

DER ELEKTRO-SEILRECHEN ALS FISCHSCHUTZEINRICHTUNG AN KLEINWASSERKRAFTWERKEN

Barbara Brinkmeier¹, Markus Aufleger¹, Heidi Böttcher¹, Günther Unfer² und Bernhard Zeiringer²

¹ Universität Innsbruck, Technikerstraße 13, 6020 Innsbruck, Österreich, barbara.brinkmeier@uibk.ac.at

² Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, guenther.unfer@boku.ac.at

1. Einleitung

Aufgrund der Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie kommt dem Fischschutz an Wasserkraftanlagen immer größere Bedeutung zu. Laut derzeitigem Stand der Technik werden hohe Fischschutzraten nur durch mechanische Barrieren (i.a. Rechen mit sehr geringen Stabweiten) erreicht. Der hohe Verbauungsgrad dieser Feinrechen verursacht nicht unerhebliche betriebliche Probleme. Bisher sind solche Anlagen zwar an kleinen Laufwasserkraftwerken technisch realisierbar, jedoch meist wirtschaftlich schwer darstellbar. Am Arbeitsbereich Wasserbau der Universität Innsbruck wurde der Seilrechen als neues Fischschutzsystem an Wasserkraftanlagen entwickelt. Ziel ist es, einen möglichst kostengünstigen und betrieblich vorteilhaften Fischschutz anzubieten.

2. Konzept des Elektro-Seilrechens

Der Seilrechen besteht aus horizontal gespannten Stahlseilen, welche vor den Turbineneinläufen angeordnet sind, um Fische vor der Turbinenpassage zu schützen und gleichzeitig zu einer seitlich angeordneten Fischabstiegsmöglichkeit (Bypass) zu leiten. Der Seilrechen dient nur dem Fisch- und nicht dem Turbinenschutz, da im Hochwasserfall die Seile entspannt und auf der Gewässersohle abgelegt werden. Die Reinigung des Rechens erfolgt ebenso mittels Ablegen einzelner Seile bzw. Seilgruppen, mit dem Ziel die flächige Struktur des Rechens und somit die Verlegung zu lösen.

Aus ethohydraulischen Versuchen („Fischversuchen“) ist bekannt, dass Rechen nur als mechanische Barrieren und nicht als Verhaltensbarrieren wirken und daher zum Schutz von kleinen Fischen sehr kleine lichte Weiten (Stababstände) erforderlich sind. Die daraus folgende hohe Anzahl an benötigten Seilen wirkt sich ungünstig auf die Errichtungskosten und den Betrieb solcher Anlagen aus.

Im Zuge der Untersuchungen zum Seilrechen, welche u.a. an der Versuchsanlage der Universität für Bodenkultur Wien in Lunz/See durchgeführt wurden (Bild 1), konnte die Wirkung der Elektrifizierung der Seile auf Fische getestet werden.

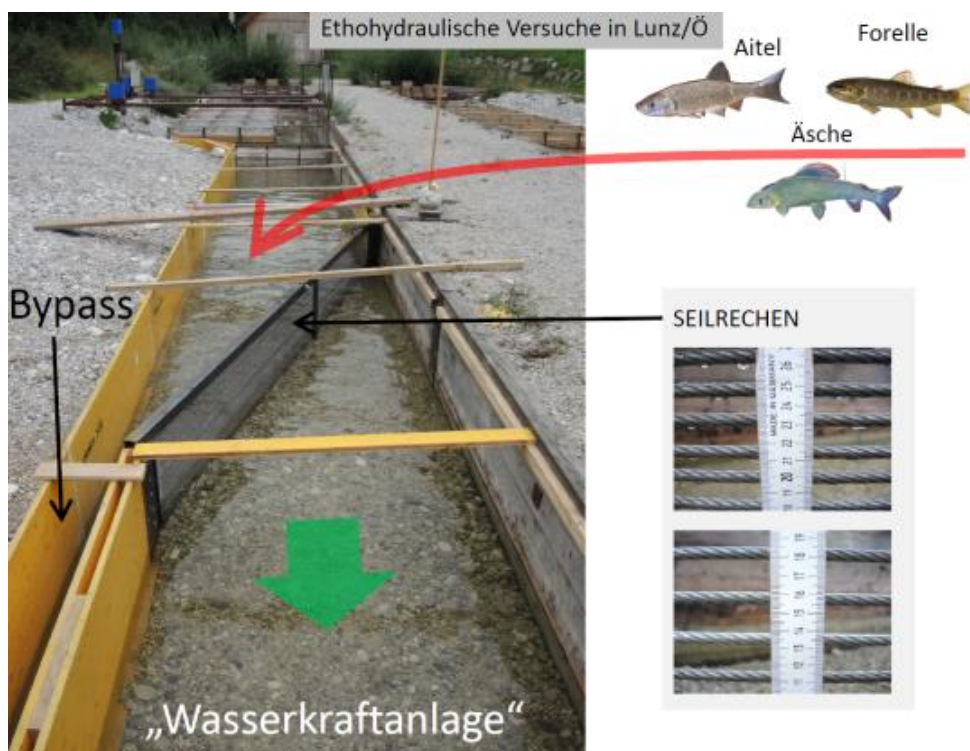


Bild 1 Anordnung des Seilrechens in der Versuchsanlage Lunz/See zur Untersuchung des Fischverhaltens (Breite des Gerinnes ca. 2 Meter)

3. Ergebnisse der Fischversuche an der Versuchsanlage Lunz/See

Die Ergebnisse der ersten Versuche im Herbst 2016 zeigten einen deutlichen Scheuch-Effekt, der durch das elektrische Impulsfeld hervorgerufen wird. Die Wirkung des elektrischen Feldes ist dabei abhängig von der Größe der elektrischen Spannung und der Anordnung der Anoden bzw. Kathoden.

Bei gleichem Seilabstand von 30 mm konnten mit dem Elektro-Seilrechen bis zu viermal mehr Fische vor der Rechenpassage geschützt werden als mit einem nicht elektrifizierten Rechen (Bild 2). Videoaufnahmen belegten dabei die verhaltensbiologische Wirkung des Impulsfeldes auf die Fische eindrucksvoll. So konnte beobachtet werden, dass die Fische den elektrifizierten Rechen weitestgehend mieden bzw. umkehrten, sobald sie in das Impulsfeld eindrangten.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse basieren auf einer relativ kleinen Anzahl an Versuchen. Weitere Untersuchungen zum Fischverhalten am Elektro-Seilrechen werden im Sommer 2017 durchgeführt. Der Fokus der Untersuchungen liegt auf der Optimierung der Anlage unter Variation der Feldstärke, elektrischen Spannung (Niedervoltbereich bis max. 80 V), des Seilabstandes und der Rechenneigung bei konstanten hydraulischen Verhältnissen (mittlere Anströmgeschwindigkeit von 0,5 m/s). Ziel ist es, die Seilabstände wenn möglich bei gleicher Schutzwirkung zu vergrößern und somit ein effizientes und kostengünstiges Fischschutzsystem zu bieten, welches durch die Leitwirkung zum Bypass auch die Ableitung der Fische ins Unterwasser gewährleistet. Für die Ableitung bietet sich das Bypass-System nach Ebel, Gluch und Kehl [2] an, welches am unterstromigen Ende des Rechens angeordnet ist und die gesamte Höhe der Oberwassersäule erfasst.

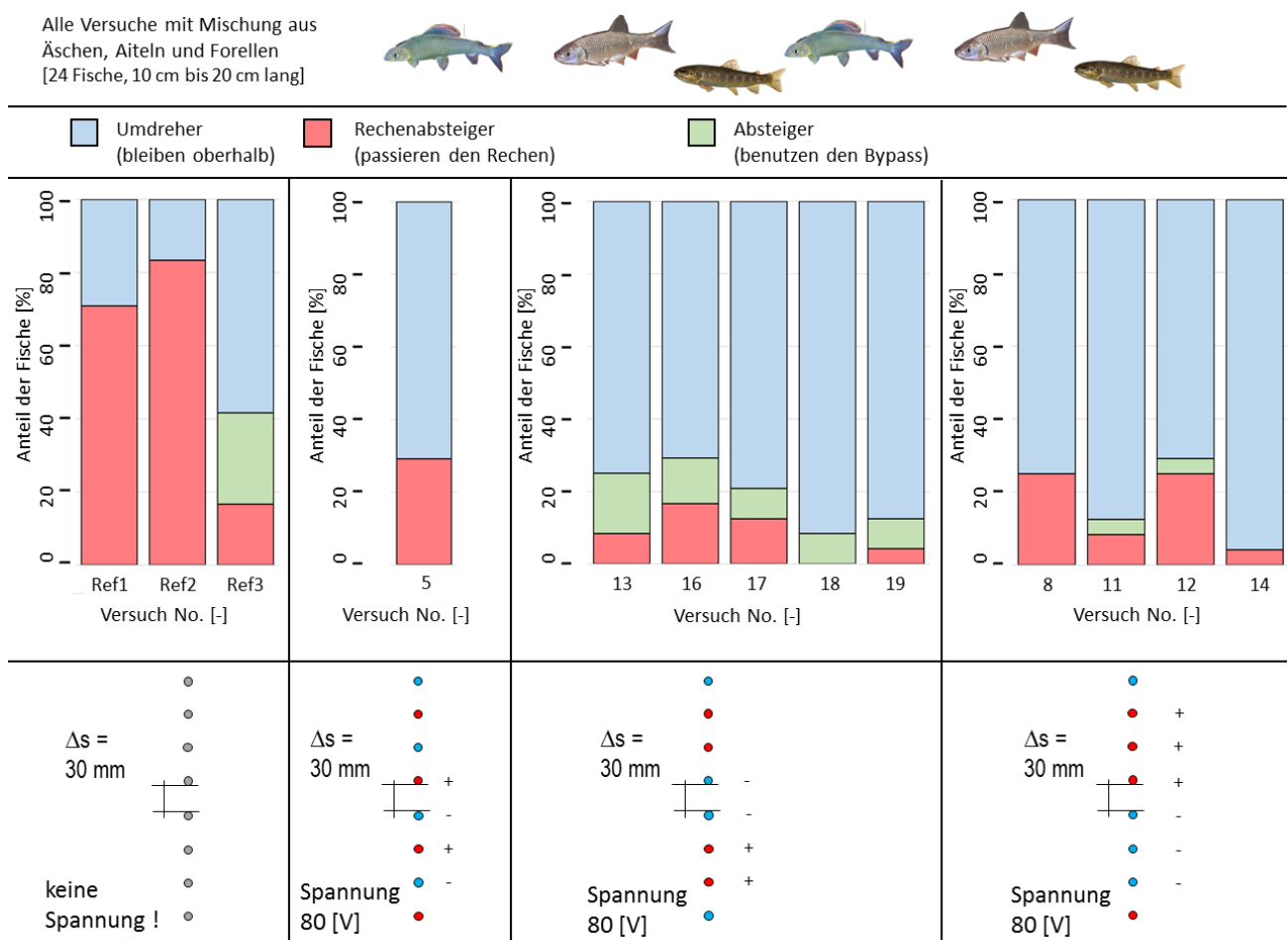


Bild 2 Ergebnisse der ethohydraulischen Versuche am Elektro-Seilrechen mit 30 mm lichter Weite und Anströmungsgeschwindigkeit von 0,5 m/s (links: Ergebnisse ohne Spannung, restliche Spalten: Ergebnisse bei 80 V Spannung und unterschiedlicher Anordnung von Anoden und Kathoden)

3. Ausblick

Die Entwicklung des Seilrechens – und speziell des Elektro-Seilrechens – basiert auf der Notwendigkeit und fehlenden Verfügbarkeit von einfachen und kostengünstigen Fischschutzkonzepten für mittlere und große Laufwasserkraftwerke. Die Vorteile des Systems kommen aber ebenso bei Kleinwasserkraftanlagen zum Tragen.

Im Zuge des derzeit an der Universität Innsbruck in Kooperation mit der Universität für Bodenkultur, den Firmen Albatros GmbH und IUS Weibel & Ness GmbH laufenden Forschungsprojektes werden die technische Entwicklung des Seilrechens vorangetrieben, die Fischschutz- und Fischleitwirkung optimiert und eine eingehende Kostenanalyse durchgeführt. Ferner wird nach einem passenden Pilotstandort gesucht, an welchem die Vorteile des Systems auch einer praktischen Funktionskontrolle unterworfen werden.

Referenzen

- [1] M. Aufleger, H. Boettcher, B. Brinkmeier, G. Unfer and B. Zeiringer, “Electrified Flexible Fish Fences,” E-proceedings of the 37th IAHR World Congress August 13 – 18 2017, Kuala Lumpur, Malaysia
- [2] G. Ebel, A. Gluch und M. Kehl, “Einsatz des Leitrochen-Bypass-Systems nach Ebel, Gluch & Kehl an Wasserkraftanlagen – Grundlagen, Erfahrungen und Perspektiven”, Wasserwirtschaft 7-8 2015, Springer Verlag