Zeitschrift: Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark
Herausgeber: Eidgenössische Nationalparkkommission
Band: - (2002)
Heft: 2

Artikel: Der Spöl-Lebensraum und Energielieferant
Autor: Rey, Peter / Lott, Christian / Uehlinger, Urs
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-418717

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Das Spöl-Experiment

Peter Rey, Christian Lott

Ein natürlicher Gebirgsbach wird ständig durch hydraulische Kräfte geformt. Wenn sich diese verändern, verändert sich auch die Form des Gewässers. Auch der Spöl ist ein Gebirgsbach – mitten im Schweizerischen Nationalpark. Im Gegensatz zu anderen Bächen des Gebiets ist sein Fliesswasserkontinuum jedoch unterbrochen. Der Bach liefert seit 1971 Energie aus Wasserkraft, die im Livigno-Stausee und im Ausgleichbecken Ova Spin gespeichert wird. Durch diesen Wasserrückhalt und wegen der gleichmässigen Dotierung des Restwassers wurden die ursprünglich starken Hochwasser und Abflussschwankungen auf sehr niedrigem Niveau geglättet. Das fliessende Wasser hatte seither nicht mehr die Energie, das Bachbett von Sedimenten und den von den Schluchtseiten abrutschenden Muren freizuhalten. Stellenweise Vertümpelungen waren die Folge.

1990 begannen die ersten gewässerökologischen und interdisziplinären Untersuchungen im Spöl. Anlass war eine Grundablassspülung, eine periodisch notwendige Massnahme zur Entfernung von Schlamm aus dem Bereich des Grundablasses im Livigno-Stausee. Als 1995 eine weitere Spülung für das Ausgleichbecken Ova Spin durchgeführt werden musste, konnten durch ein durchdachtes Spülungskonzept bereits grössere Schäden von den Lebensgemeinschaften des Spöl abgewendet werden. Es wurde beobachtet, dass vor allem diejenigen Organismen einer Spülung zum Opfer fielen, die zuvor vom hydraulisch stressfreien Leben im Restwasserbach Spöl profitiert hatten.

Aus den Erfahrungen dieser beiden Spülungen und aus der guten Zusammenarbeit zwischen Ökologen, Geologen und der Kraftwerkbetreiberin entstand das Konzept, den Spöl durch künstliche Hochwasser wieder so zu dynamisieren, dass er einen Teil seines ursprünglichen Bergbachcharakters zurückgewinnt. Ziel der Versuche ist eine Optimierung, nämlich mit möglichst wenig Wasser einen möglichst hohen ökologischen Nutzen zu erzielen – und zudem ohne Produktionseinbussen für die Kraftwerkbetreiberin. Um den ökologischen Nutzen festzustellen, haben Forschende die künstlichen Hochwasser mit zahlreichen Untersuchungen begleitet. Erste Ergebnisse und Einschätzungen sind in den nachfolgenden Beiträgen zusammengefasst.

Der Spöl – Leb und Energielie

Auswirkungen künstlicher Hochwasser auf die Ökologie des Spöl

Urs Uehlinger, Chris Robinson

In der Restwasserstrecke unterhalb der Staumauer Punt dal Gall, wo konstante und wenig harsche Umweltbedingungen herrschen, entwickelte sich seit dem Bau der Staumauer eine für einen Bergbach atypische Lebensgemeinschaft. Bis vor 3 Jahren bildeten Moose und Algen einen dichten Bewuchs, während der Bachflohkrebs die aquatische Fauna dominierte.

Um den Flussabschnitt ökologisch aufzuwerten, werden seit 2 Jahren zwischen Juni und August jeweils 3 künstliche Hochwasser durchgeführt. Die Reaktion des Ökosystems auf das neue Abflussregime wurde anhand der Veränderungen der Wirbellosenfauna, der Moose und Algen sowie der aquatischen Primärproduktion und der Sauerstoffzehrung im Sediment verfolgt. Die Messungen fanden im Spöl und einem Referenzbach (Zufluss des Spöl) statt.

H. Lozza

Die künstlichen Hochwasser reduzierten die Algenbiomasse, die Primärproduktion und die Zahl wirbelloser Tiere deutlich und sie stimulierten die Sauerstoffzehrung im Sediment. Algen, Primärproduktion und Tiere erholten sich nach den Hochwasser-Störungen relativ rasch.

Längerfristig veränderte sich aber die Struktur der aquatischen Lebensgemeinschaft. So verschwanden die Moose im Laufe der dreijährigen Untersuchung bis auf wenige Stellen und der Anteil der Kieselalgen am Algenaufwuchs nahm deutlich zu. Die Häufigkeit des störungsempfindlichen Bachflohkrebses sank um mehr als 80 %, während der Anteil der Zuckmücken von 31 % auf 72 % anstieg.

Die vorläufigen Resultate deuten darauf hin, dass sich das System als Folge des veränderten Abflussregimes in Richtung Bergbach bewegt. Die geringe Zahl der Hochwasser sowie der über relativ lange Perioden niedrige und konstante Abfluss setzen diesem Trend vermutlich aber Grenzen.

Der Spöl fliesst auf einer geologischen Unterlage

Christian Schlüchter

Fliessgewässer werden durch Eigenschaften und Strukturen des Untergrundes geleitet. Je nach Energieniveau des Gewässers, je nach Bewegungen des Untergrundes (Hebung/Senkung) und je nach Erosionsanfälligkeit (hart/weich, löslich/unlöslich) wird das Gewässerbett erodiert oder aufgelandet. Diese Zusammenhänge sind auch im Spöl beeindruckend zu sehen: Der mehrheitlich schluchtartige Flussabschnitt im Gebirge steht im Gegensatz zum Schuttfächer im Becken von Zernez. Eindrücklich ist dabei zu sehen, wie die Energieabgabe des Flusses seine geologische Aktivität kontrolliert: Grosse Energieabgabe bedeutet Erosion, kleine Energieabgabe Ablagerung. Die auf den geologischen Untergrund übertragene Energie im Fluss ist durch Wassermenge und Gefälle gegeben.

Die heutigen Flussläufe waren nicht immer dort und so wie wir sie heute sehen. Sie sind das Resultat einer komplexen Geschichte – bei uns in den Alpen durch Aufbau und Verschwinden der Gletscher zusätzlich kompliziert: Seit dem Bau der Staubecken ist diese in eine neue, geologisch harmlose Phase übergegangen. Auch im Spöltal gibt es alte, heute zugeschüttete Flussläufe wie z.B. bei Plan Praspöl.

Im heutigen Flusssystem macht sich nicht nur der mechanisch-energetische Einfluss der Menschen bemerkbar, sondern auch seine chemischen Signalmarken, die sich aus den in den Staubecken gefangenen Sedimenten herauslesen lassen.

U. Uehlinger

Wie verändern die künstlichen Hochwasser den Spöl und was nützen sie den Fischen?

Uta Mürle, Johannes Ortlepp, Pio Pitsch

Der Spöl entspringt in 2600–2900 m ü.M. Nach einer Fliessstrecke von 18 km wird er im Livignosee gestaut. Unterhalb des Stausees fliesst er als Restwasserbach (0,5–2,5 m^3/s) durch eine 13 km lange Schluchtstrecke mit einzelnen Aufweitungen, wobei er im Ausgleichbecken Ova Spin ein zweites Mal gestaut wird.

Während der Spöl vor dem Kraftwerksbau regelmässig beträchtliche Hochwasser erlebte (Abflüsse bis 140 m^3/s) treten seit 1970 nur noch vereinzelt – meistens technisch bedingte – Hochwasser auf. Mit gezielten künstlichen Hochwasserabflüssen wird nun seit 2000 versucht, natürlichere Verhältnisse an der Gewässersohle zu schaffen und geeignete Fortpflanzungsbedingungen für die Fische zu sichern, bzw. zu schaffen.

U. Mürle

Fischfauna vor…

Im Spöl leben natürlicherweise ausschliesslich Bachforellen. Andere Arten gelangen in geringer Zahl aus den Stauseen (Besatz) oder über den Freispiegelstollen aus dem Inn in den Spöl. Die Forellen des Spöl bilden eine stabile Population, die nur in wenigen Abschnitten des Unter-laufs befischt wird und zur Laichgewinnung für den Besatz in anderen Gewässern der Region genutzt wird. Anders als im Ausgleichsbecken Ova Spin und im Livignosee findet im Spöl seit 1993 allenfalls in Ausnahmefällen (Stauraumspülungen) ein Fischbesatz statt.

Der seit dem Kraftwerksbau konstant niedrige Abfluss mit fehlendem Geschiebe erlaubte in grossen Abschnitten des Spöl das Aufkommen von Algen und Moosen im Bachbett, welches wiederum eine reiche Besiedlung von Wasserinsekten, Bachflohkrebsen und Strudelwürmern ermöglichte. Noch 1966 berichtete Ambühl von einer auffallenden Magerkeit der Spölforellen! Heute weisen die Spölforellen Dank des hervorragenden Nahrungsangebotes durchwegs eine sehr gute Kondition (Konditionsfaktor ≥ 1) auf. Während die Ernährungsbedingungen für die Spölforellen infolge der fehlenden Hochwasser günstiger wurden, verschlechterten sich die Fortpflanzungsbedingungen beträchtlich. Das für Bergbäche typische grobe und lockere Substrat, das die Anlage von Laichgruben und eine gute Versorgung der Gelege mit sauerstoffreichem Wasser erlaubt, wurde zunehmend durch Feinmaterial aus dem Stausee und aus seitlichen Einschwemmungen zugesetzt. Die laichbereiten Forellen fanden zusehends weniger geeignete Laichplätze.

… und nach den künstlichen Hochwassern

Durch die künstlichen Hochwasser seit 2000 wurde diese Situation deutlich verbessert,dieSohle wurde auf weiten Strecken aufgelockert oder mit lockerem Kies überdeckt.Jährliche Zählungen der Laichgruben erbrachten nach zwei «Hochwasserjahren» eine Zunahme von 58 Gruben (1999) auf 125 (2001).Die hochwasserbedingte Über- und Umlagerung der Gewässersohle ging mit einer zumindest zeitweiligen Reduktion der Pflanzenbiomasse einher. Ob dies langfristig zu einer Verschlechterung der Nahrungsgrundlage für Kleinlebewesenund damit auch für Fische führen kann, bleibt zu untersuchen,scheint aber nach den ersten Ergebnissen kaum wahrscheinlich.Zudem blieben die direkten Beeinträchtigungen der Fischfauna durch die Hochwasser (Schwebstoffe, Verdriftung) gering.

Ausblick

Zahlreiche positive Änderungen der Verhältnisse an der Gewässersohle und für die Fortpflanzung der Fische zeigen, dass ein dynamisches Restwasserregime viele negative Folgen eines verringerten Abflusses ausgleichen kann. Es sind allerdings noch weitere Anstrengungen zurOptimierung der dynamisierten Abflussverhältnisse nötig. So sollte durch mehrfache kurzfristige Erhöhung des Abflusses im Frühjahr eine Überdeckung der Laichgruben durch Feinmaterial verhindert werden.Die grossen Sommerhochwasser sollten möglichst erst erfolgen, wenn die empfindlichen Brütlinge so weit entwickelt sind,dass sie eine Verdriftung vermeiden oder kompensieren können.

U. Mürle

Dynamisierung des Restwassers im Spöl – Eine typische Win-Win-Situation

Peter Molinari

Wasserkraft ist einerseits die beste aller erneuerbaren Energien, andererseits hat sie unbestrittene Einflüsse auf die lokale Ökologie: Sie beeinträchtigt den natürlichen Lauf von Fliessgewässern. Es ist nachvollziehbar, dass sich einNationalpark in erster Linie mit lokal-ökologischen Fragen befasst und global-ökologische Fragen nicht im Vordergrund stehen.Deshalb war die Frage des Restwassers im Spöl für den Schweizerischen Nationalpark bereits seit 1990 ein Thema.

Wie es dazu kam

Ein kurzer technischer Exkurs: In Stauseen bilden sich Ablagerungen wie in natürlichen Seen auch. Diese Ablagerungen können wichtige Sicherheitsorgane in der Staumauer beeinträchtigen. Deshalb müssen künstliche Seen von Zeit zu Zeit gespült werden. Mit der Spülung des Ausgleichbeckens Ova Spin 1995 wurden z.B.

- ca. 200 000 m³ Ablagerungen ausgetragen
- Schuttkegel von Seitenbächen, welche den Spöl teilweise stauten, abgetragen
- im Flussbett abgelagertes Kies weitgehend wegtransportiert
- die Versiegelung (Kolmatierung) der Flusssohle zum Teil rückgängig gemacht.

Ein neuer Vorschlag

Die bestehende Restwasservorschrift für den Spöl gibt im Sommer einen Abfluss von 2,5 m³/s (tagsüber) bzw. 1 m³/s (nachts) und im Winter einen solchen von 0,5 m³/s vor. Erste Vorschläge sahen eine Reduktion des Restwasserabflusses und die Verwendung der nicht abgegebenen Menge für sporadische, künstliche Hochwasser vor. Dabei stellte sich aber das Problem des Produktionsverlustes bei den Dotiermaschinen Punt dal Gall und Ova Spin. Um Produktionseinbussen zu vermeiden, wurde folgende Lösung gefunden: Der Unterschied in den Fallhöhen wird ausgenützt, um die Gesamtproduktion beizubehalten und trotzdem künstliche Hochwasser abgeben zu können.

Typische Win-Win-Situation

Alle Betroffenen ziehen Nutzen aus dieser Lösung.

Die Natur:

- «Natürlicheres» Abflussregime in einem von einer Stauanlage beeinflussten Fliessgewässer
- Kein Verlust an wertvoller, erneuerbarer Energie (ein Ersatz würde in jedem Fall, auch mit anderen erneuerbaren Energien als Wasserkraft, zu höheren Treibhausgasemissionen führen)

Engadiner Kraftwerke (EKW):

- Kein Produktionsverlust
- Beitrag an den Erhalt der Funktionstüchtigkeit der wichtigen Sicherheitsorgane in den Staumauern

Eine zukunftsweisende Lösung

Das Problem der Erwärmung des Erdklimas wird immer akuter und in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen.Die wirtschaftlicheTätigkeit desMenschen beeinflusst die Umwelt, was immer er unternimmt. Es ist anzustreben, dass diese Beeinflussung nicht schädlich für die Umwelt ist und sich an den Prinzipien einer nachhaltigen Entwicklung orientiert. Im Spannungsfeld der 3 Grundsätze der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Sozialverträglichkeit) wird es unumgänglich, u.a. auch Interessenabwägungen z.B.zwischen globalen und lokalen ökologischen Anliegen durchzuführen. Interessenabwägungen führen jedoch notgedrungen häufig zu Entscheiden, die eine der betroffenen Seiten benachteiligt.Die Interessenabwägung am Beispiel des Spöl hat zu einer Lösung geführt, bei der alle Interessengleichermassen berücksichtigt sind. Deshalb ist diese Lösung zukunftsweisend.

Autorin und Autoren:

Peter Rey, Christian Lott,Hydra-Institut, Fürstenbergstrasse 25, D–78467 Konstanz

Christian Schlüchter, Geologisches Institut Universität Bern,Baltzerstrasse 1,3012 Bern

Urs Uehlinger, Chris Robinson,Abteilung Limnologie,EAWAG,8600 Dübendorf

Uta Mürle, Johannes Ortlepp, Hydra, Büro für Gewässerökologie,Mühlweg 17, D–75223 Öschelbronn

Pio Pitsch,Hauptfischereiaufseher, 7537 Müstair

Peter Molinari,Direktor Engadiner Kraftwerke,7530 Zernez