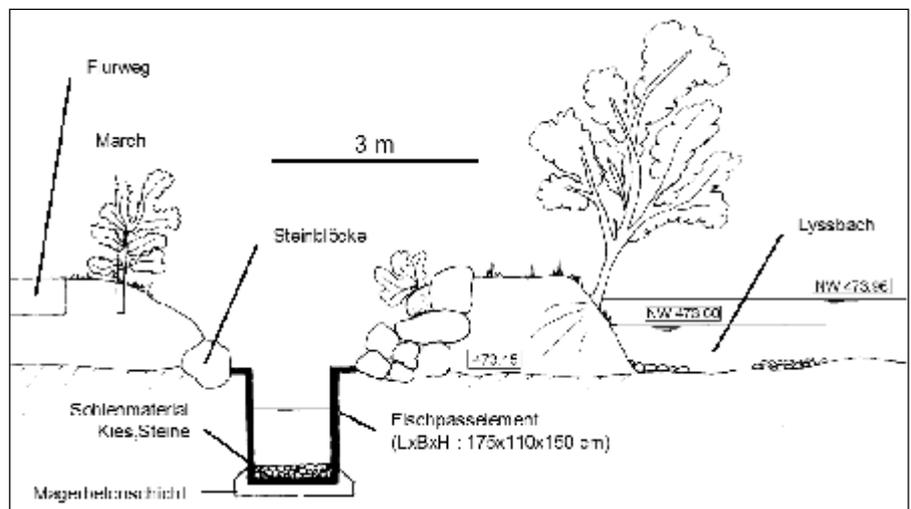
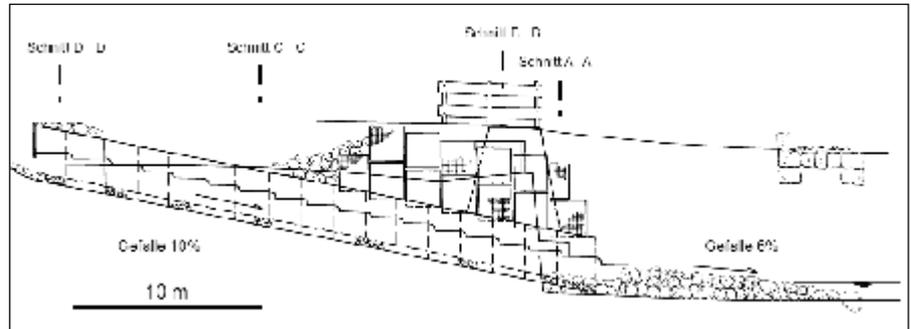
gezeigt hat, dass er auch von leistungsschwächeren Jungfischen und Kleinfischarten gut benutzt werden kann. Die Bauweise dieses "Schlitzpasses" ist durch den auf der gesamten Beckenhöhe

offenen Schlitz gekennzeichnet. Die Verstopfungsgefahr dieser Schlitzze ist weit geringer als jene der herkömmlichen

Schlupflöcher, wodurch sich der Wartungsaufwand für eine derartige Anlage reduziert.

Über eine Blockrampe mit einem Gefälle von 6 % gelangen aufsteigende Tiere in den Bereich des Tosbeckens, wo sie durch die Lockströmung in den Schlitzpass gelenkt werden.

Grâce à une rampe en enrochement inclinée à 6 %, les individus remontant la rivière peuvent atteindre la fosse de dissipation. De là, le courant d'attrait les attire vers la passe à fentes verticales.



Querschnitt durch den Schlitzpass (C-C')

Coupe transversale de la passe à fentes verticales (C-C')

Fischaufstieg Suberg

Die aus Sandstein bestehende, sehr glatte Sohle des Lyssbaches unterhalb des Wehres wurde durch eine Blockrampe mit einem Gefälle von 6 % ersetzt. Durch diese Blockrampe gelangt der Fisch in den Kolk, wo er durch die Lockströmung in den Eingangsbereich des Fischpasses schwimmt.

Um rasch und preisgünstig bauen zu können, wurden die einzelnen Elemente des Schlitzpasses vorgefertigt und in einer Magerbetonschicht verlegt, was sich sehr bewährt hat (minimale Betonarbeiten vor Ort, hohe Präzision). Oberhalb der Elemente wird der Einschnitt mit Blöcken und Drahtschotterkörben gegen Hochwasser geschützt.

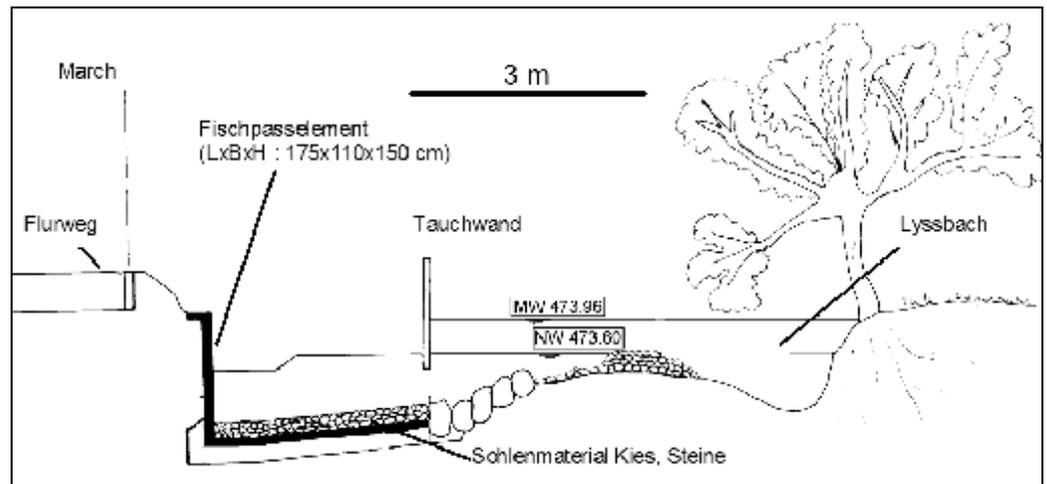
Die Fischtreppe besteht aus insgesamt 15 Elementen folgender Masse:

- Länge
- Breite

- Höhe: 1.58 m
- Gewicht: ca. 1.5 t

Die Neigung der Fischtreppe beträgt rund 7.5 % (gegenüber den auf S. 43/44 dargestellten Plänen wurden gewisse Modifikationen vorgenommen). Auf die Sohle des Fischpasses wurde Material mit einer Korngröße von 10-20 cm eingebracht; im Bereich der Schlitzze wurden zudem einzelne Schrapfen von 20-30 cm Durchmesser fixiert. Dadurch verringert sich aufgrund der vergrößerten Rauigkeit die Fließgeschwindigkeit in Sohlennähe; gleichzeitig wird ein Lückensystem geschaffen, welches von Kleinlebewesen besiedelt werden kann.

Die Schleuse beim Mühlekanal wurde mit einer Schwelle ergänzt, um den Minimalabfluss von 150 l/s im Fischpass zu garantieren.



Schnitt A-A': Es wurde darauf geachtet, dass die Bachsohle nahtlos in den Fischpass übergeht. Dadurch können auch Fischarten und Kleinlebewesen aufsteigen, die sich auf der Sohle fortbewegen.

Coupe A-A': Un effort a été fait pour qu'il n'y ait pas de transition entre le substrat de la rivière et celui de la passe à pois-sons, afin de permettre aux poissons et petits organismes qui se déplacent sur le sol de remonter également la rivière.

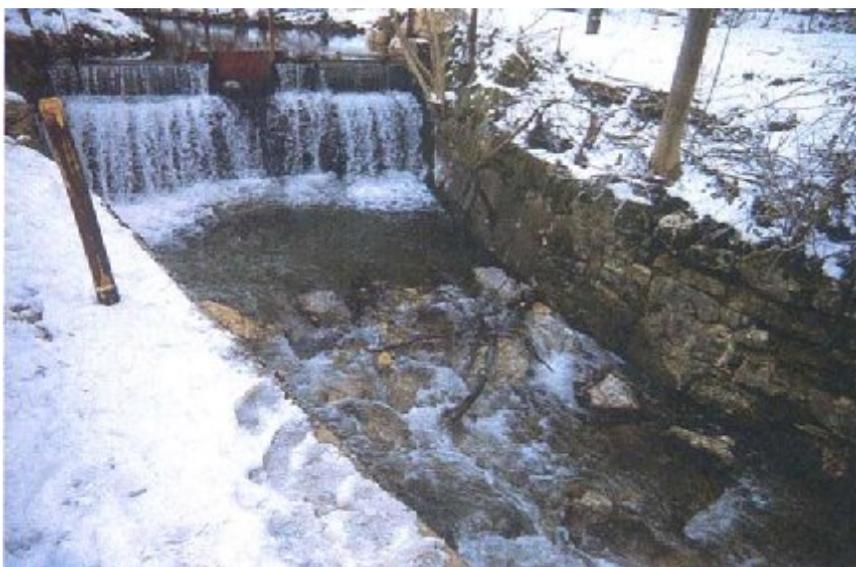
Kosten

Die Kosten für die Erstellung der Fischgängigkeit beliefen sich auf Fr. 138'000.-- (genauere Angaben s. Tab. S. 45). Von diesem Betrag wurde rund ein Drittel vom Bund und die Hälfte vom Kanton übernommen. Zudem beteiligten sich der Gemeindeverband Lyssbach mit

Fr. 5'000.-- und die Fischzuchtbesitzer mit Fr. 3'000.-- bis 5'000.-- an den Kosten. Die Kosten für den Verein "Mühlebach Suberg" beliefen sich somit noch auf Fr. 10'000.-- (und somit Fr. 3'330.-- pro KWK).

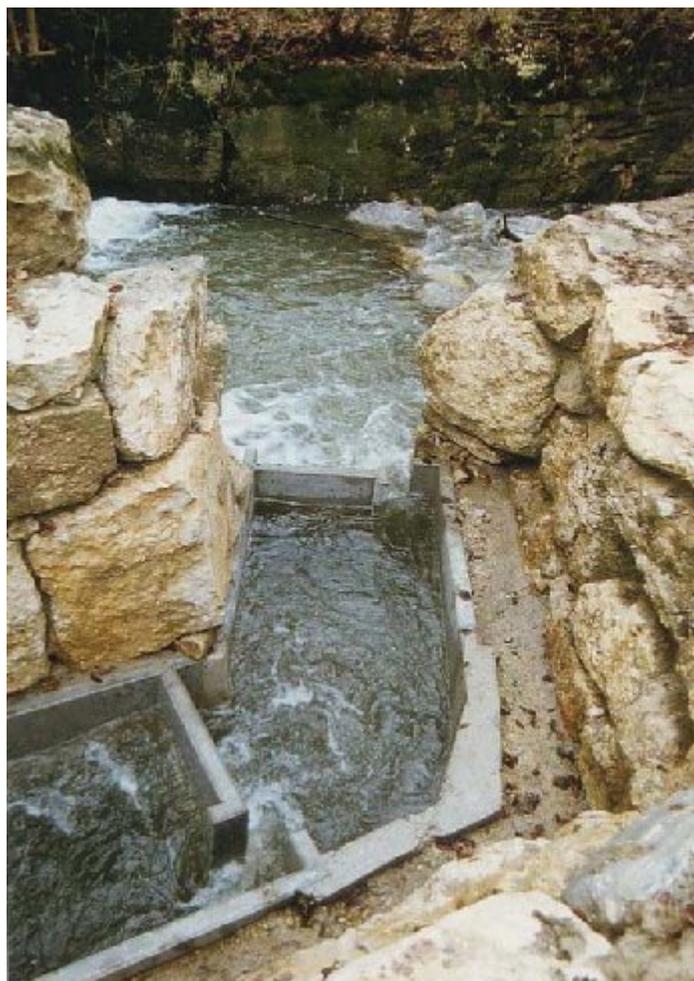
Kontaktadresse:

Urbanum
Planer Ingenieure Architekten AG
Rosengasse 35
3250 Lyss
032 / 387 79 40



Ueber ein Rauhgerinne gelangen die aufsteigenden Tiere in den Kolk unterhalb des Wehres...

Les poissons atteignent la fosse de dissipation située juste sous le barrage par une rampe de blocs...



... wo sie durch die Lockströmung zum Fischpass gelenkt werden.

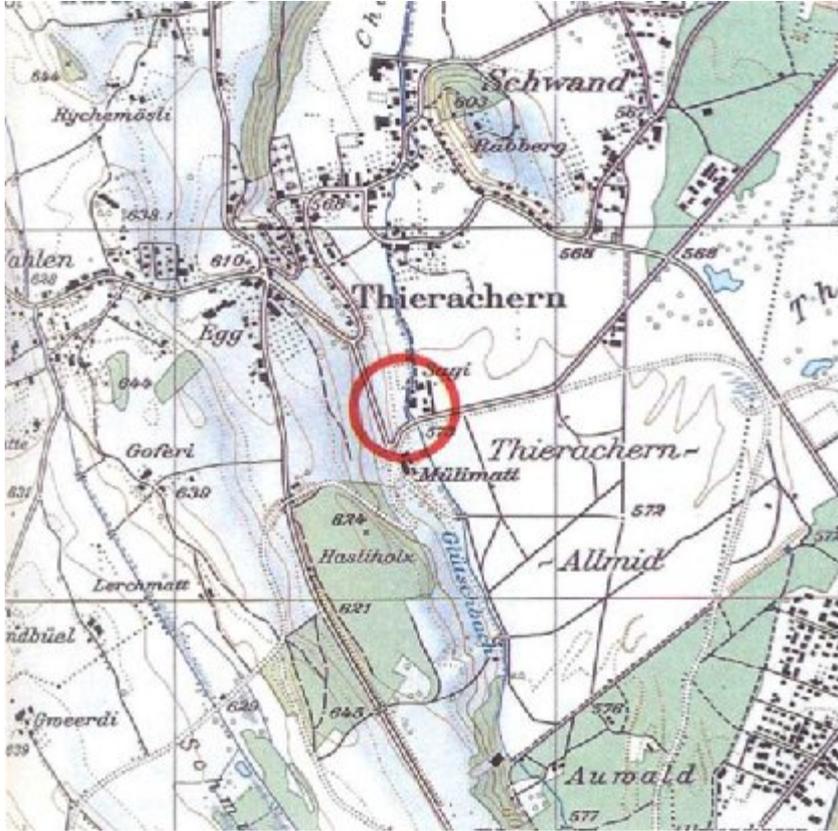
... d'où un courant d'attrait les guide vers l'entrée de la passe à fentes verticales.

KOSTEN BLOCKRAMPE / VERTICAL SLOT PASS

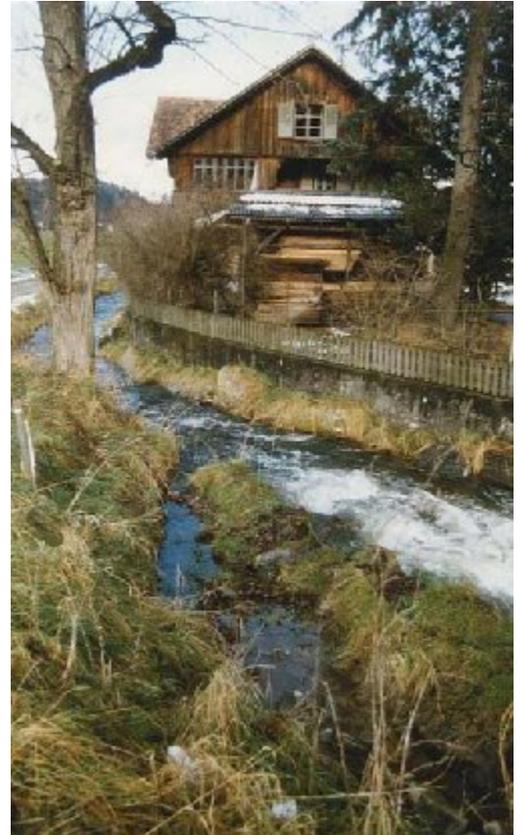
Bauarbeiten	
Installation	Fr. 1'600.--
Roden	Fr. 1'900.--
Abbrüche	Fr. 700.--
Erdarbeiten	Fr. 500.--
Gewässerkorrekturen	Fr. 65'000.--
Elemente für den Fischpass	Fr. 28'000.--
6.5 % MWST	Fr. 6'300.--
Total Bauarbeiten	Fr. 104'000.--
Unvorhergesehenes	Fr. 4'000.--
Land und Rechte	
Landerwerb	Fr. 2'000.--
Landerwerbsverhandlungen	Fr. 2'500.--
Bauentschädigung	Fr. 500.--
Neuvermarchung	Fr. 500.--
Baubewilligung	Fr. 2'000.--
Ingenieurhonorar (gemäss SIA-Norm 103)	
Projektierung	Fr. 11'100.--
Bauleitung	Fr. 11'400.--
TOTAL	Fr. 138'000.--

Glütschbach, Thierachern / BE

Umgebungsgewässer



Canal de contournement



Prinzip

Principe

- Umgebungsgewässer, ausgebildet als Blockrampen mit dazwischengelagerten Ruhebecken
- Baujahr: 1995
- zu überwindender Höhenunterschied: 0.95 m
- Kosten für die Fischaufstiegsanlage: ca. Fr. 20'000.--
- Dotationswassermenge im Umgebungsgewässer: 100 l/s
- Mindestrestwassermenge: 100 l/s
- durchschnittliche Abflussmenge des Glütschbaches: 300-400 l/s
- Nutzwassermenge: 300 l/s
- Canal de contournement constitué de rampes en enrochement alternant avec des bassins de repos
- Année de construction: 1995
- Hauteur à franchir: 0.95 m
- Coût du dispositif env. Fr. 20'000.--
- Débit de dotation dans le canal de contournement: 100 l/s
- Débit résiduel minimal: 100 l/s
- Débit moyen du Glütschbach: 300-400 l/s
- Débit utilisé par la centrale: 300 l/s

Steckbrief**Condensé**

Die Schweizerische Eidgenossenschaft betreibt in Thierachern ein Kleinwasserkraftwerk, dessen Konzession 1992 ablief. Die Neukonzession wurde unter der Auflage erteilt, die Fischwanderung zu gewährleisten sowie die Ausleitungsstrecke nach Möglichkeiten zu renaturieren.

1995 wurde am linken Bachufer ein 17.5 m langes Aufstiegs-gewässer geschaffen, welches als flache Blockrampe ausgestaltet ist und von 2 Ruhebecken unterbrochen wird. Zudem wurde die rund 90 m lange Ausleitungsstrecke renaturiert und verbreitert. Die dazu notwendigen Bauarbeiten dauerten rund zwei Monate. Die Kosten des Gesamtprojektes beliefen sich auf Fr. 92'000.--, von denen rund Fr. 20'000.-- auf die Fischaufstiegshilfe entfielen.

La Confédération exploite une petite centrale hydroélectrique à Thierachern, dont la concession a expiré en 1992. La nouvelle concession a été accordée à la condition que la migration des poissons soit garantie et que le tronçon court-circuité soit renaturalisé. En 1995, un contre-canal a été créé et aménagé par une rampe en enrochements de 17.5 m de long interrompue par deux bassins de repos. De plus le tronçon court-circuité d'une longueur de 90 m a été élargi et renaturalisé. Les travaux nécessaires à cette réalisation ont duré environ deux mois. Les coûts globaux du projet se montent à Fr. 92'000.--, dont Fr. 20'000.-- peuvent être mis au compte du dispositif de franchissement pour les poissons.

Glütschbach

Vor der Korrektur der Kander in den Thunersee war der Glütschbach ein Seitengewässer der Kander. Heute wird ein Teil dieses Gewässers ins ehemalige Kanderbett und ein Teil durch das Kanderbächlein weiterhin in die Kander geleitet. Die Aufteilung erfolgt mit einer automatischen Wehranlage in den Gemeinden Reutigen und Zwieselberg.

Durch diese Wehranlage wird angestrebt, dem Glütschbach selbst bei Hochwasser eine kontinuierliche Wassermenge von maximal 500 l/s abzugeben. Die heutige Dotierung ist jedoch sehr störungsanfällig (im Mittel beträgt die Wasserführung nur 300 - 400 l/s), weshalb der Regulator neu gebaut werden wird.

KWK Sagi Müllematt

Die Schweizerische eidgenossenschaft betreibt in der Sagi bei Thierachern ein Kleinwasserkraftwerk, für das 1917 eine erste Konzession erteilt worden war. Diese wurde 1972 erneuert und lief 1992 ab. Die Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern erteilte 1993 unter verschiedenen Auflagen, Bedingungen und baulichen Massnahmen

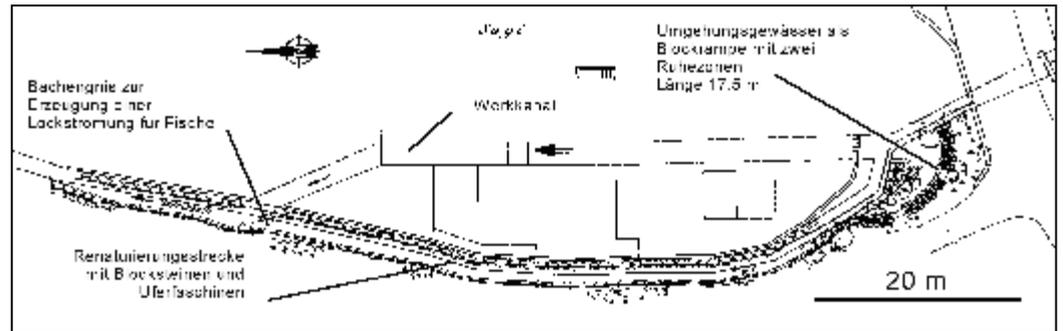
eine neue Konzession bis ins Jahr 2032. Es wurde u. a. zur Auflage gemacht, über die gesamte Länge der genutzten Gewässerstrecke die freie Fischwanderung sicherzustellen. Zugleich wurde verlangt, die Ausleitungsstrecke – abgestützt auf die herrschenden Abflussverhältnisse – entsprechend zu verbauen und zu renaturieren.

Renaturierung Ausleitungsstrecke

Unterhalb des Wehres wurde der Glütschbach auf einer Strecke von rund 90 m aufgeweitet und renaturiert. Das rechte Ufer wurde dabei durch eine Blocksteinvorlage natürlicher gestaltet. Eine Mauer entlang des linken Ufers wurde entfernt und mit Faschinen gegen die Erosion gesichert. Da durch die Renaturierung mehr Platz benötigt wird, musste ein bestehender Kiesweg verlegt

und ausgebaut werden. Das dafür benötigte Land wurde vom Bund als Landeigentümer und Kostenträger zur Verfügung gestellt.

Im Bereich des Werkkanals wurde der Bach verengt, um eine Lockströmung für Fische zu erzeugen und dadurch zu verhindern, dass sie Richtung Werkkanal schwimmen.



Durch eine Lockströmung, erzeugt mittels einer Verengung des Baches, gelangen aufsteigende Tiere in die renaturierte Restwasserstrecke. Im Bereich des Wehres erfolgt der Aufstieg über ein Umgebungsgewässer.

Le courant d'attrait réalisé en diminuant la largeur du cours d'eau permet aux poissons d'entrer dans le tronçon à débit résiduel aménagé de façon naturelle. Un canal de contournement permet ensuite le contournement de la prise d'eau.

Umgebungsgewässer

Durch die Ausleitungsstrecke gelangen die Fische zum eigentlichen Fischaufstiegs-gewässer, welches eine Länge von 17.5 m aufweist und im Bachbett selber angelegt ist (s. Pläne S. 49/50). Ueber eine Blockrampe mit einer Länge von 4.5 m und einer Neigung von 8 % gelangen sie in ein 2 m langes, natürlich ausgestaltetes Ruhebecken. Nach einer weiteren Rampe folgt wiederum eine Ruhezone,

bevor die Fische über eine 3., nur schwach geneigte Rampe (Gefälle: 4.9 %) ins Oberwasser aufsteigen können. Die Sohlenbreite der Blockrampe beträgt rund 50-70 cm. Durch ein Versetzen von kleineren Blocksteinen im Sohlenbereich (gegenüber grösseren Steinen entlang der Ufer) konnte zudem durch höhenmässig ungleiches Versetzen der Weg in der Blockrampe verlängert werden.



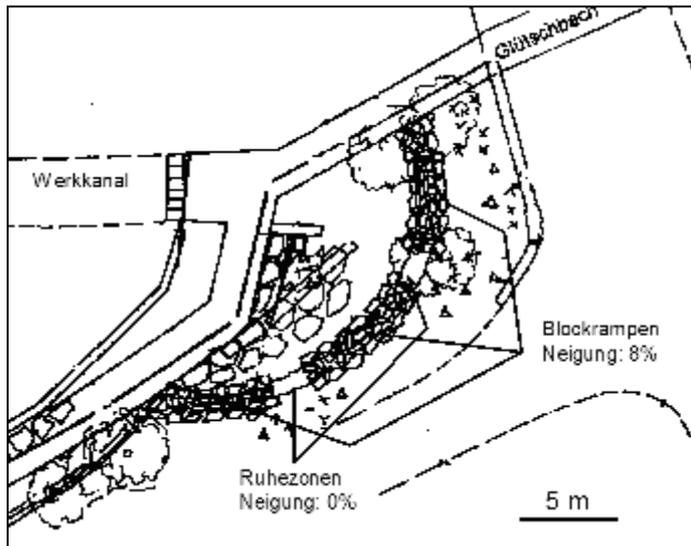
Mittels einer Lockströmung werden aufsteigende Tiere in die Ausleitungsstrecke gelockt.

Les poissons sont conduits dans le tronçon à débit résiduel au moyen du courant d'attrait.

Kosten

Die Gesamtkosten beliefen sich auf Fr. 92'000.--, wovon rund Fr. 20'000.-- auf die Fischaufstiegshilfe entfielen.

Die Kosten werden zu 100 % vom Amt für Bundesbauten getragen.



Das Umgehungsgewässer besteht aus 3 Blockrampen mit dazwischengelagerten Ruhebecken.

Le canal de contournement se compose de trois rampes en enrochement alternant avec des bassins de repos.



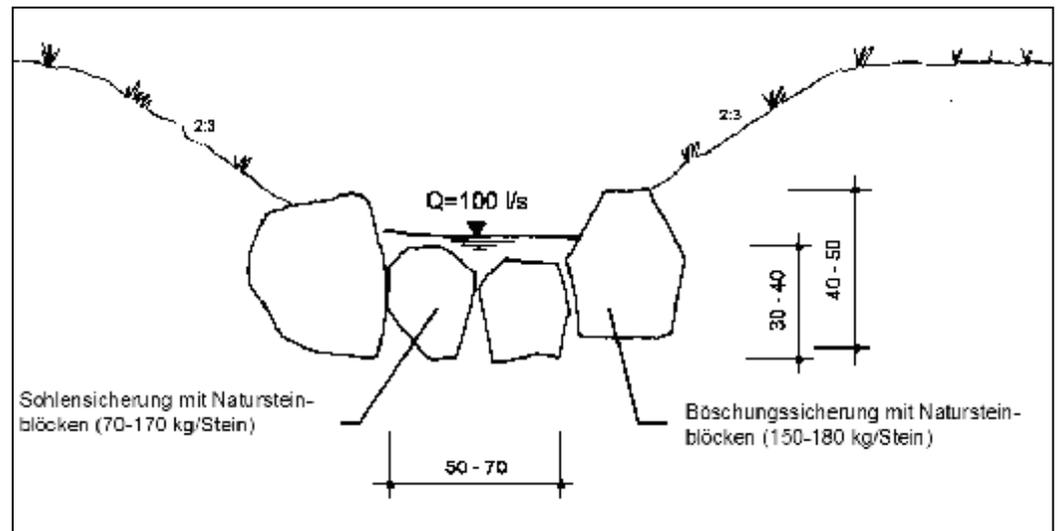
Das Umgehungsgewässer (rechts) ist direkt neben dem eigentlichen Bachbett angelegt und wird momentan wegen der Sanierung des KWK nicht durchflossen.

Le canal de contournement (à droite) est disposé parallèlement au lit naturel du cours d'eau. Il est momentanément à sec pour cause d'assainissement de la centrale.

Kontaktadressen:

Projektverfasser/Bauleitung
M. Bühler & P. Dällenbach
Ingenieur- und Vermessungsbüro
Höchhausweg 8
3612 Steffisburg
Tel. 033 / 437 46 37
033 / 437 50 85

Bauherr/Betrieb KWK
Herrn R. Schär
Amt für Bundesbauten
Baukreis 3, Sektion 3
Uttigenstrasse 9
3602 Thun
Tel. 033 / 228 11 11

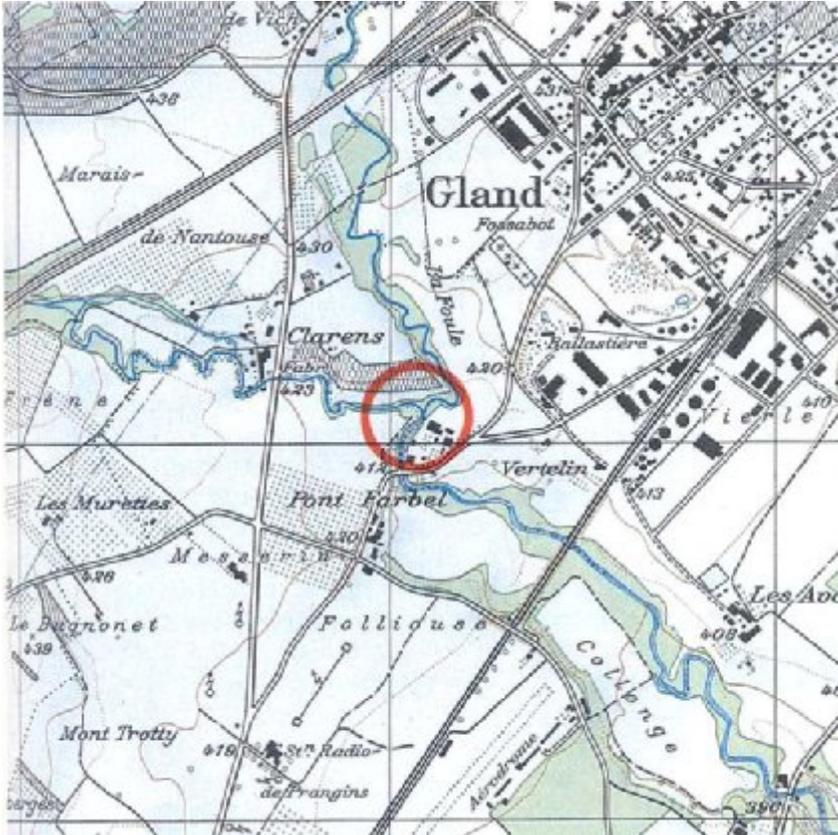


Normalprofil Umgehungsgewässer.
Coupe du canal de contournement.

Promenthouse, Gland / VD

Passe à bassins successifs

Beckenpass



Principe

Prinzip

- Le dispositif de franchissement de l'obstacle (prise d'eau) est constitué d'une passe à poisson à bassins successifs. Les parois sont munies d'une échancrure et d'un orifice noyé.
- Année de construction: 1993
- Hauteur à franchir: 3.00 m
- Coûts de la construction de la passe: Fr. 70'000.-- (études préliminaires Fr. 30'000.--)
- Débit de la passe: 170 l/s
- Débit de restitution: 170 l/s
- Débit moyen de la rivière: 1.73 m³/s
- Débit équipé de la centrale: 1.6 m³/s
- Das Wehr dieses Kraftwerks kann mittels eines Beckenpasses überwunden werden. Die Zwischenwände sind mit Schlupflöchern und Kronenausschnitten versehen.
- Baujahr: 1993
- zu überwindender Höhenunterschied: 3.00 m
- Kosten des Beckenpasses: Fr. 70'000.-- (Voruntersuchungen: Fr. 30'000.--)
- Dotationswassermenge im Beckenpass: 170 l/s
- Mindestrestwassermenge: 170 l/s
- Durchschnittliche Wasserführung der Promenthouse: 1.73 m³/s
- Ausbauwassermenge des KWK: 1.6 m³/s

Condensé Steckbrief

Dans le cadre du renouvellement de la concession de l'usine des Avouillons qui exploite les eaux de la Promenthouse, affluent important du Léman pour la reproduction de la truite de lac, l'autorité cantonale a exigé la construction d'un dispositif de franchissement à la prise d'eau. Le barrage d'une hauteur de 3.00 a été rendu franchissable par la construction d'une passe à poissons en bassins successifs avec parois munies d'échancrures et d'orifices noyés. Cette construction a été adaptée à la truite de lac, elle comprend des hauteurs de chutes relativement grandes (0.33 m) et des bassins d'un grand volume d'eau. La construction est entièrement en béton et les coûts ont été entièrement supportés par le propriétaire de l'installation hydroélectrique. Le fonctionnement de cette passe à poisson n'est pour l'instant pas optimal par le fait qu'un obstacle infranchissable plus aval bloque toute migration de la truite de lac. Il serait urgent d'assainir prochainement cette situation.

Usine des Avouillons - modernisation de l'installation

L'aménagement hydroélectrique des Avouillons a été inauguré en 1899 et était en premier lieu destinée à produire le courant électrique nécessaire au tram Gland-Begnins. En 1993 la société électrique intercommunale de la Côte propriétaire de l'installation obtenait un renouvellement de sa concession. Dans ce cadre, elle procédait au remplacement

Im Zuge der Konzessionserneuerung des KWK Avouillons, welches das Wasser der Promenthouse nutzt (für die Fortpflanzung der Seeforelle wichtiges Seitengewässer des Genfersees), wurde von den kantonalen Fachstellen die Errichtung einer Aufstiegshilfe bei der Wasserentnahme gefordert. Das 3.00 m hohe Wehr wurde mittels eines Beckenpasses durchgängig gestaltet, dessen Zwischenwände Schlupflöcher und Kronenausschnitte aufweisen. Das ausschliesslich aus Beton bestehende Bauwerk wurde auf die Seeforelle ausgerichtet, weshalb es relativ grosse Höhendifferenzen (0.33 m) und grossvolumige Becken aufweist. Die Kosten wurden vollumfänglich vom Besitzer des KWK getragen. Der Beckenpass kann momentan nicht optimal funktionieren, da sich unterhalb des Wehres ein unüberwindbares Hindernis befindet, welches die Aufwärtswanderung der Seeforelle verunmöglicht. Dieses Wanderhindernis sollte bald möglichst saniert werden.

des turbines Francis couplées à un seul générateur. En outre elle procédait à une reconstruction complète de la prise d'eau, aménageait un dispositif de franchissement pour les poissons et adaptait son installation à la nouvelle loi sur la protection des eaux en maintenant un débit de restitution de 170 l/s dans le tronçon court-circuité de la rivière.

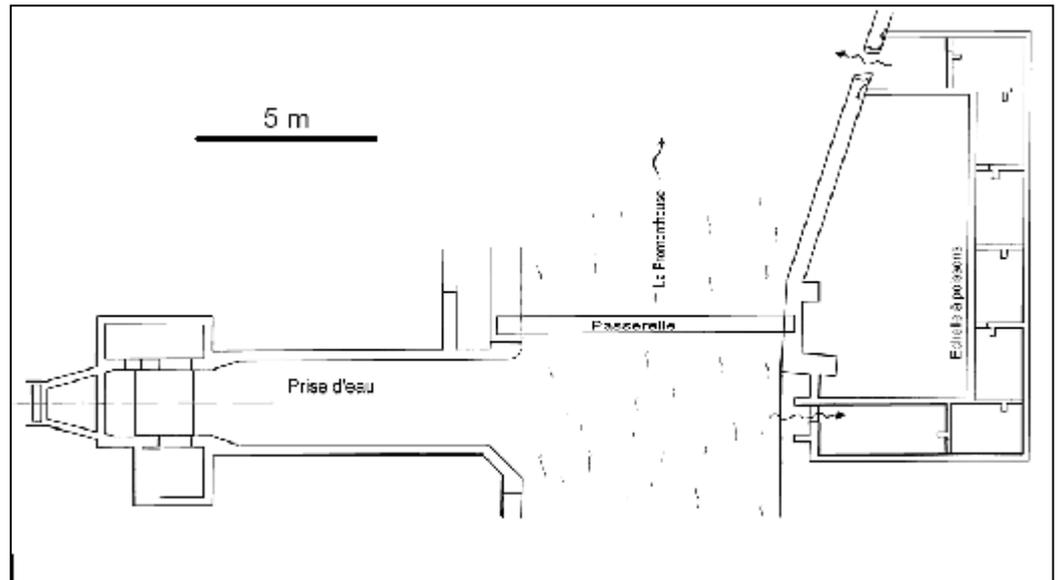


Vue globale de la prise d'eau avec le barrage et la passe à bassins successifs.
Übersicht über die Wehranlage und den Beckenpass.

Utilisation de la force hydraulique

Le barrage de la prise d'eau se situe à Pont Farbel sur la Promenthouse, juste en aval de la confluence de la Serine, son affluent principal. Le débit prélevé est au maximum de 1.6 m³/s, endroit où la rivière a un débit moyen de 1.73 m³/s et peut atteindre un débit de crue de 45 m³/s. L'eau est amenée à la centrale par une conduite de 890 m puis par une conduite forcée de 567 m; ces dispositifs datent de 1899 et n'ont fait l'objet lors du

renouvellement de la concession que de travaux de restauration simples. La chute nette exploitée est de 14.31 m et la production électrique est de 900'000 kWh; grâce à la modernisation des installations, elle a été augmentée d'environ 40 %. Avec l'ensemble des investissements dans le cadre de la modernisation de l'installation qui s'élèvent à Fr. 1'500'000.-- de prix de revient du kWh est de 16 ct.



Situation générale: Les poissons remontant le cours d'eau peuvent contourner le barrage par une passe à bassins successifs, dont les parois de séparation comportent une échancrure (sur le bord supérieur) et un orifice noyé (au niveau du sol).

Gesamtübersicht: Die aufsteigenden Tiere können das Wehr über einen Beckenpass umgehen, dessen Zwischenwände mit Schlupflöchern (Öffnungen im Bereich der Sohle) und Kronenausschnitten (Öffnungen in der Oberkante) versehen sind.

Obstacles à la migration du poisson dans la Promenthouse

Avec l'Aubonne, la Promenthouse est l'un des affluents les plus importants du Léman pour la reproduction de la truite de lac, poisson menacé sur le plan suisse. Le rétablissement de la libre circulation de cette espèce constitue dès lors une priorité dans la conservation de la faune piscicole. A l'heure actuelle, un seuil important plus en aval bloque toute migration. La prise d'eau de l'usine des Avouillons constitue le deuxième obstacle infranchissable. L'autorité cantonale compétente en matière de pêche a exigé

la construction d'une passe à poisson sur ce deuxième seuil, ceci dans la perspective d'un assainissement de celui situé plus en aval. L'utilité des mesures d'assainissement effectuées à la prise d'eau de l'usine des Avouillons ne sera complète que lorsque le seuil aval sera rendu franchissable, ce qui serait souhaitable dans le plus proche avenir. Dans cette perspective, plus de 10 km de cours d'eau pourraient redevenir un lieu de reproduction de la truite de lac.

Caractéristiques de la passe à poissons

Le type de dispositif de franchissement est celui d'une passe à poisson à bassins successifs avec parois transversales munies d'échancrures et d'orifices noyés. L'ensemble de la passe a été conçue pour pouvoir essentiellement être utilisée

par des truites de lac, poissons de grande taille. Ses caractéristiques sont les suivantes:

Dénivelé total:	3.00 m
Longueur totale:	18.20 m
Nombre de bassins:	8

Longueur d'un bassin:	2.20 m	Dimensions des	
Largeur d'un bassin:	1.50 m	orifices noyés:	0.18 x 0.18 m
Profondeur d'eau d'un bassin:	1.00 m		
Chute entre bassins:	0.33 m		
Débit dans la passe = débit de restitution:	170 l/s	L'ensemble de la construction est en béton, le fond de la passe n'est pas pourvue de rugosités favorisant la migration d'autres espèces de poissons ou de micro-organismes aquatiques.	
Dimensions des échancrures:	0.60 x 0.30 m		

Coûts

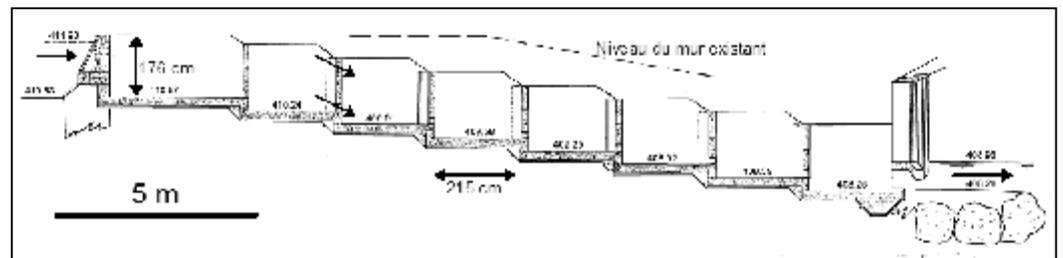
Les coûts totaux de la rénovation de l'installation des Avouillons se sont élevés à Fr. 1'500.000.-- divisés en Fr. 600'000.-- pour le génie civil et Fr. 900'000.-- pour la partie électromécanique.
La passe à poisson a été construite pour

un montant global de Fr. 70'000.--. A cette somme s'ajoutent des études piscicoles préalables pour un montant de Fr. 30'000.-- qui étaient demandées par l'autorité compétente en matière de pêche.

Adresses utiles:

Propriétaire:
SEIC
Société Electrique Intercommunale
de La Côte SA
1196 Gland

Réalisation:
Bureau d'ingénieurs
J.M. Chapallaz
1450 St. Croix



Profil longitudinal de la passe à bassins successifs.

Der Beckenpass im Längsschnitt.



Le courant d'attrait permet aux poissons de repérer l'entrée de la passe.

Durch die Lockströmung werden die Fische zum Einstieg

des Fischpasses gelenkt.

8 BEISPIELE IN KURZFORM

Nachfolgend werden 7 Beispiele von gelungenen Fischaufstiegsanlagen in Kurzform präsentiert. Beim 8. Beispiel handelt es sich um eine Anlage, welche noch in Planung ist und aufgrund ihrer Lage (direkt unterhalb eines natürlichen Wanderhindernisses) keine Fischaufstiegshilfe einbauen muss.

Die Langete - Paradebeispiel eines zerstückelten Flusses

La Langete - Exemple-type d'une rivière morcelée

4 der in dieser Broschüre präsentierten Beispiele von Aufstiegshilfen liegen an der Langete (Kanton Bern). Kein Zufall, wie die auf der nächsten Seite abgebildete Karte beweist: Dieser Fluss wurde schon früh vollkommen umgestaltet: Der Unterlauf war ursprünglich nie ein einheitliches Flussbett, sein heutiger Verlauf ist künstlich. Zudem wurde eine Vielzahl an Schwellen errichtet, von denen viele der Bewässerung dien(t)en oder zur Wasserkraftnutzung angelegt wurden. Im Laufe der Wasserbauarbeiten zur Hochwassersicherung werden alle diese Wanderhindernisse saniert und fischgängig gestaltet, wozu verschiedene Anlagen gebaut werden bzw. bereits angelegt worden sind (Rampen, Rauhgerinne, Beckenpässe etc.).

Das Beispiel dieses Flusses zeigt eindrücklich, in wie kleine Teilbereiche unsere Fliessgewässer teilweise zerstückelt worden sind und wie gross demzufolge die Notwendigkeit ist, unsere Gewässer wieder zu vernetzen und fischgängig zu gestalten. Ein Gang entlang der Langete mag dazu als eindrückliches Beispiel dienen!

8 EXEMPLES SOMMAIRES

Les 7 exemples qui suivent présentent brièvement d'autres formes de dispositifs remplissant bien leur fonction. Pour le huitième exemple, il s'agit d'une centrale encore à l'étude dont la prise d'eau se situe juste après un obstacle naturel à la migration et ne nécessite pour cette raison aucun dispositif de franchissement.

Quatre des exemples de dispositif de franchissement présentés dans cette brochure se trouvent sur la Langete (Canton de Berne). Ceci n'est pas dû au hasard, comme le démontre notre carte de la page suivante: La rivière a été jadis entièrement aménagée: la partie aval n'a jamais présenté un lit unique, son cours actuel est artificiel. De plus, une quantité non-négligeable de seuils qui servent soit à l'irrigation des terrains agricoles, soit à la production d'électricité ont été construits sur ce tronçon. Au cours des travaux de protection contre les crues, tous ces obstacles à la migration des poissons seront assainis et rendus praticable pour la faune piscicole. Certains aménagements seront ou ont déjà été construits (rampes, contre-canaux, passes à bassins successifs etc.).

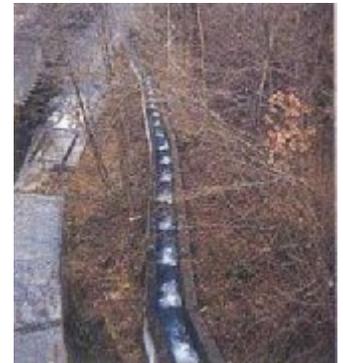
L'exemple de cette rivière montre de façon éclatante comment nos cours d'eau ont put être morcelés en petits tronçons isolés et la nécessité de les relier à nouveau pour permettre le passage de la faune piscicole. Une promenade le long de la Langete permettra d'illustrer cet exemple frappant!



Blockrampe zwischen Lotzwil und Madiswil
Rampe entre Lotzwil et Madiswil



Rauhgerinne in Lotzwil
Canal latéral en enrochement à Lotzwil



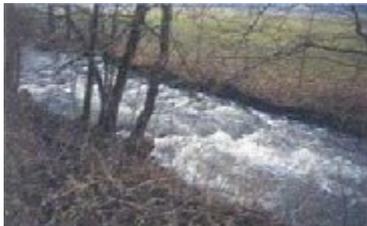
Beckenpass in Roggwil
Passé à bassins successifs à Roggwil

Die grössten Wanderhindernisse in der Langete zwischen Walliswil und Rohrbach (wurden bereits grösstenteils wieder fischgängig gestaltet)

Les plus gros obstacles à la migration des poissons entre Walliswil et Rohrbach (ont déjà pour la plupart été rendus praticables)



Querschwellen oberhalb Roggwil
Seuils transversaux en amont de Roggwil



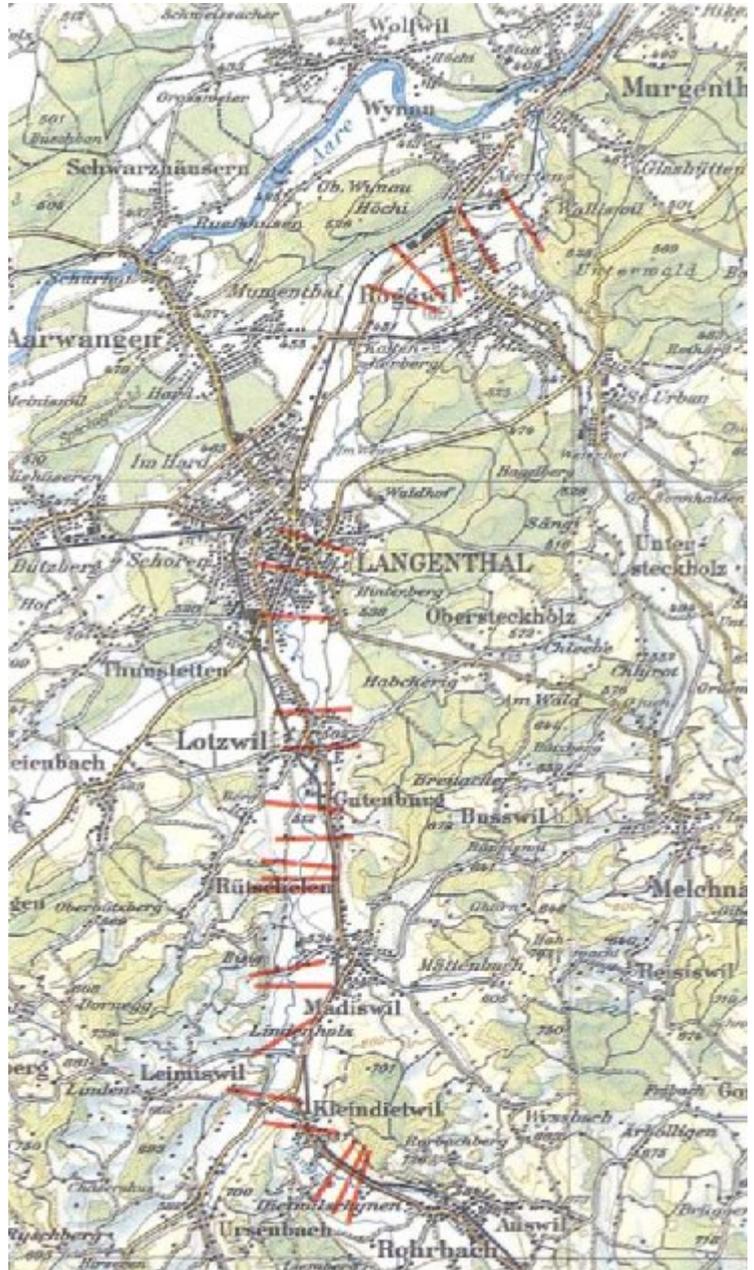
Blockrampe oberhalb Roggwil
Rampe en enrochement en amont de Roggwil



Rauhgerinne in Langenthal
Canal latéral en enrochement à Langenthal



Rauhgerinne zw. Lotzwil und Madiswil
Canal latéral en enrochement entre Lotzwil et Madiswil



Blockrampe zw. Lotzwil und Madiswil
Rampe entre Lotzwil et Madiswil



Querschwellen bei Madiswil
Seuils transversaux à Madiswil

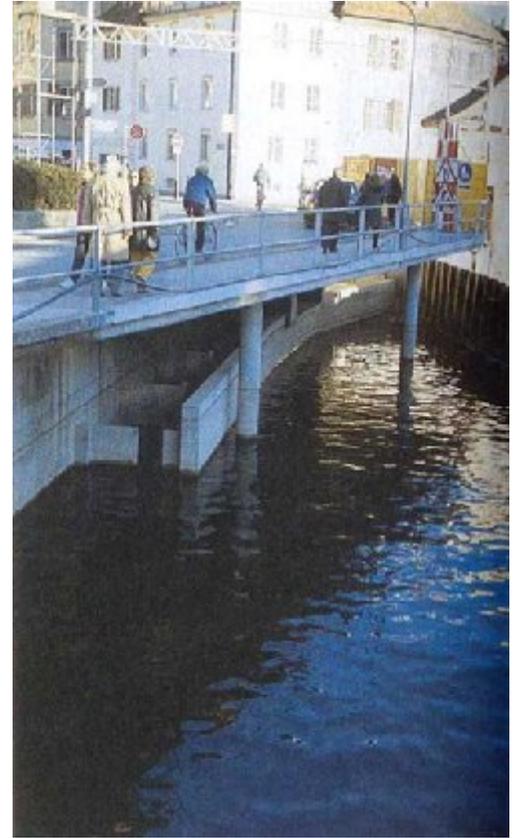


Wehr bei Kleindietwil
Barrage à Kleindietwil

Reuss, Luzern / LU

Schlitzpass (Vertical Slot)

Passe à fentes verticales



Steckbrief

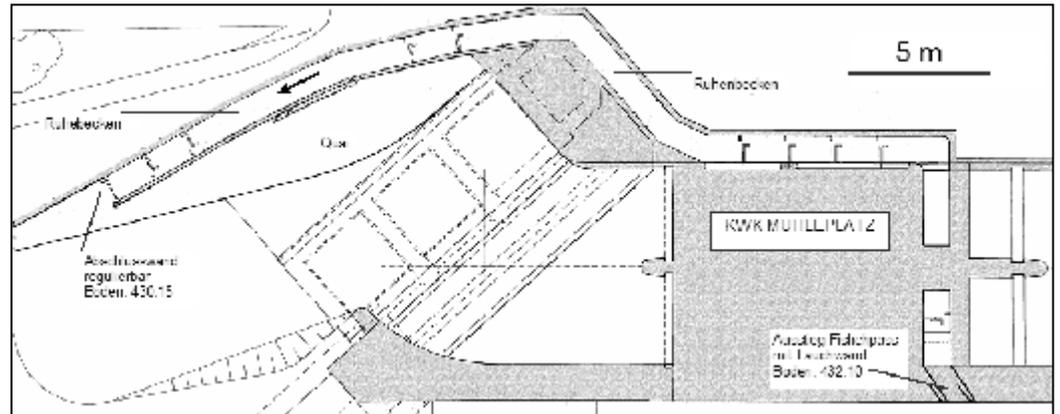
Beim Neubau des Kraftwerks Mühlenplatz in Luzern mussten sehr spezielle Begebenheiten berücksichtigt werden: Die Anlage befindet sich inmitten verschiedenster denkmalgeschützter Bauten, weshalb eine Integration des Neubaus in diese Oertlichkeiten unabdingbar war. Gleichzeitig ist das neue Kraftwerk beim Auslauf der Reuss aus dem Vierwaldstättersee angeordnet und musste somit für eine grosse Anzahl an Fischarten durchgängig gestaltet werden. Berücksichtigt werden musste insbesondere die als stark gefährdet eingestufte Seeforelle, welche diese Stelle in beide

Kosten

Die Kosten des gesamten Baus werden sich auf 15'060'000.-- Franken belaufen. Davon entfallen Fr. 12'906'000.-- auf das eigentliche Kraftwerk, Fr. 889'000.-- auf den Ersatz sanierungsbedürftiger Bauten,

Richtungen passieren können muss. Gelöst wurde diese Problematik durch den Einbau eines mit 800 l/s dotierten, rund 80 m langen Vertical Slot Fischpasses mit diversen Ruhezonen (gesamte Höhendifferenz 2 m). Eine 20 cm mächtige Substratschicht wird zudem die Fliessgeschwindigkeiten in Sohlnähe zusätzlich reduzieren. Die Anlage wird mit einer Sichtwand versehen, durch die der Fischaufstieg später verfolgt werden kann. Die Gesamtanlage ist momentan in Bau und soll Ende 1997 in Betrieb genommen werden.

Fr. 304'000.-- auf Erhalt und Demonstration der ehemaligen Jonvalturbine, Fr. 419'000.-- auf Umgebungsarbeiten und Fr. 542'000.-- auf den Fischpass.



Der Schlitzfischpass des KWK Mühlenplatz weist mehrere Ruhebecken auf, deren Neigung sehr gering ist. Eine 20 cm mächtige Substratschicht, die der Sohle aufgelagert wird, wird es auch Kleinorganismen erlauben, die 2 m grosse Höhendifferenz zwischen Ober- und Unterwasser zu überwinden.

La passe à fentes verticales de la PCH de Mühlenplatz comporte plusieurs bassins de repos à très faible pente. Un substrat d'une épaisseur de 20 cm placé à même le lit du dispositif permettra même aux plus petits organismes de franchir les 2 mètres de hauteur séparant les eaux amont et aval.

Condensé

A part son intégration parmi les différents monuments entourant la centrale de Mühleplatz, il fallait tenir compte de sa situation spécifique à l'embouchure du lac des Quatre Cantons dans la Reuss. Cet endroit doit pouvoir être franchi par un grand nombre d'espèces de poissons et en particulier les truites de lac. Le

problème a été résolu par le choix d'une passe à fentes verticales comportant plusieurs bassins de repos, dotée d'un débit de 800 l/s, et dont le lit est recouvert d'un substrat adéquat de 20 cm d'épaisseur. Les coûts de ce dispositifs se montent à 542'000.--.

Kontaktadressen

Projekt- und Bauleitung:
Bucher & Dillier
Ingenieurunternehmung AG
Industriestrasse 6
6005 Luzern
Tel. 041 / 360 65 55

Beratung/Planung Fischpass:
Dr. U. Rippmann
Gewässerökologie & Fischereifragen
Unterdorfstrasse 2
6044 Udligenswil
Tel. 041 / 371 07 12

Das KWK Mühlenplatz liegt inmitten des historischen Stadtkernes von Luzern.

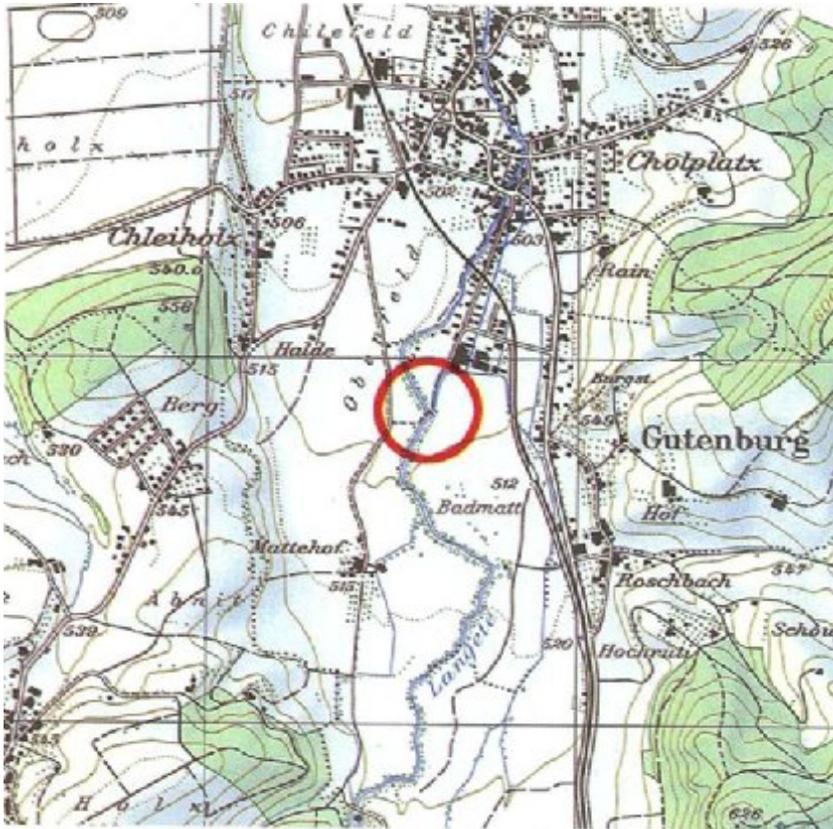
La PCH Mühlenplatz se trouve au milieu du centre historique de la ville de Lucerne.



Langete, Lotzwil / BE

aufgelöste Blockrampe/Beckenpass

*Canal de contournement en enrochement/
Passe à bassins*



Steckbrief

Das neue Kraftwerk Lotzwil (Leistung 125 kW) ersetzt zwei stillgesetzte, veraltete Anlagen. Indem das KWK direkt neben dem Wehr angelegt wurde, konnte der bisherige 700 m lange Kanal aufgehoben werden, was zu einer ökologischen Verbesserung dieses Langeteabschnittes führte. Das 4.25 m hohe Gefälle kann von aufsteigenden Tieren durch eine zweiteilig ausgestaltete Anlage überwunden werden: Der untere Teil ist als aufgelöste Blockrampe mit Natursteinen ausgestattet. Diese wurden so angelegt, dass im Bereich der Sohle Schlupflöcher entstanden sind; durch nachträgliches Abmeisseln eines Teils der Oberkante wurden zudem Kronenausschnitte geschaffen. Der obere Teil ist gewunden angelegt und als Beckenpass ausgestaltet. Durch eine Sichtscheibe kann der Fischaufstieg beobachtet werden. Die Dotierwassermenge beträgt 50 l/s.

Fazit des lokalen Fischereiaufsehers: Die Anlage funktioniert. Da jedoch die Langete im Herbst sehr viel Geschiebe mit sich bringt, ist die Gefahr des

Verstopfens der Schlupflöcher im unteren Bereich relativ gross. In Gewässern wie der Langete wäre es deshalb vorteilhafter, die Blöcke der Zwischenwände weiter voneinander entfernt zu plazieren, so dass anstelle eines Schlupfloches ein Spalt (wie bei einem Schlitzpass) entsteht. Dadurch würden sich auch die Unterhaltsarbeiten stark verringern.



Der untere Teil ist als aufgelöste Blockrampe ausgebildet.

Canal latéral doté d'un lit en blocs.

Kosten**Baukosten gesamtes KWK:**

Gesamte Baukosten	Fr. 1'670'000.--
Beiträge Bau:	
• Investitionsbonus	Fr. 237'000.--
• BEW	Fr. 93'000.--
Nettokosten:	Fr. 1'340'000.--

Finanzierung:

Öko-, Treuhand- und Bank-	
Treuhanddarlehen	Fr. 1'240'000.--
Bankdarlehen	Fr. 100'000.--
Beitrag Betrieb:	
Zinsverbilligung Kt. BE	
während 6 Jahren	Fr. 36'000.--

Die exakten Kosten für die Fischaufstiegsanlage lassen sich nicht genau beziffern. Sie betragen etwa 7-10 % der Baukosten (also rund Fr. 117'000.-- - Fr. 167'000.--).

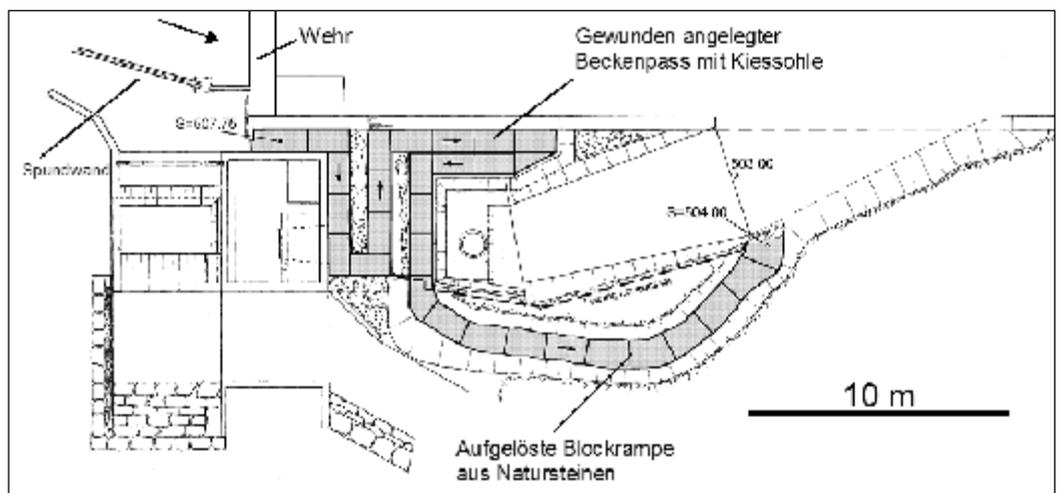
Condensé

L'importante différence de niveau de 4.25 m à la centrale de Lotzwil peut être franchie grâce à un dispositif en deux parties. Un canal de contournement en enrochement, dont le réseau d'interstices entre les blocs de pierre naturelle sert d'abris aux petits organismes, forme la

partie inférieure, alors que la partie supérieure se présente comme une longue et sinueuse passe à bassins successifs. Le coût de ce dispositif a représenté entre 7 à 10% de la totalité de la somme investie pour la centrale (Fr. 117'000.-- à 167'000.--).

Kontaktadresse

ADEV
Postfach
3000 Bern 7
Tel. 031 / 922 20 22



Uebersicht über die gewunden angelegte Fischaufstiegsanlage des KWK Lotzwil.
Vue d'ensemble du dispositif sinueux de la petite centrale hydraulique de Lotzwil.



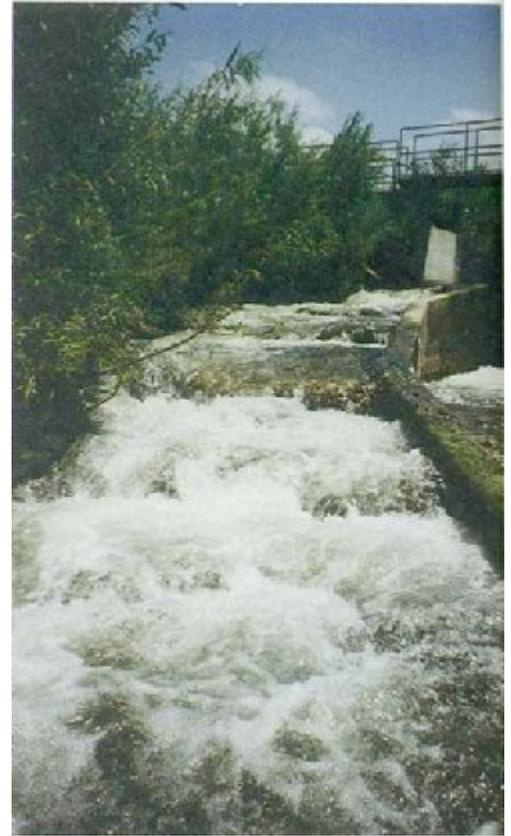
Der untere Teil ist als aufgelöste Blockrampe, der obere Teil als Beckenpass ausgebildet.

La partie inférieure du canal de contournement est constituée d'une rampe en enrochement, alors que la partie supérieure se présente sous la forme d'une passe à bassins successifs.

Langete, Madiswil / BE

Rauhgerinne

Canal latéral en enrochement



Steckbrief

In Madiswil besteht eine rund 1.5 m hohe Schwelle, die zur Bewässerung von Wässermatten errichtet worden war. Im Zuge der Hochwasserschutzverbauungen unteres Langenthal setzte man sich u.a. das Ziel, derartige Wanderhindernisse durchgängig zu gestalten. Die Schwelle sowie der Wässerungsauslass bei Madiswil wurden erhalten. Unterhalb des Ueberfalles wurde ein Holzboden mit Rundholzschwelen und Blöcken gestaltet, die sich als ausgezeichnete Fischrefu-

gien erwiesen. Der Aufstieg von Wasserorganismen wird durch ein Rauhgerinne gewährleistet: Diese 17.5 m lange Rinne weist eine Neigung von 8.8 % auf und wurde mit Natursteinen erstellt. Unterhalb dieses Fischaufstieges wurde eine Steinschwelle plaziert, welche rechtsufrig (also unterhalb des Eingangs in das Rauhgerinne) abgetieft ist. Dadurch wird eine Lockströmung erzeugt, welche die Tiere zur Aufstiegsrinne lenkt.

Kosten

Die genauen Kosten dieser Fischaufstiegshilfe können nicht beziffert werden, da sie gleichzeitig mit einer Verbauung einer 930 m langen Gewässerstrecke errichtet worden ist.

Die Gesamtkosten für die Sanierung der 930 m langen Strecke beliefen sich auf Fr. 770'000.--, davon entfielen rund Fr. 245'000.-- auf Gewässerkorrekturen.

Condensé

Ce seuil d'une hauteur de 1.5 m servait autrefois à l'irrigation. Il a été préservé et aménagé avec un canal latéral en enrochement pour le passage de la faune aquatique. Ce canal de 17.5 m a une pente de 8.8% et est constitué de pierres

naturelles. En aval, un petit seuil en enrochement a été construit. Il est abaissé sur la rive du canal ce qui permet aux poissons de trouver son entrée plus facilement.

Kontaktadresse:**Projektverfasser/Bauleitung**

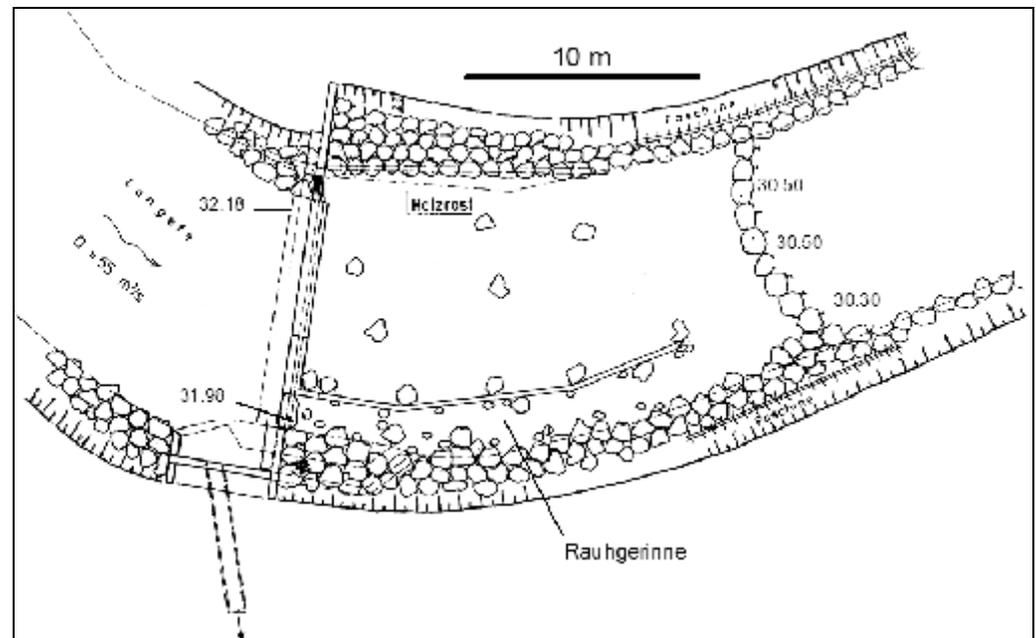
Scheidegger AG

Ingenieurbüro

Aarwangenstr. 41/43

4900 Langenthal

Tel. 062 / 922 35 52



Durch die rechtsufrig niedriger gestaltete Schwelle werden aufsteigende Fische zum Rauhgerinne gelenkt.

Le seuil aval abaissé sur la rive droite permet aux poissons de trouver facilement l'entrée du canal latéral.



Sukzessiver Bau des Rauhgerinnes unter Anleitung des Fischereiaufsehers.

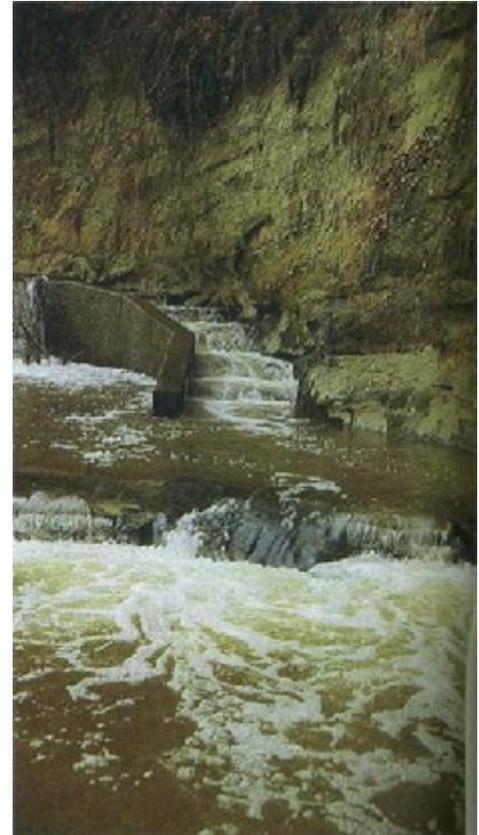
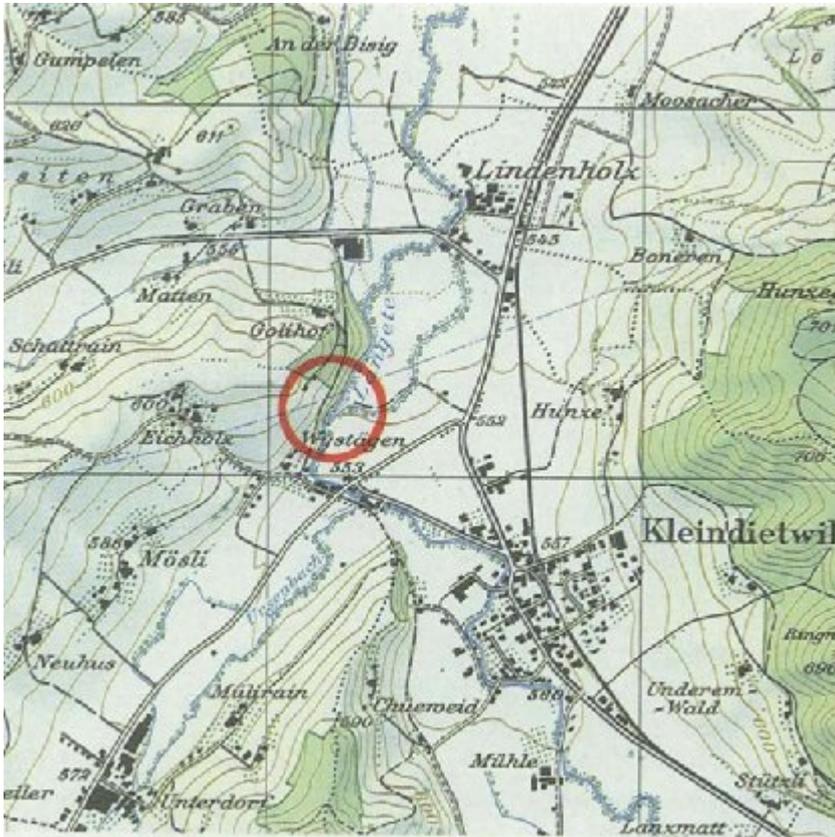
Construction successive du canal latéral en enrochement sous les conseils du garde de la pêche.

(Photos: Scheidegger AG, Langenthal)

Langete, Leimiswil / BE

Beckenpass

Passe à bassins successifs



Steckbrief

Bei Leimiswil befindet sich eine rund 1.8 m hohe Schwelle, bei der Wasser für zwei KWK ausgeleitet wird. Dieses Wanderhindernis wurde ebenfalls im Zuge der Hochwasserschutzarbeiten der Langete fischgängig gestaltet. Die Fischaufstiegsanlage besteht aus 6 Becken mit einer Länge von 2.0 und einer Breite von 1.0 m. Unterhalb des Fischpasses wurde eine Schwelle aus Natursteinblöcken erstellt, welche linksufrig niedriger ausge-

staltet wurde und dadurch eine Lockströmung in Richtung des Beckenpasses erzeugt. Obwohl der Höhenunterschied zwischen den einzelnen Becken mit 30 cm relativ hoch ist und keine Schlupflöcher vorhanden sind, wurde nachgewiesen, dass diese Anlage beispielsweise auch von Aeschensömmerlingen (welche als schlechte Springer gelten) benutzt wird.

Kosten

Dieser Beckenpass wurde ebenfalls im Zuge der Hochwasserschutzarbeiten in der Langete errichtet, weshalb die Kosten schwierig zu beziffern sind (den beiden Kraftwerksbetreibern wurde dabei nichts angelastet). Die Baukosten für die

Sanierung der 280 m langen Bachstrecke in diesem Abschnitt beliefen sich auf Fr. 500'000.--, wovon ca. Fr. 70'000.-- auf den Fischaufstieg entfielen (die Langete musste während des Baus umgeleitet werden).

Condensé

Cette prise d'eau dont la hauteur du seuil est d'environ 1.8 m, alimente deux petites centrales hydrauliques. Cet obstacle à la migration des poissons a été aménagé pour le passage des poissons lors de

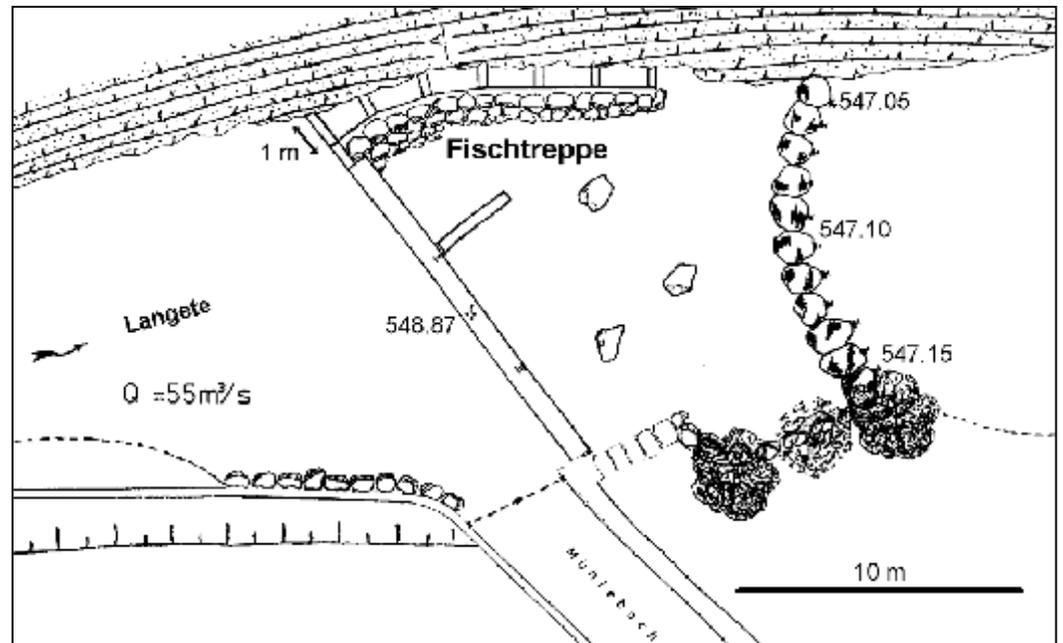
travaux de protection contre les crues au moyen d'une passe à bassins successifs. Un premier seuil en enrochement situé en aval et abaissé sur la rive de la passe permet de signaler le dispositif au poissons par un courant d'attrait plus

marqué de ce côté. Les coûts se montent à environ Fr. 70'000.--.

Kontaktadresse:

Projektverfasser/Bauleitung

Scheidegger AG
Ingenieurbüro
Aarwangenstr. 41/43
4900 Langenthal
Tel. 062 / 922 35 52



Durch die linksufrig niedriger gestaltete Schwelle werden aufsteigende Fische zum Eingang des Fischpasses gelockt.

Le seuil aval abaissé sur la rive droite permet aux poissons de trouver facilement l'entrée du canal latéral.



Fischtreppe vor der Inbetriebnahme

L'échelle à poissons avant sa mise en service

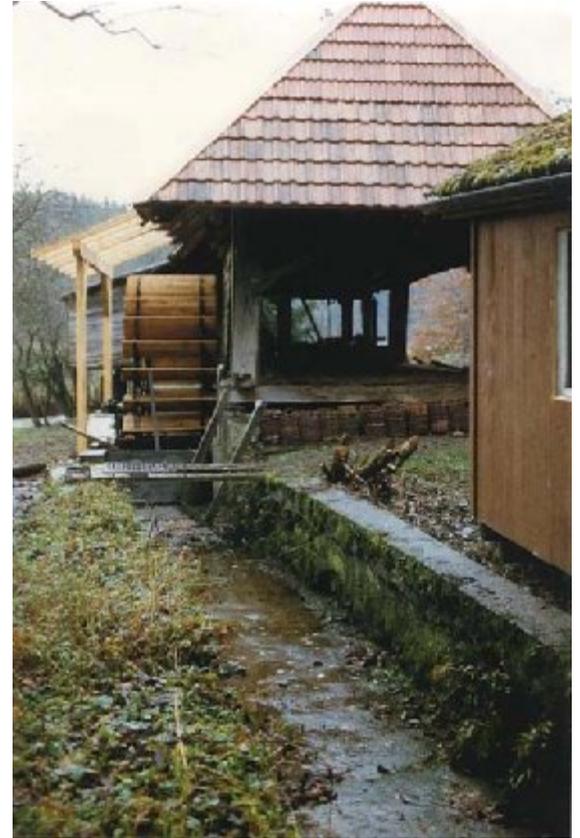
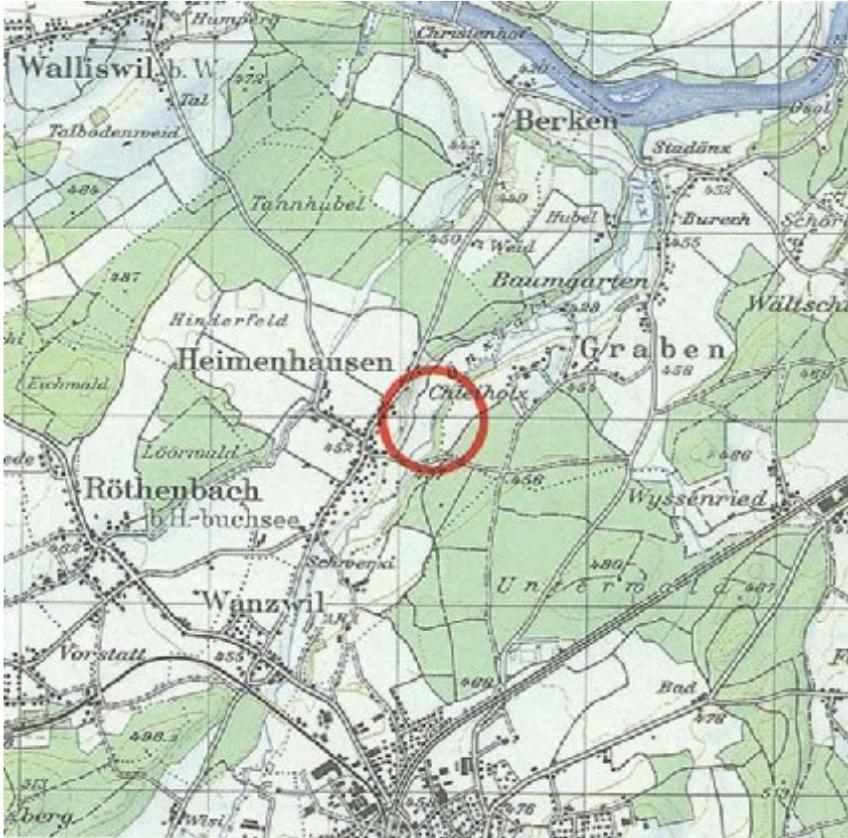


Photos: Scheidegger AG, Langenthal

Oenz, Heimenhausen / BE

Blockrampe

Rampe en enrochement



Steckbrief

Die Konzession der Sägerei Beutler lief vor kurzem aus. Die Regionalgruppe Oberaargau des Berner Heimatschutzes setzte sich jedoch dafür ein, die Sägerei mit all ihren Anlagenteilen zu erhalten, was ebenfalls dem Wunsch des Konzessionärs entsprach. Die Anlage wurde deshalb nicht abgebrochen und wird auch heute noch unter bestimmten Bedingungen (u.a. genügende Wassermenge der Oenz) zu Demonstrationszwecken genutzt, nachdem das Wasserrad neu saniert worden ist. Da die Oenz ein wichtiger Nebenfluss der Aare ist, galt es jedoch, die Fischwanderung wieder zu

ermöglichen. Die rund 90 cm hohe Schwelle wurde auf bestehender Höhe belassen. Da das Bauwerk jedoch stark unterspült war, musste es vorgängig mit Steinblöcken gesichert werden. Die Fischgängigkeit wurde mit einer Blockrampe gewährleistet. Diese weist ein Gefälle von 7.5 % und eine Länge von 12 m auf und wurde aus unregelmässig verlegten Natursteinblöcken gestaltet. Der Bedienungssteg musste den neuen Verhältnissen angepasst werden, die Wehrläden wurden entfernt, Wehrpfeiler und -joch dagegen stehen gelassen.

Kosten

Allg. Baustelleneinrichtungen
Rodungen
Erdarbeiten
Gewässerkorrekturen
Unvorhergesehenes
Entschädigungen
Projekt, Bauleitung
TOTAL

Fr. 11'958.--
Fr. 484.--
Fr. 2'622.--
Fr. 23'036.--
Fr. 3'800.--
Fr. 500.--
Fr. 7'800.--
Fr. 50'200.--

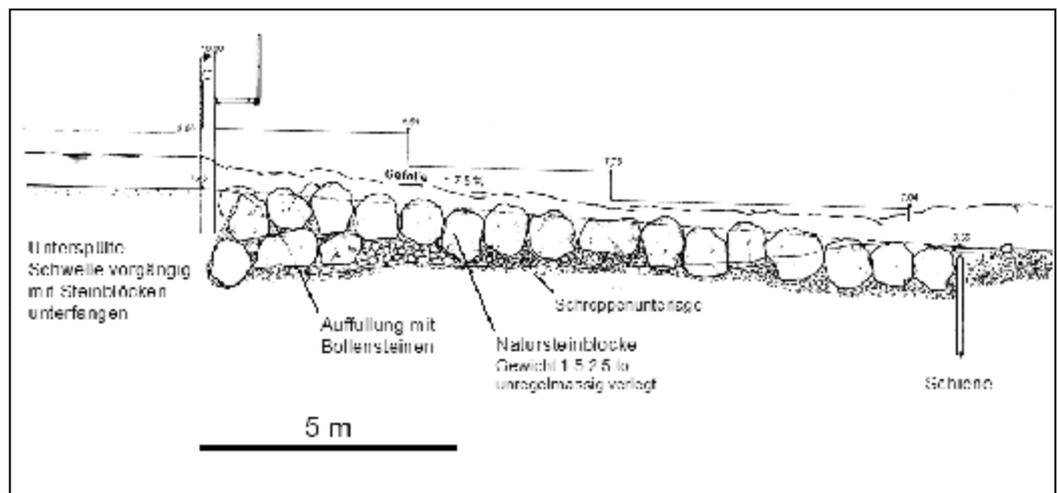
Condensé

(Die Kosten wurden vom kantonalen Fischereinspektorat und vom Bund übernommen).
La concession de cette scierie est échue depuis peu. Aujourd'hui, cette installation dont le caractère ancien mérite d'être conservé va servir d'objet de démonstration, après que sa roue à eau ait été rénovée. Le seuil d'une hauteur de 90 cm, situé sur la Oenz (affluent important de l'Aare), a été assaini au moyen d'une rampe en enrochement de 12 m de long inclinée à 7.5% pour permettre le libre-passage des poissons. Les coûts de cette construction se sont montés à Fr. 50'200.-- et ont été supportés dans leur intégralité par l'Inspectorat cantonal de la pêche et la Confédération.

Kontaktadresse:

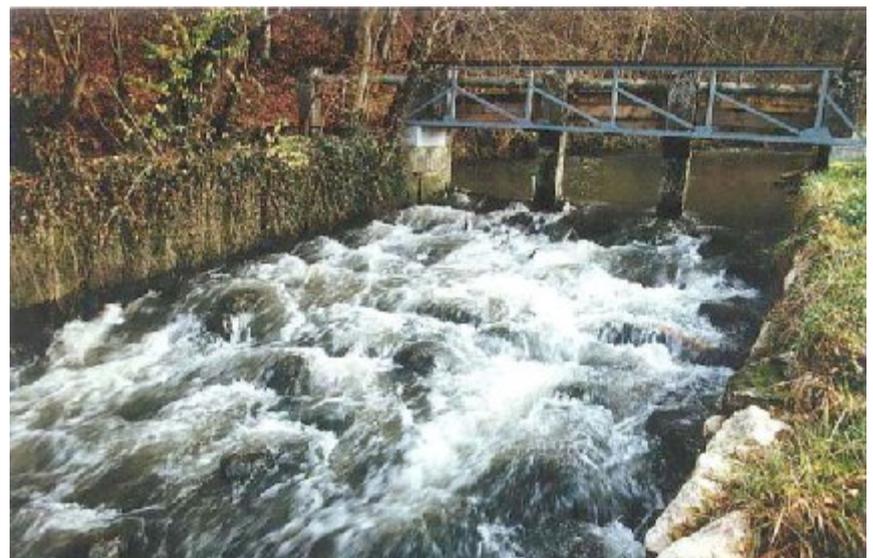
Projektverfasser/Bauleitung

Scheidegger AG
 Ingenieurbüro
 Aarwangenstr. 41/43
 4900 Langenthal
 Tel. 062 / 922 35 52



Längsschnitt durch die Blockrampe bei der Schwelle der Sägerei Beutler.

Coupe longitudinale de la rampe en enrochement.



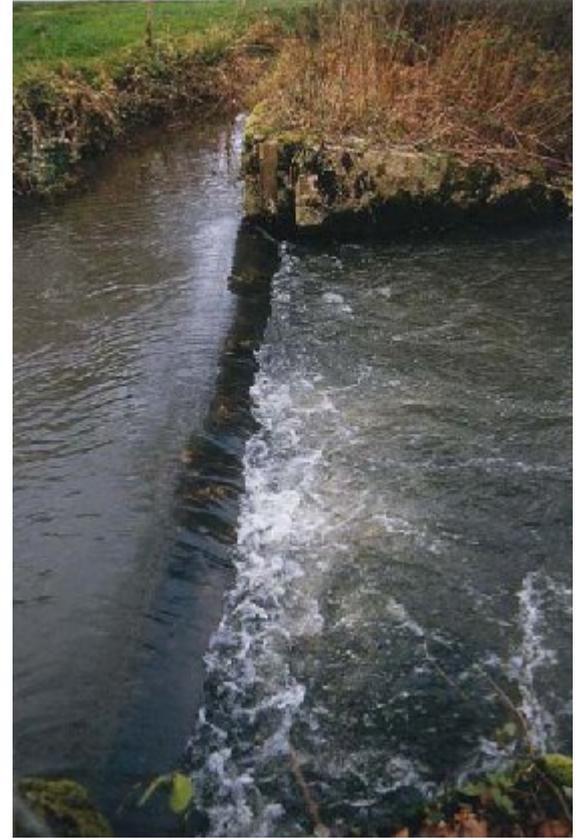
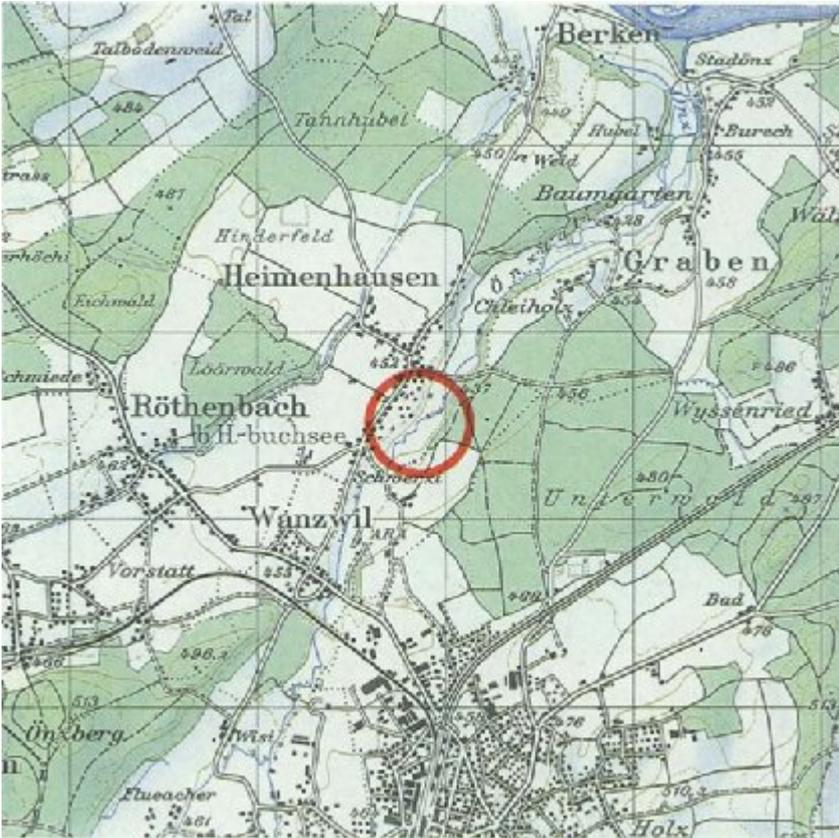
Derartige Blockrampen können auch von Kleinfischen und anderen kleinen Wasserbewohnern überwunden werden.

Ce type de rampe en enrochement permet non seulement à la faune piscicole, mais également à de plus petits organismes aquatiques de franchir l'obstacle.

Oenz, Heimenhausen / BE

3 kleine Blockschwellen

3 petits seuils en enrochement



Steckbrief

Diese Schwelle in der Oenz war vor ihrer Sanierung mit einem Wehr versehen, welches jedoch seit langem nicht mehr funktionstüchtig war. Unterhalb des Wehres waren die Ufer stark ausgespült; die Mauern nur noch teilweise vorhanden. Die Schwelle ist zwar nur von geringer Höhe (80 cm); das Bauwerk wurde jedoch häufig von Aesten verstopft, so dass es vor der Sanierung nicht oder nur für grosse Forellen durchgängig war. Wie auf dem Plan ersichtlich, wurde das Wehr bei der Sanierung auf früherer Höhe erhalten, die Eisenteile wurden jedoch entfernt und die Uferböschungen mittels naturnaher

Bauweisen gesichert. Die Anlage wurde für alle Wassertiere durchgängig gestaltet, indem drei Blockschwellen aus Natursteinen eingebaut wurden. Indem die Schwellen nicht horizontal, sondern konisch mit Eintiefungen angelegt wurden, verbleibt auch bei Niedrigwasser genügend Wasser für den Fischaufstieg (Niedrigwasserrinne). Die Tiere können zudem über die Öffnungen an der Sohle in den nächsthöheren Bereich gelangen. Ein sehr gelungenes Beispiel, wie kleine Wanderhindernisse wieder durchgängig gemacht werden können!

Kosten

Allg. Baustelleneinrichtungen
Erdarbeiten
Gewässerkorrekturen
Unvorhergesehenes
Entschädigungen
Projekt, Bauleitung
TOTAL

Fr. 4'300.--
Fr. 1'475.--
Fr. 27'789.--
Fr. 3'336.--
Fr. 450.--
Fr. 5'650.--
Fr. 43'000.--

(Die Kosten wurden vom kantonalen Fischereinspektorat und vom Bund übernommen).

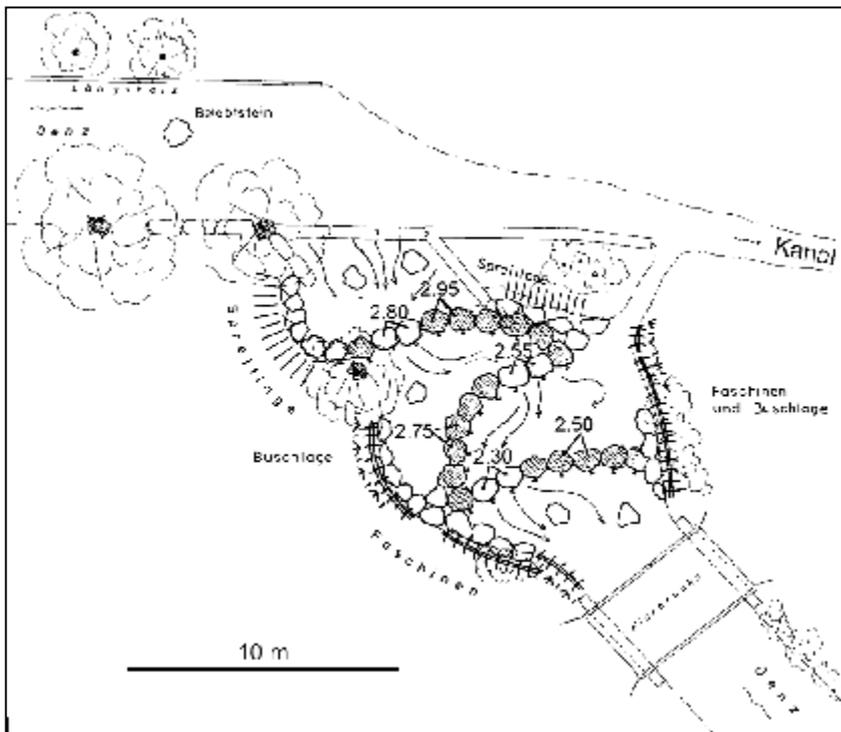
Condensé

Ce seuil de 80 cm n'avait plus d'utilité depuis longtemps et se trouvait souvent encombré par des branches d'arbres qui rendaient son franchissement possible que par les grandes truites. Lors d'un assainissement, la hauteur du seuil initial a été répartie en une succession de trois petits seuils en pierre naturelle pour

permettre le passage des poissons. On a pratiqué des brèches coniques dans ces seuils secondaires, créant ainsi un lit mineur. Les coûts de cette installation ont été supportés par l'Inspectorat cantonal de la pêche et la Confédération et se sont montés à 43'000.--.

Kontaktadresse:

Projektverfasser/Bauleitung
Scheidegger AG
Ingenieurbüro
Aarwangenstr. 41/43
4900 Langenthal
Tel. 062 / 922 35 52



Durch Abstufung der einzelnen Schwellen wurde eine Niedrigwasserrinne gestaltet, wodurch die Wassertiefe auch bei geringem Abfluss genügend gross ist.

En aménageant des passages surbais-sés dans les 3 seuils, on crée un lit mineur dont la profondeur permet la migration des poissons même lors de faibles débits.

Diese drei Blockschwellen können von allen Wasserbewohnern überwunden werden.

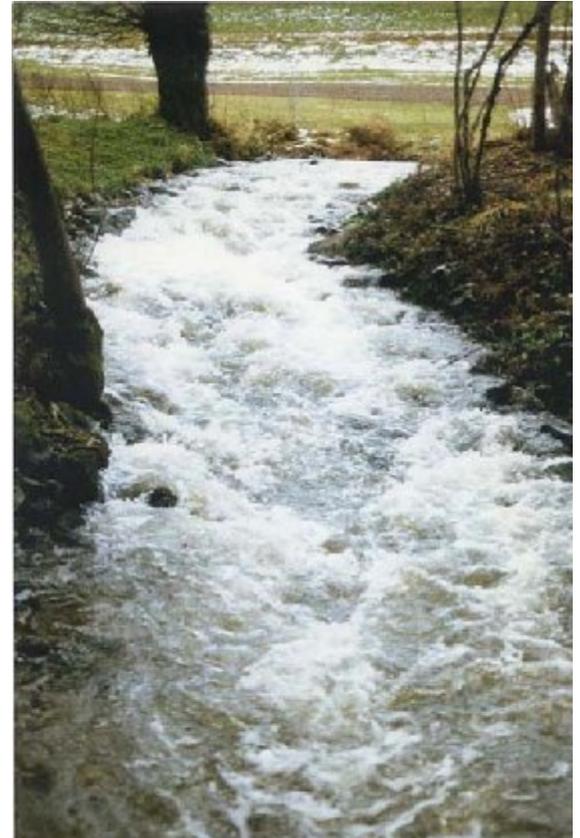
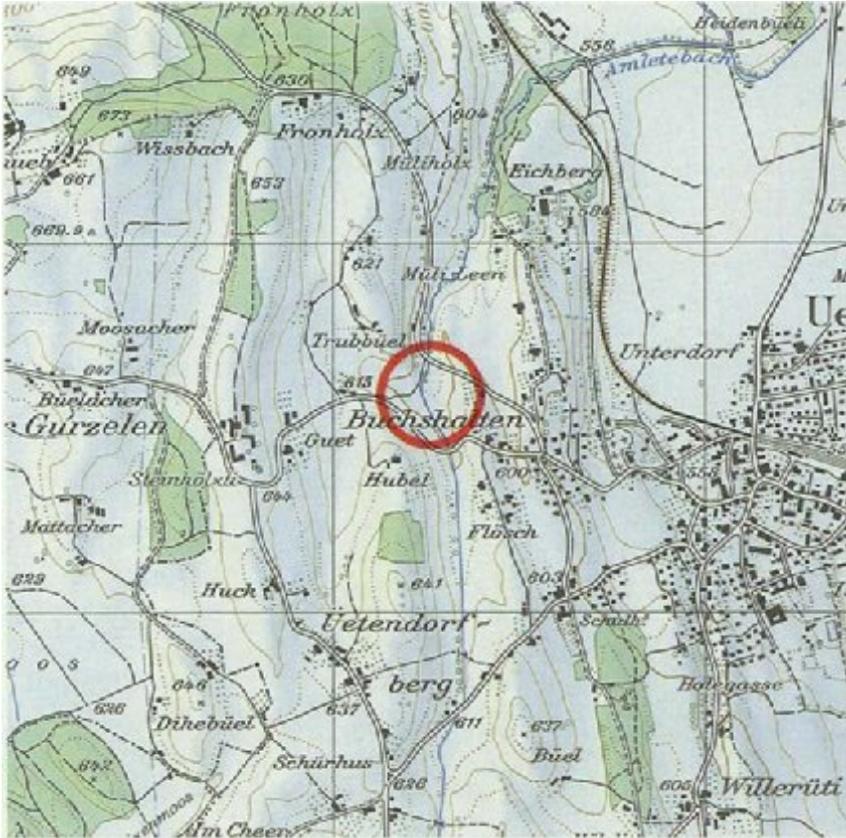
Ces trois seuils en enrochement peuvent être franchis par tous les organismes aquatiques.



Walebach, Uetendorf / BE

3 Blockrampen

3 rampes en enrochement



Steckbrief

Durch den Ablauf resp. die Nichterneuerung der Konzession einer ehemaligen Mühle bei Uetendorf wurde die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes betreffend der zur Wassernutzung erstellten Querbauten erforderlich. Da der Walebach viele der heute selten gewordenen Flusskrebse beherbergt und die Gemeinde Uetendorf an der Renaturierung des kanalisiertes Baches interessiert

siert war, beteiligten sich die Gemeinde sowie das Fischereiinspektorat am Projekt: Die drei Querbauten von 0.9 bis 2 m Höhe wurden mittels Blockrampen mit 7-10 % Gefälle fischgängig gestaltet, gleichzeitig wurde ein 190 m langer Bachabschnitt renaturiert (dies nicht im Zusammenhang mit der Wiederherstellung der Fischgängigkeit).

Kosten

Das gesamte Projekt kam auf Fr. 148'177.-- zu stehen. Die Kosten der drei Blockrampen beliefen sich dabei auf ca. 8'000.-- (unten), 17'000.-- (Mitte) bzw. 6'000.-- Franken (oben). Die Erbgemeinschaft übernahm davon Fr. 15'808.-- in Form von Abtreten von Land

für die Bachrenaturierung; die restlichen Kosten wurden von der Gemeinde Uetendorf und dem Kanton getragen. Dieses Projekt zeigt auf, wie zwei verschiedene Anliegen dank guter Koordination allen Beteiligten Vorteile bringen können.

Condensé

A l'échéance de la concession d'un moulin sur le Walebach, le libre-passage des poissons devait être rétabli. Trois constructions transversales de 0.9 à 2 m de hauteur ont été remplacées par des

rampes en enrochement inclinées à 7-10%. La commune d'Uetendorf et l'Inspectorat cantonal de la pêche ont participé au projet car le Walebach, bien que fortement canalisé, héberge un grand

nombre d'écrevisses à pattes rouges aujourd'hui devenues rares. Parallèlement, une section de rivière de 190 m de long a été renaturalisée. Le projet entier est revenu à Fr. 148'177.--; le coût des trois rampes seules s'est élevé entre Fr.

6'000.-- et Fr. 17'000.--. Les héritiers de l'ancien moulin ont pris Fr. 15'808.-- à leur charge sous la forme d'une cession de terrain pour la renaturalisation de la rivière; le reste a été supporté par la commune et le Canton.

Kontaktadresse:

Projektverfasser/Bauleitung
M. Bühler & P. Dällenbach
Ingenieur- und Vermessungsbüro
Höchhausweg 8
3612 Steffisburg
Tel. 033 / 437 46 37
033 / 437 50 85



Früher verlief der Walenbach auch unterhalb dieser Strecke kanalisiert in einem Betonhalbschalenkanal...

Le Walenbach était jadis un canal uniforme s'écoulant vers un tronçon pris dans une enveloppe de béton...



... heute kann er auf einer Teilstrecke von 190 m wieder mäandrieren. Eine Schussrinne wurde gleichzeitig durch eine Blockrampe ersetzt.

...il peut aujourd'hui se déployer sur une plus grande largeur et alterner son cours en fonction du débit sur un tronçon de 190 m. Une rigole plate en béton a été remplacée en aval du pont par une rampe en enrochement.

Coûts

Les coûts des mesures de compensations écologiques ont été estimés comme suit:

- Assainissement de l'embouchure de la Tana dans la Sarine : Fr. 60'000.--

- Restauration d'un secteur canalisé du cours inférieur de la Tana sur une distance de 250 m : Fr. 280'000.--
- Autres améliorations ponctuelles de la morphologie de la rivière: Fr. 18'000.--

Steckbrief

Die EEF Grandvillard plant, in Grandvillard ein KWK namens St-Anne zu errichten. Eine Fischaufstiegshilfe erwies sich als nicht notwendig, da die Tana direkt oberhalb des KWK natürliche, nicht-fischgängige Abstürze aufweist. Da die Auswirkungen des geplanten KWK hauptsächlich den aquatischen Lebensraum

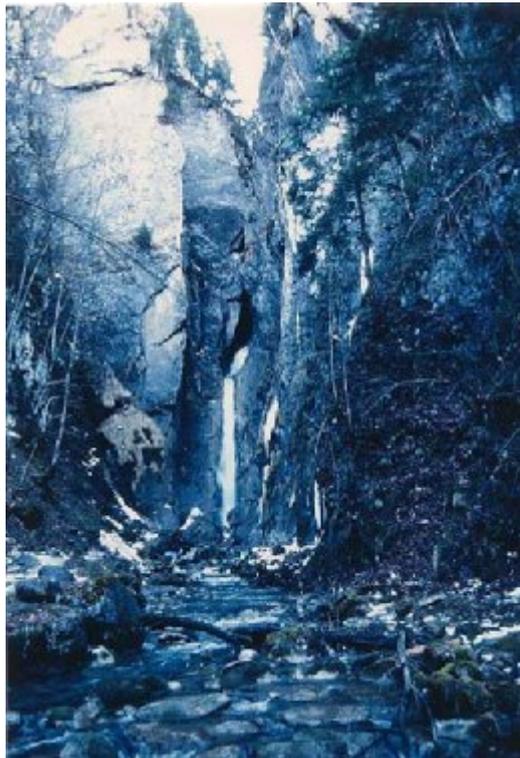
betreffen, wurden diesbezügliche Kompensationsmassnahmen ausgearbeitet: Die Sanierung des Mündungsbereiches wird dabei auf Fr. 60'000.--, Morphologieverbesserungen im Bereich einer Brücke auf Fr. 18'000.-- und die Renaturierung eines kanalisierten Abschnitts auf Fr. 280'000.-- zu stehen kommen.

Adresses utiles:**Projet /Coordination**

GIC
Bernard Müller SA
Rue de Vevey 96, cp 343
1630 Bulle
Tel. 026 / 912 51 87 ou 912 11 34

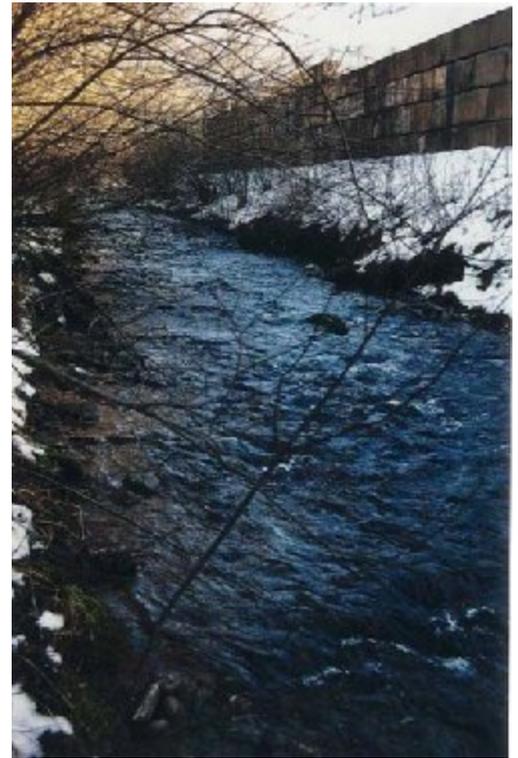
Centrale hydraulique

EEF
M. B. Comte
Président de la Commission du projet
1666 Grandvillard
Tel. 026 / 921 30 12



Vue de l'obstacle naturel infranchissable situé en amont de la centrale.

Oberhalb des KWK befindet sich ein unüberwindbares Wanderhindernis.



Un tronçon canalisé de la Tana sera revitalisé comme mesure de compensation.

Als Kompensationsmassnahme wird ein kanalisierter Abschnitt der Tana renaturiert werden.

WISSENSWERTES ÜBER PLANUNG UND BAU VON FISCHAUFSTIEGSHILFEN

	Seite
Gesetzliche Situation/Bewilligungen	78
Finanzierungshilfen	80
Kenndaten von Fischaufstiegshilfen	82
Checkliste für Planung und Bau	92
Kosteneinsparungen	94
Adressen	98
Literaturhinweise	101
Publikationsliste DIANE	

CE QU'IL FAUT SAVOIR SUR LA PLANIFICATION ET LA CONSTRUCTION D'UN DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT

	page
Lois et autorisations nécessaires	79
Aides au financement	81
Données principales des dispositions de franchissement	83
Check-list pour la planification et la construction	93
Economies des frais	96
Adresses	98
Littérature	101
Publications DIANE	

GESETZLICHE SITUATION/BEWILLIGUNGEN

Informationen über weitere gesetzliche Vorgaben und über das Bewilligungsverfahren: Handbuch 1997, Kleinwasserkraftwerke (s. Literaturliste DIANE).

Im Bundesgesetz über die Fischerei vom 21. Juni 1991 (SR 923.0) wird vorgeschrieben, dass bei einer Wassernutzung anhand geeigneter Massnahmen die freie Fischwanderung sicherstellt werden muss.

Diese Vorschrift ist Bestandteil der fischereirechtlichen Bewilligung, welche durch die kantonalen Fischerei-Fachstellen bei technischen Eingriffen in einem Gewässer erteilt werden muss (Artikel 8). Das Gesetz unterscheidet zwei Fälle:

- 1) **Neuanlagen** = Neukonzession (dabei gelten Anlagen, die erweitert, wieder instand gestellt werden oder eine neue Konzession ohne bauliche Veränderungen anstreben, als Neuanlagen):

Die Errichtung einer Anlage, welche die freie Fischwanderung sicherstellt, ist **obligatorisch** (Artikel 9).

In diesem Falle wird dem Planer eines Kraftwerkprojektes empfohlen, von sich aus und von Anfang an eine Fischaufstieghilfe zu projektieren und den Behörden vorzustellen, da dadurch Einsparungen, welche das Projekt verzögern, vorgebeugt werden kann (s. auch die Kapitel Finanzierungshilfen, Checkliste für Planung und Bau).

- 2) **Bestehende Anlagen** (welche nicht verändert werden):

Die Errichtung einer Fischaufstieghilfe wird angeordnet, soweit diese Massnahme **wirtschaftlich tragbar** ist (Artikel 10).

In diesem Falle wendet sich die zuständige kantonale Behörde an den Besitzer des KWK und stellt ihre Bedingungen, welche diskutiert werden können.

Neben den fischereirechtlichen Bewilligungen sind beim Bau einer Fischaufstiegsanlage oft noch andere Bewilligungen erforderlich, von denen nachfolgend nur einige aufgelistet sind:

- Wasserbauliche Bewilligung
- Bewilligung im Bereich des Gewässerschutzes
- Baupolizeiliche Bewilligung
- Bewilligung für Rodungsarbeiten
- Bewilligung im Bereich Naturschutz und Raumplanung

Es gibt Ausnahmesituationen, bei denen der Bau einer Fischaufstieghilfe nicht notwendig ist. Derartige Situationen sind jedoch relativ selten und **können** bei folgenden Fällen auftreten:

- Die Anlage befindet sich in unmittelbarer Nähe (ober- oder unterhalb) eines **natürlichen Wanderhindernisses** für die Fische (s. Beispiel Grandvillard an der Tana, S. 74).
- Die Anlage liegt **höher als 1'700 m ü.M.** oder an einem Gewässer, welches **natürlicherweise kein Fischgewässer** ist (häufig Gewässer mit grossem Gefälle über 15 %) (Artikel 32 des Gewässerschutzgesetzes SR 814.20).

Wichtig:

Gewässer, welche heute aufgrund **schlechter Wasserqualität** keine Fischfauna beherbergen sowie Kraftwerke, die sich in unmittelbarer Nähe von **künstlichen Wanderhindernissen** befinden, fallen **nicht** in die Kategorie der Ausnahmen.

LOIS ET AUTORISATIONS NECESSAIRES

Informations sur d'autres dispositions légales et sur les procédures d'autorisation: Manuel 1997, petites centrales hydrauliques (voir liste publications DIANE).

C'est la loi fédérale sur la pêche du 21 juin 1991 (SR 923.0) qui prescrit en cas d'utilisation de la force hydraulique la construction de dispositifs assurant la libre migration du poisson.

Cette exigence fait partie de l'autorisation relevant du droit de la pêche que doit accorder l'autorité cantonale compétente en matière de pêche pour les interventions techniques dans les eaux (article 8). Cette loi distingue deux cas:

- 1) Pour une **nouvelle installation** (nouvelle concession, *un renouvellement de concession est assimilé à une nouvelle installation même sans modifications de l'ouvrage*):

L'aménagement d'un dispositif assurant la libre migration du poisson est **obligatoire** (article 9).

Dans ce cas, et afin d'éviter des oppositions qui retardent la procédure, il est conseillé à l'auteur du projet de proposer spontanément et pendant la phase d'élaboration du projet un dispositif de franchissement (voir check-list et aides financières).

- 2) Pour une **installation existante** (ne subissant aucune modification):

L'aménagement d'un dispositif assurant la libre migration du poisson est imposée si cette mesure est **économiquement supportable** (article 10).

Dans ce cas c'est l'autorité cantonale compétente qui s'adresse au propriétaire de l'installation et pose un certain nombre d'exigences qui peuvent être discutées.

En plus de l'autorisation relevant du droit de la pêche d'autres autorisations sont

souvent nécessaires lors de la construction d'un dispositif de franchissement pour les poissons. La liste n'est ici qu'indicative:

- autorisation dans le domaine de la correction des cours d'eau
- autorisation en matière de protection des eaux
- autorisation en matière de police des constructions
- autorisation en matière de défrichement des forêts et d'essartage
- autorisation en matière d'aménagement du territoire et de protection de la nature

Il y a des exceptions où un dispositif de franchissement n'est pas nécessaire. Ces situations sont relativement rares et **peuvent** intervenir dans les cas suivants:

- L'installation se trouve aux abords immédiats (en amont ou en aval) d'un **obstacle naturel infranchissable** aux poissons (voir exemple de la Tana à Grandvillard, page 74).
- L'installation se situe à une **altitude supérieure à 1700 m** ou dans une eau **naturellement non piscicole** (souvent pente du cours d'eau élevée dépassant 15 %) (article 32 de la loi fédérale sur la protection des eaux SR 814.20).

Important:

N'entre pas dans la catégorie des exceptions un cours d'eau qui en raison de la **qualité des eaux** est aujourd'hui non piscicole ainsi que l'existence aux abords immédiats de l'installation projetée d'un obstacle infranchissable **artificiel**.

FINANZIERUNGSHILFEN

Kantone

Wie eine Umfrage bei mehreren Kantonen ergeben hat, wird die finanzielle Unterstützung für den Bau von Aufstiegshilfen sehr unterschiedlich geregelt. Dabei ist die Vergabe von Unterstützungsbeiträgen von verschiedenen Umständen abhängig (Konzessionserneuerung, neue Konzession, Verbesserung der Durchgängigkeit aufgrund der geplanten Massnahmen etc.). Zusammenfassend kann folgendes ausgesagt werden:

- Bei den meisten Kantonen wird die Erteilung von Subventionen im Einzelfall geprüft, ohne dass ein Schlüssel für die Vergabe solcher Gelder vorhanden ist.
- Im Kanton Bern wurden von der Volkswirtschaftsdirektion und der Bau-,

Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern Richtlinien über die Behandlung von Kleinwasserkraftwerken erlassen. Darin wird u.a. festgelegt, welche Kosten ein Konzessionär an die Baukosten einer Fischaufstiegshilfe zu leisten hat und welche Beiträge allenfalls vom Kanton entrichtet werden.

- Im Kanton Aargau besteht kein Schlüssel für eine Erteilung von Finanzierungsbeiträgen an derartige Anlagen. Für allfällige finanzielle Beiträge wird die Ausarbeitung eines detaillierten Projektes verlangt. Dieses wird vom Kanton bezüglich Finanzierungsbeiträge geprüft. Bei grösseren Projekten tritt der Kanton als Bauherr auf.

Bund

BUWAL: Beiträge an gewässerökologische Massnahmen:

Die Subventionspraxis des Bundes wird in Artikel 12 des am 1.1.1994 in Kraft getretenen Fischereigesetzes (BGF) geregelt. Darin wird festgehalten, dass der Bund Finanzhilfen u.a. für *Massnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Wassertiere sowie zur lokalen Wiederherstellung zerstörter Lebensräume* gewähren kann. Gleichzeitig wird darin festgelegt, dass der Bund in der Regel Finanzhilfen an Dritte nur gewährt, wenn die Kantone entsprechend ihrer Finanzkraft ebenfalls einen Beitrag gewähren.

Beitragspflichtig sind dabei Projekte zur Verbesserung und lokalen Wiederherstellung von Lebensräumen, u.a. die Auf-

hebung von Hindernissen für die Fischwanderung (Durchgängigkeit im Längsverlauf und Vernetzung zwischen Haupt- und Seitengewässer).

Nicht beitragspflichtig sind u.a. Massnahmen, die für Neuanlagen im Rahmen der Bewilligung technischer Eingriffe (Art. 8 und 9 des BGF) oder für bestehende Anlagen (Art. 10 BGF) zum Schutz der Fischerei verlangt werden und nach dem Verursacherprinzip zu regeln sind. Vorbehalten bleiben Massnahmen bei bestehenden Anlagen, wenn eine Verbesserungsmassnahme für den Betreiber der Anlage nicht mehr tragbar ist.

Subventionsgesuche an den Bund sind jeweils vom betreffenden Kanton, nicht aber von Privatpersonen einzureichen.

BEW: Beiträge im Rahmen der Förderung von KWK:

Das Bundesamt für Energiewirtschaft richtet Beiträge an Vorstudien für KWK

aus, und es unterstützt finanziell die Ausführung von Pilot- und Demonstrationsanlagen (einschliesslich der Fischaufstiegsanlagen).

Vorgehen

Aufgrund der kantonal wie auch je nach Projekt sehr unterschiedlichen Regelungen kann kein standardisiertes Vorgehen angegeben werden. Wir empfehlen jedoch eine möglichst frühzeitige Kontaktaufnahme mit den kantonalen

Amtsstellen (Adressen s. S. 98 ff.), welche diesbezüglich detaillierte Auskünfte geben sowie Kontakte vermitteln können (Fischereivereine, Interessenverbände etc.).

AIDES AU FINANCEMENT

Cantons

Une enquête dans plusieurs cantons a démontré que les soutiens financiers pour la construction de dispositifs de franchissement étaient réglementés très différemment. L'octroi de subventions dépend de la situation (renouvellement de concession, nouvelle concession, amélioration des possibilités de franchissement liées à des mesures prévues etc.). En résumé, il peut être retenu les points suivants:

- Dans la plupart des cantons, l'octroi de subventions fait l'objet d'une étude propre à chaque dossier sans que des règles communes dans la prise de décision puissent être mis en évidence.
- La Direction de l'Economie Publique et la Direction des Travaux publics, des

Transports et de l'Energie du Canton de Berne ont édicté des directives pour le traitement des petites centrales hydrauliques. Elles fixent - entre autres - quelles sommes les concessionnaires doivent prendre en charge sur le coût total de construction d'un dispositif et ce que le Canton peut éventuellement couvrir.

- Dans le canton d'Argovie, il n'existe aucune règle pour l'octroi d'aides au financement de ces ouvrages. Un dossier détaillé est demandé pour l'obtention d'aides financières, qui sera examiné par les services cantonaux compétents. Pour de plus gros projets, le canton est lui-même le maître d'ouvrage.

Confédération

OFEPF: Contribution pour les mesures de protection des eaux:

La pratique des subventions fédérales est réglementée par l'article 12 de la Loi sur la Pêche (LPê) entrée en vigueur le 1^{er} janvier 1994. Il y est spécifié que *la Confédération peut allouer des aides financières entre autres pour les mesures visant à améliorer les conditions de vie de la faune aquatique et à reconstituer localement les biotopes détruits*. L'alinéa 3 de ce même article précise que, *en principe, la Confédération n'alloue une aide financière à des tiers que si le Canton en accorde une lui-même, en fonction de sa capacité financière*.

Une aide financière doit être allouée pour des projets visant à améliorer et à reconstituer localement des biotopes,

comme par exemple la suppression d'obstacles à la libre-migration des poissons (déplacement libre tout le long du cours d'eau et accès aux affluents)

Aucune aide financière ne doit être allouée lors de mesures exigées pour la protection des poissons dans le cadre d'une autorisation pour des interventions techniques concernant une nouvelle installation (art. 8 et 9 LPê) ou une installation existante (art. 10 LPê), et qui découlent du principe de causalité. Pour des installations existantes, *ces mesures doivent toutefois être économiquement supportables* pour l'exploitant.

Les demandes de subventions à la Confédération doivent chaque fois être formulées par le Canton et non par une personne privée.

OFEN: Contribution dans le cadre de mesures d'encouragement de petits centrales hydrauliques:

L'Office fédéral de l'énergie accorde des contributions à des études préliminaires

et soutient financièrement la réalisation d'installations pilotes ou de démonstration (y inclus les dispositifs de franchissement pour poissons).

Procédure

Au vu de la disparité des réglementations cantonales et de leur application différente d'un projet à l'autre, il est impossible de formuler une procédure standardisée. Nous recommandons une prise de contact rapide avec les services

cantonaux concernés (voir notre liste d'adresses), qui pourront donner des renseignements détaillés et d'autres contacts (associations de pêcheurs, groupes d'intérêts etc.).

ÜBERSICHT ÜBER DIE GEBRÄUCHLICHSTEN FISCH-AUFSTIEGSANLAGEN BEI KWK

Einleitung

Wie aus den dargestellten Beispielen hervorgeht, kennt man heute verschiedene Methoden, um ein Wehr eines KWK für Fische und Kleinlebewesen durchgängig zu gestalten. Dabei gibt es keine "schlechte" und "gute" Grundtypen solcher Anlagen. Deshalb wird im folgenden auch darauf verzichtet, diese Anlagen in "technische" und "naturnahe" Bauweisen einzuteilen. Diese beiden Bauweisen werden heute oft miteinander kombiniert, und auch ein vollkommen naturnahes Bauwerk kann nicht funktionieren, wenn es falsch angelegt ist oder nicht unterhalten wird. Die Wahl der zu erstel-

lenden Anlage hängt von verschiedenen Faktoren ab (zur Verfügung stehendes Land, Dotationswassermenge, Höhenunterschied etc.) und muss deshalb von Fall zu Fall beurteilt werden. Ideal ist sicher ein möglichst naturnahes und dem Hauptgewässer nachempfundenes Umgehungsgewässer, das gut durchströmt wird und dessen Eingang optimal angelegt ist. Die Namensgebung der verschiedenen Anlagen ist heute nicht einheitlich; im folgenden wird auf die üblichen Bezeichnungen zurückgegriffen (viele Angaben stammen aus der auf S. 101 zitierten Literatur).

Grundsätzliches

Es gibt verschiedene Grundsätze, die für das Funktionieren einer Aufstiegshilfe erfüllt sein müssen. Auch die bestkonzipierteste und gut durchströmte Anlage kann beispielsweise nicht funktionieren, wenn die Fische ihren Eingang nicht finden. Deshalb müssen bei der Planung einer solchen Anlage neben der Detailplanung folgende Punkte speziell berücksichtigt werden:

1. Der Eingang der Anlage muss vom aufsteigenden Fisch gefunden werden können. Dabei gelten folgende Grundsätze:
 - Der Fischaufstieg sollte entlang der Ufer angelegt werden (Ausnahme: Turbinenhaus in Gewässermitte)
 - Die Anlage muss an jenem Ufer, an dem die grössere Strömung herrscht, plaziert werden (Prallufer resp. Kraftwerksseite)
 - Der Eingang ist direkt unterhalb der von den Turbinen bzw. vom Wehr erzeugten turbulenten Strömungszonen anzulegen.

2. Es muss eine genügend grosse und richtig plazierte Lockströmung vorhanden sein, welche den Fisch zur Anlage lenkt.

3. Die Fliessgeschwindigkeit darf in der Anlage bestimmte Werte nicht überschreiten. Können ausgewachsene Forellenartige bis 2 m/s bewältigen, gelten für andere Arten, Jungfische und Kleinlebewesen Grenzwerte von 1 m/s. Diese Geschwindigkeit lässt sich mit einfachen Messgeräten rasch feststellen und kann oft mit relativ einfachen Massnahmen nach unten korrigiert werden (z.B. Einbringen einer rauhen Sohle).

Grundsätzlich sollte für solche Fragen frühzeitig der Kontakt mit der zuständigen Fischereibehörde gesucht werden.

SURVOL DES DISPOSITIFS LES PLUS REPANDUS POUR DES PETITES CENTRALES HYDRAULIQUES

Introduction

Comme on l'a vu dans les exemples présentés précédemment, on peut recenser différentes méthodes pour rendre le barrage d'une petite centrale hydraulique franchissable pour les poissons et autres petits organismes aquatiques. Aucun type de dispositif n'est pire ou meilleur qu'un autre. Nous ne voulons pas ranger les différents ouvrages dans les catégories "construction technique" et "construction de type naturelle". Aujourd'hui, ces alternatives sont le plus souvent combinées, et un dispositif aménagé de façon naturelle peut être inutilisable s'il n'est pas bien

placé ou mal entretenu. Le choix du type de dispositif dépend de différents facteurs (terrain à disposition, débit de dotation, hauteur de seuil etc.) et doit être étudié pour chaque cas. La solution idéale est certainement un canal de contournement aménagé de la façon la plus naturelle possible en s'inspirant du cours d'eau principal, par lequel s'écoule une quantité d'eau suffisante et dont l'entrée est placée judicieusement. La dénomination des différents dispositifs n'est pas encore rigoureuse: dans le tableau qui suit, les termes utilisés proviennent de nos références bibliographiques.

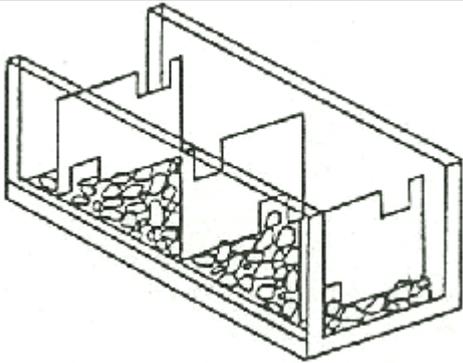
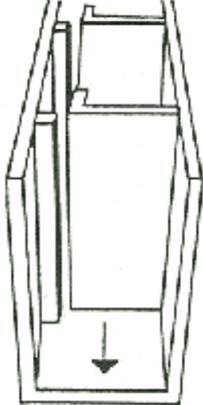
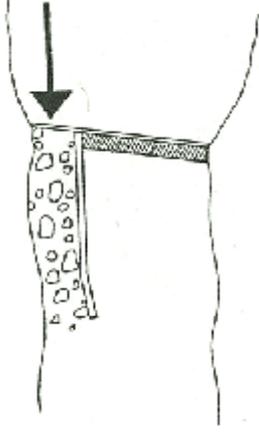
Principes utiles

Certains principes doivent être respectés lors de la construction d'un dispositif de franchissement pour les poissons. Par exemple, une passe aménagée très naturellement et conçue astucieusement n'est d'aucune utilité si les poissons ne parviennent pas à localiser son entrée. Le respect des points suivants lors de la planification permettent d'éviter ce genre de problèmes:

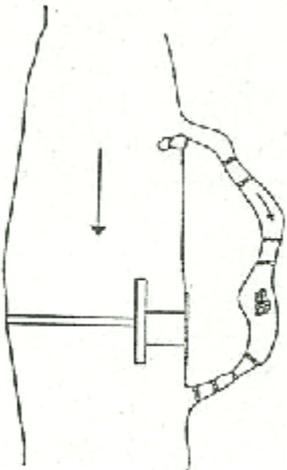
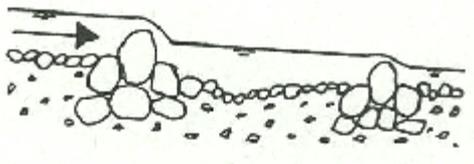
1. L'entrée du dispositif doit impérativement pouvoir être localisée par les poissons. Certains principes doivent pour cela être respectés:
 - L'embouchure doit se trouver sur une des rives (à l'exception des centrales ayant leurs turbines au milieu du cours d'eau).
 - L'embouchure du dispositif doit se trouver sur la rive où le courant est le plus fort. (sur la rive concave (zone d'érosion) resp. sur le côté de la centrale)
 - L'embouchure doit être placée directement après les turbines, dans leur zone de turbulences où le courant est important.

2. Il est important de créer un courant d'attrait judicieusement orienté permet-tant d'attirer les poissons vers l'entrée de la passe.
3. La vitesse d'écoulement de l'eau dans la passe ne doit pas dépasser certaines limites. Si certaines truites adultes peuvent remonter un courant de 2 m/s, la limite pour les jeunes poissons et autres petits organismes aquatiques est de 1 m/s. Ces valeurs se laissent mesurer facilement à l'aide d'appareils simples et peuvent au besoin être diminuées par des mesures de détail (en rendant le lit plus rugueux par exemple).

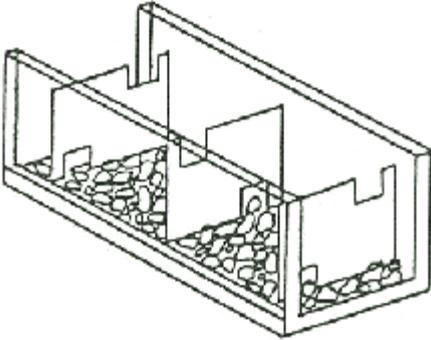
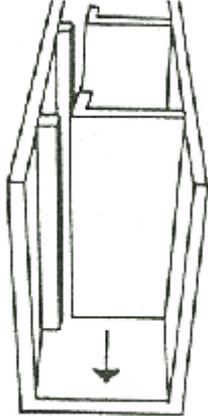
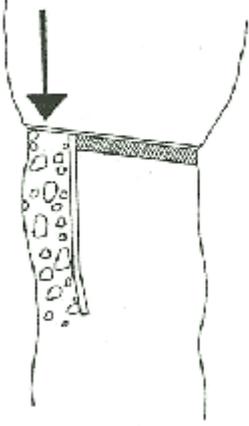
Pour ce genre de questions, il est important de chercher le plus rapidement possible conseil auprès des autorités compétentes en matière de pêche.

Typ		Prinzip
Beckenpass, Zwischenwände mit Kronenaus- schnitten und Schlupflöchern	 <p data-bbox="459 786 938 846">Beispiele: Montlingen, Diesbach, Gland, Leimiswil, Lotzwil</p>	<p data-bbox="994 349 1469 741">Fischtreppe aus Beton mit Zwischenwänden (meist aus Holz oder Beton), die versetzt angeordnete Öffnungen in Sohlhöhe wie auch an der Oberkante aufweisen (schwimmendes oder springendes Vorankommen ins nächste Becken). In die Sohle einbetonierte Steine können strömungsberuhigte Zonen schaffen. Noch besser ist das Einbringen einer Kiessohle, da diese neben der Strömungsreduktion zugleich einen Lebensraum für Kleinlebewesen darstellt.</p>
Vertical Slot Pass (= Schlitzpass)	 <p data-bbox="544 1346 852 1375">Beispiele: Suberg, Luzern</p>	<p data-bbox="994 891 1469 1227">Betonbau, dessen einzelne Becken durch Zwischenwände aus Holz oder Beton voneinander getrennt werden. Diese Wände weisen einen Schlitz auf (bei grösseren Anlagen zwei), der sich senkrecht über die ganze Wand von der Sohle bis zur Wasseroberfläche erstreckt. Die Sohle kann auf einfache Art mit Kies bestückt werden, was die Strömungsgeschwindigkeit herabsetzt und Lebensraum schafft.</p>
Fischrampe (Rauhgerinne)	 <p data-bbox="592 1883 804 1912">Beispiel: Madiswil</p>	<p data-bbox="994 1435 1469 1827">Die Fischrampe wird entlang des Ufers beim Wehr angeordnet. Der Aufstieg erfolgt nicht über eine Anzahl von Becken, sondern über eine flach angelegte Rampe. Diese ist meist mit Blöcken versetzt, wodurch die Fließgeschwindigkeit stark vermindert werden kann. Die Rampe kann Ruhe-zonen resp. einzelne Becken aufweisen ("Rauhgerinne-Beckenpass"); der Uebergang zur Fischtreppe bzw. zu einem Umgehungsgewässer ist deshalb fließend.</p>

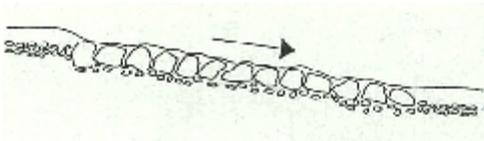
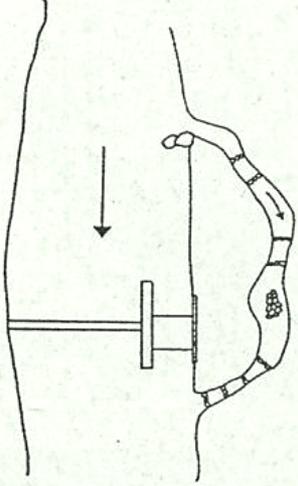
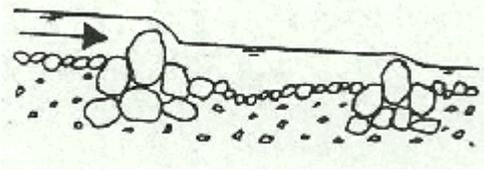
technische Kenngrößen (Richtwerte)	Vor- und Nachteile	Wirksamkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Stufenhöhe zwischen den Becken: 0.15 bis max. 0.25 m (je nach Fischespektrum) • Wassertiefe: > 0.6 m • Beckenlänge: >1.4 m • Beckenbreite: >1.0 m • Schlupfloch: >0.2 x 0.2 m • Kronenausschnitt: >0.2 x 0.2 m • Neigung : < 10 % • Abfluss > 80 l/s 	<p>Bei starkem Geschwemmsel-eintrag grosse Verstopfungsgefahr der Schlupflöcher (regelmässige Kontrollen und Unterhaltsarbeiten notwendig). Kleiner Platzbedarf und geringe Dotationswassermenge erforderlich.</p>	<p>Durch das Einbringen von Kies und dem Vorhandensein von Schlupflöchern wird auch leistungsschwächeren Tieren der Aufstieg ermöglicht.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Stufenhöhe zwischen den Becken: 0.15 bis max. 0.25 m (je nach Fischespektrum) • Wassertiefe: >0.5 m • Beckenlänge: >1.9 m • Beckenbreite: >1.2 m • Schlitzbreite: >0.17 m • Neigung : < 10 % • Abfluss > 80 l/s 	<p>Die Gefahr des Verstopfens der Anlage ist gering; der Unterhalt ist dadurch weniger arbeitsintensiv.</p>	<p>Da sich der Schlitz über die gesamte Zwischenwand erstreckt, kann er in beliebiger Wassertiefe überwunden werden. Durch die Kiessohle können auch Kleintiere von Becken zu Becken gelangen. Der Schlitzpass wird heute als beste der rein technischen Anlagen eingestuft.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Neigung: < 10 % • Breite: > 1.5 m • Abfluss ca. 70-100 l/s pro m Breite • Der Abfluss muss zwischen den Steinen erfolgen; ein abgelöster Ueberfallstrahl ist zu vermeiden 	<p>Kostengünstig, eignet sich insbesondere für den nachträglichen Einbau an bestehenden Wehren von bis zu ca. 3 m Höhe. Relativ geringer Unterhalt notwendig; gute Selbstreinigung bei Hochwasser.</p>	<p>Im Lückensystem der Steine können sich auch wenig schwimmfähige Fische sowie Kleinlebewesen aufhalten bzw. aufsteigen.</p>

Typ		Prinzip
Blockrampe	 <p data-bbox="491 808 903 869">Beispiele: Möhlin, Heimenhausen, Uetendorf</p>	<p data-bbox="975 331 1469 786">Blockrampen (auch Sohlrampen genannt) erstrecken sich über die gesamte Gewässerbreite. Sie werden in Fällen errichtet, bei denen bei grösserem Gefälle die ganze Gewässerbreite auf möglichst kurzer Länge fischgängig ausgebaut werden soll. Derartige Rampen werden möglichst rauh gestaltet, wobei insbesondere geschüttete und aufgelöste Bauweisen angewendet werden. In eine derartige Rampe können Becken eingefügt werden ("aufgelöste Blockrampe"); der Uebergang zu einem Beckenpass ist fliessend.</p>
Umgebungsgewässer	 <p data-bbox="507 1413 890 1473">Beispiele: Kleindietwil, Wildeg, Thierachern</p>	<p data-bbox="975 904 1469 1391">Ein Wanderhindernis wird mit Hilfe eines möglichst naturnah gestalteten Gewässers relativ weitläufig umgangen. Ein Umleitungsbach verläuft als eigenständiges Fliessgewässer ausserhalb des Hauptflussquerschnittes. Anzustreben ist eine grösstmögliche Aehnlichkeit mit dem Hauptgewässer bezüglich Sohle, Neigung, etc. Die Gestaltungsmöglichkeiten richten sich u.a. nach dem zur Verfügung stehenden Terrain, der Hochwasserbelastung und der vorhandenen Fischfauna. Das Gewässer kann beispielsweise durch den Einbau von niedrigen Schwellen, kleinen Rampen etc. verkürzt werden.</p>
Steinschwellen	 <p data-bbox="555 1951 847 1989">Beispiel: Heimenhausen</p>	<p data-bbox="975 1509 1469 1839">Feste Wehre, aber auch Querbauten, die aufgrund der Aufgabe der Nutzung nicht mehr erforderlich sind, können bei geringer Höhendifferenz durch den Einbau zusätzlicher Querschwellen wieder fischgängig gemacht werden. Steinschwellen bestehen aus aneinandergesetzten Natursteinen. Durch eine Bauweise mit Lücken bleibt eine durchgehende Sohle mit Zwischenräumen erhalten.</p>

technische Kenngrößen (Richtwerte)	Vor- und Nachteile	Wirksamkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Wassertiefe: > 30 cm • Gefälle < 10 % • Sohle aus mindestens 20 cm dicken Schicht von faust- bis kopfgrossen Steinen • bei Gefahr zur geringer Abflussmengen (Austrocknen der Rampe): Schaffen einer Niedrigwasserrinne • möglichst mehrlagiger Ausbau von losen ins Gewässer eingebrachten Steinen 	<p>Vielfältige Strömungsstrukturen durch einen unregelmässigen Rampenaufbau. Kostengünstig; geringer Unterhaltsbedarf. Lockere Blockrampen sind zudem sehr elastisch: Steinumlagerungen sind nicht nur möglich, sondern sie tragen zur Stabilisierung des Bauwerkes bei; Fehlstellen werden dadurch automatisch ausgebessert. Bei Niedrigwasserabflüssen besteht die Gefahr eines Trockenfallens der Rampe. Naturnahe Gestaltung und gute Einbindung in die Landschaft möglich.</p>	<p>Blockrampen sind für alle Wasserorganismen in beide Richtungen passierbar. Versuche haben gezeigt, dass die Fliessgeschwindigkeit in der Sohle bei verschiedenen Abflüssen relativ konstant (niedrig) bleibt, was sich insbesondere positiv für die sogenannten Fischnährtiere und Kleinfischarten auswirkt.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Höhendifferenz zwischen den einzelnen Stufen: < 0.2 m • Neigung < 5 % • Wassertiefe > 40 cm; einzelne Gumpen • Breite > 1.0 m 	<p>Bei vorhandenem Land äusserst kostengünstig. Bau im Trockenen möglich. Naturnahe und an die Umgebung angepasste Ausgestaltung möglich. Können auch bei bereits bestehenden Wehren problemlos integriert werden.</p>	<p>Gut angelegte Umgehungsgeässer sind die idealste Lösung für die Ueberwindung eines Hindernisses. Sie dienen nicht nur als Wanderstrecke, sondern auch als Lebensraum und teilweise gar als Laichstätten.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Höhe: < 0.25 m • Abfluss zwischen den Steinen, abgelösten Ueberfall vermeiden • Lücken zwischen den einzelnen Steinen 	<p>Besonders geeignet für die Schaffung der Fischgängigkeit bei kleinen festen Wehren oder zur Gewährleistung des Fischaufstiegs nach Aufgabe der Wassernutzung. Kostengünstig; geringer Unterhaltsbedarf.</p>	<p>Durch den Wasserstrom zwischen den einzelnen Steinen bleibt eine durchgängige Natursohle erhalten. Deshalb kann dieser Anlagetyp von den meisten Wasserorganismen überwunden werden.</p>

Type		Principe
<p>Passé à bassins successifs, Parois de séparation avec échancrures et orifices noyés (Echelle à poissons)</p>	 <p>Exemples: Montlingen, Diesbach, Gland, Leimiswil, Lotzwil</p>	<p>Echelle à poissons avec parois de séparation latérales (en bois ou en béton) comportant une échancrure sur le bord supérieur et un orifice noyé décentrés et disposés en alternance. (Accès au bassin suivant en sautant ou à la nage). Des pierres prises dans le sol en béton créent des zones à faible courant. L'idéal est de recouvrir le sol avec du gravier pour créer des espaces vitaux pour les petits organismes, tout en réduisant la vitesse d'écoulement.</p>
<p>Passé à fentes verticales (vertical slot pass)</p>	 <p>Exemples: Suberg, Luzern</p>	<p>Construction en béton, dont les bassins sont séparés entre eux par des parois en bois ou en béton. Ces parois comportent une fente (deux pour de grosses installations) qui s'étend sur toute leur hauteur. Le lit de la passe peut être recouvert de gravier, ce qui ralentit la vitesse du courant et crée des espaces vitaux.</p>
<p>Canal latéral en enrochement</p>	 <p>Exemple: Madiswil</p>	<p>Le canal latéral en enrochement doit être construit le long d'une rive juste après l'ouvrage de retenue. Son franchissement ne se fait pas par une suite de bassins, mais par une rampe plate constituée de blocs, ce qui contribue à diminuer la vitesse d'écoulement de l'eau dans le canal. Par la disposition des blocs, il est possible d'aménager quelques zones de repos ou des bassins. La transition vers des particularités propres à une échelle à poissons ou un canal de contournement est relativement aisée.</p>

Dimensions et débit (Valeurs indicatives)	Avantages/ inconvénients	Efficacité
<ul style="list-style-type: none"> • Hauteur entre deux bassins: 0.15 à 0.25 m max. (suivant les espèces présentes) • Profondeur d'eau: >0.6 m • Longueur d'un bassin: >1.4 m • Largeur d'un bassin: >1.0 m • Orifice noyé: >0.2 x 0.2 m • Echancrure: >0.2 x 0.2 m • Pente: <10% • Débit > 80 l/s 	<p>Si l'apport de matières en suspension de la rivière est important, il y a un risque d'obstruction des orifices noyés. (entretien et contrôles réguliers nécessaires).</p> <p>Prend relativement peu de place et nécessite un débit de dotation relativement faible.</p>	<p>La couverture du sol par du gravier et la présence des orifices noyés au sol rendent possible la migration de petits organismes moins robustes</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Hauteur entre deux bassins: 0.15 à 0.25 m max. (suivant les espèces présentes) • Profondeur d'eau: >0.5 m • Longueur d'un bassin: >1.9 m • Largeur d'un bassin: >1.2 m • Largeur d'une fente verticale: >0.17 cm • Pente: <10% • Débit: >80 l/s 	<p>Le risque d'obstruction de la passe est très faible; son entretien en est facilité.</p>	<p>Comme les fentes verticales s'étendent sur toute la hauteur des parois latérales, le franchissement d'un bassin à un autre peut s'effectuer à n'importe quelle profondeur. La couverture du sol par une couche de gravier permet aux plus petits organismes de se déplacer entre les bassins. Les passes à fentes verticales sont les ouvrages purement techniques les mieux adaptés aujourd'hui.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Pente: <10% • Largeur: >1.5 m • Débit env. 70-100 l/s par mètre de largeur • Le débit doit s'écouler entre les blocs. Un courant trop fort au dessus des blocs doit être évité. 	<p>Peu coûteux, un canal latéral convient bien à l'assainissement d'un barrage existant jusqu'à env. 3 m de haut. Le dispositif demande relativement peu d'entretien, car les crues peuvent y exercer leur action nettoyante.</p>	<p>Les poissons qui ne sont pas d'excellents nageurs ou les plus petits organismes peuvent se tenir resp. se mouvoir dans le réseau plus calme formé par les espacements entre les blocs.</p>

Type		Principe
Rampe en enrochement		<p>A la différence d'un canal latéral, une rampe en enrochement s'étend sur toute la largeur du cours d'eau. Un tel dispositif est intéressant lorsqu'un cours d'eau doit être réaménagé pour le franchissement des poissons dans toute sa largeur sur un petit tronçon à forte pente. Le lit de la rampe doit être le plus rugueux possible, c'est pourquoi il est conseillé d'utiliser des gravats de construction. Ceux-ci peuvent être disposés de façon à créer des bassins. On rejoint alors l'idée d'une passe à poissons.</p>
Canal de contournement		<p>Un canal aménagé de la façon la plus naturelle possible permet aux poissons de contourner à plus ou moins grande distance un obstacle à leur migration sur le cours d'eau principal. Le canal de contournement doit être considéré comme un bras de la rivière, dont le lit et la morphologie s'apparentent à celle-ci. Les possibilités d'aménagement dépendent du terrain à disposition, de l'exposition aux crues et des espèces présentes dans le cours d'eau. La longueur du canal peut être diminuée par l'aménagement de seuils abaissés ou de petites rampes.</p>
Seuils en enrochement		<p>Les barrages fixes ou des constructions transversales qui ne sont plus d'une utilité indispensable peuvent être assainis pour le passage des poissons par la construction d'une suite de seuils transversaux en enrochement. La hauteur à surmonter ne doit toutefois pas être trop importante. Ces seuils sont créés par un entassement de pierres naturelles. En ayant soin de laisser suffisamment d'espace entre les blocs, on garantit aussi le libre-passage aux petits organismes vivant</p>
	Exemples: Möhlin, Heimenhausen, Uetendorf	
	Exemples: Kleindietwil, Wildegg, Thierachern	
	Exemple: Heimenhausen	

Dimensions et débit (Valeurs indicatives)	Avantages/ inconvénients	Efficacité
<ul style="list-style-type: none"> • Profondeur d'eau: >30 cm • Pente: < 10% • Substrat d'environ 20 cm d'épaisseur constitué de blocs entre 10 et 25 cm • Pour éviter un assèchement de la rampe lors de faibles débits, il faut aménager un lit mineur • La rampe doit comporter un maximum de couches de pierres librement disposées. 	<p>Conditions d'écoulement de l'eau très variées suivant l'aménagement de la rampe. Prix avantageux; entretien réduit. Les rampes doivent être malléables sous l'action du courant. Ces déplacements de pierres amènent une plus grande stabilité et corrigent naturellement des erreurs d'aménagement. En cas de débit faible, il y a un risque que d'assèchement de la rampe. Un aménagement naturel est aisé; bonne incorporation dans le paysage.</p>	<p>Les rampes en enrochement sont franchissables dans les deux sens par tous les organismes aquatiques. Comme des expériences l'ont montré, le courant aux abords du substrat reste relativement constant (et faible) pour différents débits, ce qui est positif pour les petits poissons et invertébrés aquatiques colonisant principalement cette zone.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Hauteur des petits seuils: < 0.2 m • Pente: < 5% • Profondeur d'eau: > 40 cm • Largeur: > 1 m 	<p>Très avantageux si le terrain est à disposition. Aménagement de façon naturelle et harmonisé au paysage aisé. Un canal de contournement peut être ajouté à un ouvrage de retenue existant sans aucun problème.</p>	<p>Un canal de contournement bien fait est la solution la plus parfaite pour permettre aux poissons de franchir un obstacle. Il offre, outre cette fonctionnalité, un espace vital, voire de frai, pour les poissons et autres organismes aquatiques. Il constitue ainsi une compensation partielle aux structures perdues du cours d'eau.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Hauteur: <0.25 m • Le courant doit passer entre les pierres pas au dessus. • Espaces entre les blocs formant le seuil 	<p>Particulièrement adapté pour le franchissement des petits barrages par les poissons ou pour l'assainissement d'ouvrages dont l'exploitation a été abandonnée. Bon marché; entretien réduit.</p>	<p>Grâce au faible courant maintenu entre les blocs du seuil, le substrat naturel du cours d'eau n'est pas interrompu et l'obstacle peut être franchi par tous les organismes.</p>

CHECKLISTE FÜR PLANUNG UND BAU EINER FISCHAUFSTIEGSHILFE

Fragen	Ziele	Arbeiten	Forderungen/Untersuchungen
--------	-------	----------	----------------------------

Grundlagen

Welche Fische kommen im Gewässer vor?	Grundlegende Charakteristiken der Aufstiegshilfe (Höhendifferenz zwischen den Becken, Dimensionen etc.)	Nachforschungen, evtl. Untersuchungen	Fischereifachstelle, Fischereivereine, evtl. spezialisiertes Büro
Typ der Fischaufstiegshilfe (Umgebungsgewässer, Beckenpass, Blockrampe, andere)?	Konkretisierung des Konzeptes	Nachforschungen, evtl. Untersuchungen	zur Verfügung stehendes Land, Besitzverhältnisse, evtl. spezialisiertes Büro
Grundlegende Möglichkeiten eines passenden Types einer Aufstiegshilfe			

Vorprojekt

Wie und wo wird die Fischaufstiegshilfe in die Anlage integriert?	Definitiver Entwurf der Anlage, Präsentation bei den zuständigen Aemtern (Vorprojekt)	Entwurf des Projektes	evtl. Einbezug eines spezialisierten Büros; Fischereifachstelle
Welche Kosten fallen an?	Finanzierung durch den Besitzer		
Wie kann die Fischaufstiegshilfe finanziert werden?	Evtl. Beteiligung Dritter, Finanzierungshilfen	Ueberregionale Bedeutung der Fischaufstiegshilfe / Einbezug der Anlage in Hochwasserschutzbauten	zuständige kantonale Fachstellen, Fischereivereine, Umweltschutzverbände
Grundlegende Möglichkeiten eines passenden Types einer Aufstiegshilfe			

Projekt

Wie wird das Projekt präsentiert?	Realisierung des definitiven Projektes	Plazierung der Fischaufstiegshilfe in der Anlage	Ingenieurbüro oder Eigenleistungen des Besitzers
Welche Bewilligungen müssen eingeholt werden?	Zustimmung des Projektes von Seiten der zuständigen Behörden	Exakte Masse (Neigung, Höhenunterschiede etc.), Dotationswassermengen, detaillierte Pläne	Ueberprüfung durch ein spezialisiertes Büro
Zustimmung zum Projekt seitens der zuständigen Fachstellen			

Arbeitsvergabe und -ausführung

Wie wird das Projekt realisiert?	Realisierung des Projektes	Anfertigung der Ausführungspläne, Arbeitsvergabe, Festlegung der Eigenleistungen des Besitzers, Planung, Ausführung der Arbeiten, Abrechnungen	Ingenieurbüro; Eigenleistungen
Bau der Fischaufstiegshilfe; Inbetriebnahme			

Abnahme der Anlage; Funktionskontrollen

Funktioniert die Fischaufstiegshilfe?	Funktionsüberprüfung der Anlage	Abnahme der Anlage durch die zuständige Fachstelle	zuständige Fachstelle (normalerweise Fischereifachstelle)
Funktioniert die Fischaufstiegshilfe?	Funktionsüberprüfung der Anlage	Aufstiegszählungen	Besitzer in Zusammenarbeit mit der Fischereifachstelle oder mit Fischereivereinen

CHECKLIST POUR LA PLANIFICATION ET LA CONSTRUCTION

Questions	Buts	Travaux	Demandes/études
-----------	------	---------	-----------------

Concept de base

Quelles espèces de poissons?	Caractéristiques de base du dispositif (hauteur entre bassins, dimensions des bassins)	Enquête, évent. étude	Service de la pêche, société de pêche, evtl. bureau spécialisé
Quel type de dispositif (canal de contournement, passe à bassins successifs, autres)?	Finaliser le concept de base	Enquête, évent. étude	Place à disposition, état de propriété, évent. bureau d'études
Décision de principe du type de dispositif de franchissement choisi			

Avant-projet

Comment le dispositif de franchissement est-il placé dans le terrain?	Esquisse définitive d'intention, présentation à l'autorisation compétente (demande préalable)	Esquisse du projet	Collaboration évent. Avec un bureau spécialisé; service de la pêche
Quels sont les coûts?	Autofinancement		
Quelles sont les possibilités de financement?	Participation évent. de tiers	Rôle supra-régional du dispositif de franchissement/incorporation de l'ouvrage à la lutte contre les inondations	Services cantonales spécialisés; ass. de pêche et de protection de l'environnement
Choix définitif du disposition de franchissement, viabilité économique			

Projet

Comment présenter le projet?	Réaliser le projet définitif	Calage du dispositif de franchissement au site	Bureau d'ingénieur ou prestation fournies par le propriétaire
Quelles sont les autorisations à solliciter?	Approbation du dossier par l'autorisation compétente	Dimensions exactes (hauteur de chute, volume des bassins), eau à disposition, plans en détail	Vérification par un bureau spécialisé dans la biologie des eaux
Approbation du dossier par l'autorité compétente			

Travaux de soumission et d'exécution

Comment réaliser le projet?	Réalisation du projet	Préparation des plans d'exécution, Préparation du dossier de soumission, Détermination des prestations fournies par le propriétaire de l'installation, Planning, Exécution des travaux, décompte	Bureau d'ingénieur ou prestations fournies par le propriétaire
Réalisation du dispositif de franchissement, mise en service			

Réception de l'ouvrage, contrôle du fonctionnement

Le dispositif de franchissement fonctionne-t-il?	Vérification du bon fonctionnement de l'ouvrage	Réception de l'ouvrage par l'autorité	Autorité compétente (généralement service de la pêche)
Le dispositif de franchissement fonctionne-t-il?	Vérification du bon fonctionnement de l'ouvrage	Contrôle du fonctionnement (comptages)	Propriétaire avec la collaboration du service de la pêche ou des ass. de pêcheurs

Wie können bei Planung, Bau und Betrieb einer Fischaufstiegsanlage Kosten eingespart werden?

	Vorgehen	Ziel - Nutzen - Kosteneinsparungen
Planung	Möglichst frühe Kontaktaufnahme mit den zuständigen Aemtern, Fischereivereinen, Landanstössern, Spezialisten	<ul style="list-style-type: none"> Planung einer für das jeweilige KWK geeigneten und somit auch kostengünstigen Variante fachkundige Begleitung => langwierige Nachkorrekturen können vermieden werden evtl. Kostenbeteiligung Bund/Kanton/Dritter evtl. Einbezug von anderen Renaturierungsprojekten evtl. spezielle Abmachungen der Kostenverteilung (z.B. Abtreten von Land des KWK für Revitalisierungsprojekte als Kostenbeteiligung an der Fischaufstiegshilfe) allfällig benötigtes Bauland im Baurecht erwerben (evtl. kostenlos über Gemeinwesen) Mithilfe interessierter Personen an Bau/Unterhalt
	Bei Planung Wehrsanierung: Von Beginn an auch eine Fischaufstiegshilfe einbeziehen	Kosteneinsparungen durch gleichzeitige Planung und Bau der Gesamtanlage
	Planung einer möglichst geringen Höhendifferenz zwischen den einzelnen Becken, insbesondere bei Bauten aus Naturmaterialien	Bei der Abnahme durch die Aemter werden oft zu grosse Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Becken bemängelt und müssen durch bauliche Massnahmen korrigiert werden, was nachträgliche Kosten mit sich bringt
	Vor Bauausführung: Pläne den Behörden unterbreiten	Minimierung von nachträglichen Anpassungen
	Bei Gewässern mit grosser Geschiebe- und Geschwemmselührung: <ul style="list-style-type: none"> Planung einer leicht zu reinigenden Anlage oder Anlage, bei welcher die Verstopfungsgefahr gering ist (z.B. Schlitzfischpass statt Beckenpass mit Schlupfloch; Blöcke mit grossen Zwischenräumen) Beiziehen eines Hydraulikers für eine Anordnung mit minimalem Schwemmstoffeinzug (s. auch DIANE-Publikation "Geschwemmsel bei Kleinwasserkraftwerken") 	Grosse Einsparungen beim Unterhalt
	Beckenpässe: Planen von leicht entfernbaren Zwischenwänden	Können bei Unterhalt/später erforderlichem Auswechseln leicht entfernt werden => Reduktion der Unterhaltsarbeiten und späterer Reparaturen
	Verwendung von Fertigelementen	geringe Betonarbeiten vor Ort, Reduktion der Kosten, Verminderung/Verhinderung von Nachkorrekturen

Bau	Einbezug des örtlichen Fischereiaufsehers	Konkrete Anweisungen beim Bau, Verhinderung/Verminderung von Nachkorrekturen
	Eigenleistungen	starke Verminderung der Kosten (s. Beispiel Kleindietwil, S. 35)
	Strömungsmessungen bei Probeläufen	Korrigieren zu hoher Fließgeschwindigkeiten mit einfachen Massnahmen; verhindert Nachkorrekturen, die aufgrund von zu hohen Strömungsgeschwindigkeiten von den Behörden angeordnet werden können
Betrieb	Kontaktaufnahme mit interessierten Kreisen (z.B. Fischer)	Mithilfe beim Unterhalt
	Regelmässiger Unterhalt	Verhindert, dass die Anlage vollständig verstopft, nicht mehr funktionsfähig ist und nur mit grossem Arbeitsaufwand wieder gereinigt werden kann.
	Bei Picoanlagen mit prozentual wesentlichem Nutzwasserverlust: Abklärung der Notwendigkeit eines Dauerbetriebes von Fischpass und Lockwassermenge (entsprechende Grundlagen fehlen im Moment noch)	Erhöhung der turbinierbaren Wassermenge

Comment les coûts d'un dispositif de franchissement pour les poissons peuvent être réduits lors de sa planification, de sa construction et de son exploitation

	Procédure	But - Utilité - Réduction des coûts
Planification	Prise de contact dès que possible avec les services compétents, associations de pêcheurs, propriétaires avoisinants, spécialistes	<ul style="list-style-type: none"> Planification d'une variante appropriée à la centrale et donc plus avantageuse Suivi assuré par des spécialistes ⇒ on peut éviter ainsi des corrections ultérieures de longue haleine. Eventuelle participation aux frais par la Confédération / le Canton / des tiers Mise en parallèle éventuelle avec d'autres projets d'assainissement Accords spéciaux éventuels de répartition des coûts (p.ex. cession d'une partie du terrain de la centrale à des projets de revitalisation comme participation aux coûts du dispositif de franchissement pour les poissons) Déclassement en zone constructible des terrains nécessaires (év. gratuitement par les pouvoirs publics) Intégration de personnes bénévoles intéressées à la construction / à l'entretien
	Lors de la planification d'un assainissement d'un barrage: intégrer dès le début un dispositif de franchissement pour les poissons	Réduction des coûts grâce à une planification et une réalisation simultanée de l'ensemble des travaux concernant l'ouvrage
	Planifier les différences de hauteur les plus petites possibles entre les bassins successifs, en particulier lors d'emploi de matériaux naturels	Lorsque les services interviennent, ils constatent souvent que des seuils trop importants séparent les bassins. Ceux-ci doivent être réduits par des mesures de construction, ce qui entraîne des coûts supplémentaires
	Soumettre les plans aux autorités avant le début des travaux d'exécution	Diminution des risques de réajustements ultérieurs
	Pour les cours d'eau à gros charriage de particules fines et de matériaux flottants: <ul style="list-style-type: none"> Prévoir une installation facile à entretenir ou dont les risques d'obstruction sont faibles (p.ex. une passe à fentes verticales plutôt qu'une passe à bassins successifs avec orifice noyé) Consulter un ingénieur en hydraulique pour une disposition adéquate de l'ouvrage évitant l'introduction de matériaux flottants (voir aussi les publications DIANE à ce sujet) 	Grandes économies d'entretien
	Pour les passes à bassins successifs: prévoir des parois de séparation amovibles	Les parois amovibles permettent un entretien facilité. D'autre part, elles peuvent être changées sans problèmes en cas de dégâts et évitent ainsi des réparations coûteuses sur l'ouvrage-même
	Utilisation d'éléments préfabriqués	Peu de travaux de bétonnage sur place, réduction des coûts, permet de diminuer ou d'éviter des corrections ultérieures.

Const- ruction	Consultation de l'Inspecteur local de la pêche	Conseils concrets pour la construction, afin d'éviter / diminuer les risques de corrections ultérieures
	Réalisation propre	Diminution conséquente des coûts (voir l'exemple de Kleindietwil)
	Mesures de la vitesse d'écoulement dans le dispositif lors d'essais	Permet la réduction des vitesses d'écoulement trop importantes par des mesures simples, avant qu'elle ne soit ordonnée ultérieurement par les autorités
Exploi- tation	Prise de contact avec les cercles intéressés (p.ex. les pêcheurs)	Assistance bénévole pour l'entretien
	Entretien régulier	Permet d'éviter que l'installation ne se retrouve complètement obstruée et inutilisable. On se dispense ainsi de travaux importants
	Pour des pico-centrales avec perte conséquente du débit de dotation, il faut étudier la nécessité de faire fonctionner en permanence le dispositif de franchissement pour les poissons. (Les connaissances de base manquent encore sur le sujet)	Augmentation de la quantité d'eau pouvant être turbinée

ADRESSEN**ADRESSES**

Weitere Adressen: Handbuch 1997, Kleinwasserkraftwerke, s. Publikationsliste DIANE
 Autres adresses: Manuel 1997, Petites centrales hydrauliques, voir liste publications DIANE

Bund**Confédération**

BUWAL
 Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
 Abteilung Gewässerschutz und Fischerei
 3003 BERN
 031 / 322 69 69

Bundesamt für Energiewirtschaft
 Office fédéral de l'énergie
 Kapellenstrasse 14
 3003 BERN
 031 / 322 56 11

Bundesamt für Wasserwirtschaft
 Office fédéral de l'économie des eaux
 Ländtestrasse 20
 2501 BIEL/BIENNE
 032 / 328 87 11

Kantone**Cantons****Fischerei****Umweltschutz/Gewässerschutz**

AG Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Aargau
 Laurenzenvorstadt 9
 5000 AARAU
 062 / 835 28 50

Baudepartement, Abteilung Umweltschutz
 Buchenhof
 5001 AARAU
 062 / 835 34 10

AR Fischereiverwaltung des Kantons Appenzell A. Rh.
 Polizeidirektion des Kantons Appenzell A. Rh.
 9043 TROGEN
 071 / 343 63 43

Amt für Umweltschutz des Kantons Appenzell A.Rh.
 Kasernenstrasse 17
 9102 HERISAU
 071 / 353 65 35

IR Polizeikommando Appenzell I. Rh.
 Fischereiverwaltung
 9050 APPENZELL
 071 / 788 97 00

Amt für Umweltschutz
 Fachstelle für Gewässerschutz und Wasserwirtschaft
 Gaiserstrasse 8
 9050 APPENZELL
 071 / 788 93 41

BL Volkswirtschafts- und Sanitätsdirektion
 Jagd- und Fischereiverwaltung
 Bahnhofstrasse 2 a
 4410 LIESTAL
 061 / 925 51 11

Amt für Umweltschutz und Energie des Kantons BL
 Rheinstrasse 29
 4410 LIESTAL
 061 / 925 55 05

BS Kantonspolizei Basel-Stadt
 Abteilung Zentrale Dienste
 Postfach
 4001 BASEL
 061 / 267 61 00

Gewässerschutzamt des Kantons Basel-Stadt
 Hochbergstrasse 158
 4019 BASEL
 061 / 639 22 22

BE Fischerei - Inspektorat des Kantons Bern
 Herrengasse 22
 3011 BERN
 031 / 633 53 11

Wasser- und Energiewirtschaftsamt
 Reiterstrasse 11
 3011 BERN
 031 / 633 38 11

FR	Département cantonal des forêts Service de la chasse et de la pêche Case Postale 100 1706 FRIBOURG 026 / 305 23 44	Office de la protection de l'environnement Route de la Fonderie 2 1700 FRIBOURG 026 / 305 37 60
GE	Service de la protection de la nature et des paysages 2, Henri-Fazy 1211 GENEVE 3 022 / 319 21 11	Direction de l'assainissement et des exploitations Rue David-Dufour 1 Case Postale 206 1211 GENEVE 8 022 / 327 47 11
GL	Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Glarus Postgasse 44 8750 GLARUS 055 / 645 66 66	Amt für Umweltschutz des Kantons Glarus Postgasse 29 8750 GLARUS 055 / 646 67 00
GR	Jagd- und Fischerei-Inspektorat des Kantons GR Loestrasse 14 7001 CHUR 081 / 257 38 95	Amt für Umweltschutz Gürtelstrasse 89 7001 CHUR 081 / 257 29 45
JU	Office des eaux et de la protection de la nature Les Champs Fallat 2882 ST-URSANNE 032 / 461 36 66	Office des eaux et de la protection de la nature Les Champs Fallat 2882 ST-URSANNE 032 / 461 36 66
LU	Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Luzern Theaterstrasse 15 6002 LUZERN 041 / 228 51 11	Amt für Umweltschutz des Kantons Luzern Klosterstrasse 31 6002 LUZERN 041 / 228 60 48
NE	Inspectorat cantonal de la chasse et de la pêche Château 2001 NEUCHATEL 032 / 889 67 70	Service cantonal de la protection de l'environnement Rue du Tombet 24 2034 PESEUX 032 / 889 67 30
NI	Verwaltungspolizei des Kantons Nidwalden Amt für Fischerei Kreuzstrasse 6371 STANS 041 / 618 44 88	Amt für Umweltschutz des Kantons Nidwalden Engelbergstrasse 34 6370 STANS 041 / 618 75 04
OW	Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Obwalden Postfach 276 6061 SARNEN 041 / 660 76 76	Amt für Umweltschutz des Kantons Obwalden St. Antonistrasse 4 Postfach 311 6061 SARNEN 041 / 666 62 22
SH	Departement des Innern Sekretariat Rathaus 8201 SCHAFFHAUSEN 052 / 632 71 11	Kantonales Laboratorium für Lebensmittelkontrolle und Umweltschutz Postfach 322 8201 SCHAFFHAUSEN 052 / 632 74 80
SZ	Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Schwyz 6430 SCHWYZ 041 / 819 11 24	Amt für Umweltschutz des Kantons Schwyz Schlagstrasse 82 6430 SCHWYZ 041 / 819 20 35

SO	Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Solothurn Barfüssergasse 14 4500 SOLOTHURN 032 / 627 23 47	Amt für Umweltschutz des Kantons Solothurn Baselstrasse 77 4500 SOLOTHURN 032 / 627 24 43
SG	Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons St. Gallen Davidstrasse 35 9001 ST. GALLEN 071 / 229 32 88	Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen Linsebühlstrasse 91 9001 ST. GALLEN 071 / 229 30 88
TG	Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau Spannerstrasse 29 8510 FRAUENFELD 052 / 724 25 44	Amt für Umweltschutz und Wasserwirtschaft Bahnhofstrasse 55 Postfach 8510 FRAUENFELD 052 / 724 24 73
TI	Servizio cantonale della caccia e pesca V. Stefano Franscini 17 6501 BELLINZONA 091 / 804 35 38	Sezione protezione aria e acqua Via Salvioni 2 6501 BELLINZONA 091 / 804 37 51
UR	Fischereiverwaltung Uri Gurtenmundstrasse 33 6460 ALTDORF 041 / 875 22 44	Amt für Umweltschutz des Kantons Uri Abteilung Gewässerschutz Gurtenmundstrasse 33 6460 ALTDORF 041 / 875 24 16
VS	Service de la chasse et de la pêche Rue des Collines 1 1951 SION 027 / 606 70 00	Service cantonal de la protection de l'environnement Place des Cèdres 1950 SION 027 / 606 31 60
VD	Conservation de la faune Ch. du Marquisat 1 1025 ST-SULPICE 021 / 694 82 30	Service des eaux et de la protection de l'environnement Rue du Valentin 10 1014 LAUSANNE 021 / 316 75 23
ZG	Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Zug Aegeristrasse 56 6300 ZUG 041 / 758 15 40	Amt für Umweltschutz Verwaltungsgebäude 1 Aabachstrasse 5 6301 ZUG 041 / 726 33 44
ZH	Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Zürich Walcheplatz 1 8090 ZÜRICH 01 / 259 11 11	Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich Walchetor 8090 ZÜRICH 01 / 259 32 02

LITERATUR

Fischaufstiegshilfen

Es sind sehr viele Artikel, Broschüren und Bücher zum Thema Fischaufstiegsanlagen erschienen. Wir beschränken uns hier aber darauf, die neusten, wichtigsten und auf die Schweiz bezogenen Werke zu präsentieren. Weitergehende Literaturangaben können diesen Publikationen entnommen werden.

- DVWK (1996): *Fischaufstiegsanlagen: Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle.*- Merkblätter zur Wasserwirtschaft Nr. 232.

Diese Publikation ist die momentan wohl vollständigste und ausführlichste Präsentation von Fischaufstiegshilfen im deutschen Sprachraum. Die verschiedenen Typen werden anhand von Skizzen, Berechnungen, Photos etc. detailliert beschrieben. Das Werk richtet sich sowohl an den interessierten Laien wie auch an Fachleute auf diesem Gebiet, die dem Werk viele konkrete Grundlageninformationen entnehmen können.

- GEBLER, R.-J. (1991): *Sohlrampen und Fischaufstiege.*- Selbstverlag, D-7519 Walzbachtal.

Neben Erläuterungen über die Notwendigkeit der Vernetzung unserer Fließgewässer wird ausführlich auf naturgemässe Bauweisen von Sohlenbauwerken und insbesondere auf Fischaufstiegshilfen eingegangen. Die Publikation dokumentiert auch konkrete Beispiele anhand von Plänen, Photos und Kenndaten. Richtet sich sowohl an Fachleute wie auch an interessierte Laien.

- WEA (1993): *Leitfaden für den Bau von Fischwegen.*- WEA, Reiterstr. 11, 3011 Bern.

Dieser im Auftrag des Wasser- und Energiewirtschaftsamtes Bern erarbeitete Leitfaden beinhaltet sehr konkrete Hinweise über den Zweck und die Planung von Aufstiegshilfen. Er richtet sich insbesondere an den interessierten Laien, der grundsätzliche Informationen für die Planung, Platzierung, Linienführung, Konstruktionsarten etc. von Fischwegen sucht.

KWK und Gewässerökologie

s. Publikationsliste DIANE

umfassende Literatur bezüglich KWK

s. Handbuch 1997, Kleinwasserkraftwerke

LITTERATURE

Passes à poissons

Il existe une multitude d'articles, de brochures et de livres sur le thème des dispositifs de franchissement. Nous nous limitons ici à présenter les ouvrages les plus récents et les plus importants concernant la Suisse. Un choix plus large de références peut être extrait de ces publications.

- GOSSET, C., LARINIER, M., PORCHER, J.P. & TRAVADE, F. (1994): *Passes à poissons. Expertise/conception des ouvrages de franchissement.*- Conseil supérieur de la pêche, Paris.

Cette publication conçue par les plus grands spécialistes de France dans le domaine des dispositifs de franchissement pour les poissons regroupe les aspects les plus variés du sujet: des bases de biologie, des illustrations des différents types de dispositifs, des données sur leurs coûts respectifs avec exemples, des exemples de calculs, la problématique de la dévalaison, les contrôles du bon fonctionnement des installations etc. Les expériences pratiques et les résultats de recherches scientifiques sont exposés dans ce livre qui est souvent cité comme le plus complet et le plus détaillé de la branche en langue française.

PCH et écologie des eaux

voir liste publications DIANE

Littérature exhaustive sur les PCH

voir Manuel 1997, Petites centrales hydrauliques

DIANE Klein-Wasserkraftwerke / DIANE Petites centrales hydrauliques

PUBLIKATIONEN / PUBLICATIONS

- **Elektrizität aus Trinkwasser-Systemen / L'eau potable génératrice d'électricité**
Inventar und Potentialerhebung / Inventaire et étude du potentiel.
Bestellnummer EDMZ / Numéro de commande OCFIM : 805.752 d+f Preis / Prix: Fr. 10.20
- **Nutzen statt Aufgeben**
Modernisieren und reaktivieren von Klein-Wasserkraftwerken, Beurteilungskriterien.
Bestellnummer EDMZ : 805.173 d Preis: Fr. 17.35
- **Rénover au lieu d'abandonner**
Modernisation et remise en service des petites centrales hydrauliques.
Numéro de commande OCFIM :805.173 f Prix: Fr. 17.35
- **Pico-Kraftwerke / Pico-centrales**
Kleinste Wasserkraftwerke mit Eigenleistungen bauen. / Les toutes petites centrales à installer soi-même. 8 Beispiele im Detail / 8 exemples en détail.
Bestellnummer EDMZ / Numéro de commande OCFIM : 805.196 d+f Preis / Prix: Fr. 31.60
- **Elektrizität aus Abwasser-Systemen / L'eau usée génératrice d'électricité**
Konzept, Realisation, Potential / Concept, réalisation, potentiel.
Bestellnummer EDMZ / Numéro de commande OCFIM : 805.209 d+f Preis / Prix: Fr. 16.20
- **L'eau usée génératrice d'électricité**
Dossier technique et étude du potentiel.
Numéro de commande OCFIM : 805.211 f Prix: Fr. 22.--
- **Energiebilanzen von Kleinwasserkraftwerken**
Energierückzahldauer und Energieerntefaktor.
Bestellnummer EDMZ : 805.630 d (alte Nummer: 805.760) Preis: Fr. 6.75
- **Kleinwasserkraftwerke und Gewässerökologie**
Situationsanalyse; Bestellnummer EDMZ : 805.631 d (alte Nummer: 805.761 d) Preis: Fr. 10.90
- **Petites centrales hydrauliques et écologie des eaux**
Analyse de la situation.
Numéro de commande OCFIM : 805.631 f Prix: Fr. 10.90
- **Trinkwasser-Kraftwerke / Petites centrales hydroélectriques sur l'eau potable**
Technische Anlagendokumentation / Documentation technique.
8 Beispiele im Detail / 8 exemples en détail.
Bestellnummer EDMZ / Numéro de commande OCFIM : 805.632 d+f im Druck/sous presse
- **Handbuch 1997, Kleinwasserkraftwerke**
Informationen für Planung, Bau und Betrieb.
Bestellnummer EDMZ : 805.633 d im Druck/sous presse
- **Manuel 1997, Petites centrales hydrauliques**
Informations sur la planification, la construction et l'exploitation.
No. de commande OCFIM : 805.633 f im Druck/sous presse
- **Gesamtschau Kleinwasserkraftwerke**
Ökonomische und ökologische Aspekte.
Bestellnummer EDMZ : 805.634 d im Druck/sous presse
- **Aperçu général sur les petites centrales hydrauliques**
Aspects économiques et écologiques.
Numéro de commande OCFIM: 805.634 f im Druck/sous presse
- **Fische und Kleinwasserkraftwerke / Poissons et petites centrales hydrauliques**
Kostengünstige Aufstiegshilfen für Fische und Kleinlebewesen / Solutions avantageuses de franchissement pour les poissons et la microfaune aquatique.
Bestellnummer EDMZ / Numéro de commande OCFIM : 805.635 d+f im Druck/sous presse

DIANE Klein-Wasserkraftwerke / DIANE Petites centrales hydrauliques

GRUNDLAGENBERICHTE / RAPPORTS

- **Geschwemmsel bei Kleinwasserkraftwerken**
Optimierung der Wasserfassung
Wasserbauliche Massnahmen zur Verminderung des Schwemmguteintrages und Informationen für die Planung, Optimierung und den Betrieb.
Bestellnummer EDMZ : 805.636 d
- **Vernetzung bei Kleinwasserkraftwerken**
Biologisches Kontinuum der Gewässer erhalten
Untersuchungen über das Gewässerkontinuum für Fische und Kleinlebewesen.
Bestellnummer EDMZ : 805.637 d

PROSPEKTE / PLAQUETTES

- **Faltblatt "Ökonomie und Ökologie bei Erneuerung":** (gratis)
- **"Schriftenreihe DIANE Projekt Klein-Wasserkraftwerke , Information & Beratung DIANE" / "Publications DIANE Projet petites centrales hydrauliques, information & conseils DIANE"** (gratis / gratuit)
ab Herbst 97/dès automne 97: Bestellnummer EDMZ / Numéro de commande OCFIM : 805.638 d+f

ANFERTIGUNG AUF BESTELLUNG / PRODUCTION SUR DEMANDE

- **Folienset für Hellraumprojektor "Ökologie und Kleinwasserkraftwerke"** (Fr. 130.--)
- **Portrait DIANE Klein-Wasserkraftwerke / Portrait Projet DIANE petites centrales hydrauliques / Ritratto Progetto DIANE piccole centrali idrauliche / Portrait DIANE Project Small Hydro** (gratis / gratuit / gratuitemente / free)
- **Gesamtkonzept DIANE Klein-Wasserkraftwerke (*)** (Fr. 50.--)
- **Diverse Informationsunterlagen betreffend Kleinwasserkraftwerke / Information concernant les petites centrales hydroélectriques:**
(Schweiz: Bezug bei Infoenergie. Ausland: Auskunft bei SKAT
Suisse: Commande auprès de Infoénergie. Etranger: Information auprès de SKAT)

Bezug / Commande:

Infoenergie Nordwestschweiz, Tel. 062 / 834 03 03
c/o Nova Energie GmbH, Schachenallee 29, 5000 Aarau Fax 062 / 834 03 23

SKAT; Fachstelle der Schweizerischen Entwicklungszusammenarbeit Tel. 071 / 228 54 54
für Technologie-Management, Vadianstrasse 42, CH - 9000 St. Gallen Fax 071 / 228 54 55

(Preise inkl. MWSt, exkl. Versandkosten / Prix incl. TVA, excl. emballage et port)

Bezug der mit (*) markierten Publikation / Commande de la publication marquée avec (*) :

DIANE Klein-Wasserkraftwerke / DIANE petites centrales hydrauliques Tel. +41 - (0)1 - 762 18 18
c/o ITECO Ingenieurunternehmung AG, Postfach / Boîte postale Fax +41 - (0)1 - 762 18 15
CH - 8910 Affoltern a/A

(Selbstkostenpreise inkl. MWSt und Versandkosten / Prix de production incl. TVA et frais d'emballage et port)

