

> Biber als Partner bei Gewässerrevitalisierungen

Anleitung für die Praxis



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



> Gewässer revitalisieren – für den Biber und mit dem Biber

Mit der Revision des Gewässerschutzgesetzes im Jahr 2011 wurde unter anderem ein Langzeitprogramm zur Revitalisierung hiesiger Bäche und Flüsse lanciert. Das vorliegende Merkblatt soll zeigen, wie bei der Umsetzung dieses Programms die Tätigkeit des Bibers zur ökologischen Aufwertung von Gewässerlebensräumen genutzt und Konflikte mit ihm vermieden werden können. Es richtet sich an Fachleute in den zuständigen Ämtern des Bundes, der Kantone und der Gemeinden sowie an Ingenieur- und Ökobilros.

Das revidierte Gewässerschutzgesetz und die zugehörige Verordnung legen einen minimalen Gewässerraum für Bäche und Flüsse fest. Dieser setzt sich zusammen aus der Gerinnesohle und den angrenzenden Uferstreifen. Der minimale Gewässerraum hängt von der Sohlenbreite des Bachs ab (siehe Abb. 1). Die Uferstreifen können als Streuland oder Extensivwiese genutzt oder mit Gehölzen bestockt werden. Sie gelten als beitragsberechtigte Biodiversitätsförderflächen. Der Einsatz von Dünger und Pestiziden ist nicht zulässig.

Gewässerlandschaft beleben

Andererseits wurde mit der Gesetzesrevision ein Programm zur Revitalisierung verbauter, korrigierter oder eingedolter Fliessgewässer gestartet (Abb. 2). Revitalisierte Bäche und Flüsse sollen:

- > Hochwasser schadlos abführen können;
- > nicht durch Schadstoffeinträge aus dem Umland belastet werden;
- > von den gewässertypischen Tieren und Pflanzen besiedelt sein;
- > weiträumig Land- und Wasserlebensräume miteinander vernetzen; und
- > durch ihren Strukturreichtum das Landschaftsbild bereichern.

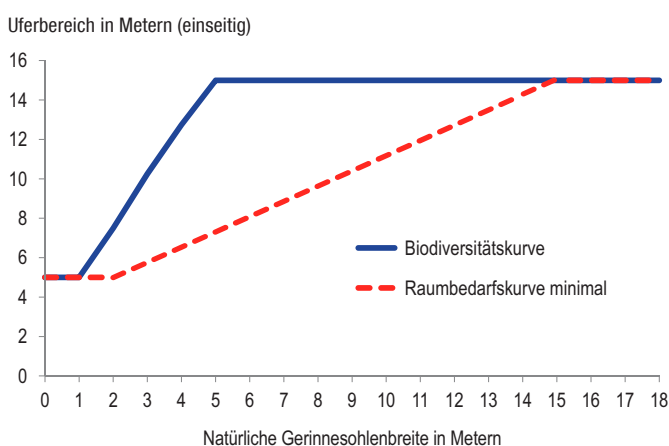
Um diese Ziele vollumfänglich zu erreichen, muss der Gewässerraum in der Regel grosszügiger bemessen werden, als die Gewässerschutzverordnung als Minimum vorschreibt. Als Richtschnur dient die sogenannte «Biodiversitätskurve» gemäss dem 2003 publizierten «Leitbild Fliessgewässer Schweiz» des Bundes (BUWAL, BWG, BLW, ARE 2003).



Abb. 2 Von Bibern bewohnt und mitgestaltet: revitalisierte Wyna bei Gontenschwil (AG). Schon nach kurzer Zeit entstehen Uferanrisse, in die der Eisvogel Brutröhren bauen kann. Position auf der Karte: 653 990/236 589.

Abb. 1 Gewässerraum gemäss Gewässerschutzverordnung (SR 814.201 GSchV) für kleine bis mittlere Fliessgewässer (Meter).

Sohlenbreite	minimaler Gewässerraum	Biodiversitätskurve
2	11	17
5	19.5	35
10	32	40
15	44.5	45



Vorgesehen ist, bis gegen Ende dieses Jahrhunderts 4000 Kilometer Gewässerböden zu revitalisieren. Die Kantone legen fest, welche Bäche und Flüsse wiederbelebt werden sollen. Die Kosten tragen Bund und Kantone gemeinsam.

Mehr Gewässerraum, mehr Bundessubventionen

Die Subventionierung von Revitalisierungsvorhaben durch den Bund hängt wesentlich vom vorgesehenen Gewässerraum ab. Je grösser dieser bemessen wird, desto höher ist der Anteil des Bundes an den gesamten Projektkosten – womit für den Kanton trotz Mehraufwand für Landkäufe unter Umständen absolut geringere Kosten anfallen.

Die Beschaffung der benötigten Flächen wird erleichtert, wenn man das Projekt in Kombination mit einem Landabtausch im Rahmen einer Gesamtmelioration realisiert. Der Verlust an produktiven Flächen kann dann mit betrieblichen Vorteilen für die betroffenen Landwirte kompensiert werden, indem das Grundeigentum arrondiert und zeitgemässe Infrastrukturen wie Güterwege gebaut werden (Suissemelio und BLW 2011).



> Biber als Wasserbauer

Im Wasserbau ist der Mensch nicht der einzige Akteur. Auch der Biber wirkt hier tatkräftig mit. Eine vorausschauende Planung und Umsetzung von Revitalisierungsprojekten bezieht seine Schaffenskraft ein.

Biber sind in der Lage, Gewässerlandschaften nach eigenen Bedürfnissen zu gestalten. Kein anderes Lebewesen kann das – ausser dem Menschen. Wie ist der Nager auf diese erstaunliche Fähigkeit gekommen?

Damit sich ein Bach für ihn als Lebensraum eignet, sollte er gemächlich fliessen und auch bei geringer Wasserführung mindestens einen halben Meter tief sein, sodass er bequem schwimmen, Gehölze als Baumaterial oder als Nahrungsvorrat für den Winter transportieren (Abb. 3), bei Gefahr untertauchen und am Ufer einen Bau graben kann, dessen Eingang stets unter Wasser liegt.

Schon vor 15 Millionen Jahren, als die Gattung *Castor* entstand, waren solche Gewässer eher rar. Denn Fliessgewässer sind natürlicherweise geprägt vom Wechsel zwischen Hoch- und Niedrigwasser. Nach heftigen Regenfällen schwellen sie an und fliessen zügig, bei Trockenheit und im Winter verkümmern sie zu Rinnsalen.

Die Biber lernten im Lauf der Evolution, auch solche Bäche für sich bewohnbar zu machen: Im Staubereich des Biberdamms bleibt der Wasserstand konstant, der Eingang zum Bau fällt nie trocken und die Fliessgeschwindigkeit ist spürbar reduziert.

Die landschaftsgestaltende Tätigkeit der Tiere beschränkt sich indessen nicht auf den Dammbau. Um das benötigte Baumaterial und Gehölznahrung zu gewinnen, lichten Biber ganze Waldstücke aus. Und um Kleingewässer in ihrem Wohngebiet miteinander zu verbinden, graben sie Kanäle.

Manche Lebewesen sind Geschöpfe des Bibers

Sie tun das seit Jahrtausenden. Ihretwegen entstanden in der Gewässerlandschaft verbreitete Lebensräume, die vorher nur punktuell existiert hatten: Teiche, träge fliessende Gewässer, Sümpfe, sonnige Kahlflächen im Auenwald. Der Biber wurde damit zu einem bedeutenden Evolutionsfaktor: Etliche



Abb. 3 Materialtransport für den Damm- und Burgenbau.

Tier- und Pflanzenarten der Gewässer passten sich den von ihm umgeformten Landschaften an, manche entstanden möglicherweise erst seinetwegen.

Als der Biber Anfang des 20. Jahrhunderts in Europa weitgehend ausgerottet war, gerieten auch seine Begleiter in Bedrängnis. Dank seiner Rückkehr geht es mit ihnen nun mancherorts wieder aufwärts. Amphibien, Reptilien, Wasservögel, Libellen und andere Insekten sowie verschiedene Pflanzen und Pilze profitieren von der Schaffenskraft des Nagers (Barkhausen 2012, Bayerisches Landesamt für Umwelt 2009; Rutishauser *et al.* 2013; Abb. 4).

Desgleichen die Fische: Zwar können Laichplätze der Forelle im Staubereich von Biberdämmen verschlammen, weil sich hier Schwebstoffe absetzen; doch umso klarer fließt das Wasser unterhalb des Damms über den kiesigen Grund. Für wandernde Fische sind Biberdämme nicht gänzlich undurchlässig, und sie sind auch nicht von Dauer. Bei Hochwasser werden sie überspült oder stellenweise aufgerissen. Studien aus Europa und Nordamerika belegen: Die Fischartenvielfalt eines Gewässers steigt an, wenn sich darin Biber niederlassen.

Partner bei Gewässerrevitalisierungen

All dies macht den Biber zum Partner bei der Gewässerrevitalisierung. Seine Mitarbeit hilft, Geld zu sparen: Anstatt den Gewässerlauf aufwendig mit Baggern zu formen, kann man sich oft mit initialen baulichen Eingriffen begnügen. Die weitere dynamische Gestaltung des Gewässerlebensraums wird dann der Biber gratis und auf natürliche Weise besorgen – falls man ihm den Raum dafür überlässt.

Zuweilen kann die Aktivität des Bibers auch dem Hochwasserschutz dienen: Biberdämme im Oberlauf kleiner Gewässer können Hochwasserspitzen dämpfen (Nyssen *et al.* 2011). Dazu braucht es allerdings Platz für ausreichend grosse Überflutungszonen.



Abb. 4 A: Wasserralle (*Rallus aquaticus*), B: Ringelnatter (*Natrix natrix*), C: Grasfrosch (*Rana temporaria*), D: Südlicher Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*), E: Bachforelle (*Salmo trutta*).

> Mehr Gewässerraum löst Konflikte

In unserer intensiv genutzten Landschaft ist ein Tier, das Höhlen in Uferböschungen gräbt und Bäche staut, nicht überall willkommen: Der Biber pfuscht dem Menschen ins Handwerk, der die Gewässer seinerseits umbaut, reguliert und das Umland oft bis hart an die Uferkante nutzt. Für viele Konflikte gibt es technische Lösungen – die nachhaltigste ist jedoch eine Erweiterung des Gewässerraums.

Drei Viertel der Fliessgewässer des Mittellands sind ein- oder beidseitig von Fahrwegen gesäumt. Graben Biber Erdbaue in die Uferböschung, können sie diese zum Einsturz bringen.

Zu Konflikten mit menschlichen Nutzungsansprüchen kommt es zuweilen auch, wenn Biber Dämme errichten. Der Aufstau des Gewässers kann dazu führen, dass der Grundwasserspiegel steigt und dadurch angrenzendes Kulturland vernässt wird.

Der Biber ist in der Schweiz eine geschützte Art. Der Schutz bezieht sich auch auf seine Lebensräume: Burgen dürfen nicht zerstört, Dämme ohne Ausnahmegewilligung durch die zuständige Behörde nicht entfernt werden.

Verursachen einzelne Individuen indessen grosse Schäden, gefährden sie Siedlungen oder im öffentlichen Interesse stehende Bauten und Anlagen, können sie gemäss Jagdverordnung eingefangen und abgeschossen werden. Solche Regulationseingriffe sind aber nur für einen befristeten Zeit-

raum zulässig, der dazu genutzt werden soll, um Massnahmen zur Schadensverhütung umzusetzen. Denn die Ruhe, die nach einem Abschluss einkehrt, ist meist bloss vorübergehend: Bald wird der nächste Biber an derselben Stelle graben.

Dasselbe gilt, wenn ein Damm entfernt wird, den Biber am «falschen» Ort errichtet haben. Manchmal reichen den Tieren wenige Nächte für einen Neubau.

Bauliche Schutzmassnahmen

Zum Schutz gewässernaher Infrastrukturen bietet sich eine Reihe von technischen Massnahmen an:

- > Oberflächlich auf die Uferböschung aufgelegte Gitter oder Steinschlagnetze bilden undurchdringliche Sperren für grabende Biber – desgleichen für Bismarckratte und Nutria, die sich in der Schweiz ebenfalls ausbreiten (maximale Maschenweite für Biber 10x10 cm, für Bismarckratte und Nutria 5x5 cm). Das Anbieten von künstlichen Biberbauten

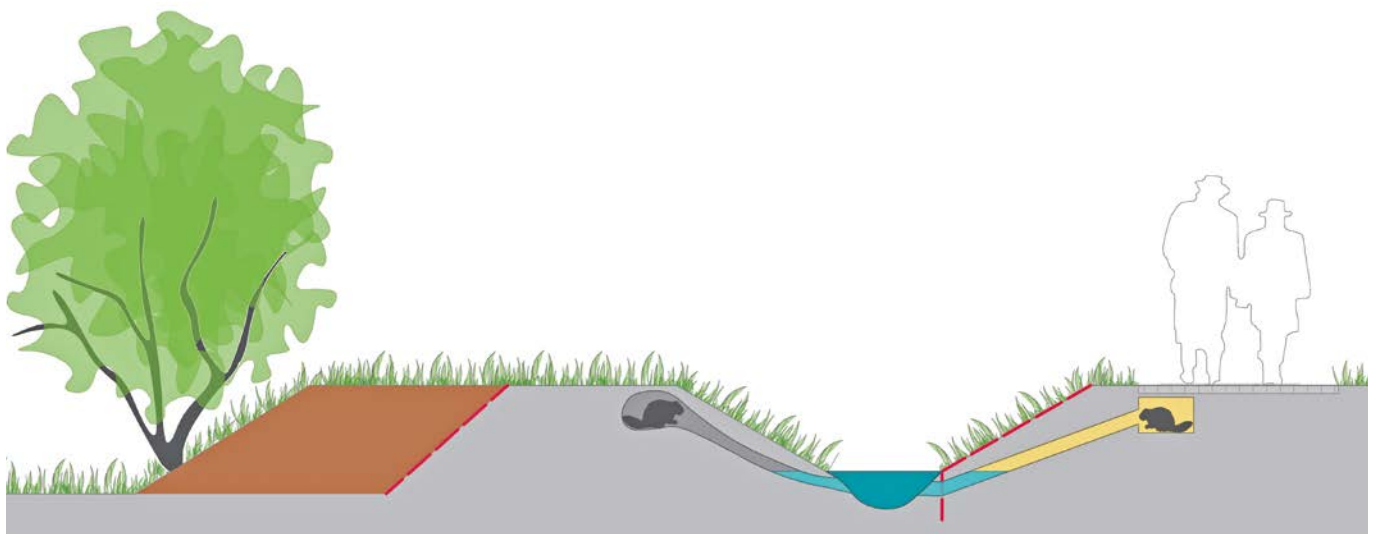


Abb. 5 Gitter oder Steinschlagnetze (rot) schützen Dämme und Infrastrukturen vor der Grabtätigkeit des Bibers. Am linken Ufer wurde die Sperre auf die landseitige Böschung gelegt und der Damm danach durch Aufschüttung (braun) gegen aussen verstärkt. Dem Biber bleibt so noch ausreichend Raum, um einen Erdbau (grau) zu graben. Am rechten Ufer musste die Sperre zum Schutz einer Strasse ufernah angelegt werden. In solchen Fällen kann man dem Biber einen künstlichen Bau (gelb) anbieten.

(Beck und Hohler 2000) ermöglicht es dem Biber, sich auch in vergitterten Böschungen häuslich einzurichten (Abb. 5, rechtes Ufer). Beim Einbau solcher Anlagen muss dafür gesorgt werden, dass die Stabilität der Böschung und der Wege oder Strassen gewährleistet bleibt.

- > Auf keinen Fall durchlöchert werden darf der Damm bei Fliessgewässern, deren Sohle höher liegt als das Umland und die mit Längs- und Querdämmen für den Hochwasserschutz oder die Wasserkraftnutzung geführt werden. Auch hier empfiehlt es sich, den Damm mit einem Gitter oder einem Steinschlagnetz zu schützen. Ist es machbar, ihn nach aussen zu verstärken und abzuflachen, kann das Gitter auch innerhalb des Damms eingebaut werden. Biber können dann bis zur künstlichen Sperre graben, ohne Schaden anzurichten. Die landseitige Aufschüttung muss dabei so dimensioniert werden, dass sie auch den Stabilitätsverlust infolge der Grabtätigkeit kompensiert (Abb. 5, linkes Ufer).

Technische Massnahmen zur Verhütung von Schäden durch grabende Biber sind teuer, tragen aber wenig bis nichts zur ökologischen Aufwertung eines Gewässers bei. Weder schaffen sie neue Lebensräume, noch bereichern sie das Landschaftsbild. Sie sind deshalb nur dort angebracht, wo eine Verlegung der betroffenen Infrastrukturen nicht möglich oder zu aufwendig ist.

Einen echten Mehrwert für Natur und Landschaft bringt hingegen eine Erweiterung des Gewässerraums. Sie erhöht das Angebot naturnaher Flächen und Strukturen, begünstigt die Entwicklung vielfältiger Artengemeinschaften – und

schafft die meisten Biberkonflikte aus der Welt. Denn das Terrain, auf dem Biber dem Menschen in die Quere kommen können, ist limitiert. Für Wege ist die Einsturzgefahr bereits ab einem Abstand von 5 Metern von der Böschungskante weitgehend gebannt: Nur äusserst selten graben die Tiere weiter landeinwärts.

Auch die Vernässung des Umlands durch die Stautätigkeit betrifft meist bloss geringe Flächen. Ausser in sehr flachem Gelände mit wasserdurchlässigen – kiesigen – Böden beschränkt sie sich auf einen 10 bis 20 Meter breiten Uferstreifen. Ist dieser frei von intensiver landwirtschaftlicher Nutzung, ist das Zusammenleben mit Bibern problemlos – es sei denn, es kommt zu einem Rückstau in Drainagerohren (siehe Abb. 7).

Revitalisierungsprojekte sollten deshalb prioritär an «Konfliktgewässern» umgesetzt werden.

Optimale Ufergestaltung

Neben einem ausreichenden Gewässerraum kann auch eine geeignete Ufergestaltung allfällige Konfliktfelder beseitigen. Abgeflachte Ufer verhindern die Anlage von Erdbauen durch Biber. Ist deren Grabtätigkeit unerwünscht, darf die Böschungsneigung nicht grösser sein als 1:5 bis maximal 1:3. Damit wird der Gewässerquerschnitt grösser, was die Abflusskapazität und den Wasserrückhalt bei Hochwasser erhöht.

Steilere, zur Errichtung von Erdbauen geeignete Ufer (Böschungsneigung grösser als 1:3) können da angelegt werden, wo keine Infrastrukturen direkt am Gewässer oder auf der Böschungskante bestehen (Abb. 6).

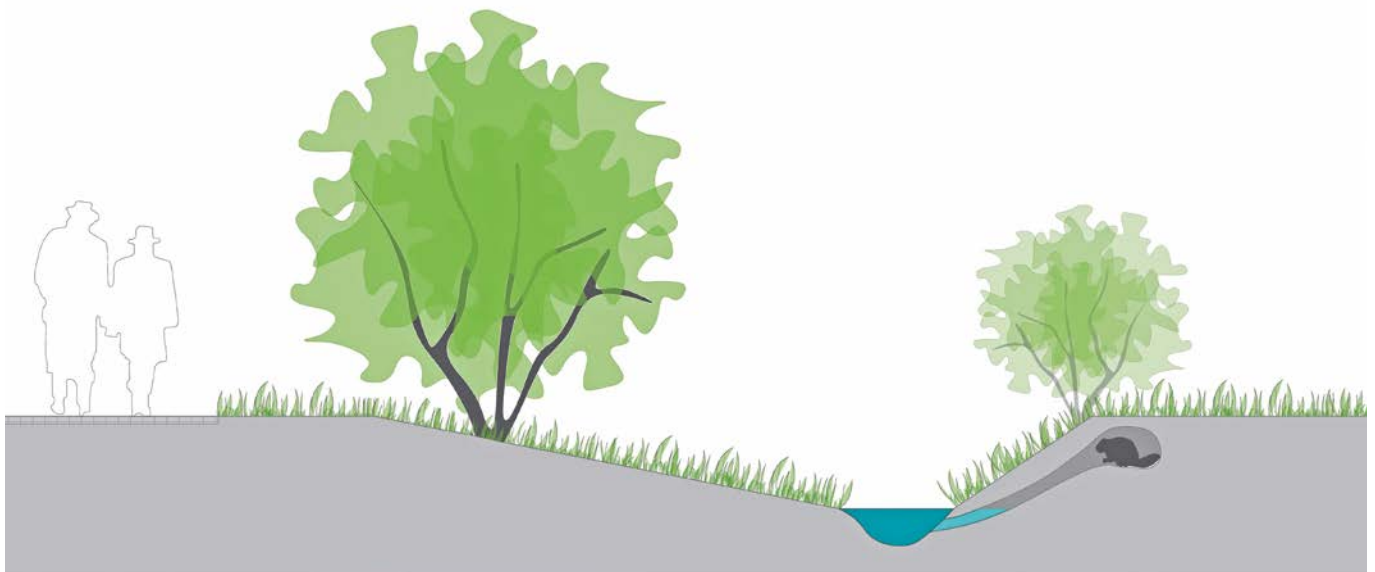


Abb. 6 Optimaler Querschnitt eines Fließgewässers: Böschungsneigungen von 1:5 (links) bzw. 2:3 (rechts) wechseln sich ab. Der Biber gräbt seine Baue in die steileren Uferpartien, die frei sind von Infrastrukturen.

> Drainagen und Biberdämme

Stauen Biber einen Bach, in den Drainageröhren aus dem angrenzenden flachen Kulturland münden, kommt es zu einem Rückstau. Einsickernde Sedimente können dann die Röhren verstopfen, was zur Vernässung von Wiesen und Äckern führt. Ein angepasstes Drainagesystem kann dieses Problem lösen. Eine andere Option ist, die betroffenen Flächen in artenreiche Feuchtwiesen umzuwandeln.

Gemäss einer Erhebung des Bundesamtes für Landwirtschaft aus dem Jahr 2008 (BLW 2010) werden heute in der Schweiz rund 192 000 Hektaren – 18 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche – künstlich entwässert. Zwei Drittel des Drainage-

genetzes stammen aus Zeiten vor 1960. Gut ein Drittel ist in einem schlechten oder unbekanntem Zustand. Es besteht somit verbreiteter Sanierungsbedarf.

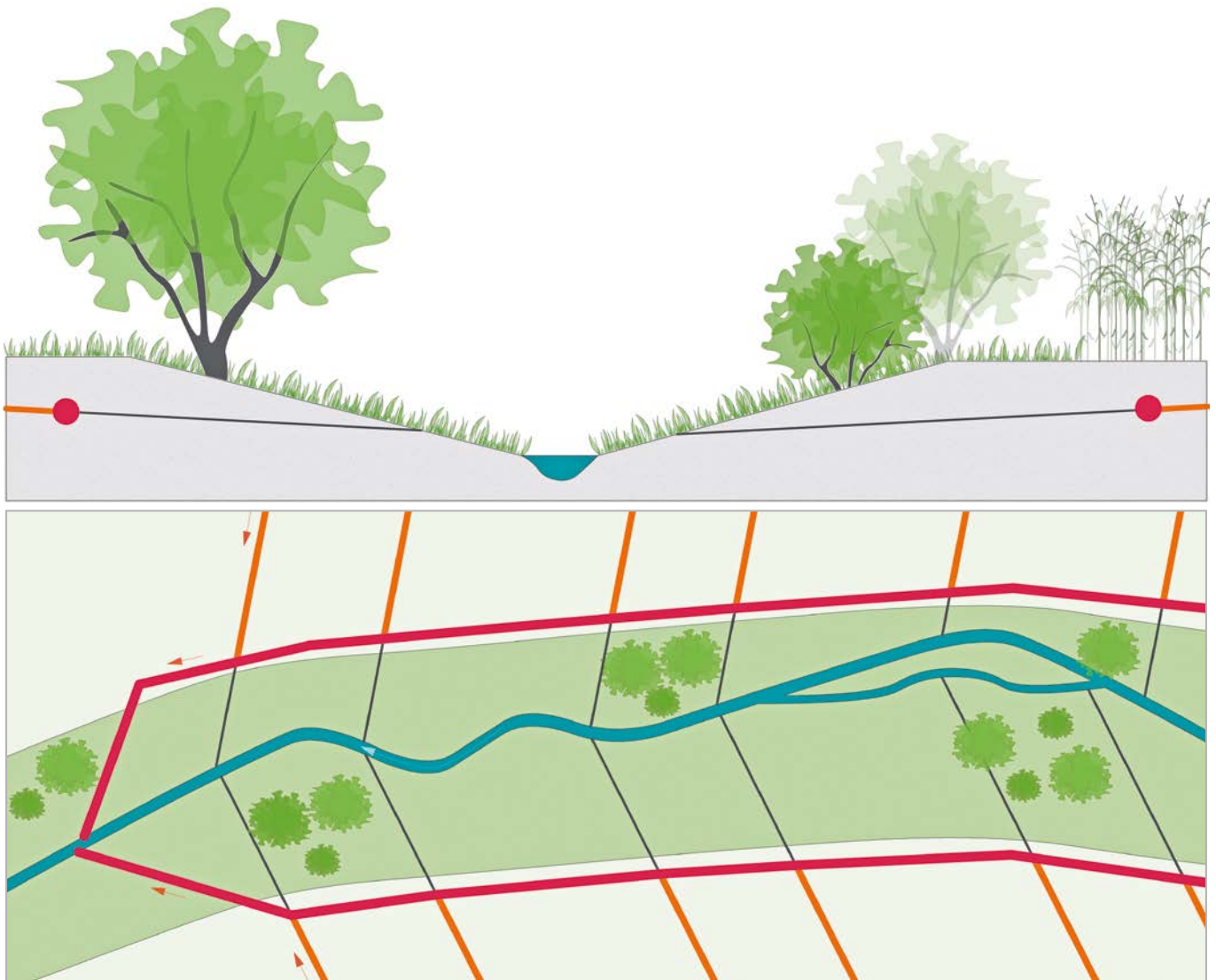


Abb. 7 Umgebautes Drainagesystem: Die Drainageleitungen (orange) werden auf den letzten Metern (grau) vor der Mündung in den Bach stillgelegt. Sie enden nun in einer neuen Sammelleitung (rot), die weiter unten in den Bach mündet. Grün: Gewässerraum.

In der Regel münden die Entwässerungsrohre knapp über der Sohle in einen Bach. Ist in einem solchen Gewässer der Biber heimisch oder besteht die Möglichkeit, dass er demnächst einziehen wird, sollte bei einer fälligen Erneuerung der Drainagen eine andere Lösung zumindest geprüft werden – ebenso bei Revitalisierungsprojekten.

Man muss das Rad dazu nicht neu erfinden: Bei Konolfingen (BE) funktioniert ein bibertaugliches System seit 100 Jahren. Im Hünigenmoos, das zu Beginn des 20. Jahrhunderts entwässert wurde, münden die Drainagen nicht direkt in die Chise, sondern in uferparallel angelegte Sammelleitungen. Diese leiten das Wasser bis zu einem Gefälle ab, wo es dem Bach übergeben werden kann (Abb. 7).

Mit Gesamtkonzepten für Strukturverbesserungen in einem erweiterten Perimeter, die von Bund und Kantonen subventioniert werden, lassen sich solche Massnahmen besser realisieren.

Chance für Feuchtwiesen

Die Kosten einer Drainageerneuerung sind erheblich. Das BLW schätzt sie auf 25 000 Franken pro Hektare (BLW 2010). Auch der Betrieb kann teuer sein, namentlich wenn Wasser gepumpt werden muss. Dies ist derzeit bei 11 Prozent der entwässerten Flächen der Fall.

Ob eine Drainageerneuerung angesichts dieser hohen Kosten sinnvoll ist, hängt nicht zuletzt von den betroffenen Böden ab. Gemäss einer vorsichtigen Schätzung des BLW sind rund 70 Prozent der drainierten Böden Fruchtfolgeflächen (BLW 2010), die gemäss dem einschlägigen Sachplan des Bundes weitestgehend erhalten werden sollen. Hier ist eine Drainageerneuerung sicher angebracht. Bei den übrigen Flächen empfiehlt sich eine vorgängige Bodenbonitierung. Zeigt sich dabei, dass die nötigen Investitionen bloss einen geringen landwirtschaftlichen Nutzen bringen, bietet sich als Alternative die Möglichkeit an, in Zusammenarbeit mit den Landwirten gewässernahe Flächen in Feuchtwiesen umzuwandeln (Abb. 8). Dies kann sich besonders im Rahmen von Revitalisierungsprojekten lohnen. Temporär vernässte Flächen sind überaus wertvolle Lebensräume, nicht zuletzt für bedrohte Amphibienarten. Extensiv genutzte Feuchtwiesen gelten als beitragsberechtigende Biodiversitätsförderflächen.



Abb. 8 Die Feuchtwiese neben dem Seebach bei Seedorf (BE), in dem Biber einen Damm errichtet haben.

> Revitalisierte Bäche, die dem Biber behagen

Die folgenden Beispiele von bereits umgesetzten Revitalisierungsprojekten veranschaulichen, wie verbaute Bäche durch geeignete Gestaltungsmaßnahmen und ein ausreichendes Angebot an Gewässerraum zu Lebensräumen aufgewertet werden können, in denen der Biber sich betätigen kann, ohne Konflikte zu verursachen. Die Auswahl erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Hermance bei Pont du Golettes (GE)

Bereits in den 1990er-Jahren lancierte der Kanton Genf ein Renaturierungsprogramm für seine Fliessgewässer und öffnete zu dessen Finanzierung einen zweckgebundenen Fonds. Eines der zahlreichen seither realisierten Projekte betrifft die Hermance zwischen dem Pont Neuf und dem Pont des Golettes südöstlich von Anières. Weil dieser Bach hier die Grenze

zu Frankreich bildet, war bei seiner Umgestaltung länderübergreifende Zusammenarbeit erforderlich.

Zuvor floss die Hermance in diesem Abschnitt in einem engen, mit Blockwurf verbauten Gerinne dem Genfersee zu. Bäume stockten bloss auf der Dammkrone am linken Ufer, das rechte war gehölzfrei. Die Revitalisierung erfolgte 2010. Dabei wurde die Uferböschung abgeflacht, die Sohle vielfäl-



Länge der revitalisierten Gewässerstrecke:	725 Meter
Landbedarf:	2,4 Hektaren
Kosten:	1,2 Millionen Franken



Abb. 9 Die Hermance oberhalb des Pont du Golettes vor (kleines Bild) und nach der Revitalisierung (grosses Bild). Position auf der Karte: 507 560/125 520.

tiger strukturiert und der Gewässerraum von 10 auf 30 bis 50 Meter Breite erweitert (Abb. 9).

Wasser- und Sumpfsarten wie Igelkolben, Gelbe Schwertlilie, Froschlöffel, Gilbweiderich, Blutweiderich sowie diverse Seggen und Binsen wurden gepflanzt. Um das Gewässer zu beschatten und so eine übermässige Erwärmung im Sommer zu vermeiden, bestockte man beide Ufer mit Gehölzen. Damit haben auch die Biber mehr Nahrung, die einen Bau gleich unterhalb des Pont des Golettes bewohnen (2013). Sie nutzen den revitalisierten Lauf rege.

Den Unterhalt besorgen der Kanton Genf bzw. die französischen Anstössergemeinden. Die Wiesen an den Böschungen werden jährlich gemäht, die Gehölze alle fünf Jahre ausgelichtet.

Urtene, Kernenried (BE)

Der Anlass zur Revitalisierung der Urtene oberhalb von Kernenried (BE) war nicht zuletzt die Sanierung der ARA Holzmühle im Jahr 2001. Sie bewirkte eine spürbare Verbesserung der Wasserqualität im zuvor stark belasteten Bach. Damit

erhöhte sich dessen Potenzial als Fischgewässer. Um dieses Potenzial zu nutzen, brauchte es aber eine Neugestaltung der monotonen, fast vollständig verbauten Urtene.

Diese erfolgte zwischen 2003 und 2007. Dabei wurde der Gewässerraum auf eine Breite von 15 bis 20 Metern erweitert. Eine im Zuge des Baus der Bahn-2000-Neubaustrecke durchgeführte Landumlegung erleichterte die Beschaffung dieser Flächen: Die betroffenen Landwirte erhielten Realersatz.

Heute hat die Urtene wieder ein reich strukturiertes Gerinne (Abb. 10). Vielfältige Ufer- und Böschungsbestockung mit Hochstauden, Sträuchern und Bäumen beschatten einen Teil der Strecke. Das Gewässer entwickelt sich eigen-dynamisch weiter: An flachen Ufern werden Sand- und Kiesbänke abgelagert, an Steilufern bilden sich Unterspülungen und Anrisse.

Eine 2008 durchgeführte Erfolgskontrolle ergab eine spürbar verbesserte ökologische Situation. Die Fischbestände hatten sich deutlich erhöht, wobei mit der Barbe eine neue strömungsliebende Art nachgewiesen werden konnte. Die Bachforelle pflanzte sich im revitalisierten Abschnitt erfolg-



Länge der revitalisierten Gewässerstrecke:	1,9 Kilometer
Landbedarf:	2,5 Hektaren
Kosten:	2 Millionen Franken

Abb. 10 Die Urtene bei Kernenried (BE) vor (kleines Bild) und nach der Revitalisierung (grosses Bild). Position auf der Karte: 607 650/211 750.

reich fort. Kurz nach Abschluss der Arbeiten errichteten Biber im revitalisierten Abschnitt einen Erdbau.

Für den Gewässerunterhalt ist der «Wasserbauverband Urtenebach» zuständig. Er liess hierfür ein Pflegekonzept erarbeiten. Umgesetzt wird dieses durch zwei vom Wasserbauverband teilzeitlich angestellte Landwirte.

Grabenbach, Münsingen (BE)

Bis vor wenigen Jahren verschwand der Grabenbach am östlichen Dorfrand von Münsingen in einem Stollen und kam danach nicht wieder zum Vorschein – ausser bei Hochwassern wie in den Jahren 1968 und 1977, als er nach heftigen Gewittern wild wurde und Schäden in Millionenhöhe anrichtete. Damit sich derartige Ereignisse nicht wiederholen, erhielt das Gewässer 2009 im Mülital oberhalb von Münsingen ein 40 000 Kubikmeter fassendes Rückhaltebecken und unterhalb des Dorfs ein neues, oberirdisches Bett.

Für die Offenlegung der eingedolten Bachstrecke wurde ein 20 bis 30 Meter breiter Landstreifen abhumusiert, sodass

heute artenreiche Ruderalvegetation die Ufer des Grabenbachs säumt. Das neue Fliessgewässer mündet in die Aaregisse.

Das Projekt wird durch eine auf lange Sicht angelegte Erfolgskontrolle begleitet. Die ersten Ergebnisse sind verheissungsvoll. Die Wasservegetation ist üppig (Abb. 11), die Wirbellosenfauna zeichnet sich aus durch eine grosse Artenvielfalt und eine hohe Biomasse. Für die Bachforelle wurden Fortpflanzungsnachweise erbracht. Auch die Biber, die weiter unten in der Giesse ansässig sind, haben sich schon im Grabenbach bemerkbar gemacht (2013).

Für den Gewässerunterhalt ist die Gemeinde Münsingen zuständig. Die Arbeiten erledigen fachkundige Mitarbeiter des gemeindeeigenen Werkhofs.



Länge der revitalisierten Gewässerstrecke:	1 Kilometer
Landbedarf:	2,9 Hektaren
Kosten:	1,1 Millionen Franken

Abb. 11 Der Grabenbach bei Münsingen (BE) vor (kleines Bild) und nach der Revitalisierung (grosses Bild). Position auf der Karte: 608 460/191 820.

Rheintaler Binnenkanal, Rüthi (SG)

Der vor mehr als hundert Jahren erbaute Rheintaler Binnenkanal entwässert das Sumpfland des St. Galler Rheintals. Ein Hochwasserereignis im Mai 1999 mit Millionenschäden im Industriegebiet von Rüthi (SG) machte deutlich, dass er nicht mehr in der Lage war, das anfallende Wasser stets schadlos abzuleiten.

Abklärungen zeigten, dass ein verbesserter Hochwasserschutz nur durch ein Absenken des Wasserspiegels zu erreichen war. Gerinnesohle und Gewässerraum mussten hierzu erheblich erweitert werden.

Ein entsprechendes Projekt wurde 2006 bis 2007 umgesetzt. Im Binnenkanal unterhalb von Rüthi erweiterten Bagger die Gerinnesohle von 8 auf 16 bis 20 Meter und den Gewässerraum von 20 auf maximal 65 Meter Breite (Abb. 12).

Der zuvor geradlinige Kanal weist nun Mäander auf, verzweigt sich mehrmals, es bilden sich Kiesinseln, ruhige Hinterwasserzonen sowie Teiche, die bei Niedrigwasser vom Hauptgerinne abgetrennt sind.

Auf die Fischfauna hat sich die Revitalisierung überaus positiv ausgewirkt. Bemerkenswert ist namentlich die Beobachtung von Jungfischen der Nase. Diese in der Schweiz vom Aussterben bedrohte Art konnte zuvor seit Jahren im fraglichen Abschnitt nicht mehr nachgewiesen werden.

Das nächste Bibervorkommen befindet sich im rund 3 Kilometer entfernten Werdenberger Binnenkanal (2013). Noch wurde die revitalisierte Gewässerstrecke nicht besiedelt, doch gäbe es genug Möglichkeiten für den Bau von Burgen.

Der Gewässerunterhalt erfolgt im Auftrag des Zweckverbandes Rheintaler Binnenkanal durch das Rheinunternehmen. Ersterer wurde von den 12 Gemeinden entlang des Binnenkanals gebildet, um dieses Gewässer instand zu halten; Letzterer ist eine dem Tiefbauamt des Kantons St. Gallen angegliederte öffentlich-rechtliche Anstalt mit einer eigenen, gut ausgebildeten Equipe.



Länge der revitalisierten Gewässerstrecke:	2,1 Kilometer
Landbedarf:	4 Hektaren
Kosten:	3,6 Millionen Franken

Abb. 12 Der Rheintaler Binnenkanal bei Rüthi (SG) vor (kleines Bild) und nach der Revitalisierung (grosses Bild). Position auf der Karte: 759 500/240 680.

> Bibergerechter Gewässerunterhalt

Die ökologische Qualität eines revitalisierten Bachs hängt nicht allein von der Planung und Umsetzung des fraglichen Projekts ab. Ebenso bedeutsam ist danach der Unterhalt des Gewässers und der Ufervegetation.

Generell empfiehlt es sich, für den betreffenden Gewässerabschnitt einen Wasserbauverbund zu gründen oder den Unterhalt in eine bestehende Unterhaltsgenossenschaft zu integrieren. Die Landwirte der anstossenden Grundstücke können dann die Pflegearbeiten aufgrund eines vorgängig erarbeiteten Konzepts ausführen. Beratung und neu geschaffene Ausbil-

dungsmöglichkeiten sollen gewährleisten, dass die Pflege und der Unterhalt von revitalisierten Bächen sachgerecht erfolgen.

Als Grundsatz gilt: «Weniger ist mehr». An geeigneten Orten, besonders da, wo Gerinnestabilität und Abflusskapazität gewährleistet sind, ist Nichtstun angesagt. Brutplätze für Vögel und Lebensräume für viele Insekten, die für ihre

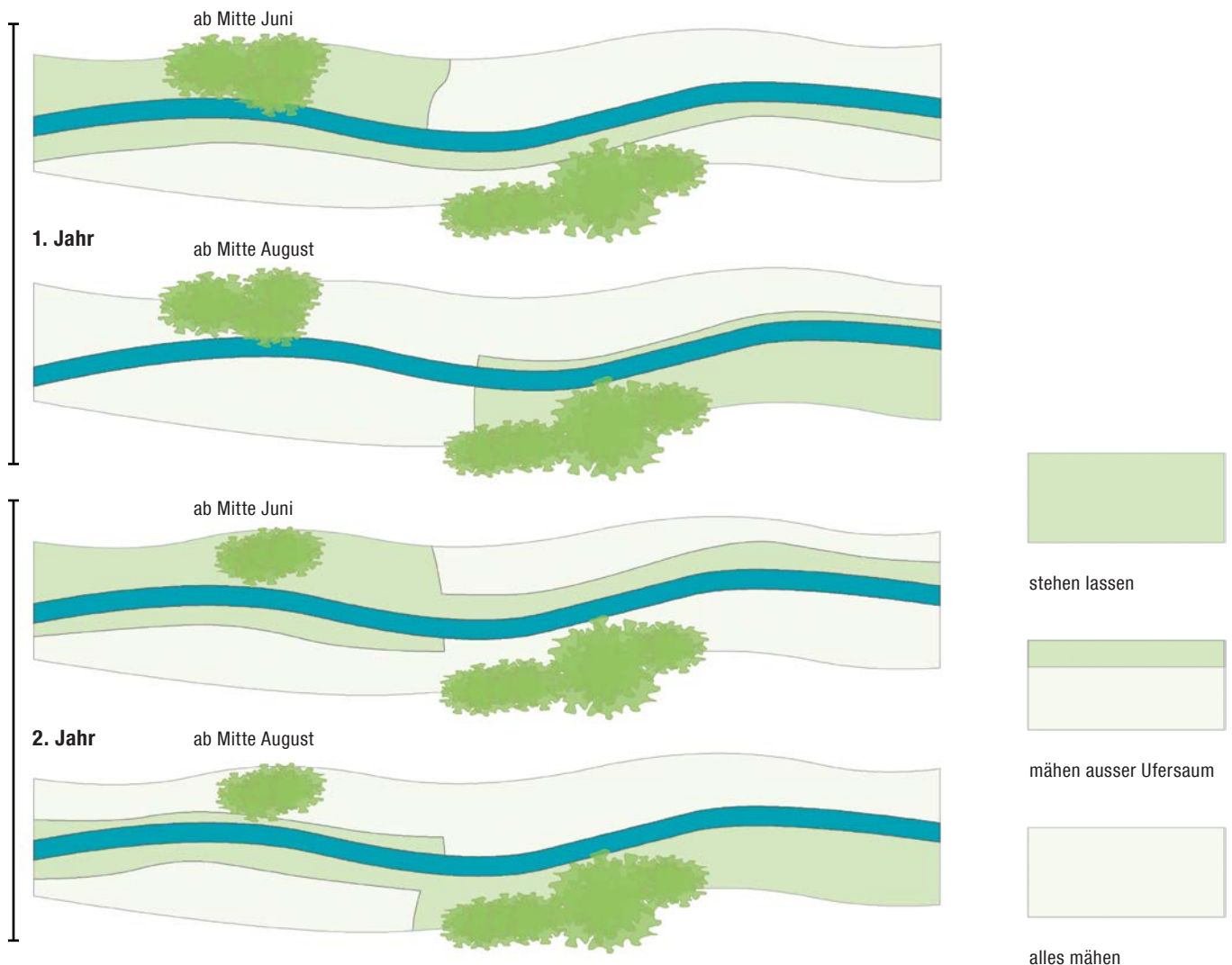


Abb. 13 Abschnittsweise ausgeführte Mahd der Uferstreifen. Quelle: Unterhaltskonzept Fließgewässer, Tiefbauamt des Kantons Bern.

Entwicklung lange Zeiträume brauchen, werden so geschont. Wiesen müssen nicht zwingend alljährlich gemäht werden.

- > Biber brauchen als Winternahrung zwingend ein ausreichendes Angebot an ufernah wachsenden Weichhölzern. Werden diese zu radikal auf den Stock gesetzt, verlieren die Biber ihre Nahrungsgrundlage. Die Tiere sind dann gezwungen, in benachbarte Gewässerabschnitte abzuwandern und dort neue Baue zu errichten, die wiederum Konflikte verursachen können. Am besten überlässt man das Schneiden der Ufergehölze so weit als möglich den Bibern und setzt die Motorsäge nur ergänzend ein.
- > Wenn Baue im Uferstreifen einstürzen, müssen die Löcher nicht unbedingt zugeschüttet werden. Manchmal reicht auch eine sogenannte «Bioarmierung»: Die betroffenen Stellen werden rundum auf grösserer Fläche

mit tiefwurzelnden Gehölzen wie Weiden und Erlen bepflanzt. Dadurch werden sie für den Bewirtschafter gut sichtbar gekennzeichnet und das Ufer stabilisiert. Längerfristig kann sich so eine gestufte Ufervegetation entwickeln.

- > Je kleiner die Eingriffsflächen, desto besser: Erfolgt die Mahd abschnittsweise, bleiben den betroffenen Kleintieren stets Rückzugsräume in der Nähe (Abb. 13).
- > Im Staubereich von Biberdämmen kommt es zu einer Anreicherung an Nährstoffen. Dies fördert das Vegetationswachstum im Gewässer und beschleunigt die Auflandung. In sehr flachen und viel Geschiebe führenden Abschnitten kann dieser Prozess durch den Einbau von Sandfängern verzögert werden.

Literatur

Angst C. 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.

Angst C., Caillet-Bois D., Würth B. 2011: Mit dem Biber leben – Konflikte vermeiden und lösen. Merkblatt AGRIDEA, Lindau. 8 S.

BAFU 2013: Renaturierung von Schweizer Flüssen und Bächen, Lebens- und Erholungsräume schaffen. DVD.

Barkhausen A. 2012: Der Biber im Dienste der Revitalisierung von Gewässern. Wildtiere Schweiz, Wildbiologie. 16 S.

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

Beck A., Hohler P. 2000: Einsatz von künstlichen Biberbauten. Ingenieurbiologie 1/00. 3 S.

BLW 2010: Stand der Drainagen in der Schweiz. Bilanz der Umfrage 2008. 24 S.

BUWAL, BWG, BLW, ARE (Hrsg.) 2003: Leitbild Fliessgewässer Schweiz. Für eine nachhaltige Gewässerpolitik. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 12 S.

FIBER 2011: Revitalisierung von Fliessgewässern. Fische im Fokus. 12 S.

Göggel W. 2012: Revitalisierung Fliessgewässer. Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1208. 42 S.

Nyssen J., Pontzele J., Billi P. 2011: Effect of beaver dams on the hydrology of small mountain streams: Example from the Cheval in the Ourthe Oriental basin, Ardennes, Belgium. *Journal of Hydrology* 402. 92–102 p.

Rutishauser M., Lakerveld P., Angst C. 2013: Der Biber – ein Landschaftsgestalter für die Artenvielfalt. Pro Natura, Biberfachstelle 2013. 8 S.

Suissemelio und BLW 2011: Informationen ländliche Entwicklung 2011. Die Moderne Melioration Boswil – ein Projekt mit Innovationsgeist. 22-24.

Tiefbauamt des Kantons Bern 2012: Mustervorlage Unterhaltskonzept Fliessgewässer.

Zahner V., Schmidbauer M., Schwab G. 2009: Der Biber – Die Rückkehr der Burgherren. Buch- und Kunstverlag Oberpfalz, Amberg, 136 S.

Relevante gesetzliche Bestimmungen und Vollzugshilfen

Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (Direktzahlungsverordnung, DZV), SR 910.13.

Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft (Strukturverbesserungsverordnung, SVV), SR 913.1.

Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz, JSG), SR 922.0.

Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdverordnung, JSV), SR 922.01.

Bundesgesetz über den Wasserbau, SR 721.100.

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20.

Verordnung über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzverordnung, GSchV), SR 814.201.

Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG), SR 451.

Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV), SR 451.1.

Konzept Biber Schweiz, BUWAL 2004.

Bildnachweis

Abb. 3: Didier Lagreze; Abb. 4: Biosphoto / Alain Costes, B und C: Andreas Meyer, D: René Hoess, E: Michel Roggo; Abb. 5, 6, 7, 13: Ursina Liemdb ILF; Abb. 9 klein: Marianne Gfeller Quitian; Abb. 10 klein: Vinzenz Maurer; Abb. 11 klein: Willy Jordi (Geobau Ingenieure AG); Abb. 12 klein: Reto Walser (Bänziger Partner). Titelbild (Biberdamm im Marfeldingerbach bei Mühleberg, BE) und restliche Abbildungen: Christof Angst

Links

Biberfachstelle: www.biberfachstelle.ch

BAFU – Vollzugshilfen Gewässerrenaturierung: www.bafu.admin.ch/umsetzungshilfe-renaturierung/

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU) des Eidg. Departements für Umwelt,
Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), Bern.
Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna (SZKF/CSCF),
Neuenburg.

Konzept und Redaktion

Christof Angst, Biberfachstelle, Schweizer Zentrum für die Kartographie
der Fauna (SZKF/CSCF); Hansjakob Baumgartner

Fachliche Begleitung

BAFU: Caroline Nienhuis, Anna Belser, Urs Nigg, Werner Göggel,
Ulrich von Blücher, Stephan Lussi, Giorgio Walther
BLW: Samuel Vogel

Zitierung

Angst C. 2014: Biber als Partner bei Gewässerrevitalisierungen. Anleitung für
die Praxis. Umwelt-Wissen Nr. 1417. Bundesamt für Umwelt, Bern: 16 S.

Bezug der gedruckten Fassung und PDF-Download

BBL, Vertrieb Bundespublikationen, CH-3003 Bern
Tel. +41 (0)58 465 50 50
verkauf.zivil@bbl.admin.ch
Bestellnummer: 810.300.131d
www.bafu.admin.ch/uw-1417-d

Diese Publikation ist auch in französischer Sprache verfügbar.

© BAFU 2014