

Masterarbeit-Themenvorschlag

Ökologische Wasserkraft - Lebendfischversuche zur Optimierung von hybriden Barrieren



Wasserkraft ist eine vielseitige erneuerbare Energiequelle, um nachhaltig den zeitlich schwankenden Energiebedarf wirtschaftlich zu decken [1]. Allerdings müssen negative Auswirkungen von Wasserkraftanlagen auf die Ökologie und die Durchgängigkeit der Flüsse weitestgehend unterbunden werden [2]. Dazu gehört unter anderem abwärts migrierende Fische vor dem Einlauf der Turbinen zu schützen und diese evtl. in die Richtung eines Umgehungsgerinnes zu leiten [3], [4]. Hybride Barrieren sind die Kombination aus einer Rechenähnlichen mechanischen Barriere im Ein- oder Auslaufbereich eines Kraftwerks, das mit elektrischem Strom beaufschlagt wird. Ähnlich zum Weidezaun für Kühe, führt das elektrische Feld zu Meidereaktionen der Fische im Wasser. Die Wirksamkeit entsprechender Systeme wurde bereits sowohl in Versuchsgerinnen [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11] als auch in Feldexperimenten [12], [13]. Nun sollen optimierte Versionen im Laborversuch getestet werden.

Bearbeitungsschritte:

- Unterstützung beim Aufbau des Versuchsgerinnes im Wasserbaulabor Innsbruck
- Unterstützung bei Lebendfischversuchen
- Selbstständige Analyse von Beobachtungs- und Videodaten

Zeitplan und Voraussetzungen:

- Bearbeitung ab sofort möglich; Bearbeitungsdauer ca. 6 Monate
- Hohe Motivation und großes Interesse an der Durchführung von Laborversuchen
- Vollzeit Verfügbarkeit während der Versuche im Herbst oder Frühjahr

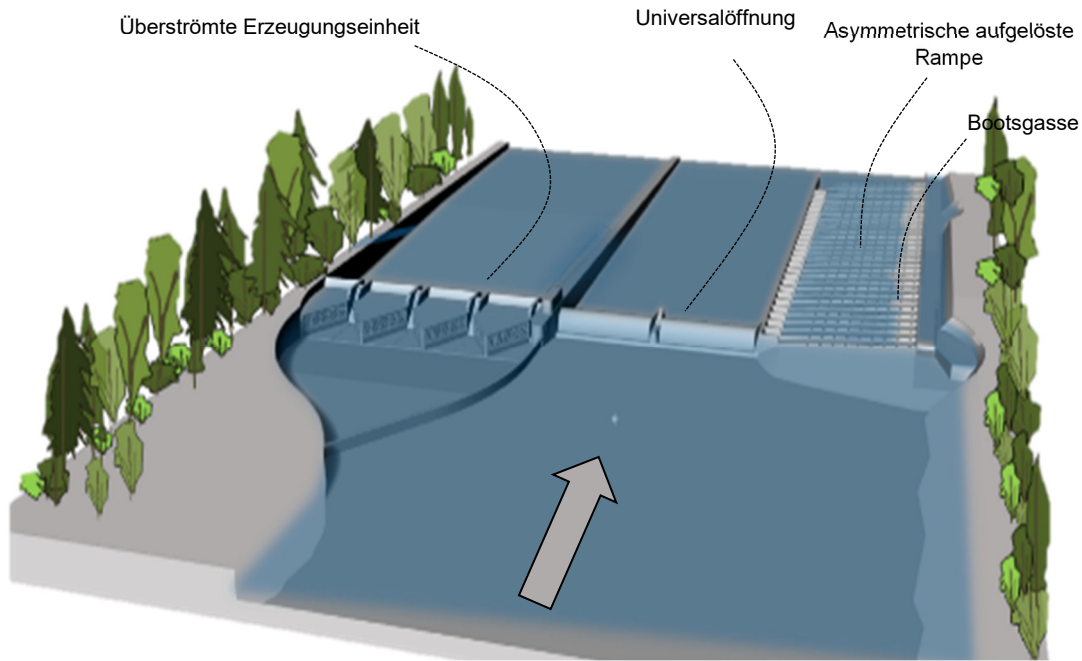
Betreuung und Kontakt:

Univ.-Prof. Dr.-Ing habil Markus Aufleger
Ao. Univ. Prof. Dipl. Biol. Dr. Thorsten Schwerte
Felix Unterberger, M.Eng.
+43 512 507 62222
felix.unterberger@uibk.ac.at

- [1] Giesecke, J., Heimerl, S., und Mosonyi, E. (2014). Wasserkraftanlagen: Planung, Bau und Betrieb, 6., Aktualisierte und Erweiterte Auflage. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg. doi: 10.1007/978-3-642-53871-1.
- [2] WRRL, RL 2000/60/EG,
- [3] Ebel, G. (2018). Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen, 3. Auflage., Bd. 4. Halle (Saale): Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie Dr. Ebel.
- [4] DWA (2005). Fish protection technologies and downstream fishways - dimensioning, design, effectiveness inspection, DWA-Topics. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
- [5] Frees, C. (2021). Untersuchung der Fischschutzwirkung eines elektrifizierten Stabrechens mittels ethohydraulischer Versuche, Universität Innsbruck, AB Wasserbau, Innsbruck, Austria.
- [6] Frees, C., Haug, J., Tutzer, R., Brinkmeier, B., und Aufleger, M. (2023). Fischschutz an (Pump-) Speicherkraftwerken mittels elektrifizierten Stabrechen, WasserWirtschaft, Bd. 5/2023, (S. 40–46).
- [7] Haug, J., Frees, C., Brinkmeier, B., und Aufleger, M. (2022). Ethohydraulic experiments investigating retention rates of an electrified bar rack, Water, Bd. 14, (S. 4036). doi: <https://doi.org/10.3390/w14244036>.
- [8] Tutzer, R., Röck, S., Walde, J., Zeiringer, B., Unfer, G., Führer, S., Brinkmeier, B., Haug, J., und Aufleger, M. (Nov. 2021). Ethohydraulic experiments on the fish protection potential of the hybrid system FishProtector at hydropower plants, Ecological Engineering, Bd. 171, (S. 106370). doi: 10.1016/j.ecoleng.2021.106370.
- [9] Tutzer, R., Röck, S., Walde, J., Haug, J., Brinkmeier, B., Aufleger, M., Unfer, G., Führer, S., und Zeiringer, B. (Jan. 2022). A Physical and Behavioral Barrier for Enhancing Fish Downstream Migration at Hydropower Dams: The Flexible FishProtector, Water, Bd. 14, Nr. 3, (S. 378). doi: 10.3390/w14030378.
- [10] Moldenhauer-Roth, A., Selz, O. M., Albayrak, I., und Boes, R. M. (2023). Retrofitting Trash Racks with Electricity to Protect Downstream Moving Fish, in Proceedings of the 40th IAHR World Congress. Rivers – Connecting Mountains and Coasts, Vienna, Austria.
- [11] Moldenhauer-Roth, A., Selz, O. M., Albayrak, I., Unterberger, F., und Boes, R. M. (2022). Development Of Low-Voltage Electrified Fish Guidance Racks For Safe Downstream Fish Migration, in Proceedings of the 39th IAHR World Congress, International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR), (S. 1256–1265). doi: 10.3850/IAHR-39WC25217119202292.
- [12] Haug, J., Brinkmeier, B., Tutzer, R., und Aufleger, M. (2022). Implementation of the FishProtector at a pilot plant – functional checks, Proceedings of Hydro 2022, Aqua-Media Int.
- [13] Haug, J., Auer, S., Frees, C., Brinkmeier, B., Tutzer, R., Hayes, D. S., und Aufleger, M. (2022). Retrofitting of existing bar racks with electrodes for fish Protection - An experimental study assessing the effectiveness for a pilot site, Water, Bd. 14, (S. 850). doi: <https://doi.org/10.3390/w14060850>.

Masterarbeit -Themenvorschlag

Physikalischer Modellversuch (1:27) des Fließgewässerkraftwerks an der Unteren Salzach



Durch Begradigungen und ein Geschiebedefizit neigt der Fluss Salzach im Bereich des Tittmoninger Beckens zu massiven Eintiefungen und der Gefahr des Sohldurchschlags. Eine flussbauliche Sanierungsmaßnahme und ökologische Aufwertung sind unabdingbar. Eine Sohlstufe soll die Sohle nachhaltig zu stabilisieren und anheben. Die so entstehende Fallhöhe soll im Sinne des Klimaschutzes mit einem Fließgewässerkraftwerk energiewirtschaftlich genutzt werden. Dieses Kraftwerk ist so konzipiert, dass möglichst alle potenziell negativen Auswirkungen herkömmlicher Flusskraftwerke vermieden werden können. Hierzu wird ein physikalisches Modell im Maßstab 1:27 am Arbeitsbereich Wasserbau gebaut und betrieben, um Fragestellungen der Durchströmung und Anströmung aller Anlagenteile, des Geschiebetransports und Sedimentmanagements zu untersuchen.

Im Rahmen einer Masterarbeit könnten folgende Fragestellungen untersucht werden:

- Untersuchung der Gesamtanströmung und Leistungsfähigkeit aller Anlagenteile
- Untersuchung der Treibholzabfuhr und Gefahr der Verlegung im Bereich des Kraftwerks

Zeitplan und Voraussetzungen:

- Bearbeitung ab Oktober 2025;
Bearbeitungsdauer ca. 6 Monate
- Hohe Motivation und großes Interesse an der Durchführung eines physikalischen Modellversuchs

Betreuung und Kontakt:

Univ.-Prof. Dr.-Ing habil M. Aufleger
Dipl.-Ing. Christian Jähnel
+43 512 507 62209
christian.jaehnel@uibk.ac.at