

---

# Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

---

Wolfgang Honsig-Erlenburg

## Gewässerökologische Aspekte bei der Errichtung von Wasserkraftwerken in Kärnten

### 1. Allgemeines

Während in anderen Bundesländern offensichtlich eine gewisse Beruhigung hinsichtlich der Neuerrichtung von hydroelektrischen Kleinkraftwerken eingetreten ist, hält der Boom, der vor allem in den 80er Jahren in ganz Österreich zu verzeichnen war (Jäger, 1986), in Kärnten unvermindert an. Derzeit laufen in Kärnten etwa 100 Verfahren im Zusammenhang mit Wasserkraftwerken.

Schon vor der Verankerung der ökologischen Funktionsfähigkeit im Wasserrechtsgesetz bzw. vor Inkrafttreten des Kärntner Naturschutzgesetzes im Jahre 1987 fanden gewässerökologische Aspekte zum Teil Eingang in Wasserrechtsverfahren. Dies ist insbesondere dem Einsatz des inzwischen verstorbenen Dr. Schulz innerhalb des Kärntner Institutes für Seenforschung zu verdanken. Zunächst beschränkten sich die Auflagen auf die Verschreibung von Pflichtwassermengen, wobei es anfangs diesbezüglich auch nur zu Kompromißlösungen kam. Mit Verankerung der Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit in der Gesetzesmaterie und mit fortgeschrittenem Stand des Wissens bzw. der Technik flossen zunehmend auch andere gewässerökologische Aspekte in die Bewilligungsverfahren ein. Hervorzuheben sind Verschreibungen hinsichtlich der Erhaltung des Fließgewässerkontinuums (Fischaufstiegshilfen), der kontinuierlichen Entsanderungen sowie der Minimierung von Dauerbeeinträchtigungen durch die Instandhaltungsmaßnahmen (z. B. Stauraumspülungen).

Insbesondere zeichnet sich auch die Tendenz ab, daß aus ökologischer Sicht Ausleitungskraftwerke mit einer ökologisch relevanten Dotation Staukraftwerken bevorzugt werden. Dies erscheint hinsichtlich des »Leitbildes« im Zusammenhang mit der Frage der Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit gegeben, da bei einem Aufstau eines Fließgewässers ein völlig neuer Gewässertyp entsteht. In diesem Zusammenhang ist jedoch auch bei Ausleitungsstrecken darauf zu achten, daß der Fließgewässertypus im wesentlichen unverändert bleibt und zumindest in qualitativer Hinsicht die aquatische Biozönose erhalten bleibt.

Das Kärntner Naturschutzgesetz (1987) sieht einen eigenen Bewilligungstatbestand für die Errichtung von hydroelektrischen Anlagen nicht vor, jedoch ist der Aufstau, die Auspflasterung, Verlegung sowie Verrohrung eines naturnahen bzw. natürlichen Fließgewässers grundsätzlich bewilligungspflichtig. Unter anderem darf durch die betroffene Maßnahme das Gefüge des Haushaltes der Natur im betroffenen Lebensraum nicht nachhaltig beeinträchtigt werden. Eine nachhaltige Beeinträchtigung nach dem Kärntner Naturschutzgesetz liegt u. a. dann vor, wenn durch die beabsichtigte Maßnahme der Lebensraum seltener, gefährdeter oder geschützter Tier- und Pflanzenarten wesentlich beeinträchtigt werden würde.

Daraus resultieren notwendige Untersuchungen hinsichtlich der aquatischen Biozönose im Naturschutzverfahren. Aber auch im Wasserrechtsverfahren könnten entsprechend

§ 103 (zusätzliche Projektunterlagen) vom Antragsteller aquatische Untersuchungen gefordert werden. In diesem Zusammenhang wurde für Kärnten ein Informationsblatt erarbeitet, welches die erforderlichen Unterlagen für das wasserrechtliche Bewilligungsverfahren aufzeigen.

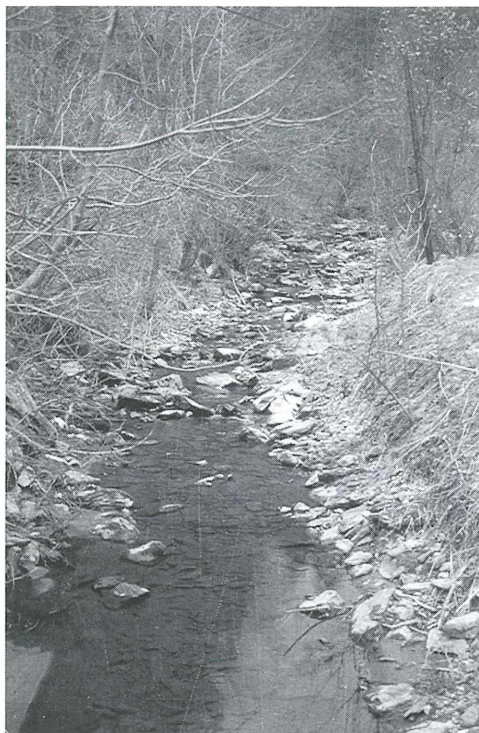
Im Jahre 1984 wurde im Hinblick auf das bevorstehende neue Kärntner Naturschutzgesetz mit dem Landschaftsplan »Wasserkraftwerke« begonnen. Dieser stützt sich im wesentlichen auf die Arbeiten von Werth, wobei im Laufe der folgenden Jahre die ökomorphologische Zustandswertigkeit der Kärntner Fließgewässer erhoben wurde. Eine Karte, die den ökomorphologischen Zustand der Kärntner Fließgewässer beschreibt, wurde schließlich im Kärntner Umweltschutzbericht 1994 veröffentlicht. Demnach weisen von ca. 2.000 km untersuchter Fließgewässer in Kärnten noch ca. 47% die ökomorphologische Wertigkeit 1 oder 1-2 auf, 28% liegen bei 2 und 25% unter 2.

Entsprechend dieses Landschaftsplanes »Wasserkraftwerke« sollten nach dem Kärntner Naturschutzgesetz Bewilligungen von Wasserkraftwerken an Fließgewässern mit der Wertigkeit 1 und 1-2 nicht erteilt werden, bei schlechterem ökomorphologischen Zustand auch nur unter Bedingungen und Auflagen.

Erfahrungsgemäß hat sich jedoch gezeigt, daß Kraftwerke gerade an naturnahen und natürlichen Fließgewässerabschnitten geplant wurden und werden. Dies hängt sicherlich mit den letzten noch verbleibenden naturnahen Fließgewässerressourcen zusammen, da an einem Großteil der Kärntner Fließgewässer bereits Nutzungen verschiedenster Art vorhanden sind. Für Wasserkraft nutzbare Gefällsstrecken mit entsprechender Wasserführung finden sich vor allem nur mehr in solchen naturnahen und natürlichen Fließgewässerabschnitten.

Grundsätzlich ist aus der Sicht der Gewässerökologie zu sagen, daß eine Wasserkraftnutzung natürlicher und naturnaher Fließgewässerabschnitte nicht erfolgen dürfte, wie dies etwa in der Schweiz bereits gehandhabt wird (Weber, 1991). Infolge des starken und ständigen Verlustes derartiger Fließgewässerabschnitte ist sicherlich auch ein steigendes öffentliches Interesse an der Erhaltung dieser Abschnitte als natürliche Ressourcen gegeben (vgl. Honsig-Erlenburg et al., 1990; Jungwirth, 1984a; Martinet und Dubost, 1992; Muhar et al., 1993; Patzner et al., 1985).

Im Zuge von laufenden Verfahren wurde verstärkt auch festgestellt, daß in gewissen Fließgewässerabschnitten endemische sowie sehr seltene benthische Arten vorkommen. Gerade auf diese wird im Hinblick auf das Kärntner Naturschutzgesetz derzeit verstärkt das Auge gerichtet. Besonders gravierend scheinen sich Wasserkraftwerke auf die aquatische Lebewelt auszuwirken, wenn die Ausleitungsstrecken sehr lange sind. In diesen Fällen wurden aufgrund der zu erwartenden massiven Eingriffe in die Ökologie negative Gutachten abgegeben. Vor allem wirkt sich auch der Umstand, daß es sich dabei größtenteils um naturbelassene Fließgewässerstrecken handelt, negativ aus (z. B. KW Spitz-



**Abb. 1:** Zu gering dotierte Ausleitungsstrecke am Feistritzbach (Liebenfels)

wiesen an der Gurk bei Sirnitz – geplant ca. 3 km Ausleitungsstrecke; KW Reichenau an der Gurk bei Ebene Reichenau – geplante Ausleitungsstrecke ca. 4 km; KW Grafenbach am Grafenbach bei Griffen – geplante Ausleitungsstrecke ca. 5 km; KW Haidenbach am Haidenbach im oberen Gurktal – geplante Ausleitungsstrecke ca. 2,5 km).

## 2. Pflichtwasservorschreibungen

Wie aus sämtlicher diesbezüglicher Literatur hervorgeht, ist für jeden Fall das Pflichtwasser individuell zu bestimmen. Grundsätzlich sollten Formeln nicht Verwendung finden bzw. die Berechnung von Pflichtwasservorschreibungen entsprechend einer Formel erst nach eingehenden Untersuchungen bzw. Diskussion ökologischer Aspekte erfolgen (vgl. Mader, 1992; Ploner, 1993). Von Schulz wurde die Methode »Kärntner Institut für Seenforschung« für die Bemessung von Pflichtwasservorschreibungen ermittelt, wobei grundsätzlich eine gestaffelte Pflichtwasservorschreibung im Laufe eines Jahres entsprechend der Dynamik des Abflusses als Grundlage dient. Dabei werden je nach Gewässer 20–30% des jeweiligen mittleren Abflusses (Winter-MQ, Sommer-MQ), welcher aufgrund einer langjährigen Reihe ermittelt werden sollte, vorgeschrieben. Grundlage dafür ist also die Abflußmessung. Ein Erlaß der Kärntner Landesamtsdirektion vom Jahre 1985 bezieht sich auch auf diese Tatsache, wobei für die Ermittlung der Pflichtwasservorschreibungen eine lückenlose, mindestens zweijährige Abflußmessung des entsprechenden Gewässers erforderlich ist, falls nicht ohnedies aufgrund einer Abflußmeßstelle in der Nähe der beantragten Anlage bereits Daten einer längeren Reihe vorhanden sind.

Untersuchungen von Mader (1992) haben gezeigt, daß bei der Anwendung verschiedenster Methoden bzw. Formeln zur Bemessung von Pflichtwasserabgaben im Vergleich zu morphometrischen Untersuchungen (FST-Halbkugelmethode) bei neun Fallbeispielen die Bemessung nach der Methode Kärntner Institut für Seenforschung in sieben Fällen eine zu geringe Pflichtwasserdotation ergaben. Dies gilt insbesondere für die Mindestpflichtwasservorschreibung im Winter.

Aus diesem Grunde werden neuerdings grundsätzlich neben hydrologischen Untersuchungen auch biozönotische Untersuchungen in jedem Falle zur Beurteilung und auch zur Bemessung von Pflichtwassermengen vorgeschrieben.

Da diese Untersuchungen oft sehr aufwendig sind und finanziell hohe Ansprüche stellen, wurde in letzter Zeit in gewissen Fällen auch so vorgegangen, daß zunächst eine höhere Pflichtwasservorschreibung gemacht wurde, die auch in die Wirtschaftlichkeitsberechnung miteingeflossen ist. Wenn der Antragsteller nach der Errichtung des Kraftwerkes durch qualifizierte Untersuchungen nachweisen kann, daß zur Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit auch mit einer geringeren Pflichtwasserabgabe das Auslangen gefunden wird, kann diese durch einen Nachtragsbescheid nach unten hin revidiert werden.

Grundsätzlich wird im wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren jedoch aufgrund verschiedenster Literaturhinweise davon ausgegangen, daß ein Pflichtwasser niemals unter dem natürlichen Niedrigstwasserabfluß fallen darf (vgl. Jungwirth et al., 1990) (Abb. 1). Entsprechend der Untersuchungen von Jäger et al. (1985), Heger und Moog (1986) sowie Bretschko und Klemens (1986) erfährt eine Benthosbiozönose dann keine wesentliche Beeinträchtigung, wenn der Abfluß das MNQ bzw. einen Wert zwischen NNQ und MNQ nicht unterschreitet. Hinsichtlich der Erhaltung des Fischbestandes müßte außerdem mindestens das MNQ ständig abfließen. Diese Anforderungen fließen grundsätzlich in Verfahren betreffend der Nutzung der hydroelektrischen Energie in Kärnten ein, so daß bei Neuanlagen eine Pflichtwasservorschreibung im Bereich zwischen NNQ und MNQ sowie bei Wiederverleihungen von zumindest NNQ aus der Sicht der Gewässerökologie gefordert werden.

Verstärkt und in zunehmendem Ausmaß werden aber auch biozönotische, fischereibiologische und vor allem auch morphometrische Untersuchungen durchgeführt bzw.

gefordert, um anhand dieser eine individuelle Pflichtwasservorschreibung tätigen zu können. Insbesondere soll in Zukunft auch die FST-Halbkugelmethode entsprechend den Anleitungen von Mader angewandt werden. Der Untersuchungsumfang ist natürlich auch auf jeden Fall individuell abzustimmen. So kann z. B. bei der Wiederverleihung eines bereits jahrzehntelang bestehenden Kraftwerkes nicht das gleiche Untersuchungsprogramm wie bei der Errichtung einer Neuanlage gefordert werden.

Eine Beurteilung im Hinblick auf die Höhe der Pflichtwassermenge müßte auch nach den Gesichtspunkten des Artenschutzes erfolgen (Jungwirth et al., 1990).

Als problematisch erweist sich auch die Überwachung von Pflichtwasservorschreibungen im Zuge der Gewässeraufsicht. Diese ist einerseits sehr aufwendig, da Abflußmessungen gemeinsam mit der hydrographischen Abteilung durchgeführt werden müßten. Andererseits zeigt sich, daß die Pflichtwasservorschreibungen in den wenigsten Fällen auch tatsächlich eingehalten werden und diesbezügliche Anzeigen bei der zuständigen Behörde auch nicht immer den gewünschten Erfolg zeigen. Deshalb wird in Zukunft verstärkt auf eine automatisierte Überwachung der Pflichtwassermenge das Augenmerk zu richten sein.

### 3. Erhaltung des Fließgewässerkontinuums

Nach Bretschko (1994) wird das Fließgewässerkontinuum in Fischgewässern dann erhalten, wenn die Fischwegigkeit gegeben ist. Dementsprechend wird seit einigen Jahren bei der Errichtung bzw. Wiederverleihung von Wasserkraftwerken der Bau von Fischaufstiegshilfen gefordert. Die ersten Fischaufstiegshilfen bei Kraftwerksbauten wurden bereits um die Jahrhundertwende (z. B. beim Bau des KW Schütt an der Gail) errichtet. Im Zuge der Errichtung der Staustufen an der Kärntner Drau wurden zunächst keine Fischtreppe vorgeschrieben, da negative Erfahrungen bei der Fischtreppe der Staustufe Fala im heutigen Slowenien (errichtet 1914 bis 1918; Steiner, 1991) gemacht wurden. Die seinerzeitigen Fischtreppe wurden rein nach technischen Gesichtspunkten errichtet und waren nicht funktionstüchtig. Dementsprechend wurde etwa beim KW Schütt an der Gail 1971 der Bescheid dahin abgeändert, daß auf die Fischtreppe verzichtet werden

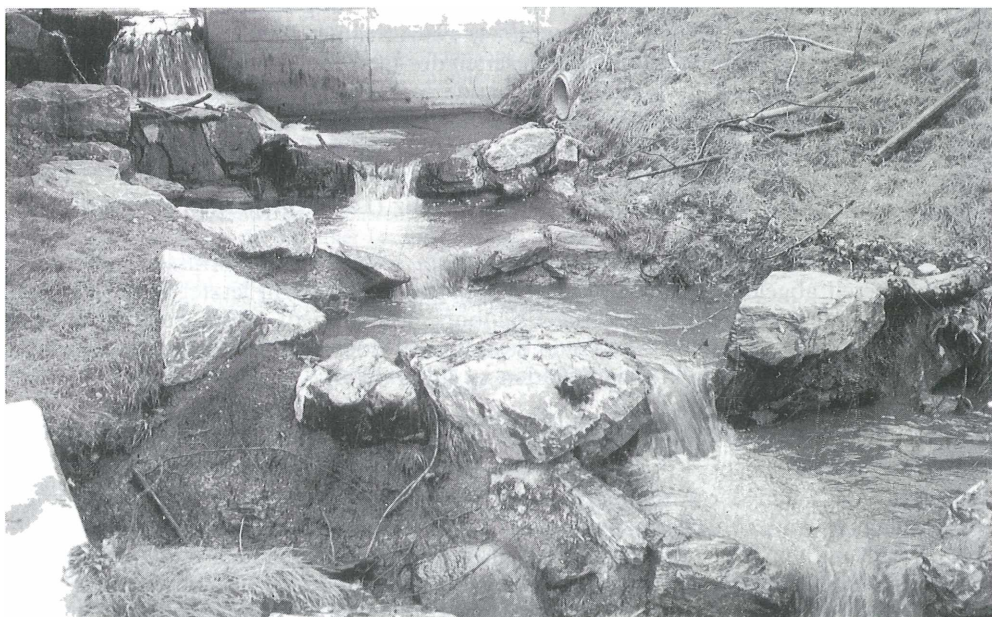


Abb. 2: Fischaufstiegshilfe beim KW Finsterbach an der Gurk in Gurk



kann. Mit der Vorschreibung und Errichtung einer Fischaufstiegshilfe im Zuge eines Kraftwerkbaues wurde im Jahre 1985 im Zuge einer Wiederverleihung des KW Finsterbach an der Gurk in Gurk ein neuer Anlauf gemacht. Auch im Zuge der Ausgestaltung der zu dieser Zeit neu errichteten Draukraftwerke Kellerberg und Paternion erfolgte die Einbindung der Seitengewässer über Fischaufstiegshilfen. Auch wurden von seiten der ÖDK nachträglich Fischaufstiegshilfen bei bestehenden Stauräumen errichtet (z. B. Velach-Mündung in die Drau).

Heute werden in Bewilligungsbescheiden für Kraftwerksbauten generell Fischaufstiegshilfen vorgeschrieben. Dabei hat sich der Bau von Tümpelpässen (Jäger, 1982, 1994; Steiner, 1991; Kärntner Umweltbericht, 1994; BMLF, 1994) bewährt (Abb. 2). Die in letzter Zeit beantragten bzw. gebauten Wasserkraftwerke befinden sich fast ausschließlich in Epi- bzw. Metarhithal (Forellenregion und Äschenregion). Dementsprechend sind auch die Vorschreibung für die Errichtung derartiger Fischaufstiegshilfen. Meistens wird auch in den Bescheid aufgenommen, daß der Bau im Einvernehmen mit einem Amtssachverständigen für Gewässerökologie zu erfolgen hat. Falls Zeit vorhanden ist, wird auch die Funktionstüchtigkeit solcher Fischaufstiegshilfen von Amts wegen untersucht (Kärntner Umweltbericht 1994).

#### **4. Weitere gewässerökologische Aspekte**

Weiters sind bei Errichtung von Ausleitungskraftwerken mögliche Eingriffe in der Ausleitungsstrecke zu berücksichtigen. Eingriffe sollten grundsätzlich unterlassen werden, auch die Errichtung einer Niederwasserrinne bei gleichzeitig geringer Dotation widerspricht den limnologischen Grundsätzen.

Durch unregelmäßige **Entsanderspülungen**, vor allem zu Zeiten von Niederwasserführungen, besteht die Gefahr einer Schädigung der Benthosbiozönose in der Ausleitungsstrecke (Überdeckung der Biozönose durch feines Material, Katastrophendrift etc.). Deshalb erfolgen im Verfahren Vorschreibungen hinsichtlich einer kontinuierlichen Entsanderspülung, wobei Hochwasserabflüsse genutzt werden können.

Über die **Stauraumproblematik** generell gibt es aus limnologischer Sicht zahlreiche Publikationen (Jagsch, 1984; Jungwirth, 1984b, 1986; Jungwirth et al., 1990; Moog, 1992; Moog und Traer, 1990; Pechlaner, 1984, 1986; Schulz, 1984; Schulz et al., 1986). Falls die Errichtung eines Stauraumes von seiten der Behörde genehmigt wird oder auch im Zuge von Wiederverleihungen für bestehende Anlagen mit Stauhaltung, sind gewässerökologische Aspekte zu berücksichtigen. Grundsätzlich sollte jede Spülung unterbleiben. Eine Verlandung des Stauraumes wird sich selbstverständlich früher oder später einstellen; in diesem Falle hat der Betreiber bzw. Bewilligungswerber damit zu rechnen, daß der Stauraum nur mehr für die Höhendifferenz (Laufkraftwerke) genutzt werden kann.

Ein Schwallbetrieb wird aus limnologischer Sicht seit den Erkenntnissen von Moog (1990) generell abgelehnt. Durch Stauraumspülungen kam es in letzter Zeit zu erheblichen fischereilichen Schäden (Honsig-Erlenburg, 1989; Friedl, 1994). Falls Spülungen unumgänglich sind, müßten sie an einen bestimmten Hochwasserabfluß gebunden sein, um durch Verdünnungseffekte die Schäden zu minimieren.

#### **5. Anpassung bestehender Wasserkraftwerke aus ökologischer Sicht entsprechend § 21a WRG**

Nachdem von seiten der Amtssachverständigen, aber auch von Fischereiberechtigten vorgeschlagene Änderungen entsprechend § 21a (Vorschreibung von Pflichtwassermengen, Errichtung von Fischaufstiegshilfen) aufgrund des vehementen Widerstandes der Betreiber bereits in erster Instanz zu keinen Bescheidsänderungen führten und auch österreichweit diesbezüglich noch keinerlei Entscheidung auf oberster Ebene (BMLF) getroffen wurde, ist der § 21a WRG im Hinblick auf ökologische Anpassungen bei Was-

serkraftanlagen derzeitig unwirksam. Lediglich dort, wo ein Konsens zwischen Betreibern und Amtssachverständigen hergestellt werden konnte, kam es zu einem rechtsgültigen Bescheid (Beispiele: KW Radex am Kaningbach bei Radenthein – nachträgliche Vorschriften der Pflichtwassermenge; Köppl – Wehr an der Lavant bei Bad St. Leonhard – nachträgliche Vorschrift einer Fischaufstiegshilfe).

**6. Zusätzlich könnten auch aus volkswirtschaftlicher Sicht Kleinkraftwerke beurteilt werden.** Durch sie werden in erster Linie kleinere Gewässer betroffen, die in Kärnten entsprechend dem naturgegebenen Typus und des gegebenen Abflußregimes zu Zeiten des höchsten Strombedarfes einen äußerst geringen Abfluß aufweisen, welcher gerade zu dieser Zeit auch als Pflichtwasserabfluß vorgeschrieben wird. In vielen Fällen handelt es sich bei derartigen Projekten um Spekulationsobjekte, die zur steuerlichen Abschreibung dienen. Die Hintergründe sind allerdings nicht immer deutlich ersichtlich. Aus volkswirtschaftlicher Sicht wäre ein Kleinkraftwerk lediglich dann tragbar, wenn es tatsächlich dem Energiebedarf eines Objektes dient, welches ansonsten keinerlei Stromversorgung aufweist.

Gerade im Hinblick auf die im Vergleich gravierenden Eingriffe in die Gewässerökologie, vor allem bei langen Ausleitungsstrecken, müßte dies neu überdacht werden. Daher erscheint es für die Zukunft notwendig,

**1. natürliche und naturnahe Fließgewässer von jeglicher Kraftwerksnutzung weitestgehend freizuhalten**

**2. nur volkswirtschaftlich sinnvolle Projekte zu genehmigen.**

Dies sollte im Zuge eines **Fließgewässer-Wasserkraftnutzungs-Konzeptes** erarbeitet werden und generell auch Verordnungsrang erhalten. Dadurch wäre von Haus aus auch ein erheblicher Arbeitsaufwand für gewässerökologische Amtssachverständige minimiert. Vorarbeiten dazu wurden in Kärnten und auch in anderen Bundesländern bereits durchgeführt, indem Karten des ökomorphologischen Zustandes der Fließgewässer erarbeitet worden sind (Kärntner Umweltbericht, 1994, Patzner et al., 1985).

#### LITERATUR

- Bretschko, G. (1994): Fließgewässerverbauungen und Fließgewässerökologie. Referat anl. Workshop »Wildbachverbauung und Gewässerökologie« in Scharfling/Mondsee 8. - 10. Juni 1994.
- Bretschko, G. und W. E. Klemens (1985): Erkenntnisse der Fließgewässerlimnologie und ihre Bedeutung für die Problemkreise Dotationswassermengen und Schwemmgut. Studie der Biolog. Station Lunz, Inst. f. Limnologie und ÖAW, Österr. Verein zur Förderung von Kleinkraftwerken, Schriftenreihe Nr. 5: 25 pp.
- Bundesministerium für Land- u. Forstwirtschaft (Hrg.) (1994): Fischaufstiegshilfen an Gebirgsflüssen, Projektleitung M. Jungwirth u. P. Parasiewicz, BMLF u. BMWF, Wien: 248 pp.
- Friedl, Th. (1994): KW Kaming, Sperre Wiederschwing; Umbau der Hochwasserentlastung und Errichtung eines neuen Brückenbauwerkes; fischereiliche Entschädigung. Unveröff. Gutachten der U.Abt. 15, Gewässerökologie des Amtes der Kärntner Landesregierung: 26 pp.
- Heger, H. und O. Moog (1986): Der Einfluß von Wasserableitungen auf das Benthos des Landeckbaches in Osttirol (Österreich). Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, Bd. 73: 199-214.
- Honsig-Erlenburg, W. (1990): Fischsterben im Jahre 1989 in Kärnten. Österreichs Fischerei 43.
- Honsig-Erlenburg, W. und Kärntner Wasserbauverwaltung (1990): Schutzwürdigkeit von Kärntner Fließgewässern und Restrukturierungsversuche. Wiener Mitteilungen, Wasser - Abwasser - Gewässer 88: 349-360.
- Jagsch, A. (1984): Fischereibiologische Veränderungen an Laufkraftwerken der Niederungen. Wasser-Gesetze, ÖGNU 7, Selbstverlag, Wien.
- Jäger, P. (1994): Zum Stand der Technik von Fischaufstiegshilfen. Österreichs Fischerei 47 (2/3): 50-61.
- Jäger, P. (1986): Kleinwasserkraftwerke und Fischerei. Österreichs Fischerei 39 (8/9): 246-255.
- Jäger, P. (1992): Fischaufstiegshilfen in Salzburg. In: Gewässergestaltung und Ökologie; Schriftenreihe ÖWAV, Wien: 157-165.
- Jäger, P., M. Margreiter-Kownacka und B. Kawecka (1985): Zur Methodik der Untersuchungen und Auswirkungen des Wasserentzuges in Restwasserstrecken auf die Benthosbiozönose. Österr. Wasserwirtschaft 37 (7/8).
- Jungwirth, M. (1984a): Auswirkungen von Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände, Teil II. Wasserwirtschaft - Wasserversorge. BMLF.
- Jungwirth, M. (1984b): Die fischereilichen Verhältnisse in Laufstauen alpiner Flüsse, aufgezeigt am Beispiel der österreichischen Donau. ÖWW 36: 103-111.

- Jungwirth, M. (1986): Lauf- und Ausleitungskraftwerke aus hydrobiologischer Sicht, Schriftenreihe Landschaftswasserbau 7: 71–96, Wien, 5. Seminar an der TU.
- Jungwirth, M., O. Moog, St. Schmutz und H. Wiesbauer (1990): Ökologie des aquatischen Lebensraumes. Teiltgutachten 4 der RUVF der Kraftwerksprojekte Obere Drau I Sachsenburg – Spittal – Mauthbrücken; Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 20, Klagenfurt: 343 pp.
- Kärntner Umweltbericht (1994). Hrg. v. Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15, Umweltschutz, Klagenfurt: 533 pp. (S. 145–149; S. 183–184).
- Mader, H. (1992): Festlegung einer Dotierwassermenge über Dotationsversuche. Wiener Mitteilungen. Wasser – Abwasser – Gewässer, Bd. 106. Univ. f. BOKU, Wien: 375 pp.
- Martinet, F. und M. Dubost (1992): Die letzten naturnahen Alpenflüsse. CIPRA, Kleine Schriften 11/92: 71 pp.
- Moog, O. (1992): Das Konzept der biozönotischen Regionen – ein Hilfsmittel zur Charakteristik anthropogener Einflüsse auf benthische Fließgewässerzönosen. DLG, Jahrestagung in Konstanz 1992: 622–626.
- Moog, O. und K. Traer (1990): Fachbeitrag Makrozoobenthos. In: Jungwirth, M. et al. (1990): Ökologie des aquatischen Lebensraumes. RUVF Obere Drau I, 4. Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 20; Klagenfurt: 343 pp.
- Muhar, S. et al (1993): Ausweisung naturnaher Fließgewässerabschnitte in Österreich. Vorstudie. BMUJF, Univ. f. BOKU, Wien: 175 pp.
- ÖWWV (1990): Wasserkraftnutzung im Gebirge. Schriftenreihe des Österr. Wasserwirtschaftsverbandes, Heft 80.
- Patzner, A.; W. Herbst und E. Stüber (1985): Methode einer ökologischen und landschaftlichen Bewertung von Fließgewässern. Natur und Landschaft 60 (H. 11): 445–448.
- Pechlaner, R. (1984): Auswirkungen von Lauf- und Speicherkraftwerken auf die Ökologie und den Fischertrag von Gebirgswässern. Wasser-Gesetze, ÖGNU 7, Selbstverlag, Wien.
- Pechlaner, R. (1986): »Driffallen« und Hindernisse für die Aufwärtswanderung von wirbellosen Tieren in rhithralen Fließgewässern. Wasser und Abwasser 30: 431–463.
- Ploner, S. (1993): Verfahrensmethodik zur Bestimmung der Restwassermengen in Entnahmestrecken von Ausleitungskraftwerken. ÖZE 46 (2): 51–57.
- Schulz, N. (1984): Auswirkungen des Baues von Laufstauen auf die Fischwelt und ihren Lebensraum: Beispiel Drau. Sportfischer in Österreich 2/84: 14–16.
- Schulz, N., W. Hafner, W. Honsig-Erlenburg, E. Polzer, K. Traer und E. Woschitz (1986): Fischereiliche Untersuchungen in den Flußstauräumen der Drau. Gesellschaft zur Förderung der Kärntner Wirtschaft. Kärntner Inst. f. Seenforschung, unveröff. Bericht: 292 pp.
- Statzner, B. and R. Müller (1989): Standard Hemispheres as Indicators of Flow Characteristics in Lotic Benthos Research. Freshwater Biology 21: 445–459.
- Steiner, H. (1991): Messungen an der Fischauftieghilfe von der Drau in die Kellerberger Schleife. Österreichs Fischerei 44 (4): 87–100.
- Weber, G. (1991): Tragen wir Sorge zu unserer Wasserkraft. »Wasser, energie, luft- eau, énergie, air« 83 (1/2), Baden (CH): 41–44.
- Werth, W. (1987): Ökomorphologische Gewässerbewertung in Oberösterreich (Gewässerzustandskartierungen). Österr. Wasserwirtschaft, 39 (5/6): 122–128.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Wolfgang Honsig-Erlenburg, Sachgebietsleiter für Gewässerschutz und Fischerei, U.Abt. 15, Gewässerökologie des Amtes der Kärntner Landesregierung, Flatschacherstraße 70, 9020 Klagenfurt

## Forschung und Entwicklung – der Weg zum Erfolg

EWOS und die Fischzucht sind Synonyme in vielen Ländern der Welt, weil EWOS an der Entwicklung der Aquakultur mit mehr als 50 Jahren Erfahrung teilgenommen hat. EWOS-Geschichte auf dem Fischfuttersektor ist gekoppelt mit einer Vielzahl von Neuerungen, die das große Engagement in der Forschung und Produktentwicklung aufzeigen.

1957 wurden bereits Spezialvitaminmischungen für die sich langsam entwickelnde Fischzucht hergestellt und spezielle Bindemischungen zur Stabilisierung von Naßfutter angeboten. 1959 wurde mit der Produktion von extrudiertem Startfutter be-

gonnen! In den 60er Jahren kamen speziell entwickelte Fischmehltypen in pelletiertem Fischfutter zur Anwendung. Untersuchungen der Energieverteilung im Fischfutter, der Verdaulichkeit von Rohstoffen und Geschmacklichkeit führten 1978 zum ersten EWOS-Milieu-futter. EWOS-Milieu-futter war das erste Futter auf der Welt, das mit Rücksichtnahme auf die Wasserqualität in der Zusammensetzung und im Energiegehalt besonders komponiert wurde. In diesem Jahr startete auch die Produktion von EWOS-Fischfutter in Österreich durch die Raiffeisen-Organisation als Lizenznehmer.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Honsig-Erlenburg Wolfgang

Artikel/Article: [Gewässerökologische Aspekte bei der Errichtung von Wasserkraftwerken in Kärnten 126-132](#)