

Fischwanderhilfen

Kleinwasserkraft leistet einen wichtigen Beitrag zu einer umweltfreundlichen Stromversorgung in unserem Bundesland. Über 570 Kleinwasserkraftwerke erzeugen derzeit in Oberösterreich Ökostrom.

Trotzdem bedeuten natürlich Wasserkraftanlagen auch immer einen Einfluss auf das Ökosystem Gewässer. Ein wichtiger Aspekt dabei ist die Unterbrechung des Fließkontinuums, die die Wanderung von Fischen und anderen Lebewesen beeinträchtigt oder unmöglich macht. Abhilfe kann hier z.B. durch die Errichtung von Fischwanderhilfen geschaffen werden.

Fast alle heimischen Fischarten führen mehr oder weniger ausgedehnte Wanderungen durch, wobei die Laichwanderungen am auffälligsten und daher am bekanntesten sind; daneben werden auch Nahrungsplätze, Winterquartiere oder Hochwassereinstände aufgesucht. Die meisten der heimischen Arten sind potamodrome Mittelstreckenwanderer (z.B. Huchen, Barbe, Nase, Nerfling, Aalrutte, d.h. dass die Fische nur im Süßwasser wandern) oder Kurzstreckenwanderer (z.B. Bachforelle, Äsche, Aitel, Koppe). Der Wandertrieb ist dabei umso stärker, je weniger naturbelassen das Gewässer ist.



Unsere heimischen Süßwasserfische gehören zu den am meisten bedrohten Tiergruppen. Etwa 80% der Arten stehen auf der "Roten Liste", sind also in irgendeiner Form gefährdet. Die Ursachen dafür sind vielfältig, doch ist es von entscheidender Bedeutung für das Vorkommen vieler Fischarten, dass ihr Lebensraum nicht durch Querbauwerke zerstückelt ist und sie ungehindert ihre Wanderungen unternehmen können.

Fast alle heimischen Fischarten führen mehr oder weniger ausgedehnte Wanderungen durch. Die Bachforelle zieht im Herbst zu ihren Laichplätzen im Oberlauf der Gewässer oder in Seitenbächen.



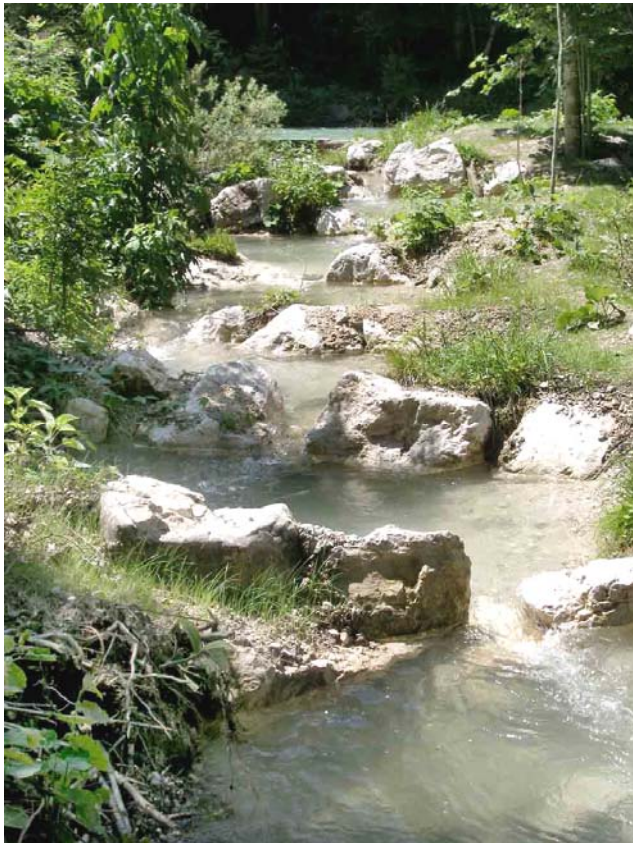
Für einen Fisch ist jedes Kraftwerk ein Hindernis, das seine Wanderungen unterbindet.



Fischwanderhilfen ermöglichen es den Fischen, Querbauwerke im Fluss zu umwandern.

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) und das Österreichische Wasserrechtsgesetz schreiben das Erreichen (bzw. den Erhalt) des „guten ökologischen Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Potenzials“ aller Gewässer fest. Dabei geht es nicht nur um die Qualität des fließenden Wassers, sondern erstmals auch um das Gewässer selbst. Bewertet wird dieser Zustand anhand sogenannter Indikatororganismen ("Qualitätskomponenten"), zu denen neben Algen und Makrozoobenthos (Kleintiere am Gewässerboden) auch die Fische gehören. Je wohler sich die Fische in einem Gewässer fühlen desto besser fällt die Bewertung des Zustandes aus. Die ungehinderte Fischmigration ist dabei eine wichtige Forderung und kann für das Erreichen der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie wesentlich sein. Daher wird an vielen Wasserkraftanlagen in den nächsten Jahren der Bau von Fischwanderhilfen (FWH) notwendig. Bei der Neuerrichtung von Anlagen gehört deren Bau schon seit vielen Jahren aus ökologischer Sicht zum Stand der Technik.

Funktionsfähigkeit



Fischwanderhilfen ermöglichen es den Fischen ein Wanderhindernis zu umgehen. War früher ausschließlich von Fischaufstiegshilfen die Rede, ist mittlerweile auch die Abwärtswanderung, die ja nicht über den verlustreichen Weg durch die Turbine erfolgen sollte, in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit gerückt. Inwieweit auch das Makrozoobenthos zielgerichtete Wanderungen durchführt, ist umstritten. Zweifellos kommt aber einer Verbindung der Sohle zwischen Ober- und Unterwasser eine ökologische Bedeutung zu. Der Funktionsfähigkeit einer FWH ist schon bei der Planung höchste Priorität zuzumessen. Sogenannte Alibibauten, nur um eine Fischwanderhilfe vorweisen zu können, sind nutzlos und können später zu kostenintensiven Verbesserungen oder Umbauten führen!

Ein wesentliches Kriterium für die Gestaltung einer FWH ist die Zusammensetzung der Fischfauna. Je nach den am häufigsten vorkommenden Arten (Leitfischarten) werden Fließgewässer in obere und untere Forellenregion, Äschen-, Barben- und Brachsenregion unterteilt. Jede dieser Gewässerregionen beherbergt eine eigene, typspezifische Fischartengemeinschaft. Oft wurde in der Vergangenheit geplant, gebaut und zu wenig darauf geachtet, dass nicht alle Fischarten die Schwimmleistungen einer Forelle erbringen. Manche Karpfenverwandte, Kleinfische und Jungfische sind schlechte Schwimmer, die an hohen, über zu lange Strecken andauernden Fließgeschwindigkeiten scheitern.



Die bodenlebende Koppe ist ein schwacher Schwimmer und bewegt sich aufgrund ihrer fehlenden Schwimmblase mehr hüpfend als schwimmend fort.



Jungfische wie diese Äschen sind meist schlechte Schwimmer; auch sie müssen eine Fischwanderhilfe passieren können.

Kriterien für die Errichtung

Eine Fischwanderhilfe muss u.a. folgende Kriterien erfüllen:

- Sie muss für alle in Frage kommenden Fischarten passierbar sein, also auch für schlechte Schwimmer oder bodenlebende Arten wie die Koppe.
- Die FWH muss für alle Altersklassen passierbar sein.
- Sie muss die Wanderung für einen repräsentativen Teil der migrationswilligen Population ermöglichen.
- Die FWH muss zu jeder Jahreszeit funktionstüchtig sein, auch bei Niedrigwasser.

Besonders wichtig ist die Lage des Einstieges einer FWH (Mündung ins Unterwasser), da diese die Auffindbarkeit durch die Fische bestimmt. Der Einstieg muss so situiert sein, dass die Masse der Fische "automatisch" hineinfließt und liegt optimalerweise am Prallhang in der Nähe des Turbinenauslaufs. Das Wasser aus der FWH bildet eine Leitströmung (Lockströmung), die auf die Wanderroute der Fische trifft und diese in die Aufstiegsanlage leitet.



Optimalerweise mündet eine Fischwanderhilfe direkt unterhalb des Wehres bzw. wie hier beim Turbinenauslauf.



Ideale Mündung eines Tümpelpasses unmittelbar unterhalb des Wehres in den Wehrkolk. Die Fische können diese Aufstiegshilfe problemlos auffinden.



Eine Mündung der Fischwanderhilfe weit unterhalb des Wehres ist ungünstig, da die Auffindbarkeit durch die Fische erschwert ist.



Diese Fischwanderhilfe mündet im Flachwasserbereich und ist daher für Fische nur schwer auffindbar und passierbar.



In der FWH selbst müssen die Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Sektionen oder Becken auch für Jungfische und bodenlebende Kleinfische überwindbar sein. Im Rhithral (Rhithral = Forellen- und Äschenregion = Gebirgsbachzone) liegt der Grenzwert bei 15 cm und im Potamal (Potamal = Barben- und Brachsenregion = Zone des Tieflandflusses) bei 10 cm. Bei optimaler Bauweise ist eine leichte Überschreitung dieser Werte möglich. Allerdings hat sich in der Praxis gezeigt, dass vor allem bei Anlagen aus Natursteinen oft Abweichungen auftreten, die die Funktionsfähigkeit gefährden. Daher ist es besser, wenn nicht schon bei der Planung das Limit ausgeschöpft wurde. Schließlich ist nicht jeder Stein gleich und das exakte Versetzen erfordert Fachkenntnis sowohl von Seiten des Baggerfahrers als auch der verantwortlichen Bauaufsicht.



Die Abstürze zwischen zwei Becken müssen eine geschlossene, kompakte Wasserlamelle aufweisen, die der Fisch problemlos durchschwimmen kann.



Beckenpass mit zu hohen Abstürzen und aufgelöster und darum für Fische nicht passierbarer Wasserlamelle.

Die Strömungsgeschwindigkeiten innerhalb der Fischwanderhilfe dürfen nicht zu hoch sein, wobei wichtig ist, dass den Fischen immer wieder Ruhezone zur Verfügung stehen. Daher ist eine ausreichende Dimension der Becken erforderlich. Als Maß gilt die Verweilzeit des Wassers und die Energiedichte, deren oberer Grenzwert bei etwa 125 W/m^3 liegt. Auch die vorkommende Fischfauna beeinflusst die Beckengröße: als Richtwert gilt, dass die Becken ca. die dreifache Länge der größten vorkommenden Fischart haben müssen. Bei einer Bachforelle rechnet man mit etwa 50-70 cm Länge (d.h. Beckengröße ca. 2 m), ein Huchen

wird über einen Meter lang und benötigt mindestens 3 m lange Becken zum "Rangieren". Eine raue Gewässersohle reduziert die Strömungsgeschwindigkeiten zusätzlich und ermöglicht bodenlebenden Fischen und Organismen des Makrozoobenthos eine Wanderung zwischen den Steinen. Das Dotationsbauwerk ("Ausstieg") muss bei jedem Wasserstand die entsprechende Wassermenge in die FWH abgeben und zugleich eine ungehinderte Migration ermöglichen, weshalb am Dotationsbauwerk kein Höhenunterschied mehr überwunden werden sollte. Selten ist eine FWH ohne kleinere oder größere Nachbesserungsarbeiten funktionsfähig. Nach der ersten Flutung ist daher ein Probetrieb vorzusehen.

Bautypen

Es steht eine Vielzahl verschiedener Bautypen zur Auswahl, welche jeweils Vor- und Nachteile aufweisen. Besonders bei der Nachrüstung bestehender Anlagen sind aufgrund beengter Raumverhältnisse oft nicht viele Möglichkeiten der Gestaltung gegeben. Man unterscheidet zwischen technischen und naturnahen Fischwanderhilfen, wobei die folgende Aufzählung lediglich die häufigsten Typen beinhaltet.

Beckenpass

Beckenpässe zählen zu den technischen Fischwanderhilfen, wobei bei uns der in Nordamerika entwickelte Vertical-Slot-Pass am bekanntesten ist. In eine Rinne zwischen Oberwasser und Unterwasser werden Querwände einzogen. Dadurch entsteht eine stufenartige Anordnung von Becken, die früher zu der Bezeichnung "Fischtreppe" geführt hat. Die Fischwanderung erfolgt durch ein oder zwei vertikale Schlitze (Vertical-Slot-Pass), bei anderen Varianten durch Kronenausschnitte oder Schlupflöcher. Durch das Einbringen von Sohlsubstrat am Boden der Rinne wird eine lückenlose Verbindung der Gewässersohle zwischen Ober- und Unterwasser geschaffen. Geringe sohlnahe Strömungsgeschwindigkeiten ermöglichen auch schwimmschwachen Fischen und bodenorientierten Arten den Aufstieg. Ein Vorteil des Vertical-Slot-Passes liegt – richtige Ausführung vorausgesetzt – in der erwiesenermaßen guten Funktionsfähigkeit, der relativ einfachen Planung und Errichtung sowie im geringen Raumbedarf. Wasserstandsschwankungen im Oberwasser wirken sich innerhalb gewisser Grenzen nicht sofort auf die Funktionsfähigkeit aus. Eine regelmäßige Wartung ist auch beim Vertical-Slot-Pass erforderlich. Das trifft aber mehr oder weniger auf alle Bautypen zu. Zu berücksichtigen ist, dass zumindest bei größeren Anlagen – wenn eine Errichtung nicht auf eingezäuntem Privatgrund erfolgt – aus Sicherheitsgründen eine Abdeckung des Gerinnes überlegt werden muss. Ein Vertical-Slot-Pass benötigt außerdem vergleichsweise viel Wasser. Oft liest man, dass die Schlitzbreite und die zur Verfügung stehende Dotation die Beckengröße bestimmen. Es sind aber die Fische – für die der Aufwand ja letztendlich betrieben wird –, welche die Rahmenbedingungen festlegen. Daher bestimmt die größte vorkommende Art die Schlitzbreite und die Beckengröße, und daran ist die erforderliche Dotation anzupassen. Ansonsten läuft man Gefahr, am Ende ein funktionsloses Bauwerk errichtet zu haben!



Vertical-Slot-Pass in der Bauphase, ohne Dotation.



Mit einem Vertical-Slot-Pass kann auf engem Raum eine große Höhendifferenz überwunden werden.

Borstenfischpass

Der Borstenfischpass ist eine relativ neue Lösung für die Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit. Die Entwicklung erfolgte in den letzten Jahren an der Universität Kassel im Hinblick auf eine kombinierte Nutzung sowohl als Fischwanderhilfe als auch für den Kanusport als Bootspassage. Die im Verbindungsgerinne zwischen Ober- und Unterwasser notwendigen Rauigkeiten werden durch Borsten erreicht, die zu Bündeln und Elementen zusammengefasst und über die Grundfläche verstreut angeordnet werden. Die wie große Besen in die Strömung ragenden Borstenelemente bewirken eine effektive Energieumwandlung und bieten Fischen ausreichende Deckung und Ruheräume. Es fehlen allerdings noch Erkenntnisse über die Langlebigkeit dieser Anlagen. Gerade im alpinen Raum steht zu befürchten, dass die Borstenelemente bei großer Kälte, insbesondere beim Kontakt mit Eis leiden, ihre Elastizität einbüßen und regelmäßig erneuert werden müssen. Diesbezügliche Untersuchungen werden derzeit in Deutschland durchgeführt. Es liegen aber noch keine Ergebnisse vor. Problematisch ist außerdem die Neigung zur Verkläuserung, vor allem wenn sich größere Laubmengen zwischen den Borsten ansammeln.



Borstenfischpass – Modellanlage in einer Versuchshalle der Universität Kassel.



Borstenfischpass ohne Dotation. In den Borsten bleibt leicht Geschwemmsel und Laub hängen.

Raugerinne-Beckenpass und Tümpelpass

Raugerinne-Beckenpässe bzw. Tümpelpässe sind derzeit bei uns die bekanntesten Fischwanderhilfen. Es sind Mischformen zwischen technischen und naturnahen Bauwerken. Obwohl eine starre Verlegung der Steine erforderlich ist, ist zumindest beim klassischen Tümpelpass eine naturnahe Gestaltung möglich. Einzelne Becken ("Tümpel") sind durch Absturzsektionen von einander getrennt. Dabei ist es durchaus möglich, Flachufer mit Verlandungszonen zu gestalten oder Wurzelstöcke und andere Fischunterstände im Uferbereich zu integrieren. Beim Raugerinne-Beckenpass werden die steilen seitlichen Ufer sehr oft durch eine Betonwand gebildet. Mit den Querelementen aus Steinen können relativ hohe Höhendifferenzen auf kleinem Raum überwunden werden. Diese Bautypen eignen sich daher besonders für Gewässer des Rhithrals (Forellen- und Äschenregion); im Potamal, wo schwimmschwächere Fischarten vorherrschen, sind andere Varianten besser geeignet. Da diese Fischwanderhilfen vielfach aus natürlichen Baustoffen errichtet werden können, wird ihnen gegenüber dem Vertical-Slot-Pass oft der Vorzug gegeben. Es ist allerdings notwendig – wenn nicht eine sehr hohe Dotation erfolgt – eine Abdichtung (Folie, Vlies, Lehm) gegen den Untergrund vorzunehmen, und manchmal müssen die Quersektionen mit Beton gedichtet werden. Dem Vorteil der einfachen, oft kostengünstigen Errichtung und dem relativ geringen Wasserbedarf steht der Nachteil der Fehleranfälligkeit gegenüber, wenn die Steine der Quersektionen nicht optimal gesetzt werden. Die Planung sollte daher unbedingt in kompetente Hände vergeben werden und beim Bau sollte eine erfahrene ökologische Bauaufsicht eingesetzt werden.



Ein Tümpelpass hat zwar klare Beckenstrukturen und klar definierte Überfallsektionen, kann aber trotzdem als naturnahes Gerinne gestaltet werden.



Der Bau eines Tümpelpasses erfordert viel Erfahrung und oft Handarbeit, um die Überfallsektionen optimal zu gestalten.

Umgehungsgerinne

Umgehungsgerinne sind einem natürlichen Gewässer der Region nachempfunden, wobei das Kraftwerk in Form eines kleinen Baches umgangen wird. Die Vorteile eines Umgehungsgerinnes sind vielfältig: Aufgrund des geringen Gefälles ist die Fischwanderung meist uneingeschränkt möglich. Daneben kommt diesen Gerinnen ein hoher Stellenwert als Fischlebensraum und Laichgebiet zu. Ein entsprechend dimensioniertes Umgehungsgerinne kann daher im Gegensatz zu einer technischen Fischwanderhilfe, die "Stand der Technik" (d.h. eine "Selbstverständlichkeit" bei der Neuerrichtung einer Wasserkraftanlage) ist, auch als Ausgleichsmaßnahme angesehen werden. Umgehungsgerinne werden vor allem von kieslaichenden Arten, die in Stauräumen Lebensraum verloren haben, als Fortpflanzungsraum genutzt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass mit einem Umgehungsgerinne der oberhalb eines Kraftwerkes liegende Staubereich umgangen werden könnte. Wichtig ist, dass bei der Planung naturnahe Gewässer der Region als Leitbild herangezogen werden. Es ist nicht sinnvoll, im Gebirge ein Umgehungsgerinne mit der Charakteristik eines Tieflandbaches zu errichten, da die vorkommenden Fischarten weder sandig-schlammiges Sohlsubstrat noch verkrautete Ausstände, sondern vielmehr kiesige Substrate und vergleichsweise rasch fließende Strömung benötigen. Die Nachteile eines Umgehungsgerinnes liegen vor allem im hohen Platzbedarf. Wenn nicht genügend eigene Grundfläche zur Verfügung steht, kann die Errichtung sehr kostenintensiv werden. Für Planung und Bau gilt wie beim Tümpelpass, dass eine erfahrene ökologische Bauaufsicht hinzugezogen werden sollte. Man muss beim Betrieb ebenso mit einem gewissen Wartungsbedarf rechnen (z.B. regelmäßiges Beschneiden der Bepflanzungen), was aber durch den ästhetischen Effekt eines naturnahen Baches kompensiert wird.



Umgehungsgerinne sind einem natürlichen Gewässer der Region nachempfunden, wobei das Kraftwerk in Form eines Baches umgangen wird.



Umgehungsgerinne sind nicht nur Wanderhilfen, sondern meist auch Lebensraum und Laichhabitat für viele Fischarten.

Kombinationstyp

Die einzelnen oben vorgestellten Bautypen lassen sich untereinander kombinieren, wobei vor allem Vertical-Slot-Pass und Umgehungsgerinne gute Partner sind. Dabei wird der größte Teil der Höhendifferenz mittels einer technischen Passage überwunden. Als besser geeigneter Lebensraum und Laichgewässer wird ein Umgehungsgerinne dazwischen geschaltet. So lassen sich die Vorteile beider Bautypen vereinen.

Nähere Information und Autor/innen:

O.Ö. Energiesparverband

Mag. Christine Öhlinger

Landstraße 45, 4020 Linz

T: 0732-7720-14380, F: -14383

office@esv.or.at, www.energiesparverband.at

Dr. Regina Petz-Glechner

Allgemein beidete und gerichtlich zertifizierte Sachverständige für Fischerei und Fließgewässerökologie

Umweltgutachten Petz OEG

Technisches Büro für Ökologie und Umweltschutz

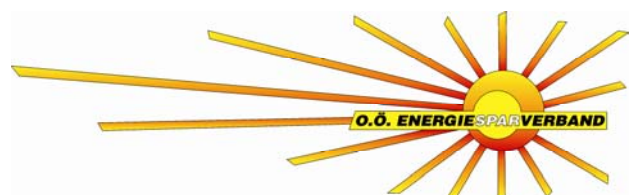
Hallwanger Landesstr. 32a, 5300 Hallwang

Tel.: 0662-665613, mobil: 0699-10665613

petz@umweltgutachten.at

Alle Bilder: © Umweltgutachten Petz OEG

Intelligent Energy  Europe



Dieses Dokument wurde im Rahmen des vom O.Ö. Energiesparverband koordinierten EU-Projektes „RES-e Regions – boosting green electricity in 11 European regions“ erstellt. Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autor/innen und spiegelt nicht die Meinung der Europäischen Kommission wider. Die Europäische Kommission ist für etwaige Verwendung der enthaltenen Information nicht verantwortlich.