

HY WA.03 – Abflussregulierung (Schwall-Sunk, Einleitungen, Ausleitungen)

WAS?

Ziel

Angepasste Betriebsweise von Wasserkraftwerken, Überprüfung und ggf. Rückbau von Einleitungsstellen sowie Überprüfung und mögliche Reduzierung von Wasserentnahmen...

WIE?

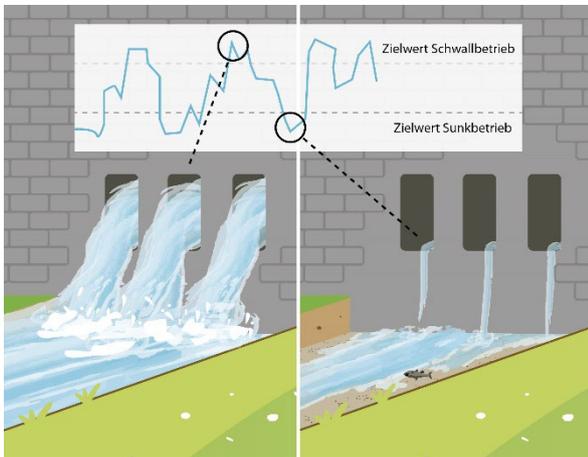
Umsetzung

... mit Hilfe von Einzelfallstudien zu Lösungsalternativen und Maßnahmenvorschlägen...

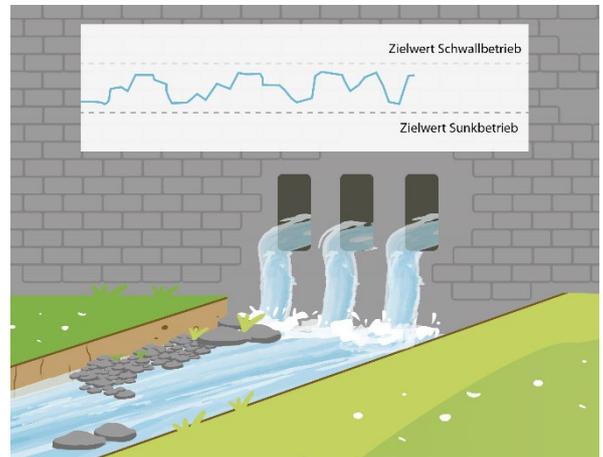
WARUM?

Kontext

... für die Wiederherstellung eines naturnahen Abflussregimes an Wasserkraftanlagen, Einleitungen und Ausleitungen.



Vorher: Wasserkraftanlage mit starken Abflussschwankungen und negativen Folgen für die Habitatbedingungen (z.B. Erosion) im Unterwasser.



Nachher: Verringerte Abflussschwankungen mildern die hydraulische Belastung bei Schwallbetrieb und sichern den Mindestabflusses bei Sunkbetrieb.

Gewässerökologische Bedeutung der Maßnahme

Als Schwall-Sunk-Betrieb werden regelmäßige Abflussschwankungen bezeichnet, die durch den intermittierenden Betrieb von Wasserkraftwerken, Einleitungen oder Ausleitungen entstehen. Dabei wechseln sich ein künstlich erhöhter Abfluss (Schwall) und ein darauffolgender Rückgang des Abflusses (Sunk) bisweilen mehrmals täglich ab. Der Maximalabfluss tritt auf, wenn alle Turbinen unter Vollast in Betrieb sind, der Minimalabfluss tritt auf, wenn kein oder ein stark reduzierter Kraftwerksbetrieb herrscht.

Die künstlichen und oft extremen Abflussschwankungen beeinträchtigen die hydrologischen und hydraulischen Bedingungen in den betroffenen Fließstrecken. Fischbrut, Jungfische und Bodentiere werden durch die stark erhöhten Fließgeschwindigkeiten verdriftet. Teilweise suchen sie bei steigendem Wasserspiegel Seichtwasserhabitate auf, wo sie nach abruptem Rückgang des Wasserstandes zum Teil stranden und verenden (Fischfalleneffekt). Zudem können Laichplätze bei Sunk trockenfallen. Ähnliche Effekte können durch die hydraulische Belastung an großen Einleitungen hervorgerufen werden.

Technische und betriebliche Maßnahmen können den durch Schwall/Sunk-Betrieb und große Einleitungen verursachten hydraulischen Stress abmildern und so die Habitatbedingungen in den betroffenen Fließstrecken verbessern.



Belastungen, die durch die Maßnahme beseitigt werden (Beispiel Obersauerstausee)

Zur detaillierten Beurteilung möglicher Schwallbeeinflussungen durch den Obersauerstausee dient der Vergleich des Pegels flussauf des Stausees (Bigonville) mit jenem flussab (Heiderscheidergrund). Fast über das gesamte Jahr betrachtet (Beispielsjahr 2013) treten Schwall/Sunk-Erscheinungen auf (**Abbildung 1**). Die Abflussschwankungen folgen meist einem deutlichen Tagesgang (**Abbildung 2**).

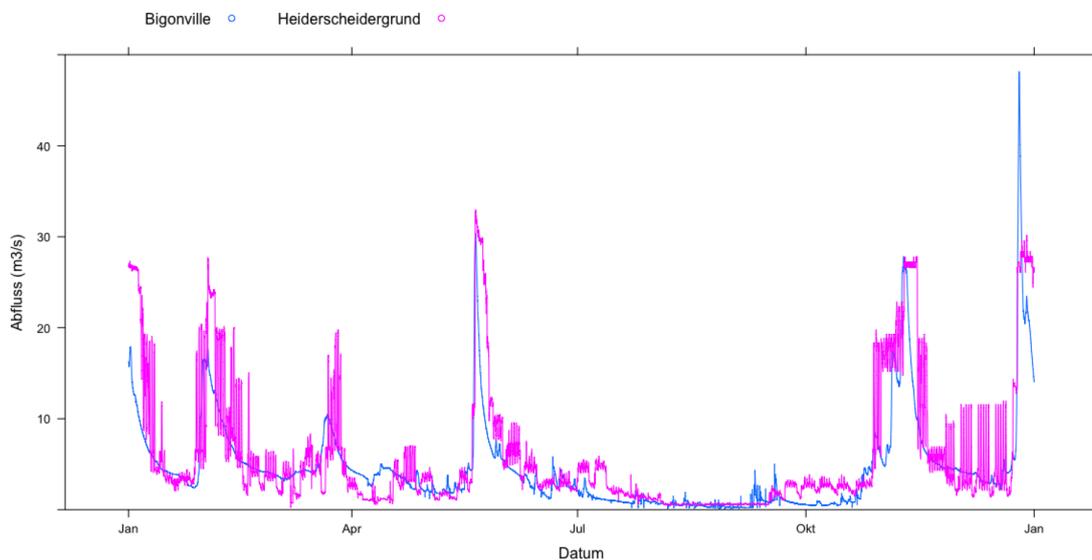


Abbildung 1: Vergleich des Abflusses der Pegel Bigonville (flussauf des Obersauerstausees) und Heiderscheidergrund (flussab des Stausees) im Jahr 2013.

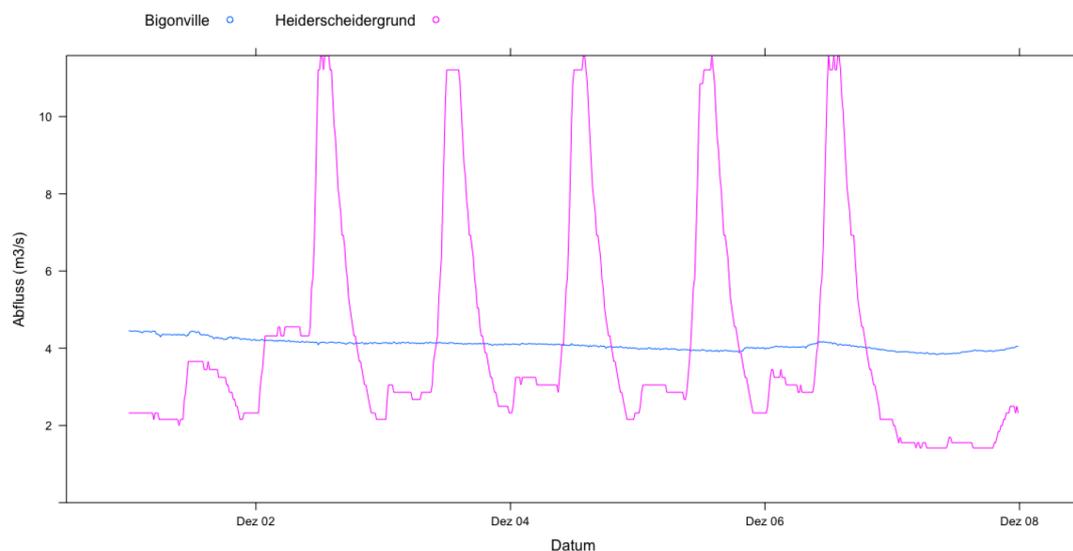


Abbildung 2: Vergleich des Abflusses der Pegel Bigonville (flussauf des Obersauerstausees) und Heiderscheidergrund (flussab des Stausees) zwischen 2. und 8. Dezember 2013.

Quelle: AGE (2019): Maßnahmenempfehlungen für erheblich veränderte Wasserkörper (HMWBs) in Luxemburg. Fachbericht erstellt von Stefan Schmutz und Birgit Vogel im Auftrag der AGE. Wien, 2019.

Maßnahmenwirkung

Blaue Markierung zeigt positive Wirkung der Maßnahmenart auf die Parameter der Gewässerstruktur an.

Sohle

Laufkrümmung

Krümmungserosion

Längsbänke

Besondere Laufstrukturen

Querbauwerke

Verrohrungen

Rückstau

Querbänke

Strömungsdiversität

Tiefenvarianz

Ausleitungen

Strömungsbilder

Sohlsubstrat

Substratdiversität

Sohlverbau >10 m

Besondere Sohlstrukturen

Besondere Sohlbelastungen

Ufer

Profiltyp

Profiltiefe

Breitenerosion

Breitenvarianz

Durchlass/Brücke

Uferbewuchs

Uferverbau

Besondere Uferstrukturen

Besondere Uferbelastungen

Beschattung

Umfeld

Flächennutzung

Gewässerrandstreifen

Schädliche Umfeldstrukturen

Besondere Umfeldstrukturen

Beispiel



Einleitung in die Wiltz bei Bechel | Mögliche hydraulische Stoßbelastungen lassen sich durch eine lokale Profilaufweitung kompensieren.



Staumauer am Unterbecken des Pumpspeicherkraftwerks Vianden an der Our | Mögliche Belastungen durch Schwall und Sunk können durch technische und betriebliche Maßnahmen abgemildert werden.



Best Practice

-  Diese Maßnahmenart umfasst Studien und Gutachten sowie die daraus resultierende Anpassung der Betriebsweise von Wasserkraftwerken (Schwall-Sunk-Problematik), die Überprüfung und ggf. Rückbau von Einleitungsstellen sowie die Überprüfung und mögliche Reduzierung von Wasserentnahmen.
-  An Wasserkraftanlagen mit einer Schwall-Sunk-Problematik sind u.a. folgende Maßnahmen möglich:
 - Anpassung des Kraftwerkbetriebs** wie einer reduzierten Amplitude zwischen Schwall- und Sunkabfluss, langsames Anfahren und Zurückfahren der Turbinen bis hin zur Umfunktionierung zu Laufkraftwerk ohne Schwallbetrieb
 - Einleitung des Schwalls in ein **Schwalldämpfungsbecken** und dosierte Abgabe des Wassers in das Fließgewässer.
 - Schwallreduktion durch **Schwallaus- bzw. -umleitung**, beispielsweise in einen See oder in ein größeres Gewässer.
 - Einsatz neuer Turbinen**, die eine Reduzierung der Wasserentnahme bewirken, oder die zusätzliche Installation von Wasserkraftschnecken am Staubauwerk, die eine Verringerung der ausgeleiteten Wassermenge bewirken.
 - Koordination mehrerer Schwallkraftwerke** (Antizyklisches Turbinieren) zur Vermeidung überlagernder Schwallwellen.
-  Der Wahl der geeignetsten Maßnahme geht ein gründliches Variantenstudium von möglichen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen voraus.
-  An großen Einleitungen in Fließgewässer, die hydraulische Belastungen darstellen, kann eine lokale Aufweitung des Gewässerbettes zur Reduzierung der Stoßbelastung und einer damit einhergehenden Katastrophendrift führen.
-  Diese Maßnahmenart steht ggf. in Verbindung mit den Maßnahmengruppen SWW 4 (Mischwasserbecken) und SWW 5 (Regenrückhaltebecken und Regenüberlaufbecken).

Arbeitshilfen

[Dany A. \(2016\): Accompagner la politique de restauration physique des cours d'eau : éléments de connaissance. Collection «eau & connaissance». Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. 304 pages. \(p.164-168\)](#)

[Tonolla D.; Chaix O.; Meile T.; Zurwerra A.; Büsser P.; Oppliger S.; Essyad K. \(2017\). Schwall-Sunk – Massnahmen. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1701: 133 S.](#)

[BMLRT \(2014\): Flussbau und Ökologie - Flussbauliche Maßnahmen zur Erreichung des gewässerökologischen Zielzustandes.](#)

[France Nature Environment \(2019\): L'hydro-électricité mieux comprendre les enjeux et les impacts sur les cours d'eaux](#)

