



**Schweizerischer Fischerei-Verband SFV**  
**Fédération Suisse de Pêche FSP**  
**Federaziun Svizra da Pestga**  
**Federazione Svizzera di Pesca**

[www.sfv-fsp.ch](http://www.sfv-fsp.ch)

# Der tägliche Tsunami in den Schweizer Gewässern

**Kraftwerke töten mit Schwall-Sunk  
Fische und gefährden Menschen!**

**Positionspapier, 5. Juni 2014**

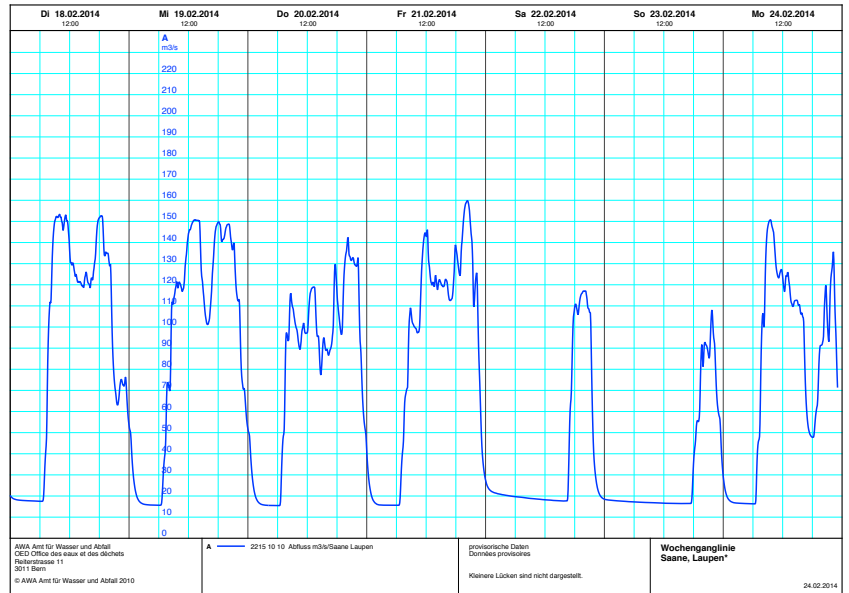




Schweizerischer Fischerei-Verband SFV  
Fédération Suisse de Pêche FSP  
Federaziun Svizra da Pestga  
Federazione Svizzera di Pesca

## Was ist Schwall-Sunk?

Speicherkraftwerke haben die technische Möglichkeit, die Stromproduktion zu variieren. Durch eine kurzfristige Inbetriebnahme der Turbinen entstehen täglich – manchmal mehrmals täglich – Phasen künstlicher Hochwasser. Nach dem Abstellen der Turbinen werden oft nur noch die gesetzlich vorgeschriebenen Restwasser (oder noch weniger) an die Gewässer abgegeben. Diese Abflussschwankungen werden als Schwall-Sunk bezeichnet.



Schwall 150 m³/s



Sunk 16 m³/s

## Ein Risiko für Fische und Gewässer

In der Schwallphase riskieren kleine Fische und andere Kleinlebewesen unkontrolliert weggespült zu werden. In der Sunkphase fallen flache Uferzonen trocken, was zum Stranden von Fischen führen kann, die den Weg zum Niederwassergerinne nicht mehr finden und ersticken. Extreme Schwall-Sunk-Betriebe erfolgen vor allem in den Wintermonaten. Die in dieser Jahreszeit wichtige Laichentwicklung und der Aufbau der Benthosorganismen (Kleinlebewesen), die als Futterbasis für Fische, Wasseramseln und Flussuferläufer dienen, werden dadurch massiv gestört. Durch den Schwall-Sunk-Betrieb werden kurzfristige Temperaturschwankungen ausgelöst, welche für Flora und Fauna schädlich und damit ökologisch gravierend sind.





Schweizerischer Fischerei-Verband SFV  
Fédération Suisse de Pêche FSP  
Federaziun Svizra da Pestga  
Federazione Svizzera di Pesca

## Gefährlich für Fisch, Natur und Bevölkerung



**Schwall-Sunk** – ein unverdächtig technischer Begriff. Aber dahinter steckt eine perfide Maschinerie, die Fische und Kleinlebewesen tötet sowie die Flora im und am Wasser zerstört.

**Schwall-Sunk** – ein System, mit dem über 100 schweizerische Kraftwerke die Wassermenge massiv variieren, um kurzfristig ihre Gewinne zu maximieren. Die grossen Wasserschwankungen sind ökologisch schädlich. Aber die Gier nach Profit ist stärker.

**Schwall-Sunk** – eine Gefahr auch für Menschen. Warntafeln weisen darauf hin, dass beim plötzlichen Anschwellen der Gewässer Menschen beim Schwimmen oder beim Erholen am Wasser plötzlich um ihr Leben bangen müssen.

### Schwall-Sunk ist schädlich

Die schädlichen Auswirkungen von Schwall-Sunk sind wissenschaftlich mehrmals untersucht und in der Literatur beschrieben worden. Als mögliche Folgen des Schwall-Sunk-Betriebes werden angeführt:

- Schwankungen der Wassertemperatur und des Sauerstoffangebotes;
- Schwankungen der Fliessgeschwindigkeit und der Wassertiefe;
- Aufwirbeln und Verfrachten von Feinsedimenten;
- Erhöhte Trübung;
- Erhöhte Abschwemmung von Benthosorganismen (Kleinlebewesen);
- Trockenfallen von Benthosorganismen, Fischeiern und Fischen;
- Vermindertes Nahrungsangebot für Fische;
- Beeinträchtigung der Reproduktion bei Fischen.

#### Literaturhinweise:

CUSHMAN, R.M. (1985): Review of Ecological effects of Rapidly Varying Flows Downstream from Hydroelectric Facilities.

MOOG, O. (1993): Quantification of daily peak hydropower effects on aquatic fauna and management to minimize environmental impacts.

VALENTIN, S. (1997): Effets écologiques des éclusées en rivière.

SCHÖB, P. (1998): Untersuchung des Fischbestandes in der vom Schwallbetrieb des Kraftwerkes Kubel beeinflussten Sitter. Limnex (2004): Auswirkungen des Schwallbetriebes auf das Ökosystem der Fliessgewässer: Grundlagen zur Beurteilung.





## Fischer erzwingen Schwall-Sunk-Sanierungen

Die vom Schweizerischen Fischerei-Verband SFV lancierte und 2006 mit über 160'000 Unterschriften eingereichte Initiative «Lebendiges Wasser» enthielt unter anderem die Forderung nach einer Verminderung der Schwall-Sunk-Wirkungen.

Das Parlament hat diese Forderung als berechtigt betrachtet und sie in seinem Gegenvorschlag berücksichtigt.

Mit den neuen Artikeln 39a und 83b des Gewässerschutzgesetzes wurden die Wasserkraftwerksbetreiber verpflichtet, innerhalb von zwanzig Jahren «kurzfristige künstliche Änderungen des Wasserabflusses (Schwall und Sunk), welche die einheimischen Tiere und Pflanzen sowie deren Lebensräume wesentlich beeinträchtigen» zu verhindern oder zu beseitigen.

Eine wesentliche Beeinträchtigung liegt gemäss Artikel 41e der revidierten Gewässerschutzverordnung dann vor, wenn die Abflussmenge bei Schwall mindestens 1,5mal grösser ist als bei Sunk und gleichzeitig «die standortgerechte Menge, Zusammensetzung und Vielfalt der pflanzlichen und tierischen Lebensgemeinschaften nachteilig verändert werden».

## Kantone dürfen nicht schlampfen

Damit bei der Schwall-Sunk-Sanierung nicht so geschlampt wird wie bei der Restwassersanierung, wurden die Kantone verpflichtet, bis Ende 2014 dem Bund ihre Sanierungsplanung vorzulegen und anschliessend alle vier Jahre Bericht über die durchgeführten Massnahmen abzustatten. Das Bundesamt für Umwelt BAFU hat bereits 2011 eine Vollzugshilfe für die Schwall-Sunk-Sanierung publiziert, welche aufzeigt, wie die bestehenden Beeinträchtigungen erfasst und bewertet werden können und wie die Sanierungspflicht sowie die Art der möglichen Sanierungsmassnahmen bestimmt werden können. Die Publikation «Sanierung Schwall-Sunk – Strategische Planung» ist auch für Fischerei-Organisationen interessant, die den kantonalen Behörden auf die Finger schauen wollen: [www.bafu.admin.ch/uv-1203-d](http://www.bafu.admin.ch/uv-1203-d) (eine gedruckte Fassung liegt nicht vor).

## Mehr als 110 kritische Kraftwerke

Insgesamt betreiben derzeit in der Schweiz rund 130 Kraftwerke Schwall-Sunk.

Das Bundesamt für Umwelt BAFU hat in einer Vorabklärung 110 potentielle Schwall-Sunk-Wasserkraftanlagen ermittelt und diese in einer Übersichtskarte (Seiten 6/7) dargestellt.

### Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG)

814.20

vom 24. 1.

Die Bu  
gestützt  
nach Ei  
beschlie

1. Titel:

Art. 1

Dieses Ge

#### Art. 39a<sup>28</sup> Schwall und Sunk

1 Kurzfristige künstliche Änderungen des Wasserabflusses in einem Gewässer (Schwall und Sunk), welche die einheimischen Tiere und Pflanzen sowie deren Lebensräume wesentlich beeinträchtigen, müssen von den Inhabern von Wasserkraftwerken mit baulichen Massnahmen verhindert oder beseitigt werden. Auf Antrag des Inhabers eines Wasserkraftwerks kann die Behörde anstelle von baulichen Massnahmen betriebliche anordnen.

2 Die Massnahmen richten sich nach:

a. dem Grad der Beeinträchtigungen des Gewässers;

2000 (Penaturierung), in Kraft seit



Schweizerischer Fischerei-Verband SFV  
Fédération Suisse de Pêche FSP  
Federaziun Svizra da Pestga  
Federazione Svizzera di Pesca



Schwall



Sunk

## Konkrete Massnahmen sind möglich

Für die Sanierungen kommen verschiedene bauliche oder betriebliche Massnahmen in Frage, die in dieser Tabelle aufgelistet sind:

| Massnahmen   | Probleme, Konfliktpunkte                         |
|--|--|
| <b>Turbiniertes Wasser nicht in den Fluss einleiten, sondern</b>                                     |  |
| direkt in einen See (baulich)  | Distanz, Kosten                                  |
| separates Fliessgewässer für das turbinierte Wasser (baulich)  | Landnutzung, Kosten                              |
| <b>Turbiniertes Wasser gezielter in den Fluss einleiten</b>  |  |
| Bau von Rückhaltebecken, Kavernen (baulich)  | Landnutzung, Kosten                              |
| Erhöhung Minimalabfluss (ab Stausee, ab Dotierturbine) (betrieblich)                                 | Nutzungsrechte, Wirtschaftlichkeit               |
| Beschränkung der Leistung; Maximalabfluss (betrieblich)  | Nutzungsrechte, Wirtschaftlichkeit, Flexibilität |
| Antizyklisches Turbinieren verschiedener Zentralen (betrieblich)                                     | Nutzungsrechte, Wirtschaftlichkeit, Flexibilität |
| Verringerung der Abflusswechselraten durch langsames, stufenweises An- und Zurückfahren der Turbinen | Nutzungsrechte, Wirtschaftlichkeit, Flexibilität |
| Turbिनieren in den Stauraum eines Laufwasserkraftwerkes  | Nutzungsrechte, Wirtschaftlichkeit               |
| <b>Minimierung der betroffenen Gewässerzonen</b>   |  |
| Morphologische Optimierung des Gewässers, Gewässerneugestaltung (baulich)                            | Landnutzung, Kosten, Wirksamkeit                 |
| Einbau von Hilfswehren (baulich)   | Kosten, Wirksamkeit                              |

Quelle: Synthesebericht Schwall-Sunk, Meile/Fette/Baumann, 2005





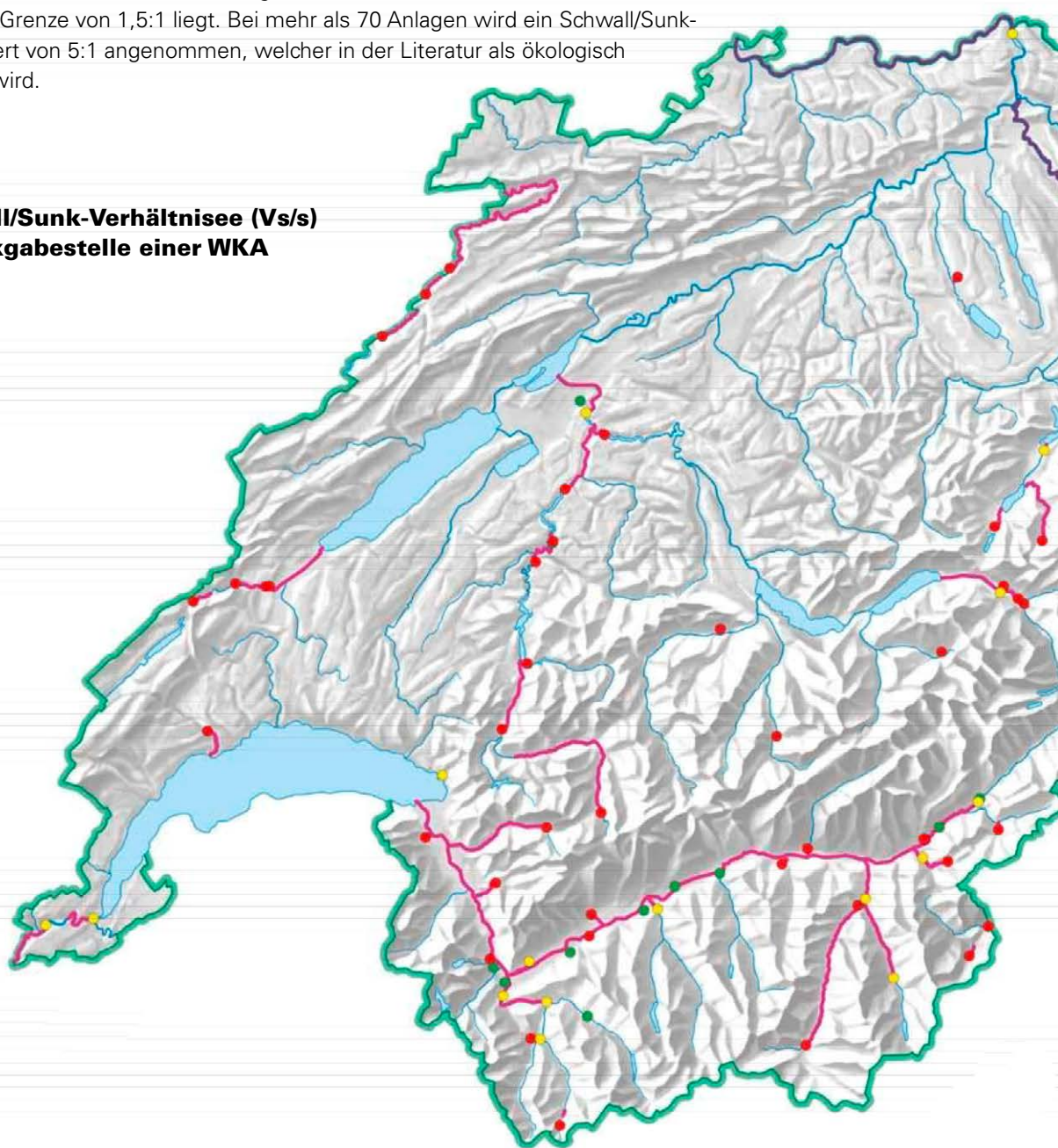
## Kritische Anlagen

In der Schweiz entstanden zwischen 1950 und 1970 grosse Speicherseen, die zur Produktion von Spitzenenergie auf Schwall-Sunk-Betrieb ausgerichtet sind. Mit der europäischen Strommarkt-Liberalisierung in den 1990er Jahren und der 2000 erfolgten Gründung der Energiebörse EEX (European Energy Exchange) in Leipzig nahm das Schwall-Sunk-Phänomen nochmals zu. Diese Karte weist mehr als 110 Anlagen mit einem Schwall/Sunk-Verhältnis aus, das über der kritischen Grenze von 1,5:1 liegt. Bei mehr als 70 Anlagen wird ein Schwall/Sunk-Verhältnis über dem Wert von 5:1 angenommen, welcher in der Literatur als ökologisch gravierend bezeichnet wird.

### Potenzielle Schwall/Sunk-Verhältnisse (Vs/s) bei der Wasserrückgabestelle einer WKA

- $Vs/s < 1,5:1$
- $1,5 : 1 > Vs/s < 5:1$
- $Vs/s > 5:1$

Quelle BAFU







**Schwall-Sunk betrifft längst nicht nur die Fische. 50 Prozent der Arten leben im und am Wasser. Sie sind Teil dieser Lebensräume. Deshalb bedroht Schwall-Sunk die gesamte Artenvielfalt rund um den Gewässerraum.**



### **Kosten und Finanzierung**

Für die innerhalb von zwanzig Jahren zu erfolgenden Sanierungen wird mit Kosten von insgesamt rund einer Milliarde Franken gerechnet.

Die Kraftwerkbetreiber erhalten von der nationalen Netzgesellschaft (Swissgrid) die Kosten der Sanierungsmassnahmen zurückerstattet. Die Finanzierung erfolgt durch einen Zuschlag von 0,1 Rappen pro Kilowattstunde auf den Übertragungskosten der Hochspannungsnetze.





Schweizerischer Fischerei-Verband SFV  
Fédération Suisse de Pêche FSP  
Federaziun Svizra da Pestga  
Federazione Svizzera di Pesca

## Beispiel Schiffenen/Saane

Das im Kanton Freiburg, an der Grenze zum Kanton Bern liegende Kraftwerk Schiffenen wurde speziell zur Erzeugung von Spitzenenergie erstellt und ging anfangs der 60er Jahre ans Netz. Mit der vom Kanton Bern erteilten Konzession wurde eine maximale Turbinierung von  $135 \text{ m}^3/\text{s}$  bewilligt und eine Restwassermenge von  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  festgesetzt – daraus ergibt sich ein rekordverdächtiges Schwall/Sunk-Verhältnis von 27:1.

Das genügte der Groupe E, welche das Werk betreibt, jedoch nicht und sie begann 2001 damit, das technisch mögliche Maximum von  $180 \text{ m}^3/\text{s}$  zu turbinieren, was zu einem Schwall/Sunk-Verhältnis von 36:1 führte.



Schwall  $150 \text{ m}^3/\text{s}$

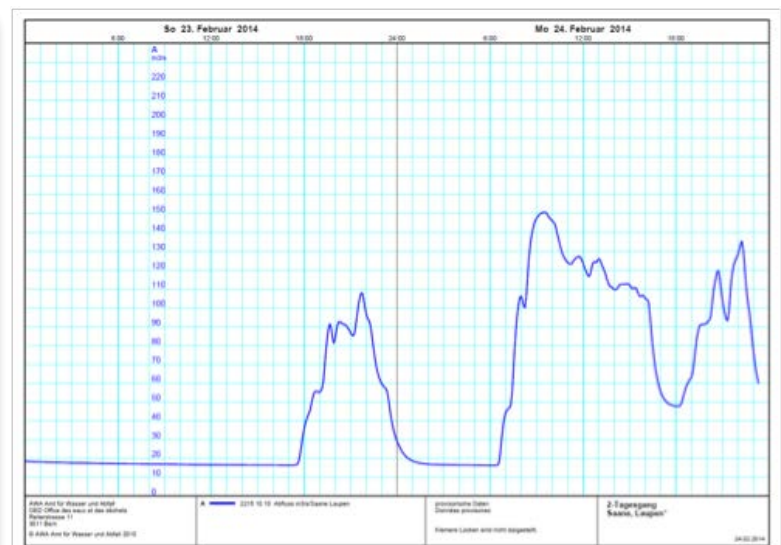


Sunk  $16 \text{ m}^3/\text{s}$

### Groupe E verurteilt

Als die Fischer die massive Zunahme der Abflussschwankungen feststellten, schlugen sie Alarm, und nachdem Interventionen beim Betreiber und beim Bund nichts fruchteten, erstatteten sie Anzeigen wegen Konzessionsverletzung und Tierquälerei.

2007 hat der Strafeinzelrichter in Bern den verantwortlichen Direktor wegen der Konzessionsverletzung zu einer Busse von 1'000 Franken verurteilt und die Groupe E musste den widerrechtlich erzielten Gewinn von 100'000 Franken an den Staat abliefern.







Schweizerischer Fischerei-Verband SFV  
Fédération Suisse de Pêche FSP  
Federaziun Svizra da Pestga  
Federazione Svizzera di Pesca

### **Tierquälerei richterlich bestätigt**

Die Klage wegen Verletzung der Tierschutzgesetzgebung wurde dem freiburgischen Untersuchungsrichter zugewiesen, der dazu eine Expertise einholte. Die Experten kamen zum Schluss, durch die konzessionierte Nutzung würden jährlich 6'000 Fische verenden. Der daraus resultierende Schaden wurde auf 67'000 Franken beziffert.

Obwohl der Untersuchungsrichter das Verendenlassen von Fischen, welche in der Sunkphase in trocken fallenden Kiesbänken und Tümpeln qualvoll zugrunde gehen, als Tierquälerei qualifizierte, wurde das Verfahren 2008 mit der Begründung eingestellt, gewisse Kollateralschäden müssten bei der Wasserkraftnutzung in Kauf genommen werden.

Das von den Fischern eingeleitete Verfahren hat immerhin dazu geführt, dass heute beim Kraftwerk Schiffenen in der Regel die zulässige Spitze von 135 m<sup>3</sup> eingehalten wird. Das Schwall/Sunk-Verhältnis erreicht dabei in der Saane unterhalb Laupen zeitweise den Wert von 9:1 und liegt damit schweizweit immer noch im Spitzenfeld und deutlich über dem von der Wissenschaft als ökologisch verantwortbaren Bereich.

## Beispiel Doubs

Am französisch-schweizerischen Grenzgewässer befinden sich innerhalb von zirka 20 km die drei Kraftwerke Le Châtelot, Le Refrain und La Goule, deren Schwall-Sunk-Betrieb sich gegen Goumois hin kumuliert.

Das extreme Schwall-Sunk-Regime ist – neben anderen negativen Einflüssen – die Hauptursache dafür, dass das vormals paradiesische Gewässer zum Sorgenkind geworden ist. Der einzigartige Roi du Doubs (SFV-Fisch des Jahres 2013) ist in hohem Masse gefährdet. 2012 wurden nur noch gerade 52 Exemplare gezählt.



### **«Berner Konvention» beschliesst klare Empfehlungen**

Der SFV hat zusammen mit Pro Natura und WWF Schweiz bei der «Berner Konvention» in Strassburg eine Klage eingereicht und dabei den schweizerischen und französischen Behörden Untätigkeit beim Schutz des akut gefährdeten Roi du Doubs vorgeworfen. Die «Berner Konvention» ist ein Übereinkommen des Europarates für den Schutz wild lebender Pflanzen und Tiere und ihrer Lebensgrundlagen.

Im Auftrag der «Berner Konvention» hat in der Folge ein unabhängiger belgischer Experte die Situation vor Ort untersucht. Gestützt auf diesen Expertenbericht hat der ständige Ausschuss im Dezember 2013 klare Empfehlungen beschlossen: Schwall-Sunk-Betriebe der Wasserkraftwerke abbauen, Fisch-Durchgängigkeit des Flusses verbessern, alte Wehre abreißen, schädliche Kläranlagen modernisieren, Güllebelastung durch Bauern reduzieren.



Schweizerischer Fischerei-Verband SFV  
Fédération Suisse de Pêche FSP  
Federaziun Svizra da Pestga  
Federazione Svizzera di Pesca

## Beispiel Alpenrhein

Im 6'122 km<sup>2</sup> grossen Einzugsgebiet des Alpenrheins befinden sich derzeit 40 Stau- und Kraftwerksanlagen mit einem nutzbaren Speichervolumen von rund 800 Millionen m<sup>3</sup>. In den Wintermonaten verursachen die Wasserkraftwerke grosse tagesrhythmische Abflussschwankungen. Durch die Überlagerung von zurückgeleitetem Triebwasser verschiedener Kraftwerksanlagen wird ein massiver Schwall-Sunk-Effekt aufgebaut.

Die Fischer am Alpenrhein sind überzeugt, dass hauptsächlich die unnatürlichen Abflussschwankungen für den massiven Fischrückgang verantwortlich sind. Um den Alpenrhein und seine Zuflüsse als Lebensraum zu erhalten und wieder zum Funktionieren zu bringen, haben sich die Fischereiverbände Liechtenstein, Graubünden, St. Gallen und Vorarlberg zur Arbeitsgemeinschaft «ProFisch Alpenrhein» zusammengeschlossen.



*Alpenrhein: In der Schwall-Phase (Bild unten) entsteht eine für die Fische problematische Trübung.*

## Beispiel Wallis/Rhone

Zwischen 1945 und 1975 wurden auch im 5'220 km<sup>2</sup> umfassenden Einzugsgebiet der Rhone mehrere grosse Speicherseen und leistungsstarke Zentralen gebaut und in Betrieb genommen. Die summierte Speicherkapazität beträgt heute rund 1'200 Millionen m<sup>3</sup>, was im Unterlauf der Rhone zu massiven Abflussschwankungen von bis zu einem Meter führt.

Eine einschneidende Folge des Schwall-Sunk-Betriebes ist hier insbesondere die zunehmende Geschwindigkeit, mit der sich Wasserstand und Abflussmenge verändern. In den Wintermonaten erreichen die Schwall/Sunk-Verhältnisse einen gewässerökologisch bedenklichen Bereich. Nebst der dringend nötigen 3. Rhonekorrektur wird deshalb der Kanton Wallis aufgrund des neuen Gewässerschutzgesetzes nicht darum herum kommen, auch das Schwall-Sunk-Problem anzugehen.

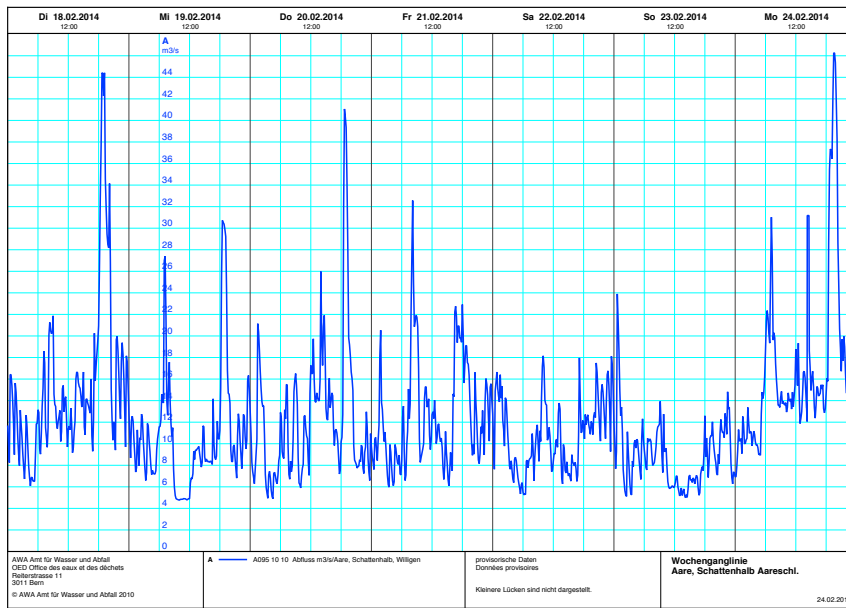




Schweizerischer Fischerei-Verband SFV  
Fédération Suisse de Pêche FSP  
Federaziun Svizra da Pestga  
Federazione Svizzera di Pesca

# Beispiel Oberhasli/Aare

Die 1925 gegründete Kraftwerke Oberhasli AG (KWO) nutzt das Einzugsgebiet von 450 km<sup>2</sup>. Das Wasser wird in acht Speicherseen mit einem Nutzinhalt von insgesamt 195 Millionen m<sup>3</sup> gesammelt. Mit 26 Turbinen in 9 Kraftwerken wird Spitzenenergie produziert.



*Schwall-Sunk-Betrieb der KWO mit  
ausserordentlich virulenten Pegelschwankungen*

In Innertkirchen erfolgt die Wasserrückgabe in die Hasliaare über zwei Zentralen, welche zusammen maximal 70 m<sup>3</sup>/s turbinieren können. Die Restwassermenge beträgt aufgrund einer freiwilligen Vereinbarung mit dem Kanton Bern 3 m<sup>3</sup>/s.

Im März 2013 hat die KWO einen so genannten Frequenzumrichter in Betrieb genommen, der einen flexiblen Betrieb ermöglicht. Das Abflussregime der KWO weist deshalb heute nicht mehr das bei andern Kraftwerken noch übliche Muster mit Produktionsspitzen während des Tages an Wochentagen und Ruhephasen während der Nacht und übers Wochenende auf, sondern ausserordentlich virulente Pegelschwankungen.



Schwall 60 m<sup>3</sup>/s



Sunk 3 m<sup>3</sup>/s

# Forderungen des SFV

Der Schweizerische Fischerei-Verband fordert:

1. Das **Bundesamt für Umwelt (BAFU)** muss die Liste der sanierungspflichtigen Anlagen spätestens Mitte 2015 publizieren.
2. Die **Kantone** haben den Betreibern von Kraftwerken mit Schwall-Sunk-Defiziten klare Massnahmen und Zeitpläne aufzuerlegen, mit entsprechendem Controlling.
3. Die **Kraftwerke** sollen Anlagen mit extremen Schwall-Sunk-Problemen umgehend sanieren.
4. **Neukonzessionierungen** und die Erneuerung von Konzessionen dürfen nur unter der Auflage erfolgen, dass ein Schwall-Sunk-Verhältnis von höchstens 5:1 sichergestellt wird.



## Kontaktpersonen

Roland Seiler, Zentralpräsident SFV, Moosseedorf, 031 859 09 10, [roland.seiler@sfv-fsp.ch](mailto:roland.seiler@sfv-fsp.ch)

Philipp Sicher, Geschäftsführer SFV, Bern, 079 218 59 21, [philipp.sicher@sfv-fsp.ch](mailto:philipp.sicher@sfv-fsp.ch)

Kurt Bischof, Kommunikation SFV, Hochdorf, 041 914 70 10, [kurt.bischof@sfv-fsp.ch](mailto:kurt.bischof@sfv-fsp.ch)

Maxime Prevedello, Kommunikation Romandie, Bernex, 022 757 69 57, [maxime.prevedello@sfv-fsp.ch](mailto:maxime.prevedello@sfv-fsp.ch)

## Impressum

Herausgeber: Schweizerischer Fischerei-Verband, Wankdorffeldstrasse 102, Postfach 261, 3000 Bern 22, [info@sfv-fsp.ch](mailto:info@sfv-fsp.ch), 031 330 28 02

Texte: Roland Seiler, Kurt Bischof

Fotos: Laurent Giroud (Seiten 1, 3), Roland Seiler (Seiten 2, 8), Hanspeter Güntensperger (Seite 5), Monika Güntensperger (Seite 6, links),

Markus Gebel (Seite 6, rechts), Lukas Bammatter (Seite 7, links), Carl'Antonio Balzari (Seite 7, rechts), Michel Roggo (Seite 9),

Rainer Kühnis (Seite 10), SWV – Fachzeitschrift «Wasser Energie Luft» (Seite 11)

Gestaltung/Produktion: bischof | meier, Hochdorf