

## WASSERKRAFT UND NATURSCHUTZ

# Schwallbetrieb in Österreichs Fließgewässern

Um Tagesspitzen des Stromverbrauchs abzudecken, wird das Wasser in Speicherseen zurückgehalten, um dann eine größere elektrische Leistung bereitstellen zu können. Sowohl der Schwall als auch die starken Wasserstandsschwankungen wirken sich erheblich auf Fische, Kleinlebewesen und andere Flusssuferbewohner aus. Es besteht akuter Handlungsbedarf. **Von STEFAN SCHMUTZ, RAFAELA SCHINEGGER & MATHIAS JUNGWIRTH**



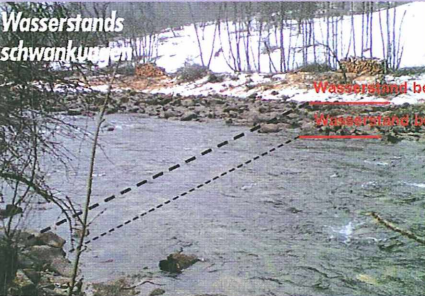
Wasserumleitung



Staubecken



Stauraumspülung

Wasserstands-  
schwankungen

Fischsterben durch Stauraumspülungen



Im Fachjargon wird der Schwallbetrieb als anthropogen bedingte, tagesrhythmische Schwankungen der Abflüsse unterhalb von Wasserkraftwerken, die Strom für Spitzenbedarfsdeckung produzieren, bezeichnet. Beim Schwallbetrieb wechseln einander der „Schwall“, ein künstlich erhöhter Abfluss, und der „Sunk“, eine künstliche Niedrigwasserphase, bisweilen mehrmals täglich ab. Schwallbetrieb stellt einen starken Eingriff in die natürliche Abflussdynamik eines Gewässers dar und zählt zu den „hydrologischen Belastungen“. Ab einer bestimmten Intensität beeinträchtigt der Schwallbetrieb die ökologische Funktionsfähigkeit sehr stark. Im Gegensatz zu anderen Eingriffen und deren Folgen wirkt er nicht nur lokal, sondern über vergleichsweise lange Gewässerstrecken.

## Was passiert beim Schwall?

Der Wasseranstieg durch den Schwall und das Absinken danach passieren sehr viel schneller als bei einem natürlichen Hochwasser. Dieser rasche Wechsel übersteigt oft die Möglichkeiten der Tiere zur Anpassung, diese werden weggeschwemmt oder stranden beim Trockenfallen des Gewässerrandes. Die Anzahl (Häufigkeit, Individuendichte) und die Menge (Biomasse) verschiedener aquatischer Tier- und Pflanzengruppen nehmen unter dem Einfluss von Schwallbetrieb meistens stark ab, oft kommt es zu einer Abnahme der Artenvielfalt. Besonders davon betroffen sind Fischnährtiere und Fische.

Übersteigt der Schwallabfluss eine bestimmte, gewässerspezifische Höhe, kommt es zu einem

massenhaften und unkontrollierten Abtreiben von Pflanzen, vor allem von fädigen Aufwuchsalgen und Tieren, hier vor allem von Jungfischen und wirbellosen Wassertieren, wie Krebsen, Würmern, Insekten und ihren Larven. Dieses Phänomen wird als „Katastrophenriff“ bezeichnet.

In alpinen Gewässern ist der Schwallbetrieb während des Winters meist am ausgeprägtesten, da zu dieser Zeit die hohen Spitzen des Energiebedarfs (Maximalschwälle) in die Niedrigwasserperiode fallen. Tägliche Schwankungen dieses Ausmaßes kommen in einem Fließgewässer von Natur aus nicht vor und verursachen eine für die Organismen unvorhersehbare Störung, da sie die Abfluss- und Strömungsverhältnisse wesentlich verändern.

**Verschiedene Arten der Wasserkraftnutzung und ihre Folgen: Trockenfallen, Fischsterben, Verödung**

## Verödung als Folge

Der von kraftwerksbedingten Abflussschwankungen am meisten betroffene Teil des Flussbettes ist die sog. Wasserwechselzone, die während des Schwall unter Wasser steht und bei Sunk wieder trocken fällt. Deren pflanzliche und tierische Besiedlung ist von der Wasser- wie auch von der Landseite her so stark eingeschränkt, dass von einer „Verödungszone“ gesprochen wird. Grund dafür ist, dass sich beim Trockenfallen Organismen nicht schnell genug in Richtung Flussmitte zurückziehen können und somit stranden. Insbesondere die Fischbrut und/oder die Jungfische bevorzugen flache Uferbereiche. Bei Wasserrückgang verbleiben diese in Mulden und gehen dort zugrunde. Bei regelmäßig erzwungenen Ortswechsellern riskieren die Fische, gefressen zu werden, weil die Deckung fehlt. Zudem tritt vermindertes Wachstum durch einen erhöhten Energiebedarf auf.

**Schwallkennwerte, dargestellt anhand der Abfluss- bzw. Pegelganglinie eines typischen schwallbeeinflussten Fließgewässers**

Neben dem Abfluss schwankt meist auch die Wassertemperatur sehr stark, da die Temperatur des Schwallwassers aus den Speichersseen meist deutlich von jener des Gewässers abweicht. Dies kann zu massiven physiologischen Störungen und Beeinflussungen des Verhaltens führen, indem z.B. das Ab-

laichen abgebrochen wird. Zudem kommt es oft zu einer erhöhten Trübung der Gewässer, was sich zusätzlich negativ auf die Gewässerbiozönose auswirkt.

Der energiewirtschaftliche Nutzungs- bzw. Ausbaugrad Österreichischer Fließgewässer ist sehr hoch. Das ist auch auf den großen Anteil alpin geprägter Gewässer zurückzuführen, die durch ihr Gefälle als Standort für Speicherkraftwerke prädestiniert sind. Derzeit werden rund 70 % der ausbaufähigen Fließgewässerstrecken Österreichs energiewirtschaftlich genutzt.

In Österreich sind viele Flussstrecken von Schwallbetrieb betroffen - Drau, Möll, Salzach, Enns, und Alpenrhein - es gibt jedoch nur wenige tief greifende Studien und Analysen dazu. Die ökologischen Folgewirkungen wurden in Österreich bislang nur in Einzelfällen untersucht. Weitere Untersuchungen sind aber erforderlich, um die Wirkungsmechanismen herausfinden und das Ausmaß der Beeinträchtigung mit Daten belegen (oder zahlenmäßig erfassen) zu können.

Um die auftretenden Abflussschwankungen zu vermindern bzw. zu eliminieren, gibt es unter-

schiedliche technische Möglichkeiten. Wird z. B. die Betriebsweise eines Kraftwerkes geändert, werden Ausgleichsbecken angelegt oder Ausleitungen ermöglicht, kann der Schwall gedämpft werden. Die Sanierung von Schwallstrecken ist wesentlicher Bestandteil eines ökologisch ausgerichteten Gewässermanagements und besitzt daher in Österreich hohe Dringlichkeit.

*Text: Univ. Prof. DI Dr. Stefan Schmutz, DI Rafaela Schinegger & Univ. Prof. Dr. Mathias Jungwirth, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG), Department für Wasser, Atmosphäre, Umwelt, Universität für Bodenkultur Wien, Stefan.schmutz@boku.ac.at*

## Wie steht es um unsere Fließgewässer?

2.031 morphologisch stark veränderte Abschnitte  
82 Schwallstrecken  
756 Restwasserstrecken  
575 Staustrecken > 500 m  
3.148 Wanderhindernisse

### Literatur:

Jungwirth, M., G. Haidvogel, O. Moog, S. Muhar and S. Schmutz (2003). Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. Wien, Facultas Verlag.

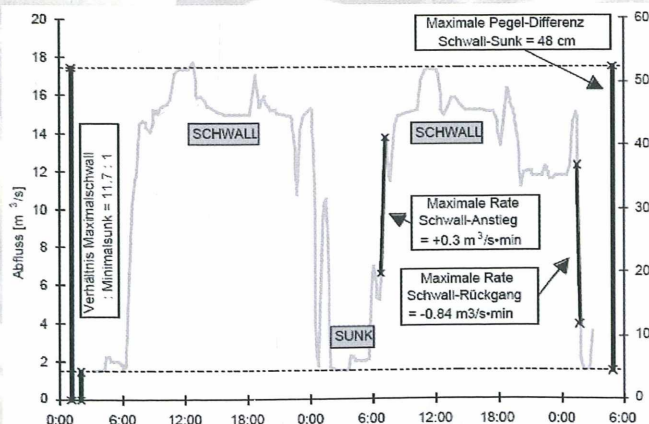
Limnex, 2004. Auswirkungen des Schwallbetriebes auf das Ökosystem der Fließgewässer: Grundlagen zur Beurteilung. Bericht im Auftrag des WWF, Zürich.

Moog, O. (1993). Quantification of daily peak hydropower effects on aquatic fauna and management to minimize environmental impacts. Regulated Rivers-Research & Management 8(1-2): 5-14.

Parasiewicz, P., S. Schmutz and O. Moog (1998). The effect of managed hydropower peaking on the physical habitat, benthos and fish fauna in the River Brezgenzerach in Austria. Fisheries Management and Ecology 5(5): 403-417.

Wichtige Kennwerte zur Charakterisierung der Abflussverhältnisse bei Schwallbetrieb und zur Einordnung der schwallbedingten Auswirkungen sind:

- das ABFLUSSVERHÄLTNISS zwischen Minimalsunk und Maximalschwall (Sunk/Schwall-Verhältnis in  $m\Delta/s$  oder normiert als 1:x)
- die WASSERSTANDSDIFFERENZ zwischen Minimalsunk und Maximalschwall (in m).
- die MAXIMALE GESCHWINDIGKEIT (Rate) des Überganges zwischen den beiden Abflusszuständen, d.h. des Schwall-Anstiegs und des Schwall-Rückgangs (in  $m\Delta/s$  pro Minute). Limnex 2001



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [2008\\_1-2](#)

Autor(en)/Author(s): Schmutz Stefan, Schinegger Rafaela, Jungwirth Mathias

Artikel/Article: [Wasserkraft und Naturschutz: Schwallbetrieb in Österreichs Fließgewässern 13-14](#)