

Mitteilungsblatt Nr. 2, Juni 2012
Bulletin n° 2, juin 2012
Bollettino n. 2, giugno 2012
ISSN 1422-0008

***Faunistische Einflüsse auf
ingenieurbiologische Verbauungen***

***Impacts de la faune sur les
aménagements du génie biologique***

***L'influenza della fauna su opere
di bioingegneria***

**INGENIEURBIOLOGIE
GENIE BIOLOGIQUE
INGEGNERIA NATURALISTICA**

**Mitteilungsblatt für die Mitglieder
des Vereins für Ingenieurbilogie**

Heft Nr. 2/2012, 22. Jahrgang
Erscheint viermal jährlich

Herausgeber:

Verein für Ingenieurbilogie
c/o Hochschule Wädenswil
FA Umwelt und Natürliche Ressourcen
Sekretariat, Andrea Grimmer
Grüntal, Postfach 335, CH-8820 Wädenswil
Tel.: +41 58 934 55 31

Internet-Adresse:

<http://www.ingenieurbilogie.ch>

Druck:

Vögeli AG, Langnau i. E.

**Verantwortlicher Redaktor/
Rédacteur responsable:**

Robert Bänziger
Tel.: +41 44 850 11 81
Fax: +41 44 850 49 83
E-Mail: info@baenziger-ing.ch

**Redaktionsausschuss/
Comité de rédaction:**

Roland Scheibli
Tel.: +41 44 802 77 11
E-Mail: rs@gossweiler.com

Monika Stampfer

Tel.: +43 650 8615215
E-Mail: m.stampfer@gmx.ch

Lektorat/Lectorat:

Martin Huber
Tel.: +41 32 671 22 87
Fax: +41 32 671 22 00

Übersetzungen/Traductions:

Rolf T. Studer
E-Mail: rolf.studer@mail.com

Giulia Brocco

E-Mail: giulia.b@bluewin.ch

Veranstaltungen:

Grimmer Andrea
Verein für Ingenieurbilogie
Grüntal
CH-8820 Wädenswil
Tel.: +41 58 934 55 31
E-Mail: grim@zhaw.ch

**Weitere Exemplare dieses Heftes
können zum Stückpreis von Fr. 15.–
beim Sekretariat bezogen werden.**

Eine typische Frage, die sich der Planer/ die Planerin stellt, ist doch: Welche Einflüsse wird mein Bauwerk neben dem angestrebten Nutzen sonst noch haben? Wie wird es die Umwelt und die Natur, auch die Pflanzen und Tiere, beeinflussen? Günstig oder nachteilig? Bei grösseren Bauten werden, genau um diese Fragen zu beantworten, Umweltverträglichkeitsberichte erarbeitet.

Spannend ist es nun, die Fragestellung umzukehren und zu fragen: Welchen Einfluss hat denn eigentlich die Umwelt, zum Beispiel die Fauna, auf mein Bauwerk? Insbesondere natürlich, wenn es sich dabei um ein ingenieurbilogisches Bauwerk handelt, welches für Tiere interessanter und anziehender ist als Beton- oder Stahlstrukturen.

Die vier Beiträge im vorliegenden Heft sind dieser Fragestellung gewidmet. Es war gar nicht einfach, Autoren und Autorinnen für Beiträge zu finden. Offensichtlich verursachen «faunistische Einflüsse auf ingenieurbilogische Bauwerke» keine brennenden Probleme, sodass ich auch etwa zu hören bekam, wo kein Problem sei, soll auch keins gesucht werden.

Zwangsläufig stösst man bei dieser Fragestellung natürlich auf den Biber, der wohl den grössten und auch am besten spürbaren Einfluss auf unsere ingenieurbilogischen Wasserbauten ausübt. Ihm ist deshalb ein eigener Artikel gewidmet. Darin zeigt Christoph Angst nicht nur, dass wir dieses Tier am besten als Mitarbeiter betrachten sollten und nicht als Risiko oder Schadensstifter. Es kommen auch viele weitere interessante Aspekte rund um den Biber zur Sprache.

Dass neben dem Biber auch andere Tiere durchaus Einfluss auf ingenieurbilogische Bauwerke nehmen können, zeigt Urs Spychiger. Dank seiner langjährigen Erfahrung im Gewässerunterhalt kennt er

die auftretenden Probleme aus nächster Nähe und kann auch Lösungsvorschläge anbieten.

Einflüsse auf Bauwerke können Tiere auch bereits in der Planungsphase nehmen, nämlich dann, wenn solche Bauten spezifisch auf die Bedürfnisse von Tieren abgestimmt oder sogar ausschliesslich für Tiere gebaut werden. Stefan Suter und Roland Graf führen uns in ihrem Beitrag in die Besonderheiten und Wirkungsweisen von Wildtierpassagen ein.

In einem vierten Beitrag erfahren wir viel Interessantes über Stadtfüchse. Zwar ist deren Einfluss auf ingenieurbilogische Bauwerke gering. Mag sein, dass ein Fuchs mit seinem Bau einen Hochwasserschutzdamm oder eine Hangsicherung schwächt. Aber hauptsächlich beeinflusst er unsere Wahrnehmung der Natur, und das mitten im dichtesten Siedlungsbereich. Denkbare, dass sich solche gesellschaftlichen Wahrnehmungsveränderungen langfristig auch auf unsere gebaute Umwelt auswirken und auf diese Weise Einfluss auf unsere Bauwerke nehmen.

Beim Lesen unseres neuesten Heftes wünsche ich Ihnen jedenfalls viel Spass!

Robert Bänziger

Les questions classiques que se pose l'auteur d'un projet sont les suivantes: quels impacts autres que l'utilisation visée seront provoqués par mon ouvrage? Quelles seront les influences sur l'environnement et la nature, ainsi que sur les plantes et les animaux? Seront-elles néfastes ou favorables? Pour les plus grands aménagements, des rapports d'incidence sur l'environnement sont établis précisément pour répondre à ces questions.

Maintenant, on pourrait aussi retourner la question et se demander: quel est en fait l'impact de l'environnement, par exemple la faune, sur mon ouvrage de construction? En particulier l'impact naturel lorsqu'il s'agit d'ouvrages du génie biologique, ce qui rend l'affaire

Titelbild/Frontispice

Biberdamm am Hubbach bei Thalheim, Kanton Zürich (Bild: Urs Spychiger, AWEL Kt. ZH)
Barrage de castor sur le Hubbach à Thalheim, canton de Zurich (photo: Urs Spychiger, AWEL canton ZH)
Diga costruita da castori lungo il Hubbach a Thalheim, Canton Zurigo (Credito: Urs Spychiger, AWEL Kt. ZH)

d'autant plus intéressante et plus attirante pour les animaux que s'il agissait de structures en béton ou en métal.

Les quatre articles du présent bulletin sont consacrés à cette question et ce ne fut pas chose aisée de trouver des auteurs pour y contribuer. Apparemment, « les impacts de la faune sur les ouvrages du génie biologique » ne causent pas d'intenses problèmes, de sorte que j'ai aussi pu entendre qu'il ne sert à rien de chercher des problèmes là où il n'en existe pas.

Naturellement cette problématique renvoie inévitablement au castor, qui probablement exerce la plus grande influence et aussi la plus tangible sur nos constructions du génie biologique au fil de l'eau. C'est pourquoi un article propre lui est consacré, dans lequel Christoph Angst nous démontre que le mieux serait de considérer cet animal comme un allié plutôt qu'un risque ou un créateur de dommages. Beaucoup d'autres aspects intéressants liés au castor sont également évoqués.

Dans son article, Urs Spychiger nous montre qu'à côté du castor, d'autres animaux peuvent également exercer une influence sur les ouvrages du génie biologique. Grâce à sa longue expérience dans le domaine de l'entretien des eaux, il connaît de près les problèmes récurrents et peut apporter des propositions de solution.

Les animaux peuvent aussi avoir un impact sur les ouvrages de construction dès la phase de planification, notamment lorsque ces ouvrages ont pour objectif de s'adapter spécifiquement aux besoins des animaux ou même sont construits exclusivement pour eux. Stefan Suter et Roland Graf nous introduisent les particularités et les impacts des passages pour gibier.

Un quatrième article nous livrera beaucoup d'histoires intéressantes sur les renards citadins. Leur impact sur les ouvrages du génie biologique est certes faible, cependant il se peut qu'un renard affaiblisse un barrage de protec-

tion contre les crues ou un ouvrage de consolidation de pente avec sa propre construction. Mais son influence se fait principalement dans notre perception de la nature, car il agit au cœur des zones d'habitation les plus denses. Il est donc possible que de telles modifications de la perception sociale se répercutent à long terme aussi sur l'aménagement de notre environnement exerçant de cette manière une influence sur nos ouvrages.

Dans tous les cas, je vous souhaite beaucoup de plaisir dans la lecture de notre bulletin !

Robert Bänziger

Solitamente i pianificatori si pongono le seguenti domande: che impatto avrà la mia opera oltre a quello desiderato? Che influenza avrà non solo sull'ambiente e la natura, ma anche su piante e animali? Sarà positiva o negativa? Per grandi progetti, proprio per rispondere a questo tipo di domande, vengono redatti rapporti d'impatto ambientale.

È però interessante domandarsi anche esattamente l'opposto: la natura, per esempio la fauna, quanto influenza un'opera? Questo vale, ovviamente, soprattutto per lavori di bioingegneria. Queste opere attirano gli animali molto più che costruzioni in cemento o acciaio.

I quattro contributi di questa edizione riguardano proprio questo tema. Non è stato facile trovare autori che scrivano su «l'influenza della fauna su opere di bioingegneria» perché sembra che non ci siano problemi urgenti. Mi è anche stato suggerito che, laddove non ci sono problemi, sarebbe meglio non cercarne.

Parlando di questo tema, ci si ritrova per forza a confrontarsi col castor, il quale ha l'impatto più grande e visibile sulle nostre opere di bioingegneria idraulica. Per questo motivo si merita un articolo tutto per sé. Christoph Angst ci spiega

tra le altre cose, che il castor deve essere considerato come un aiutante piuttosto che un problema o sabotatore. Vengono inoltre considerati altri aspetti interessanti riguardo a questo animale.

Urs Spychiger ci spiega come anche altri animali possono influenzare opere di bioingegneria. Grazie alla sua esperienza pluriennale nella gestione e manutenzione di corsi d'acqua è in grado di proporre soluzioni a problemi che conosce da vicino. L'influenza degli animali è evidente soprattutto quando un'opera viene costruita appositamente per loro o progettata per considerarne i bisogni. Stefan Suter e Roland Graf ci illustrano particolarità e funzionamento dei corridoi per animali selvatici.

Nel quarto testo ci vengono presentate le volpi di città. Il loro impatto su opere di bioingegneria è molto limitato, ciononostante possono indebolire strutture come stabilizzazioni di pendii e dighe per la protezione contro le piene. Soprattutto però influiscono sulla nostra percezione della natura nelle agglomerazioni.

È possibile che un giorno, dovuto ad un nostro differente rapporto con la natura e quindi ad una nuova percezione dell'ambiente circostante, la fauna avrà finalmente un certo impatto sulle opere di costruzione.

Vi auguro buon divertimento durante la lettura della nuova edizione!

Robert Bänziger

Neues Mitglied im Redaktionsausschuss



Die Natur und insbesondere das fließende Wasser haben mich fasziniert, seit ich mich erinnern kann. Die Ausbildung zum Kulturingenieur an der ETH erlaubte es mir, diese Faszination zum Beruf zu machen. Mein beruflicher Werdegang führte mich zuerst (fürs Geometerpraktikum) ins Berner Oberland und dann in ein Landschaftsarchitekturbüro, bevor ich mich an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) als Forscher intensiv mit Feststofftransport in Wildbächen (Geschiebe und Schwemmholz) sowie mit hydrologischen Fragestellungen befassen durfte und dabei nach dem Studium wieder mit ingenieurb biologischen Verbaumethoden in Kontakt kam. In dieser Zeit ereigneten sich übrigens auch die Hochwasser von 1987 mit ihren beeindruckenden Schäden, an denen sehr viele Erkenntnisse gewonnen werden konnten.

Seit gut 20 Jahren bearbeite ich im mittlerweile eigenen Ingenieurbüro schwer gewichtig flussbauliche Projekte, und nach wie vor fasziniert mich die Vielseitigkeit von Können und Wissen, die von allen Beteiligten bei der Zielsetzung, der Planung, beim Bau und auch beim Unterhalt solcher Werke gefordert ist oder wäre. Im Rahmen von Lehraufträgen an den Fachhochschulen Rapperswil (HSR) und Wädenswil (zhaw) versuche ich, Studierende möglichst gut auf ihren Beruf als Bauingenieur, Raumplaner oder Umweltingenieur vorzubereiten.

Das Zugänglichmachen von Wissen und Können schafft Befriedigung. Es verbessert aber vor allem die Qualität unserer Problemanalysen, unserer Bauwerke und unserer Unterhaltsarbeit, dient deshalb unserer Umwelt und trägt so auch zur Hebung unserer eigenen Lebensqualität bei.

Ich freue mich darauf, in meiner neuen Funktion als Mitglied des Redaktionsausschusses unserer Fachzeitschrift mitzuhelfen, die Kenntnisse von Spezialisten einem breiteren Kreis von Fachpersonen zugänglich zu machen und auf diese Weise einen positiven Beitrag zur Qualität unserer Eingriffe in die Umwelt leisten zu dürfen.

Robert Bänziger
Dorfstrasse 9
8155 Niederhasli
Info@Baenziger-Ing.ch

Nouveau membre dans le comité de rédaction

Depuis le temps de mes premiers souvenirs, la nature et les cours d'eau en particulier ont suscité de la fascination en moi. Une formation d'ingénieur en génie rural à l'EPF a ensuite transformé cette passion en profession. Mon parcours professionnel m'a mené tout d'abord pour un stage de géomètre dans l'Oberland bernois puis dans un bureau d'architecture du paysage, avant de me consacrer pleinement au transport des matières solides dans les torrents (sédiments et bois flottants) et à diverses problématiques hydrologiques en tant que chercheur à l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), et ainsi me remettre au contact des méthodes de construction du génie biologique. Par ailleurs, c'est à cette époque qu'ont eu lieu les inondations de 1987, avec leurs dégâts impressionnants qui ont aussi permis d'améliorer considérablement nos connaissances dans ce domaine.

Depuis maintenant une vingtaine d'années, je traite avec mon propre bureau d'ingénieur de grands projets d'aménagement hydraulique et je suis toujours, comme avant, fasciné par la polyvalence des connaissances et des capacités nécessaires et exigés de la part de tous les participants, allant de la définition des objectifs à la planification, la construction et aussi l'entretien. Dans le cadre de mandats d'enseignement à la Haute Ecole Spécialisée de Rapperswil (HSR) ou de Wädenswil (zhaw), j'essaye aussi de préparer au mieux les étudiants à leur future profession d'ingénieur civil, d'aménagiste ou encore d'ingénieur environnemental.

La mise en relation des connaissances et des capacités apportent beaucoup de satisfaction. Mais surtout, cela améliore la qualité de nos analyses des problèmes, de nos constructions et de nos travaux d'entretien, servant par conséquent à notre environnement et contribuant aussi à l'élévation de notre propre qualité de vie.

En ma qualité de nouveau membre du comité de rédaction, je me réjouis de participer à la création de notre bulletin spécialisé, de faire la connaissance de personnes dans un large cercle de spécialistes et de pouvoir apporter de cette manière une contribution positive à la qualité de nos interventions pour l'environnement.

Robert Bänziger
Dorfstrasse 9
8155 Niederhasli
Info@Baenziger-Ing.ch

Faunistische Einflüsse auf ingenieurbio-logische Massnahmen aus der Sicht des Gewässerunterhalts

Urs Spychiger

Zusammenfassung

Der Kanton Zürich unterhält rund 420 km seiner insgesamt 3600 km Gewässer durch einen eigenen Gewässerunterhalt mit fast 50 Mitarbeitern. Die Hauptziele sind die Gewährleistung der Hochwassersicherheit, die ökologische Aufwertung der Gewässer sowie der Naherholung der Menschen gerecht zu werden. Viele dieser Ziele werden durch den Einsatz naturnaher, ingenieurbio-logischer Bauweisen, also lebender Pflanzenteile, erreicht. Natürlich werden diese Verbauungen auch durch Tiere angegangen. Dieser Bericht bietet eine Übersicht über die Eingriffe verschiedener Tierarten auf diese Verbauungen und ihre Auswirkungen.

Keywords

Ingenieurbio-logische Massnahmen, faunistische Schäden, Gewässerunterhalt

Impacts de la faune sur les mesures du génie biologique du point de vue de l'entretien des cours d'eau

Résumé

Le canton de Zurich entretient environ 420 km de ses 3600 km de cours d'eau avec son propre programme d'entretien auquel participe près de 50 collaborateurs. Les objectifs principaux sont le maintien de la sécurité contre les inondations, la revalorisation écologique des cours d'eau ainsi qu'une récréation de proximité pour les humains. Beaucoup de ces objectifs sont atteints par l'application de méthodes de construction quasi-naturelles du génie biologique, c'est-à-dire en faisant l'usage de parties végétales vivantes. Naturellement, les animaux sont aussi concernés par ces aménagements. Cet article offre un aperçu sur les interventions de différentes espèces animales sur ces constructions et leurs conséquences.

Mots-clés

Mesures du génie biologique, dommages liés à la faune, entretien des eaux

L'influenza della fauna su opere di bioingegneria dal punto di vista della manutenzione dei corsi d'acqua

Riassunto

I quasi cinquanta collaboratori della sezione per la manutenzione dei corsi d'acqua del Canton Zurigo mantengono circa 420 dei 3600 km cantonali. Gli obiettivi primari prevedono di mantenere la protezione contro le piene, la valorizzazione ecologica delle acque e garantire le possibilità per i cittadini di usufruirne. L'uso di tecniche e metodi di costruzione di bioingegneria facenti uso di piante vive permette di raggiungere molti obiettivi. Ovviamente queste opere attirano anche animali selvatici. Questo contributo illustra l'impatto che diverse specie animali hanno sulle opere e ne presenta le conseguenze.

Parole chiave

Misure di bioingegneria, danni causati dalla fauna, manutenzione di corsi d'acqua

«Schäden» durch Biber

Werden mit Weiden Verbauungen aller Art erstellt, besteht bei Bibervorkommen in der Gegend natürlich die Gefahr, dass sich diese putzigen Nager an den feinen Weidensprossen erfreuen. In den 18 Jahren meines Wirkens im Gewässerunterhalt ist mir aber kein Fall bekannt geworden, wo es zu einem Totalversagen der Wirkung von Verbauungen gekommen ist. Weidenstecklinge sind je nach Untergrund anfällig auf Vertrocknen. Wenn der Biber die Stecklinge gleich von Beginn an nutzt, kann er ihnen noch den Rest geben. Deshalb ist zu empfehlen, Weidenstecklinge im

ersten Jahr einzuzäunen, damit sie, geschützt vor dem Biber, richtig anwachsen können.

Wenn die Weiden erst einmal angewachsen sind und der Biber sie zu nutzen beginnt, schlagen sie umso mehr aus. Die Verwurzelung wird nicht beeinträchtigt und das System wird seine Funktion erfüllen. Sind genügend Weidenstecklinge vorhanden, so können Biber einen Bestand kaum gefährden. Allerdings haben wir in einigen Fällen kleine flankierende Massnahmen ergreifen müssen. An einem Ort mussten wir rund einen Zehntel der geschlagenen Stecklinge ersetzen.

Erwähnenswert ist aber, dass sich diese Verbauung innerhalb der grossen Thurverbauungen befunden hat und das Nahrungsangebot wegen der grossen Bautätigkeit (Rodungen, Vorlandabtrag, rohe, nackte Ufer) temporär sehr spärlich war. Einzelne dieser abgefressenen Stecklinge haben von unten her trotzdem wieder ausgeschlagen.



Abb. 1: Durch Biber total abgefressener Steckling (Foto Urs Spychiger).

Fig. 1: Des boutures totalement dévorés par des castors (photo Urs Spychiger).



Abb. 2: Durch Biber angefressene Spreitlage (unten) und Faschine (oben) (Foto Urs Spychiger).
 Fig. 2 : Des tapis de branches à rejets (en bas) et des fascines (en haut) dévorés par des castors (photo Urs Spychiger).



Abb. 3: Trotz Biberfrass erfolgreiche Spreitlage (Foto Urs Spychiger).
 Fig. 3 : Des tapis de branches à rejets réussis malgré les interventions des castors (photo Urs Spychiger).

Auch Spreitenlagen und Faschinen sind vom Biber als Nahrungsquelle nicht verschont geblieben, aber nirgends konnte eine Beeinträchtigung der Verbauung festgestellt werden. Es hatte jeweils immer genügend nicht abgefressenes, ausschlagfähiges Pflanzenmaterial.

Am Rhein oberhalb des Rheinfalls, wo die Ufer hart verbaut sind, mussten bei einer Uferaufwertung (Abbrechen der harten Verbauung und Erstellen von Kiesschüttungen mit Weideninitialpflanzungen) Weidenpflanzungen vor dem Biber geschützt werden. Dies geschah mittels eines kleinen Drahtzaunes um jede Pflanze herum.

Was auch immer wieder zu Problemen führen kann, sind Gehölzpflanzungen und etwas grössere Weiden, die teil-

weise vom Biber stark angegangen werden. In Gewässernähe kann die Dezimierung von Beständen kleinerer Weiden, Erlen oder Birken durch den Biber auch als gratis erfolgte Pflege aufgefasst werden. Mit seinem Eingriff sorgt er für die Verjüngung und auch Stufigkeit des eintönigen Weidenbestandes.

Am Binnenkanal neben der Thur in Altikon wurden im Jahr 2007 Weiden mit verschiedenen Bauweisen eingebracht. Die Weiden sind im ersten Jahr bereits über einen Meter hoch gewachsen. Seit-her musste durch den Gewässerunterhalt nicht mehr eingegriffen werden, weil der Biber jeden Winter einen Teil des Bestandes auf den Stock gesetzt hat.

Bei markanten, grösseren Einzelbäumen kann die Aktivität des Bibers zum

Problem werden. Vor allem, wenn er in Obstkulturen oder in Restbestände kleiner Weidenauen eingreift. Hier nützt nur das Einzäunen (falls möglich) oder das Anbringen von Einzelbaumschützen aus Drahtgeflecht. Dies muss nahe am Stamm und mit einem geeigneten, genug starken Drahtgeflecht erfolgen. Dies führt unter der Bevölkerung oft zu Unmut, der Biber «vernichte» noch die letzten Gehölze entlang der Gewässer. Das Problem hier liegt ja ganz anders: Die Gewässer sind oft zu schwach bestockt – höchstens ein- bis zweireihig –, und wenn der Biber sich bedient, übernutzt er schnell seinen Lebensraum, räumt alles ab, hinterlässt eine kahle Landschaft. Er wird dann verantwortlich gemacht für einen von Beginn an unnatürlichen Ufersaum, der durch den Men-



Abb. 4: «Pflegeeingriff» durch Biber an einem Weidengürtel entlang der Thur (Foto Urs Spychiger).
 Fig. 4 : « Travail d'entretien » par des castors sur une ceinture de saules le long de la Thur (photo Urs Spychiger).



Abb. 5: Durch Biber angefressene Weide (mit zu schwachem Draht geschützt) (Foto Urs Spychiger).
 Fig. 5 : Des saules (trop faiblement protégés par des fils de fer) dévorés par des castors (photo Urs Spychiger).



Abb. 6: Durch Biber angefressene Weide (mit zu schwachem Draht geschützt) (Foto Urs Spychiger).
Fig. 6 : Des saules (trop faiblement protégés) dévorés par des castors (photo Urs Spychiger).



Abb. 7: Angefressener Apfelbaum (Foto Urs Spychiger).
Fig. 7 : Pommier dévoré (photo Urs Spychiger).

schen schon auf ein absolutes Minimum zurückgedrängt wurde.

Teilweise nützt hier das Bestreichen des untersten Meters des Baumes mit einem flüssigen Hirschschälenschutzmittel (z. B. Wöbra), das nachher trocknet. Es besteht aus einer klebrigen, zähen Flüssigkeit mit Quarzsand und kann drei bis fünf Jahre wirken. Achtung: solche Mittel dürfen nach Stoffverordnung in den ersten 3 Metern Abstand vom Gewässer nicht aufgetragen werden!

Bei Initialpflanzungen mit Pappeln, Weiden oder Schwarzerlen entlang eines Bachlaufes kann es gelegentlich vorkommen, dass der Biber mit seinem Pflegeeingriff übertreibt. Auch hier

bietet sich die Lösung an, mit einem Schälenschutzmittel zu arbeiten. Siehe oben: Dem Biber kann hier kaum ein Vorwurf gemacht werden. Wenn nicht viele Bäume vorhanden sind, kann er nicht viel fressen. Weil Biber viel Hunger haben – und hier noch wichtiger: sie haben das ganze Holz in Dämme verbaut, was jedes Mal wieder weggeräumt wurde –, bleibt schnell nichts mehr übrig ...

Schäden durch Rehwild (Rehböcke)

Bei Pflanzungen nach Revitalisierungen oder Renaturierungen besteht vor allem im Monat Mai die Gefahr, dass sich ein

Rehbock seinen Bast auf dem Geweih an den frisch gepflanzten Stauden abschabt. Dies ist meistens bei Bächen in Waldnähe mit Austrittsflächen (Äsungflächen) wie Wiesen, Weiden oder bei Wildkorridoren die Gefahr.

Die Lösung des Problems kann bei grossen Schäden sein, dass der schadenstiftende Bock durch die örtliche Jagdgesellschaft abgeschossen wird. Vielmals hilft auch, bei den Pflanzungen einzelne Weidenruten zu stecken oder ein paar Pflanzen zu setzen, die nicht so wertvoll sind und die die eigentliche Heckenpflanzung überragen. Allgemein werden eher die rutenähnlichen, grösseren Stauden als Fegehilfe benützt. Verbiss durch Rehe tritt wenig auf, weil sich in der Nähe von frisch renaturierten Bächen meist kein Ruheraum zum Wiederkäuen befindet.

Schäden durch Mäuse und Hasen

Die Hasenpopulationen sind meistens nicht so gross, dass es zu nennenswerten Schäden kommt. Hier können Baumpflanzungen mit kleinen Stammschützen geschützt werden. In Jahren mit erhöhten Mäusepopulationen ist die Gefahr von Mäusefrass nicht zu unterschätzen. Vor allem bei teuren Pflanzen wie Obstbäumen, die als Heistern gepflanzt werden, sind die Wurzelballen bei der Pflanzung mit einem feinmaschigen Drahtgitter vor Wurzelfrass durch Mäuse zu schützen. Sehr wirkungsvoll und empfehlenswert ist bei neu umgestalteten Bächen das Erstellen von Greifvogelstangen, die von



Abb. 8: Durch Biber abgeräumte Initialpflanzungen von Schwarzerlen (Foto Urs Spychiger).
Fig. 8 : Plantations initiales d'aulnes noirs « nettoyées » par des castors (photo Urs Spychiger).



Abb. 9: Fegschaden durch Rehbock (Foto Urs Spychiger).

Fig. 9 : Dommages dûs au passage d'un chevreuil (photo Urs Spychiger).

Mäusebussarden, Eulen usw. gerne als Jagdansitz benutzt werden. Hilfreich ist auch das Ausmähen der Jungpflanzen. So haben die Mäuse weniger Deckung vor Feinden. Im Winter bei Schnee können sich durch das heruntergedrückte Gras Tunnels bilden, in denen sich die Mäuse geschützt bewegen können und dann die Pflanzen an den Wurzelhälsen anfressen.

Schäden durch Vögel

Fehlen bei Bächen die Jagdansitze wie grosse Bäume oder Greifvogelstangen, dann benützen die Greifvögel oftmals die etwas grösseren, neu gepflanzten Bäume von 3 bis 6 Metern Höhe und brechen den Haupttrieb ab. Werden

in Stillgewässern zur Förderung des Schilfstreifens Schilfsoden ausgebracht oder Schilfhalme gepflanzt, kann ein Zaun zum Schutz der Begrünung nötig werden, weil die frischen Halme bei grossen Vorkommen von Wasservögeln im Frühling laufend abgeäst werden.

Schäden durch Schwarzwild (Wildschweine)

Gelegentlich kann es vorkommen, dass bei Direktbegrünungen Wiesen von Wildschweinen besucht werden und der Boden nachher wie ein Ackerfeld aussieht. Das ist zwar eine Verschlechterung für das nachfolgende Mähen, weil der Boden uneben wird. Als Schaden für die Entwicklung der naturnahen Wiese kann es aber nicht angesehen werden. Die Ansaat kann nötigenfalls mit einem stromführenden Schutzzaun (Drähte knapp über dem Boden) geschützt werden.

Schäden durch Insekten

Mir persönlich sind keine grösseren Probleme durch Insektenschäden im Gewässerunterhalt bekannt. Einzig bei den Weiden kann der Weidenbock Pflanzen befallen, die dann im Winter bei Schnee oder im Frühling beim Blattaustrieb brechen können. Es handelt sich aber meistens nur um einzelne Weidenruten.

Fazit

Die faunistischen Einflüsse auf ingenieurbio- logische Baumassnahmen sind als gering einzustufen. Nirgends ist ein Totalausfall der Wirkungsweise der jeweiligen Massnahme der Ingenieurbio-

logie bekannt geworden. In der Regel können Schäden mit kleinen flankierenden Massnahmen recht gut in einem verträglichen Mass gehalten werden. Meiner Erfahrung nach treten untolerierbare Schäden vor allem dort auf, wo das natürliche Gleichgewicht nicht mehr stimmt. Dies ist zum Beispiel bei überdimensionierten Eingriffen auf langen Gewässerstrecken der Fall. Dort fehlt dann das Nahrungsangebot für die jeweiligen Tierarten. Auch das Fehlen natürlicher Feinde der jeweils schadensstiftenden Tierart oder andere Gründe können eine Rolle spielen. Manchmal kann ein als Schaden angesehener Vorfall auch als Chance für die natürliche Entwicklung des Gewässers angesehen werden, dies vor allem beim Biber, der ein grosser Gestalter von Bächen ist und so die Biodiversität fördert. Auffallend ist, dass allgemein zu wenig Raum für die Gewässer zur Verfügung steht. Alles auf engstem Raum zu erhalten, Hochwassersicherheit, Biodiversität, Erholung und Landwirtschaft, wird uns im Zusammenhang mit dem neuen Gewässerschutzgesetz noch ein paar Jahre spannend und intensiv beschäftigen.

Kontaktadresse

Urs Spychiger
 AWEL Abteilung Wasserbau
 Sektion Gewässerunterhalt
 Betriebsleiter Betrieb Thur/Rhein
 Neugutstrasse 29
 8450 Andelfingen
 052 317 15 16 / 079 331 00 33
 Urs.Spychiger@bd.zh.ch



Abb. 10: Das Aufstellen von Greifvogelstangen ist eine wirkungsvolle Massnahme gegen Mäuse (Foto Urs Spychiger).

Fig. 10 : L'établissement de nichoirs pour oiseaux de proie est une mesure efficace contre les souris (photo Urs Spychiger).



Abb. 11: Schutzzaun für die Ausbreitung von Schilf (Foto Fritz Studer, Betriebsleiter Wasserbau, AWEL).

Fig. 11 : Clôture de protection pour la propagation du roseau (photo Fritz Studer, chef de la section Aménagement hydraulique, AWEL).

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.

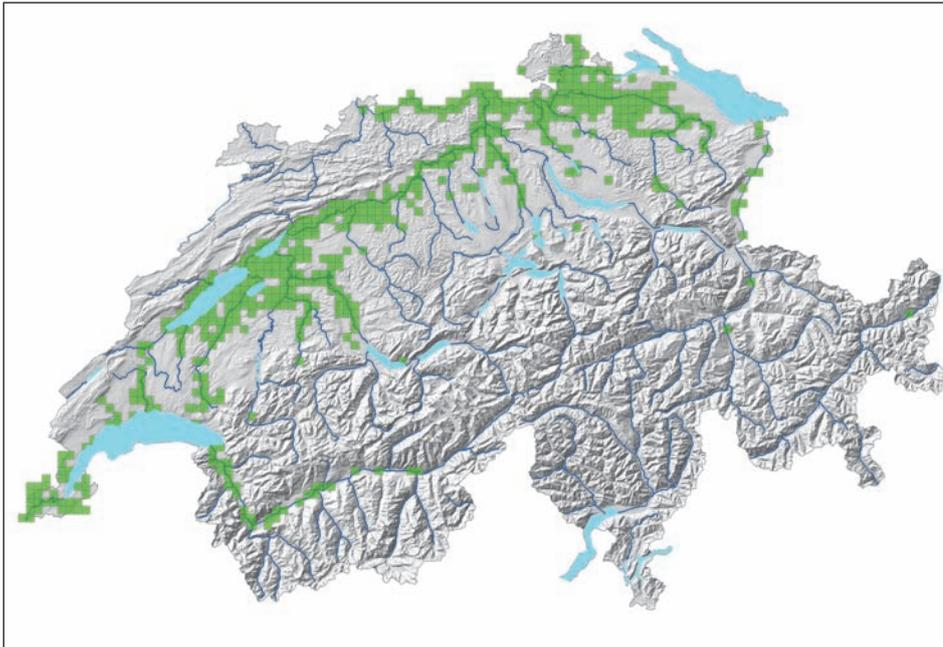


Abb. 1: Verbreitung des Bibers im Winter 2008. Die Bestände sind heute entlang der grossen Flüsse gut miteinander vernetzt.

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.

zungswahl 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 Bibergebässern 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 Wasserspende (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 unwohnbar 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 begradigten 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 Revitalisierungsplänen 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 gewässernahe 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!



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

Stadtfüchse – ein Wildtier erobert den Siedlungsraum

Sandra Gloor

Keywords

Stadtfüchse, Siedlungsfüchse

Renards citadins – un animal sauvage colonise les agglomérations

Mots-clés

Renards citadins, renards en milieu urbain

Fuchs frisst Zirkusstar «Tages-Anzeiger», 11.9.1998

«In der Nacht auf Donnerstag ist ein Fuchs ins Tiergehege des Zirkus Medrano beim Bellevue in Zürich eingedrungen und hat ein wertvolles dressiertes Huhn gestohlen. Ein Hahn und ein Strauss hätten zwar heftige Gegenwehr geleistet, der Fuchs habe sich aber mit dem Huhn Richtung See davonmachen können, sagt die Zirkusdirektion – die sich übrigens wundert, dass ihre Tiere mitten in der Stadt vor Füchsen nicht sicher sind. Jetzt ist man aber gewarnt: Der Fuchs kommt wieder, aber ist auf der Hut.»

Was vor 14 Jahren eine kleine Sensation war und für einen grossen Teil der Bevölkerung ein ebenso neues wie faszinierendes Phänomen, gehört heute schon fast zum urbanen Alltag: Füchse unterwegs in der Stadt. Wie kommt es, dass der einst als scheues Wildtier bekannte Rotfuchs sich diesen stark vom Menschen geprägten Lebensraum erobert hat? Kommt er nur für die Nahrungssuche in die Stadt oder verbringt er auch den Tag im Siedlungsraum und wäre demnach kein Pendler, sondern ein echter Städter? Diese und andere Fragen gaben Anlass für

das Integrierte Fuchsprojekt, ein interdisziplinäres Forschungs- und Kommunikationsprojekt, das ab 1995 bis 2001 verschiedene Aspekte der zunehmenden Fuchspopulation in der Schweiz untersuchte.

Das Stadtfuchsphänomen

Heute leben in allen Schweizer Städten, aber auch in vielen anderen Siedlungsgebieten Mittel- und Westeuropas Füchse. Was bei uns vor rund 30 Jahren seinen Anfang nahm, hielt man lange Zeit für ein exklusiv britisches Phänomen, denn in Grossbritannien wurden bereits in den 1930er-Jahren Stadtfüchse beobachtet. Damals entstanden ruhige, durchgrünte Wohnquartiere, in denen Füchse besonders häufig vorkamen. Man nahm deshalb an, dass die Besiedlung der Städte durch Füchse mit diesen speziellen Strukturen der britischen Städte zusammenhing. Welches sind die Gründe, weshalb sich die Stadtfüchse schliesslich auch auf dem europäischen Festland breitgemacht haben?

Tollwut und Bestandesentwicklung

Einer der Gründe für die verzögerte Entwicklung von Stadtfuchspopulationen auf dem europäischen Kontinent dürfte die Tollwut sein. Die britischen Inseln blieben von der Tollwut verschont, während in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts diese gefürchtete Tierseuche in Epidemiewellen über grosse Teile Kontinentaleuropas zog. In der Schweiz wurden 1967 die ersten Tollwutfälle festgestellt und die Seuche breitete sich rasch in der ganzen Schweiz aus. Hauptüberträger der Tollwut ist der Fuchs, der auch am stärksten von dieser tödlichen Krankheit betroffen ist. Die Fuchsbestände brachen denn auch in den 1970er-Jahren zusammen. Erst die 1978 gestarteten Tollwut-Impfkampagnen führten dazu, dass sich die

Fuchsbestände ab 1984 zu erholen begannen. Heute sind die Fuchspopulationen deutlich höher als vor der Tollwut-Epidemie. Neben dem Rückgang der Tollwut scheinen die Füchse auch von langfristigen Veränderungen im Lebensraum, zum Beispiel von einem generellen Anstieg des Nahrungsangebotes, zu profitieren. In Zürich tauchten schon in den 1960er-Jahren vereinzelt Füchse im Siedlungsraum auf, allerdings nur am Stadtrand. Ab 1985 nahmen jedoch die Bestände auch innerhalb des Siedlungsraumes deutlich zu. Heute leben Füchse in allen 30 grösseren Schweizer Städten und vielen Agglomerationen und Dörfern (mehr dazu in Gloor et al, 2001).

Stadtfüchsen auf der Spur

In einem ca. 11 km² grossen Stadtgebiet in Zürich wurde im Rahmen des Integrierten Fuchsprojekts zwischen 1996 und 1999 das räumliche Verhalten von insgesamt 22 sendermarkierten Füchsen untersucht. Dazu wurden die Füchse mit Fallen eingefangen, narkotisiert und anschliessend mit einem Senderhalsband markiert. Dank dieses Senders konnten die Füchse gepeilt werden, um festzustellen, wo sie den Tag verschliefen und während der Nacht unterwegs waren. Die meisten der beobachteten Füchse verbrachten sowohl den Tag als auch die Nacht im Siedlungsraum. Die ansässigen Fähen und Rüden nutzten Gebiete von durchschnittlich 33 bis 42 ha. In der für Zürich repräsentativen Untersuchungsfläche konnte eine Dichte von 6 bis 10 Alfüchsen pro km² festgestellt werden, was ein Vielfaches ist gegenüber Landfuchspopulationen im Schweizer Mittelland. Wir schätzen, dass heute in der Stadt Zürich mit ihren 92 km² Fläche rund 1200 Alfüchse leben. Innerhalb von wenigen Jahren hat sich also eine erstaunlich hohe Fuchsdichte entwickeln können. Offenbar stellt der Siedlungsraum auf kleiner Fläche alle nötigen Ressourcen wie Nahrung, Schlafplätze und

Orte für die Jungenaufzucht ausreichend zur Verfügung.

Vom Einzelgänger zur Familiengruppe

Füchse galten bis in die 1970er-Jahre als territoriale Einzelgänger. Die Beobachtungen der sendermarkierten Zürcher Füchse zeigten jedoch, dass sich die Streifgebiete der Stadtfüchse oft stark überlappen. Bei den meisten Jungenaufzuchten konnten mehr als zwei erwachsene Füchse festgestellt werden. Dieses Phänomen wurde erstmals in Grossbritannien in einer Studie in Oxford beschrieben: Bei günstigen Bedingungen können Füchse hohe Dichten erreichen und sich dann zu Familiengruppen zusammenschliessen. Dieses Sozialsystem ist auch bei der Stadtfuchspopulation in Zürich die Regel.

Eine Familiengruppe besteht meist aus einer Fähe und einem Rüden, welche sich fortpflanzen, und weiteren Fähen, oft Schwestern oder Töchter der reproduzierenden Fähe. Diese Füchsinnen helfen bei der Jungenaufzucht und übernehmen eine Art Babysitterfunktion. Weitere, noch nicht sesshafte Rüden sind in grossen Streifgebieten unterwegs, die mehrere Familiengruppen umfassen können.

Wird ein Territorium frei, weil der sesshafte Rüde stirbt, sind diese meist noch jüngeren Rüden schnell zur Stelle, um es zu übernehmen.

Woher kommen die Stadtfüchse?

Mit genetischen Methoden wurden Füchse aus der Stadt Zürich mit Füchsen aus drei umliegenden Gemeinden verglichen. Es zeigte sich, dass die Stadtfüchse Zürichs über eine geringere genetische Variabilität verfügen als die Landfüchse aus den Vergleichspopulationen. Der genetische Austausch zwischen den drei ländlichen Gebieten war deutlich grösser als derjenige zwischen den ländlichen und den angrenzenden städtischen Gebieten. Die Resultate weisen darauf hin, dass die heutige Stadtfuchspopulation wohl auf nur wenige Gründertiere zurückzuführen ist und dass keine kontinuierliche Einwanderung von Landfüchsen stattfindet.

Stadtfüchse und Landfüchse gehören zur selben Art, zu den Rotfüchsen. Die Telemetriedaten zeigen jedoch, dass Füchse am Stadtrand weniger häufig in die Stadt vordringen und Stadtfüchse kaum je aufs Land wechseln. Vermutlich hat das damit zu tun, dass ein Tier eher im

vertrauten Lebensraum bleibt, als auszuwandern. Stadtfüchse sind weit weniger scheu als ihre ländlichen Artgenossen und somit besser an das städtische Leben angepasst. Die Stadtgrenze bildet also eine Art «kulturelle» Grenze zwischen Stadtfüchsen und Landfüchsen.

Der Speisezettel der Füchse

Um den Speisezettel der Stadtfüchse zu erfassen, wurde der Mageninhalt von rund 400 geschossenen oder tot aufgefundenen Füchsen untersucht (Contesse et al., 2004). In je etwa der Hälfte aller Mägen wurde Nahrung aus der Kategorie «Obst und Beeren» gefunden. Füchse fressen also eine beachtliche Menge an pflanzlicher Nahrung. Ebenfalls in etwa der Hälfte der Mägen wurde die Kategorie «Fleisch- und Knochenreste» festgestellt, welche Pouletknochen, Knorpel, Speckschwarten und weitere Fleischreste umfasste, die eindeutig anthropogenen Ursprungs waren. Als weitere Zivilisationsspuren waren «Rüstabfälle» in 32% und «gekochte Speisereste» in 27% der Mägen vertreten. Nagetiere waren nur in jedem vierten Magen zu finden, im Stadtzentrum weniger häufig als am Stadtrand. Rund drei Viertel der verzehrten Nahrung werden demnach vom Menschen bewusst oder unbewusst zur Verfügung gestellt, also mehrheitlich Abfall, den sich Füchse aus Gärten, von Komposthaufen und vom Strassenrand holen.

Die Stadt: ein Schlaraffenland für Füchse

Detaillierte Erhebungen in einem städtischen Wohnquartier haben ergeben, dass das potentielle Nahrungsangebot im Siedlungsraum ausserordentlich gross ist. Vier Haushaltungen, zehn Schrebergärten oder 6 bis 7 ha öffentlicher Raum bieten theoretisch genügend Nahrung für einen Fuchs. Rechnet man dies hoch auf die ganze Stadt, könnten in Zürich noch weitaus mehr Füchse leben als heute. Das Nahrungsangebot begrenzt also die aktuelle Population noch nicht und zeigt auf, was heute einer der wichtigsten Gründe ist, weshalb so viele Füchse im Siedlungsraum leben: Die Stadt ist für Füchse ein Schlaraffenland.



Bild 1: Füchse finden im Siedlungsraum Nahrung im Überfluss, nicht nur in Abfallsäcken, sondern auch auf Komposthaufen, in Gemüsegärten, unter Obstbäumen und im öffentlichen Raum, wo viel weggeworfene Nahrung zu finden ist (Bild Fabio Bontadina, SWILD).

Image 1 : Les renards trouvent de la nourriture en abondance dans les zones d'habitation, non seulement dans les sacs de déchets, mais aussi dans les tas de compost, les jardins de légumes, sous les arbres fruitiers, et dans l'espace public où beaucoup de nourriture jetée peut être trouvée (Image Fabio Bontadina, SWILD).



Bild 5: Fuchs bei einem Komposthaufen (Fotofallenaufnahme von Daniel Hegglin, SWILD).
Image 5 : Renard autour d'un tas de compost (Capture d'image de Daniel Hegglin, SWILD).

Füchse nicht füttern!

Angesichts des riesigen Nahrungsangebots für Füchse ist es sicher nicht notwendig, Füchse zu füttern. Sie finden allein genug Nahrung in der Stadt. Wer Füchse füttert, erweist diesen Tieren ei-

nen Bärendienst. Werden Füchse gefüttert, gewöhnen sie sich noch stärker an die Menschen und verlieren ihre natürliche Scheu. Zahme Füchse führen jedoch immer wieder zu Problemen und müssen deshalb oft geschossen werden.



Bild 2: Gartenhäuschen sind bei Füchsen beliebte Ort. Oft befindet sich darunter ein Hohlraum, in den sich leicht ein Fuchsbau graben lässt, der gut vor jeder Witterung geschützt ist. Unter diesem Gartenhaus in Zürich Wipkingen verbrachte vor ein paar Jahren eine ganze Fuchsfamilie ihre Tage. Nur ein bisschen weggescharrte Erde verrät ihre Anwesenheit (Bild Sandra Gloor, SWILD).

Image 2 : Les maisonnettes de jardin font parties des endroits favoris des renards. Il y existe souvent des cavités dans lesquels le renard peut facilement s'aménager un espace, bien protégé des intempéries. Il y a quelques années, une famille entière de renards s'est installée sous cette maisonnette à Zurich Wipkingen. Seul un peu de terre gratté trahissait leur présence (Image Sandra Gloor, SWILD).

Schlafplätze im Siedlungsraum

Zum Ruhen sind Füchse nicht auf Baue angewiesen (mehr dazu in Furrer, 1999). Häufig schlafen sie im Freien und benutzen dazu verschiedenste Orte, die meist vor der Witterung geschützt sind und einen guten Überblick bieten, damit die Füchse bei sich nähernder Gefahr schnell flüchten können. Zudem sind es meist Stellen, die kaum von Menschen direkt begangen werden. Wenn sich die Menschen in einem Areal für Füchse gut voraussehbar verhalten, z. B. immer auf den gleichen Wegen bewegen, liegen die Schlafplätze der Stadtfüchse oft an unerwarteten Orten, beispielsweise im stacheligen Gestrüpp einer gut besuchten Badeanstalt, auf dem Dach eines Fabrikbaus, gleich oberhalb eines geschäftigen Werkhofs oder auf einer Holzbeige unter dem Vordach eines Gartenhauses.

Jungenbaue

Eigentliche Fuchsbaue, die in den Boden gegraben wurden, werden vor allem während der Jungenzeit von März bis Juli benutzt. Den Füchsen wird nachgesagt, dass sie ungern selber graben und im Wald oft alte Baue von Dachsen benutzen. Da im Siedlungsraum Dachse jedoch nur in den Randbereichen vorkommen, müssen die Füchse diese Arbeit selber übernehmen, und das machen sie oft mit grosser Hartnäckigkeit, wenn ein Ort für sie besonders attraktiv erscheint. Die Baue liegen, wo das möglich ist, am Hang, an versteckten Stellen, etwa unter Bäumen, wo sich zum Beispiel bereits durch die Wurzeln Hohlräume gebildet haben. Besonders gut scheinen sich aus Fuchssicht Rhododendron-Torfbeete zu eignen, das Graben dürfte hier weniger anstrengend sein, sehr zum Missfallen der Gartenbesitzer. Aber auch Orte, wo Baue unter Gebäude gegraben werden können und somit vor der Witterung besonders gut geschützt sind, werden für Fuchsbaue gern ausgesucht, etwa unter Gartenhäuschen oder Schuppen aller Art.

Jungenbaue befinden sich mehrheitlich in Arealen, die in der Nacht für Menschen nicht zugänglich sind, etwa in Friedhofarealen oder Badeanstalten, in Schrebergartenarealen oder in grössere



Bild 3: Schlafplatz eines Fuchses in einem Gewerbeareal in Zürich Wiedikon. Unter dem Vordach des hinteren Fabrikgebäudes war der Fuchs auch gegen Regen gut geschützt. Er liess sich durch die Arbeiter auf dem geschäftigen Werkhof unterhalb des Fabrikanbaus nicht stören (Bild Fabio Bontadina, SWILD).
 Image 3 : Espace de repos d'un renard dans une zone industrielle à Zurich Wiedikon. Sous l'avant-toit du bâtiment en arrière de l'usine, le renard était bien protégé, aussi contre les intempéries. Il n'a non plus pas été dérangé par les travailleurs très occupés de l'atelier en-dessous de la bâtisse (Image Fabio Bontadina, SWILD).



Bild 4: Klassischer Fuchsbau in einem Friedhofareal in der Stadt Zürich. Hier wachsen jedes Jahr, nur zwei Meter neben einem tagsüber vielbegangenen Weg, junge Fuchse auf (Bild Fabio Bontadina, SWILD).
 Image 4 : Aménagement classique d'un renard dans les environs d'un cimetière en ville de Zurich. Ici chaque année, de jeunes renardeaux voient le jour deux mètres à côté d'un chemin très fréquenté durant la journée (Image Fabio Bontadina, SWILD).

ren Gärten. Die Ansprüche der Fuchse an Aufzuchtorte scheinen deutlich höher zu sein als an die Schlafplätze. Möglicherweise beschränkt unter den aktuellen Bedingungen ein begrenztes Angebot geschützter Orte für die Jungenaufzucht das Wachstum der Stadtfuchspopulation.

Schonzeit für die Fuchse: keine Veränderungen an den Bauen

In der Zeit der Geburt und der Aufzucht der Jungfuchse liegt die im Eidgenössischen Jagdschutzgesetz festgelegte Schonzeit der Fuchse. Sie dauert vom 1. März bis 15. Juni. In dieser Zeit dürfen keine Fuchse gefangen oder getötet

und keine Veränderungen an Bauen vorgenommen werden, um keine Fuchse im oder am Bau zu gefährden.

Da Fuchse gern an Hängen ihre Baue graben, kann es in seltenen Fällen vorkommen, dass Baue sich ungünstig auf die Bodenstabilität auswirken, etwa bei Hochwasserschutzdämmen oder wo bereits Hangsicherungen vorgenommen worden sind. In einem solchen Fall kann das Verschliessen eines Baus in Betracht gezogen werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass Veränderungen am Bau nicht während der Schonzeit, sondern vorher oder nachher durchgeführt werden müssen. Es empfiehlt sich, dafür Fachleute, etwa den lokal zuständigen Wildhüter oder Jagdaufseher, beizuziehen, um sicherzugehen, dass keine Fuchse im Bau eingeschlossen werden und dass der Bau so verschlossen wird, dass der Fuchs ihn nicht wieder neu graben kann.

Siedlungsfuchse und der Kleine Fuchsbandwurm

Mit den Fuchsen ist auch der Kleine Fuchsbandwurm in den Siedlungsraum vorgedrungen. Dieser Parasit lebt im Darm der Fuchse. Seine Eier werden über den Kot der Fuchse ausgeschieden. Werden sie von Kleinsäugetern, meist Wühlmäusen, aufgenommen, entwickeln sich in deren Leber die Bandwurmlarven. Fressen Fuchse eine infizierte Maus ist der Lebenszyklus des Bandwurms geschlossen und die Larven entwickeln sich im Fuchsdarm wieder zu ausgewachsenen Bandwürmern. Den Fuchs beeinträchtigt dies kaum.

In sehr seltenen Fällen kann sich auch der Mensch mit dem Fuchsbandwurm anstecken, indem er Bandwurmeier aufnimmt. Ähnlich wie bei den Mäusen bewirkt der Bandwurmbefall beim Menschen eine schwere Leberkrankheit, die Alveoläre Echinokokkose. In der Schweiz werden allerdings selbst in Regionen, wo Fuchse sehr häufig Träger des Fuchsbandwurms sind, kaum mehr als fünf neue Krankheitsfälle pro Jahr und Million Menschen registriert. Das Risiko, sich anzustecken, ist also sehr gering.

Auch Hunde, die mausen, können sich mit dem Fuchsbandwurm infizieren, sie spielen dann im Lebenszyklus des

Fuchsbandwurms die gleiche Rolle wie der Fuchs: In ihrem Darm entwickeln sich Fuchsbandwürmer. Da Hunde in seltenen Fällen auch Bandwurmeier ausscheiden und somit zum Infektionsrisiko werden, sollten sie regelmässig entwurmt werden.

Von Menschen und Füchsen

Viele Leute freuen sich über den neuen Stadtbewohner und sind fasziniert von diesem Wildtier in nächster Nachbarschaft. Andere sind jedoch wegen der auf den Menschen übertragbaren Krankheiten verunsichert oder verärgert über Schäden im Garten und fordern von den zuständigen Behörden rigorose Abschlüsse. Unter Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen ist es jedoch nicht möglich, Füchse permanent aus einem für sie so geeigneten Lebensraum wie dem Siedlungsgebiet zu vertreiben. Daher sind gezielte Öffentlichkeitsarbeit und fundierte Beratung der Bevölkerung bei Problemen mit Füchsen gefordert. Weiterführende Informationen bietet der Fuchsratgeber im Internet, der auf die häufigsten Fragen rund um Füchse Antworten gibt (www.fuchsratgeber.ch) und aufzeigt, was bei Problemen getan werden kann. Damit leitet er an zu einem möglichst konfliktarmen Umgang mit diesen Wildtieren in unserer Nachbarschaft, die heute so selbstverständlich zum Siedlungsraum gehören wie Amseln, Spatzen und Marder.

Literaturhinweis:

Stadtfüchse – Ein Wildtier erobert den Siedlungsraum.
Gloor, Sandra; Bontadina, Fabio; Hegglin, Daniel
Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien, 2006. 189 Seiten.

Wildtiere – Hausfreunde und Störenfriede
Stocker, Michael; Meyer, Sebastian
Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien, 2012. 352 Seiten.

Stadtf fauna: 600 Tierarten unserer Städte
Ineichen, Stefan (Hrsg.); Ruckstuhl, Max (Hrsg.); Klausnitzer, Bernhard (Hrsg.)

Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien, 2012. 434 Seiten.

Informationen im Internet bei Fragen zu Stadtfüchsen:

In Deutsch: www.fuchsratgeber.ch
In Französisch, Italienisch, Englisch: www.urbanfox.org

Zitierte wissenschaftliche Literatur:

Contesse, P, Hegglin, D, Gloor, S, Bontadina, F, Deplazes, P. 2004. The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of Zurich, Switzerland. *Mammalian Biology*, 2004, 69: 81–95.

Furrer, Ch. 1999. Schlaforte und Aufzuchtspätze des Rottfuchses *Vulpes vul-*

pes in der Stadt Zürich – Angebot und Nutzung im urbanen Lebensraum. Diplomarbeit am Zoologischen Museum, Universität Zürich. 59 Seiten.

Gloor, S, Bontadina, F, Hegglin, D, Deplazes, P, Breitenmoser, U. 2001. The rise of urban fox populations in Switzerland. *Mammalian Biology* 66: 155–164.

Kontaktadresse

Sandra Gloor
SWILD
Wuhrstrasse 12
8003 Zürich
044 450 68 07
sandra.gloor@swild.ch



Samen und Pflanzen für die Hangsicherung zusammengestellt nach Wurzelprofilen und Erosionsschutzwirkung.
Objektbesichtigung kostenlos
Lieferung ganze Schweiz und EU



Schutz Filisur, Samen u. Pflanzen AG, CH-7477 Filisur
Tel. 081 410 40 00, Fax. 081 410 40 77
samenpflanzen@schutzfilisur.ch

Wildtierpassagen: Bauwerke für vernetzte Lebensräume

Dr. Stefan M. Suter, Dr. Roland F. Graf

Zusammenfassung

Siedlungen, Autobahnen, Hochleistungsbahnlinien, intensiv genutzte Landwirtschaftsflächen und verbaute Flüsse bilden für Wildtiere teilweise unüberwindbare Barrieren. Studien an durch eine Autobahn getrennten Rehpopulationen zeigen, dass sich solche Barrieren bereits nach wenigen Jahrzehnten genetisch manifestieren. Die Aufteilung von Populationen in kleine unabhängige Teilpopulationen verringert die Überlebenschancen der einzelnen Teilpopulationen, so dass eine Art lokal aussterben kann. An traditionellen Wanderrouten der Wildtiere, die nicht durch unüberwindbare Zäune gesichert sind, kommt es häufig zu Unfällen, die für Wildtiere in vielen Fällen tödlich enden. Auch diese Zusatzmortalität kann sich negativ auf die Populationsentwicklung gewisser Arten auswirken.

Dank dem Bau spezieller Wildtierüberführungen und -unterführungen können Wildtiere auch stark frequentierte Verkehrsachsen gefahrlos überwinden. Wildtierpassagen haben das Ziel, die Fragmentierung und Isolation von Populationen zu verringern und die Zahl von Verkehrsunfällen mit Wildtieren zu senken. Für gesunde Wildtierbestände und den damit verbundenen Erhalt der Biodiversität ist neben dem Schutz der Habitate auch deren Vernetzung unabdingbar.

Keywords

Vernetzung, Wildtierkorridor, Wildtierpassage, Wildtierüberführung, Wildtierunterführung

Passages de la faune : Structures pour les environnements en réseau

Résumé

Les zones d'habitations, autoroutes, lignes de chemin de fer à grande vitesse, surfaces agricoles exploitées intensivement et cours d'eau aménagés constituent souvent des barrières parfois insurmontables pour le gibier. Des études au sujet de populations de chevreuil divisées par une autoroute montrent que de telles barrières se manifestent génétiquement après quelques décennies seulement. La répartition des populations en groupements indépendants réduit les chances de survie des différents groupes de populations partiels, de sorte qu'un groupement peut disparaître localement. Des accidents souvent mortels pour le gibier arrivent fréquemment sur les itinéraires de migration traditionnels non assurés par des clôtures insurmontables. Ce supplément de mortalité peut également se répercuter négativement sur le développement de population de certaines espèces.

Grâce à la construction de passages souterrains et en surface pour gibier, les animaux peuvent aussi traverser en toute sécurité des axes de transport très fréquentés. Ces passages ont pour objectif de réduire la fragmentation et l'isolement des populations et d'abaisser le nombre d'accidents routiers impliquant le gibier. Afin de conserver un peuplement animalier sain et préserver la diversité biologique liée, il est ainsi primordial de protéger les habitats tout comme leur mise en réseau.

Mots-clés

Interconnexion, corridor à faune sauvage, passage à faune, passage à faune inférieur, passage à faune supérieur

1. Einleitung

Seit einigen Jahren sammeln sich, jeweils in den Wintermonaten bis zu 30 Rothirsche südlich der Autobahn A1 bei Niederbipp. Die natürliche Ausbreitungsachse zwischen den Berner Vorbergen und dem Jura ist dort durch den Zaun der Autobahn A1 unterbrochen. Die Folgen einer solchen Ansammlung von Rothirschen sind massive Schäden am lokalen Wald. Die Schweiz verfügt mit rund 2,7 km/km² über eines der dichtesten Verkehrsnetze in Europa (Oggier et al., 2001). Der Zerschneidungsgrad der Landschaft liegt besonders im Mittelland klar über dem europäischen Durchschnitt und nahm in den letzten 100 Jahren stetig zu (Jäger et al., 2007). Laut den Hochrechnungen des Bundesamtes für Statistik wird die Schweizer Bevölkerung in gewissen Kantonen bis ins Jahr 2035 um mehr als 20% zunehmen (Bundesamt für Statistik, 2010). Dadurch ist mit einer weiteren Ausdehnung der Siedlungsgebiete, dem Bau zusätzlicher Verkehrsinfrastrukturen und einer Zunahme des Verkehrs zu rechnen. Als Folge davon dürfte die Zerschneidung der Wildtierhabitate weiter zunehmen.

Strassen können als Barrieren wirken und die Wanderung von Wildtieren behindern oder verhindern. Diese Trennwirkung kann einzelne Individuen von lebenswichtigen Ressourcen abschneiden oder langfristig das Überleben lokaler Populationen gefährden, indem Populationen in kleinere, isolierte Teilpopulationen aufgetrennt werden (Übersicht in Di Giulio et al., 2008). Bekannt ist dieses Phänomen insbesondere durch die jährlichen Amphibienwanderungen zu den Laichgewässern. Auch bei grösseren Arten gibt es jedoch Beispiele, welche die Problematik der Zerschneidung eindrücklich aufzeigen. Im Bereich des Wildtierkorridors Suret im Kanton Aargau führte eine Autobahn in wenigen Jahrzehnten zu einer mess-

baren genetischen Differenzierung der Populationen auf beiden Seiten der Autobahn (Hepenstrick, 2012). Daten aus Rehkitzmarkierungen im Kanton Aargau zeigen weiter, dass Rehe in den 1970er-Jahren deutlich weiter abwanderten als 20 Jahre später (Gremminger & Voser, 2003).

Neben der Trennwirkung hat auch die zusätzliche Verkehrsmortalität einen bedeutenden Einfluss auf Wildtierpopulationen. Bei der Schleiereule wird der Rückgang der Populationsgrösse in verschiedenen europäischen Ländern direkt auf die hohe Strassenmortalität zurückgeführt (Reijnen und Foppen, 2006). Auf Schweizer Strassen werden jährlich mindestens 20000 wildlebende grössere Säugetiere Opfer

des Verkehrs (Holzgang et al., 2005). Beim Dach stellt die Verkehrsmortalität in verschiedenen Ländern Europas die häufigste Todesursache dar und kann jährlich bis 25% der Gesamtpopulation erreichen (Di Giulio et al., 2008). Dachse nutzen oft über Generationen die gleichen Pfade auf ihrer nächtlichen Nahrungssuche. Kreuzt ein solcher traditioneller Dachwechsel eine befahrene Strasse, kann nach und nach die ganze Dachssippe ausgelöscht werden. Das Verschwinden der nachtaktiven Dachse würde vom Grossteil der Bevölkerung wohl kaum bemerkt, die ökologischen Auswirkungen, die der Verlust der Artenvielfalt mit sich bringt, können jedoch weitreichende Konsequenzen haben (Millennium Ecosystem

Assessment, 2005, Chatreaux et al., 2010). Es kann auch geschehen, dass Wildtiere trotz Sicherheitszäunen auf Autobahnen gelangen. Auf ihren Wanderungen können beispielsweise Wildschweine beim Versuch, Autobahnen zu queren, bei Schwachstellen in Zäunen oder über Autobahneinfahrten auf diese gelangen. Bei Verkehrsunfällen mit solch grossen Tieren wie Wildschweinen und Rothirschen sind auch Menschenleben gefährdet.

Diese Beispiele zeigen, dass Wildtiere, besonders im Schweizer Mittelland, stark in ihrer Mobilität eingeschränkt sind und die Auswirkungen dieser Einschränkungen weitreichende Konsequenzen haben können. Für gesunde und überlebensfähige Wildtierbestände



Abb. 1: a) Wildtierüberführungen und b) Wildtierunterführungen ermöglichen den Wildtieren ein sicheres Kreuzen von Verkehrsinfrastrukturen.
 Fig. 1 : a) Passage à faune supérieur et b) passage à faune inférieur qui permettent à la faune sauvage de traverser de manière sûre les infrastructures routières et ferroviaires.

Typ	Abmessungen
Amphibien-Passagen Passage pour batraciens	Höhe 0,75 m Breite: 1,0 m Höhe Fangsystem: 0,4 m
Einfache Passage für kleine und mittelgrosse Tiere Passage simple pour petite et moyenne faune	Breite: ≥ 0,6 m, optimal Ø 1 m
Spezifische Wildtierunterführungen Passage inférieur à grande faune spécifique	Breite: ≥ 15 m Mindesthöhen: – Rothirsch 4 m – Reh und Gämse 3,5 m – Wildschwein 2,5 m
Spezifische Wildtierüberführungen Passage supérieur à grande faune spécifique	Breite 20–50 m
Landschaftsbrücken Pont paysager	Breite > 80 m

Tab. 1: Wildtierspezifische Bauwerke, die den Wildtieren das sichere Kreuzen von Verkehrsinfrastrukturen ermöglichen (Quelle VSS, SN 640694).
 Tab. 1 : Constructions spécifiques, qui permettent à la faune sauvage de traverser de manière sûre les infrastructures routières et ferroviaires (Source VSS, SN 640694).

sind der Erhalt der Wildtierhabitate und deren Vernetzung unabdingbar (Hanski & Gaggiotti, 2004). Wildtierspezifische Bauwerke, sogenannte Wildtierpassagen, bilden dabei ein wichtiges Instrument.

2. Wo und was sind Wildtierpassagen?

Mit dem REN, Réseau Ecologique National, besteht in der Schweiz eine Planungshilfe, die anhand detaillierter Karten die ökologischen Lebensräume und deren Vernetzungsachsen aufzeigt (Berthoud et al., 2004). Für grössere, waldgebundene Säugetiere wurden, in einem Durchlässigkeitsmodell, die Nadelöhre in den Verbreitungsachsen bestimmt und als Wildtierkorridore ausgedehnt (Holzgang et al., 2001). Wildtierkorridore sind Teilstücke auf



Abb. 2: Überfahrenes Hermelin (*Mustela erminea*) auf einer Hauptstrasse, die einen Wildtierkorridor schneidet. Tunnels für Kleintiere könnten die Anzahl solcher tödlichen Unfälle reduzieren.

Fig. 2 : Hermine (*Mustela erminea*) victime d'accident sur une route principale coupant un corridor à faune. Des tunnels pour petits animaux peuvent diminuer le nombre de ces accidents mortels.

den Bewegungsachsen, die durch natürliche oder anthropogene Strukturen sowie vom Menschen intensiv genutzte Areale seitlich permanent begrenzt sind (Holzgang et al., 2001). In der Schweiz existieren 303 solche überregionale Wildtierkorridore. Innerhalb der Wildtierkorridore gibt es mit den Wildtierpassagen wiederum Nadelöhre. Wildtierpassagen sind wildtier-spezifische Bauwerke (Brücken oder Tunnels, Abb. 1a/b), die es den Wildtieren ermöglichen, Verkehrsinfrastrukturen zu überwinden. In den Normen des Schweizerischen Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute werden fünf Typen spezifischer Faunapassagen unterschieden (Tab. 1). Um ihre Funktion erfüllen zu können, sollten Wildtierbrücken die gleiche Vegetation aufweisen wie die Umgebung (Schulz et al., 2012). Es ist besonders wichtig, dass die Zugänge zu diesen Passagen offen gehalten und beruhigt werden. Des Weiteren sind sogenannte Leitstrukturen und Trittsteine hin zu den Passagen zu errichten, welche die Tiere mittels Geländeanpassungen und geeigneter Vegetation über die Passagen leiten.

3. Warum braucht es Wildtierpassagen?

Die natürlichen Lebensräume der Wildtiere sind wie Inseln durch Siedlungen,

Verkehrsinfrastrukturen und intensiv genutzte Landwirtschaftsflächen voneinander getrennt. Um das langfristige Überleben der Wildtierpopulationen zu gewährleisten, ist es nötig, diese inselartig verteilten Lebensräume miteinander zu verbinden (Hanski & Gaggiotti, 2004). Mit einer Vernetzung wird der Genaustausch zwischen den Lebensraumsinseln gewährleistet, was die Anfälligkeit auf Krankheiten reduziert und die Lebensfähigkeit der Populationen erhöht. Verschwinden Tierarten aus einer Region, ist mit der Vernetzung gewährleistet, dass diese Tierarten wieder einwandern können. Tiere, die sich saisonal in verschiedenen Habitaten aufhalten, wie zum Beispiel der Rothirsch, brauchen Wildtierpassagen, um von den Sommer in die Winterestände und umgekehrt zu gelangen. Mit Wildtierpassagen wird auch, wie beispielsweise beim Luchs, die Partnerfindung über grosse Distanzen gewährleistet (KORA, 2012). Die Passierbarkeit von Strassen ohne Zäune ist abhängig vom durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV, Fahrzeuge pro 24 h). Nur schwer passierbar sind Strassen mit sehr hohem Verkehrsaufkommen (DTV > 10 000). Strassen mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV 2500–10 000) haben eine geringere Barrierewirkung, sind jedoch Todesfallen für Wildtiere (Luell et al.,

2003). Auf Schweizer Strassen verenden jährlich mindestens 8200 Rehe, 2600 Dachse, 400 Hirsche, 380 Wildschweine (Quelle: Eidgenössische Jagdstatistik 2007–2011) sowie unzählige Kleintiere wie zum Beispiel Amphibien und Musteliden, die in keiner Statistik erfasst werden (Abb. 2). Bei Verkehrsunfällen mit Wildschweinen und Rothirschen besteht aufgrund der Grösse der Tiere die Gefahr, dass auch Fahrzeuginsassen verletzt oder gar getötet werden. Aus Sicherheitsgründen sind deshalb an neuralgischen Punkten Wildtierpassagen oder Wildwarnanlagen zu erstellen. Wildtierpassagen bilden selber auch Lebensräume für eine Vielzahl von Tierarten. Wildtiere sind Teil der Biodiversität und beeinflussen diese. So steigt beispielweise die Pflanzenvielfalt bei der Anwesenheit grosser Herbivoren (Reck et al., 2009). Für viele Menschen haben Wildtiere ausserdem auch einen emotionalen Wert (Millennium Ecosystem Assessment, 2005, Chatreaux et al., 2010).

4. Gibt es Argumente gegen Wildtierpassagen?

Faunenfremdlinge (Neozoen) profitieren auch von Wildtierpassagen, denn sie breiten sich teilweise auf den gleichen Pfaden aus wie einheimische Tierarten. Die Auswirkungen von Neozoen sind nach dem Habitatsverlust der zweitwichtigste Grund für den Verlust der Biodiversität weltweit. Die Ausbreitung fremder Tierarten sollte jedoch mit artspezifischen Massnahmen verhindert werden und nicht mit einer generellen Verminderung der Durchlässigkeit der Landschaft für alle Tiere.

Je besser sich Wildtiere ausbreiten können, desto schneller breiten sich auch Krankheiten und Seuchen aus. Insbesondere die Schweinepest ist im Zusammenhang mit der Ausbreitung der Wildschweine eine nicht zu unterschätzende Gefahr. Für eine effiziente Bekämpfung ist eine möglichst frühe Erkennung der Krankheit wichtig. Wildtierpassagen könnten kurzfristig für Wildschweine unpassierbar gemacht werden, um der Ausbreitung einer solchen Seuche entgegenzuwirken. Wildschweine gehören jedoch zur einheimischen Fauna und



Abb. 3: a) Schneespurentaxation (Reh, *Capreolus capreolus*), b) Sandstreifen (Reh, *Capreolus capreolus*) und c) Fotofalle sind drei Methoden, mit denen die Nutzung von Wildtierpassagen erforscht werden kann.

Fig. 3 : a) Prélèvement de traces dans la neige (*Chevreuril, Capreolus capreolus*), b) prélèvement de traces dans le sable (*Chevreuril, Capreolus capreolus*) et c) pièges-photo sont trois méthodes pour faire de la recherche sur l'utilisation des passages à faune.



Abb. 4: Mit Fotofallen können die Art und die Anzahl der Tiere in Wildtierunterführungen bestimmt werden: a) Igel (*Erinaceus europaeus*), b) Iltis (*Mustela putorius*), c) Dachs (*Meles meles*), d) Reh (*Capreolus capreolus*).

Fig. 4 : Les pièges-photo permettent de déterminer les espèces et le nombre d'animaux utilisant les passages à faune : a) hérisson (*Erinaceus europaeus*), b) putois (*Mustela putorius*), c) blaireau (*Meles meles*), d) chevreuil (*Capreolus capreolus*).

spielen, aufgrund ihrer Wühltätigkeit, eine wichtige Funktion in der Ökologie des Waldbodens (Wirthner, 2011). Die Planung und Erstellung wildtierspezifischer Bauwerke sind mit Kosten verbunden. Es ist dabei zu beachten, dass nachträgliche, wildtierkonforme Sanierungen von Verkehrsinfrastrukturen sehr viel teurer sind als eine gleichzeitige Erstellung zusammen mit neuen Verkehrsinfrastrukturen. Wird eine Wildtierpassage nach sorgfältiger Planung

am richtigen Ort erstellt und werden die Begleitmassnahmen entsprechend den Ansprüchen der Tierarten umgesetzt, ist die Effektivität solcher Bauwerke hoch (Infraconsult AG, 1999, Oggier et al., 2001).

5. Erfolgskontrollen sind wichtig!

Ob ein wildtierspezifisches Bauwerk auch wirklich von den Tieren angenommen und genutzt wird, sollte mittels eines Monitorings ermittelt werden. Bei

solchen Monitorings kommen neben der Schneespurentaxation auch die Sandstreifenmethode und Fotofallen zum Einsatz (Abb. 3a–c). Bei der Schneespurentaxation und der Sandstreifenmethode werden die Spuren der Wildtiere im Schnee bzw. Sand bestimmt und gezählt. Für den Nachweis von Säugetierarten und teilweise auch zur Identifikation von Individuen hat sich die Fotofalle als Methode bewährt (Lyra-Jorge et al., 2008). Mit qualita-

tiv hochwertigen Fotofallen können alle querenden Wildtiere, von der Maus bis zum Rothirsch, nachgewiesen werden (Abb. 4 a–d). Entscheidend für erfolgreiche Nachweise mit Fotofallen sind, neben der richtigen Positionierung des Geräts, Auslösegeschwindigkeit (trigger speed), Erfassungszone (detection zone) und Erfassungsempfindlichkeit (sensitivity) der Geräte. Gegen Diebstahl und Vandalismus können die Fotofallen in Stahlgehäusen gesichert und an Bäumen, Mauern oder Wänden festgeschraubt werden (Abb. 3c).

In der Handlungsanleitung zur standardisierten Wirkungskontrolle des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) wird ein Vorgehen in drei Stufen vorgeschlagen (Voser et al., 2005). In der ersten Stufe (Wirkungskontrolle A1) wird gleich nach der Erstellung des Bauwerks eruiert, von welchen Tierarten die Passage angenommen wird (Voser et al., 2005). Die zweite Stufe (Wirkungskontrolle A2) beginnt etwa ein Jahr nach Eröffnung des Bauwerkes und endet zwei bis drei Jahre später. Dabei wird überprüft, ob die bei der Planung der Wildtierpassage formulierten Ziele erreicht werden (Voser et al., 2005). Die Überprüfung der Entwicklung der Fallwildzahlen (Tiere, die dem Verkehr zum Opfer fallen) erfolgt ebenfalls im Rahmen der zweiten Stufe. Der Einfluss der Bauwerke auf die Wildtierpopulationen ist erst nach einer gewissen Zeit feststellbar. Dieser Einfluss wird deshalb in der dritten Stufe (Wirkungskontrolle B) periodisch ab dem Jahr 5 bis zum Jahr 10 untersucht (Voser et al., 2005). Mit Hilfe von Erfolgskontrollen können die Wildtierpassagen auf ihre Funktion hin geprüft und weiter optimiert werden. Die Effektivität der Bauwerke lässt sich nur langfristig mit Populationsstudien beurteilen, bei denen auch genetische Untersuchungen mit einbezogen werden.

6. Ausblick

Im Jahre 2001 waren von den 303 überregionalen Wildtierkorridoren 85 (28%) intakt, 171 (56%) beeinträchtigt und 47 (16%) unterbrochen (Holzgang et al., 2001). Bis zum Jahr 2011 hat sich die Situation bei 16 Wildtierkorridoren, hauptsächlich aufgrund der

Konstruktion von Wildtierpassagen, markant verbessert (Pers. Mitteilung Savoy-Bugnon, BAFU). Bei 20 Wildtierkorridoren hat sich die Durchlässigkeit für Wildtiere markant verschlechtert. Die Hauptgründe für die Verschlechterungen sind die Zunahme des Verkehrs auf den Hauptstrassen sowie die Urbanisation (Pers. Mitteilung Savoy-Bugnon, BAFU). Zusammengefasst hat sich in den vergangenen zehn Jahren die Situation der Wildtierkorridore also nicht verbessert. Ihre Ausscheidung und Anerkennung hat jedoch dazu beigetragen, eine noch grössere Zerschneidung der Lebensräume zu verhindern (Pers. Mitteilung Savoy-Bugnon, BAFU). Laut einem Entscheid des Bundesamtes für Strassen (ASTRA) und des BAFU aus dem Jahre 2003 sollen überregionale Wildtierkorridore, die durch Nationalstrassen unterbrochen sind, mit dem Bau von Wildtierpassagen saniert werden. Zum heutigen Zeitpunkt sind von den 40 betroffenen Korridoren, 6 saniert, bei 4 sind die Sanierungsarbeiten im Gange und bei 10 laufen Studien zu deren Sanierung (Pers. Mitteilung Savoy-Bugnon, BAFU). Um mit dem Bevölkerungswachstum und dem steigenden Verkehrsaufkommen auch gleichzeitig den Ansprüchen der Wildtiere gerecht zu werden, sind nun intelligente Lösungen gefragt. Lösungsvorschläge für eine nachhaltige Mobilität sowie Technologien für deren Umsetzung sind vorhanden (Forman & Sperling, 2012). Wichtig für die Zukunft der Vernetzung der Wildtierhabitate sind die behördenverbindliche Verankerung der Wildtierkorridore in den Richtplänen und die Umsetzung der geplanten sowie die Erhaltung und regelmässige Kontrolle der vorhandenen Wildtierpassagen.

Literatur

Berthoud, G., Lebeau, R.P. & Righetti, A. 2004. Nationales ökologisches Netzwerk REN. Schlussbericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 373. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 131 S.

Bundesamt für Statistik, 2011. Bevölkerungswachstum in allen Kantonen in den nächsten 25 Jahren, Medienmitteilung: Nr. 0350-1103-10.

Chatreaux, M., Hansjürgens, B. & Schröter-Schlaack, C. 2010. Ökonomische Aspekte von Ökosystemen und Biodiversität. Die Volkswirtschaft 9: 17–20.

Di Giulio, M., Holderegger, R., Bernhardt, M., Tobias, S. 2008. Zerschneidung der Landschaft in dicht besiedelten Gebieten. Eine Literaturstudie zu den Wirkungen auf Natur und Mensch und Lösungsansätze für die Praxis. Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 90 S.

Forman, R.T.T., Sperling, D. 2011. A Netways Transportation System to Restore Nature, and Improve Mobility, Fuel, Emissions, Water, Food, and Recreation. Harvard University, Graduate School of Design, Cambridge, MA 02138, USA; University of California, Institute of Transportation Studies, Davis, CA 95616, USA.

Gremminger, T. & Voser, P. 2003. Auch Wildtiere brauchen sichere Verkehrswege. Umwelt-Aargau 22: 37–42.

Hanski, I. & Gaggiotti, O.E. 2004. Metapopulation biology: past, present, and future, in Ecology, Genetics, and Evolution of Metapopulations, Academic Press, San Diego, USA.

Hepenstrick, D., Thiel, D., Holderegger R. & Gugerli, F. 2012. Genetic discontinuities in roe deer (*Capreolus capreolus*) coincide with fenced transportation infrastructure. Basic and Applied Ecology 13: 631–638.

Holzgang, O., Pfister, H.P., Heynen, D., Blant, M., Righetti, A., Berthoud, G., Marchesi, P., Maddalena, T., Müri, H., Wendelspiess, M., Dändliker, G., Mollet, P. & Bornhauser-Sieber, U. 2001. Korridore für Wildtiere in der Schweiz. Schriftenreihe Umwelt Nr. 326, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie (SGW) & Schweizerische Vogelwarte Sempach, Bern, 118 S.

Holzgang, O., Righetti, A. & Pfister, H.P. 2005. Schweizer Wildtierkorridore auf dem Papier, in den Köpfen und in der Landschaft. GAIA 14 (2): 148–151.

Infraconsult AG. 1999. Kosten und Nutzen im Natur- und Landschaftsschutz,

Monetarisierungs- und Beurteilungsmodell für Schutzmassnahmen im Verkehr. Bericht C1 des NFP 41, Bezug: EDMZ, 3000 Bern, Fax 031 992 00 23, EDMZ Bestellnummer 801.614.d

Iuell, B., Bekker, H., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G.L., Hicks, C., Hlavac, V., Keller, J., Le Marie Wandall, B., Rosell Pagès, C., Sangwine, T., Torslov, N. 2003. Wildlife and Traffic – A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. Prepared by COST 341 – Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure.

Jaeger, J., Bertiller, R., Schwick, C. 2007. Landschaftszerschneidung Schweiz: Zerschneidungsanalyse 1885–2002 und Folgerungen für die Verkehrs- und Raumplanung. Kurzfassung. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel. 36 S.

KORA, 2011 Koordinierte Forschungsprojekte zur Erhaltung und zum Management der Raubtiere in der Schweiz, Luchs auf dem Seerücken TG bestätigt, KORA-News, www.kora.ch/news/archiv/20111219.htm

Lyra-Jorge, M.C., Ciocheti, G., Pivello, V.R. & Meirelles, S.T. 2008. Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: camera traps and track plots. *European Journal of Wildlife Research* 54:4, 739–744.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

Oggier, P., Righetti, A. & Bonnard, L. 2001. Zerschneidung von Lebensräumen durch Verkehrsinfrastrukturen COST 341. Schriftenreihe Umwelt Nr.332, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; Bundesamt für Raumentwicklung; Bundesamt für Verkehr; Bundesamt für Strassen. Bern, 102 S.

Reck, H., Thiel-Egenter, C., Huckauf, A., Hauke Hinsch, G. 2009. Wild + Biologische Vielfalt. Pilotstudie ArGe Reck im Auftrag der Stiftung natur+mensch.

Reijnen, R. & Foppen, R. 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. S. 255–274 in Davenport, J. & Davenport, J.L. (Hrsg.), *The ecology of transportation: managing mobility for the environment*. Dordrecht, Springer.

Schulz, B., Reck, H., Huckauf, A., Jacobi, T., Krütgen, J., Müller, K., Nissen, H., Winkler, C. & Böttcher, M. 2012. How to tell target species there is a fauna passage – Practical experiences on the improvement of fauna passages functionality by establishing ecological hinterland connections. In: Swedish Biodiversity Centre (Hrsg): *IENE International Conference, Safeguarding Ecological Functions Across Transport Infrastructure*, Berlin-Potsdam, 51.

Voser, M., Brauchli, N., Righetti, A., Bebié, N. 2005. Standardisierte Wirkungskontrolle an Wildtierpassagen, Handlungsanleitung, BAFU.

Wirthner, S. 2011. The role of wild boar (*Sus scrofa* L.) rooting in forest ecosystems in Switzerland. Diss. ETH Zürich, Nr. 7352, 103 S.

Kontaktadresse

Dr. Stefan M. Suter
 Fachstelle Wildtier- und
 Landschaftsmanagement WILMA
 Institut Umwelt und Natürliche
 Ressourcen IUNR
 Zürcher Hochschule für Angewandte
 Wissenschaften ZHAW
 Grüental Schloss
 CH-8820 Wädenswil
 Tel.: +41 (0)58 934 53 88
 E-Mail: stefan.suter@zhaw.ch

Fotofallen Pièges-photo

Sehen, was sich im Verborgenen abspielt...
 Voir ce qui se passe dans l'obscurité...

- Wildtiermonitoring
- Baustellenüberwachung
- Gebäudeüberwachung
- Grundstücksüberwachung



- *Monitoring de la faune sauvage*
- *Surveillance de chantiers*
- *Surveillance de bâtiments*
- *Surveillance de propriétés*



Monitoring, Beratung & Verkauf von Fotofallen
 Monitoring, conseil & vente de pièges-photo

WLS•CH
 WildLife Solutions

Route de la Gruyère 14 • CH-1700 Fribourg
 Tel 026 422 39 20 • fotofallen@wls.ch • www.wls.ch

Ouverture du Certificate of Advanced Studies CAS en revitalisation de cours d'eau

Jean-Louis Boillat, Philippe Heller, Jean-Marc Ribi, Zsolt Vecsernyés



Figure 1 : Confluence de la Sarine et de la Gérine dans le canton de Fribourg.

Une nouvelle formation continue de l'Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg (EIA-FR)

Élément clé des milieux naturels, le réseau des cours d'eau des régions urbanisées se distingue par une forte artificialisation. Face aux déséquilibres qui en résultent, la politique suisse en matière de protection des eaux vise à leur restauration dans un état aussi naturel que possible. Pour atteindre cet objectif, un renforcement des compétences professionnelles requises est nécessaire. Dans le cadre de la Haute Ecole Supérieure de Suisse Occidentale (HES-SO), l'Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg (EIA-FR) se propose d'y contribuer en organisant une formation continue dans le domaine de la revitalisation de cours d'eau.

Contexte de la revitalisation de cours d'eau

Le réseau naturel des cours d'eau s'est développé à l'échelle géologique du temps (Fig. 1). Sa présence structure notre paysage et fait partie intégrante de l'histoire de l'humanité par les influences à la fois vitales et destructrices qu'elle exerce sur l'environnement. De tous temps, l'homme a essayé de tirer le meilleur parti du cycle de l'eau en intervenant parfois à grande échelle pour maîtriser sa force et sa disponibilité. Que ce soit par rétention, par dérivation, par endiguement ou autres

actions, les générations successives ont fait preuve d'ingéniosité et d'audace pour relever ce défi.

Durant les derniers siècles, les cours d'eau ont ainsi fait l'objet d'interventions diverses. Tantôt destinés à sécuriser le territoire contre les crues, tantôt à exploiter l'énergie hydraulique, les aménagements réalisés ont souvent introduit des perturbations profondes sur l'écosystème. Dans une perspective de remédiation, d'importantes mesures de revitalisation sont aujourd'hui prescrites par la loi fédérale sur la protection des eaux. Leur planification et leur réalisation requièrent des compétences spécifiques, à la hauteur de la complexité et de l'étendue de la tâche.

La maîtrise des différents processus liés à la génération et au cheminement des flux ainsi qu'à leur impact environnemental est actuellement possible grâce aux progrès scientifiques et techniques récents. Les enseignements du passé peuvent aussi être mis à profit pour éviter la répétition d'erreurs avérées. La cohérence et l'équilibre d'un projet de revitalisation ne se révèlent pourtant qu'après plusieurs décennies, imposant un suivi actif pour garantir son réel succès.

Objectifs et contenu de la formation

La problématique de revitalisation des cours d'eau est pluridisciplinaire. Son approche nécessite de réunir les connaissances scientifiques et techniques de plusieurs domaines de compétences, avec pour noyau la biologie et l'hydrodynamique. L'objectif fondamental de la formation proposée est de donner l'occasion aux spécialistes d'une discipline de s'initier et de se perfectionner aux domaines connexes, tout en



Figure 2 : Revitalisation de la Gérine à Marly dans le canton de Fribourg.



Figure 3 : Truites fario juvéniles (Photo K. Steffen)

intégrant les processus indispensables de dialogue et de communication.

Le contenu du cours est subdivisé en 10 thèmes traités sur deux journées chacun, eux-mêmes répartis en trois volets :

1. Connaissances fondamentales :
 - Contexte global de la revitalisation
 - Mécanismes fluviaux
 - Ecologie et modélisation de l'hydrosystème
 - Modélisation hydrologique et hydraulique
2. Projet de revitalisation, gestion de projet et monitoring :
 - Projet de revitalisation de cours d'eau
 - Valorisation des potentiels dans les rivières
 - Gestion de grands projets
 - Monitoring de revitalisation
3. Etudes de cas, travaux pratiques en rivière :

- Hydrométrie et alluvions de la Gérine
- Ecologie de l'hydrosystème de la Singine

Structure et organisation des cours

Sous l'égide du Service de la formation continue de l'Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg (EIA-FR), la formation est organisée par le Conseil de direction du CAS, constitué des quatre auteurs de cet article.

L'enseignement se déroule sur 20 jours répartis de novembre 2012 à mai 2013. Donnés majoritairement en français, les cours ont généralement lieu à Fribourg (EIA-FR). Profitant d'opportunités, certains thèmes sont délocalisés. Ainsi la biologie des poissons (Fig. 3) est traitée à Kastanienbaum, à l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (EAWAG), la gestion de grands projets est donnée en

Valais en lien direct avec la 3^e correction du Rhône et le génie biologique est enseigné à Genève avec une visite des travaux en cours pour la renaturation de l'Aire.

La formation est ouverte aux personnes détentrices d'un Bachelor ou Master EPF, HES ou d'un titre universitaire équivalent dans le domaine d'étude. Elle est créditée de 10 unités ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System). Pour les obtenir, chaque participant-e consent un investissement de 300 heures de travail, dont 120 heures pour l'accomplissement d'un projet personnel en fin de cursus.

Ce projet personnel s'inscrit en application des thématiques du cours. Il est proposé par l'étudiant-e, de sorte qu'il soit valorisable dans son activité professionnelle. Il est destiné à concrétiser quelques étapes significatives de la gestion d'un projet de revitalisation de cours d'eau.

Etudiant-e-s et enseignant-e-s

La proposition de cette formation a reçu un accueil très favorable avec 32 personnes inscrites (Fig. 4). L'effectif en provenance de toute la Suisse occidentale est caractérisé par une pyramide des âges bien établie et une diversité professionnelle qui couvre bien les disciplines du domaine : biologie, environnement, ingénierie. L'auditoire est composé de collaboratrices et collaborateurs des administrations communales, cantonales et fédérales concernées, de bureaux d'études spécialisés ainsi que de repré-



Figure 4 : Les participant-es à l'édition 2012–2013 du CAS en revitalisation de cours d'eau (DBersier.com).

sentant-e-s d'organisations de protection de la nature.

L'enseignement est donné sous forme de conférences, de cours ex cathedra et d'études de cas. Pas moins d'une trentaine de contributions sont apportées par des spécialistes renommés :

Tony Arborino, Régine Bernard, Anne-Laure Besson, Jean-Louis Boillat, Hervé Capra, Olivier Ejderyan, Khalid Essyad, Rémi Estoppey, Roland Fäh, Pierre-André Frossard, Walter Gostner, Stéphane Goyette, Philippe Heller, Daniel Hersberger, Martin Jaeggi, Constance Jaillet, Fred Jordan, Jean-Pierre Jordan, Tobias Meile, Nicolas Mettan, Olivier Overney, Romaine Perraudin, Rudolf Pesch, Armin Peter, Alexandre Repetti, Jean-Marc Ribí, Christian Roulier, Anton Schleiss, Didier Tille, Zsolt Vecsernyés, Alexandre Vogel, Alexandre Wisard.

De plus quatre jours de travaux pratiques en rivière sont organisés au printemps 2013. Ils sont destinés à se familiariser avec les méthodes et techniques d'acquisition de données concernant aussi bien l'écologie que la morphologie du milieu.

Titre délivré et valorisation des travaux

Le « Certificate of Advanced Studies HES-SO en revitalisation de cours d'eau » est un titre officiel décerné par l'Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg, reconnu par la Haute Ecole Spécialisée Occidentale (HES-SO). Il est délivré aux candidat-e-s qui ont réussi les contrôles de connaissances ainsi que le travail personnel.

Cette formation est soutenue par l'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV) et par les associations professionnelles concernées : l'Association Romande pour le Protection des Eaux et de l'Air (ARPEA), l'Association Suisse pour l'Aménagement des Eaux (ASAE), l'Association pour le génie biologique et l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA).

Afin de garder une trace pérenne de cet enseignement, une contribution écrite est demandée à chaque intervenant-e. Les textes seront rassemblés dans un recueil qui comprendra une section

réservée aux travaux personnels des étudiant-e-s. Ce livre sera présenté lors d'une journée de conférences qui se tiendra à l'EIA-FR, sur le thème de la revitalisation de cours d'eau. Durant cette journée, qui se terminera par la remise des certificats, les travaux personnels des étudiant-e-s seront présentés.

Conclusions

S'agissant de la 1^{ère} édition du CAS en revitalisation de cours d'eau, le Conseil de direction s'accordera un délai d'évaluation pour tirer le meilleur profit de cette expérience, en vue de la mise sur pied d'une 2^e édition, prévue à l'automne 2014.

Auteurs :

Dr Jean-Louis Boillat, Expert en aménagements hydrauliques, Etoy

Dr Philippe Heller, e-dric.ch ingénieurs conseil, Le Mont-sur-Lausanne

Dr Jean-Marc Ribí*, Professeur EIA-FR, Fribourg

Dr Zsolt Vecsernyés, Professeur hepia, Genève

*Coordinateur du CAS en revitalisation de cours d'eau, pour adresse : jean-marc.ribi@hefr.ch, Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg, Pérolles 80, 1700 Fribourg, Suisse.

Alles über

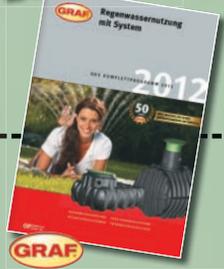
- Regenwassernutzung
- Versickerung
- Rückhaltung





Sickerblöcke

Neuer Katalog bestellen!



GREEN-CARD GARDEN

Green-Card Garden GmbH
 Alte Tannerstr. 22, 8632 Tann
 Tel. 055 251 20 03
 Fax 055 251 20 01
 info@greencard-garden.ch
 www.greencard-garden.ch

Bitte senden Sie mir den neuen, umfangreichen Katalog «Regenwasser-Nutzung mit System»

Name

Adresse

PLZ, Ort

Telefon

GRAF

Coupon bitte an obenstehende Adresse einsenden oder faxen!



Nr.1

Hydrosaat
St. Ursen
Tel. 026 322 45 25
www.hydrosaat.ch

- **Ansaat**
von Strassen- und Bahnböschungen, Felspartien, Skipisten, Kies- und Schotterhalden und nichthumusierten Flächen
- **Dachbegrünungen**
mit Xeroflor®-Sedummatten für Dächer, Böschungen, Garten- und Rasenabschlüsse, Verkehrsinseln, Trottoirs
- **Ecotex®-Erosionsschutz**
mit Geotextilien, natürlich und biologisch abbaubar
- **Ingenieurbioologische Bauweisen**
Stützkonstruktionen zur Stabilisierung von Uferzonen und Böschungen



Mehr als grüne
Böschungen.
Mit Sicherheit!

- Böschungsbegrünung
- Erosionsschutz
- Nasssaat
- Jute- und Kokosgewebe
- Hochlagenbegrünung
- Rohbodenbegrünung
- Wildblumenwiese

Unser Angebot für eine
erfolgreiche Begrünung:

- Objektberatung
- Produkte ab Lager
- Ausführung und Einbau

Begrünungen Hunn

Pilatusstrasse 14, CH-5630 Muri AG
Tel. 056 664 22 25, Fax 056 664 29 25
info@begrueunungen-hunn.ch, www.begrueunungen-hunn.ch

Landschaftsbeobachtung Schweiz: Von der Forschung zur Anwendung

Die WSL war in den letzten Jahren massgeblich am Aufbau der Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES) des BAFU beteiligt. Nach der ersten Programmphase ist es Zeit, die Erkenntnisse einem breiten Publikum zugänglich zu machen und den Nutzen des Landschaftsmonitorings für die Praxis aufzuzeigen.

Die Schweiz hat auf kleinstem Raum eine äusserst vielfältige Landschaft. Diese ist ein wichtiges Kapital für die Identität, den Tourismus, die Alltagserholung, aber auch für den Schutz der Biodiversität. Die Multifunktionalität der Landschaft zu erhalten und deren Qualität zu erhöhen, sind deshalb erklärte Ziele der Gemeinden und Kantone sowie des Bundes. Für eine nachhaltige Entwicklung der Landschaft ist es notwendig, die Landschaft in kürzeren oder längeren Zeitabschnitten zu beobachten und daraus Schlüsse für die Landschaftspolitik zu ziehen. Dies ist das erklärte Ziel des Programms «Landschaftsbeobachtung Schweiz» (LABES) des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Es misst die Landschaftsentwicklung mittels periodisch erhobener Indikatoren, die sowohl die «physische Landschaft» als auch die «symbolische Landschaft» umfassen. Indem die Landschaftsberichterstattung um den Aspekt der Landschaftswahrnehmung erweitert und vervollständigt wird, betritt das Programm im weltweiten Vergleich Neuland. Für diesen Innovationsschritt mussten Indikatoren entwickelt, Daten aufbereitet, modelliert oder neu erhoben werden. Die vorliegende Tagung zeigt Beiträge der Forschung zur Landschaftsbeobachtung, diskutiert die Bedingungen für die Anwendung in der Praxis und präsentiert Indikatoren zur Entwicklung der «physischen Landschaft» und der «symbolischen Landschaft».

Datum: 27. Juni 2013; **Ort:** WSL Birmensdorf; **Tagungsleiter:** Felix Kienast, Zentrum Landschaft WSL; **Zielpublikum:** Die Tagung richtet sich an Fachleute aus der Praxis und Forschung; **Anmeldung und weitere Informationen:** E-Mail: Sibylle.Hauser@wsl.ch, Internet: www.wsl.ch/landschaft.

Lehrgang Schwimmteichbauer

Schwimmteiche sind beliebt. Wir machen Sie zum fragten Schwimmteichbauer!

Wie ein Schwimmteich gebaut wird, damit er dauerhaft betriebsstabil ist, lernen die TeilnehmerInnen in Theorie und Praxis.

Start: 31. Oktober 2013; **Dauer:** bis Februar 2015 (35 Präsenztage); **Kosten:** CHF 9500.– / für Mitglieder SVBP: CHF 6500.–; **Anmeldeschluss:** 27. September 2013; **Anmeldung:** Tel. 058 934 59 69, weiterbildung.lsfm@zhaw.ch; Weiterbildungssekretariat Grüental, Postfach, 8820 Wädenswil; **Zielpublikum:** gelernte GärtnerInnen im Garten- und Landschaftsbau oder abgeschlossene Fachhochschule/Studium – Praxis im Schwimmteichbau erwünscht. Oder Berufspraxis von 4 Jahren im GALA-Bau.

Veranstalter: Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften Life Sciences und Facility Management in Wädenswil (CH).

Infos: <http://www.lsfm.zhaw.ch/nc/de/science/weiterbildung/kurse/kursdetails.html?i=N686970&gu=0>

Symposium Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000»

Das Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000» ist eines der ersten Hochwasserschutzprojekte in der Schweiz, das nach dem neuen Bundesgesetz über den Wasserbau rasch und erfolgreich umgesetzt worden ist – unter Berücksichtigung der sozialen, ökologischen, ökonomischen, politischen und technischen Aspekte. Die derzeit längste Wasserbaustelle der Schweiz wird nach fünf Jahren Bauzeit abgeschlossen sein. Die Kosten belaufen sich auf 120 Mio. Franken.

Am 6./7. Juni 2013 veranstaltet das Linthwerk zu diesem Thema ein Symposium an der HSR Hochschule für Technik Rapperswil. Referieren werden die am Projekt beteiligten Fachleute aus allen Bereichen. Zeitgleich erscheint eine umfassende Fachpublikation zum Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000».

Anmeldung zum Symposium «Projekt Hochwasserschutz Linth 2000»: www.linthwerk-symposium.ch



Hänggelgiessen: Flächige Auen und Rietgebiete können sich jetzt entwickeln – die Flussaufweitung wird modelliert, es entsteht eine neue Landschaft (Foto: © Markus Jud).

Kleine Stillgewässer – grosse Wirkung

Petits plans d'eau – grand effet «Wasserland Schweiz» wirbt der Schweizer Tourismus. Grosse Seen, imposante Wasserfälle, mystische Bergseen. Im Wasserschloss Schweiz entspringen mit Rhein und Inn wichtige Flüsse Europas. Und hier liegen auch sechs Prozent der Süsswasservorräte der Alten Welt.

Gleichzeitig zeigen die Roten Listen des Bundes, dass die ans Wasser gebundenen Tier- und Pflanzenarten stärker gefährdet sind als die terrestrischen. Die Amphibien gehören zu den am stärksten bedrohten Tiergruppen der Schweiz. Da kann doch etwas nicht stimmen!

« La Suisse, pays d'eau » promeut Suisse Tourisme. De grands lacs, des cascades majestueuses, des plans d'eau de montagne mystiques. Le château d'eau qu'est la Suisse est traversé par le Rhin et l'Inn, deux des fleuves les plus importants d'Europe. C'est là aussi que sont contenus six pour cent de l'approvisionnement en eau douce du continent. Parallèlement, la Liste rouge de la Confédération montre que les espèces animales et végétales des milieux aquatiques sont plus en danger que la faune et la flore terrestres. Quant aux amphibiens, ils figurent parmi les groupes d'animaux les plus menacés en Suisse. Ça fait deux !

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden in der Schweiz grossflä-

chig Meliorationen durchgeführt. Meliorationen bedeuteten damals vor allem Hochwasserschutz, die Bewässerung, Trockenlegungen und Gewässerkorrekturen zur Sicherung von Siedlungen sowie zur Gewinnung und Verbesserung von Kulturland. Ein weiteres Argument für die Trockenlegung von Überschwemmungsgebieten war damals auch die Bekämpfung der sich ausbreitenden Versumpfung und der damit einhergehenden Malaria. Später kamen zu Neulandgewinnung und Entwässerung die Neuordnung der Parzellen sowie die Versorgung der ländlichen Räume hinzu. In dieser Zeit wurden auch wegweisende Grossprojekte wie der Kanderdurchstich, die Ableitung der Linth in den Walensee, der Bau des Linthkanals und die erste Juragewässerkorrektur realisiert.

Diese wie auch viele kleine Projekte haben das Gesicht der Schweiz verändert. Die Gewässer haben durch Begräbigungen, Uferverbauungen, künstliche Stufen und Eindolungen oder durch Staudämme zur Energiegewinnung an Wert verloren. Ein knappes Viertel des Gewässernetzes ist heute durch bauliche Massnahmen stark verändert. Stark beeinträchtigt sind vor allem Gewässer in intensiv genutzten, tieferen Lagen. Doch nicht nur die Fliessgewässer, sondern auch die stehenden Gewässer sind im Zuge der Veränderungen vor allem infolge der Entwässerungen verloren gegangen. In den ehemals überschwemmten Gebieten entlang der Flüsse oder an Seeufnern sind kleine Tümpel und Pfützen verschwunden. Durch Grundwasserabsenkungen sind weitere solche stehende Gewässer endgültig ausgetrocknet. Somit ist ein wichtiger Lebensraum in der Schweiz unmerklich mehr und mehr verloren gegangen.

Der Verlust der nassen und feuchten Lebensräume hat Folgen, denn rund vierzig Prozent unserer Arten sind an Gewässer gebunden. Besonders betroffen sind jene Arten, die für die Fortpflanzung auf temporäre Kleingewässer angewiesen sind. Die Frühlingsweiher füllen sich mit dem Anstieg des Grundwasserpegels durch die Frühjahrsniederschläge und die Schneeschmelze

mit Wasser und trocknen im Verlauf des Sommers oder Herbstes wieder aus. Dadurch können Fressfeinde der Amphibienlarven wie die grossen, mehrjährigen Libellenlarven oder grosse Fischbestände in diesem Gewässertyp natürlicherweise gar nicht aufkommen. Andere Tümpel und Weiher entstehen in Senken, wenn herbstliche und winterliche Niederschläge den Grundwasserstand ansteigen liessen, und bleiben dann bis in den Spätsommer bestehen.

Für die Amphibien wurden Massnahmen ergriffen. 2001 ist das Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (IANB) in Kraft getreten. Es listet rund 900 Feuchtgebiete auf, welche die Populationsschwerpunkte und Ausbreitungszentren der Amphibien bilden. Das neue Gewässerschutzgesetz verlangt, dass entlang der Gewässer ein Gewässerraum ausgeschieden werden muss, um unter anderem die natürliche Funktion der Gewässer zu erhalten. Zusätzlich verpflichtet es die Kantone zur strategischen Planung und konsequenten Umsetzung von Revitalisierungen. Davon sind nicht nur Fliessgewässer, sondern auch stehende Gewässer betroffen. Doch leider haben die Massnahmen noch nicht gegriffen und den Amphibien und anderen aquatischen Arten geht es tendenziell schlechter.

Nichtsdestoweniger laufen Bestrebungen, der Entwicklung endlich die Wende zu geben. Die Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz karch hat das Projekt «1001 neue Weiher» lanciert. Sie will durch die Neuschaffung von mindestens tausend temporären Kleingewässern in zehn Jahren dem negativen Trend entgegenwirken. Die Neuschaffung ist eine erste unterstützende Sofortmassnahme, damit kurzfristig der Erhalt der Populationen sichergestellt werden kann. Um zusätzlich das Überleben der Amphibien und weiterer aquatischer Arten langfristig zu sichern, braucht es einen neuen Umgang mit vernässten Stellen und Grundwasseraufstössen. Quellen: BAFU, historisches Lexikon der Schweiz, karch

Seminar «Kleine Stillgewässer – grosse Wirkung»

Datum: 12. Juni 2013; Ort: Solothurn; Anmeldung und Informationen: www.sanu.ch/angebote.

Séminaire « Petits plans d'eau – grand effet »

Date : 19 juin 2013 ; lieu : Champ-Pittet ; Inscriptions et renseignements : www.sanu.ch/offre.

sanu future learning ag
Christine Gubser



Abb. 1: Abblasstümpel Unterstammheim (Foto: Mario Lippuner).



Abb. 2: Kreuzkröte, Bufo calamita (Foto: Andreas Meyer).

Weitere Veranstaltungshinweise unter www.ingenieurbiologie.ch.

Editorial	2
Vereinsmitteilung	
Neues Mitglied im Redaktionsausschuss	4
Fachbeiträge	
Faunistische Einflüsse auf ingenieurbio- logische Massnahmen aus der Sicht des Gewässerunterhalts	5
Der Biber – Landschaftsarchitekt ohne Auftrag	9
Stadtfüchse – ein Wildtier erobert den Siedlungsraum	15
Wildtierpassagen: Bauwerke für vernetzte Lebensräume	20
Ouverture du Certificate of Advanced Studies CAS en revitalisation de cours d'eau	26
Veranstaltungen	30



**Verein für Ingenieurbio-
Association pour le génie
biologique**

ZHAW
Zürcher Hochschule für
Angewandte Wissenschaften
Sekretariat, Andrea Grimmer
Grüntal, Postfach 335, CH-8820 Wädenswil
Tel. +41 58 934 55 31



**Europäische Föderation für Ingenieurbio-
Federazione Europea per l'Ingegneria Naturalistica
European Federation for Soil Bioengineering
Federation Europeenne pour le Genie Biologique
Federacion Europea de Ingenieria del Paisaje**

Rolf Studer
Direction de l'aménagement, de l'environnement et des
constructions
Protection de la nature et paysage
Rue des Chanoines 17, Case postale, CH-1701 Fribourg
Tél. +41 (0)26 305 51 87, Fax +41 (0)26 305 36 09
E-mail : studerr@fr.ch

Inserate

Inseratentarif für Mitteilungsblatt / Tarif d'insertion dans le bulletin

Der vorliegende Tarif ist gültig für eine Ausgabennummer.

Le présent tarif comprend l'insertion pour une parution.

1 Seite	Fr. 750.–	2/3 Seite	Fr. 550.–	1/2 Seite	Fr. 400.–
1/3 Seite	Fr. 300.–	1/4 Seite	Fr. 250.–	1/8 Seite	Fr. 150.–
Separate Werbebeilage beim Versand:		1 A4-Seite	Fr. 1000.–		
		jede weitere A4-Seite	Fr. 300.–		

Inseratenannahme: Roland Scheibli, Gossweiler Ingenieure AG, Neuhofstrasse 34, Postfach, 8600 Dübendorf 1, Tel.: +41 44 802 77 11, Fax: +41 44 802 77 01, E-Mail: rs@gossweiler.com

Link auf der Internetseite des Vereins / Liaison internet sur la page web de l'association: Fr. 750.– pro Jahr / par an

Oder bei Inseraten im Mitteilungsblatt im Wert von mindestens Fr. 750.– pro Jahr

Contre publication d'encarts publicitaires dans le journal Génie Biologique pour Fr. 750.– par an au moins

Redaktionsschluss / Délai rédactionnel

Heft:	Redaktionsschluss:	Thema:	Erscheint:	Redaktion:
Nr. 2/2013	15. Juni 2013	Ingenieurbio- logie aus Unternehmenssicht	August 2013	Roland Scheibli
Nr. 3/2013	15. August 2013	Hang- und Böschungssicherung	Oktober 2013	Monika Stampfer
Nr. 4/2013	15. Oktober 2013	Revitalisierung von Kleingewässern	Dezember 2013	Röbi Bänziger

Fachbeiträge sind gemäss den redaktionellen Richtlinien zu verfassen und bis zum Redaktionsschluss an Roland Scheibli, Gossweiler Ingenieure AG, Neuhofstrasse 34, Postfach, 8600 Dübendorf 1, Tel.: + 41 44 802 77 11, Fax: +41 44 802 77 00, E-Mail: rs@gossweiler.com, einzureichen.