



Wasserkraftwerke umsichtig planen

5. Juli 2018 | Christine Arnold

Themen: Ökosysteme | Klimawandel & Energie

Kleine Wasserkraftwerke werden oft in alpinen Fliessgewässern gebaut und beeinträchtigen dort sensible Ökosysteme. Wie sich die einzelnen Kraftwerke allerdings genau auswirken und wie die Auswirkungen mehrerer Kraftwerke im selben Flusssystem zusammenspielen – darüber ist nur wenig bekannt. Forschende der Eawag haben das verfügbare Wissen in einer Literaturstudie zusammengetragen. Mit Planungswerkzeugen, die ein ganzes Flusssystem mit einbeziehen, könnten Standorte identifiziert werden, an denen Wasserkraftwerke mit möglichst geringen ökologischen Auswirkungen möglichst viel Strom produzieren.

Seit dem Reaktorunglück in Fukushima 2011 und dem Inkrafttreten des Klima-Übereinkommens von Paris 2016 boomt der Ausbau der Wasserkraft. Weil das Potenzial für grosse Wasserkraftwerke in Industrieländern wie der Schweiz weitgehend ausgeschöpft ist, werden vermehrt kleine Kraftwerke mit einer Leistung von weniger als 10 Megawatt (MW) gebaut. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass weltweit über 80 000 kleine Kraftwerke bis 50 MW in Betrieb sind. Mindestens 11 000 weitere Standorte sind derzeit in Planung.

Vielfältige Auswirkungen

Jedes Kleinwasserkraftwerk ist ein Eingriff in den Lebensraum des jeweiligen Fliessgewässers. Vor allem alpine Bäche und Flüsse sind davon betroffen. Doch gerade diese letzten naturnahen Fliessgewässer der Schweiz beheimaten eine einzigartige Fauna und Flora, die an dynamische Habitats und hohe Fliessgeschwindigkeiten angepasst ist. Die Wasserkraftwerke bilden Barrieren, zerstückeln Ökosysteme, lassen Lebensräume lokal verschwinden und verhindern die Wanderung und Ausbreitung von Fischen und anderen Lebewesen. Tiere und Pflanzen in den betroffenen Gewässern leiden unter dem reduzierten Abfluss und der veränderten Fliessdynamik. In der Folge sinkt die genetische Vielfalt und Lebewesen können künftig schlechter auf Veränderungen reagieren, die sich in

ihrer Umwelt beispielsweise aufgrund des Klimawandels abspielen..

Beim Bau eines Kleinwasserkraftwerks werden oft nur einzelne ökologische Aspekte wie die Auswirkungen der reduzierten Abflussmenge oder die Fischgängigkeit berücksichtigt. Meist befinden sich in einem Flusssystem allerdings mehrere Wasserkraftanlagen. Wie sich deren Auswirkungen gegenseitig beeinflussen, ist erst wenig erforscht. Was bereits bekannt ist, haben Forschende der Eawag nun in einer Literaturstudie zusammengetragen.

Effekte minimieren

«Wir vermuten, dass kleine Kraftwerke pro kWh produzierten Stroms stärkere negative Auswirkungen auf ein Ökosystem haben als grosse», erklärt Katharina Lange, die an der Studie beteiligt war. «Nur mit einer umfassenden Betrachtung können die ökologischen Beeinträchtigungen durch Kleinwasserkraftwerke so gering wie möglich gehalten werden.» Bei der Planung neuer Kraftwerke sollten die Auswirkungen nicht nur lokal, sondern für das ganze Einzugsgebiet betrachtet werden, betonen die Forschenden. Zudem gelte es, mögliche Standorte kritisch zu prüfen und miteinander zu vergleichen. «So soll mit möglichst geringen ökologischen Auswirkungen möglichst viel Strom produziert werden», ergänzt Lange.

Auch beim Betrieb der Anlagen ist oft noch viel Verbesserungspotenzial vorhanden, zum Beispiel für eine dynamische Abgabe von Restwasser. Auch andere Eingriffe, etwa die Angelfischerei oder die Klimaerwärmung, gilt es einzubeziehen, so Lange: «Im Zusammenspiel mit der Wasserkraft können sich deren Auswirkungen verstärken.» Dass geringe Restwassermengen auch zu höheren Wassertemperaturen führen können und damit die Auswirkungen der Klimaerwärmung verstärken, ist nur ein Beispiel dafür.

Breite Wissensgrundlage schaffen

Um kleine Wasserkraftanlagen so zu planen und zu betreiben, dass ihre ökologischen Auswirkungen möglichst klein bleiben, wäre ein umfassendes Planungswerkzeug notwendig. Neben der Entwicklung eines solchen Werkzeuges braucht es weitere, grossräumige Untersuchungen in Flusssystemen: Zum Beispiel müssen ausgewählte Indikatoren für die Biodiversität ausgewiesen werden. Dazu zählt etwa das Vorkommen von Populationen, die besonders gut an die lokalen Umweltbedingungen angepasst sind.

Fehlt das Wissen über die genetische Vielfalt der Populationen in speziellen und seltenen Lebensräumen wie Auen oder steilen Gewässerabschnitten, sollten diese grossräumig vor Eingriffen geschützt werden. «Die Vernetzung solcher geschützter Lebensräume zu den grossen Flüssen muss gewährleistet sein», ergänzt Lange. Generell gelte, dass ein Flusssystem über möglichst grosse Strecken vernetzt bleiben sollte. Nur mit einer solch umsichtigen Planung kann die Wasserkraft einen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung leisten.

Publikation

```
.extbase-debugger-tree{position:relative}.extbase-debugger-tree input{position:absolute !important;float: none !important;top:0;left:0;height:14px;width:14px;margin:0 !important;cursor:pointer;opacity:0;z-index:2}.extbase-debugger-tree input~.extbase-debug-content{display:none}.extbase-debugger-tree .extbase-debug-header:before{position:relative;top:3px;content:"";padding:0;line-height:10px;height:12px;width:12px;text-align:center;margin:0 3px 0 0;background-image:url(data:image/svg+xml;base64,PD94bWwgdmVyc2lvbj0iMS4wIiBlbmNvZGluc3Z0idXRmLTgiPz48c3ZnIHZlcnNpb249IjEuMSIgaWQ9IkViZW5IXzEiIHhtbG5zPSJ
```

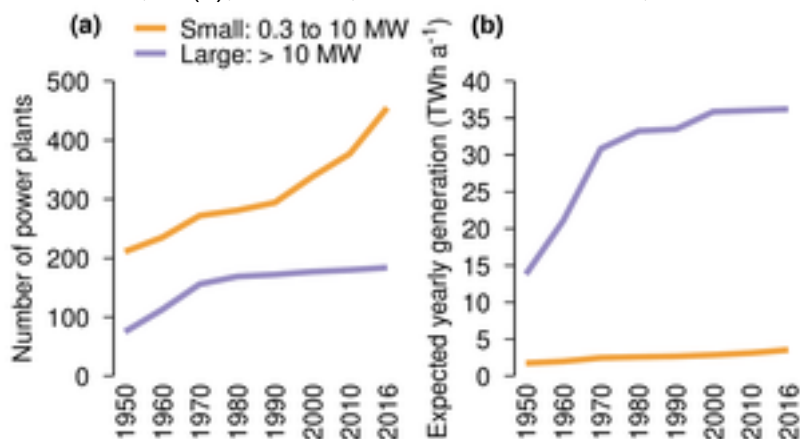
```

odHRwOi8vd3d3LnczLm9yZy8yMDAwL3N2ZylgeG1sbnM6eGxpbnM5Imh0dHA6Ly93d3cudz
Mub3JnLzE5OTkveGxpbnM5Ilhg9ljbWec1geT0iMHB4liB2aWV3Qm94PSlwIDAgMTIiIHN
0eWxIPSJlbnFibGUtYmFja2dyb3VuZDpuZXcgMCAwIDEyOyOylgeG1sOnNwYWNIPSJwcmVz
ZXJ2ZSI+PHN0eWxliHR5cGU9InRleHQvY3Nzlj4uc3Qwe2ZpbGw6lzg4ODg4ODt9PC9z
dHlsZT48cGF0aCBpZD0iQm9yZGVyYliBjBGFzc0ic3QwliBkPSJNMTEsMTFIMFYwaDExVjEx
eiBNMTAsMUgxdjloOVYxeilvPjxnIGlkPSJJbm5lcil+PHJlY3QgeD0iMilgeT0iNSIgy2xhc3M9In
N0MCIgd2lkGg9ljiGhlaWdodD0iMSlvpjxyZWN0IHg9ljUilHk9ljliIGNsYXNzPSJzdDAiIHdpZ
HRoPSlxiBoZWlnaHQ9ljiLz48L2c+PC9zdmc+);display:inline-block}.extbase-debugger-tree
input:checked~.extbase-debug-content{display:inline}.extbase-debugger-tree input:checked~.
extbase-debug-header:before{background-image:url(data:image/svg+xml;base64,PD94bWwg
dmVyc2lvbj0iMS4wliBlbnNvZGluc3QwLz0idXRmLTgiPz48c3ZnIHZlcnNpb249lEuMSlgaWQ9IkViZ
W5lXzEilHhtbG5zPSJodHRwOi8vd3d3LnczLm9yZy8yMDAwL3N2ZylgeG1sbnM6eGxpbnM5Imh0dHA6Ly93d3cudz
Mub3JnLzE5OTkveGxpbnM5Ilhg9ljbWec1geT0iMHB4liB2aWV3Qm94P
SlwIDAgMTIiIHN0eWxIPSJlbnFibGUtYmFja2dyb3VuZDpuZXcgMCAwIDEyOyOylgeG
1sOnNwYWNIPSJwcmVzZXJ2ZSI+PHN0eWxliHR5cGU9InRleHQvY3Nzlj4uc3Qwe2ZpbGw6
lzg4ODg4ODt9PC9zdHlsZT48cGF0aCBpZD0iQm9yZGVyYliBjBGFzc0ic3QwliBkPSJNMTEsMT
TFIMFYwaDExVjExeiBNMTAsMUgxdjloOVYxeilvPjxnIGlkPSJJbm5lcil+PHJlY3QgeD0iMilgeT
0iNSIgy2xhc3M9InN0MCIgd2lkGg9ljiGhlaWdodD0iMSlvpjwvZz48L3N2Zz4=)}.extbase-
debugger{display:block;text-align:left;background:#2a2a2a;border:1px solid #2a2a2a;box-
shadow:0 3px 0 rgba(0,0,0,.5);color:#000;margin:20px;overflow:hidden;border-radius:4px}.ext
base-debugger-floating{position:relative;z-index:999}.extbase-debugger-
top{background:#444;font-size:12px;font-family:monospace;color:#f1f1f1;padding:6px
15px}.extbase-debugger-center{padding:0 15px;margin:15px 0;background-image:repeating-
linear-gradient(to bottom,transparent 0,transparent 20px,#252525 20px,#252525
40px)}.extbase-debugger-center,.extbase-debugger-center .extbase-debug-string,.extbase-
debugger-center a,.extbase-debugger-center p,.extbase-debugger-center pre,.extbase-
debugger-center strong{font-size:12px;font-weight:400;font-family:monospace;line-
height:20px;color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center pre{background-color:transparent;margin:
0;padding:0;border:0;word-wrap:break-word;color:#999}.extbase-debugger-center .extbase-
debug-string{color:#ce9178;white-space:normal}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
type{color:#569CD6;padding-right:4px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
unregistered{background-color:#dce1e8}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered,.extbase-debugger-center .extbase-debug-proxy,.extbase-debugger-center .extbase-
debug-ptype,.extbase-debugger-center .extbase-debug-visibility,.extbase-debugger-center
.extbase-debug-scope{color:#fff;font-size:10px;line-height:12px;padding:2px 4px;margin-
right:2px;position:relative;top:-1px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
scope{background-color:#497AA2}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
ptype{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
visibility{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
dirty{background-color:#FFFFB6}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered{background-color:#4F4F4F}.extbase-debugger-center .extbase-debug-seeabove{text-
decoration:none;font-style:italic}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
property{color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
closure{color:#9BA223;}Extbase Variable Dumparray(2 items) publications => '17067' (5
chars) libraryUrl => " (0 chars) Extbase Variable Dumparray(1 item) 0 =>
Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=17067,
pid=124) originalId => protected17067 (integer) authors => protected'Lange,&nbsp;K.;
Meier,&nbsp;P.; Trautwein,&nbsp;C.; Schmid,&nbsp;M.; Robinso

```

n, C. T.; Weber, C.; Brodersen, J.' (130 chars) title => protected'Basin-scale effects of small hydropower on biodiversity dynamics' (64 chars) journal => protected'Frontiers in Ecology and the Environment' (40 chars) year => protected2018 (integer) volume => protected16 (integer) issue => protected'7' (1 chars) startpage => protected'397' (3 chars) otherpage => protected'404' (3 chars) categories => protected'' (0 chars) description => protected'Construction of small hydropower plants (<10 megawatts) is booming worldwide

, exacerbating ongoing habitat fragmentation and degradation, and further fueling biodiversity loss. A systematic approach for selecting hydropower sites within river networks may help to minimize the detrimental effects of small hydropower on biodiversity. In addition, a better understanding of reach- and basin-scale impacts is key for designing planning tools. We synthesize the available information about (1) reach-scale and (2) basin-scale impacts of small hydropower plants on biodiversity and ecosystem function, and (3) interactions with other anthropogenic stressors. We then discuss state-of-the-art, spatially explicit planning tools and suggest how improved knowledge of the ecological and evolutionary impacts of hydropower can be incorporated into project development. Such tools can be used to balance the benefits of hydropower production with the maintenance of ecosystem services and biodiversity conservation. Adequate planning tools that consider basin-scale effects and interactions with other stressors, such as climate change, can maximize long-term conservation.' (1163 chars) serialnumber => protected'1540-9295' (9 chars) doi => protected'10.1002/fee.1823' (16 chars) uid => protected17067 (integer) _localizedUid => protected17067 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected17067 (integer)modified pid => protected124 (integer) Lange, K.; Meier, P.; Trautwein, C.; Schmid, M.; Robinson, C. T.; Weber, C.; Brodersen, J. (2018) Basin-scale effects of small hydropower on biodiversity dynamics, *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16(7), 397-404, [doi:10.1002/fee.1823](https://doi.org/10.1002/fee.1823), [Institutional Repository](#)



Anzahl Werke (a) und totale Stromproduktion in Terawattstunden pro Jahr (b) grosser und kleiner Wasserkraftanlagen in der Schweiz. Zur Stromproduktion tragen die kleinen Wasserkraftanlagen nur wenig bei, ihre Anzahl ist in den letzten Jahre aber stetig gestiegen.

Kontakt



Andri Bryner

Medienverantwortlicher

Tel. +41 58 765 5104

andri.bryner@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/wasserkraftwerke-umsichtig-planen>