

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 104 (2012)
Heft: 1

Artikel: Flussbau, Hochwasserschutz und Biber in der Schweiz : Synergie nutzen
Autor: Nater, Sabin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941872>

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: 10.02.2026

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

Flussbau, Hochwasserschutz und Biber in der Schweiz – Synergien nutzen

Sabin Nater

1. Einleitung

Hochwasserschutz versus Biodiversität in der Schweiz – zwei scheinbar gegensätzliche Themen. Können technische Lösungen des Schutzes der Bevölkerung vor Hochwasser mit der Förderung einer hohen Artenvielfalt einhergehen? Können heimische Arten im Gewässer in Wasserbauprojekte miteinbezogen und sogar Synergien genutzt werden? Die Thematik der Revitalisierung der Fließgewässer in der Schweiz ist aktuell wie noch nie. Ebenso die Förderung und Erhaltung der Artenvielfalt bei zunehmendem Verbau unserer Landschaft, wozu auch die Gewässer gehören. Die Strategie eines Hochwasserschutzes mittels Retention, gutmütigen Schutzbau-systemen und Kombinationsprojekten mit Renaturierungen wurde im Jahr 2000 neu definiert und gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Themen Wasserbau, Hochwasserschutz und Artenvielfalt finden somit immer stärkere Berührungspunkte.

Als Anschauungsbeispiel dieser Fragestellungen möchte der folgende Artikel Potenziale und Grenzen zwischen dem Wasserbau an Fließgewässern und den Aktivitäten einer stark landschaftsprägenden Art – dem Biber – aufzeigen.

2. Der Biber – ein naturnaher Wasserbauer

Wie keine andere Tierart gestaltet der Biber aktiv seinen Lebensraum. Mit dem Stauen von Bächen, Anlegen von Dämmen, Biberteichen und Sekundärbächen, Fällen von Bäumen, Umgestalten von Ufern und Fließwegen beeinflusst der Biber das Gewässer in seiner Strukturvielfalt und Dynamik in hohem Masse. Der Nager bedarf im Wasserbau hingegen nicht nur wegen seiner landschaftsverändernden Fähigkeiten erhöhter Aufmerksamkeit. Die Tiere haben als Schlüsselart auch eine immense Bedeutung für die Biodiversität entlang von Bächen und Flüssen. Als Schlüsselart gilt eine Art, von deren das Überleben vieler



Bild 1. Der europäische Biber – *Castor fiber* (Bildrechte: iStock).



Bild 2. Biberteich mit Winternahrung im Naturschutzgebiet Niederwies TG (Bild: Sabin Nater).

anderer Arten abhängt. Der Nager zählt zu den wenigen Spezies, die durch ihre Landschaftsveränderung eine Heterogenität schaffen, welche die Biodiversität signifikant erhöht (Warren 1927, Naiman et al. 1986, Wright et al. 2002, Rosell et. al. 2005, Messlinger 2006, Messlinger 2011, Bayerisches Landesamt für Umwelt 2009).

Der Biber als grösstes europäisches Nagetier prägt und reguliert durch seine Lebensweise ganze Lebensgemeinschaften. Nicht umsonst wird der Biber als Ecosystem Engineer oder eben als «naturnaher Wasserbauer» bezeichnet.

In Hinblick auf die kommenden Herausforderungen der Revitalisierungs-

projekte in der Schweiz kann der Biber, ganz nach dem Motto «Biber statt Bagger», einen wesentlichen Beitrag zur Aufwertung von Fliessgewässern leisten – er revitalisiert gratis (!). Die Lebensrauman sprüche des Bibers sind langsam fliessende Gewässer, eine Uferbereichsbreite von 10–20 m zum Fällen, Stauen, Graben usw. und genügend Nahrung in Form von Gehölzen. Sein Aktionsradius entlang des Gewässers beträgt dabei gemäss Stocker (1985) 1.4–4.5 km.

3. Der Biber und der Wasserbau an den Fliessgewässern in der Schweiz – ein geschichtlicher Abriss

Bis in die 1980–90er-Jahre wurden in der Schweiz im Hochwasserschutz vorwiegend technische Lösungen gesucht. Der

Bedeutung der vielfältigen Lebensräume an einem Flusslauf, deren Vernetzung und Biotope wurde zu wenig Wichtigkeit beige messen und daher praktisch nicht in Hochwasserschutzprojekte integriert. Erst anfangs 1990er-Jahre wuchs das Verständnis für das komplexe Zusammenspiel der Flora und Fauna an und in Gewässern mit deren Umgebung. Dementsprechend wurde man auf die Verarmung der Vielfalt der Flora und Fauna durch den harten Verbau der Gewässer aufmerksam. Dies bildete sich unter anderem in der Herausgabe des Gewässerschutzgesetzes und der Gewässerschutzverordnung ab. Zur gleichen Zeit – anfangs der 1990er-Jahre – erholte sich an den Schweizer Gewässern der Bestand einer Art die zu Beginn des 19. Jahrhunderts vollständig ausgerottet war: der europäische Biber (Ca-

stor fiber). Begehrt wegen seines Felles, Fleisches und des Bibergeils, einem Anal drüsensekret welchem heilende Wirkung nachgesagt wurde, bejagte man den Biber in der Schweiz intensiv bis zum letzten Tier. 1962 wurde der Biber in der Schweiz unter Schutz gestellt. Zwischen 1956 und 1977 wurden an mehreren Stellen in der Schweiz Biber ausgesetzt. Bis in die 1980er-Jahre schien die Wiederansiedlung hingegen recht erfolglos. Erst in den 1990er-Jahren erholte und vergrösserte sich der Bestand auf ca. 350 Individuen. Bei einer nationalen Biber-Bestandesaufnahme im Jahr 2008 erlebte man schliesslich eine Überraschung. Aus den ursprünglich 141 ausgesetzten Bibern war innert knapp 50 Jahren eine Population von rund 1600 Tieren herangewachsen (Angst 2010).

Einher mit der Ausbreitung der Tierart gingen Konflikte zwischen dem Nager und vorwiegend Landeigentümern. Gräbt der Biber Wohnbauten in Böschungen, staut er Bäche und flutet damit Felder oder fällt Bäume, sind Konflikte mit ufer naher Landwirtschaft absehbar. Darauf reagierte das BAFU im Jahr 2004 mit der Herausgabe eines nationalen Biberkonzepts (Buwal 2004). Heute ist die Tendenz der Konflikte leicht steigend: der Bestand der Biber in der Schweiz nimmt weiter zu und der Nager erweist sich immer mehr als unglaublich anpassungsfähige und störungstolerante Art. Hinzu kommt, dass Schäden durch Wildtiere in der Landwirtschaft heute praktisch nicht mehr toleriert werden.

Generell ist das Konfliktpotenzial zwischen Biber und Mensch umso grösser, je verbauter ein Gewässer ist. Heute sind 46% der Fliessgewässer in der Schweiz wenig bis stark beeinträchtigt und 37% weisen ein Defizit im Gewässerraum auf (Zeh Weissmann et al. 2009). Die meisten dieser Gewässer befinden sich im Schweizer Mittalland, da wo auch der Biber seine bevorzugten, langsam fliessenden Gewässer findet. Auf der anderen Seite wurde die Strategie des Hochwasserschutzes in der Schweiz seit dem Jahr 2000 angepasst. Hochwasserschutzprojekte werden umfassender betrachtet, den Fliessgewässern wird wieder mehr Raum zugesprochen, die Schaffung von Rückhalte- und Freihaltermäumen sowie die Anwendung von gutmütigen Schutzbau systemen wie Flutmulden und Gerinne aufweiterungen lösen harten Verbau ab.

Die Erkenntnis der Notwendigkeit des ausreichenden Raumbedarfs der Fliessgewässer spiegelt sich unter anderem in der Änderung des Gewässerschutz-



Bild 3. Veränderte Hydraulik des Schwarzbachs in Dinhard ZH durch einen umströmten Biberdamm (Bild: Sabin Nater).



Bild 4. Überströmter Biberdamm bei Hochwasser am Steinerbach bei Baden-Würtemberg in der Gde. Wittlekofen (Bild: Christoph Angst).



a.)



b.)

Bilder 5a und 5b. Grabaktivitäten des Bibers im Uferbereich des Halenmattenkanals im Grossen Moos (BE) (Bilder: Peter Lakerveld, AWA Bern).

gesetzes GSchG anfangs Jahr 2011 und der geänderten Gewässerschutzverordnung GSchV im Frühsommer 2011 ab. Der Bund legt damit fest, dass die Fließgewässer und Seen der Schweiz in Zukunft naturnaher werden müssen und als artenreiche Lebensräume ihren Beitrag zum Erhalt der Biodiversität leisten sollen. Neu sind die Kantone verpflichtet, den Gewässerraum festzulegen und zu sichern, welcher notwendig ist, um die natürliche Funktion der Gewässer und den Hochwasserschutz zu gewährleisten. Weiter haben die Kantone die Pflicht zur strategischen Planung und Umsetzung von Revitalisierungen, d.h. eine sogenannte konzeptuelle Revitalisierungsplanung auszuarbeiten. Insgesamt sollen damit in der Schweiz ca. 4000 km im Laufe der nächsten 80 Jahre revitalisiert werden.

Im Zuge der Umsetzung dieser Gesetze wird es zur Neugestaltung von Gewässern und zur vermehrten Umsetzung von Revitalisierungsprojekten und Kombinationsprojekten zwischen Hochwasserschutz und Revitalisierung kommen. Der neu auszuscheidende Gewässerraum deckt sich ziemlich gut mit dem vom Biber stark genutzten Uferbereichsstreifen von 10–20 m. Dem Biber kommt die Gesetzgebung folglich entgegen, da ihm in Zukunft mehr hochwertiger Lebensraum zur Verfügung stehen wird. Weiter ist anzunehmen, dass sich durch den grösseren Gewässerraum die Biberkonflikte in der Schweiz langfristig reduzieren werden.

4. Einfluss des Bibers auf die Fließgewässer-Hydraulik

Die mittels Studien belegten Auswirkungen des Bibers auf Fließgewässer sind zahlreich. Beispielsweise führen Biberaktivitäten zu erhöhter Infiltration des Gewässers ins Grundwasser und zur Ver-

änderung der physikalischen und chemischen Parameter des Wassers (Harthun 2000, Zahner 1996). Ebenso konnten Auswirkungen auf die Geomorphologie (Butler et al. 2005, Martell et al. 2006, Pollock et al. 2007) und insbesondere auch eine Veränderung der Hydromorphologie des Gewässers belegt werden (Gurnell 1998). Weiter nimmt der Nager Einfluss auf die Hydrologie eines Gewässers, z.B. durch die erhöhte Verdunstung über die Wasseroberfläche, über die Retention und Sedimentation von Biberteichen (Douglas and Shafrroth 2010, Hood and Bayley 2008, Persico and Meyer 2009).

Ergänzend fällt der Einfluss der Biberbauten auf die Hydraulik des Gewässers ins Auge, mit dem Biber ist eine einst ausgerottete einheimische Tierart zurückgekehrt, welche durch ihre Grab-, Fäll- und Stautätigkeit erheblichen Einfluss auf die Hydraulik der Fließgewässer ausübt. Zur Veränderung der Gewässer-Hydraulik durch den Biber liegen bisher praktisch keine Studien vor. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass sich wesentliche Veränderungen der Hydraulik vor allem durch das Erstellen von Dämmen, das Errichten von Biberteichen und die Neuschaffung von sogenannten Sekundärbächen – wassergefüllten Kanälen in Anbindung an den Hauptlauf des Gewässers, die der Biber selbst gräbt – ergeben. Wichtige Einflüsse der Biberbauten auf die Hydraulik eines Fließgewässers sind:

- Damm bauten: Rückstaueffekt, regulierter Abfluss, Umströmung bei Hochwasser, Sedimentation
- Biberseen (einzeln oder als kaskadenartige Kette von Staustufen): Retention, Schaffung von Stillwasserzonen und Zonen mit erhöhten Strömungsgeschwindigkeiten
- Sekundärbäche: Veränderung des Ge-

rinne Querschnitts, Retention, Ablenkung der Hauptströmung in Seitengerinne, Dämpfung der Fließgeschwindigkeit

Bei Hochwasser verändert sich die Hydraulik eines Fließgewässers. Bei Hochwasser herrschen im Gerinne in der Regel grössere Abflüsse, höhere Fließgeschwindigkeiten und Wasserspiegel als beim Mittelwasser. Biberdämme und die sich dahinter bildenden Biberseen nehmen im Hochwasserfall eine ähnliche Funktion wie Retentionsbecken war, sie stauen den Wasserkörper zurück und geben ihn reguliert wieder ab.

«Indem der Biber mit seinen Bauten das im Ereignisfall anfallende Wasser schon im Oberlauf eines Gewässers zurückhält, betreibt er den heutzutage als zukunftsweisend geltenden, klassischen dezentralen Hochwasserschutz.»

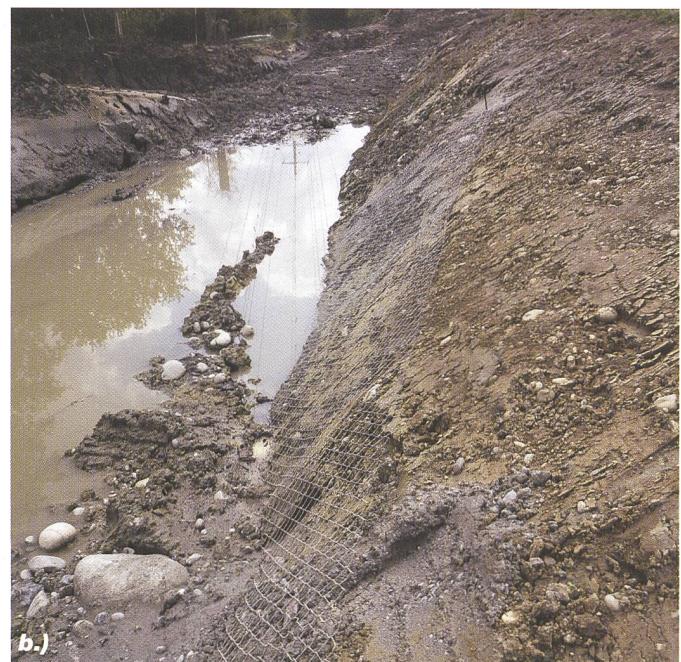
Dadurch verzögert sich der Abfluss und die Ganglienspitze kann reduziert werden (Djoshkin & Safonow 1972, Müller-Schwarze & Sun 2003). Einen ähnlichen Effekt nehmen Sekundärbäche wahr, welche der Biber gerne gräbt. Im Ereignisfall dehnen sich die Wassermassen über die Seitengerinne aus und fluten somit grössere Flächen (Hartun 2000). Dammbauten von Bibern reagieren im Hochwasserfall meist gutmütig; in der Regel werden sie über- oder seitlich umströmt. Allerdings kann es bei Extremereignissen auch zur Zerstörung der Biberbauten, z.B. zum Bruch von Dammbauten kommen (Nitsche 2002, Harthun 1997).

5. Der Biber – gefürchtet an den Schutzbauten

Neben den Konflikten mit der Landwirtschaft, kann der Biber, vor allem durch



a.)



b.)

Bild 6a und 6b. Einbau eines Hanggitters im Rahmen einer Renaturierung an der Önz in der Gemeinde Graben (BE), (Bild: Peter Lakerveld).

seine Grabaktivität, Schutzbauten gefährden. Dringt der Biber in Gewässerabschnitte mit Uferverbau, Böschungsfuss-, Sohlensicherung oder Schutzbauten wie Hochwasserdämme vor, drängt sich ein Konflikt förmlich auf. Besonders anfällig ist dabei harter Verbau, also Massnahmen am Gewässer, die durch Betonarbeiten, Pflästerungen, der Einbau von Blocksteinen und ähnlichem vollzogen werden und oft wenig bis keine natürliche Dynamik des Gewässers zulassen. Aus Deutschland kennt man die Gefährdung von ufernah verlaufenden Hochwasserschutzdeichen und Stauhaltungsdämmen; gräbt der Biber in diese Böschungen Fluchtröhren und Wohnbauten kann die wasserseitige Dichtung geschwächt und der Deichquerschnitt instabil werden (Maier 1994).

«Der Biber macht die Schwächen des harten Gewässerverbaus, wie wir ihn Jahrzehnte lang praktiziert haben, sichtbar.»

Ebenfalls sind gemäss Nitsche (2008) Fälle bekannt, wo der Nager an der Elbe an der Sohle und dem oberen Abschluss von Blockwürfen Wohnbauten und Fluchtröhren in Böschungen grub und die gesamte Ufersicherung destabilisierte. Weiter können Biber Hochwasserrückhaltebecken oder Pflanzenklärbecken in ihrer Funktion beeinträchtigen, wenn sie im Ausfluss Dämme bauen und damit die Becken aufstauen. Wenn immer aber mit sogenannten «gutmütigen» Systemen an den Gewässern gearbeitet wird, so z.B. mit

Aufweitungen, Flutmulden, Rückhaltebecken und ähnlichen Systemen, die eine natürliche Dynamik des Gewässers zu lassen und im Überlastfall nicht versagen sondern anpassungsfähig sind, kann auch der Biber wesentlich weniger «Schäden» anrichten. Der Biber macht die Schwächen des harten Gewässerverbaus, wie wir ihn Jahrzehnte lang praktiziert haben, sichtbar. Statt mit Revitalisierungsprojekten wird solchen Biberkonflikten heute meist mit Schutzmassnahmen begegnet. Drahtgittern werden in Böschungen eingebaut um den Biber am Graben zu hindern, man begegnet der Tierart mit Vergrämung, Abenkfüttterung oder dem Wegfang.

6. Einbezug des Bibers in Wasserbauprojekte

6.1 Synergien nutzen und Kosten sparen

Nicht nur in der Schweiz wurde erkannt, dass auf den Biber nicht reagiert sondern agiert werden muss. Nachträgliche Massnahmen «gegen» den Biber führen meist zu hohen Kosten und bringen nicht die gewünschte Wirkung. Wird der Biber erst in der Ausführungsphase in ein Projekt integriert, kann auf den Nager nur noch mittels Schutzmassnahmen reagiert werden. Mit Schutzmassnahmen wie dem Einsatz von Elektrozäunen usw. werden die Symptome des Konflikts Mensch-Biber bekämpft, anstatt die Ursachen anzugehen. Der Biber wird als «Störfaktor» in seinem ursprünglichen Lebensraum wahrgenommen – aus ökologischer Sicht ein Paradoxon seines-

gleichen, denn der Biber prägt, im Gegensatz zu uns Menschen, die Landschaft schon seit Millionen von Jahren mit.

Nachhaltiges Projektmanagement heisst daher, präventive Massnahmen zu ergreifen und den Biber möglichst früh in einem Hochwasserschutz-, Revitalisierungs-, oder idealerweise Kombinationsprojekt zu berücksichtigen.

Um in einem Wasserbauprojekt dem Biber präventiv zu begegnen, muss dem Nager der notwendige Raum zugesprochen werden. Das ufernahe Land muss ausgeschieden und dem Gewässerraum zugeteilt werden. Gerade dies stellt, vor allem in der Vergangenheit, bei Wasserbauprojekten erfahrungsgemäss oft eine grosse Herausforderung dar. Der Druck auf den Boden in der Schweiz ist gross, unzählige Nutzungsansprüche wie die der Landwirtschaft, der Siedlungen usw. sind daran gebunden. Durch die neue Ausscheidung des Gewässerraums erlangt der Landanspruch der Gewässer in der Schweiz wieder mehr Gewicht und die Ausscheidung der erforderlichen Räume sollte in Zukunft leichter fallen.

Weiter können durch den Nager Kosten in einem Revitalisierungsprojekt gespart werden. Zum einen indem nachträgliche Kosten für Massnahmen gegen «Biberschäden» vermieden werden. Zum anderen indem dem Biber aktiv einen Teil der Revitalisierungsarbeiten überlassen werden. Teiche müssen nur teils erstellt werden, Flachuferzonen, Nebengerinne, Riffles und Pools schafft der Biber von selbst. Das Revitalisierungspotenzial des

Bibers ist hoch, wenn er sein ökologisches Potenzial voll entfalten kann. Die landschaftsgestalterische Kraft der Tiere gilt es zu nutzen. Zwar dauern die Revitalisierungsprojekte des Bibers etwas länger als wenn sie von Menschenhand ausgeführt werden, dafür entstehen dabei «echte, natürliche» Revitalisierungen. In einem Wasserbauprojekt soll klar aufgezeigt werden, wo aktiv verbaut werden muss und wo dem Biber Arbeiten überlassen werden können. Revitalisierungsprojekte generieren in der Regel hohe Kosten. Die gratis ausgeführten Revitalisierungsarbeiten des Bibers können hier entgegenwirken und die Gesamtkosten reduzieren.

«Revitalisierungsprojekte generieren in der Regel hohe Kosten. Der Biber revitalisiert gratis. Der Einbezug des Bibers in Revitalisierungsprojekte kann die Gesamtprojektkosten reduzieren.»

Handelt es sich bei einem Wasserbauprojekt nicht um ein reines Revitalisierungsprojekt, sondern auch um ein Hochwasserschutzprojekt, stellen sich die Anforderungen des Schutzes der Bevölkerung vor Hochwasser in den Vordergrund. Eine Idee ist, um den Biber und seine Aktivitäten auch hier berücksichtigen zu können, mit flexibleren Dimensionierungen zu arbeiten. Dies könnte bedeuten, dass z.B. das Freibord bei der Dimensionierung des Projekts höher als vom Hochwasserschutz gefordert festgelegt oder das Volumen eines Rückhaltebeckens unter Berücksichtigung der Aktivität des Bibers dimensioniert wird. Damit würden spätere allfällige Konflikte mit dem Biber präventiv vermieden werden.

7. Ansätze zum Einbezug des Bibers in ein Wasserbauprojekt

Präventive Massnahmen zur Synergienutzung Biber – Wasserbau können wie folgt aussehen:

- Der Biber soll so früh wie möglich in der Planung eines Wasserbauprojekts thematisiert werden. Allenfalls schon auf Stufe Submission.
- Je nach Dimension des Projekts: Bezug eines Biberexperten in einer möglichst frühen Planungsphase.
- Projektbeteiligten müssen auf die Synergien zwischen Biber, Hochwasserschutz und Revitalisierung aufmerksam gemacht werden.
- Ausscheidung des Raumbedarfs des Bibers im Gewässerraum

- Klare Festlegung, wo dem Biber im Projektperimeter Raum zugesprochen werden kann und wo nicht. Eine Gliederung des Wasserbauprojekts in Zonen wo der Biber sein volles ökologische Potenzial entfalten kann (Raumanspruch) und solche wo er, z.B. aufgrund des zu hohen Schadenpotenzials, der Gefahr von Schädigung teurer Infrastruktur usw., nicht toleriert werden kann.
- Nutzung des Revitalisierungspotenzials des Bibers: Massnahmen zur Revitalisierung vereinfachen und statt dessen den Biber in gewählten Abschnitten wirken lassen.
- Dimensionierung der Schutzbauten unter Berücksichtigung der Aktivitäten des Bibers.
- Ergreifen von Sicherungsmassnahmen gegen die Grabtätigkeit der Tiere an neuralgischen Stellen, z.B. bei unmittelbarer Gefährdung von wichtiger Infrastruktur.
- Anbieten von Nahrungspflanzen/Weichhölzer (z.B. Pappeln, Weiden) als Winternahrung für den Biber > Lenkung der Tiere an Orte, wo sie erwünscht sind.
- Volkswirtschaftlicher Gesamtnutzen eines Projekts anstelle der einzelwirtschaftlichen Kosten betrachten.

8. Ausblick

Der Biber zeigt uns heute auf schmerzhafte Art und Weise was wir im Laufe der Zeit vergessen haben: Welcher Raum den Gewässern in ihrer natürlichen Funktion eigentlich zusteht. Wird der Biber in einem Hochwasserschutz-, oder Revitalisierungsprojekt als «Störfaktor» wahrgenommen, also gegen den Biber statt mit dem Biber gearbeitet, sind Konflikte vorprogrammiert. Der Biber verteidigt seinen Lebensraum inbrünstig, er lebt mittlerweile auch in Gebieten, welche vor Jahren noch als unbesiedelbar bezeichnet wurden. Der Nager greift aktiv in seinen Lebensraum ein und dabei oft nicht in den vom Projektteam gewünschten Dimensionen und an gewünschter Stelle. Der Nager bedarf jedoch nicht nur wegen seiner landschaftsverändernden Fähigkeiten erhöhter Aufmerksamkeit im Wasserbau. Die Tiere haben als Schlüsselart auch eine immense Bedeutung für die Biodiversität entlang von Bächen und Flüssen. Die Biodiversität gilt als Pfeiler der natürlichen Funktion eines Gewässers, welche gemäss revidierten Gewässerschutzgesetz und dessen Verordnung sichergestellt werden muss. Bei frühzeitigem Einbezug des Bibers in ein Wasserbauprojekt kann den ökologischen

und auch den Aspekten des Hochwasserschutzes gerecht werden. Wird die landschaftsgestalterische Kraft der Tiere zugelassen, können Kosten bei der Realisierung und Folgekosten im Gewässerunterhalt vermindert werden. Nachhaltiges Projektmanagement heisst darum, den Biber von Beginn an in die Projektplanung einzubeziehen. Eine Zusammenarbeit mit Spezialisten hilft Kosten sparen, Leerläufe verhindern und Ärger vermeiden.

Idealerweise sollen Hochwasserschutz-, und Revitalisierungsprojekte aufgrund der vielfachen Synergien in Zukunft nicht getrennt, sondern als Kombinationsprojekte aufgegelistet werden. «Breitwasser statt Hochwasser» – ein Motto, dass mit der bevorstehenden nationalen Ausscheidung der Gewässerräume gelebt werden sollte. In Hinblick auf die Nutzung der Synergien zwischen Hochwasserschutz, Revitalisierung und dem Biber in der Schweiz liegen – vor allem für die projektierenden Ingenieurbüros – einige spannende Herausforderungen vor uns.

Danksagung

Einen herzlichen Dank möchte ich an Peter Lakerfeld von «Hallo Biber», Mittelland der Pro Natura und Christoph Angst der nationalen Biberfachstelle aussprechen, die mich durch ihre langjährige Erfahrung mit dem Biber und mit ihrem Fachwissen tatkräftig unterstützt haben. Ebenfalls einen herzlichen Dank möchte ich an Andrea Pozzi der Niederer + Pozzi Umwelt AG aussprechen, durch dessen Anstoss die Idee des Artikels entstanden ist. Weiter danke ich Ernst Hunziker des AWA Bern herzlich für das Bildmaterial. Und nicht zuletzt einen Dank an die Redaktion des WELs für die Realisierung des Drucks.

Literatur

Angst, Ch. (2010): Mit dem Biber leben. Bestandserhebung 2008; Perspektiven für den Umgang mit dem Biber in der Schweiz. Umwelt-Wissen Nr. 1008. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. 156 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2009): Artenvielfalt im Biberrevier – Wildnis in Bayern. 52 S.

Bräuer, I. (2002): Artenschutz aus volkswirtschaftlicher Sicht Die Nutzen-Kosten-Analyse als Entscheidungshilfe, Marburg, 322 S.

Butler, D.R., Malanson, G.P. (2005): The geomorphic influences of beaver dams and failures of beaver dams, Geomorphology 71, p. 6–48.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Buwal (2004): Konzept Biber Schweiz, 6 S.

Douglas Anderson, C., Shafroth, P.B. (2010): Beaver dams, hydrological thresholds, and con-

trolled floods as a management tool in a desert riverine ecosystem, Bill Williams River, Arizona, p. 325–338.

Djoshkin W.W., Safonow W.G. (1972): Die Biber der Alten und der Neuen Welt. Neue Brehm Bücherei. Wittenberg-Lutherstadt (437): 168 S. wet.

Gurnell, A. M. (1998): The hydrogeomorphological effects of beaver dam-building activity. *Progress in Physical Geography* 22,2 (1998), pp. 167–189.

Harthun, M. (1997): Strukturveränderung von Mittelgebirgsbächen durch Biber-Aktivität im hessischen Spessart, S.99–106.

Harthun, M. (2000): Einflüsse der Stauaktivität des Bibers (*Castor fiber albicus*) auf die physikalischen und chemischen Parameter von Mittelgebirgs-Bächen (Hessen, Deutschland). *Limnologica* 30 (2000), S.21–35.

Hood, GA., Bayley, SA. (2008): Beaver (*Castor canadensis*) mitigate the effects of climate on the area of open water in boreal wetlands in western Canada. *Biological Conservation*, p. 556–567.

Maier, P. (1994): Der Biber aus wasserwirtschaftlicher Sicht. Schriftreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 128, München 1994, S.51–56.

Martell, KA., Foote, AL., Cumming, SG. (2006): Riparian disturbance due to beavers (*Castor canadensis*) in Alberta's boreal mixedwood forest: implications for forest management. *Ecoscience* 13 : p. 164–171.

Messlinger, U. (2006): Monitoring von Biberre- vieren in Westmittelfranken. Naturschutzplanung und ökologische Studien: 157 S.

Messlinger, U. (2011): Monitoring von Biberre- vieren in Westmittelfranken. Naturschutzplanung und ökologische Studien: 136 S.

Müller-Schwarze, D. Sun, L. (2003): The beaver. Natural history of a wetlands engineer, Cornell University Press, Ithaca, New York, 190pp.

Naiman, R.J., Melillo, J.M., Hobbie, J.E. (1986): Ecosystem alteration of boreal forest streams by beaver (*Castor canadensis*). *Ecology*, p. 1254–1269.

Nitsche, K. A. (2002): Zum Verhalten von Elbe- bibern (*Castor fiber albicus* MATSCHIE, 1907) während Hochwasserperioden, S.22–25.

Nitsche, K. A. (2008): Über das Bauverhalten von Bibern (*Castor fiber L.*, 1758) an befestigten Ufern. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, Bd.33 (2008), S.213–221.

Persico, L., Meyer, G., (2009): Holocene beaver damming, fluvial geomorphology, and climate in Yellowstone National Park, Wyoming. *Quaternary Research*, p. 340–353.

Pollock, M., Beechie, T.J., Jordan, C.E. (2007): Geomorphic changes upstream of beaver dams in Bridge Creek, an incised stream channel in the interior Columbia River basin, eastern Oregon, p. 1174–1185.

Rosell, F., Bozser, O., Collen, P., Parker, H. (2005): Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Society, Mammal Review* 35, 21pp.

Stocker, G. (1985): Biber (*Castor fiber L.*) in der Schweiz. Probleme der Wiedereinbürge- rung aus biologischer und ökologischer Sicht. Rapport Nr.274, Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf, 149pp.

Warren, E. (1927): The Beaver: Ist works and ist Ways. Monographs of the American society of mammalogists, No. 2, Baltimore.

Wright, J. P., Jones, C. G., Flecker, A.S. (2002): An ecosystem engineer, the beaver, increases species richness at the landscape scale. *Oecologia* (2002) 132:96–101, *Ecosystems Ecology*, 6pp.

Zahner, V. (1996): Einfluss des Bibers auf ge- wässernähe Wälder. Ausbreitung der Popula- tion sowie Ansätze zur Integration des Bibers in die Forstplanung und Waldbewirtschaftung in Bayern. Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München, Forstwirtschaftliche Fakultät, Freising.

Zeh Weissmann, H., Könitzer C., Bertiller A. (2009): Strukturen der Fliessgewässer in der Schweiz. Zustand von Sohle, Ufer und Umland (Ökomorphologie); Ergebnisse der ökomor- phologischen Kartierung. Stand: April 2009. Umwelt-Zustand Nr. 0926. Bundesamt für Um- welt, Bern: 100 S.

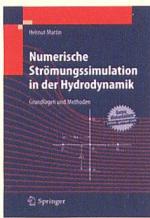
Anschrift der Verfasserin

Sabin Nater

Nieder + Pozzi Umwelt AG, Zürcherstrasse 25
CH-8730 Uznach, sabin.nater@nipo.ch

▶ springer-vieweg.de

Mit programmierten Beispielen



H. Martin

**Numerische Strömungssimulation
in der Hydrodynamik**

Grundlagen und Methoden

2011. XII, 183 S. 66 Abb. Mit online files/
update. Br.

ISBN 978-3-642-17207-6

Mehr zum Buch: www.springer-vieweg.de

 **Springer** Vieweg