

Der Biber – Landschaftsarchitekt ohne Auftrag

Christof Angst

Zusammenfassung

60 Jahre nach den ersten Wiederansiedlungsversuchen hat der Biber bei uns definitiv wieder Fuss gefasst. Rund 2000 Tiere besiedeln die Schweizer Gewässer, Tendenz steigend. Kein anderes einheimisches Tier kann seinen Lebensraum so radikal verändern wie der Biber. Zahlreiche Tier- und Pflanzenarten sind auf die vom Biber geschaffenen Lebensräume angewiesen. Und es sind vor allem typische Auenbewohner, die nicht nur bei uns, sondern in ganz Europa dank dem Biber wieder zurückkehren. Er gilt deshalb als «Schlüsselart» von Gewässern. Wegen seiner Schaffenskraft macht sich der Biber aber nicht nur Freunde. Der Biber kehrt in eine Landschaft zurück, die während seiner Abwesenheit von uns Menschen tiefgreifend verändert wurde: Ganze Gegenden wurden trockengelegt, Bäche eingedolt, begradigt und durch Infrastrukturen in ein enges Korsett gezwängt. Kein Wunder, kommt es vielfach da zu Konflikten, wo die Gewässer zu wenig Raum haben. Genau das will das revidierte Gewässerschutzgesetz nun aber ändern. Nebst der Revitalisierung der Gewässer sollen diese vor allem mehr Raum erhalten. Und zwar genau den Raum, den auch der Biber für die meisten seiner Aktivitäten nutzt. Das Ganze wird viel Geld und Zeit kosten. Wenn wir den Biber bei diesem Vorhaben mit an Bord holen, hilft er uns kostenlos die Gewässer in einen natürlicheren und artenreicheren Zustand zurückzuführen.

Keywords

Biber, Schlüsselart, Renaturierung, Gewässerraum, Biodiversität

Le castor – architecte paysagiste sans mandat

Résumé

Soixante ans après les premières tentatives de ré-établissement, le castor s'est de nouveau définitivement installé chez nous. Environ 2000 individus peuplent les cours d'eau suisses, avec une tendance à la hausse. Aucun autre animal indigène ne peut modifier aussi radicalement son habitat naturel que le castor. De nombreuses espèces végétales et animales dépendent des habitats naturels créés par le castor. Et ce sont surtout des habitants typiques des plaines alluviales qui réapparaissent grâce au castor, non seulement chez nous, mais aussi dans toute l'Europe. Il est par conséquent considéré comme « une espèce clé » des cours d'eau. Néanmoins, la puissance créatrice du castor ne lui apporte pas que des amis.

Le castor est de retour dans un paysage qui a été profondément modifié durant son absence par nous les hommes : des territoires entiers ont été asséchés, des ruisseaux ont été mis sous tuyau, enterrés et mis dans des passages étroits en raison des infrastructures. Sans surprise, des conflits apparaissent souvent là où les eaux ont trop peu d'espace. La révision de la Loi sur la protection des eaux a justement pour objectif de modifier cela à présent. En plus de la revitalisation des cours d'eau, ceux-ci doivent bénéficier de plus d'espace, précisément là où le castor exerce également la plupart de ses activités. Le tout prendra du temps et coûtera beaucoup de temps. Mais si dans cette perspective, nous prenons le castor de notre côté, alors il nous aidera – gratuitement – à remettre les cours d'eau dans un état plus naturel et plus riche en espèces.

Mots-clés

Castor, espèce clé, renaturation, espace d'un cours d'eau, biodiversité

Eine bewegte Geschichte bis zur Ausrottung

Seit 15 Mio. Jahren entfaltet der Europäische Biber, *Castor fiber*, seine landschaftsgestalterischen Fähigkeiten und veränderte die Gewässerlandschaft nachhaltig. Niemand machte ihm sein Schaffen streitig, im Gegenteil: über diese selbst für evolutive Prozesse lange Zeitspanne entwickelten sich in den durch den Biber geschaffenen neuen Lebensräumen erst gewisse Arten. Gegen 100 Mio. Tiere besiedelten einst die Gewässer zwischen Nordafrika und dem Polarkreis. Der Mensch musste erst noch entstehen, um dem Biber dann beinahe den Garaus zu machen. Der Biber war seit jeher eine beliebte Jagdbeute, doch setzte erst ab dem Mittelalter ein richtiggehender Vernichtungszug gegen ihn ein. Sein dichtes Fell war hoch begehrt und das Castoreum, ein Drüsensekret, das zur Markierung der Reviere dient, wurde wegen seines hohen Gehalts an Salicylsäure bisweilen mit Gold aufgewogen. Salicylsäure ist in Weidenrinde enthalten, der bevorzugten Nahrung der Biber im Winter und heute Wirkstoff in Aspirin oder Alcacyl. Zudem beschloss die katholische Kirche am Konzil von Konstanz (1414–1418), dass Biber wegen ihres schuppigen Schwanzes «ganz Fisch» während der Fastenzeit verspeist werden dürfen. All dies führte dazu, dass zu Beginn des 20. Jahrhunderts gerade noch 1200 Biber in Europa übrigblieben. Der Markt mit Biberfellen in Europa brach schon bald total zusammen. Und so ging es auch dem nordamerikanischen Verwandten ans Fell: Von den 60 Mio. Bibern in der Neuen Welt überlebten ebenfalls nur einige Tausend. Die komplette Veränderung der Gewässer und die damit zusammenhängende Vernichtung von Biber-Lebensräumen in der Schweiz hatte hingegen keinen Einfluss auf sein Verschwinden: Der letzte Biber der Schweiz wurde bereits Anfang des 19. Jahrhunderts erlegt.

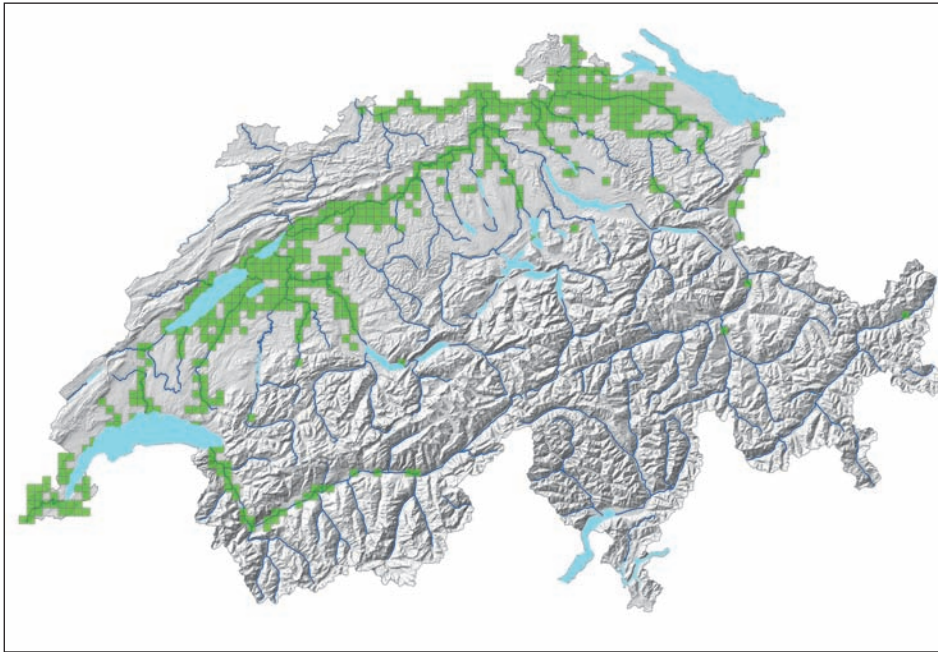


Abb. 1: Verbreitung des Bibers im Winter 2008. Die Bestände sind heute entlang der grossen Flüsse gut miteinander vernetzt.

Fig. 1 : Expansion du castor en hiver 2008. Les peuplements sont aujourd'hui bien connectés le long des grands fleuves.

Strenger Schutz und Wiederansiedlungen

Gerade noch im letzten Moment erkannte man, dass der Biber kurz vor dem Aussterben stand. Er wurde daraufhin in den meisten Ländern unter strengen Schutz gestellt, in der Schweiz 1962. Zwischen 1956 und 1977 sind in der Schweiz wieder Biber angesiedelt worden. Mit einer Gründerpopulation von bloss 141 Tieren, die über 20 Jahre ausgesetzt wurden, ist es rückblickend nicht weiter erstaunlich, dass es so lange dauerte, bis die Biberpopulation endlich als gesichert gelten konnte: 1978 waren es bloss noch 132 Tiere (Stocker, 1985) und 1994 erst 350 (Rahm & Bättig, 1996). Aufgrund der wenigen Individuen und der starken Fragmentierung der Populationen landete der Biber 1994 auf der Roten Liste in der höchsten Gefährdungskategorie als *vom Aussterben bedroht* (BUWAL, 1994). Im Winter 2008 wurde das letzte Mal gezählt: 1600 Biber lebten damals in der Schweiz (Angst, 2010). Im Winter 2012 waren es bereits 2000 Individuen (Abb. 1). Aufgrund der erfreulichen Zunahme des Bestandes seit Mitte der 1990er-Jahre und der heute mehrheitlich vernetzten Bestände ent-

lang der grossen Flüsse kann der Biber bei der laufenden Revision der Roten Liste zurückgestuft werden, er ist keine akut gefährdete Art mehr. Die Zahlen von 2008 lassen bereits eine Rückstufung auf *verletzlich* zu. Er bleibt aber nach wie vor bundesrechtlich geschützt. Weltweit ist der Europäische Biber heute keine gefährdete Art mehr. 2008 ist er von der IUCN, der Weltnaturschutzorganisation, mit einer geschätzten Population von mindestens 700 000 Tieren

von der Roten Liste entfernt und als nicht gefährdet eingestuft worden (Bathold et al., 2010).

Perfekt angepasst an ein Leben im Wasser

Der Biber ist das grösste einheimische Nagetier. Mit einem Gewicht von 20 bis 25 kg und einer Körperlänge bis zu einem Meter ist er schwerer als ein Reh. Sein ganzes Äusseres ist an ein Leben im und am Wasser angepasst. An Land wirkt er eher gedrunken und plump, im Wasser ist er dafür umso agiler: Er besitzt einen spindelförmigen Körper, der ihn zum perfekten Schwimmer macht. Im Wasser liegen Nase, Augen und Ohren auf einer Linie knapp über der Oberfläche. So kann er seine Umgebung überwachen und ist selbst nur schwer zu entdecken. Nebst dem für Biber typischen Schwanz, auch Kelle genannt, sind die unterschiedlich grossen Vorder- und Hinterpfoten sehr auffällige Merkmale. Die Hinterpfoten, so gross wie eine Menschenhand und ausgestattet mit Schwimmhäuten (Abb. 4), dienen dem Biber als Antrieb beim Schwimmen. Die Vorderpfoten sind richtige Hände mit starken Krallen, mit denen er geschickt zugreifen kann. Damit gräbt er seine Bauten auch in die härtesten Uferböschungen. Isoliert wird der Biber mit einem äusserst dichten Fell. Bis zu 23 000 Haare pro cm² schützen ihn auch bei tiefsten Temperaturen vor dem Erfrieren. Als reiner Vegetarier ist er in seiner Nah-



Abb. 2: Biber im Wasser liegend: Nase, Augen und Ohren liegen auf einer Linie über der Wasseroberfläche. Gut zu erkennen ist auch die Biberkelle, die dem Biber beim Schwimmen als Ruder dient.
Fig. 2 : Un castor dans l'eau : le nez, les yeux et les oreilles se trouvent sur une ligne au-dessus de la surface de l'eau. Sa queue lui servant de gouvernail est également bien visible.



Abb. 3: Ein Biberweibchen – erkennbar an den Zitzen – holt sich am Ufer einen Snack. Gut zu erkennen sind die unterschiedlich grossen Hinter- und Vorderpfoten.

Fig. 3 : La femelle du castor – reconnaissable à sa tétine – s'arrête pour une collation sur la rive. On reconnaît bien aussi ses grandes pattes avant et arrière différentes.

rungswahl sehr flexibel. Sein Speiseplan wird hauptsächlich von der Jahreszeit bestimmt. Im Sommer frisst er praktisch alle verfügbaren krautigen und verholzten Pflanzen. Im Winter, wenn die Vegetation ruht, ernährt sich der Biber ausschliesslich von Rinde und Knospen von Sträuchern und Bäumen, mit Vorliebe von Weichhölzern wie Weiden oder Pappeln. Dazu fällt er die Bäume kurzerhand und hinterlässt die typischen, sanduhrförmigen Bäume. Ganz besonders lieben Biber aber landwirtschaftliche Produkte wie Zuckerrüben oder Mais, die ihnen bisweilen direkt vor die Haustür gepflanzt werden. Doch bleiben die Flächen, die sie auf ihren nächtlichen Touren leeren, meist sehr bescheiden auf wenige Aren beschränkt. Sie werden von Bund und Kantonen auch entschädigt.

Die Familie ist alles

Biber leben in einem engen Familienverband, bestehend aus den Eltern und zwei Jungengenerationen. Einmal im Jahr zwischen Mai und Juni bringt das Weibchen zwei bis vier Junge zur Welt. Die Jungen bleiben zwei Jahre in der Familie und werden stark umsorgt. Wenn die dritte Jungengeneration zur Welt kommt, müssen die zweijährigen Biber

die Familie verlassen und ein eigenes Revier an einem freien Ufer suchen. Im Durchschnitt leben fünf Biber in einer Familie. Sie markieren und verteidigen einen Gewässerabschnitt gegen Artgenossen. Die Grösse der Reviere hängt stark von der Verfügbarkeit der Winternahrung ab, die einer Familie ein langfristiges Auskommen sichert, und ist zwischen 500m und 7km lang. Sämtliche Arbeiten im Revier erledigt die Familie im Team.

Der Biber reguliert sich perfekt selbst

Eine Biberpopulation reguliert sich selbst über das Reviersystem. Biber verteidigen ihr Revier gegen Eindringlinge, mitunter bis zum Tod. Je mehr besetzte Reviere an einem Gewässer sind, desto höher wird die Jungensterblichkeit wandernder Jungtiere. Mit zunehmender Dichte und dem Erreichen der Lebensraumkapazitätsgrenze nimmt der innerartliche Stress zu; es kommt zu einer verminderten Nachwuchsrate und einer erhöhten Sterblichkeit, was zu einer Bestandsabnahme führt. Eine Biberpopulation wächst also nicht ins Uferlose, sondern nur gerade so weit, bis alle Ufer besetzt sind.

Ein Wasserbauer mit Potenzial für die Zukunft

Biber besitzen eine unglaubliche Schaffenskraft, wenn sie Zahn und Pfote an ihrem Lebensraum anlegen. Falls ihr gewählter Lebensraum noch kein Biberparadies ist, helfen sie mit Geschick und Ausdauer so lange nach, bis er ihren Vorstellungen entspricht und ihre Bedürfnisse befriedigt. Dazu stauen sie Bäche zu Teichen und regulieren mit ihren Dämmen den Wasserstand. Diese können Grössen von bis zu 3 Metern Höhe und mehreren hundert Metern Länge erreichen (Abb. 4)

Um an das benötigte Bauholz zu kommen, lichten sie Waldstücke aus, graben Tunnels und Verbindungskanäle, leiten Wasser um und setzen ganze Flächen unter Wasser. Biber gestalten und prägen seit Jahrmillionen die Gewässerlandschaft Europas. Durch den Biber sind überhaupt erst Teiche und Waldlichtungen in grosser Zahl entstanden und somit auch neue Lebensräume, in denen sich neue Arten entwickeln konnten – der Biber wurde somit zu einem echten Evolutionsfaktor. Er schafft jedoch nicht nur Lebensräume, er sorgt auch für eine

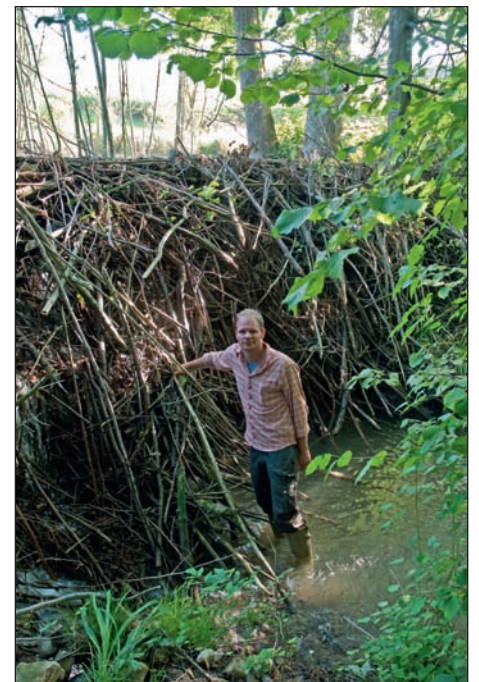


Abb. 4: Biberdämme können beeindruckende Grössen erreichen. Der Autor vor einem gut 3 m hohen Biberdamm im Kanton Zürich.

Fig. 4 : Les barrages de castor peuvent atteindre des dimensions impressionnantes. Ici, un barrage de presque 3 m de haut et son auteur dans le canton de Zurich.

dauerhafte Dynamik, die die Biodiversität hoch hält: Biberteiche verlanden durch den ständigen Eintrag von Sedimenten oder die Dämme brechen und die Teiche laufen aus. Dadurch entstehen viele kleinräumige Pionierstandorte, die von einer eigenen Tier- und Pflanzenwelt besiedelt werden. Durch das Fällen von Bäumen ändert der Biber das Lichtregime im Wald grundlegend. Gefällt wird vor allem dort, wo die bevorzugten Nahrungsbäume vorhanden sind oder wo gerade Bauholz für Dämme oder Burgen gebraucht wird. Das kann von Jahr zu Jahr stark variieren. Mehr Licht fällt auf den Boden und begünstigt vor allem Pionierarten wie Weiden oder Pappeln. Biber fördern so manche Pflanzenart und beeinflussen damit die Zusammensetzung der Baum-, Kraut- und Strauchschicht. Werden Bäume nur als Nahrung gefällt, bleibt bis zu dreimal mehr Totholz liegen als in biberfreien Auen (Zahner et al., 2009) – Totholz, ein Lebensraumtyp, der bei uns sehr rar ist. Totholzbewohner sind deshalb bei uns besonders gefährdet (Abb. 5). Und nicht zuletzt gräbt er überall seine Bauten und Fluchtröhren in die Uferböschung und schafft Angriffspunkte für die Erosion bei Hochwasser.

Durch das Nebeneinander von sedimentreichen Biberteichen, Flachwasserzonen sowie sandigen oder kiesigen, sauerstoffreichen Fließstrecken unter-

halb der Biberdämme steigt auch die Zahl der Fischarten in Biberengewässern deutlich an. Im Freisinger Mühlbach in Bayern hat sich die Zahl der vorkommenden Fischarten durch die vom Biber neu geschaffenen Lebensräume von 8 auf 18 mehr als verdoppelt. Aber nicht nur die Artenzahl nimmt zu, sondern auch die Individuenzahl: bis zu 80-mal höher ist die Fischdichte im Biberrevier als im biberfreien Gewässer (Bayerisches Landesamt für Umwelt & Landesfischereiverband e.V., 2009).

Wo der Biber aktiv ist, da blüht das Leben

Von seiner Schaffenskraft profitieren zahlreiche Tier- und Pflanzenarten, ja sie sind zum Teil sogar direkt auf den Biber und seine Lebensräume angewiesen. Verschwindet der Biber, verschwinden mit ihm auch zahlreiche Arten. Zwar hat dies während der Ausrottung des Bibers kaum jemand dokumentiert. Mit seiner Rückkehr kann man jedoch in allen Teilen Europas beobachten, wie verschiedene Arten dank den von ihm geschaffenen Lebensräumen wieder heimisch werden und in ihren Beständen zum Teil stark zunehmen. Besonders profitieren Fische, Amphibien, Reptilien, Libellen und Totholzbewohner sowie zahlreiche Pflanzen und Pilzarten (eine gute Übersicht zum Thema «Biber und Biodiversität» liefern z. B. Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2009, Messlinger, 2011,

Kemp et al., 2011, Rosell et al., 2005, Zahner et al., 2009). Der Biber gilt deshalb als *Schlüsselart* der Feuchtgebiete.

Biberteich und Hochwasserschutz

Mit dem Biber sind aber nicht nur Lebensräume und Arten verschwunden. Es gibt auch zahlreiche Hinweise, dass in Gebieten ohne Biberteiche Hochwasserereignisse zugenommen haben. Wie ist dies möglich? Die Biberdämme halten das Wasser dezentral in den Oberläufen zurück, auf den grösseren Wasserflächen verdunstet mehr Wasser, das Wasser versickert langsamer und bildet Grundwasser. Das Wasser bleibt also in der Landschaft und wird weniger schnell abgeleitet.

In Amerika wurde dazu ein Experiment durchgeführt: Am Satsop River im Staate Washington (USA) fließen zwei Seitenarme. An einem Seitenarm wurden sämtliche Biberdämme entfernt, am anderen wurden die Dämme stehen gelassen. Am Seitenarm ohne Biberdämme kamen extreme Hochwasserspitzen zustande, während an jenem mit Biberdämmen Überschwemmungen ausblieben (Djoshkin & Safonow, 1972, Kurt, 1986). Der Grund ist u. a. die durch die Dämme erheblich – bis über Faktor 100 – verzögerte Wasserspense (Müller-Schwarze & Sun, 2003, Kurt, 1986). Berechnungen in einem Computermodell haben gezeigt, dass eine Fläche von einer Quadratmeile – Biberteiche in Nordamerika erreichen z.T. Grössen von vielen Hektaren – ohne Biberdämme in bloss drei bis vier Stunden durchströmt wird. Mit Biberdämmen verweilt das Wasser je nach Durchlässigkeit der Dämme 11 bis 19 Tage (Müller-Schwarze & Sun, 2003). In Freising (D) erhöhte sich der Grundwasserspiegel im Umkreis eines Damms auf einer Fläche von rund 30 Hektaren. Nach dem Bruch des Damms entwässerte dieser Bachlauf 13 Monate lang verstärkt, bis er wieder den Normalpegel erreichte (Zahner, 1997).

Biberdämme helfen dadurch aber auch, das Wasser zu reinigen. Durch die längere Verweildauer in den Biberdämmen lagern sich Sedimente und Stoffe wie Chemikalien und Nährstoffe ab und



Abb. 5: Das Totholzangebot im Biberrevier kann bis zu dreimal höher sein als in biberfreien Auen. Im Bild schön zu sehen sind die unterschiedlichen Totholztypen: sowohl ins Wasser gefällte als auch in der Staunässe abgestorbene Bäume.

Fig. 5 : Le stock de bois morts dans les zones où réside le castor peut être jusqu'à trois fois plus élevé que dans les plaines alluviales dépourvues de castors. Sur l'image, on distingue bien différents types de bois morts : des arbres morts tombés dans l'eau ou sur un sol regorgé d'eau.

werden abgebaut, die sonst das Algenwachstum fördern und dem Gewässer so Sauerstoff entziehen. Biologen haben berechnet, dass einem Gewässer im deutschen Spessart pro Jahr 4 bis 5 t Stickstoff (Denitrifikation in Biberleichen) durch Biberaktivitäten entzogen werden (Bräuer, 2002).

Zustand der Schweizer Gewässer – verbesserungswürdig

Von den 65 000 Flusskilometern der Schweiz sind gut 14 000 km stark verbaut und ihre Dynamik ist gestört, was sie für viele Wasserlebewesen unbewohnbar macht, vor allem im Mittelland. 10 800 km davon müssten revitalisiert werden und den meisten Gewässern fehlt der nötige Raum, um ihre natürlichen Funktionen zu gewährleisten (Zeh Weissman et al., 2009).

Die vom Schweizerischen Fischereiverband 2006 eingereichte Initiative *Lebendiges Wasser*, auch *Revitalisierungsinitiative* genannt, hat dazu geführt, dass das Gewässerschutzgesetz 2011 revidiert wurde. Es sieht vor, dass in den nächsten 80 Jahren rund 4000 km Gewässer revitalisiert werden, die negativen Auswirkungen von Schwall und Sunk unterhalb von Wasserkraftwerken vermindert werden, der Geschiebehalt reaktiviert wird und die Durchgängigkeit von Gewässern für Fische wiederhergestellt wird. Zudem sollen sämtliche Gewässer in Abhängigkeit von der Sohlenbreite mehr Raum erhalten. Die Kantone sind verpflichtet, diese Massnahmen strategisch zu planen (das Bundesamt für Umwelt BAFU hat dazu eine Website zum Vollzug «Renaturierung der Gewässer» erstellt; www.bafu.admin.ch/umsetzungshilfe-renaturierung).

Der Biber, Partner für Bund und Kantone bei der Umsetzung des Gewässerschutzgesetzes

Natürlich halten sich die Biber bei all ihren Aktivitäten weder an Bauvorschriften noch an landwirtschaftliche Regeln und können dem Menschen so ins Gehege kommen. In der Regel nutzen sie bloss einen schmalen Uferstreifen von 10 bis 20 m Breite entlang der Gewässer

(Schwab et al., 1994). Konflikte entstehen fast ausschliesslich in korrigierten und begrädigten Gewässern, wo wir Menschen zu nahe am Wasser wirtschaften und bauen. Hauptkonfliktpunkte sind die Vernässung von Flächen durch Biberdämme und einstürzende Wege, die direkt auf der Uferböschung geführt werden. Viele Biberkonflikte lassen sich zwar kurzfristig mit technischen Massnahmen beheben (siehe www.biberfachstelle.ch). Zum Teil bieten diese technischen Massnahmen aber auch nur Zeit, um langfristige Lösungen anzugehen. Es handelt sich dabei nämlich oft nur um eine Symptombekämpfung. Langfristig liegt der Schlüssel zum Erfolg nämlich nicht in technischen Hilfsmitteln, sondern vor allem in Massnahmen am Gewässer. Denn nicht der Biber ist das Problem, sondern die Gewässer selber: Da wo die Gewässer genügend Raum haben und noch natürlich fliesen, verursacht der Biber kaum Konflikte. Er wird somit zum Indikator, der uns zeigt, wo die Gewässer wieder mehr Raum und Natürlichkeit brauchen.

Die vom Biber genutzten Streifen entlang der Gewässer decken sich fast perfekt mit dem in der Gewässerschutzverordnung geforderten Gewässerraum. Wenn dieser konsequent ausgeschieden und extensiv bewirtschaftet wird, kann er uns helfen, die Mehrheit der Biberkonflikte zu vermeiden. Da wo aber weder mehr Gewässerraum zur Verfügung gestellt noch technische Massnahmen erfolgreich umgesetzt werden können, muss unter Umständen halt auch mal ein Biber oder eine ganze Familie entfernt werden. Die im Sommer 2012 revidierte Jagdverordnung (JSV, SR 92.01) regelt die Modalitäten dazu. Man darf sich dabei aber nichts vormachen: Man schafft damit nur Platz für den nächsten Biber und die Konflikte gehen weiter.

Der Biber – Garant für eine hohe Biodiversität

Der Biber muss in Zukunft unbedingt von Beginn an in Revitalisierungsplanungen mit einbezogen werden. Noch ist er Landschaftsarchitekt ohne Auftrag. Sind die räumlichen Ansprüche des Biber in Gewässerbauprojekten jedoch berücksichtigt, kann er die Gewässer

konfliktfrei bewohnen und uns im Gegenzug helfen, diese in einen natürlicheren Zustand zu führen, und dies billiger und besser, als es jede menschliche Massnahme tut. Schützen wir den Biber, schützen wir nicht nur eine einzelne Art, sondern ganze Lebensgemeinschaften und damit die Biodiversität an Gewässern allgemein.

Mehr Informationen unter

www.biberfachstelle.ch
www.bibermanagement.de/
www.hallobiber.ch/

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.

Bathold, J., Batsaikhan, N., Shar, S., Amori, G., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., Mitsain, G. & Muñoz, L.J.P. 2008. Castor fiber. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>.

Bräuer, I. 2002. Was kostet die Rückkehr des Bibers nach Hessen tatsächlich? Eine ökonomische Analyse des hessischen Programms zur Wiedereinbürgerung des Bibers. Jahrbuch Naturschutz in Hessen 7: S. 76–84.

BUWAL, 1994. Rote Liste der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern: 97 S.

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

Bayerisches Landesamt für Umwelt & Landesfischereiverband e.V., 2009. Totholz bring Leben in Flüsse und Bäche. 56 S.

Kemp, P.S., Worthington, T.A., Langford, T.E.L., Tree, A.R.J. & Gaywood, M.J. 2011. Qualitative and quantitative effects of reintroduced beavers on stream fish. Fish and Fisheries 2012: 158–181.

Kurt, F. 1986: Das Comeback. Natur (11): S. 83–91.

Messlinger, U. 2011. Monitoring von Biberrevieren in Westmittelfranken. Naturschutzplanung und ökologische Studien: 135 S.

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

Rahm, U. & Bättig, M. 1996. Der Biber in der Schweiz. Bestand, Gefährdung, Schutz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL): 68 S.

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 Rev. 2005. Volume 35, No. 3 & 4: 248–276.

Stocker, G. 1985. Biber (*Castor fiber*) in der Schweiz. Probleme der Wiedereinbürgerung aus biologischer und ökologischer Sicht. Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf: 149 S.

Schwab, G., Dietzen W., Lossow, G. 1994. Biber in Bayern. Entwicklung eines Gesamtkonzepts zum Schutz des Bibers. In: Biber. Beiträge zum Artenschutz 18. Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München: 9–44.

Zahner, V. 1997. Der Einfluss des Bibers auf gewässer-nahe Wälder. Ausbreitung der Population sowie Ansätze zur Integration des Bibers in die Forstplanung und Waldbewirtschaftung in Bayern. Dissertation LMU München. Herbert Utz Verlag: 321 S.

Zahner, V., Schmidbauer, M., Schwab, G. 2009 (2. Aufl.). Der Biber – die Rück-

kehr der Burgherren. Buch- und Kunst-Verlag Oberpfalz, Amberg: 136 S.

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

Kontakt:

Christof Angst
Biberfachstelle/CSCF
Passage Max. de Meuron 6
2000 Neuenburg
021 725 70 23
Christof.angst@unine.ch

ZURBUCHEN BODENSCHUTZ

Speziallandschaftsbau



Rekultivierungen

- Bodenlockerungen bis 1.1m
- Bodenmischungen bis 1m
- Entsteinen
- Trockensaaten



Begrünungen

- Anspritzbegrünungen
- Trockensaaten
- Erosionsschutzmassnahmen



Baumtransplantationen

- Grossbaumverpflanzungen
- Vor-/Nachbehandlung

Kontaktieren Sie uns unverbindlich:

Zurbuchen Bodenschutz GmbH, Holzmannshaus 2, 8566 Lippoldswilen
Tel: 071 697 04 22 / Fax: 071 697 04 24

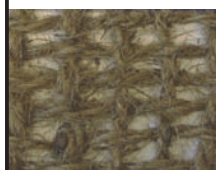
Nachhaltige Bodenbearbeitung für die erfolgreiche Zukunft!
www.zurbuchen-bodenschutz.ch

IHR VORTEIL:

SIFOR®

natürlicher
Erosionsschutz
aus Jute und Kokos

Direktimport
aus dem Ursprungsland



Kurzfristige Lieferung dank
grossem Lagerbestand!

Fragen Sie uns an -
wir beraten Sie gerne!

Relianz AG

Stationsstrasse 43 · 8906 Bonstetten
Tel 044 / 701 82 82 · Fax 044 / 701 82 99
www.relianz.ch · relianz@relianz.ch