



HYDROCONNECT



Österreichischer
Staatspreis 2015
Umwelt & Klima



HYDROCONNECT

Die stromproduzierende Fischwanderhilfe

Drehrohr-Doppel-Wasserkraftschnecke zur Auf- und Abwärtswanderung
von Fischen und Kleinstlebewesen in Fließgewässern

(Warum) HYDROCONNECT's Wasserkraftschnecke

„Natur und Technik darf kein Widerspruch sein. Das Urprinzip der archimedischen Förderschnecken hat in der HYDROCONNECT Wasserkraftschnecke eine doppelte Anwendung gefunden: Energiegewinnung mit gleichzeitig verletzungsfreiem Transportieren von Fischen und Kleinstlebewesen.“

Angesichts der aktuell vorliegenden EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) kämpfen Kleinwasserkraftbetreiber ebenso wie große Energieversorger mit der Umsetzung.

Das HYDROCONNECT Kombisystem aus Wasserkraftschnecke UND Fischwanderhilfe ermöglicht erstmalig eine einfache und günstige Revitalisierung sowie einen effizienten Neubau. Damit hat HYDROCONNECT für Inhaber eines Wasserrechts die Lösung zur Erfüllung der in der EU-WRRL geforderten Fischdurchgängigkeit von Kraftwerken und ermöglicht gleichzeitig die Stromproduktion.

Seit 2000 schreibt die EU ökologische Verbesserungen in Europas Gewässern vor. Dazu gehört die Forderung zur Erlangung der Fischdurchgängigkeit in beide Richtungen des jeweiligen Fließgewässers bis spätestens 2027. Als gesetzliche Vorgabe besteht der Bau von Fischaufstiegshilfen schon länger – als bidirektional fischturchgängiges System kann man die meisten bestehenden jedoch nicht bezeichnen.

Die stromproduzierende HYDROCONNECT Drehrohr-Doppel-Wasserkraftschnecke mit Albrecht fishLift inside ermöglicht nun die Fischwanderung flussaufwärts, ebenso wie flussabwärts – und das völlig verletzungsfrei, ressourcenschonend und energieeffizient.

Vorteile für Umwelt & Wirtschaft



Verletzungsfreie Wanderung flussaufwärts & flussabwärts für Fische und Flusslebewesen in diversen Studien bestätigt



Energetische Nutzung des Restwassers



Optimierte Leitströmung ermöglicht die Auffindbarkeit für Fische in die Fischaufstiegsschnecke (EU-Patent)



Hoher elektrischer Wirkungsgrad (65 – 70%) dank spaltfreier Trommelausführung auch bei Niedrigwasser



Grünes System
Auch Kleinstlebewesen (z.B. Makrozoobenthos) durchwandern gefahrlos



Amortisierung aufgrund der Stromproduktion möglich



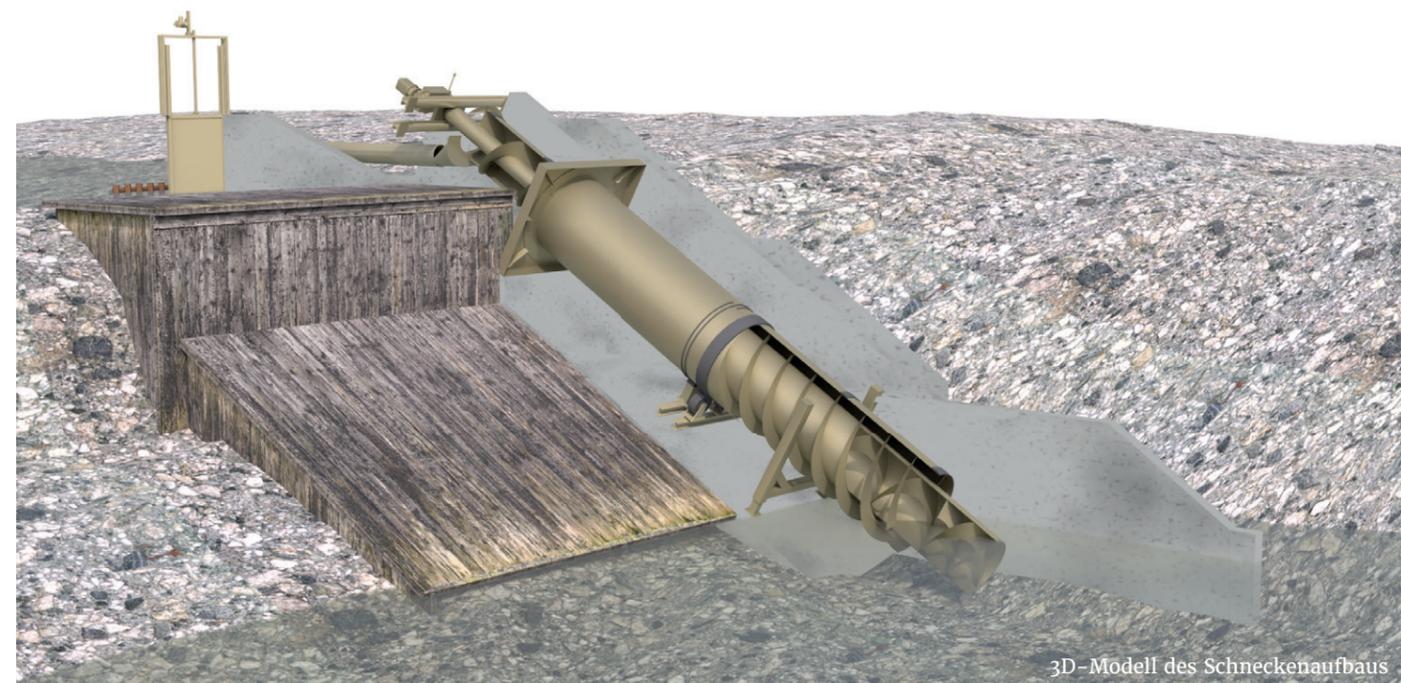
Geringer Platzbedarf
Wenig Bauaufwand und schlanke Konstruktion auch für Schluchten und kleine Fließgewässer möglich



Geräuscharm
Für den Einsatz in besiedelten Gebieten daher optimal geeignet



Ein Aal beim Abstieg



3D-Modell des Schneckenaufbaus

Vielfältige Einsatzbereiche

Aufgrund des doppelten Einsatzes als Fischwanderhilfe und Stromproduzent ist die Wasserkraftschnecke an vielen Standorten und Situationen die effizienteste Lösung. Neben der von der EU gefor-

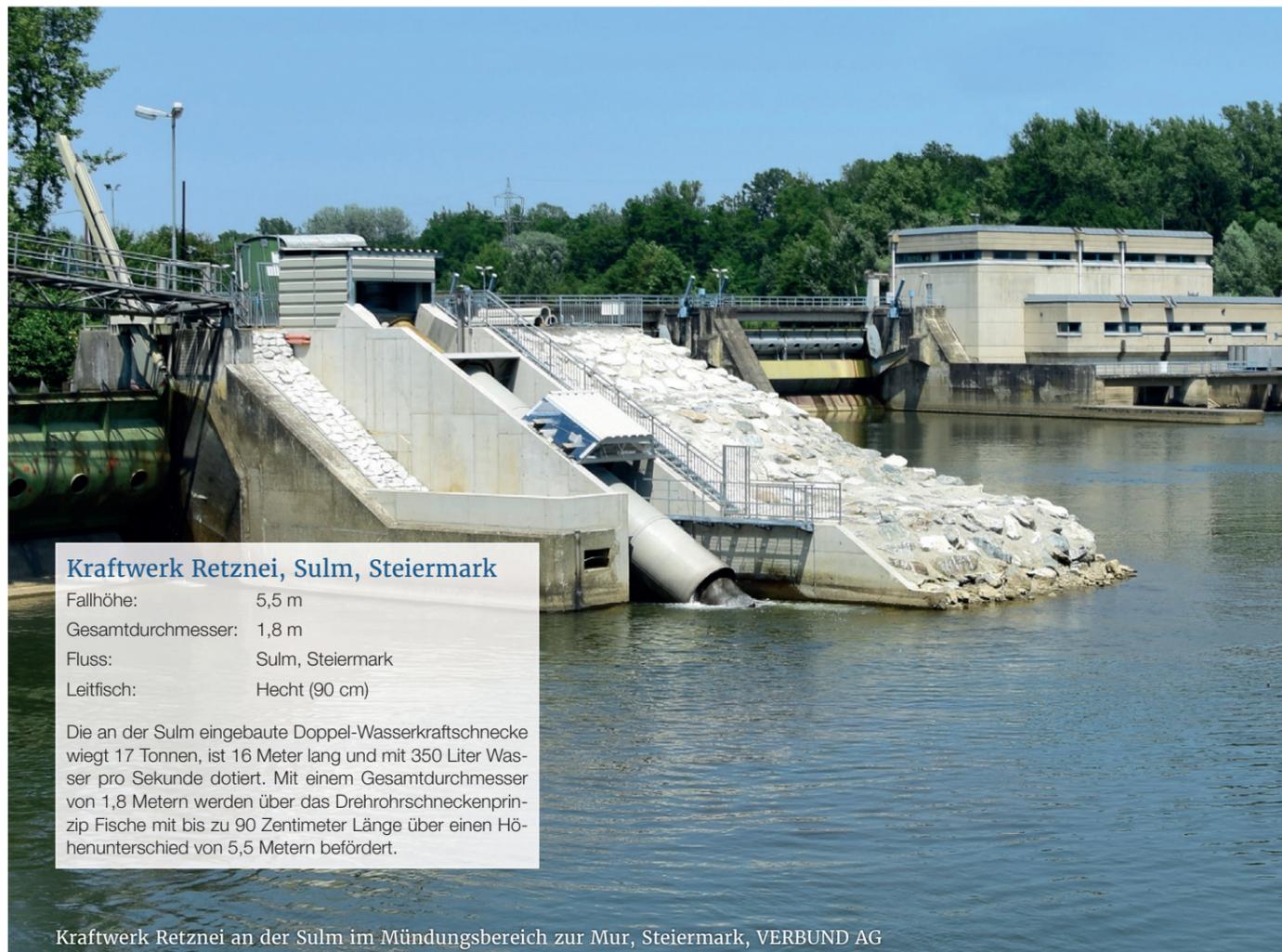
derten Fischdurchgängigkeit amortisiert sich die HYDROCONNECT Wasserkraftschnecke aufgrund der effizienten Stromproduktion je nach Standort und Durchlaufmenge.

- ➔ Bestehende (Lauf-)Wasserkraftwerke für Fischaufstieg und Fischabstieg inkl. Energiegewinnung
- ➔ Kleinwasserkraftwerke als eigenständige Kraftwerke
- ➔ Ausleitungskraftwerke als Restwasser-maschine
- ➔ Ergänzung zu Turbinen als Fischwanderhilfe
- ➔ Wasserhebwerk für Bewässerungen und/oder Speicherkraftwerke
- ➔ Ersatz für herkömmliche Fischaufstiegshilfen an bestehenden Staustufen und Wanderhindernissen



Kraftwerk Leberbauer, Oberösterreich

Fallhöhe:	3,7 m
Länge:	14 m
Gewicht:	17 t
Fluss:	Alm
Schluckvolumen:	1200l/s
Leitfisch:	Forelle (bis 90 cm)



Kraftwerk Retznei, Sulm, Steiermark

Fallhöhe:	5,5 m
Gesamtdurchmesser:	1,8 m
Fluss:	Sulm, Steiermark
Leitfisch:	Hecht (90 cm)

Die an der Sulm eingebaute Doppel-Wasserkraftschnecke wiegt 17 Tonnen, ist 16 Meter lang und mit 350 Liter Wasser pro Sekunde dotiert. Mit einem Gesamtdurchmesser von 1,8 Metern werden über das Drehrohrschneckenprinzip Fische mit bis zu 90 Zentimeter Länge über einen Höhenunterschied von 5,5 Metern befördert.

Kraftwerk Retznei an der Sulm im Mündungsbereich zur Mur, Steiermark, VERBUND AG



Kraftwerk Jeßnitz, Neubruck, Niederösterreich

Fallhöhe:	3,32 m
Gesamtdurchmesser:	2 m
Fluss:	Jeßnitz, NÖ
Leitfisch:	Bachforelle (30 cm), Koppe (Begleitfischart)
Größtmöglicher Fisch:	90 cm

Die HYDROCONNECT Wasserkraftschnecke hat ein Leergewicht von 14,5 Tonnen und eine maximale Wasserdotation von 1000 l/sec. An der Jeßnitz profitiert besonders die substratgebundene Koppe von der Sohle-Anbindung, die ihr die Fischwanderung mühelos ermöglicht.

Strom + Fischwanderung: So funktioniert es

Die HYDROCONNECT Drehrohr-Doppel-Wasserkraftschnecke basiert auf dem archimedischen Prinzip, dem Funktionsprinzip einer Wasserkraftschnecke. Eine äußere, ummantelte Triebwasserschnecke beinhaltet dabei eine innere, gegenläufig gewundene Fischförderschnecke, die Wasser in den Oberlauf befördert. Die Kraftmaschine wird als Trommel (Drehrohr) ausgeführt, wobei das Mantelrohr fest – und damit spaltfrei – mit den Schneckenflügeln verschweißt ist. Gelagert ist die Anlage am Außenmantel mittels Rollen, wodurch große Fallhöhen möglich sind.

Durch die Leitströmung des ausfließenden Triebwassers und der zentralen Lockströmung werden aufstiegswillige Fische zur inneren Fischschnecke geleitet. Sobald sie in den bis zum Gewässergrund reichenden Eingang geschwommen sind, werden sie mit einer Wasserfüllung schonend in der Schneckenkammer nach oben transportiert. Über eine Fischablauffrinne gelangen die Fische anschließend in das Oberwasser. Das nach oben geförderte Wasser steht ein weiteres Mal für den Antrieb bzw. die Abwärtswanderung zur Verfügung.

Fischablauffrinne

- Rinne zum Fischtransport der aufgestiegenen Individuen ins ruhige Oberwasser
- minimales Gefälle
- demontierbar

Stahlbau

- Geschweißte Stahlkonstruktion
- Schneckenflügel durchgehend verschweißt
- hohe Stabilität
- lange Lebensdauer
- spaltfrei
- großzügiger Korrosionsschutz

Einlaufschütz

- Stahlschütz zur Absperrung des Einlaufs bzw. zur Wassermengenregulierung
- bei Spannungsausfall selbstschließend

Dichtungen

- Gummidichtung im Oberwasser (Unterwasser)-Bereich
- lange Haltbarkeit
- einfacher Tausch
- justierbar

Unterbau

als Betonbau oder Stahlgestell möglich

Regeltechnik

- Drehzahl und Schluckvolumen mittels Pegelsonde oder manueller Eingabe steuerbar
- als autarkes System ausführbar

Elektromaschinenbau

- Generator
- Getriebe
- Bremse

Durch Variation der Betriebsdrehzahl kann die Dotation an die Wasserführung angepasst werden. Realisiert wird diese Variationsmöglichkeit durch die implementierte Frequenzumrichter-Technik.

Bei einer gezielten Außerbetriebnahme kann die Wasserkraftschnecke aktiv angetrieben werden, um diese zu entleeren (Vereisungsschutz).

Als Bremse werden Federkraftbremsen, die durch einen Elektromagneten gelöst werden, eingesetzt. Bei Stromausfall legt sich die Bremse automatisch ein.

Abdeckung/Einhausung

bei Bedarf als wasserdichter Bau inkl. Design-Variation realisierbar (Holz, Glas, Stein, Beton, etc.)

Rollenlagerung

Im Rahmen der Hauptlagerung werden die Radialkräfte durch Schwerlastrollen aufgenommen.

- keine Unterwasserlagerung nötig
- große Fallhöhen möglich

Begehbarer Wartungssteg

zur Wartung und Reinigung der Anlage

Hydraulisches Hebestell

ermöglicht die Entlastung des Drehrohres bei Wartung/Tausch des Rollenlagers

Fischaufstieg & -abstieg (Patentierter Doppelflügel)

Der Fischtransport erfolgt nach dem archimedischen Prinzip: Fische werden im stehenden Wasser der inneren bzw. äußeren Schneckenkammer kräfteschonend flussaufwärts bzw. flussabwärts gehoben.

- spezielle Ausformung der Schneckenflügel zur Erzeugung einer optimierten Leitströmung
- Sohle-Anbindung für schwimmschwache Fische, wie z.B. der Koppe



Funktionsvideos finden Sie auf
www.hydroconnect.at/videos

Zukunftslösung *Fischabstieg*

„Fische benötigen menschliche Lösungen zur Überwindung von unnatürlichen Hindernissen.“

Durch die Erzeugung einer echten Lock- bzw. Leitströmung ermöglicht HYDROCONNECT Fischen den Einstieg in die vorgesehene Richtung. Gewährleistet wird dies durch eine patentierte Technologie: der Doppelflügel-Konstruktion und der speziellen Rollenlagerung. Durch die Anbindung zur Sohle wird auch schwimmschwachen und substratgebundenen Fischen wie zum Beispiel der Koppe der Aufstieg ermöglicht.

So ist es Fischen und Kleinstlebewesen möglich, Querbauten flussaufwärts und flussabwärts gefahrlos, kraftschonend und rasch zu passieren – eine Forderung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, der Betreiber von Klein- und Wasserkraftwerken bis spätestens 2027 nachkommen müssen.

Aus diesem fischökologischen Ansatz heraus wurde das Thema Fischabstieg gemeinsam mit dem Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG) der Universität für Bodenkultur, Wien (BOKU) erforscht.



Ansicht Fischabstieg im Außenrohr, Standbild der Fischökologischen Begleitforschung an der Jeßnitz, NÖ, 2014



Blick ins Außenrohr mit elliptischer Ausformung des Schneckenflügels

Sicherer Fischtransport bewiesen

Die fischökologischen Untersuchungen in Form von Begleitforschungen an der HYDROCONNECT Wasserkraftschnecke mit integrierter Fischwanderhilfe wurde von der BOKU – Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Hydrobiologie, Gewässermanagement 2012 – 2014 durchgeführt. Bereits während der ersten Versuche zwischen Dezember 2011 und März 2012 steigen juvenile und adulte Forellen und Koppfen verletzungsfrei auf.

Bei Untersuchungen im März 2012 steigen 151 von 372 Individuen der vier Hauptfischarten Bachforelle, Regenbogenforelle, Koppe und Äsche (Fischlängen zwischen 3 und 48 cm = juvenile und adulte Individuen aller vier Arten) über die Innenrohrschnecke auf.

Bei einem weiteren Aufstiegsversuch im Dezember 2013 mit den erweiterten Fischarten Aitel, Barbe, Nase, Rotaugen, Hecht und Huchen steigen 75% der Fische auf.

Bei der Abstiegsuntersuchung im März 2014 mit 140 Fischen (Koppfen, Bach- und Regenbogenforellen) steigen insgesamt 56% ab (Abb. 1) und zahlreiche Individuen wieder auf (Gesamtbenutzung Abb. 2). Damit sind das ökologische Gleichgewicht und der Fischbestand gesichert.

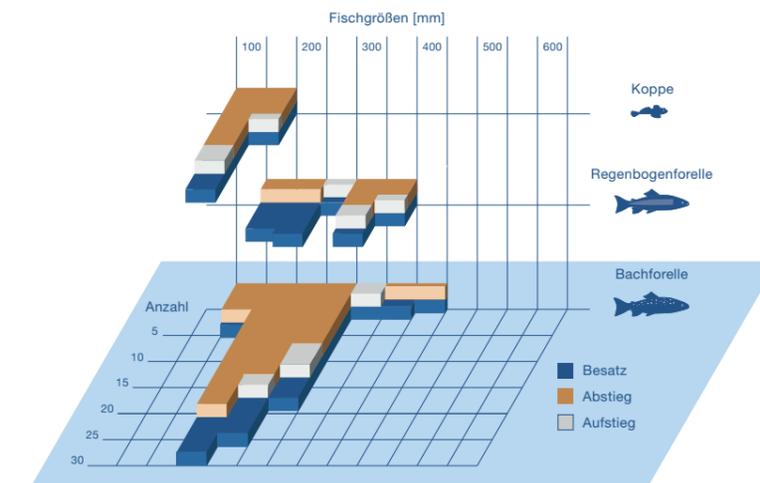


Abb.1: Auf- und Abstieg heimischer Fische diverser Größen und Altersstadien, März 2014

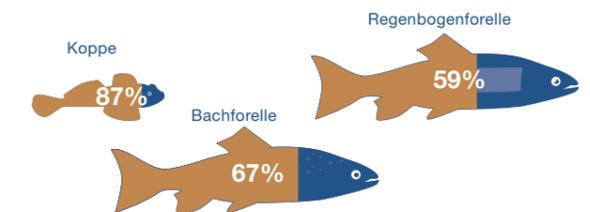


Abb. 2: Gesamtbenutzung des bidirektionalen Transports (Auf- und Abstieg) von Koppe, Regenbogenforelle und Bachforelle, März 2014

Schlussfolgerung des Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG/BOKU):

- ➔ **Keine Verletzungen** bei Fischauf- und Fischabstieg mit der HYDROCONNECT Wasserkraftschnecke
- ➔ **Funktionsfähigkeit** der Fischaufstiegshilfe für die fischökologische Leitbildzönose der Jeßnitz gegeben
- ➔ **Die Wasserkraftschnecke** von HYDROCONNECT ist für den Fischabstieg sehr gut geeignet

Häufige Fragen & Antworten

Wie hoch ist der Wirkungsgrad der HYDROCONNECT Wasserkraftschnecke?

Der mechanische Wirkungsgrad liegt bei bis zu 90%. Daraus ergibt sich bereits bei kleinen Anlagen ein elektrischer Wirkungsgrad abzüglich aller mechanischen Verluste von 65% – auch bei Niedrigwasser! Bei größeren Anlagen steigt der elektrische Wirkungsgrad auf 70% und mehr.

Ist die HYDROCONNECT Wasserkraftschnecke mit integrierter Fischwanderhilfe für alle Fische geeignet bzw. passen die Fische in meinem Gewässer durch die Schneckenrohre?

Der Schneckendurchmesser orientiert sich in jedem Fall am Leitfisch des Gewässers, um der EU Wasserrahmenrichtlinie zu entsprechen. Jeder Standort wird eigens geplant und die Maschinengröße nach wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien festgelegt. Es sind Trommeldurchmesser von bis zu vier Metern möglich. Somit bietet dieses System in beide Richtungen Leitfischen bis 170 cm Platz.

Für welche Einsatzzwecke und Fallhöhen ist die HYDROCONNECT Wasserkraftschnecke geeignet?

Einsatzorte und Einsatzmöglichkeiten für die Hydroconnect Wasserkraftschnecke mit integrierter Fischwanderhilfe sind:

- Bestehende Staustufen und Wanderhindernisse
- Bestehende (Lauf-)Wasserkraftwerke für Fischaufstieg und Fischabstieg inkl. Energiegewinnung
- Kleinwasserkraftwerke als eigenständige Kraftwerke
- Ausleitungskraftwerke als Restwassermaschine
- Wasserhebewerk für Bewässerungen und/oder Speicherkraftwerke

Dabei bewältigt die Wasserkraftschnecke Wassermengen von 0,2 m³/s bis 5,0 m³/s und Fallhöhen

von 2 bis max. 20 m (gegebenenfalls auch höher). Die Rollenlagerung macht sie praktisch unabhängig von Dotation und Fallhöhe.

Welche Vorteile bietet die HYDROCONNECT Drehrohr-Doppel-Wasserkraftschnecke?

Die Drehrohr-Doppel-Wasserkraftschnecke ermöglicht neben fischfreundlicher, effizienter Stromproduktion den Fischabstieg und Fischaufstieg. Durch die kompakte Bauform mit integrierter Fischwanderhilfe kann ein kostengünstiger und sich amortisierender Einbau auch an bestehenden Kraftwerken und anderen Querbauwerken realisiert werden.

Ist das HYDROCONNECT System nur für spezielle Fischarten passierbar?

Nein, die Drehrohr-Doppelwasserkraftschnecke mit integrierter Fischwanderhilfe ist für schwimmschwache und schwimmstarke Fischarten aller Altersstadien passierbar. Mehr dazu finden Sie auf Seite 9 dieser Broschüre.

Wird der Fisch in die Wasserkraftschnecke gesogen?

Nein. Der untere Schneckenbereich ist so konstruiert und patentiert, dass er eine optimierte Leitströmung für Fische und Gewässerbewohner erzeugt. So findet der Fisch den Weg über die Fischaufstiegshilfe, ohne dazu gezwungen zu werden. Im Solebereich des Einstieges herrscht eine leichte Strömung hin zur Schnecke, die für schwimmschwache Fische und Kleinstlebewesen gut geeignet ist.

Worin liegt der Vorteil einer Rollenlagerung gegenüber einer herkömmlichen Unterwasser-Lagerung?

Dank der Rollenlagerung sind auch große Fallhöhen in steilem Gelände ohne Gefahr der Durchbiegung der Schnecke möglich. Im Gegensatz zur Unterwasser-Lagerung ist Fischen bei der Rollenlagerung

der Einstieg zum Fischaufstieg ohne Behinderung und verletzungsfrei möglich.

Haben Fische Scheu vor dem Transport?

Nein. Die jahrelangen Untersuchungen sowie zahlreiche Unterwasservideos zeigen den ruhigen, fast spielerischen Umgang mit der Fischwanderhilfe. Auch die Ergebnisse der Auf- und Abstiegsuntersuchungen, insbesondere die Mehrfachnutzung der Wanderhilfe beweisen, dass Fische weder Scheu noch Angst davor haben. Zu verdanken ist der fischfreundliche Transport der kraftschonenden Technologie (der Fisch steht im ruhigen Wasser in

der Schneckenwendel) und dem extrem kurzen Transportweg für den Fisch.

Können sich Baustämme, Äste und diverse Geschwemmsel-Teile verfangen?

Nein. Ein Verfangen von Ästen oder Geschwemmsel ist äußerst unwahrscheinlich, da es in der Schnecke keine Verjüngungen oder Engstellen gibt. Ein dem Einlaufschutz vorgelagerter Grobrechen hält Baumstämme und großes Treibgut fern.

Daten & Fakten über HYDROCONNECT

- 2011** • Erfinder Walter Albrecht entwickelt einen stromproduzierenden Fischlift. Der erste Prototyp entsteht.
- Ökologische Begleitforschung** • Laufende Versuche und Monitorings der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) zeigen die verletzungsfreie Passage von Fischen und Kleinstlebewesen mit der HYDROCONNECT Wasserkraftschnecke.
- 2013** • Die Hydro-Connect GmbH wird gegründet.
- 2014** • Beim „Forum der Initiative Fischwanderung und Wasserkraft“ im April 2014 stellt die Fachwelt der fischfreundlichen und effizienten Wasserkraftschnecke Bestnoten aus.
- VERBUND AG als 1. Auftraggeber** • HYDROCONNECT erhält von VERBUND AG den Auftrag zur Errichtung einer Fischwanderhilfe am Kratwerk Retznei, welche im Frühjahr 2015 in Betrieb geht.
- Zahlreiche Preise** • 3. Platz beim Green Business Award, Gewinner Sonderpreis Umwelt, 3. Platz beim NEPTUN Wasserpreis sowie **Gewinner des Österreichischen Staatspreises für Umwelt und Klima 2015**
- Behördliche Bestätigung** • Aufgrund der vielen positiven Projekte von HYDRO-CONNECTs Fischaufstiegshilfe sowie Stromproduzierender Fischwanderhilfe (Doppel-Schnecke) wurde die behördliche Bewilligungsfähigkeit sowie der **Stand der Technik** seitens des Bundesministeriums bestätigt und die HYDRO-CONNECT Fischwanderhilfen in den **Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen 2021** aufgenommen.



HYDROCONNECT

Hydro-Connect GmbH
Am Gries 5
3341 Ybbsitz
Austria
+43 (0) 720 720 900-800
office@hydroconnect.at
www.hydroconnect.at



MITGLIED VON
Kleinwasserkraft
Österreich

