©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

len, in größeren Zeitabständen (alle 5 bis 10 Jahre) eine umfangreiche Untersuchung durchzuführen, welche wesentlich mehr aussagt als eine alljährliche einmalige Wasseruntersuchung.

LITERATUR

Kainz, E. (1985): Zur Auswirkung von Karpfenteichabflüssen auf die Wasserqualität von Vorflutern. Österr. Fischerei *38*: 88-96

Kainz, E. und K. Schwarz (1986): Chemische, biologische und fischereiliche Untersuchungen an mehreren Waldviertler Karpfenteichen. Wiss. Mitteil. Niederösterr. Landesmuseum *4*/1986: 43-210

Krumholz, L. A. nach F. E. Round (1968): Biologie der Algen, 315 S. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Anschrift des Verfassers: Dr. E. Kainz, 5310 Mondsee, Scharfling 18.

Hubert A. Steiner

Neue Erkenntnisse rasch verarbeitet! Die Fischtreppen der Draukraftwerke Kellerberg und Paternion

Durch den Wasserreichtum bedingt, waren in Kärnten schon immer überdurchschnittlich viele Bewohner mit der Fischerei verbunden. In früheren Zeiten überwog der Fischfang zum Zwecke der Ernährung. Der Stellenwert der Fischerei als Eiweißlieferant unter den Nahrungsmitteln war hinlänglich bekannt. Heute ist die Fischerei ein Hobby vieler naturverbundener Menschen aus dem In- und Ausland, sie stellt aber auch einen nicht unbeträchtlichen Wirtschaftsfaktor dar. Der Sportfischer übt seinen Sport nach sehr strengen Regeln aus und schafft durch seine finanziellen Beiträge oft erst die Voraussetzungen zur Erhaltung der Fischerei.

Veränderungen im Flußregime

Die Drau hatte immer den Ruf, eines der besten Fischwässer Europas zu sein. Durch zahlreiche Beeinträchtigungen, wie Einbringung von Schadstoffen oder flußbaulichen Maßnahmen, entstanden geänderte, der Fischerei nicht immer wohltuende Verhältnisse. Zusätzlich gewann die Drau auch für die Energiewirtschaft Österreichs einen hohen Wert. Durch den Kraftwerksbau entstanden weitere Veränderungen im Flußregime. Dabei lassen sich trotz schonendster Baumethoden und -weisen gewisse Schäden nicht vermeiden.

Die Österreichische Draukraftwerke AG (ÖDK) als Planer und Betreiber der Kraftwerke erkannte bei ihren Aktivitäten recht bald, daß im Zuge der Realisierung ihrer Bauvorhaben der Ersatz für verlorengegangene oder beeinträchtigte Lebensbereiche an vorderster Stelle zu stehen hat. Es würde den Rahmen dieses Berichtes sprengen, alle diese Maßnahmen zu beschreiben. Hier soll über Fischaufstiegshilfen in Nebengerinne im Rahmen des Ausbaues der Drau flußaufwärts von Villach berichtet werden.

Lebenswichtige Nebengerinne

Die Einbeziehung der Nebenbäche in die Planung bringt Möglichkeiten, den Fischen entscheidende Lebensräume, wie Laich- und Schongebiete, Rückzugsräume bei Hochwasser u. ä. wieder zu schaffen. Stellt die ökologische Bedeutung eines in einen nichtverbauten Fluß mündenden Baches schon einen wichtigen Faktor für das Gesamtsystem dar, so muß seine Wichtigkeit nach Ausbau ein wohl noch bedeutenderer Faktor sein. Auf der Suche nach geeigneten Stellen für die Laichablage ziehen Forellen, Äschen wie

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 1: Mündung des Stadelbaches in das Unterwasser des KW Kellerberg

Abb. 2: Mündung des Feistritzer Lanenbaches

auch Hechte und andere in solche Nebenbäche ein. Deshalb ist die richtige Ausgestaltung der Bachmündungen von größter Bedeutung. Gegenüber dem energiewirtschaftlich ungenützten Fluß ergeben sich durch den Ausbau meist Höhendifferenzen an den Mündungsbereichen, die nur durch steilere Rampen oder Fischtreppen zu überwinden sind.

Kleinere Gefällsstufen

Bei Einmündung von Bächen mit kleineren Einzugsgebieten, deren Regime nicht verändert wird, lassen sich diese Gefällestufen leicht mit Hilfe von einfachen Steinrampen und -würfen relativ gut und für den Fischaufstieg wirksam beherrschen (Abb. 1). In den Mündungsbereichen nistende Wasseramseln sowie Wiesel lassen erkennen, daß die Nahrungskette auf Grund ökologisch richtig gesetzter Maßnahmen funktioniert. Auch bei der Mündung von Lauenbächen wurden in dieser Art oder teilweise mit betonierten Schwellen (Abb. 2) die Höhenunterschiede überwunden.

Bei größeren Bächen, die meist auch noch in Ortsbereichen einmünden, müssen neben gestalterischen Überlegungen noch Gedanken der Sicherheit bei Hochwasser sowie des Grundbedarfes in die Planung miteinbezogen werden. Die Mündung des mit großen Hochwasserführungen belasteten Stockenboier Weißenbaches (Abb. 3) konnte deshalb nur mit starren Schwellen gesichert werden, um rückschreitende Erosionen und damit Gefährdungen von Siedlungsbereichen zu verhindern.

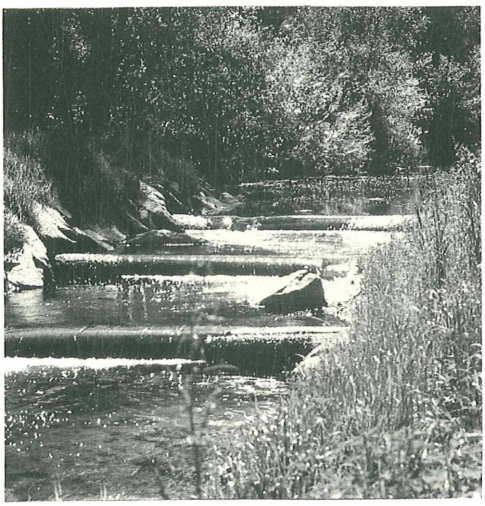

Abb. 3: Mündung des Stockenboier Weißenbaches im Ortsbereich von Feistritz/Drau

Fischtreppen

Ungleich schwieriger gestaltete sich die Realisierung von Fischaufstiegshilfen in neue, im Zuge des Kraftwerksbaues errichtete Gerinne. Die Entwicklungsphasen der Fischtreppen der Kraftwerke Kellerberg und Paternion, die zwischen 1982 und 1988 errichtet wurden, sollen hier näher beschrieben werden:

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 4: KW Kellerberg, Draudurchstich mit Altarm »Kellerberger Schleife«, Luftbild

Das Kraftwerk Kellerberg wurde in der Sehne eines Draubogens errichtet, der verbleibende, rund 2,5 km lange Altarm der Drau wurde so naturnah gestaltet, daß Landwirtschaft, Naturschutz, Erholung und Fischerei miteinander im Einklang stehen (Abb. 4). Der Höhenunterschied zwischen dem Drauwasserspiegel und dem Gerinne im Altarm wurde mit einer Fischtreppe überwunden. Diese wurde nach dem damaligen Wissensstand unter Berücksichtigung verschiedener Rahmenbedingungen so ausgebildet, daß ein betoniertes Niederwassergerinne einen ganzjährigen Fischaufstieg ermöglichen sollte, während bei erhöhten Wasserführungen der Abfluß über den gesamten Querschnitt des mit Natursteinen ausgelegten Gerinnes erfolgt (Abb. 5 und Abb. 6).
Die Fischtreppe funktionierte, d. h. sie wurde von Fischen angenommen, die die einzelnen Gefällestufen leicht überwinden konnten. Die Fangerfolge des letzten Jahres im Altarm, der nach drei Jahren zum ersten Mal befischt werden durfte, gaben ein gutes Zeugnis. Es passierte jedoch, daß größere Fische etwa ab Mitte des Aufstieges, offenbar zufolge der großen, über die ganze Treppe gleichmäßigen Fließgeschwindigkeit, keine Rastmöglichkeit fanden und wieder zurückgetrieben wurden. Weiters geschah es, daß manchmal Fische bei den Sprüngen im Bereich der Rauhsteinrampe landeten, mangels

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 5: Fischtreppe Kellerberger Schleife, Luftbild

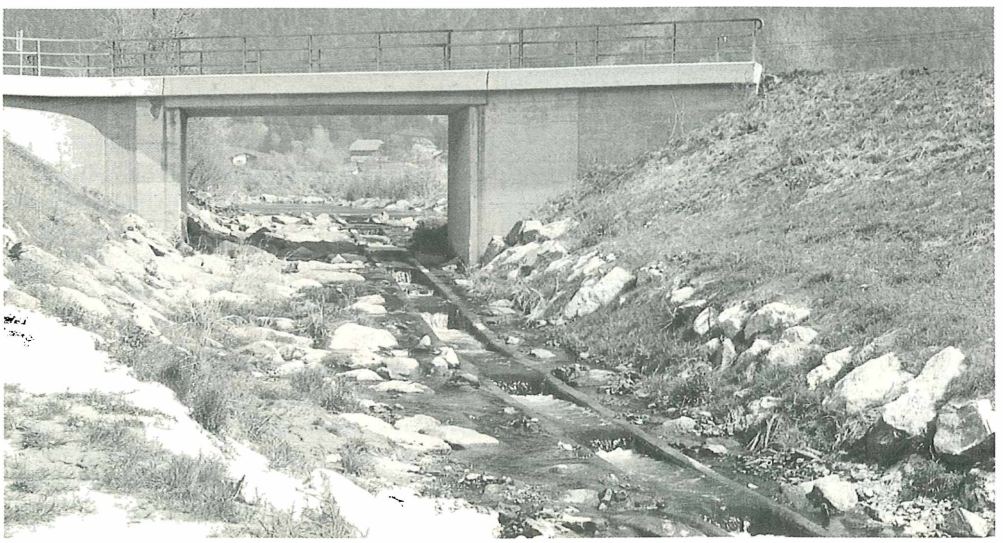

Abb. 6: Fischtreppe Kellerberger Schleife, Detailansicht

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

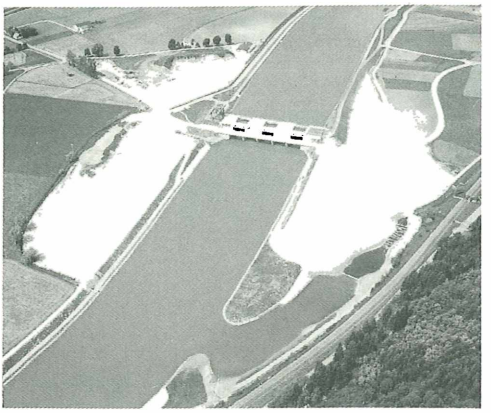

Abb. 7: KW Paternion, Übersichtsluftbild, kurz vor Fertigstellung der Anlage. Am rechten Bildteil ist die Fischtreppe zu erkennen

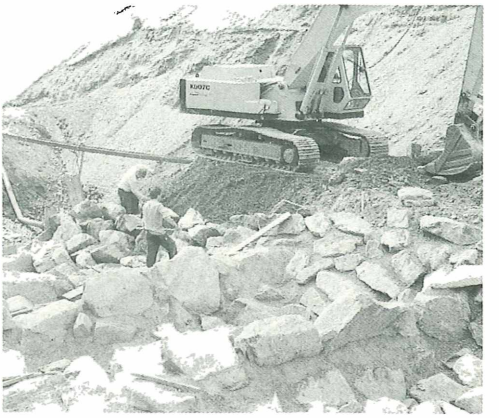

Abb. 8: Fischtreppe Paternion, während der Bauzeit Mai 1988

Wasservorlage nicht ins Niederwassergerinne zurückgelangten und leider verenden mußten. Auch der Mündungsbereich selbst war nicht optimal ausgeformt worden.
Diese angeführten Punkte sowie weitere Beobachtungen und Gespräche mit den örtlichen Fischereiberechtigten und Sachverständigen ließen den Entschluß reifen, Modifikationen an der Fischtreppe durchzuführen.

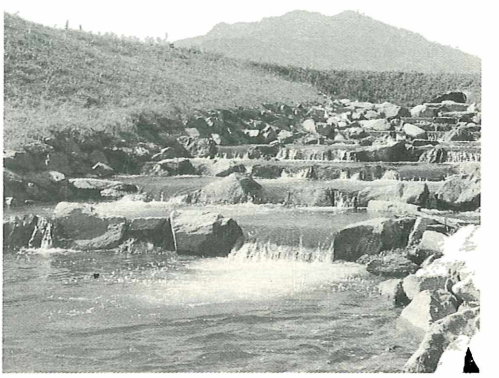

Abb. 9: Fischtreppe Paternion, Blick vom Unterwasser, zwei Monate nach Fertigstellung, September 1988

Formulierung der Verbesserungsvorschläge
Während dieser Überlegungs- und Gesprächsphase war es notwendig, beim kurz vor seiner Fertigstellung stehenden, flußaufwärts errichteten Kraftwerk Paternion eine Fischtreppe zu errichten, die ebenfalls ein neu errichtetes Gerinne vom Unterwasser her erschließen sollte, das als Laich-, Schon- und Rückzugsgebiet für die Fische von großem Nutzen ist. Geführt von den bereits für Kellerberg angestellten Überlegungen, wurde versucht, eine »neue« Form zu finden, die eine möglichst vielfältige ökologische Strukturierung aufweisen sollte (Abb. 7).
Es wurde ein naturnaher Tümpelpaß mit reich strukturierter Sohle, verschiedenen Wassergeschwindigkeiten und -tiefen, unterschiedlich breiten und langen Tümpeln und variablen Böschungsneigungen geplant. So entstanden im Bereich der Treppe zahlreiche Rastmöglichkeiten für größere und Unterstände für kleinere Fische, Bereiche mit Kehr- und Stillwasserzonen, Tiefenrinnen und Flachwasserstellen. Die einzelnen Höhenstufen wurden mit im Betonbett verlegten Natursteinen massiv gesichert, um auch im Hochwasserfall den Bestand der Treppe zu gewährleisten und im Niederwasserfall das Versickern des Wassers im anstehenden Kies zu verhindern. Abb. 8 zeigt die Tümpelpaßanlage während der Bauzeit, Abb. 9 und Abb. 10, rund zwei Monate nach der Fertigstellung vom Unter- und vom Oberwasser aus. Eingelegte Wurzelstöcke von Weiden beginnen

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

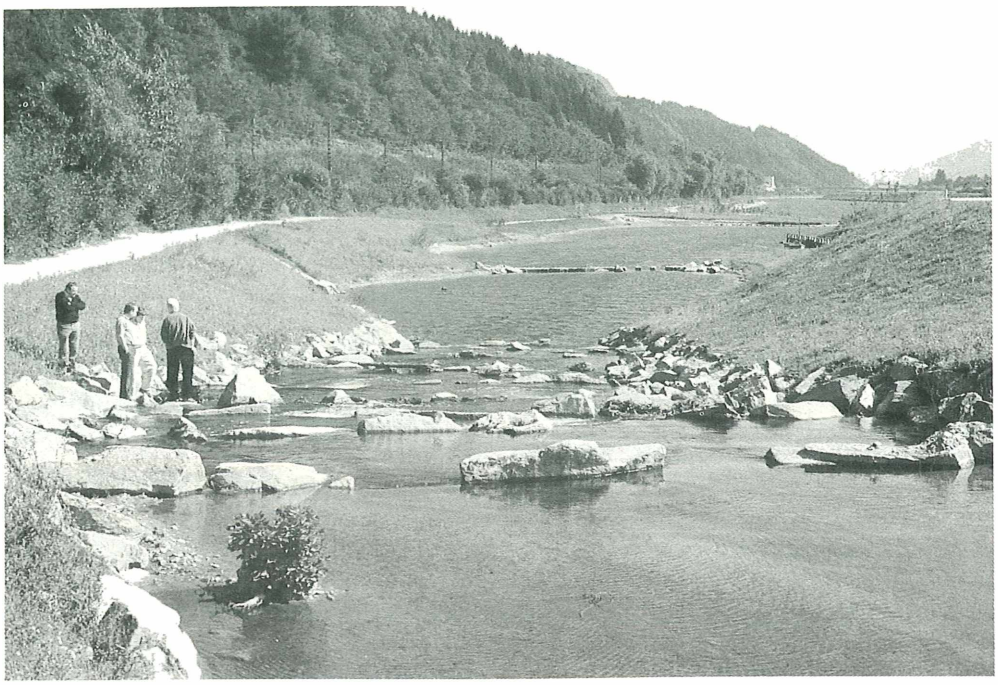

Abb. 10: Fischtreppe Paternion, Blick vom Oberwasser, zwei Monate nach Fertigstellung, September 1988. Die Strömungsverhältnisse im obersten Becken wurden mittlerweile entscheidend verbessert

bereits zu treiben (Abb. 10), eine im Herbst 1988 durchgeführte Bepflanzung der Ufer mit bodenständigen Gehölzen wird ab der nächsten Vegetationsperiode eine hinreichende Beschattung des Gerinnes gewährleisten.

Fischtreppe Paternion – spezifische Daten:	
Höhenunterschied	3,0 m
Länge, Breite	45 m, 4 bis 7 m
Gefällestufen	12
Max. Höhenunterschied/Stufe	0,25 m
Theoretisches Gefälle	6,8 %
Niedrigwasser	200 l/s
Max. Hochwasser	10,5 m^3/s
Wassertiefe in den Tümpeln	mind. 50 cm

Viele in Kellerberg gewonnene Erkenntnisse konnten in Paternion in die Tat umgesetzt werden. Nur der Wunsch nach möglichst unregelmäßiger Ausformung der einzelnen Tümpel konnte nicht ganz erfüllt werden. Zahlreiche Gespräche mit den ausführenden Baufirmen ließen erkennen, daß jahrelanges, fein säuberliches Schichten von Steinen nach geometrischen Linien nicht in einer Nacht über Bord geworfen werden kann, um die nunmehr gewünschte Anordnung im scheinbaren Durcheinander zu erfüllen. Doch allen Beteiligten war klar, daß die Ausführungstechnik nicht von einem Tag zum anderen geändert werden kann, sondern daß mehrere kleinere Schritte vernünftiger zum Ziel führen.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Verarbeitung der neuen Erkenntnisse

Gestärkt mit dem positiven Zwischenergebnis, wurde mit dem Umbau der Kellerberger Fischtreppe in einem, den ökologischen Erfordernissen gerecht werdenden Tümpelpaß begonnen.

Der größte Verbesserungswunsch am Beispiel Paternion war der, frei von geometrischen Linien Formen zu finden, wie sie in einer natürlichen Steilstufe eines Bachlaufes vorkommen können. Grundlage dafür war ein freihändig gezeichneter Bauplan, der dem Autor am Zeichenbrett viel Überwindung kostete (Abb. 11), doch den ausführenden Bauarbeitern scheinbar die geometrische Hemmschwelle nahm.

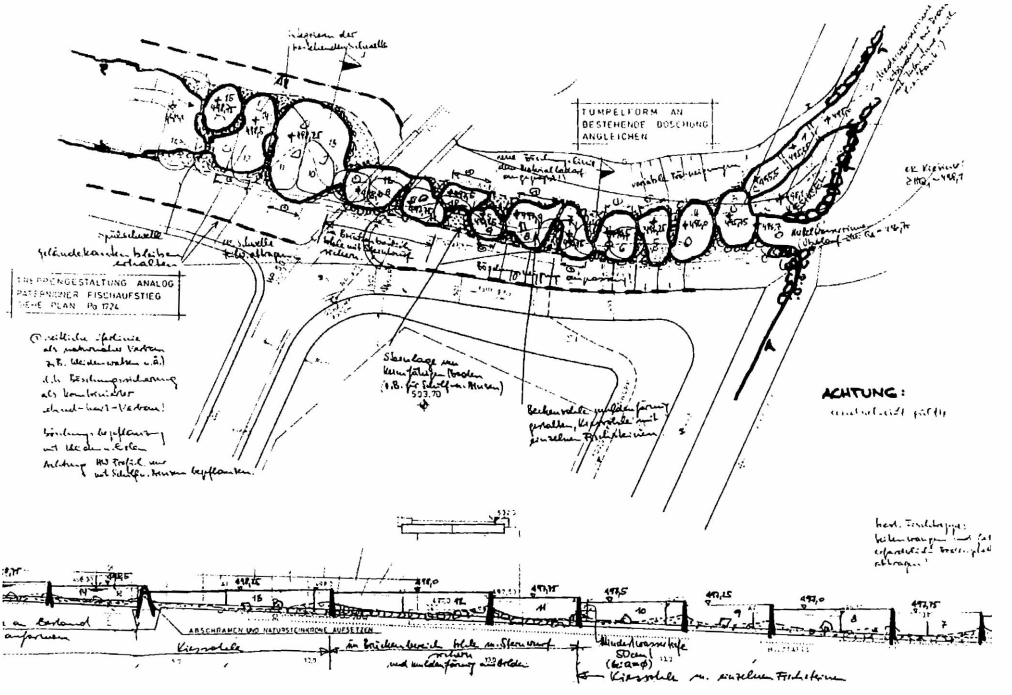

Abb. 11: Tümpelpaß Kellerberg, Ausschnitt aus dem Bauplan

Bereits in Paternion wurde erkannt, daß die Herstellung im Trockenen Vorteile bei der Bauausführung bringt. Deshalb wurde in Kellerberg die Ableitung der anfallenden Wässer mit Luttenrohren durchgeführt (Abb. 12). In der nun beinahe trockenen, zumindest nicht durchströmten Baugrube konnte das alte Betongerinne entfernt und mit der Ausformung der Tümpel begonnen werden.

Zahlreiche Gespräche vor Ort, mit den Bauarbeitern und vor allem mit dem örtlichen Aufsichtsfischer, ließen einen Tümpelpaß entstehen, in dem alle vorher

Abb. 12: Tümpelpaß Kellerberg während der Bauphase im November 1988

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

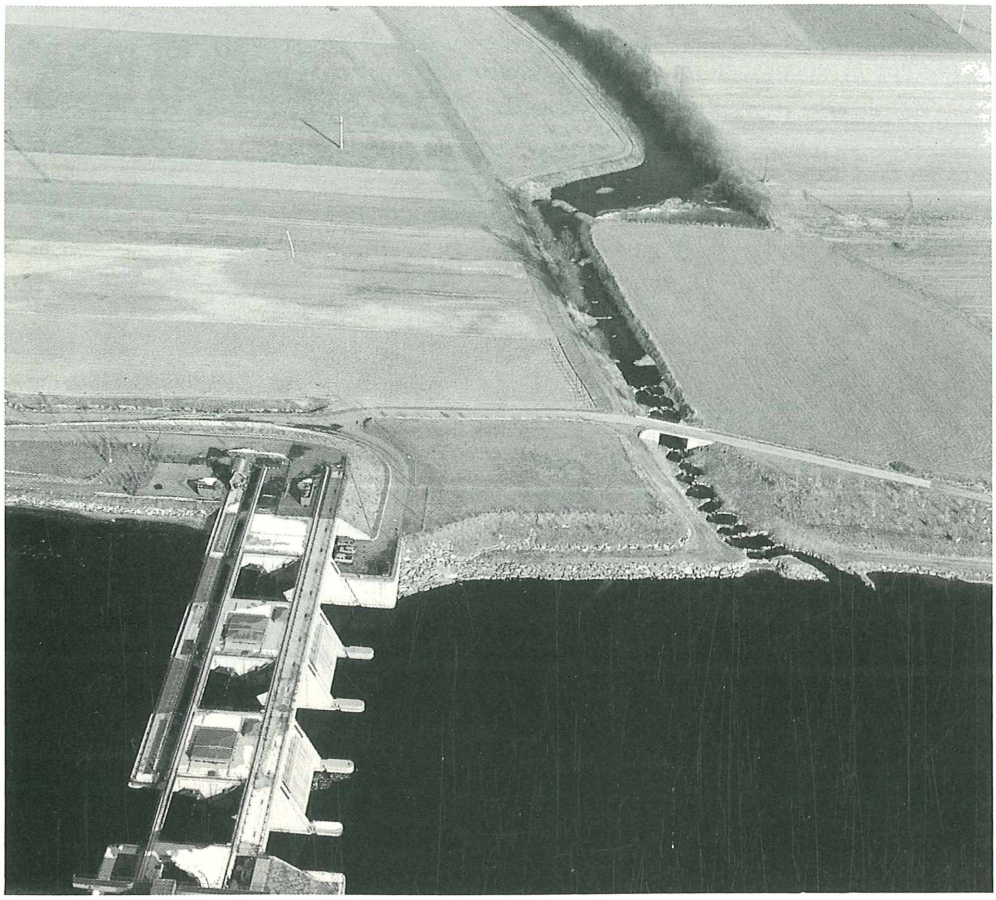

Abb. 13: Neue Fischtreppe Kellerberg als Tümpelpaß, Übersichtsluftbild mit Kraftwerk, aufgenommen im Jänner 1989

gewonnenen Erkenntnisse verarbeitet werden konnten (Abb. 13). Oft wurde ein Stein umgesetzt, hier einer weggenommen, dafür mehr Kies für die Sohle verwendet.

Fischtreppe Kellerberg – spezifische Daten:	
Höhenunterschied	4 m
Länge, Breite	95 m, 7 bis 14 m
Gefällestufen	16
Max. Höhenunterschied/Stufe	0,25 m
Theoretisches Gefälle	4,2%
Niedrigwasser	250 l/s
Max. Hochwasser	37 m^3/s
Wassertiefe in den Tümpeln	50 cm

Das Ergebnis kann sich sehen lassen. Unterschiedlichste Tümpelformen (Abb. 14, 15, 16), frei von jeder Geometrie, ließen bereits während der Fertigstellungsarbeiten die ersten Fische hochziehen und Fischerherzen höherschlagen. Bemerkenswert ist, daß in

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

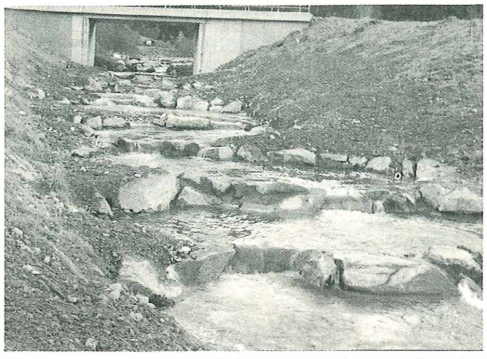

Abb. 14: Das neue, nicht geometrisch geformte Gerinne, Blick vom Unterwasser, unmittelbar nach Bauabschluß im Dezember 1988

Abb. 15: Auch der Brückenbereich wurde unkonventionell geformt (Dezember 1988)

den Tümpeln immer Fische unterschiedlichster Größe anzutreffen sind. Sehr deutlich wird der Unterschied von »alt« und »neu«, wenn man die Luftbilder in der Abb. 5 und 13 vergleicht, aus denen die reichliche Strukturierung des Tümpelpasses zu erkennen ist. Besondere Rücksicht wurde auf den Mündungsbereich genommen (Abb. 13 und 17). Es wurde ein Niederwasserbereich geschaffen und mit Hilfe von unter Wasser gesetzten Steinen eine hinreichende Lockströmung für die am Drauufer entlangziehenden Fische erzielt. Eine Schwelle in Mittelwasserhöhe sorgt dafür, daß der Fischpaß erst ab einem einjährlichen Hochwasser der Drau eingestaut wird, so daß möglichst lange ein konzentrierter Niederwasserabfluß im Mündungsbereich erhalten bleibt.
Auf den gezeigten Abbildungen, die unmittelbar nach Beendigung der Bauarbeiten aufgenommen wurden, zeigt sich ein »nackter« Bach. Seggenpflanzungen in den Tümpelixen, die bei höheren Wasserführungen überronnen werden, und eine bodenständige Uferbepflanzung im Frühjahr 1989 werden bald alle Wunden des Umbaues verheilen lassen. Im Bereich von nicht mit Steinen gesicherten Uferteilen (siehe z. B. Abb. 16) wird mit Hilfe von Weidenwalzen und -stecklingen eine Ufersicherung entstehen, die zusätzlich eine Beschattung des Gerinnes und auch noch Unterstände für Fische bieten wird.

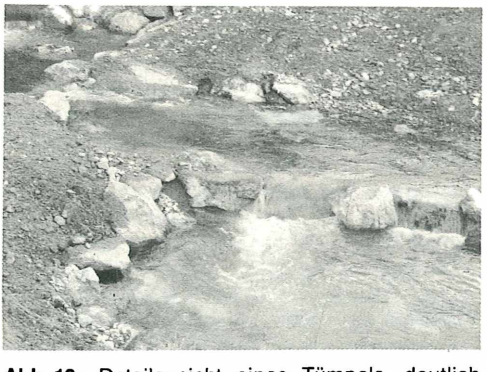

Abb. 16: Detailansicht eines Tümpels, deutlich erkennbar die variablen Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen, wie sie in natürlichen Gerinnen vorkommen

Abb. 17: Blick ins Unterwasser mit Niederwasserbereich (linksufrig) und Mittelwasserschwelle (rechts)

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Ergebnis und Ausblick

Optisch ist ein Annehmen des Passes durch Fische, wie erwähnt, bereits erkennbar. Welche und wieviele Fische den Tümpelpaß frequentieren, kann jedoch noch nicht gesagt werden. Deshalb wurde von der ÖDK angeregt, Messungen des Fischaufstieges durchzuführen, um so den fischereilichen Nutzen dieser Umbaumaßnahmen nachzuweisen.
Fest steht jedoch schon vor allen Messungen, daß gemeinsames Reden, eigenes Nachdenken und der Wille zu lernen und neue Erkenntnisse zu verarbeiten, Kraftwerksbauern und Fischereiberechtigten helfen, Differenzen zum Wohle unserer Fische zu beseitigen.

Anschrift des Verfassers:
Dipl.-Ing. A. Steiner, Österr. Draukraftwerke AG, A-9020 Klagenfurt.

PRODUKTIONSSTEIGERUNG BEI FISCHMEHL

Nach einem Pressebericht der IAFMM (International Association of Fish Meal Manufacturers) war die Fischmehlproduktion der Hauptexportländer 1988 etwa 19% höher als 1987.
Dies war hauptsächlich durch die gesteigerte Produktion von Peru verursacht.
Peru und Chile teilen sich nunmehr wieder die Spitze der größten Fischmehlproduzenten der Welt.
Im letzten Quartal 1988 war der Fang durch Peru außerordentlich gut, und zwar 2,5 mal größer als in der Vergleichsperiode von 1987 (Tabelle 1).
Mit 20. Jänner 1989 trat ein Fischereistop für Anchovis und Sardinen in Nordchile in Kraft.
Die Sardinenfischerei wurde am 1. März, die Anchovifischerei am 22. März wieder begonnen.
In Peru wurde ein offizieller Fischereistop mit 6. Februar 1989 für »unbestimmte Zeit« erklärt, angeblich soll Mitte März die Fischerei wieder eingesetzt haben.
In den Verbraucherländern stieg der Fischmehlverbrauch im Vorjahr von 2,55 Mio auf 2,75 Mio Tonnen (Tabelle 2).
Der Anstieg des Fischmehlbedarfes im Jahr 1988 im Fernen Osten, China, Skandinavien und in Großbritannien wird auf die Expansion der Geflügelindustrie und der Fischzucht zurückgeführt. Die sinkende Nachfrage nach Fischmehl in den USA und in Westdeutschland ist wahrscheinlich auf höhere Eiweißpreise und geringere Rentabilität in der Hühnchenindustrie in den USA und in der Schweineproduktion in der BRD zurückzuführen. Ja.

Tab. 1 **FISCHMEHLPRODUKTION in 1000 Tonnen**

	Produktion Okt. – Dez.		%	Produktion Jän. – Dez.		%
	1987	1988	Differenz	1987	1988	Differenz
Chile	287	299	+ 4,2%	1047	1078	+ 3,0%
Peru	158	392	+148,1%	747	1090	+45,9%
Norwegen	42	32	– 23,8%	186	184	– 1,1%
Island	59	61	+ 3,4%	171	189	+15,8%
Dänemark	53	54	+ 1,9%	270	338	+25,2%
Süd- und Südwestafrika	0	19	+100,0%	289	235	–18,7%
USA°	51	41*	– 19,6%	357	271*	–24,1%

° ausschließlich gelöste Produkte
* Schätzung

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Steiner Hubert Anton

Artikel/Article: Neue Erkenntnisse rasch verarbeitet! Die Fischtreppen der Draukraftwerke Kellerberg und Paternion 173-182