

Ber. nat.-med. Ver. Salzburg	Band 15	S. 27-48	Salzburg 2008
------------------------------	---------	----------	---------------

DIE BEWERTUNG DER SALZBURGER SALZACHAUEN (SALZBURG, ÖSTERREICH) ALS LEBENSRAUM FÜR DEN BIBER (*Castor fiber L.*)

ALEXANDER MARINGER, KARIN WIDERIN UND LEOPOLD SLOTTA-BACHMAYR

EVALUATION OF THE SALZACHAUEN (SALZBURG, AUSTRIA) AS HABITAT FOR BEAVERS (*Castor fiber L.*)

Zusammenfassung:

Der Verbreitungsschwerpunkt des Bibers im Bundesland Salzburg liegt in den Salzachauen, nördlich der Stadt Salzburg. Im Frühjahr 2004 wurde hier die Eignung des Biberlebensraumes erhoben. Dazu wurden die wichtigsten Lebensraumrequisiten – Uferstruktur, Verteilung von Winter- und Sommernahrung, Deckung und Störung – in einem 20m breiten Uferstreifens kartiert.

Wie das berechnete Modell zeigt, sind 91% des kartierten Lebensraums „sehr gut geeignet“ oder „gut geeignet“. Diese Flächen sind optimal für die Besiedlung durch den Biber. Auch weniger geeignete Lebensräume können vom Biber erschlossen werden., allerdings nur wenn die Populationsdichte hoch genug ist. Zum Kartierungszeitpunkt wurden 8 Reviere festgestellt. Hochrechnungen aufgrund der Lebensraumeignung gehen von maximal 10 bis 13 Familienrevieren aus. Der Biber scheint durch menschliche Störung in den Salzachauen nicht beeinflusst zu werden. Die hohen Wildschweindichten tragen zwar zu einer deutlichen Beeinflussung der Vegetation bei, scheinen aber die Habitatwahl des Bibers ebenfalls nicht zu beeinflussen. Die Reviergröße variiert zwischen 0,8 km und 3,1 km Uferlänge. Das entspricht einer Dichte von 0,17 Reviere pro km. Im Vergleich zu anderen Untersuchungen in ähnlichen Lebensräumen entsprechen Reviergröße und Dichte den Literaturdaten. Es gibt keine Zusammenhang zwischen der Reviergröße und der Lebensraumeignung. Es scheint, dass die Salzachauen optimale Lebensräume für den Biber bieten und ein Grossteil des verfügbaren Habitats bereits besiedelt ist.

Schlüsselwörter: Biber, Habitatbewertung, Habitatmodel, Management, Salzburg, Verbreitung

Abstract:

The main distribution of beavers in the federal province of Salzburg, Austria, is situated in the Salzachauen north of the city of Salzburg. In spring 2004 habitat suitability was evaluated in a survey of this riparian forest. The main habitat variables - bank structure, distribution of summer and winter diet, cover and disturbance - were mapped from a distance of 20 m of the water's edge.

91 % of the habitat was found to be "well suitable" or "very well suitable" for beavers, as shown by the computed habitat model, i.e. ideal for beaver colonisation. Occupation of less suitable habitats can be expected, however only if population density increases accordingly. Eight territories were counted at the time, and calculations suggest 10 to 13 family territories. Beavers respond non-sensitive to anthropogenic disturbance in the investigated area. High wild boar densities do affect the vegetation, but do not seem to interfere with beaver's habitat selection. The size of the home range varies from 0.8 km to 3.1 km river length. Density is approximately 0.17 territories per km. Compared to other populations mentioned in similar studies home range size and density were found similar. No correlation between habitat suitability and home range size was, however, found. The studied area perfectly suits beaver's needs and accordingly most parts of suitable riparian forest habitats have been colonized to date.

Keywords: beaver, habitat evaluation, habitat model, management, Salzburg, distribution

1. Einleitung

Mitte des 19. Jahrhunderts war der Biber bis auf kleine, isolierte Vorkommen in ganz Europa ausgerottet (MÜLLER et al. 1994, SIEBER 2003). In Österreich wurde der letzte Biber 1869 in der Antheringer Au erlegt (KOLLAR & SEITER 1990, SIEBER 2003). Schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts versuchte man wieder Biber anzusiedeln und zwischen 1976 und 1990 wurden in Österreich Biber in einigen der verbliebenen Auegebiete freigesetzt (KOLLAR & SEITER 1990, SIEBER 2003). 1983 wurde vom Österreichischen Naturschutzbund in der Weitwörther Au an der Salzach ein Biberpaar angesiedelt (SLOTTA-BACHMAYR & AUGUSTIN 2003).

In Salzburg konnte der Biber 2002 an 15 verschiedenen Stellen, mit einem Schwerpunkt in den Auegebieten nördlich der Stadt Salzburg, nachgewiesen werden (SLOTTA-BACHMAYR & AUGUSTIN 2003). Diese Gebiete an der Salzach wurden schon von WINDING (1976) als primäre Biberbiotope bezeichnet und seit der Ansiedlung war hier eine ständig wachsende Biberpopulation zu verzeichnen. Die gut etablierte bayerische Innpopulation steht in Kontakt mit den Vorkommen auf österreichischer Seite. Von Salzach und Inn ausgehend haben sich die Biber auch Donau abwärts verbreitet und der Zusammenschluss mit der ostösterreichischen Population ist bereits erfolgt (SIEBER 2003). Die Salzachauen nördlich der Stadt

Salzburg stellen derzeit des Hauptverbreitungsgebiet des Bibers im Bundesland dar (SLOTTA-BACHMAYR & AUGUSTIN 2003).

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist eine Beschreibung der Eignung der Salzachauen als Lebensraum für den Biber. Dazu wurden folgende Fragen bearbeitet.

- Sind die Gewässer und die Uferstreifen für eine Besiedlung durch den Biber geeignet?
- Wie weit beeinflussen Störungen den Biber in seiner Verbreitung?
- Wie groß ist die Tragfähigkeit des Lebensraums für den Biber?

Durch die Beantwortung dieser Fragen wird dargestellt, ob die Biberpopulation in den Salzachauen bereits ihr Maximum erreicht hat, oder ob noch Entwicklungspotential besteht.

2. Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst den 10 km² großen, geschlossenen Auwaldbereich auf der rechten Salzachseite (Abb. 1) im Bundesland Salzburg zwischen Siggerwiesen (420 m ü. A.) und Oberndorf (401 m ü.A.). Der Auwald ist in diesem Bereich zwischen 0,2 und 1,3 km breit und wird von einer Vielzahl von Forststraßen durchzogen. 50 % des untersuchten Gebietes liegen im Bereich des seit 1997 bestehenden Natura 2000 – Gebietes „Salzachauen“. Dieses zählt hinsichtlich seiner Größe und Lage zu den bedeutendsten Auegebieten Österreichs. Teile des Untersuchungsgebietes wurden 2001 nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie als „Proposed Site of Community Interest“ (pSCI) nominiert.

Die Salzach pendelte ursprünglich, in Arme aufgespaltet, in einem sehr breiten Becken. Ab 1820 begann man mit der Regulierung, die, in mehreren Bauschritten, eine starke Einengung und Vertiefung des Flussbettes zur Folge hatte. 1909 wurde das stark begradigte, technisierte Flussbett mit einer Breite von 114 m in seiner heutigen Form fertig gestellt (WEINMEISTER 1981).

Die Eingriffe in das Abflussregime der Salzach führen aber zu den bedeutendsten Gefährdungen des Auwaldes (WEINMEISTER 1981). Durch das Absinken des Grundwasserspiegels und dem Errichten von Hochwasserdämmen wurde das Auegebiet von den regelmäßigen Überschwemmungen durch die Salzach abgeschnitten. Heute treten Überschwemmungen nur mehr durch eingestaute kleinere Flüsse und Bäche (Achartinger Bach, Reitbach, Oichtenbach) auf. Der Auboden entspricht einem vergleyten Sand oder lehmigen Schluff, der in den Seitenbächen tonige Anteile aufweist. Die Sedimente der Salzach enthalten neben Karbonaten auch silikatische Anteile und Schiefer (WEINMEISTER 1981, WEISS1981).

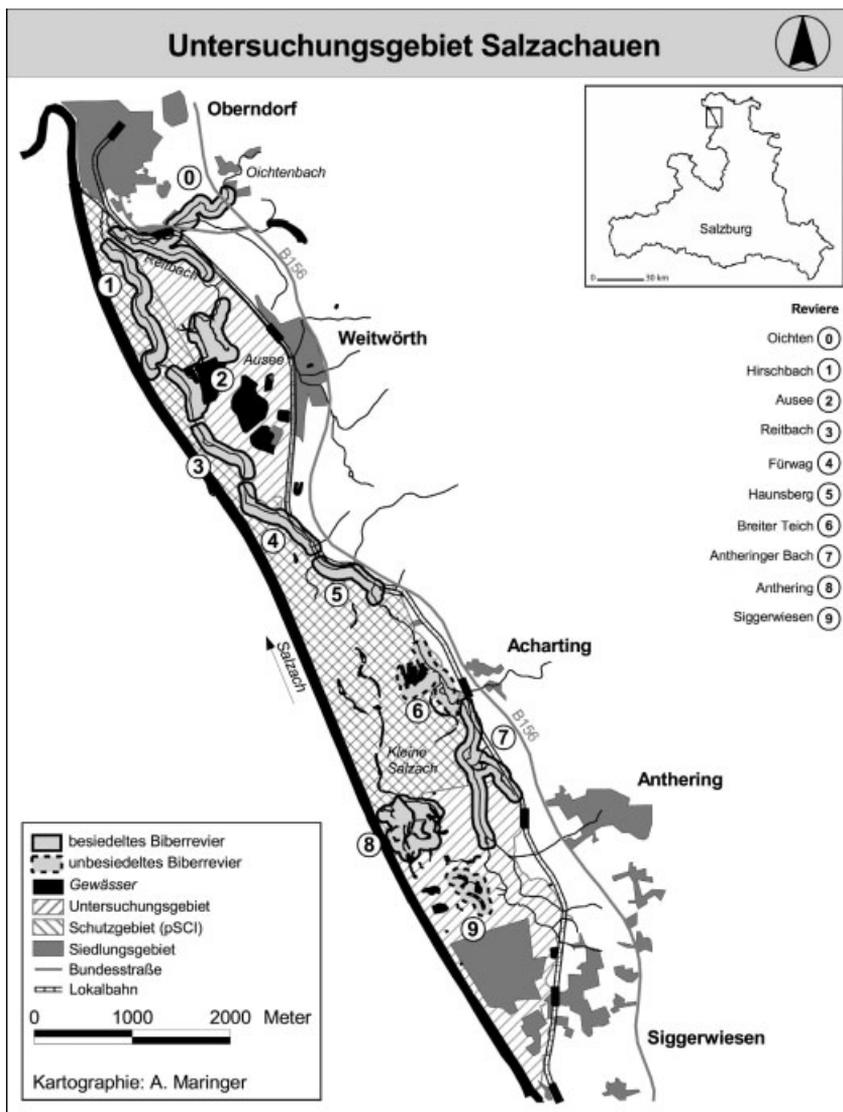


Abbildung 1: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes, Lage der Gewässer und des Schutzgebietes. Das Untersuchungsgebiet umfasst den Bereich zwischen Siggerwiesen und Oberndorf westlich der Lokalbahn. pSCI: proposed site of community interest, Schutzgebiet nach der FFH-Richtlinie, nominiert 2001. Kleines Bild: Lage des Untersuchungsgebietes im Bundesland Salzburg.

An der Salzach sind von den flusstypischen, naturnahen Uferbiotopen nur mehr einige Schotterbänke und unverbaute Altarm-, Fluss- und Bachmündungen feststellbar (LAZOWSKI 1997). Die Weidenauen kommen infolge der Flussregulierung fast nicht mehr vor. Es kommt nur mehr zur Ausbildung schmaler Weidenufersäume. Als bedeutendste Waldgesellschaft kann die Grauerlenau (*Alnetum incanae*) gelten. An trockeneren Standorten geht diese in die Harte Au mit Ahorn-Eschen-Wäldern (*Aceri-Fraxinetum*) und weiter in Eichen-Ulmen-Wälder (*Quercu-Ulmetum*) über. Teile der Auen wurden durch Aufforstungen von Fichten (*Picea abies*), Hybridpappeln (*Populus x canadensis*) und Grauerlen, mit denen eine kurzumtriebige Niederwaldwirtschaft betrieben wird, ersetzt. Eichenalleen (*Quercus robur*) wurden hauptsächlich zur Mast des Schwarzwildes (*Sus scrofa*) angelegt (NOWOTNY 2000).

Das untersuchte Gewässernetz hat eine Gesamtlänge von 45,2 km. Davon sind 61 % (27,4 km) Stillgewässer und 3 % (1,5 km) wenigstens zeitweise trocken. 23 % (10,5 km) entfallen auf die österreichische Seite des Salzachufers mit ihrer harten Verbauung.

Die Fließgewässer sind zum Großteil reguliert. Der Achartinger Bach, Antheringerbach, Bruckbach und Frauenbach wurden von NOWOTNY (2000) als naturferne Gewässer eingestuft. Zwischen 1989 und 1993 wurde der Oichtenbach im Auftrag der Landesregierung rückgebaut. Die größeren Stillgewässer des Kartierungsgebietes sind fast ausschließlich sekundär auf Grund von Schotterabbau entstanden (NOWOTNY 2000). Auch die Kleine Salzach, ein ehemaliger Altarm, der zu den Stillgewässern gezählt werden kann, wurde infolge von Baggerungen stark verändert.

Die Auwälder werden neben Forstwirtschaft und Jagd auch zur Freizeitgestaltung genutzt. Im Bereich Weitwörth befindet sich an einem ehemaligen Schotterteich eine Schrebergartensiedlung. Fischereiliche Nutzung ist ebenfalls an einigen Stillgewässern gegeben.

2.2 Erfassung des Biberlebensraumes

Die Kartierung zur Beurteilung der Lebensraumqualität erfolgte durch zwei Geländebegehungen zwischen Anfang Mai und Ende Juni 2004. Dazu wurden alle Zu- und Nebenflüsse und die Altarme der Salzach, einschließlich des Hauptflusses untersucht. Auf Orthofotos 1:5000 (2002/2003, Salzburg AG) wurden die unten angeführten Parameter eingetragen und anschließend in einem geografischen Informationssystem (ArcView 3.1) digital erfasst.

Entlang aller Gewässer wurde beidseitig ein 20 m breiter Streifen kartiert. Die Definition der Parameter orientiert sich in erster Linie an ROSENAU (2003) und HEIDECHE (1989). Zur Feststellung der Eignung wurden homogene Flächen wie folgt abgegrenzt.

Winternahrung

- fehlt - 0
- einzeln - etwa 10m Abstand zwischen den Stämmen - 1
- lückig, Kronenschluss < 50 % - 2
- geschlossen, Kronenschluss > 50 % - 3.

Sommernahrung

- fehlt - 0
- einzeln - etwa 10m Abstand zwischen den Pflanzen - 1
- lückig, Deckung < 50 % - 2
- geschlossen, Deckung > 50 % - 3.

Aquatische Sommernahrung in Form von See- oder Teichrosen sowie Röhricht wurden im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt und daher auch nicht bewertet.

Uferstruktur

- verbaut, keine Ausstiegsmöglichkeit - 0
- verbaut, mit Ausstiegsmöglichkeit - 1
- nicht verbaut, flach - 2
- nicht verbaut, abwechslungsreich strukturiert - 3

Deckung

Als Sichtschutz für den Biber wurde die Gesamtdeckung der Vegetation in einer geschätzten Höhe bis zu einem Meter definiert.

- fehlt - 0
- einzelne Stauden und Gehölze - 1
- lückig, Deckung < 50 % - 2
- geschlossen, Deckung > 50 % - 3

Störung

Natürliche und anthropogene Störungen in Flussnähe wurden erfasst. Es wurde die Ursache der Störung erhoben und die Störungsintensität geschätzt.

- kontinuierlich genutzte Bereiche wie Straßen, Wege - 0
- keine ständige Störung - 1
- ungestört - 2

Die Gewässerstrecke errechnet sich aus der kartierten Länge eines Fließgewässers. Bei Stillgewässern wird die halbe Uferlänge als Gewässerstrecke bezeichnet. Unter Uferlänge wird der Umfang der Gewässerpolygone verstanden. Bei gewichteten Flächen wird die Fläche eines Polygons mit dessen Habitategnungswert (siehe Kap. 2.3) multipliziert.

2.3 Habitatmodell

Im Habitatmodell wurden die erhobenen Habitatfaktoren miteinander kombiniert, um geeignete Lebensräume für den Biber im Untersuchungsgebiet anzuzeigen. ROSENAU (2003) hat in Anlehnung an HEIDECKE (1989) ein Bewertungsschema für die Berliner Havel entworfen. Dieses Modell wurde an die Gegebenheiten in den Salzachauen angepasst. Bei der systematischen Modellanalyse wurden die Parameter terrestrische Winternahrung (WN_{terr}), terrestrische Sommernahrung (SN_{terr}), Uferstruktur (Ufer), Deckung und Störung mit unterschiedlicher Gewichtung schrittweise in das Modell aufgenommen.

- Modell 1: $HEW = WN_{terr} + SN_{terr}$
- Modell 2: $HEW = 2x WN_{terr} + SN_{terr}$
- Modell 3: $HEW = 2x WN_{terr} + SN_{terr} + Ufer$
- Modell 4: $HEW = 2x WN_{terr} + SN_{terr} + Ufer + Deckung$
- Modell 5: $HEW = 2x WN_{terr} + SN_{terr} + Ufer + 2x Deckung$
- Modell 6: $HEW = 2x WN_{terr} + SN_{terr} + Ufer + Deckung + Störung$

Die Summe der einzelnen Parameter ergibt den Habitateignungswert (HEW). Der HEW ist ganzzahlig, immer positiv und drückt mit steigender Zahl eine günstige Habitateignung für den Biber aus.

Die einzelnen Eignungsklassen werden wie folgt definiert. Die erste Klasse wird durch $HEW = 0$ („ungeeignet“) gebildet. Alle weiteren Klassen werden durch drei gleiche Intervalle zwischen $HEW = 1$ und dem Maximalwert gebildet. Mit steigendem HEW wurden die Klassen „wenig geeignet“, „gut geeignet“ und „sehr gut geeignet“ zugewiesen.

Zur statistischen Analyse wurde das Statistikpaket SPSS 11.0.1 verwendet.

2.4 Spurenkartierung

Die Kartierung der Biberspuren wurde nach den Vorgaben von SCHWAB und SCHMIDBAUER (2001) bis zu einer Entfernung von 20 m vom Gewässer durchgeführt. Auf einem Orthofoto wurden Baue und Burgen, Röhren, Einbrüche, Biberdämme, Ausstiege, Rutschen, Wechsel, Fraßspuren und Fraßplätze, Nahrungsflöße, Trittsiegel, Reviermarkierungen und Direktbeobachtungen eingezeichnet. Gefällte und benagte Bäume wurden jeweils in ihrer Anzahl (1 - 5 Stämme, 6 - 20 Stämme, >20 Stämme) und in Stammdurchmesserklassen (< 5 cm, 5 - 20 cm, > 20 cm) erfasst. Für alle Spuren wurde das Alter (frisch - 2004, alt - 2002 / 2003, sehr alt - älter als 2002) geschätzt. Alle Spuren wurden danach für die Revierabgrenzung herangezogen. Die Ergebnisse werden detailliert in WIDERIN et al. (2005) dargestellt. Mit Hilfe der so erfassten Spuren wurde das Habitatmodell überprüft.

3. Ergebnisse

Auf einer Fläche von mehr als 156 ha wurde im gesamten Untersuchungsgebiet entlang der Gewässer im Salzburger Anteil der Salzachauen der HEW bestimmt. Die Eignung des Gebietes ist für den Biber generell gut. Das Gewässernetz und zusammenhängende Waldgebiete schaffen einen idealen Lebensraum. Das Nahrungsangebot ist vielfältig und auch im Winter, in Form von Gehölzen, vorhanden.

Fehlende oder reduzierte Winternahrung (WN_{terr}) entsteht in Abschnitten mit Aufforstung durch auffremde Gehölze wie Fichte oder Eiche, durch Mähwiesen, Ruderalflächen und in Beständen mit Esche (*Fraxinus excelsior*) als dominante Baumart. Der Anteil an krautigen Pflanzen (SN_{terr}) ist in allen Gebieten zur untersuchten Jahreszeit sehr hoch. Dieser wurde nur im Bereich Antheringer Au und Achartinger Au an manchen Stellen durch eine hohe Dichte an Wildschweinen, die den Boden durchwühlen, beeinflusst. Gehölzfreie Ufervegetation wurde durch Schilf (*Phragmites australis*), Brennnessel (*Urtica dioica*) und Pestwurz (*Petasites hybridus*) dominiert. Die Deckung ist in Bereichen mit ausreichendem natürlichem Bewuchs hoch. Reduzierte oder fehlende Deckung kommt auf gemähten Flächen vor. Dichte Baumbestände (z.B. Fichtenforste) mit fehlender Krautschicht führen ebenfalls zu weniger Deckung im Unterwuchs.

Der Auwald wird täglich von vielen Menschen für die Freizeitgestaltung benutzt. Mehrere breite Schotterstraßen verbinden den Salzachradweg mit den umliegenden Siedlungen. Störungen durch Wege und Straßen wurden nur punktuell verzeichnet, da diese in keinem Teil des Untersuchungsgebietes gewässerbegleitend auftreten.

Abbildung 3 zeigt die Flächenanteile der Eignungsklassen im gesamten Untersuchungsgebiet, in potentiell geeigneten Biberlebensräumen und in den kartierten Biberrevieren.

3.1 Vergleich zwischen festgestellten Spuren und Habitateignung

Von 389 kartierten Biber Spuren wurden 73 Spuren im Wasser verzeichnet, 7 befanden sich außerhalb des 20 m Uferstreifens. 309 Fundstellen konnten für die Evaluierung der Modelle herangezogen werden.

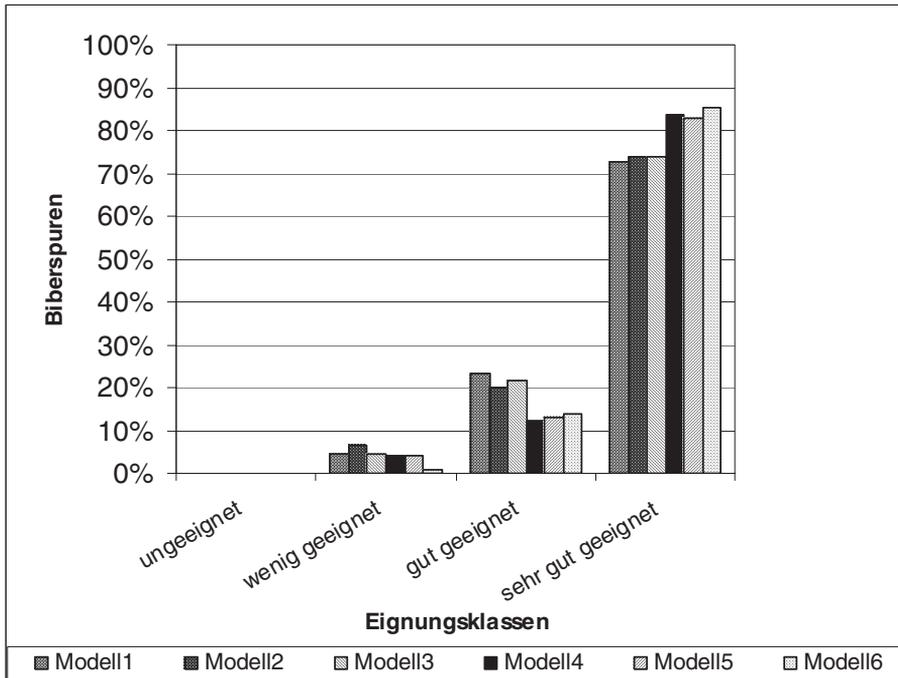


Abb. 2: Anzahl der Spuren in den Habitateignungswertklassen (HEW-Klassen) „ungeeignet“, „wenig geeignet“, „gut geeignet“ und „sehr gut geeignet“ getrennt nach den verschiedenen Modellen (siehe Kap. 2.3).

Durch die Integration der Parameter Winternahrung (WN_{terr}), Sommernahrung (SN_{terr}) und Ufer in den Modellen 1 - 3 wurden jene Parameter in das Modell aufgenommen, die auch aus der Literatur (HEIDECKE 1989, SCHWAB 2001) als wesentliche Habitatfaktoren bekannt waren. Eine doppelte Gewichtung von WN_{terr} trägt der Bedeutung dieses Faktors Rechnung. Bis zu diesem Schritt liegen 72 % (Modell 1) bzw. 74 % (Modell 2, 3) der Biberspuren in der Klasse „sehr gut“. Durch Aufnahme des Parameters Deckung steigt der Anteil auf 83 % (Modell 4). Deckung korreliert allerdings mit SN_{terr} ($r = 0,99$; Pearson) und scheint nur lokal Unterschiede aufzuweisen. Damit werden ähnliche Werte wie bei einer doppelten Gewichtung von SN_{terr} erreicht. Eine stärkere Gewichtung der Deckung, wie in Modell 5, führt zu keiner Erhöhung der Anzahl von Biberspuren in der Klasse „sehr gut“. Die Werte werden dadurch sogar wieder leicht rückläufig (Abb. 2).

Wenn die Eignungsklassen der Modelle die Habitatnutzung des Bibers adäquat wiedergeben, sollte die Nutzung der Habitate von der Klasse „ungeeignet“ bis zur Klasse „sehr gut“ zunehmen. Um das zu zeigen wurde eine Spearman'sche Rang-

Korrelation zwischen dem HEW und den Biberspuren berechnet (STORCH 2002). Alle Modelle zeigen einen signifikanten Zusammenhang zwischen Eignungsklassen und Biberspuren (Modelle 1 - 6: $R_s = 1,000$; $P \leq 0,01$).

Bei Modell 4 liegen 83 % der Biberspuren in der Klasse sehr gut. Es sind die wesentlichsten Faktoren berücksichtigt und entsprechend gewichtet worden. Mit zunehmender Eignung steigt auch die Zahl der Biberspuren in der entsprechenden Klasse (Abb. 3). Dieser Zusammenhang ist hoch signifikant. Das Inkludieren zusätzlicher Parameter führt zu keiner Verbesserung der Modellergebnisse. Deshalb wurde Modell 4 gewählt, um die Eignung des Lebensraums für den Biber zu beschreiben.

3.2 Gewässereignung

Die untersuchten Gewässer setzen sich aus Stillgewässern und Fließgewässern verschiedener Größe zusammen. Es wurden insgesamt 80 km Uferstrecke untersucht. 10,5 km davon entfallen auf das rechte Salzachufer, das mit seiner Verbauung und der hohen Fließgeschwindigkeit des Hauptflusses für den Biber nicht geeignet ist. Ebenso ist die kleine Salzach (16,5 km Uferstrecke) mit nur temporärer Wasserführung und die stark anthropogen beeinflussten Teiche (Sportfischerei, Badeplätze) im Bereich der Kleingartensiedlung bei Weitwörth (4,7 km Uferstrecke) für eine ganzjährige Besiedlung durch den Biber auszuschließen. Es verbleiben 48,3 km Uferstrecke (60 %), die entsprechend der Eignung der Gewässer als „potentiell geeigneter Biberlebensraum“ abgegrenzt wurden.

3.3 Eignung des Uferstreifens

Im gesamten Untersuchungsgebiet sind für den Biber 91 % der Flächen „gut geeignet“ oder „sehr gut geeignet“ (Abb. 3). Wenig geeignete Flächen (9 %) sind in Bereichen mit lückiger Vegetation und fehlender Deckung (z.B. Ruderalstandorte) oder ungeeigneter Winternahrung (z.B. Fichtenforste) zu finden. Als ungeeignete Flächen (0,36 %) wurden querende Straßen und Wege verzeichnet.

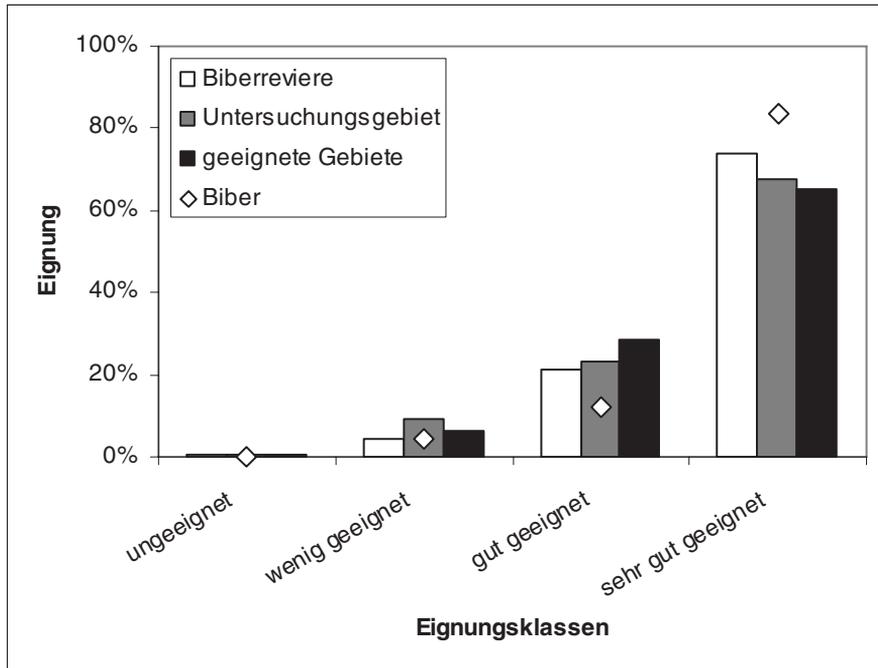


Abb. 3: Eignung des Lebensraumes für den Biber in den Salzachauen. Vergleich zwischen der Gesamteignung (Untersuchungsgebiet), dem potentiell geeigneten Biberlebensraum (geeignete Gebiete vgl. Gewässereignung Kap. 3.2), den Revierinhalten (Biberreviere) und der Lage der Biber Spuren (Biber). HEW berechnet nach Modell 4 und Klassen wie in Kap 2.3 beschrieben.

3.4 Biberreviere

Im Untersuchungsgebiet wurden zehn Biberreviere festgestellt. Davon sind zwei verlassen, fünf werden von Biberfamilien bewohnt, eines von einem Einzeltier und zwei von einer unbekanntem Anzahl von Bibern (Tab. 1).

Tab. 1: Charakterisierung der Biberreviere im Untersuchungsgebiet. Einteilung der Familienreviere nach WIDERIN et al. (2005). Fett gedruckte Reviernamen stellen derzeit besiedelte Reviere dar. HEW-Klassen 2+3: „gut und sehr gut geeignet“. Reviernummern siehe Abb. 1.

Name	Nr.	Gewässer- strecke [km]	nutzbare Uferlänge [km]	HEW (Klassen 2+3)	Familie
Oichten	0	2,7	5,3	96 %	J
Hirschbach	1	1,7	3,4	98 %	?
Ausee	2	2,7	5,2	97 %	J
Reitbach	3	0,8	1,4	100 %	?
Fürwag	4	1,2	2,3	99 %	J
Haunsberg	5	1,0	1,7	86 %	N
Breiter Teich	6	1,8	3,7	93 %	-
Antheringer Bach	7	3,1	5,3	97 %	J
Anthering	8	2,2	4,7	99 %	J
Siggerwiesen	9	0,9	1,6	79 %	-
		1,8 ±0,9	3,5 ±1,6	94 ±7 %	

Die durchschnittliche Reviergröße beträgt $3,5 \pm 1,6$ km Uferlänge oder $1,8 \pm 0,8$ km Gewässerstrecke. Derzeit werden 74 % des gesamten untersuchten Gewässernetzes von Bibern genutzt. 94 % der von den Bibern besiedelten Flächen (insgesamt 67 ha) weisen eine durchschnittliche Gesamteignung (HEW-Klassen „gut geeignet“ und „sehr gut geeignet“) auf. Der HEW dieser Flächen beträgt $11,8 \pm 1,2$. Die durchschnittliche Distanz zwischen den an Bächen gelegenen Revieren (Nr. 0 - 7) beträgt $0,3 \pm 0,3$ km. Die reinen Teichreviere Anthering und Siggerwiesen (8, 9) wurden aus dieser Berechnung ausgeschlossen, da sie nicht über eine durchgehende Gewässerverbindung zu den anderen acht Revieren verfügen. Nimmt man eine durchschnittliche Zahl von 3,3 (HEIDECKE et al. 2003) bis 5 Individuen (SCHWAB et al. 1994) in den acht besiedelten Revieren an, so kann man von 27 - 40 Bibern im Untersuchungsgebiet ausgehen. Dabei wird als Minimum von fünf Familienrevieren und drei Einzelrevieren ausgegangen.

Alle besiedelten Reviere wurden in Einzelbiberreviere und Familienreviere (2 oder mehr Individuen) unterteilt. Dabei wurde angenommen, dass die Reviere Hirschbach und Reitbach (1, 3) nur von einem einzelnen Biber bewohnt werden (Tab. 1). Der Vergleich zwischen Einzelbiberrevieren und Familienrevieren zeigt einen signifikanten Unterschied (U-Test, $P = 0,05$) in der Ufer- und Gewässerlänge (Abb. 4a). Es konnte jedoch kein signifikanter Unterschied (U-Test) in der Eignung der Reviertypen festgestellt werden (Abb. 4b).

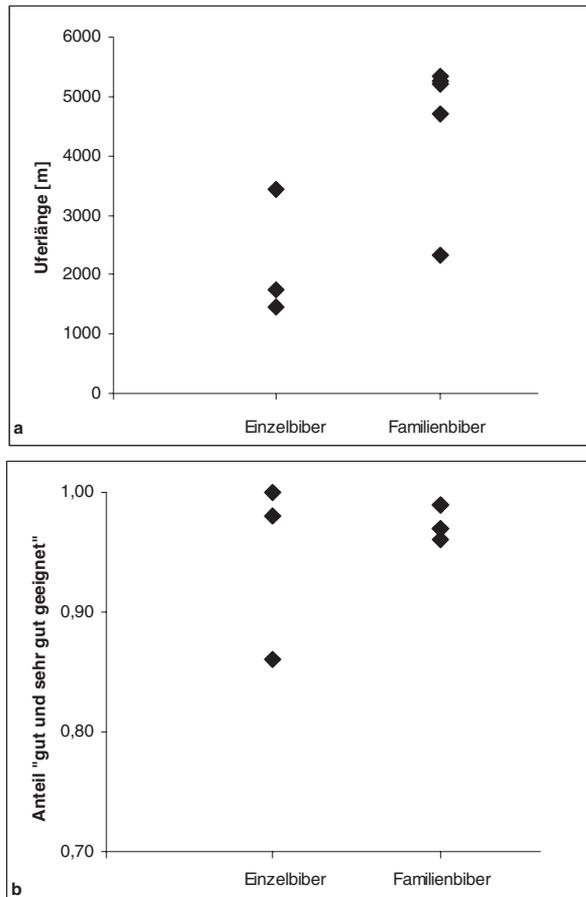


Abb. 4: Unterschiede zwischen den Revieren von Einzelbibern ($n = 3$) und Biberfamilien ($n = 5$). Unterschied in der Uferlänge (U-Test, $P = 0,05$), Unterschied in den Anteilen den HEW „gut und sehr gut geeigneten“ Flächen (U-Test, n.s.).

3.5 Tragfähigkeit des Lebensraumes

Zur Ermittlung des möglichen Biberbestandes im Untersuchungsgebiet wurden nur die besiedelten Reviere (0 - 5, 7, 8) herangezogen. Es wurde zwischen den Familienrevieren und Revieren mit Einzelbibern unterschieden (Tab. 1). Die Reviere Hirschbach und Reitbach (1, 3) wurden als Einzelbiberreviere klassifiziert.

Tab. 2: Ermittlung des maximalen Biberbestandes im Untersuchungsgebiet. Berechnungsgrundlage ist der potentiell geeignete Biberlebensraum (gesamt nutzbar), wie im Kapitel Gewässereignung abgegrenzt. Flächeneignung (Fläche gewichtet) berechnet nach Modell 4 Fläche*HEW. Hochrechnung aus den Mittelwerten (Tab. 1, nutzbar pro Familie) von Familienrevieren (Familien gesamt) fett gedruckt.

Parameter	nutzbar gesamt	nutzbar pro Familien	Familien gesamt
Gewässerstrecke [km]	30,0	2,4	13
Uferlänge [km]	58,9	4,6	13
Fläche [ha]	105,2	8,6	12
Fläche gewichtet	12564000	1283600	10

Die Kalkulation der möglichen Biberreviere im Untersuchungsgebiet (Tab. 2) ergibt, basierend auf den Mittelwerten der Familienreviere 13 mögliche Reviere. Entsprechend der Fläche sind zwölf Reviere möglich. Nimmt man die gewichtete Fläche als Berechnungsgrundlage ergeben sich zehn mögliche Biberreviere im Untersuchungsgebiet.

Bei acht bestehenden Revieren (Tab. 1) wäre der Lebensraum noch nicht ausgelastet. Nach Hochrechnungen über Gewässerstrecke und Uferlänge würden noch fünf, über die Fläche noch vier und über die gewichtete Fläche noch zwei weitere Familienreviere im Untersuchungsgebiet möglich sein.

4. Diskussion

4.1 Habitatmodell

Das vorliegende Habitateignungsmodell basiert auf den Ergebnissen dieser Untersuchung und schließt Faktoren ein, die von anderen Autoren (GEIERSBERGER 1986, HEIDECHE 1989, ROSENAU 2003, SCHWAB 2001) als wesentlich genannt werden. Das Modell beschreibt die Eignung einer Fläche als potentielles Biberhabitat. Dazu wurden die Parameter Uferstruktur, Sommer- und Winternahrung und Deckung herangezogen. Die bei ALLEN (1983) und HEIDECHE (1989) genannten hydrologischen und topografischen Parameter variieren innerhalb des kleinräumigen Untersuchungsgebietes nicht sehr stark, oder können, wie im Kapitel Gewässereignung (4.2) beschrieben, begründeterweise vernachlässigt werden. Gewässergüte, Fließgeschwindigkeit und Wasserstandsschwankungen sind hier keine ausschlaggebenden Kriterien für die Eignung des Lebensraums.

Das ausgewählte Habitatmodell (Modell 4, siehe Methoden) zeigt einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Angebot an geeignetem Habitat und der

Nutzung durch den Biber. Je besser die Eignung des Gebietes ist, desto mehr Biber Spuren wurden angetroffen. Daraus kann geschlossen werden, dass die HEW-Klassen die Eignung des Lebensraumes für den Biber reflektieren (STORCH 2002). Die Evaluierung erfolgte mit Hilfe eines Datensatzes der im Untersuchungsgebiet erhobenen Biber Spuren. Dabei lagen 96 % der Spuren in den Klassen „gut geeignet“ und „sehr gut geeignet“. Der Anteil der Spuren nahm mit steigender Habitateignung exponentiell zu (Abb. 3). Das Modell ist in erster Linie für das Untersuchungsgebiet gültig und erlaubt eine Aussage über die Habitateignung in den Salzachauen. Für andere Gebiete müssten eventuell entsprechende Anpassungen vorgenommen werden.

4.2 Gewässereignung

Für den aquatisch lebenden Biber haben hydrologische Faktoren einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität des Lebensraumes (SCHWAB et al. 1992). Nach GEIERSBERGER (1986) wurden in Bayern stehende und fließende Gewässer gleich häufig besiedelt und die Gewässerbreite hatte keinen Einfluss auf die Revierwahl. HEIDECHE (1977) beschreibt eine optimale Wassertiefe um 80 cm und ein Minimum von 30 cm. Das Gewässer sollte im Winter nicht zufrieren und ein vollständiges Abtauchen des Bibers ermöglichen. Der Biber nutzt im Untersuchungsgebiet stehende und fließende Gewässer gleichermaßen. Biber bevorzugen zur Besiedlung langsam fließende Gewässer, sind aber nach SCHWAB et al. (1992) auch in der Lage schneller fließende Gewässer zu besiedeln und gegebenenfalls deren Strömungsgeschwindigkeit durch den Bau von Dämmen zu beeinflussen. Die Gewässergüte spielt nur eine untergeordnete Rolle, und es wurden schon Biberansiedlungen in stark verschmutzten Gewässern beschrieben (GEIERSBERGER 1986). Wasserstandsschwankungen sind im Untersuchungsgebiet, wie eingangs erwähnt, kein ausschlaggebender Faktor. Hochwasserereignisse an der Salzach und an den einzelnen Bächen bilden eine Ausnahme. Überflutungen im Ausmaß eines hundertjährigen Hochwassers wurden zuletzt 2002, und davor 1899, verzeichnet.

Das orografisch rechte Salzachufer wurde im gesamten Verlauf des Untersuchungsgebietes hart verbaut. Blockwurfbefestigungen wirken sich ungünstig auf eine Besiedlung durch den Biber aus (MÜLLER et al. 1994, SIEBER 1989). Die Salzach kommt daher nicht für die Besiedlung, aber als Ausbreitungsweg und zum Austausch mit anderen Biberpopulationen in Frage. Die kleine Salzach (vgl. Abb. 1) verfügt über keine Anbindung mehr zum Haupt- oder zu Nebenflüssen. Teile davon fallen zumindest teilweise trocken. Eine Besiedlung durch den Biber besteht aktuell nicht und ist nach heutiger Sicht auch in Zukunft unwahrscheinlich.

4.3 Potentielle Nahrungsgrundlage

Biber haben ein breites Nahrungsspektrum, gelten als anpassungsfähig und die Nutzung von Pflanzen differiert jahreszeitlich, je nach Angebot (GEIERSBERGER 1986, RECKER 1994, SCHWAB 1994, SCHWAB et al. 1992). Der Biber ist bei der dauerhaften Besiedlung eines Gebietes auf ausreichende Qualität und Quantität seiner Nahrung angewiesen (GEIERSBERGER 1986). Von DJOSHKIN und SAFONOW (1972) wurden bis zu 300 Nahrungspflanzen nachgewiesen. Als bevorzugte Nahrungsgehölze des Bibers an der Salzach geben MÜLLER et al. (1994) Weiden, Erlen, Pappeln, Eschen, Buchen und Weißdorn an. Andere Autoren (KALLEDER 1982, KREBS 1984, SIEBER 1989, RECKER 1997, SCHWAB et al. 1992, STOCKER 1985) kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Die häufig genannten Arten Weide, Erle, Pappel und Hasel wurden als Winternahrung (WN_{terr}) ausgewählt. Der gesamte Bestand an krautiger Vegetation im Untersuchungsgebiet kann als Sommernahrung (SN_{terr}) angesehen werden.

Aufforstung wirkt sich in den Salzachauen in zwei unterschiedlichen Weisen auf den Biber aus. Die standortfremde Fichte wird vom Biber selten als Nahrung genutzt. Die dichten Forste beeinflussen zudem durch die Übersattung den Anteil an krautigem Unterwuchs (SN_{terr} , Deckung) negativ (RECKER 1997). Pappeln werden vom Biber verhältnismäßig gerne genutzt. Die alten Hybridpappelplantagen in Gewässernähe bieten sich als Nahrung geradezu an und werden, mit nachteiliger Auswirkung auf die Forstwirtschaft, vom Biber gefällt.

4.4 Habitatausnutzung

Im Regelfall benutzt der Biber praktisch einen Uferstrandstreifen von maximal 20 m (SCHWAB et al. 1992). Extremfälle von 70 m Entfernung (STOCKER 1983) sind bekannt. Der Großteil der Nagespuren, abhängig von der genutzten Baumart, findet sich aber unter 15 m (KALLEDER 1982, MÜLLER et al. 1994).

Der Biber hat die Tendenz, gewisse Ziele oder Regionen in seinem Raum, vor allem Nahrungsquellen, über mehr oder weniger lange Zeitabschnitte regelmäßig zu nutzen, bis sie aus verschiedenen Gründen uninteressant werden (STOCKER 1985). Der Biber nutzt also die Ressourcen in seinem Revier keineswegs gleichmäßig, sondern sucht gezielt attraktive Nahrungsquellen auf. Dabei wird ufernahes „Weichholz in Stangenholz-Stärke“ (KREBS 1984) vom Biber bevorzugt. Die Durchmesserpräferenzen des Bibers liegen im Bereich der Altersklassen jener Bäume, in deren unbeeinflussten Bestand ein erheblicher Teil der Stämme durch Lichtmangel als Folge der Größenzunahme früher oder später von alleine eingeht (KREBS 1984). In Wäldern mit natürlicher Altersstruktur erfolgt durch den Biber also eine nachhaltige Abschöpfung von Ressourcen und es tritt keine Übernutzung auf.

Das Nahrungs- und Deckungsangebot sowie die Möglichkeit zur Anlage von Bauen beeinflussen die Habitatwahl des Bibers. Ist ein wesentlicher Faktor nicht gegeben oder ist generell die Gesamteignung eines Lebensraumes dauerhaft zu niedrig, so ist der Biber zur Abwanderung gezwungen.

4.5 Aktionsraum des Bibers

Im Winter sind Reviere kleiner als im Sommer, dementsprechend vergrößern sich die ungenutzten Bereiche zwischen den Revieren (SCHWAB et al. 1992). Die Kartierung der Reviere erfolgte im späten Frühjahr, nachdem allfällige Neubesetzungen von Revieren bereits erfolgt waren. Die Abgrenzung von eng aneinander liegenden Revieren gestaltete sich schwierig, war aber meist durch erhöhte Markierungstätigkeit im Grenzbereich erkennbar.

Die durchschnittliche Eignung der Reviere (94 %) unterscheidet sich nicht stark von der gesamten Eignung des Untersuchungsgebietes (91 %).

Tab. 3: Vergleich von Revier- und Uferlängen zwischen den Salzachauen und Angaben aus der Literatur.

Gebiet	Revierlänge [km]	Uferlänge [km]	Literaturangabe
DDR	0,5 - 6	–	HEIDECKE 1977
Schweiz	1,4 - 4,5	4,4	STOCKER 1985
Bayern (Inn)	0,7 - 1,4	2,8	GEIERSBERGER 1986
Bayern (Donau)	0,9 - 1,7	2,7	GEIERSBERGER 1986
Bayern (Abens)	1,8 - 3,3	–	LOSSOW 1991
Salzachauen	0,8 - 3,1	3,5	diese Untersuchung

In der Literatur werden Revierlängen mit 0,5 km bis 4,5 km und Uferlängen mit 2,7 km bis 4,4 km angegeben (Tab. 3). Im Vergleich dazu liegen die Salzachauen mit einer Revierlänge von 0,8 km bis 3,1 km bzw. nutzbaren Uferlänge von 3,5 km innerhalb der aus der Literatur ermittelten Werte (Tab. 3).

Die Dichte im Untersuchungsgebiet beträgt aktuell 0,17 Reviere/km. Dieser Wert liegt zwischen den in Frankreich festgestellten 0,125 Revieren/km (FUSTEC et al. 2001) und den in Schweden ermittelten 0,20 - 0,25 Revieren/km (HARTMAN 1994). KOLLAR und SEITER (1990) geben für die Biberpopulation in den Donauauen östlich von Wien eine sehr hohe Siedlungsdichte von 0,96 – 1,35 Reviere/km an.

Eine Untersuchung (FUSTEC et al. 2001) an der Loire in Frankreich zeigte einen direkten Zusammenhang zwischen Reviergröße und Vegetation. Die Annahme, es bestehe ein Zusammenhang zwischen dem HEW und der Reviergröße, konnte in der

vorliegenden Untersuchung nicht statistisch bestätigt werden. Möglicherweise ist die Gesamteignung des Untersuchungsgebietes zu hoch, um Unterschiede erkennen zu lassen, oder dieser Zusammenhang wird von einem anderen Faktor, wie etwa der Familiengröße, überlagert. Angaben dazu liefert STOCKER (1985), wonach die Uferlänge von der Anzahl der Individuen im Revier und vom Nahrungsangebot abhängt. Es werden aber auch Siedlungsdichte und äußere Faktoren (natürliche oder künstliche Begrenzungen, Uferverbauung, zivilisatorische Störungen) als Einflussgrößen angegeben. SCHAPER (1976) bezeichnet den Versuch, Nahrungsareal und Reviergröße zu vergleichen, auf Grund unterschiedlicher Biotope und unterschiedlichen Holzbedarfs für den Dammbau als beinahe unmöglich.

4.6 Tragfähigkeit des Lebensraumes

Bei den Hochrechnungen basierend auf Gewässerstrecke und Uferlänge ergaben sich keine Unterschiede in der Anzahl der möglichen Biberreviere (Tab. 2). Die Uferlänge wird durch den Umfang der Wasserflächen gebildet und berücksichtigt so die Flussbreite und den nicht linearen Uferverlauf, während die Gewässerstrecke aus vereinfachten Linien ermittelt wird. Im vorliegenden Fall kann für die Berechnung der möglichen Biberreviere die Gewässerstrecke als gute Näherung zur Uferlänge betrachtet werden.

Die Fläche drückt die Größe eines Reviers zweidimensional aus. Bei der gewichteten Fläche fließt zusätzlich die Eignung der Fläche mit ein. Hochrechnungen über die Fläche kommen zu einer geringeren maximalen Revieranzahl (Tab. 2), da nur „gut und sehr gut geeignete“ Flächen berücksichtigt werden. Verstärkt wird dieser Effekt bei der Hochrechnung über die gewichtete Fläche.

Nach der Hochrechnung kann eine Aussage über den Besiedlungsgrad des Lebensraums getroffen werden. Die Ergebnisse der Familienreviere (Tab. 2) deuten auf eine derzeitige Auslastung des Lebensraums von 62 - 80 % hin. Im Untersuchungsgebiet ist damit noch potentieller Lebensraum für den Biber vorhanden.

4.7 Störungen und Konflikte

Für Wildschweine schaffen Biberansiedlungen günstige bis optimale Lebensbedingungen (NITSCHKE 1994). In Feuchtflächen werden Suhlen angelegt und durch Fällung entstandene Freiflächen werden zur Nahrungsaufnahme aufgesucht. Im Untersuchungsgebiet sind zahlreiche Wildschweinsuhlen innerhalb der Biberreviere gefunden worden. Im Wildschweingatter bei Anthering und Acharting trifft man auf große Rotten (> 25 Individuen), die punktuell durch ihre Wühltätigkeit sämtliche krautige Nahrung (SN_{terr}) vernichten. NITSCHKE (1994) bezeichnet große Rotten mit 20 oder mehr Wildschweinen als erkennbaren Störfaktor und empfiehlt,

den Bestand in Biberschutzgebieten auf ein Minimum zu reduzieren. In dieser Untersuchung konnte jedoch kein negativer Einfluss der Wildschweine auf den Biber nachgewiesen werden, obwohl eine Verschlechterung der Lebensraumqualität durch die Anwesenheit einer hohen Anzahl von Wildschweinen befürchtet werden muss.

Aktive Biberreviere liegen im Untersuchungsgebiet meist abseits von Wegen. Da der Biber aber bei Störungen seine Aktivitäten in die Abend- und Nachtstunden verlagert, ist es unwahrscheinlich, dass die Frequentierung dieser Wege durch den Menschen den Ausschlag dazu gibt. Wahrscheinlich scheint es, dass die Zone entlang der Wege durch Uferbefestigungen und fehlender Deckung unattraktiv für den Biber wird.

Die Nähe menschlicher Siedlungen scheint eine Besiedlung durch die Biber nicht zu behindern (GEIERSBERGER 1986). In Bayern war ein Drittel aller Reviere der Donau- sowie der Innpopulation nach GEIERSBERGER (1986) nicht weiter als 500 m von der nächsten menschlichen Siedlung entfernt. Im Untersuchungsgebiet war ebenfalls kein negativer Einfluss von menschlichen Siedlungen auf den Biber festzustellen. Im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes (Oichten bei Oberndorf) liegt die Entfernung zwischen einer Biberröhre und einem Haus bei 50 m. Im Gegensatz dazu wird die nähere Umgebung zur Kleingartensiedlung am Ausee bei Weitwörth (vgl. Abb. 1) von den Bibern nicht besiedelt. Rund um diesen See wurden zahllose Fischerplätze und einige Badeplätze angelegt. Hier wird im Gegensatz zu anderen Freizeitaktivitäten Sportfischen auch nach Sonnenuntergang ausgeübt. Durch die andauernde anthropogene Beeinflussung scheint der Biber dieses Gebiet generell zu meiden.

In der Anfangsphase einer Besiedlung bewohnen Biber meist nur die für sie sehr gut geeigneten Lebensräume, in denen Dammbau oder das häufige Fällen von Bäumen normalerweise nicht nötig sind (HALLEY & ROSELL 2002). Mit steigender Populationsdichte erschließen Biber auch weniger gut geeignete Bereiche. Der Biber gilt als sehr anpassungsfähig und auch die Besiedlung suboptimaler Lebensräume wurde mehrfach beschrieben (GEIERSBERGER 1986, SCHWAB 1994, SCHWAB & SCHMIDBAUER 2003). Suboptimale Lebensräume findet man am Rande des Untersuchungsgebietes in unmittelbarer Umgebung zu den anthropogen beeinflussten Gebieten. Wie die Hochrechnung gezeigt hat, ist derzeit noch potentieller Lebensraum im Untersuchungsgebiet vorhanden. Es ist aber anzunehmen, dass mit einer steigenden Biberpopulation auch Bereiche, die zum Teil außerhalb des Schutzgebietes liegen, besiedelt werden und sich die Wahrscheinlichkeit eines Konfliktes mit dem Menschen dadurch erhöht.

Dank

Wir möchten uns beim Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 13, für die Finanzierung des Projekts, sowie bei der Mayr-Melnhofschen Forstverwaltung, der Forstverwaltung Auersperg und der Österreichischen Bundesforste AG, FB Flachgau-Tennengau für ihr Entgegenkommen und die gute Zusammenarbeit bedanken.

Literatur

- ALLEN, A. W. (1983): Habitat suitability index models: Beaver. - US Fish and Wildl. Serv. FWS/OBS-W10.30 revised, 1-20
- DJOSHKIN, W. & W. SAFONOW (1972): Die Biber der Alten und der Neuen Welt. - Neue Brehm Bücherei Bd. 437, Wittenberg-Lutherstadt, 1-168
- FUSTEC, J., T. LODE, D. LEJAQUES & J. P. CORMIER (2001): Colonization, riparian habitat selection and home range size in a reintroduced population of European beavers in the Loire. - Freshwater Biology 46: 1361-1371
- GEIERSBERGER, I. (1986): Der Lebensraum des Bibers *Castor fiber* L. in Bayern. - Säugetierkundliche Mitteilungen 33: 125-170
- HALLEY, D. J. & F. ROSELL (2002): The beaver's reconquest of Eurasia: status, population development and management of a conservation success. - Mammal Rev. 32: 153-178
- HARTMAN, G. (1994): Long-Term Population Development of a Reintroduced Beaver (*Castor fiber*) Population in Sweden. - Conservation Biology 8: 713-717
- HEIDECHE, D. (1977): Untersuchungen zur Ökologie und Populationsentwicklung des Elbebibers, *Castor fiber* MATSCHIE, 1907. - Dissertation Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg, 1-129
- HEIDECHE, D. (1989): Ökologische Bewertung von Biberhabitaten. - Säugetierkundliche Informationen 3: 13-28
- HEIDECHE, D., D. DOLCH & J. TEUBNER (2003): Zur Bestandsentwicklung von *Castor fiber albicus* MATSCHIE, 1907 (Rodentia, Castoridae). - Denisia 9: 123-130
- KALLEDER, S. (1982): Die Wiedereinbürgerung des Bibers und ihr Einfluss auf den Auwaldbiotop am unteren Inn. - Mitt. Zool. Ges. Braunau 4: 1-42
- KOLLAR, H. P. & M. SEITER (1990): Biber in den Donau-Auen östlich von Wien. Eine erfolgreiche Wiederansiedelung. - Umwelt Schriftenreihe für Ökologie und Ethologie 14. Verein für Ökologie und Umweltforschung, Wien, 1-75
- KREBS, U. (1984): Analyse der monatlichen Fällmengen einer isolierten Gründerpopulation des Bibers *Castor fiber* L. in den Donauauen bei Wien. - Säugetierkundliche Mitteilungen 31: 209-222

- LAZOWSKI, W. [Hrsg.] (1997): Auen in Österreich. – Wien, Umweltbundesamt, 1-230
- LOSSOW, G. v. (1991): Erhaltung und Entwicklung von Biberlebensräumen. - Diplomarbeit FH Weihenstephan, 1-135
- MÜLLER, D., L. SLOTTA-BACHMAYR, G. BERGTHALER, R. HOFRICHTER, U. HÜTTMEIR, G. KÖSSNER, M. KYEK, R. LINDNER, B. LOIDL, U. RATHMAYR, M. SCHNAILL, S. STÜRZER, M. WAUBKE & S. WERNER (1994): Ökologie und Verbreitung des Bibers (*Castor fiber*) an der Salzach (Österreich, Bayern). - Beitr. Naturk. Oberösterreichs 2: 119-129
- NITSCHKE, K.-A. (1994): Beziehungen zwischen Bibern (*Castor fiber*) und Wildschweinen (*Sus scrofa*). - Säugetierkundliche Mitteilungen 35: 1-5
- NOWOTNY, G. (2000): Teilbericht Bundesland Salzburg. - In: FUCHS, M. [Red.] Die Vegetation der Salzachauen im Bereich der Bundesländer Bayern, Oberösterreich und Salzburg. Ad-hoc-Arbeitsgruppe der ständigen Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag, München, 1-173
- RECKER, W. (1994): Nutzung von Gehölzen durch den Elbebiber, *Castor fiber albicus* MATSCHIE 1907, im Schorfheidegebiet bei Berlin. - Säugetierkundliche Mitteilungen 35: 5-40
- RECKER, W. (1997): Die Nahrungsökologie des Elbebiber, *Castor fiber albicus* MATSCHIE 1907, zwischen oberer Havel, Finow und Welse unter besonderer Berücksichtigung seiner Einwirkung auf die Gehölze. Die Einpassung des Elbebibers in die Kulturlandschaft. - Säugetierkundliche Mitteilungen 39: 115-145
- ROSENAU, S. (2003): „Bibermanagementplan“ - Entwicklung eines Schutzkonzeptes für den Biber (*Castor fiber* L.) im Bereich der Berliner Havel. - Zwischenbericht Juni 2003, 1-8
- SCHAPER, F. (1976): Wiedereinbürgerung von Bibern. Entwicklung einer Biberkolonie bei Nürnberg. - Mitt. Zool. Ges. Braunau 12: 281-342
- SCHWAB, G. & M. SCHMIDBAUER (2001): Kartierung von Bibervorkommen und Bestandserfassung. Mariaposching. - Online in Internet: URL: http://www.gerhardschwab.de/Veroeffentlichungen/Kartieren_von_Bibervorkommen_Textteil.pdf (Stand 12.3.2004)
- SCHWAB, G. & M. SCHMIDBAUER (2003): Beaver (*Castor fiber* L., Castoridae) management in Bavaria. - Denisia 9: 99-106
- SCHWAB, G., W. DIETZEN & G. V. LOSSOW (1994): Biber in Bayern. Entwicklung eines Gesamtkonzeptes zum Schutz des Bibers in Bayern. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz 128: 9-44
- SIEBER, J. (1989): Biber in Oberösterreich. Eine aktuelle Bestandsaufnahme an Inn und Salzach. - Jb. OÖ. Mus.-Ver. 134: 277-285
- SIEBER, J. (2003): Wie viele Biber (*Castor fiber* L.) sind zu viel? - Denisia 9: 3-11
- SLOTTA-BACHMAYR, L. & H. AUGUSTIN (2003): Der Biber (*Castor fiber* L.) im Bundesland Salzburg. Situation und Verbreitung nach der Wiedereinbürgerung vor 20 Jahren. - Denisia 9: 85-90

- STOCKER, G. (1983): Probleme der Nutzung des pflanzlichen Nahrungsangebots durch den Biber (*Castor fiber* L.). - Rev. Suisse Zool. 90: 487-496
- STOCKER, G. (1985): Biber (*Castor fiber* L.) in der Schweiz. Probleme der Wiedereinbürgerung aus biologischer und ökologischer Sicht. - Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. 274: 1-149
- STORCH, I. (2002): On spatial resolution in habitat models: Can small-scale forest structure explain Capercaillie numbers? - Conservation Ecology 6: 6-31
- WEINMEISTER, W. (1981): Flussbegleitende Lebensräume an der Salzach. - Bayerische Akademie für Natur und Landschaftspflege. 11: 40-44
- WEISS, F.-H. (1981): Die flussmorphologische Entwicklung und Geschichte der Salzach. - Bayerische Akademie für Natur und Landschaftspflege. 11: 24-33
- WIDERIN, K., A. MARINGER & L. SLOTTA-BACHMAYR (2005): Verbreitung und Bestand des Bibers in der Salzachau zwischen Siggerwiesen und Oberndorf, Salzburg. - Österreich. Linzer biol. Beitr. 37: 787-796.
- WINDING, N. (1976): Die österreichischen Salzach- und Innauen als Lebensraum für den Biber. - unveröff. Manuskript

Anschrift der Verfasser:

Mag. Alexander Maringer
Fachbereich für organismische Biologie
Universität Salzburg
Hellbrunnerstr. 34
A-5020 Salzburg

Mag. Karin Widerin
Itzlinger Hauptstr. 39b
A-5020 Salzburg

Mag. Dr. Leopold Slotta-Bachmayr
Minnesheimstr. 8b
A-5020 Salzburg
leo@dogteam.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereinigung in Salzburg](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Maringer Alexander, Widerin Karin, Slotta-Bachmayr Leopold

Artikel/Article: [DIE BEWERTUNG DER SALZBURGER SALZACHAUEN \(SALZBURG, ÖSTERREICH\) ALS LEBENSRAUM FÜR DEN BIBER \(Castor fiber L.\). 27-48](#)