

## FINI

Fischschutz und Anströmung an Wasserkraftanlagen mit niedrigen Fallhöhen

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 4. Ausschreibung 2017	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.03.2018	<b>Projektende</b>	31.01.2020
<b>Zeitraum</b>	2018 - 2020	<b>Projektlaufzeit</b>	23 Monate
<b>Keywords</b>	Fischschutzsystem, Elektro-seilrechen, schmiermittelfrei Lager,		

### Projektbeschreibung

Die Wasserkraft ist elementarer Bestandteil der Stromerzeugung in Österreich und leistet einen wesentlichen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele. Sowohl bei der Planung von neuen Wasserkraftanlagen als auch bei der ökologischen Anpassung von Bestandsanlagen kommt dem Fischschutz, d.h. dem Schutz der Fische bei der flussabwärts gerichteten Wanderung, herausragende Bedeutung zu. Es gilt hierbei durch geeignete technische Maßnahmen dafür zu sorgen, dass jene Fische, die in den Turbinen der Wasserkraftanlagen mit hoher Wahrscheinlichkeit geschädigt werden, über ein geeignetes Bypass-System einen sicheren Weg in Richtung Unterwasser finden. Für den weiteren Ausbau gelten strenge umweltrelevante Anforderungen. An Flussstrecken, welche zur Gewährleistung der Sohlstabilität aber auch aus ökologischen Gründen umfassend saniert werden müssen, bietet sich die Kombination dieser zwingend erforderlichen flussbaulichen Maßnahmen mit einem ökologisch besonders anspruchsvollen Ansatz der Wasserkrafterzeugung an. Hierzu wurde das Konzept der Fließgewässerkraftwerke entwickelt, welche sich insbesondere durch niedrige Fallhöhen, dynamische Oberwasserspiegel, vollständige Geschiebedurchgängigkeit und hohe Ansprüche an die ökologische Durchgängigkeit auszeichnen.

Trotz der hohen ökologischen Ansprüche und des Beitrages zum Klimaschutz sehen sich die Fließgewässerkraftwerke – wie auch andere Wasserkraftanlagen mit niedrigen Fallhöhen – einer sehr kritischen Beurteilung insbesondere hinsichtlich des Fischschutzes ausgesetzt. Für eine fachgerechte Bewertung der Fischschutzkonzepte dieser durchaus großen Anlagen fehlen noch wichtige hydraulische Grundlagen. Insbesondere sind die Auswirkungen der Strömungsrichtungen und der Strömungsgeschwindigkeiten an den Fischleiteinrichtungen noch nicht hinreichend bekannt. So variieren diese Indikatoren beispielsweise in Abhängigkeit der gewählten Geometrie, aber auch bei unterschiedlichen Abflüssen erheblich.

Im beantragten Projekt sollen diese Grundlagen unter Verwendung aktueller Methoden erarbeitet werden. Hierzu sollen mehrdimensionale numerische sowie experimentelle Simulationen durchgeführt und fortlaufend hinsichtlich der verhaltensbiologischen Zusammenhänge aber auch der Auswirkungen auf die Effizienz der Wasserkraftanlagen bewertet werden. Hieraus ergeben sich detaillierte Erkenntnisse über die Strömungsverhältnisse und Leitwirkung im Bereich der Fischschutzeinrichtungen (z.B. Schrägrechen, Louver, Elektro-seilrechen). Diese Untersuchungen münden dann in eine Zusammenstellung wichtiger Grundlagen zur Leitwirkung verschiedener Fischschutzkonzepte. Hieraus sollen zukünftig Empfehlungen für einen umweltfreundlichen weiteren Ausbau der Wasserkraft bzw. einer ökologisch nachhaltigen Erhöhung der Stromerzeugung aus Wasserkraft abgeleitet werden können (vgl. TF 5 / 5.9). Die Ergebnisse werden auch die

Einsatzmöglichkeiten von Kom-paktturbinen, welche schmiermittelfreie Lager verwenden (vgl. TF 5 / 5.9), an Wasserkraftanlagen mit niedrigen Fallhöhen und sehr hohen Anforderungen an den Fischschutz aufzeigen.

## **Abstract**

Hydropower plays a fundamental role in the power production of Austria and highly contributes to the achievement of national climate targets. However, fish must be protected both, at new hydropower plants and through the ecological improvement of existing ones, whereby the safe downstream passage of fish is of particular importance. To prevent injury by passage through the turbine, it is necessary to safely guide fish to a bypass system by technical means.

The further expansion of hydropower underlies high ecological requirements. At river reaches that require comprehensive rehabilitation measures due to riverbed erosion as well for ecological reasons, the combination of river engineering measures with an ambitious ecological approach of energy production is a fitting practice. Therefore, the concept of the "river flow power plant" has been developed, which is suitable for low heads. The concept is characterised by a dynamic headwater level, a complete passage of transported bedload, and high demands towards ecological continuity.

Despite their good ecological features and their contribution to climate protection, the "river flow power plants" as well as other low-head hydropower plants are facing a very critical assessment, especially regarding fish protection. For a professional evaluation of the fish protection of these rather big power plants, the necessary hydraulic background is still lacking. Particularly the effects of flow direction and flow velocity in the proximity of the fish guiding measures are still not sufficiently known, as these parameters may vary significantly depending on changes in geometry and discharge.

The proposed project aim is to assess these fundamentals by utilisation of state-of-the-art methods. Therefore, e.g. multidimensional numerical modelling and physical scale model tests of different guiding measures will be used. These will be evaluated regarding fish behaviour aspects and the effects on the efficiency of the power plant. The results will lead to a detailed knowledge of the flow conditions and guiding effects for different measures, e.g. inclined bar racks, Louver, electric fish fence. This study will, therefore, provide the necessary knowledge to give recommendations for a sustainable expansion of hydropower (cf. TF 5 / 5.9). Also, it may show the potential application of compact turbines, which are using oil-free technologies, for power plants with low heads and high ecological requirements.

## **Projektkoordinator**

- Universität Innsbruck

## **Projektpartner**

- Universität für Bodenkultur Wien
- Grenzkraftwerke Gesellschaft mit beschränkter Haftung
- VERBUND Hydro Power GmbH
- Voith Hydro GmbH & Co KG