© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

U M W E L T
SCHRIFTENREIHE FÜR ÖKOLOGIE UND ETHOLOGIE

Hans Peter Kollar
Marianne Seiter

Biber in den Donau-Auen östlich von Wien Eine erfolgreiche Wiederansiedlung

14 HERAUSGEBER:
VEREIN FÜR ÖKOLOGIE UND UMWELTFORSCHUNG 1990

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Richtige Ökonomie ist die kulturelle Fortsetzung der Ökologie. Wäre der Mensch in Politik und Wirtschaft dieser Grundregel gefolgt, hätte es niemals jene katastrophalen Umweltzerstörungen und Lebensraumvergiftungen gegeben, die uns heute bedrohen. Rettung aus dieser Gefahr können nicht Meinungskrieg und gegenseitige Bekämpfung bringen, sondern einzig und allein die Zusammenarbeit aller.

Der 1984 gegründete „Verein für Ökologie und Umweltforschung" will gemeinsam mit der bereits seit 1957 auf dem Gebiet des Umweltschutzes in vorderster Front kämpfenden „Forschungsgemeinschaft Wilhelminenberg" den Weg der Zusammenarbeit gehen und vor allem durch das „Institut für angewandte Öko-Ethologie" neue Initiativen setzen. Es geht hier um die Erforschung vordringlicher Umweltprobleme ebenso wie um die Revitalisierung zerstörter Gebiete und die steuernde Mitplanung von Ökologen bei ökonomischen Maßnahmen in der Landschaft. Dazu kommen Information und Volksbildung als wichtige Faktoren im Kampf um eine gesündere Umwelt.

Auch dieses Heft soll Beitrag sein zur Erreichung der gesetzten Ziele.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

U M W E L T
SCHRIFTENREIHE FÜR ÖKOLOGIE UND ETHOLOGIE

Hans Peter Kollar
Marianne Seiter

Biber in den Donau-Auen östlich von Wien Eine erfolgreiche Wiederansiedlung

14 HERAUSGEBER:
VEREIN FÜR ÖKOLOGIE UND UMWELTFORSCHUNG 1990

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Zu den Autoren:

Dr. phil. Hans Peter Kollar, geb. am 6. 8. 1957 in Wien.

Studium der Biologie an der Universität Wien. Dissertationsthema: Freilandstudien zu Biologie, Ethologie und Bionomie von *Osmia adunca Latr. (Hymenoptera: Megachilidae)* im östlichen Niederösterreich.

Seit 1981 Mitarbeit an der Abteilung „Niko Tinbergen" des Institutes für angewandte Öko-Ethologie, vormals Forschungsstützpunkt Leopoldsdorf des Institutes für Vergleichende Verhaltensforschung auf dem Wilhelminenberg.

Dr. phil. Marianne Seiter, geb. am 12. 5. 1948 in Graz.

Studium der Rechtswissenschaften in Wien. Ab 1971 Studium der Zoologie und Botanik. Dissertationsthema: Der Einfluß von Siedlungsdichte und Hochwasser auf den Bruterfolg einer Lachmöwenkolonie an einem Innstausee.

1980–1982 Leiterin einer Auerwildstation in der Obersteiermark. Danach Tätigkeit als Pharmaberaterin und Mitarbeit im Wiener Volksbildungswerk.

Seit 1. 6. 1986 Mitarbeit an der Abteilung Leopoldsdorf „Niko Tinbergen" des Institutes für angewandte Öko-Ethologie.

Alle Abbildungen, sofern nicht anders angegeben, von Hans Peter Kollar.
Autoren: Hans Peter Kollar und Marianne Seiter, Mitarbeiter an der Abteilung Leopoldsdorf „Niko Tinbergen" des Institutes für angewandte Öko-Ethologie.
Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verein für Ökologie und Umweltforschung, 1090 Wien, Glasergasse 20/4.
Hersteller: Druckerei Karl Schwarz, 1120 Wien, Längenfeldgasse 27.
Erscheinungsjahr 1990

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Inhalt

1. Einleitung 5
2. Daten zur Biologie des Bibers 5
3. Systematik 18
4. Aus der Geschichte des Bibers 19
5. Biber in Österreich 23
6. Die Donau-Auen östlich von Wien 24
7. Wiederansiedlung des Bibers in den Donau-Auen östlich von Wien ... 31
7.1. Grundsätzliches 31
7.2. Methode 32
7.3. Chronologie der Aussetzungen 34
7.4. Betreuung ... 36
8. Bestandsentwicklung und Verbreitung 36
8.1. Methoden ... 36
8.2. Ergebnisse 39
9. Biber im Lebensraum Donau-Auen 45
9.1. Baue 45
9.2. Rutschen, Röhren, Kanäle 50
9.3. Fällungen ... 51
9.4. Siedlungsdichte 55
9.5. Dämme ... 57
9.6. Biber und andere Tiere des Auwaldes 58
10. Gefährdung, Schutzmaßnahmen und Naturschutzüberlegungen 59
11. Zusammenfassung 63
Summary 65
Literatur 67

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

1. Einleitung

Im Frühjahr 1976 wurden nach rund 100 Jahren Bestandesunterbrechung vom Institut für Vergleichende Verhaltensforschung auf dem Wilhelminenberg wieder Biber in den Donau-Auen östlich von Wien angesiedelt (Koenig & U. Krebs 1979). Das erste Biberpaar stammte aus Schweden und war mit Unterstützung durch den Bund Bayrischer Naturschutz und des Bundesministeriums für Wissenschaft und Unterricht gekauft worden. In den nächsten Jahren folgten weitere Aussetzungen, und nach einer Phase der nur zögernden Bestandesentwicklung setzte ab Mitte der achtziger Jahre rasches Populationswachstum ein. Heute ist bereits ein großer Teil der Augewässer zwischen Wien und der Marchmündung von Bibern besiedelt, und die Population strahlt seit einigen Jahren in die Zuflüsse und in die stromabwärts angrenzenden Donauländer aus. Die Wiederansiedlung war also erfolgreich.

Jene Forschungsstelle, die vor nunmehr 14 Jahren mit der Wiederansiedlung des Bibers in den Donau-Auen östlich von Wien begann, hat auch durchgehend für die wissenschaftliche Betreuung des Projekts gesorgt. Nun, da die Biber in unseren Donau-Auen wohl wieder mit Recht als heimisch bezeichnet werden dürfen, ist es an der Zeit, zurückzublicken und einen Überblick über die Bestandesentwicklung, Verbreitung und Aspekte der Ökologie dieser Biberpopulation zu geben.

2. Daten zur Biologie des Bibers

Nach dem südamerikanischen Wasserschwein, dem Capybara *Hydrochaeris hydrochaeris*, ist der Biber das zweitgrößte **Nagetier** der Welt und somit der größte Vertreter seiner Ordnung auf dem eurasischen Kontinent. Biber werden bis zu 30 kg schwer und erreichen eine Körperlänge von rund einem Meter. Der flache Schwanz, die Kelle, wird 30–35 cm lang und ist etwa 12–15 cm breit. Die Gesamtlänge eines ausgewachsenen Bibers einschließlich Kelle kann also bis zu 1,4 m betragen.

Das auffallendste Merkmal des Bibers ist sein flacher, beschuppter Schwanz, die **Kelle.** Sie dient als Steuer- und Antriebsruder beim Schwimmen und verleiht dem Biber zusammen mit dem massiven, bucklig wirkenden Rumpf seine unverwechselbare Gestalt. Beim Abtauchen schlägt der Biber mit der Kelle auf die Wasseroberfläche und warnt so die anderen Biber vor Gefahr (vgl. z. B. Hodgdon & Larson 1973). An Land ist der Biber schon aufgrund seiner Größe ohnehin unverkennbar, im Wasser unterscheidet ihn ebenfalls die Kelle von der einzigen ähnlichen Tierart unserer Gewässer, der Bisamratte (s. 9.6.; Abb. 1, Abb. 2).

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Abb. 1: Schwimmender Biber in den Donau-Auen östlich von Wien.

Fig. 1: Swimming beaver in a still water within the riverine forests along the river Danube.

Der Biber ist in vielfältiger Weise an das Wasser angepaßt. Neben der Kelle dienen auch die Hinterfüße, zwischen deren Zehen Schwimmhäute ausgespannt sind, als Ruder bzw. Paddel. Das **Fell** ist außerordentlich dicht: Auf dem Bauch sitzen beim Biberfell 23.000 Haare auf einem Quadratzentimeter, am Rücken sind es immerhin noch 12.000. Die dichteste Behaarung befindet sich also, wie auch bei anderen wasserlebenden Säugetieren, an der Unterseite. Das dichte Wollhaar ist leicht gekräuselt und verbessert so die Wärmeisolation noch weiter. Zudem bilden die in ihrem oberen Teil verbreiterten Grannenhaare einen zusätzlichen dicht anliegenden wasserdichten Mantel. Ein so dichter Biberpelz wirkt nicht nur dem Wärmeverlust im kalten Wasser entgegen, sondern er macht, gut eingefettet, das Fell auch wasserabweisend. Zum Einfetten verwendet der Biber das ölhältige Sekret eines **Drüsen**paares im Afterbereich. Dieses Sekret sammelt sich überdies in paarig angeordneten Aftertaschen und verfestigt sich dort. In dieser Form verwenden es die Biber zur Reviermarkierung (Aleksiuk 1968, Svendsen 1980, Nitsche 1985). Die faltigen Bindegewebssäckchen, in denen es entsteht, werden Moschusdrüsen genannt, da ihr Sekret nach Moschus riecht. Ihm wurden vielerlei Wirkungen auf den menschlichen Organismus zugeschrieben. Als „Castoreum" galt es seit dem Mittelalter als Heil- und potenzstärkendes Mittel, und dieser Aberglaube führte zur hemmungslosen Verfolgung des Bibers und zur sehr frühzeitigen Dezimierung der europäischen Bestände (vgl. z. B. Marcuzzi 1986).

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Die **Geschlechtsorgane** sind beim Biber in das Körperinnere verlegt. Eine taschenartige Auffaltung bildet eine Art „Kloake", in die die Geschlechtsorgane münden. Daher ist das Geschlecht eines Bibers von außen nicht festzustellen. Erst Röntgenaufnahmen oder die fachkundige Untersuchung durch einen entsprechend erfahrenen Spezialisten zeigen das Vorhandensein oder Fehlen eines Penisknochens und damit das Geschlecht des Tieres. Auch diese Kloake, die durch einen Ringmuskel verschließbar ist, zählt zu den morphologischen Anpassungen an das Wasserleben.

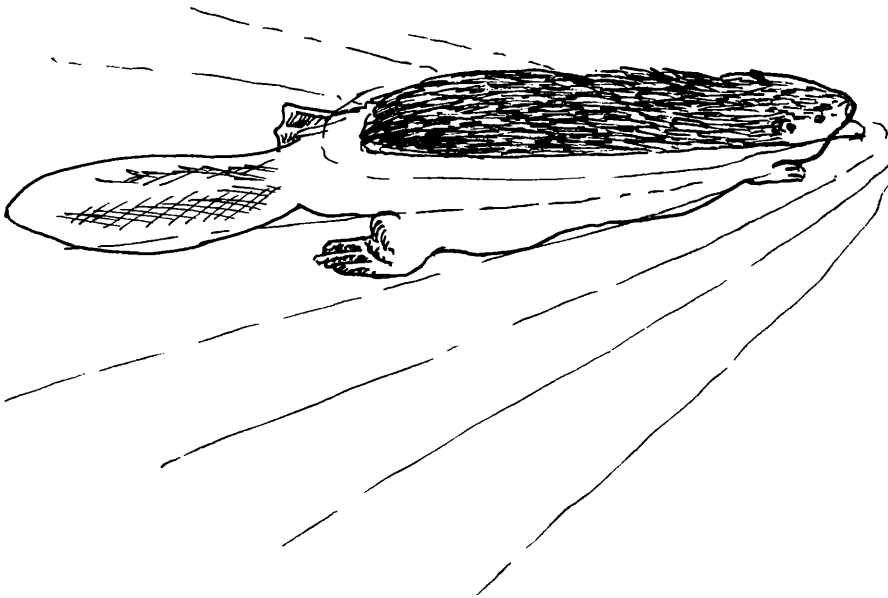


Abb. 2: Beim schnellen Schwimmen sehen nur Kopf und Rücken aus dem Wasser. Hinterbeine und Kelle dienen als Antrieb und Steuer.

Fig. 2: At swimming fast only head and back are visible above the water surface. Hind legs and tail work as driving element and rudder.

Unter den **Sinnesorganen** ist der Geruchssinn der bedeutendste. Wie bei Hunden ist die Haut um die Nasenlöcher schwarz, unbehaart und feucht, und wie bei diesen ist auch die Bibernase ein hochentwickeltes, leistungsfähiges Organ. Mit Hilfe des Geruchssinnes lokalisiert der Biber Nahrung, Artgenossen und Gefahren. Unter Wasser werden die Nasenlöcher verschlossen. Beobachtungen im Freiland vermitteln den Eindruck, daß Biber in ihren Gewässern gleichsam durch ein „Geruchsmosaik" schwimmen. Sie orten selbst mehr als 10 m vom Wasser entferntes frisches Schnittholz und reagieren auf Störungen auch über große Distanzen.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Die Augen sind klein und sehen wohl nur auf kurze Distanz scharf. Unter Wasser wird eine Nickhaut über die Augen gezogen. Das Hörvermögen scheint dagegen recht gut zu sein, wie die prompte Reaktion auf ungewohnte Geräusche und auf Warnschläge von Artgenossen zeigt. Auch die Ohröffnungen werden unter Wasser verschlossen.

Neben diesen äußeren Anpassungen entsprechen naturgemäß auch die **inneren Organe** in Bau und Funktion den ökologischen Anforderungen. Lunge und Leber sind vergrößert, das Atemvolumen des Bibers ist besonders groß. Die Ausnutzung des Sauerstoffs ist sehr effizient, das heißt, das Verhältnis von CO_2-Abgabe zu O_2-Aufnahme ist besonders hoch (der respiratorische Koeffizient). Neben der Lunge fungiert auch die Leber als Sauerstoffaustauscher. Dank dieser Besonderheiten kann der Biber bis zu 15 Minuten unter Wasser bleiben.

Die wesentlichen Teile des Magen-Darmtraktes sind gegenüber anderen Nagern stark vergrößert, muß er doch große Mengen schwer verdaulicher Nahrung aufnehmen. Bekanntlich sind Biber reine Pflanzenfresser, und die im Winter überwiegende Rinden- und Holznahrung stellt besondere Ansprüche an den Verdauungsapparat. Eine spezielle Drüse nahe dem Mageneingang hilft mit ihrem Enzym beim schrittweisen Abbau der Cellulose.

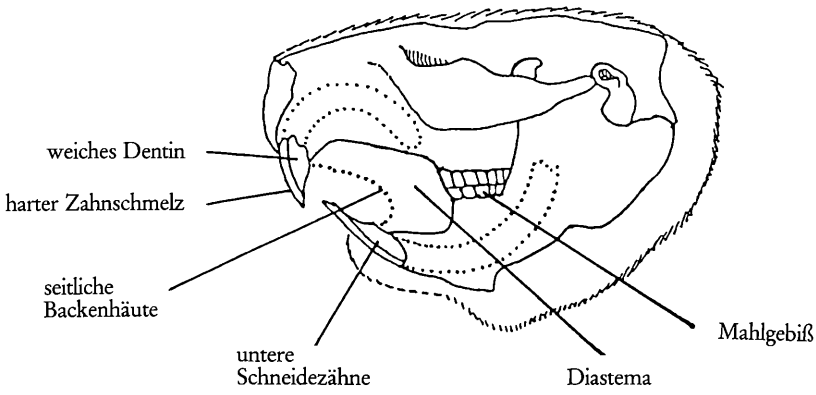


Abb. 3: Biberschädel schematisch.
Fig. 3: Beaver skull schematically.

Ebenso sind **Schneidezähne** und Mund naturgemäß an die Ernährungsweise angepaßt (Abb. 3). Der Nagetiertypus der Schneidezähne ist hier am weitesten entwickelt. Die gewaltigen meißelartigen Nagezähne mit ihrem orangefarbenen Schmelz liegen tief in den Kieferknochen verankert und arbeiten mit einem Druck von etwa 80 kp (zum Vergleich: beim Menschen sind es maximal 40 kp). Dieses

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

„Holzfällerwerkzeug" hat zudem den großen Vorteil, daß es sich stets erneuert. Denn wie bei allen Nagetieren schließt sich die im Inneren des Zahnes liegende Pulpahöhle nicht im Laufe des Zahnwachstums, sondern bleibt ein Leben lang nach unten offen, wodurch der ernährende Blutstrom erhalten bleibt und der Zahn zeitlebens nachwächst. Die Schneidezähne müssen dauernd abgenutzt werden, damit sie nicht zu lang werden und die Funktion des Gebisses behindern. Die unteren Schneidezähne nutzen sich schneller ab und wachsen auch schneller nach als die oberen. Wie aus Abb. 3 ersichtlich, treffen die Zähne nicht genau aufeinander, sondern die oberen überbeißen die unteren. Beim Nagen halten die oberen Zähne das Holz fest und wirken als Widerlager für die unteren, die meißelartig dagegen arbeiten.

Zwischen den Schneide- und den Mahlzähnen bleibt eine große Lücke offen (das Diastema), in der der Biber starke Äste oder Zweigbüschel transportieren kann. Knapp hinter den Schneidezähnen verschließen seitliche Backenhäute den Mundraum. Sie verhindern gemeinsam mit den Lippen das Eindringen von Wasser.

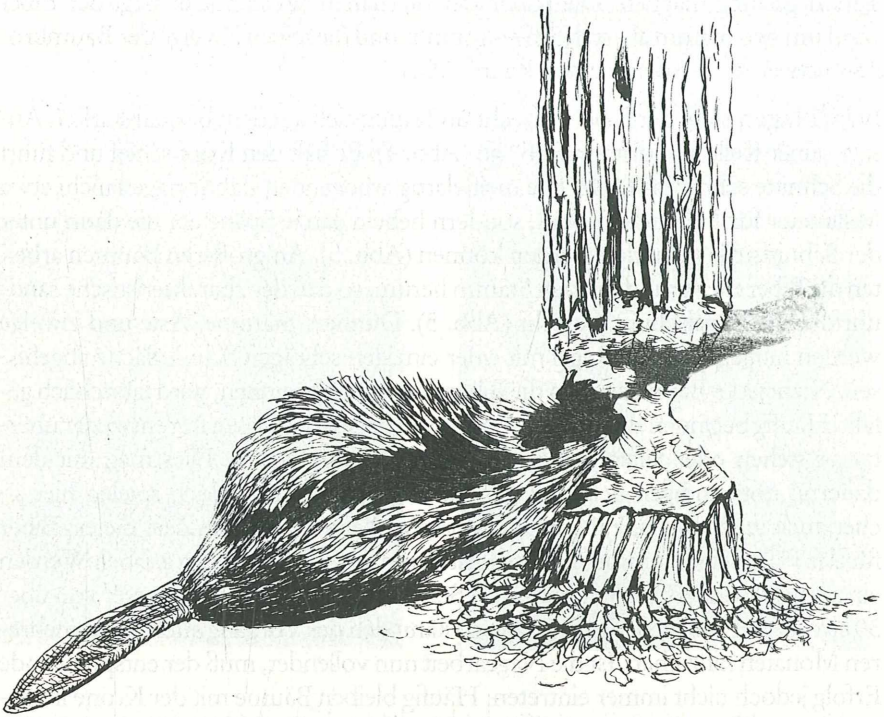


Abb. 4: Beim Nagen hält der Biber den Kopf schief und stützt sich auf Hinterbeine und Kelle ab.
Fig. 4: During gnawing the beaver holds his head at an angle and supports his body by the hind legs and the tail.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Unter der **Nahrung** überwiegen während der Sommermonate krautige Pflanzen bei weitem, die Fälltätigkeit wird zu dieser Zeit stark eingeschränkt. Bei der Wahl der Sommernahrung nutzt der Biber so ziemlich alle Pflanzenarten der Ufervegetation, zudem auch submerse (untergetaucht lebende) Wasserpflanzen, Schilf und besonders häufig auch die Rhizome (Erdsprosse) des Schilfes. Besonders in unseren Breiten, und in ganz außergewöhnlich reichem Maße in den Donau-Auen, bietet die dichte Vegetation während des Sommers ein vielfältiges Nahrungsangebot. Mit dem Ende der Vegetationsperiode jedoch muß dieses schwere Nagetier seinen Bedarf an nährstoffreichem pflanzlichem Material anders decken. Viele große Pflanzenfresser unternehmen zu dieser Zeit weite Wanderungen oder weichen auf Knospen aus (z. B. Rehe), für den schwerfälligen Biber fallen diese Möglichkeiten jedoch aus. Seine Winternahrung besteht aus der nährstoffreichen Rinde der Bäume, die an den Ufern seiner Wohngewässer stehen, und den feinen Zweigen, die noch keine Borke angesetzt haben. Die Methoden, an diese Nahrungsquellen heranzukommen, sind es, die die Anwesenheit des Bibers auch in unseren Auwäldern so augenfällig und seine Tätigkeit jedem an der Natur Interessierten geläufig machen. Die Rinde der ufernahen Weichhölzer nagt der Biber rund um den Stamm ab, so hoch er kommt, und die feinen Zweige der Baumkronen holt er sich, indem er den Baum fällt.

Beim **Nagen** steht der Biber aufrecht und stützt sich auf dem breiten starken Ansatz seiner Kelle als „drittem Fuß" ab (Abb. 4). Er hält den Kopf schief und führt die Schnitte schräg ins Holz. Die meißelartig arbeitenden Zähne nagen nicht etwa Millimeter für Millimeter voran, sondern hebeln ganze Späne ab, die dann unter der Schnittstelle gefunden werden können (Abb. 5). An größeren Bäumen arbeiten die Biber meist rund um den Stamm herum, so daß der charakteristische sanduhrförmige Kegelschnitt entsteht (Abb. 5). Dünnere Stämme, Äste und Zweige werden hingegen in der Regel mit einer einzigen schrägen Schnittfläche abgebissen. Nicht jeder Baum, an dem die Biber ihre Arbeit beginnen, wird tatsächlich gefällt. Häufig beginnen sie an einem Stamm zu nagen und lassen ihn entweder überhaupt stehen oder fällen ihn erst Monate bis Jahre später. Dies mag mit dem dauernd notwendigen Schärfen der Zähne zu tun haben, doch spielen hier sicher auch individuelle Präferenzen (Vorlieben) eine Rolle. Die Zeit, die ein Biber für das Fällen eines Baumes benötigt, ist demnach ebenfalls sehr variabel. Werden einerseits besonders im Spätherbst oft Stämme mit einem Durchmesser von über 30 cm in einer einzigen Nacht gefällt, so kann sich der Vorgang auch bis zu mehreren Monaten hinziehen. Ist die Nagearbeit nun vollendet, muß der entsprechende Erfolg jedoch nicht immer eintreten: Häufig bleiben Bäume mit der Krone im benachbarten Geäst hängen oder fallen auf Sträucher oder niedrige Bäume, so daß sie für den Biber unerreichbar bleiben (Abb. 6). Auch die früher vielfach geäußerte Ansicht, daß Biber die Fallrichtung der von ihnen gefällten Bäume bestimmen

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Abb. 5: Biberfällung.

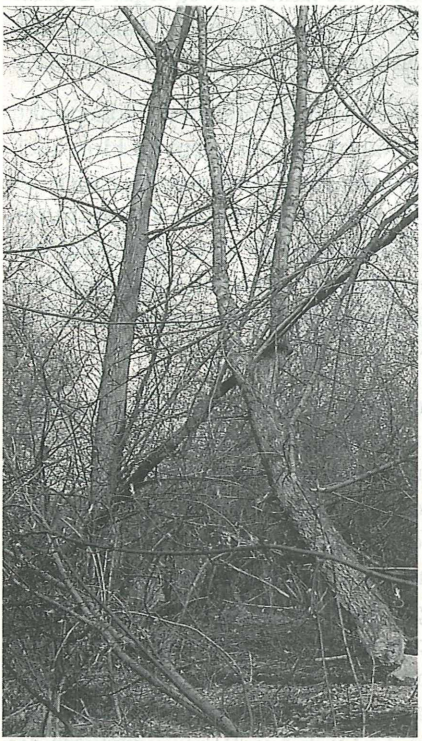
Fig. 5: Beaver cutting.

Abb. 6: Hängengebliebene Biberfällung.

Fig. 6: Beaver cutting caught in neighbouring trees.

Abb. 7: Stämme zwischen 5 und 8 cm Durchmesser machen den größten Anteil an der Gesamtzahl der Fällungen aus.

Fig. 7: Stems between 5 and 8 cm diameter make up for the biggest share of beaver cuttings.



können, ist unrichtig. Daß oft eine Mehrzahl der Bäume in Richtung Wasser fällt, liegt daran, daß sie meist schon an der Uferböschung zum Wasser hin geneigt wachsen. Es kommen sogar Todesfälle von Bibern vor, die von fallenden Stäm-

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

men erschlagen oder erdrückt werden (z. B. Stocker 1978). In der Regel weichen die Tiere den fallenden Stämmen jedoch aus bzw. laufen davon, wie Untersuchungen in Zoos gezeigt haben (Bartmann et al. 1986).

In der Regel bevorzugen Biber etwa armdicke Stämme (vgl. U. Krebs 1984; Abb. 7), doch bei entsprechender Angebotslage kommen auch weit größere Fällungen vor. Stangenholzbestände werden ausgelichtet und nicht etwa um den Bau herum kahlgeschlagen, gefällte und günstig gefallene größere Bäume verarbeiten die Nager fast zur Gänze (Abb. 8). Im Idealfall bleibt am Ende nur noch ein völlig entasteter, entrindeter telegraphenmastartiger Stamm, der langsam vermodert und wieder zu Waldboden wird.

Unter den genutzten Holzarten stehen die Weichhölzer, in unserem Gebiet Weide und Pappel, an erster Stelle. Das Spektrum schließt jedoch eine ganze Reihe weiterer Baum- und Straucharten mit ein. Über die Jahre hinweg ergab die Liste der in unserem Untersuchungsgebiet gefällten Holzgewächse eine nahezu vollständige Aufzählung der in den Ufergehölzen vertretenen Arten (siehe Pkt. 9.3.).

Die Fälltätigkeit setzt im Herbst ein und erreicht im Frühwinter ihren Höhepunkt. Neben der Nutzung der gefällten Bäume als Nahrungsquelle dient ihr Holz auch als Baumaterial für Baue und Dämme, feinste Äste und Zweige werden zudem als Wintervorrat verwendet. Bei all diesen Tätigkeiten ist das Wasser Transportmedium und Zugangsweg zu den Fällplätzen. In ihm sucht der Biber Schutz bei Störungen, am Gewässergrund bewahrt er seinen Wintervorrat auf, an seinen Ufern baut er seine Röhren, Baue und Burgen, und wird der Wasserspiegel zu niedrig, staut er ihn auf.

Der Eingang eines **Biberbaus** liegt stets unter Wasser. Nicht immer baut der Biber eine Burg, in steilem Ufer legt er auch einen reinen Erdbau an (vgl. 9.1.). Dieser besteht oft nur aus einer einfachen Uferhöhle und einer unter dem Wasser mündenden Röhre. Größere Erdbaue beinhalten mehrere Wohnkessel, die stets über dem Wasserspiegel im Trockenen liegen und über ein weit verzweigtes Röhrensystem mit zahlreichen Ausgängen verbunden sind. Am Eingang bestimmter Röhren, knapp über dem Wasserspiegel, liegt häufig eine Art Vorkammer, die als Eßkammer dient. Bei Bedarf, in der Regel also bei steigendem Wasserspiegel, legen die Bewohner eines Biberbaus den Wohnkessel höher, so daß er stets etwa 20 cm oder mehr über dem Wasser liegt. Steigt das Wasser noch höher und wird die Decke über dem Bau zu dünn, so schützen die Biber das Dach ihrer Behausung durch das Aufschichten von Ästen, Zweigen, Schlamm und Erde. Sie verwenden dazu bis über armdicke und meterlange Schnitthölzer, die sie schwimmend heranschaffen, und nasse Erde und Schlamm, die sie vom Grund des Gewässers heraufholen und mit den Vorderfüßen auf die Baustelle tragen.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

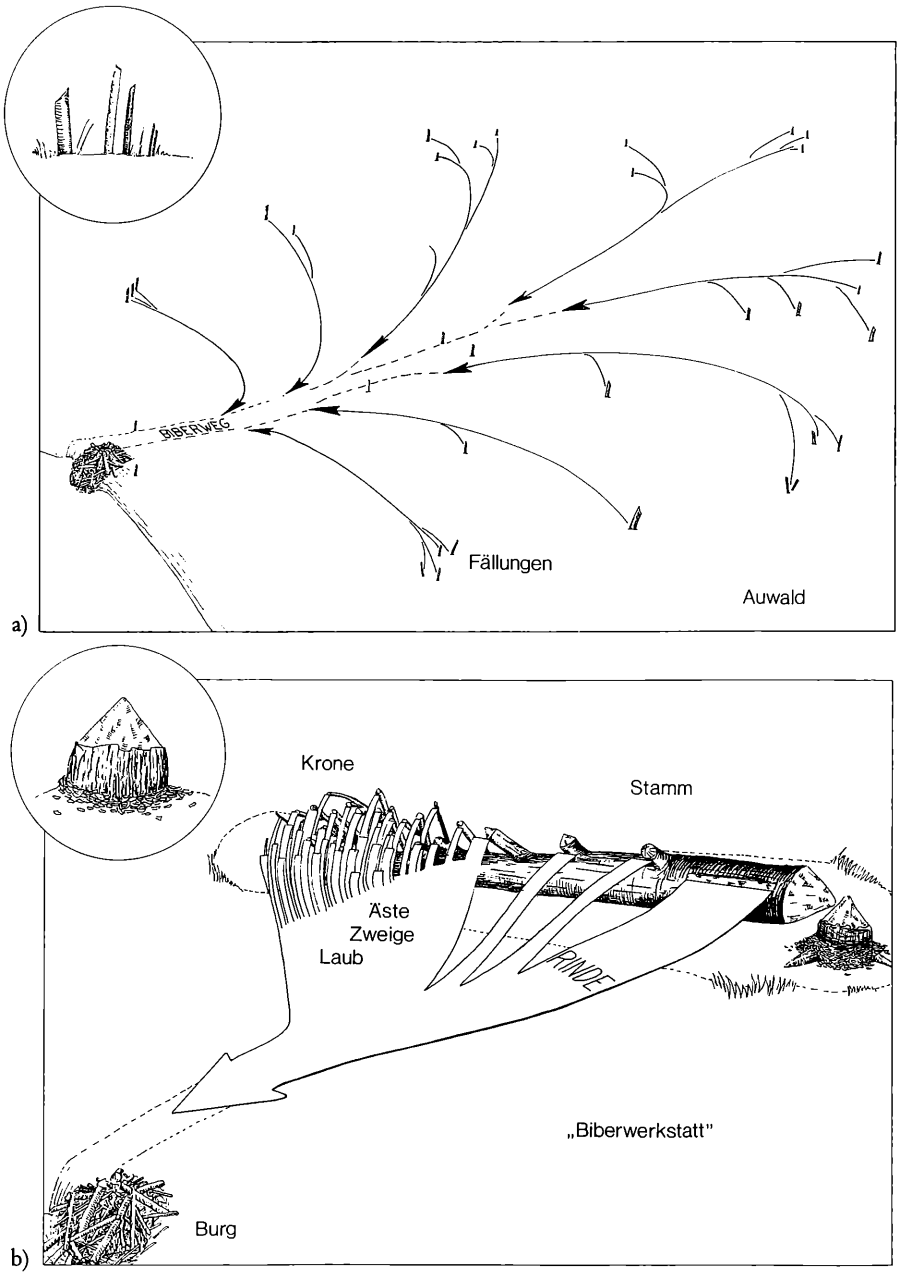


Abb. 8: In Jungbeständen und Stangenholz wird die auslichtende Wirkung des Bibers besonders deutlich (a), größere Bäume werden in günstigen Fällen bis auf den entrindeten Stamm verwertet (b).

Fig. 8: In young stands the clearing effect of beaver activity is significant (a), big trees are exploited to the stem at best (b).

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

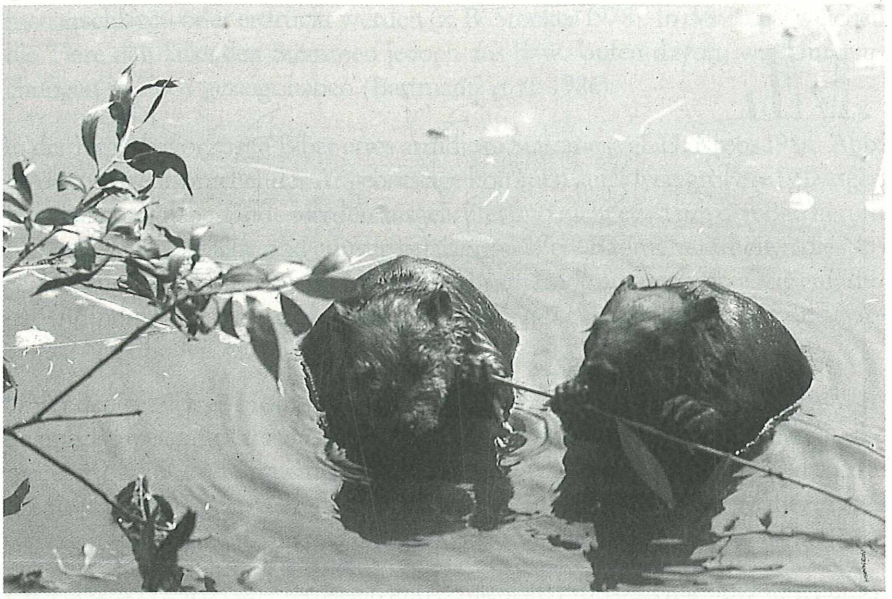


Abb. 9: Junge Biber bei der Nahrungsaufnahme (Biberzuchtanlage Wilhelminenberg).
Fig. 9: Young beavers feeding (rearing station Wilhelminenberg).

Zwischen den Vorder- und Hinterextremitäten des Bibers besteht einer der größten morphologischen Unterschiede unter den Nagetieren, der auf die unterschiedliche Funktion der Gliedmaßen hinweist. Stehen die Hinterfüße ausschließlich im Dienste der Fortbewegung, so finden die Vorderfüße vorwiegend in den Funktionskreisen des Bauens und der Nahrungsnutzung Verwendung. Die fünf Zehen der kleinen Vorderfüße tragen kräftige Krallen, die beim Graben unentbehrlich sind, die Finger eignen sich vorzüglich zum Ergreifen und Festhalten von Zweigen und Ästen (Abb. 9), wobei die kleine (fünfte) Zehe analog zum menschlichen Daumen als Widerlager für die vier anderen wirkt. Beim Gehen werden beim Vorderfuß die 5 Zehenspitzen aufgesetzt, beim Hinterfuß dagegen die ganze Fußfläche. Beim Schwimmen hält der Biber die Hände ruhig unter dem Hals, während die kräftigen Hinterbeine den Körper vorantreiben.

Haben die Biber nun das Dach ihres Erdbaus durch eine feste Packung von Holz und Erde verstärkt, so nagen sie von unten her die Decke ihres Wohnkessels immer höher, bis sie in dieses neu aufgeschichtete Material zu liegen kommt. Aus dem reinen Erdbau wird ein „Mittelbau" oder eine „Zweiguferburg" (Schema in Abb. 19, 9.1.). Durch weiteres Aufhöhen der „Kuppel" und Höherlegen des Wohnkessels kommt dieser schließlich zur Gänze in den von den Bibern aufgeschütteten Aufbau zu liegen, und der Bau wird zum „Hochbau" oder einfach zur

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

„Burg". Burgen können beträchtliche Höhen erreichen – auch in den Donau-Auen sind schon mannshohe Biberburgen entstanden (vgl. 9.1., Abb. 21; Beschreibung des Bauverhaltens bei Aeschbacher & Pilleri 1983, Beschreibungen von Bauen und Burgen z. B. bei Soper 1937, Wilsson 1971, Nitsche 1976).

Aus Kanada sind Biberburgen, die ringsum von Wasser umgeben sind, bekannt. Meist stehen diese „Wasserburgen" inmitten der von den Bibern selbst aufgestauten Biberseen. Auch diese Burgen ruhen auf einem Fundament aus Erde und werden als fester, dicht gepackter Haufen aus Holz und Erde aufgeschichtet, in den von innen her die Wohnkammer genagt wird. Diese Bauten weisen eine beachtliche Festigkeit auf. Sie können das Gewicht eines Menschen ohne weiteres tragen und sind auch durch Raubtiere, z. B. Bären, kaum aufzubrechen. Kleine Öffnungen im Dach ermöglichen die Belüftung. In harten Wintern sieht man den Dampf wie eine kleine Rauchfahne aus der Spitze der Burg aufsteigen, und kanadische Trapper konnten daran und am geschmolzenen Schnee erkennen, welche Burg bewohnt war und welche nicht (s. z. B. Allred 1986; zum Leben kanadischer Biber vgl. auch die Erzählungen von Wäscha-kwonnesin 1955 und über die Geschichte dieses „weißen Indianers" W. Bauer 1960).

Ein weiteres Werk des Bibers, das wir in erster Linie von Berichten aus Kanada kennen, ist der **Biberdamm.** Dort haben die Biber Dämme errichtet, die über 100 m lang sind und Fuhrwerke tragen können. „Unsere" Biber in den Donau-Auen östlich von Wien haben uns bisher mit keinem Bauwerk von vergleichbaren Ausmaßen erfreut, und zwar aus Gründen, die noch zu besprechen sein werden (Pkt. 9.5.). Das Prinzip und die Bauweise der wenigen bescheidenen Dämme in unserem Gebiet sind jedoch die gleichen wie in Kanada. Durch den Aufstau des Wassers sichern die Biber einen gleichmäßigen Wasserstand in ihrem Wohngewässer und verhindern zudem das Durchfrieren bis zum Grund. Die Bauweise richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. Meist werden zunächst einige stärkere Äste am Gewässergrund und/oder am Ufer verankert und verspreizt; diese dienen als Unterbau für den folgenden Feinbau. Die kleineren Äste bilden das weitere Gerüst für den Damm. Schließlich sorgen Schlamm, Blätter, feine Zweige und anderes Feinmaterial, das zum Teil von den Bibern selbst auf das Bauwerk aufgebracht wird, zum Teil aber auch durch das fließende Wasser angeschwemmt wird, für eine Abdichtung des Dammes auf der Oberwasserseite. Oft lassen die Biber einen Abfluß frei, oder der Damm ist nicht völlig dicht, so daß Wasser durchsickert. Wird ein Damm jedoch leck, so verschließen die Biber das Loch unverzüglich. Auf dieser Fähigkeit, auch kleine Löcher rasch zu entdecken und zu schließen, beruht auch die von Pilleri (1983) mitgeteilte Leistung: In diesem Fall waren es drei winzige Abflußöffnungen im Überlaufstutzen eines künstlichen Biberbeckens, die von den Tieren rasch geortet und fachgerecht mit genau passenden kleinen Stöckchen verstopft wurden. Der gleiche Autor zeigt übrigens auch, daß die motori-

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

schen und somato-sensorischen Anteile der Großhirnrinde beim Biber im Vergleich zu anderen Nagetieren besonders stark entwickelt sind (Pilleri et al. 1984).

In seinem kanadischen Verbreitungsgebiet führt die Dammbautätigkeit des Bibers zur großräumigen charakteristischen **Veränderung der Landschaft.** Infolge des Aufstaus entstehen Biberseen, in denen die Bäume absterben, und die nach dem Abwandern der Biber zu Biberwiesen mit einer eigenen typischen Vegetation verlanden. Diese wieder werden langsam vom Wald zurückerobert, und so entsteht abermals Lebensraum für den Biber. Ein langjähriger Zyklus wird eingeleitet, der letztlich in einer räumlich und zeitlich erhöhten Heterogenität der Landschaft resultiert (vgl. z. B. Morgan 1868, Hiner 1938, Apple et al. 1985, Allred 1986, Forman und Gordon 1986, Remillard et al. 1987; letztere nennen 10–30 Jahre als Dauer des erwähnten Kreislaufes). Bibertätigkeit kann also Langzeitfolgen haben.

Aber auch Biberbauwerke selbst sind sehr langlebig. Biberburgen werden oft über ein Jahrzehnt lang bewohnt und erreichen beträchtliche Ausmaße. Auch in den Donau-Auen gibt es bereits Burgen, die über sechs Jahre lang von der wahrscheinlich gleichen Biberfamilie bewohnt worden sind, und einer der größten durchgehend bewohnten Baue ist 1989 zehn Jahre alt geworden (Kollar 1990).

Im Biberbau herrscht stets ein eigenes **Raumklima.** Belüftung, Luftfeuchtigkeit und Temperatur sind geregelt. Auch bei strengem Frost liegen die Temperaturen im Biberbau über dem Gefrierpunkt. Der Wohnkessel wird ständig trocken und sauber gehalten. Die Biber schlafen in einem Lager aus Holzspänen und setzen ihren Kot niemals im Bau ab, sondern immer im Freien, meist im Wasser.

Biber halten **keinen Winterschlaf.** Dank ihres dichten Pelzes können sie auch unter einer dichten Eisdecke umherschwimmen und die Nahrungsvorräte, die sie im Herbst vor dem Eingang ihres Baues am Gewässergrund verankert haben, nutzen. Dünnere Eisschichten brechen sie von unten her auf, sie tragen sogar Eisschollen mit den Vorderfüßen zur Seite (vgl. Semyonoff 1953, Pilleri 1985). In milderen Wintern bleiben die Nahrungsvorräte häufig ungenutzt, man sieht dann noch bis in den Sommer hinein die Bündel von Zweigen und Ästen aus dem Wasser ragen.

Im zeitigen Frühjahr, in unseren Breiten bereits zwischen Jänner und März, beginnt die **Fortpflanzung**sperіode. Die Paarung findet im Wasser statt. Bradt (1939) und Wigley et al. (1983) beobachteten an kanadischen Bibern schon im Hochwinter (Dezember) Kopulationen, vgl. auch Miller 1948, Brenner 1964, Hediger 1970. Die Geschlechtsreife tritt bei Männchen frühestens mit eineinhalb, bei Weibchen nach zwei Jahren ein. Nach 105–110 Tagen Tragzeit werden die Jungen bereits behaart und sehend geboren. Beim europäischen Biber rechnet man

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

mit 1–5 Jungen pro Weibchen, im Mittel wohl etwa 3, beim kanadischen sind es 1–8, im Mittel etwa 4. Unter schlechten Umweltbedingungen und bei hoher Siedlungsdichte reduziert sich die Jungenzahl (Brooks et al. 1980). Die Jungen trinken etwa zwei Monate lang bei der Mutter. Das Männchen wird vom Weibchen kurz vor der Geburt der Jungen aus dem Bau verdrängt. Auch die Jungen vom vorigen Jahr verlassen im Frühjahr meist den Bau und beginnen, sich eigene Baue in der Umgebung des Familienbaus zu graben. Sie stoßen jedoch im Lauf des Jahres ebenso wie das erwachsene Männchen wieder zur Familie und verbringen den Winter im gemeinsamen Bau. Erst im Alter von 2–3 Jahren verlassen sie die Familie. Ab dem zeitigen Frühjahr, in unserem Gebiet oft schon ab Februar–März, vergrößert sich demnach der Aktionsraum einer Biberfamilie ganz entscheidend (und macht die genaue Erfassung des Bestandes unmöglich).

In den ersten Lebenswochen bleiben die jungen Biber im Bau und werden von der Mutter umsorgt. Unter anderem wird dabei das Fell der Jungtiere eingefettet, da sie sonst bei den ersten Schwimmversuchen bis auf die Haut naß würden. Zu ihrem ersten Kontakt mit dem Wasser müssen kleine Biber, wie Reichholf (1988) anschaulich beschreibt, von der Mutter regelrecht gezwungen und buchstäblich auf Händen getragen werden. Erst wenn ihre eigene Ölabsonderung aus den Afterdrüsen in Gang gekommen ist, beginnen die jungen Biber mit großer Ausdauer zu spielen und zu tauchen. Bald, also bei uns schon im Mai–Juni, beginnen sie an kleinen Blättern und Zweigen zu nagen, und sie wachsen sehr rasch heran und erreichen im Herbst ein Gewicht von 7–8 kg, das ihnen erlaubt, im Notfall den Winter auch alleine durchstehen zu können. Dennoch ist die Zeit der Umstellung von krautiger Nahrung auf Rindennahrung eine kritische Zeit, und mißglückt diese Umstellung, treten Todesfälle auf. Weitere Todesursachen für Jungbiber sind Infektionen und rasch kommende Hochwässer, die dazu führen, daß besonders Jungbiber in den Bauen eingeschlossen werden und ertrinken oder von der Strömung abgetrieben werden. So rechnet etwa Heidecke (1977 und 1984 b) beim Elbebiber mit nur einem Jungen pro Weibchen, das im Schnitt das geschlechtsreife Alter erreicht. Hat ein Jungbiber aber die Umstellung auf Rindennahrung einmal geschafft, so sind die natürlichen Verluste recht gering, und der Biber hat gute Chancen, über 10 Jahre, sogar bis zu 20 und mehr, alt zu werden (z. B. Larson 1964).

Als natürliche **Feinde** des Bibers kamen Bär, Luchs und Wolf in Betracht, die besonders Jungtieren, gelegentlich aber auch erwachsenen Bibern, gefährlich werden konnten, und auch der Fischotter wird als Freßfeind der Jungbiber angegeben (z. B. von Hinze 1950 und Semyonoff 1951). Weitere, und heute natürlich die häufigeren, Todesursachen sind Krankheiten, Verluste infolge Überschwemmungen, Wilderei und innerartliche Auseinandersetzungen. Besonders zweijährige Biber,

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

die ein neues Revier suchen und dabei das Gebiet ortsfester Biber durchqueren müssen, aber auch isolierte Alttiere, fallen häufig Beißereien zum Opfer.

Zusammenfassend kann die ökologische Nische, oder, mit den Worten des großen österreichischen Ökologen Wilhelm Kühnelt (1905–1988), die **„Planstelle"** (Kühnelt 1948), etwa so umrissen werden: Der Biber ist ein ausschließlich pflanzenfressendes Nagetier, das größere Holzgewächse als winterliche Nahrungsquelle und Baumaterial nutzt und auf das Wasser als Transport- und Schutzmedium angewiesen ist. Er ist in der Lage, das Angebot der Ressource Wasser innerhalb bestimmter Grenzen zu steuern und kann daher landschaftsverändernd wirken. Dadurch, sowie durch die Nutzung der Ufergehölze, führt seine Tätigkeit insgesamt zur Erhöhung der Lebensraumvielfalt in seinem Aktionsraum.

Weitere Ausführungen zur allgemeinen Biologie sind zu finden bei (vgl. Literaturliste): Fries 1943, Hinze 1950, Mohr 1954, Grzimek & Piechocki 1970, Djoshkin und Safonow 1972, Weinzierl 1973, J. Niethammer & Krapp 1978, Bucher 1979, Koenig & U. Krebs 1979, Richard 1980, Piechocki 1982, Petzsch & Piechocki 1986, Allred 1986, Reichholf 1988.

3. Systematik

Im Mittelalter rechnete man den Biber aufgrund seines Wasserlebens und auch wegen der Form seines Schwanzes schlichtweg zu den Fischen. Noch bis ins 18. Jahrhundert wurde er mitunter gemeinsam mit einigen anderen wasserlebenden Tieren wie Fischotter, Seehund und sogar Walroß in eine eigene Ordnung „Palmata" gestellt. Spätestens seit Linné jedoch ist der Biber *Castor fiber L.* als Vertreter der Nagetiere (Rodentia) anerkannt worden.

Die Familie *Castoridae* besteht aus nur einer Gattung: *Castor.* Diese wird allgemein in zwei Arten aufgegliedert, den altweltlichen Biber *Castor fiber L.* und den amerikanischen Biber *C. canadensis* KUHL. Wegen der Ähnlichkeit der Arten in Morphologie und Lebensweise war die Trennung der Arten lange Zeit umstritten (vgl. Freye 1960), doch werden die beiden Arten heute allgemein anerkannt. Bei *C. canadensis* werden 24 Unterarten beschrieben (E. Hall 1981), *C. fiber* wird nach neueren Arbeiten in 8 Unterarten aufgegliedert (vgl. Heidecke 1986):

C. f. fiber L. 1758, Skandinavischer Biber
C. f. belarusicus, Belorussischer Biber
C. f. osteuropaeus, Osteuropäischer Biber (Woronesh-Biber)
C. f. pohlei, Westsibirischer Biber
C. f. tuvinicus, Tuwinischer Biber

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

C. f. birulai, Mongolischer Biber
C. f. galliae, Rhône-Biber
C. f. albicus, Elbe-Biber

Die Systematik ist noch nicht ganz geklärt. Lavrov (1974, zit. Heidecke 1986) trennt Rhône- und Elbe-Biber von den übrigen ab und faßt sie als eigene Art zusammen, die er als *C. albicus*, Westlicher Biber, dem östlichen Biber *(C. fiber)* gegenüberstellt. Diese Auftrennung in 2 Arten scheint jedoch nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand der Genetik nicht gerechtfertigt. In jüngster Vergangenheit ist die Kreuzung von Elbe- und Woronesh-Biber gelungen, was jedenfalls stark für den Subspeziesstatus der europäischen Biberformen spricht (Heidecke & Zscheile 1989).

C. f. belarusicus und *C. f. osteuropaeus* wurden früher als eine Unterart *C. f. vistulanus* behandelt, weshalb sie auch hier durch ein „et" verbunden werden *(„C. f. belarusicus et osteuropaeus")*.

Die eurasischen Biber können in drei Formenkreise gruppiert werden:

Rhône- und Elbebiber: Rhônebiber an der Rhône und an der Seine, außerdem einige Ansiedlungen in Frankreich und der Schweiz, Elbebiber an Elbe, Peene und Oder (Ostdeutschland),

Skandinavische und Osteuropäische Biber: Skandinavien, Polen, Rußland, Wiederansiedlungen in West- und Ostdeutschland, Schweiz, Österreich, Einwanderung in die CSFR,

Asiatische Biber: Sowjetunion, China, Mongolei.

Kanadische Biber wurden außerdem in Finnland, Polen, Sowjetunion, Frankreich und in Österreich angesiedelt (vgl. G. Niethammer 1963, Kucera 1983, Heidecke 1986, Kollar 1990).

4. Aus der Geschichte des Bibers

Bevor der Mensch begann, in die Bibergeschichte destruktiv einzugreifen, lebten in Nordamerika viele Millionen Biber: die Schätzungen schwanken zwischen 60 und 400 Millionen (z. B. Grzimek & Piechocki 1970, Bucher 1979, Koenig & U. Krebs 1979, Webster 1983), und ihr Verbreitungsgebiet umfaßte nahezu den gesamten Kontinent, von Mexiko bis Alaska und von der Westküste bis zur Ostküste. Das eurasische Verbreitungsgebiet des altweltlichen Gegenstücks erstreckte

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

sich vom Mittelmeergebiet bis Nordnorwegen und von der Iberischen Halbinsel bis zum Stillen Ozean. Auch die Zahl dieser Biber etwa zu Beginn des 17. Jahrhunderts kann auf mehrere 100 Millionen geschätzt werden.

Nach rund 300 Jahren Ausbeutung durch den Menschen war der Biber zu Beginn des 20. Jahrhunderts in den Vereinigten Staaten nahezu ausgerottet, in Kanada auf wenige Restvorkommen zusammengeschmolzen und in Europa fast völlig verschwunden.

Der Biber war zu allen Zeiten beim Menschen hochgeschätzt und begehrt. Die Bedeutung, die der Mensch schon früh diesem Nager beimaß, ging jedoch weit über die Befriedigung der einfachsten Lebensansprüche an Nahrung und Kleidung hinaus. Bereits in steinzeitlichen Siedlungen wurden seine Knochen gefunden, und häufige Grabbeigaben deuten auf seine Bedeutung als Opfertier hin (vgl. Nitsche 1988). Zähne und Krallen galten vielfach als Amulette, und manche Religionen verboten die Tötung. Bei den sibirischen Völkern gab es Biberkulte. Allein der Name dürfte bereits ein umschreibender Tarn- und Tabuname sein, denn Biber bedeutet wie Bär nur „der Braune". Solche Bezeichnungen wählte man, um ein angesehenes Tier nicht durch die Nennung seines wirklichen Namens zu reizen oder zu beleidigen (Koenig 1975, Koenig & U. Krebs 1979). Die Indianer betrachteten den Biber ob seiner Bautätigkeit als kleinen Menschen („Kleiner Bruder" – Wäscha-kwonnesin 1955).

Im europäischen Raum weisen viele Orts-, Flur- und Gewässernamen auf seine frühere Bedeutung und weite Verbreitung hin. Allein in Deutschland liegen über 200 Ortschaften, die mit dem Biber in Verbindung gebracht werden können (nach v. Linstow 1908, zit. bei Hinze 1950), z. B. Biberach, Bebenhausen, Beverstedt, Bobesberg, Bobrownik, Bibersee und Bober.

Der Rückgang der Biberbestände begann schon vor dem 12. Jahrhundert. Seit dem frühesten Mittelalter war die Jagd auf den Biber ein Vorrecht der Standesherren, worüber zahlreiche Jagdregelungen und -vorschriften Zeugnis geben. Biberfleisch war im Mittelalter sehr geschätzt. Besonders als Fastenspeise war der Biber sehr beliebt, zumal er aufgrund seines Wasserlebens kurzweg zu den Fischen gerechnet wurde. Dafür holte man sogar Gutachten von Universitäten ein. Zahlreiche Kochrezepte belegen die vor allem klösterliche Kunstfertigkeit in der Zubereitung dieser Fastenspeise, wobei natürlich dem fischähnlichen Schwanz besonderes Augenmerk geschenkt wurde.

Schon im frühen Mittelalter jedoch wurde der Biber seltener. Zuerst verschwand er aus den Randgebieten wie Spanien, Italien und England, und etwa ab dem 16. Jahrhundert setzte in ganz Europa die drastische Dezimierung infolge intensi-

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

ver Bejagung ein. Sogar die ehemals größten Populationen in den Wäldern Skandinaviens, Osteuropas und der UdSSR waren zu Beginn des 20. Jahrhunderts bis auf einige wenige Restbestände zusammengeschmolzen. Schon Jahrhunderte zuvor jedoch waren die europäischen Biberbestände zu klein geworden, um die Nachfrage nach dem kostbaren Biberfell und dem Castoreum („Bibergeil", s. Pkt. 2.) zu decken.

Ab dem 17. Jahrhundert war es beim Adel, später aber auch bei reichen Kaufleuten und dem Bürgertum, Mode geworden, Filzhüte (Zylinder), Mützen und Krägen aus Biberfell zu tragen. Biberfelle waren zur Filzherstellung wegen der Haardichte, der schönen Färbung und der Haltbarkeit besonders gut geeignet. Aufgrund dieser Eigenschaften wurden Biberfelle bald zu wertvollen Handelsgütern, die z. B. auch wesentlich zum Reichtum der Hanse beitrugen.

Bald jedoch war der Biber in Europa so selten geworden, daß man ihn aus Asien und Osteuropa beziehen mußte. Doch unverrmittelt eröffnete sich gegen Ende des 18. Jahrhunderts eine schier unerschöpfliche Biberquelle für den reichen Europäer: In der neu entdeckten Welt jenseits des Atlantik war der Biber so häufig, daß die dortigen Einwohner in Biberfelle gehüllt die europäischen Ankömmlinge empfingen. Innis (1964; zit. nach Allred 1986) berichtet, daß besonders diese gebrauchten, von den Indianern mit dem Pelz nach innen getragenen Biberfelle bei den Europäern begehrt waren, da sie zur Filzverarbeitung bestens geeignet schienen. Die längeren Deckhaare fielen durch das monatelange Tragen aus und ließen das dichte Wollhaar übrig. Außerdem wurden die Häute durch das Tragen am Körper im Laufe der Zeit gut eingefettet und waren dann besonders geschmeidig, flaumig und leicht zu verarbeiten. Indianer erhielten als Bezahlung für die Felle Geräte aus Eisen und Stahl, die ihnen das Leben bedeutend erleichterten, so z. B. Kessel, ferner Äxte, Messer und natürlich auch Feuerwaffen.

Das Gleichgewicht zwischen Bedarf und Angebot an Bibern war nun zerstört. Organisierte Biberjagd begann, und große Handelsorganisationen wurden gegründet, erst französische, dann britische. Die berühmteste unter ihnen ist die Hudson Bay Company, die 1670 gegründet wurde und eine lange Zeit hindurch einen Großteil des Marktes beherrschte.

Fallensteller und Händler folgten den Bibern nach Westen, gleichzeitig verstärkte sich der Vorstoß der Siedler. Oftmals waren es die durch jahrhundertelange Bibertätigkeit schiffbar gemachten Ströme und Flüsse, die den Pionieren den Weg wiesen und die Überwindung von Bergzügen ermöglichten. So spielte der Biber in der Besiedlung Amerikas durch die Weißen eine wesentliche Rolle.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Bis ins 19. Jahrhundert dauerte die Vernichtung der Biberkolonien an und erreichte in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts ihren Höhepunkt. Man hat errechnet, daß allein zu dieser Zeit etwa 200.000 Biberfelle jährlich von Nordamerika nach Europa gebracht wurden (nach Allred 1986). Das Ende dieses Vernichtungswerkes kam nicht nur durch die Erschöpfung der Biberbestände, sondern auch durch wirtschaftliche Krisen in Europa und schließlich auch durch die Einfuhr einer Schmetterlingsraupe aus Ostasien: Nähmlich der Larve des Seidenspinners aus China, womit die Seidenherstellung in Europa in großem Maßstab begann und den Biberfilz zumindest zum Teil ablöste.

Um die Jahrhundertwende setzten in Amerika Bemühungen ein, die verbliebenen Biberbestände zu schützen und wieder aufzustocken. Sobald die völlige Schonung des kanadischen Bibers verwirklicht wurde, erholten sich die Populationen rasch, und bald hatten sich die Biber derart vermehrt, daß sie ab den vierziger Jahren wieder kontrolliert bejagt wurden (Henry & Bookhout 1969, Bergerud 1977, Payne 1980, 1984, Peterson 1986). In Gebieten, wo der Biber verschwunden war, setzte man ihn wieder aus, und heute sind weite Teile Kanadas und der Nationalparks der USA wieder von Bibern besiedelt.

Auch in Europa wurden in diesem Jahrhundert vielerorts Schutzmaßnahmen eingeleitet, nachdem schon seit dem 16. Jahrhundert hie und da Wiedereinbürgerungen versucht worden waren, die auf lange Sicht jedoch erfolglos blieben (Hinze 1950). Von dem einstmals großen Verbreitungsgebiet waren zu Beginn unseres Jahrhunderts nur noch kleine Restpopulationen an der Elbe, der Rhône, in Norwegen, der weißrussischen SSR und an einigen weiteren russischen Flüssen übrig geblieben.

Durch die Schonung der Bestände und Wiederansiedlung haben sich die Biber seither auch in Europa wieder vermehrt. So ist der Bestand des Elbebibers von einem Tiefstand von 200 Tieren im Jahr 1952 auf etwa 1.700 Biber 1985 angestiegen (Dornbusch 1985, 1988, Dornbusch & Heidecke 1983, Heidecke 1983, 1984, 1985, Nitsche 1984, Heidecke & Hörig 1986, Heidecke & Dornbusch 1990). Auch in Polen konnte der Biber durch Aussetzung von Zuchtbibern und Schutz der Populationen wieder an einigen Flüssen heimisch gemacht werden (Grazcyk 1978, 1981, Zurovski 1979, 1989), und auch an der Rhône lebt wieder eine größere Population (Richard 1987). In Norwegen wurde der Biber zu Beginn dieses Jahrhunderts in letzter Sekunde gerettet, so daß in Schweden bald norwegische Biber ausgesetzt werden konnten (Fries 1943). In Finnland siedelte man neben norwegischen auch kanadische Biber an, und wahrscheinlich besteht auch im Gebiet nahe der Zuchtstation Woronesh, Rußland, eine Mischpopulation (G. Niethammer 1963, Koenig & U. Krebs 1979, Heidecke 1986). In der Sowjetunion ha-

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

ben sich die Biber dank umfangreicher Zucht und Wiedereinbürgerung von etwa 800–1.000 Tieren im Jahr 1926 auf über 50.000 in den siebziger Jahren vermehrt (Semyonoff 1951, Weinzierl 1973).

In der Bundesrepublik Deutschland, wo der Biber 1877 ausgerottet wurde (Hinze 1950), erfolgten seit 1966 etwa 10 Wiederansiedlungen (E. Schneider & Rieder 1981, Ellenberg & Nowak 1981), die meisten davon waren erfolgreich. Auch in der Schweiz, wo der letzte Biber schon 1705 getötet worden war, wurden ab der Mitte unseres Jahrhunderts wieder Biber angesiedelt (Bucher 1979, Stocker 1985). Ferner wandern Biber in jüngster Vergangenheit von Polen und Österreich aus in die CSFR und ebenfalls von Österreich aus an die ungarische Donau ab (Stollmann und Voskar 1989, Kollar 1990).

In Österreich schließlich, wo der letzte Donaubiber 1863 bei Fischamend erlegt wurde (v. Mojsvar 1897) und der letzte Salzburger Biber 1869 (Tratz 1934, zit. Stüber 1977/78) oder 1871 (Hinze 1950), setzte die erfolgreiche Wiedereinbürgerung Mitte der siebziger Jahre ein.

5. Biber in Österreich

Als sich die während der Eiszeit in den südwesteuropäischen und pontischen Raum zurückgedrängten europäischen Biber im Holozän wieder über das mittlere und nördliche Europa ausbreiteten, wurde auch Österreich, wahrscheinlich zumindest im Donauraum vom pontischen Gebiet her, wiederbesiedelt. Die genaue Herkunft der Biber, aus denen sich in der Folge durch evolutive Prozesse wie Fortpflanzungsisolation und Selektion der Donaubiber herausbildete, ist jedoch noch nicht bekannt.

Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts sind jedenfalls Nachweise des Donaubibers überliefert. In Stadlau wurde 1821 ein junger Biber erlegt, bei Spillern und Krummnußbaum kamen bis 1834 Biber vor, am rechten Donauufer bei Petronell sowie bei Mannswörth und Kaiserebersdorf bis 1850 (Kronprinz Rudolf 1886, v. Mojsvar 1897, Amon 1931), und der letzte Biber auf niederösterreichischem Gebiet wurde wohl 1863 bei Fischamend vom damaligen Hofjäger und späteren Forstmeister Franz Seipt erlegt (v. Mojsvar 1897). Nach Amon (1931) erhielt der tüchtige Jäger für das Bibergeil 180 Gulden. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts müssen ferner noch bei Linz Biber gelebt haben (v. Mojsvar 1897). – In Oberösterreich gab es außerdem Biberbestände an der Traun (v. Mojsvar 1897).

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Salzburg beherbergte an der Salzach nach alten Angaben bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts recht gute Biberbestände. Nach v. Mojsvar (1897) waren die Biber zwischen Salzburg und Laufen überall häufig, nach Friedrich (1920) hielten sich an der Mündung der Sur in die Salzach bis 1867 Biber, und der letzte Salzburger Biber dürfte bei Anthering 1869 erlegt worden sein (Tratz 1934).

Als weiterer Donauzufluß, an dem Biber lebten, wird die Traisen genannt, sowie der Kamp bei Heidenreichstein, wo noch 1850 vereinzelt Biber aufgetreten sind (Amon 1931). Aus dem Waldviertel sind ferner Vorkommen an Lainsitz und Braunaubach bekannt (Amon 1931).

In Tirol besiedelte der Biber das untere Inntal und die Lech (v. Mojsvar 1897). Wiederansiedlungen erfolgten 1971 bei Simbach am Inn und bei Ostermiething an der Salzach (Stüber 1978/79). Sowohl an Inn (Reichholf 1976, Kalleder 1982, Reichholf & Reichholf-Riehm 1982, Reichholf 1987, Sieber & Bratter 1987) und Salzach (Reichholf 1987, Sieber & Bratter 1988, Stüber 1988, Sieber 1989 b) haben sich die Bestände seither vervielfacht und können als stabil angesehen werden.

Nach Stüber (1988) setzte Machura 1953 an der Lainsitz im Waldviertel ein Paar kanadischer Biber aus, das jedoch bald zugrunde ging. Außerdem sind seit einigen Jahren immer wieder Einzelbiber und fallweise Biberfamilien an kleineren Gewässern in Burgenland, Oberösterreich und Steiermark aufgetaucht. Diese sind kanadische Biber, die aus Zuchtanlagen (Grünau, Herberstein) entwichen sind (vgl. Koenig 1983, Kollar et al. in Vorbereitung). Eine weitere Ansiedlung kanadischer Biber an der Donau westlich von Wien (Sieber 1985) blieb Episode.

Friedrich (1920) berichtet von „einer der vielen kleinen Donauinseln" östlich von Wien, die „Biberhaufen" hieß. Hier, an den „wild zerrissenen Ufern des Stromes" soll nach Friedrich (1920) eine Biberkolonie gewesen sein, die „seit dem Tode des Kronprinzen Rudolf, der hier mit seinem Freunde, dem Erzherzoge Johann, zu jagen pflegte, unter dauernden Schutz gestellt wurde". Der Biberhaufen blieb als Flurname erhalten (Amon 1926), wenn er auch bald keine Schüttinsel (Haufen) mehr war. Etwa 20 Kilometer weiter stromabwärts gibt es einen weiteren Biberhaufen, der wohl ebenfalls an ein ehemaliges Bibervorkommen erinnert. Hier wurden 1976 die ersten Biber wiederangesiedelt.

6. Die Donau-Auen östlich von Wien

Unser Untersuchungsgebiet reicht von der Lobau im Wiener Stadtgebiet bis zur österreichisch-tschechoslowakischen Grenze unterhalb der Marchmündung in Niederösterreich. Auf dieser etwa 45 Stromkilometer langen Strecke zwischen

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

den beiden Städten Wien und Preßburg bildet die Donau die südliche Begrenzung des Marchfeldes, einer eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Schotterterrasse mit Schwarzerdeauflage, und tritt bei Wolfsthal in die Ungarische Pforte ein. Bis Gönyü (Ungarn) zählt man die Fließstrecke zum Oberlauf der Donau; hier ist sie ein typischer Gebirgsstrom mit Niederwasser in den Herbst- und Wintermonaten und Hochwasserführung im Frühsommer. Die Strömung ist mit 1–3 m/sec relativ stark und sorgt für Geschiebetransport, Erosion und Schotterablagerung. Unterhalb der Marchmündung beginnt die mittlere Donau. Hier, in der Ungarischen Pforte, geht der Charakter des Stromes in einen Tieflandfluß über, zu dem die Donau ab dem Eisernen Tor vollends wird. Bereits beim Eintritt in die Kleine Ungarische Tiefebene östlich von Preßburg hat die Donau nur noch geringes Gefälle. Sie führt keinen Schotter mehr mit, statt Schotteraufschüttungen und Steilufern gibt es flache Sandufer.

Die landschaftsbildende Kraft des Flusses ergibt je nach Gefälle, Ausgangsgestalt der Oberfläche und Gestein im Untergrund unterschiedliche Typen der entstehenden Flußlandschaft. Östlich der Wiener Pforte (Kahlenberg – Bisamberg) bis zur Ungarischen Pforte an der Staatsgrenze, in unserem Untersuchungsgebiet also, spiegelt die Donaulandschaft das Bild des sogenannten „Furkationstypus" der Stromverzweigung. Das bedeutet, daß sich der Strom hier vielfach gabelt und wieder zusammenfließt, wodurch grob linsenförmige zugespitzte Inseln entstehen, die ihre Form und Größe in der Folge von Anlandung und Abtragung nach jedem Hochwasser verändern. Dieses Bild ist auf alten Karten aus der Zeit vor der Regulierung noch deutlich erkennbar. Im Unterlauf geht der Strom dagegen zunehmend in den Typus des Mäandrierens über, der durch weite Flußschlingen, die entsprechend runde Inseln einschließen, gekennzeichnet ist.

Im 19. Jahrhundert wurde die Donau reguliert. Die ersten planmäßigen Regulierungsmaßnahmen in Ober- und Niederösterreich setzten bereits 1850 ein und dienten der Schiffahrt (Kandl 1969). Im Jahr 1868 wurde das „Allgemeine Projekt für die Donauregulierung bei Wien" beschlossen, und ein Jahr darauf gründete man die Donauregulierungskommission, die in der Folge für die Regulierung der Donau und die Errichtung der Hochwasserschutzbauten zuständig war. Die eigentliche Regulierung der Donau mit dem Durchstich bei Wien war 1875 abgeschlossen (Kortz 1905), Verbesserungsarbeiten am Hochwasserschutz unterhalb von Wien dauerten jedoch bis weit ins 20. Jahrhundert hinein an (Kandl 1969, Margl 1972, K. Schneider 1978). Von 1928 an war für Regulierungsmaßnahmen das Bundesstrombauamt zuständig, das seit 1985 „Österreichische Wasserstraßendirektion" heißt und mit einem erweiterten Aufgabenbereich ausgestattet ist (Wösendorfer 1986).

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Im Zuge der Regulierungsarbeiten wurde die Donau über weite Strecken in ein neues Strombett gezwungen, das zum Teil in Bereichen der ehemaligen Harten Au liegt. Die Ufer sind durchgehend mit Steinwurf versehen und mittels Leitwerken, Buhnen u. dgl. verbaut worden (Abb. 10). Verlandungserscheinungen an diesen vom Menschen geschaffenen Uferstrukturen haben seither ufergliedernde Biotope entstehen lassen. Wösendorfer & Leberl (1987) zählten am linken Ufer 15 (einschließlich Schwalbeninsel) und am rechten Ufer 14 derartige naturnahe Landschaftselemente mit einer Ausdehnung von 0,01 bis 10,3 km (im Mittel 1,22 km). Als punktuelle bis kleinflächige Überströmmöglichkeiten für Hochwässer verblieben linksufrig 8, rechtsufrig 21 Stellen.

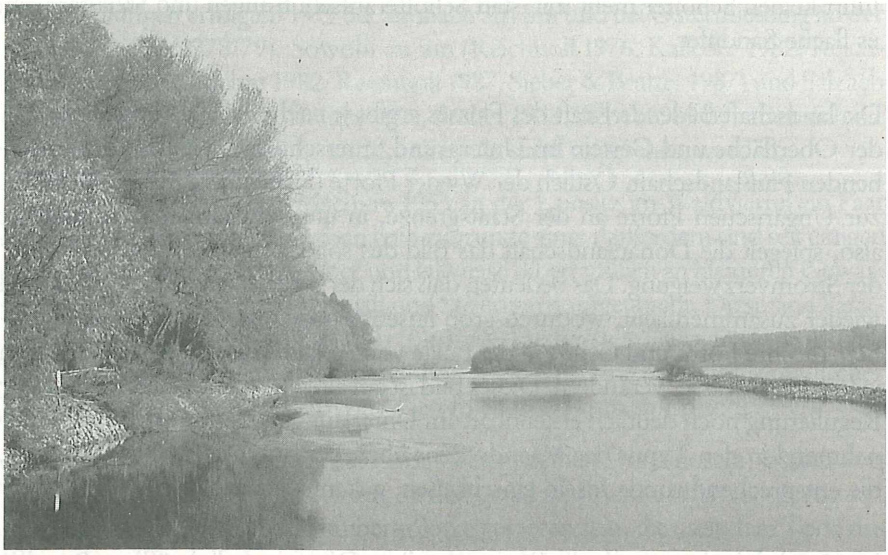


Abb. 10: Donauufer.
Fig. 10: Banks at the river Danube.

Beiderseits entlang der Donau zieht sich ein Auwaldgürtel. Er ist zwischen 0,5 und 3 km breit, der größte Teil zwischen 1,5 und 2 km. Darin liegen verzweigte Altarmsysteme und Saumgänge. Die Gesamtlänge aller Augewässer einschließlich ufernaher Gewässer hinter verlandenden Leitwerken, Zuflüssen im Auwaldbereich und Altwässern in donaunahen Siedlungen beträgt rund 182 km, macht also ein Vielfaches der Flußlänge auf dieser Strecke aus.

Linksufrig wird die Aulandschaft durch einen 37 km langen Hochwasserdamm, den Hubertusdamm, der Länge nach vom Ölhafen Wien bis Markthof an der March durchschnitten und in zwei Teile geteilt: eine stromnähere Offene Au, die

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

von den Hochwässern überschwemmt wird, und eine stromferne Abgedämmte Au, die von größeren Hochwässern lediglich durch Sickerwasser erreicht wird. In den meisten Augewässern wird das Wasser durch menschliche Einwirkung gehalten: Traversen, Furten, der Hubertusdamm und der Treppelweg am Donauufer bzw. dessen Befestigung stauen das Wasser in einer Kette kleiner Stauhaltungen auf und verhindern das Auslaufen der Augewässer in die Donau, deren Wasserspiegel zumeist tiefer liegt. Linksufrig sind es 70 derartiger Strukturen, rechtsufrig 58. Es gibt im Gebiet kein einziges Augewässer, das frei oben aus der Donau ein- und unten in die Donau ausströmt.

Als Folge der Regulierung und Abdämmung von Teilen der Aulandschaft sinkt der Grundwasserspiegel sowohl in der Offenen als auch in der Abgedämmten Au. Viele Gewässer, besonders in der Abgedämmten Au, trocknen in Normaljahren regelmäßig aus, und zwar meist im Spätherbst–Frühwinter, also genau dann, wenn die Biber sich auf den Winter vorbereiten und das Wasser dringend als Transportmedium für das Baumaterial ihrer Baue und für Transport und Verankerung der Wintervorräte brauchen. Aus diesem Grund (und anderen) stehen nicht alle Gewässer der Aulandschaft dem Biber als Wohngewässer zur Verfügung (vgl. 9. sowie Kollar 1990, Kollar & Seiter in Vorbereitung).

Aus der langfristigen Aufzeichnung des Abflußgeschehens der Donau lassen sich mittlere Abflußmengen bestimmten Wasserständen zuordnen. So werden die „Kennzeichnenden Wasserstände der Donau" (KWD) errechnet, die Aussagen für die Schiffahrt, in unserem Fall aber auch für die Wasserführung der Bibergewässer, ermöglichen. Die Werte müssen im Abstand von einigen Jahren auf den jeweils neuesten Stand gebracht werden, da sich die Pegelstände aufgrund der Eintiefung der Stromsohle und anderer Einflüsse ändern. Die gültigen Werte (KWD 1985) sind:

	RNW		MW		HSW	
	cm	m^3/sec.	cm	m^3/sec.	cm	m^3/sec.
P. Wien Reichsbrücke	95	830	243	1700	591	5070
P. Hainburg	158	905	315	1915	630	5203

Hierbei bedeuten: RNW – Regelniedrigwasser, MW – Mittelwasser, HSW – höchster schiffbarer Wasserstand; P. = Pegel. Werte aus BMBT 1986.

Für die Biber in den Augewässern entscheidend ist jedoch der Jahreszyklus des Abflußgeschehens. Dieser wird an der Donau vom klimatischen Geschehen des Einzugsgebietes, von dem die Alpen einen wesentlichen Teil darstellen, bestimmt. Besonders der Inn ist mit seinen großen Wassermengen für die Wasserführung der Donau meist ausschlaggebend. Die Schneeschmelze in den Alpen führt vom März

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

an zum Ansteigen des Wasserspiegels. Rasche Schneeschmelze, besonders wenn sie mit warmem Regen zusammenfällt, verursacht die charakteristischen Frühjahrshochwässer (Abb. 11). Außergewöhnlich starke Regenfälle, die zumeist mit Westwetterlage verbunden sind, können jedoch auch noch im Sommer Hochwasser bringen (z. B. im August 1985). Im Spätsommer beginnt der Wasserspiegel in Normaljahren (also in Jahren, die dem langjährigen Durchschnitt annähernd entsprechen, z. B. 1989) zu sinken und erreicht im November/Dezember seinen Tiefststand.

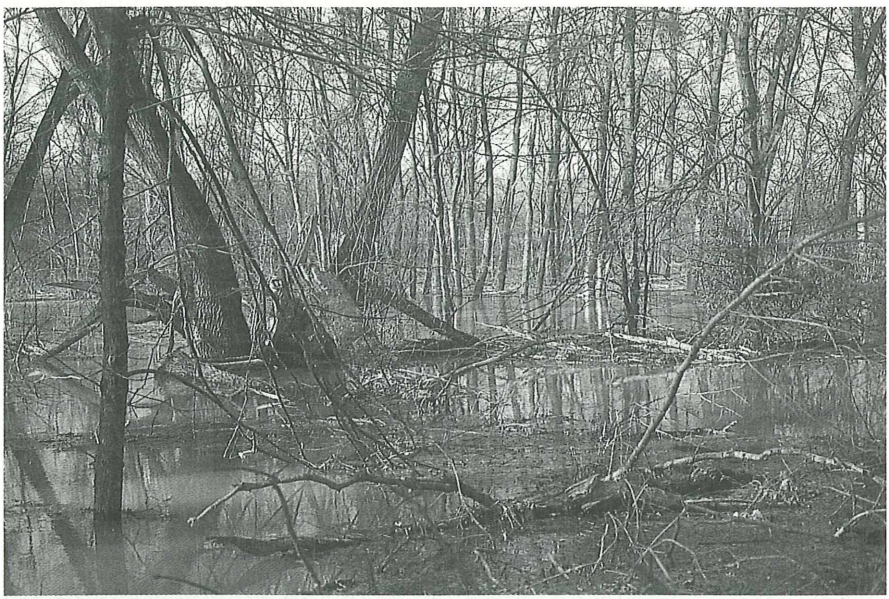


Abb. 11: Hochwasser in der Au.
Fig. 11: Flood in the riverine forests east of Vienna.

Vor der Regulierung wirkten sich Hochwasserkatastrophen in den überschwemmten Gebieten verheerend aus. Östlich von Wien uferte die Donau weit ins Marchfeld hinein aus und zerstörte ganze Ortschaften. So fiel 1830 die Ortschaft Kümmerleinsdorf einem Eisstoß zum Opfer. Sie wurde als Franzensdorf an anderer Stelle wieder aufgebaut. Ein Eisstoß entstand, wenn die auf der Donau treibenden Eisschollen an Untiefen oder am Ufer aufgehalten wurden und zu einer großen Eismasse zusammenfroren. Dieser „Pfropfen" staute die Donau auf und wuchs durch immer weiter anschwimmende Eismassen stromaufwärts, bis sich das Eis haushoch auftürmte und wie eine feste Landbrücke mit Fuhrwerken befahren werden konnte. Das rückgestaute Wasser überschwemmte weite Teile

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

des Hinterlandes. Wenn Tauwetter einsetzte, ging der gesamte Eisstoß in einem ab und hobelte alles ab, was in seinem Weg lag: Ganze Inseln wurden so abgeschliffen, und was ein derartiges Ereignis für die betroffene Tierwelt der damaligen Donau-Auen bedeutete, läßt sich heute nur noch schwer nachvollziehen; die Bestände des ursprünglichen Donaubibers sind dabei wohl ziemlich dezimiert worden. Angesichts der Ausdehnung ihres Lebensraumes bedeutete ein Eisstoß, der ja auch nicht jedes Jahr auftrat, allerdings keine nachhaltige Gefährdung der Gesamtpopulation. Der Mensch engte nicht nur die weite Aulandschaft auf einen schmalen Schlauch ein und wies darin der Donau ihr künstliches Bett zu, er setzte auch der landschaftsgestaltenden Wirkung von Hochwasserereignissen enge Grenzen und beseitigte den Eisstoß. Schon nach der Regulierung der Donau verringerte sich der Eisgang, und seit der Errichtung einer Kraftwerkskette von Jochenstein bis Greifenstein ist die Eisdrift auf die Fließstrecke unterhalb von Wien beschränkt, wo die Eisschollen allerdings nur noch bescheidene Größe erreichen. Die Stauräume an der Donau dagegen frieren in strengen Wintern jeweils zu einer einzigen glatten Eisfläche zu.

Auch der Auwald ist seit alters her von menschlicher Tätigkeit beeinflußt worden, seine Nutzung setzte sogar noch vor dem Eingriff in das Abflußgeschehen der Donau ein. Von Natur aus besteht die Aulandschaft aus dichtem, dschungelartigem Auwald, der von großen Verlandungszonen, Röhrichten, Ausständen und offenen Wasserflächen durchsetzt ist. Zusammensetzung und Ausbildung des Auwaldes sind von der Höhe des Standortes über dem Wasserspiegel abhängig und damit von der Überschwemmungshäufigkeit sowie dem Alter des Bodens. Der typische Boden in der Au ist der Ausand, der im Zusammenspiel von Oberflächen- und Grundwasser seine besondere chemisch–physikalische Beschaffenheit erhält und zu den fruchtbarsten Böden unserer Breiten zählt (Einzelheiten zu Boden und Vegetation siehe z. B. bei Margl 1972, 1973, 1982, 1988, Jelem 1974). Die auf tieferen Standorten aufkommende Weiche Au wird auf höheren Standorten von der Harten Au abgelöst. Es ergibt sich eine charakteristische räumlich-zeitliche Zonierung, die allerdings durch menschliche Tätigkeit stark verwischt worden ist.

Die Gebiete nördlich und südlich der Donau sind uraltes menschliches Siedlungsgebiet, und es kann mit einiger Sicherheit angenommen werden, daß die Bevölkerung des Umlandes bereits frühzeitig die Aulandschaft als Weideland und zur Brennholzgewinnung genutzt hat. Spätestens ab dem Mittelalter begannen Rodungen, und in der Folge entstanden Forstkulturen, Wiesen und Weiden sowie Ansiedlungen im Auwald. Noch heute zeugen Wüstungen von längst verschwundenen Ansiedlungen inmitten der Au (s. z. B. Margl 1964). Unter den verschiedenen Herrschern aus dem Hause Habsburg war die Au Jagdgebiet des

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Adels, wie nicht zuletzt auch die donaunahen Marchfeldschlösser zeigen (z. B. Jagdschloß Eckartsau). Zahlreiche Schneisen, an deren Schnittpunkten Ansitze stehen, zeugen auch heute noch von der intensiven jagdlichen Nutzung, und vielleicht verdanken die Donau-Auen östlich von Wien nur der Jagdleidenschaft der fürstlichen Herren ihr Überleben. Die Erzherzöge Rudolf und Franz Ferdinand vermitteln uns in eigenen Jagd- und Naturschilderungen bereits ein Bild der seinerzeitigen Aulandschaft und ihrem Artenreichtum.

Heute sind die Auwälder so gut wie flächendeckend forst- und (zu einem geringeren Teil) landwirtschaftlich genutzt. Lediglich an den bereits erwähnten Standorten am unmittelbaren Donauufer (verlandende Leitwerke, Schotterinseln usw.) haben sich standortgerechte Vegetationsformen entwickeln können, und an Ufersäumen bleiben große Teile der Verlandungszonen ungestört. Ansonsten besteht die heutige Aulandschaft aus einem vielfach fragmentierten und kleinräumig durchmischten Mosaik aus Forstkulturen, Wiesen, Äckern, Wegen, Schneisen und Gewässern sowie den Trassen von Hubertusdamm und Marchfeldschutzdamm, die als artenreiche Trockenbiotope ihrerseits wieder biologische Bedeutung und stellenweise entsprechenden Schutzwert erlangt haben. Zu den schützenswerten Trockenstandorten zählen auch Heißländs. Das sind Vegetationsformen auf mächtigen Schotterkörpern, die von xerothermen (warm–trockenliebenden) Gräsern und Kräutern, sowie einigen Sträuchern wie Sanddorn und Weißdorn dominiert werden, da die Wurzeln der Bäume das Grundwasser unter dem Schotter nicht erreichen können. Sie sind v. a. in der Lobau verbreitet.

Angesichts der jahrhundertelangen Nutzung der Aulandschaft, die ihr gegenwärtiges Erscheinungsbild geprägt hat, muß sie als Kulturlandschaft bezeichnet werden. Auwaldbestände mit naturnaher vielfältiger Gliederung und vielschichtigem Altersaufbau sind nur in einzelnen aus der forstlichen Bewirtschaftung ausgenommenen Altholzzellen und in nicht genutzten Ufersäumen sowie in den bereits erwähnten ufergliedernden Biotopen zu finden (Kollar 1989). Gerade die Ufersäume, die sich, eingebettet in die umgebende Landschaft, korridorartig durch die Forstkulturen ziehen und von diesen auch auf dem Luftbild unterscheidbar sind, bedeuten für die Biber Nahrungs- und Reproduktionsraum. Als vielfach gegliederte und wassernahe (semiaquatische) Lebensräume beherbergen Ufersäume zudem eine besondere Artenfülle an Pflanzen und Tieren.

Der außergewöhnliche Artenreichtum der Donau-Auen östlich von Wien, der vielfach festgestellt worden ist (z. B. von K. Bauer et al. 1975, Wendelberger 1982, Winkler 1987), ist der besonderen ökogeographischen Lage dieses Lebensraumes zu verdanken. Der Wiener Donauraum liegt am Schnittpunkt mehrerer Floren- und Faunenprovizen und im Einflußbereich zweier Klimazonen. Alpine und pan-

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

nonische Florenelemente begegnen hier einander, die Faunenprovinzen der mitteleuropäischen Tiefländer, der montanen und der pontisch-pannonischen Zone haben hier ihren Schnittpunkt, und der Naturraum liegt unter dem Einfluß sowohl ozeanischen als auch kontinentalen Klimas (vgl. Trimmel 1970).

Die hohe Produktivität des Auwaldes, die unter anderem auch für die Lebensraumqualität des Bibers von Bedeutung ist, hängt aber auch mit dem besonderen Klima im Auwaldgürtel selbst zusammen. Die Wirkung des pannonischen Klimas, das durch heiß-trockene Sommer und kalte, niederschlagsarme Winter gekennzeichnet ist, wird im Auwald zugunsten der Pflanzenproduktion von örtlichen Einflüssen überlagert. Die Verdunstung oder Evapotranspiration der dichten Pflanzendecke übersteigt die Niederschlagsmenge, dennoch steht genügend Wasser zur Verfügung. Einerseits können die Pflanzen ihren Wasserbedarf aus dem (ursprünglich) hoch anstehenden Grundwasser decken, andererseits ergänzen Oberflächenhochwässer die Wasserversorgung. Ruhende, feuchte, warme Luftmassen über den Gewässern und dem Auwald ergeben ausgezeichnete Wuchsbedingungen für die Pflanzenwelt. Im Sommer mutet das Klima in der Au meist tropisch an. Unter dem dichten Blätterdach ist es für menschliche Begriffe unerträglich schwül, die stehende Luft scheint wassergesättigt, und die drückende Hitze macht dem menschlichen Organismus zusätzlich zu schaffen – ganz zu schweigen von den Stechmücken, die in günstigen Jahren als sirrende graue Wolken aufzutreten pflegen. Das sind gute Voraussetzungen für üppiges Pflanzenwachstum, gute Bruterfolge in der Tierwelt und Ruhe in der Natur.

7. Wiederansiedlung des Bibers in den Donau-Auen östlich von Wien

7.1. Grundsätzliches

Die Wiedereinbürgerung von Tieren ist grundsätzlich nur dort sinnvoll, wo:

- die ökologischen Voraussetzungen gegeben sind, also der Biotop annähernd intakt ist,
- die natürliche Wiederbesiedelung des Gebietes durch die betreffende Art in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist, und
- die wesentlichen Ursachen des Erlöschens bzw. des Rückgangs der Bestände der betreffenden Art bekannt sind.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Darüber hinaus sollte eine Reihe weiterer Bedingungen erfüllt sein, etwa die Auswahl der richtigen Unterart, die Wahl der erfolgversprechendsten Aussetzungsmethode, Information der örtlichen Bevölkerung, wissenschaftliche Betreuung des Projekts u. a. (vgl. Koenig 1965, Nowak 1981, 1982, ANL 1981).

Beim Biber sind die wesentlichen Voraussetzungen zumeist erfüllt: Die großen mitteleuropäischen Flüsse werden zumindest abschnittsweise noch von Auwäldern begleitet, in deren reichhaltiger Fauna der Biber durchaus seinen Platz hat. Besonders in den größeren zusammenhängenden Aulandschaften, z. B. in den Donau-Auen in Niederösterreich, ist der Biotop für Biber als intakt zu bezeichnen. Die Gründe für sein langes Fehlen in diesen Ökosystemen sind zudem offenkundig und reich dokumentiert (vgl. 4.). Die europäischen Restvorkommen des Bibers schließlich liegen zu weit voneinander entfernt, um eine natürliche Wiederbesiedlung der Gebiete erwarten zu lassen. Der Biber zählt demnach zu den wenigen Arten, deren Wiederansiedlung aus ökologischer Sicht nicht nur zu vertreten, sondern bei richtiger Durchführung zu begrüßen ist (Ellenberg & Nowak 1981). In unserem Fall

- waren die ökologischen Voraussetzungen gegeben: genügend ständig wasserführende Gewässer mit grabfähigen Ufern und (mehr als) ausreichender Ufer- und Wasserpflanzenvegetation,
- war die natürliche Wiederbesiedlung des Gebietes durch die betreffende Art in absehbarer Zeit nicht zu erwarten (und die Wiederbesiedlung durch den betreffenden Ökotyp oder die Unterart – Donaubiber – nicht möglich, da ausgerottet),
- waren die Ursachen für das Erlöschen der Bestände (nur zu gut) bekannt.

Darüber hinaus wurde

- z. T. nicht die richtige Art ausgesetzt (aus Gründen der leichteren Beschaffbarkeit des kanadischen Bibers, wie in vielen Ländern, z. B. Finnland, Polen, Frankreich, UdSSR, vgl. 3.),
- die erfolgversprechendste Aussetzmethode angewendet (s. 7.2.),
- die örtliche Bevölkerung soweit informiert, als es für das Gelingen des Projekts notwendig/ratsam war (vgl. 10.),
- das Projekt von Anfang an durchgehend wissenschaftlich betreut (s. 7.4.).

7.2. Methode

Bei den vom Institut für Vergleichende Verhaltensforschung ausgesetzten Bibern wurde nach den folgenden allgemeinen Gesichtspunkten verfahren (nach Koenig und U. Krebs 1979, Koenig 1981):

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Biber sollte man möglichst früh im Jahr, keinesfalls jedoch im Herbst oder gar im Winter aussetzen. Biber müssen genug Zeit haben, Wintervorräte anzulegen, mit dem Gelände vertraut zu werden und ihre Behausung an der richtigen Stelle zu errichten. In unseren Breiten sollten Biber daher zwischen Mitte April und Ende September angesiedelt werden.

Die beste Methode, Biber wiederanzusiedeln, ist die mittels Kunstbau. Biber ohne Vorkehrungen einfach im Gelände freizulassen, führt meist zu raschem ziellosem Abwandern. Dieses Abwandern sollte verhindert werden, um den Verlust der wertvollen Tiere von Anfang an zu vermeiden. Der Aussetzungsort selbst sollte möglichst unzugänglich an einer durch dichte Ufervegetation geschützen und verborgenen Stelle in nicht zu flachem Ufer liegen, wo die Biber alle Voraussetzungen vorfinden, um einen Bau anzulegen.

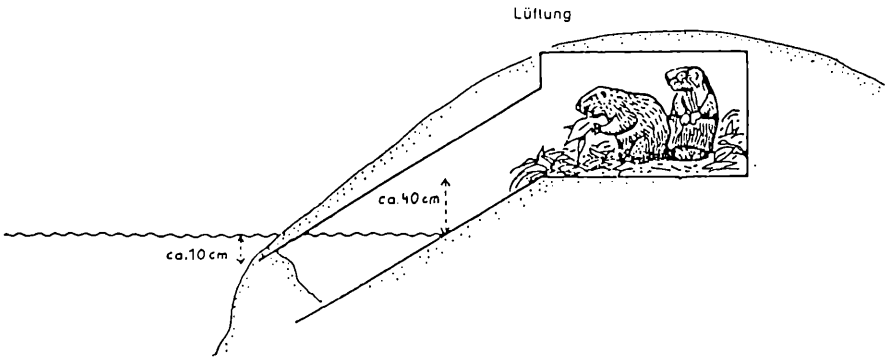


Abb. 12: Schema eines Kunstbaues für die Biberaussetzung. Aus Koenig und U. Krebs (1979).
Fig. 12: Artificial burrow for beaver releasing, schematically. From Koenig and U. Krebs (1979).

Am einfachsten ist es nun, eine etwa ein Meter tiefe Grube auszuheben, von der ein Gang schräg abwärts zum Wasser führt (Abb. 12). Der unterste Teil des Ganges bleibt verschlossen und muß vom Biber selbst durchgegraben werden. Nach oben hin wird der Gang mit Holz und Erde abgesichert. In die Grube legt man Heu, Stroh oder Blätter und etwas Nahrung, also Weiden- oder Pappelzweige. Dann setzt man die Biber ein und deckt die Grube mit Holz ab. Darüber wirft man zur Tarnung Erde und Laub. Die Biber graben sich durch die Röhre bald einen Weg ins Freie und können nun das Gelände erkunden, wobei ihnen der Kunstbau als Stützpunkt und Fluchtort dient.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

In die Grube kann man auch eine luftdurchlässige Kiste einlassen (Bodenfläche 1x1 m, Innenhöhe 60 cm), die den Tieren möglichst schon vorher als Schlafraum gedient hat. Auch die Röhre kann schon vorher gefertigt sein (1 bis 2 m lang, 40x40 cm im Querschnitt). Sie soll ebenfalls am unteren Ende blind im festen Uferboden enden, so daß sich die Biber ihren Weg ins Wasser selbst freigraben müssen. Die Röhre soll innen rauh sein, damit die Tiere nicht abrutschen. Auch dieser Kunstbau ist mit einer Bodenstreu aus Blättern, Heu oder Stroh zu versehen und nach oben hin fest zu verschließen. Handelt es sich um Tiere aus Gehegezucht, ist es zweckmäßig, ihnen während der ersten Tage gewohntes Futter am Ufer in Baunähe auszulegen. Beruhigungsmittel, wie sie Zurovski (1989) vor der Aussetzung empfiehlt, geben wir den Bibern jedoch nicht.

Im allgemeinen bleiben die Biber in der Umgebung des Kunstbaus und legen ihre Baue und Burgen nicht weit davon an. In den Donau-Auen konnte mit dieser Methode stets ein sofortiges Abwandern der Biber verhindert werden, manche Tiere blieben dem Kunstbau sogar wochenlang treu.

Fest verpaarte Biber sind eher ortstreu als unverpaarte Tiere. Zur Aussetzung sind Tiere, die einander seit langer Zeit kennen, am besten geeignet. Da Biber unbekannte Artgenossen aus ihrem Territorium wegzubeißen pflegen, kann es beim Aussetzen nicht aneinander gewöhnter Individuen zu fürchterlichen Beißereien kommen, die häufig mit dem Tod eines der Biber enden. Siedelt man mehrere Paare gleichzeitig an, müssen entsprechend viele Kunstbauten in Abständen von 300 bis 500 m errichtet werden. Nicht aneinander gewöhnte Tiere sind selbstverständlich einzeln in Kunstbauten auszusetzen.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß es zweckmäßig ist, die Biber vor dem Aussetzen zu markieren. Die wahrscheinlich beste Methode ist eine Nummerntätowierung auf Ober- und Unterseite der Kelle (Koenig & U. Krebs 1979). Zwar ist die Nummer bei Freilandbeobachtungen nicht ablesbar, doch ermöglicht sie die Identifizierung des Tieres bei Wiederfang oder Tod.

7.3. Chronologie der Aussetzungen

In Tab. 1 sind die in den Donau-Auen in und östlich von Wien während der letzten 14 Jahre ausgesetzten Biber aufgelistet.

Tab. 1: In den Donau-Auen in und östlich von Wien ausgesetzte Biber 1976–1988. Systematik nach Heidecke (1986). a = Institut für Vergleichende Verhaltensforschung Wilhelminenberg, b = Stadt Wien. (Kollar 1990) – **Table 1:** Beavers released into the riverine forests in and east of Vienna 1976–1988. Taxonomy after Heidecke (1986). a = Institut für Vergleichende Verhaltensforschung Wilhelminenberg, b = Stadt Wien. (Kollar 1990)

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Jahr	Anzahl	Herkunft	aussetzende Institution	Art/Unterart
1976	2 (1)	Schweden	a	*C. f. fiber*
1977	4 (2)	Schweden	a	*C. f. fiber*
1979	14 (7 ?)	div. Firmen in BRD, Kanada	a	*C. canadensis*
	2 (1)	Moskau	a	*C. f. belarusicus et osteuropaeus*
	1 (0)	Schweden	a	*C. f. fiber*
1981	2 (1)	Schweden	a	*C. f. fiber*
1982	7 (3)	Polen	b	*C. f. belarusicus et osteuropaeus*
1984	4 (2)	Polen	b	*C. f. belarusicus et osteuropaeus*
	1 (0)	Wilhelminenberger Zuchttier	a	*C. canadensis*
1985	4 (2)	Polen	b/a	*C. f. belarusicus et osteuropaeus*
1988	1 (1)	Polen	b/a	*C. f. belarusicus et osteuropaeus*

Summe 42

Insgesamt wurden demnach 42 Biber angesiedelt, und zwar 11 skandinavische Biber *Castor fiber fiber*, 15 kanadische Biber *C. canadensis* und 16 weißrussische und osteuropäische Biber *C. f. belarusicus et osteuropaeus*. In Abb. 14 (Seite 41) sind unterhalb der Bestandeskurve die Anzahl der ausgesetzten Tiere pro Jahr eingezeichnet.

Die ersten Biber wurden am sogenannen Biberhaufen bei Eckartsau ausgesetzt (vgl. 8., Abb. 15 und Kollar 1990). Diese und alle weiteren Biber, die im Bereich Eckartsau ausgesetzt worden sind, waren europäische. Die kanadischen Biber wurden teils östlich von Eckartsau im Bereich Witzelsdorf und zum anderen (größeren) Teil in der Lobau angesiedelt. Von 1982 an ließ die Stadt Wien (MA 22 – Naturschutz) zusätzlich zu den bereits bestehenden Kolonien östlich von Wien weitere Biber auf dem Wiener Gebiet der Lobau aussetzen. Diese Biber stammen sämtlich aus Polen.

Die Population der Biber in und östlich von Wien besteht demnach aus den Arten bzw. Unterarten *C. f. fiber*, *C. f. belarusicus et osteuropaeus* und *C. canadensis*. Über die derzeitige Zusammensetzung der Population sollen hier keine Spekulationen angestellt werden. Aufgrund der Verbreitungsgeschichte der Ansiedlungen lassen sich zwar Hypothesen über die Art- bzw. Unterartzugehörigkeit der jeweiligen

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Bewohner anstellen, doch können sie zur Zeit nur fallweise anhand (erfreulicherweise) spärlich anfallender Totfunde überprüft werden. Ein Überblick ist erst nach Vorliegen von genügend Material sinnvoll und geplant (Kollar 1990). Das Wegfangen kanadischer Biber ist, wenngleich es aus der Sicht des Artenschutzes vor genetischem Hintergrund wünschenswert wäre, vor diesem Zeitpunkt nicht möglich. Auch in anderen Wiederansiedlungsgebieten werden Biber nur dort weggefangen, wo sie isoliert vorkommen (z. B. die osteuropäischen Biber in Ostdeutschland, Dornbusch 1988).

7.4 Betreuung

Das Wiederansiedlungsprogramm der Biber in den Donau-Auen in und östlich von Wien wurde von Anfang an wissenschaftlich betreut. Die Institutionen, auf deren Betreiben die Biber ausgesetzt wurden, sorgten auch jeweils für ihre Betreuung durch wissenschaftliche Bearbeiter.

Von 1976 bis heute war dies erstens unsere Forschungsstation in Leopoldsdorf i. M.: Sie war bis 1982 ein Forschungsstützpunkt des Institutes für Vergleichende Verhaltensforschung auf dem Wilhelminenberg der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, das die Aussetzungen begann, und seit 1982 die Abteilung Leopoldsdorf des Institutes für Angewandte Öko-Ethologie, nunmehr mit dem ehrenden Namen Abteilung „Niko Tinbergen" (Koenig & U. Krebs 1979, Koenig 1983, 1990, U. Krebs 1984, Kollar 1987, 1988, 1990, Kollar & Seiter in Vorbereitung und zahlreiche Berichte in Fernsehen, Radio und Zeitungen). Zweitens setzte seit 1982 auch die Stadt Wien (MA 22) auf dem Gebiet der Lobau Biber aus und sorgte ebenso für deren Betreuung (Fusko 1982–1985/86, Sieber 1988, 1989 a).

Die Betreuer waren: in und östlich von Wien U. Krebs 1976–1981; östlich von Wien H. P. Kollar 1981–1986, H. P. Kollar und M. Seiter 1986–heute; in Wien M. Fusko 1982–1986, J. Sieber 1986–heute.

8. Bestandesentwicklung und Verbreitung

8.1. Methoden

Bestandeserhebungen an Bibern werden allgemein mittels Kartierung der Baue während der Herbst- und Wintermonate durchgeführt (z. B. Hammond 1943, Hay 1958, Heidecke 1984 a, 1984 b, 1985). Zu dieser Zeit bewohnen die Biber in

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Familien oder als Einzeltiere relativ leicht lokalisierbare Baue, und ihr Aktionsraum ist auf den unmittelbaren Bereich in der Umgebung ihres Baues eingeschränkt. Die Biber legen ihren Wintervorrat an und bessern ihre Baue aus, wodurch diese besonders nach dem Laubfall besser sichtbar (und vermeßbar) werden. Im Falle der Donau-Auen kommt noch hinzu, daß der niedrige Wasserstand zu dieser Zeit die Ufer besser einsehbar und die Augewässer u. U. leichter begehbar macht. Aber nicht nur aus diesen Gründen führen wir die Bestandeserhebungen zu Fuß vom Ufer aus durch (und nicht etwa vom Boot aus): Im Spätherbst bis Frühwinter erreicht auch die Fällaktivität der Biber ihren Höhepunkt. Im Falle der Donau-Auen östlich von Wien fallen über 50% der Gesamtfällmenge eines Jahres in die Monate Oktober, November und Dezember. Das ergaben mehrjährige Zählungen der Fällmengen am Fadenbach bei Eckartsau, die durch U. Krebs und Mitarbeiter (G. Dick und H. P. Kollar) durchgeführt wurden (U. Krebs 1984).

Weitere Untersuchungen zeigten, daß anhand der winterlichen Fällaktivität im Aktionsraum eines Baues angegeben werden kann, ob der betreffende Bau von einem Einzeltier, einem Paar oder einer Familie bewohnt wird. Bei dieser Methode werden die Durchmesserklassen der gefällten Stämme entsprechend der Zuwachsrate der Auwaldbäume mit bestimmten Äquivalentwerten multipliziert, die dann einen Wert für die genutzte Gesamtholzmenge ergeben (Kollar 1990). Andere Bearbeiter verwenden ähnliche Methoden (z. B. Sieber 1988).

Mit dieser Methode gewinnen die Bestandeserhebungen natürlich an Genauigkeit, da es einen beträchtlichen Unterschied ergibt, ob eine bestimmte Anzahl von Bauen als Familienbaue oder nur als Baue von Einzeltieren angenommen werden. (Ausbesserungsarbeiten am Bau im Frühjahr sind entgegen früheren Annahmen kein verläßlicher Hinweis auf Familienbaue: Wilsson 1971, Stocker 1985, Geiersberger 1986 und eigene Beobachtungen). Familien werden mit 5 Individuen angenommen. Das entspricht einer Familie, die aus den beiden erwachsenen Tieren, einem Vorjährigen und ein bis zwei diesjährigen Jungtieren besteht und steht im Einklang mit den Angaben bei verschiedenen Bearbeitern (z. B. Bradt 1938, Hay 1958, Semyonoff 1951, Djoshkin & Safonow 1972, Boyce 1981 und Heidecke 1984 b; Übersicht in Kollar 1990).

Natürlich ist es von Vorteil für die Genauigkeit der Ergebnisse, wenn die Zählungen zeitlich möglichst nahe an der Jahresspitze der Fällmengen liegen (Abb. 13). In unserem Gebiet ist das die zweite Dezemberhälfte (Krebs 1984).

Wesentlich ist ein rechtzeitiger Zähltermin. Bereits im Spätwinter kann die Fortpflanzungsperiode der Biber beginnen, und besonders bei mildem Wetter können die Männchen und Jungtiere den Familienbau verlassen und in der Umgebung ei-

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

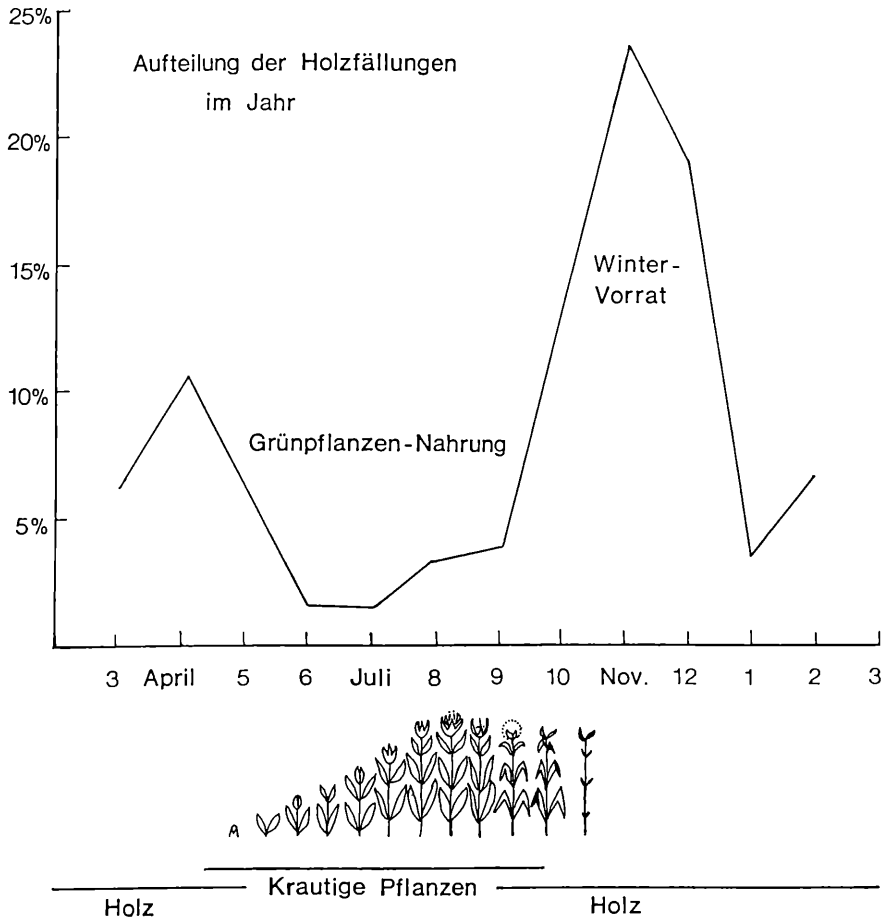


Abb. 13: Aufteilung der Biberfällungen im Jahreslauf. Nach U. Krebs (1984) und einer Lehrtafel der Forschungsgemeinschaft Wilhelminenberg (1982; nach einem Entwurf von E. Mayr).

Fig. 13: Beaver cuttings in the course of the year. From U. Krebs (1984) and an information board by Forschungsgemeinschaft Wilhelminenberg (1982; designed by E. Mayr).

gene Baue anlegen oder weiter entfernte Fraßplätze aufsuchen (vgl. 2.). So kann sich das „Streifgebiet" oder der Aktionsraum der Biber schon sehr zeitig im Jahr wieder stark vergrößern. Neue Röhren, Baue, Ausstiege, Rutschen und Fällplätze entstehen, und diese Fülle an Lebensspuren macht die genaue Erfassung des Biberbestandes ab dem zeitigen Frühjahr unmöglich (gleiche Verhältnisse herrschen etwa an der Elbe, Heidecke 1977, 1984a, 1984b, 1985, Heidecke & Dornbusch 1990, aber auch für kanadische, schwedische und russische Biber wird Ähnliches berichtet: Hinze 1950, Zhdanoff 1951, Townsend 1953, Patenaude 1984). Es gibt

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

sogar Hinweise, daß erwachsene Männchen und Vorjährige einen Großteil des Jahres in eigenen Bauen verbringen und erst im Herbst wieder zur Familie stoßen (Heidecke 1984 b, Wilsson 1971 und eigene Beobachtungen). In diesem Fall wäre wohl so manche sommerliche Biberansiedlung in Wirklichkeit ein Teil einer nahegelegenen Familie!

Gerade an der Donau kommt zu den genannten Gründen noch ein wesentliches Argument hinzu, die Zählungen möglichst früh im Winter anzusetzen: Frühjahrshochwässer, wie sie für die Donau typisch sind (vgl. 6.), können schon recht früh im Jahr auftreten und eine Bestandeserhebung unmöglich machen, zumal dann auch noch die Notbaue der aus ihren Winterbauen vertriebenen Biber die Lage zusätzlich komplizieren (Kollar 1990).

Neben unserer routinemäßigen jährlichen Kartierungsarbeit führen wir an einem Abschnitt des Fadenbaches bei Eckartsau seit Beginn der Aussetzungen an beispielhaft Langzeituntersuchungen zu Nahrungsökologie und Lebensraumnutzung des Bibers in den Donau-Auen durch. Darüber hinaus gehen wir selbstverständlich allen Meldungen von Bibern außerhalb unseres Untersuchungsgebietes nach und sind für solche dankbar. So suchen wir die bisher bekannt gewordenen Bibervorkommen an den Zuflüssen der Donau regelmäßig auf und verfolgen auch die Ausbreitung „unserer" Population an der March aufwärts und die Donau stromabwärts, beides in Zusammenarbeit mit den slowakischen und ungarischen Kollegen.

Neben eigenen Beobachtungen wurden für diesen Überblick auch die Berichte von Fusko (1982–1985/86) und Sieber (1988, 1989) sowie mündliche Mitteilungen und Aufzeichnungen von U. Krebs, O. Koenig und J. Sieber herangezogen.

8.2. Ergebnisse

Die Bestandesentwicklung ist in Abb. 14 dargestellt. Wie die Bestandeskurve zeigt, hat die Population einen Höchststand erreicht: Etwa 87 Biber (also rund 90) leben zur Zeit (Winter 1989/90) in den Donau-Auen in und östlich von Wien.

In den ersten Jahren wuchs der Bestand nur sehr langsam und konnte wahrscheinlich nur durch Nachaussetzungen gehalten werden. Ab etwa 1984 nahm die Individuenzahl deutlich zu, und ab 1986 setzte beschleunigtes Populationswachstum ein. Die Jahre der Bestandesgründung 1976 bis 1979 überschnitten sich mit einer

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Folge von vier hochwasserreichen Jahren (durch Pfeile in Abb. 14 dargestellt). Diese Hochwässer übten sicher eine wesentliche bremsende Wirkung auf die Bestandesentwicklung aus, wie die kommenden Jahre noch zeigen sollten. Dennoch haben wir Grund zur Annahme, daß in den Anfangsjahren der Wiederansiedlung auch Wilderei ihren Teil zu der zögernden Bestandesentwicklung beitrug. Das legt auch die Liste der Totfunde nahe (Tab. 2):

Tab. 2: Liste der Totfunde von Bibern 1979–1990 in den Donau-Auen in und östlich von Wien. – **Table 2:** List of beavers found dead in the riverine forests along the river Danube 1979–1990.

Jahr	Anzahl	Ort	vermutliche Todesursache
1979	1	Lobau	unbekannt
1979	1	Lobau	wahrscheinlicher Abschuß
1979	1	Lobau	wahrscheinlicher Abschuß
1980	1	Witzelsdorf	Abschuß
1986	1	Eckartsau	unbekannt
1989	1	Orth	in Fischernetz ertrunken
1990	1	Mannsdorf	noch unbekannt

Dazu kommt noch eine gewisse Dunkelziffer, besonders in den Jahren 1981 und 1982.

Im zweiten Jahr der Bestandeszunahme, 1985, ereignete sich im August das größte Hochwasser seit Juli 1981. Entgegen allen Erwartungen setzte sich das Populationswachstum im darauffolgenden Jahr nicht nur fort, es verstärkte sich sogar erheblich (Abb. 14). Dies ist umso bemerkenswerter, als im Herbst desselben Jahres auch mehrere Biber an der March und an der Donau auftauchten (Stollmann briefl., Kollar 1990). Zuvor waren nach den vorliegenden Meldungen nur wenige Biber an der slowakischen March registriert worden, der erste bereits 1977, also im zweiten Jahr der Wiederansiedlungen (Liste in Kollar 1990). Daraus ist zu schließen, daß die langsame Bestandesentwicklung der vorangegangenen Jahre nicht auf Abwanderung der Tiere beruhte, sondern tatsächlich auf mangelnder Reproduktion der Donaupopulation, und daß andererseits das starke Bestandeswachstum nach 1985 auf entsprechend verbesserten Fortpflanzungserfolg zurückzuführen war. Das entspricht dem theoretisch zu erwartenden Verlauf der Populationsentwicklung einer Gründerpopulation: Auf eine Phase des anfänglich verzögerten Bestandeswachstums („lag-Phase") folgt eine Phase des exponentiell beschleunigten Populationswachstums (z. B. C. Krebs 1978). Für die Biberpopulation am Inn und in der Lobau wurde diese Entwicklung durch Reichholf (1982) und Reichholf-Riehm & Reichholf (1987) vorausgesagt.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

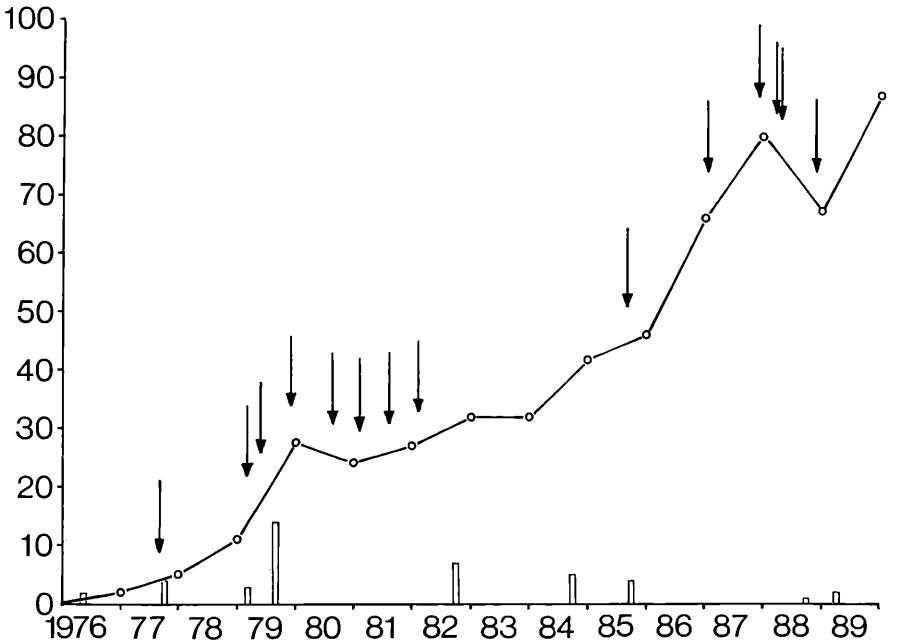


Abb. 14: Bestandesentwicklung der Biberpopulation in und östlich von Wien 1976–1989. Pfeile markieren Hochwässer, leere Säulen Aussetzungen. Näheres s. Text. Aus Kollar (1990), ergänzt.

Fig. 14: Population dynamics of the beaver population in and east of Vienna 1976–1989. Arrows indicate floods, empty columns animals released. For details see text. From Kollar (1990), supplemented.

Die Frühjahrshochwässer des Jahres 1988 verursachten einen leichten Bestandeseinbruch, im folgenden Jahr stiegen die Bestandeszahlen jedoch wieder wie zuvor an (Abb. 14).

Die Wachstumsrate „r" war für den Gesamtzeitraum 0,103 (ohne Berücksichtigung der ausgesetzten Tiere, mit Berücksichtigung r = 0,27, Kollar 1990). In Jahren ohne Hochwasser war sie im Mittel höher als in Jahren mit Hochwasser (Kollar 1990).

Bei fortgesetzter Bestandesentwicklung ist die Entstehung einer starken Biberpopulation des Donaubeckens im pannonischen Raum zu erwarten, die lediglich durch die zur Verfügung stehenden Ressourcen, also Wohngewässer und Ufersäume, begrenzt wird. Diese Größe, die Umweltkapazität, kann anhand der bisherigen langfristigen Siedlungsdichte in den Donau-Auen östlich von Wien annähernd bestimmt werden. Danach würde die Population erst kurz nach dem Jahr 2000 ihren möglichen Höchststand von etwa 380 Tieren erreichen (Kollar 1990).

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

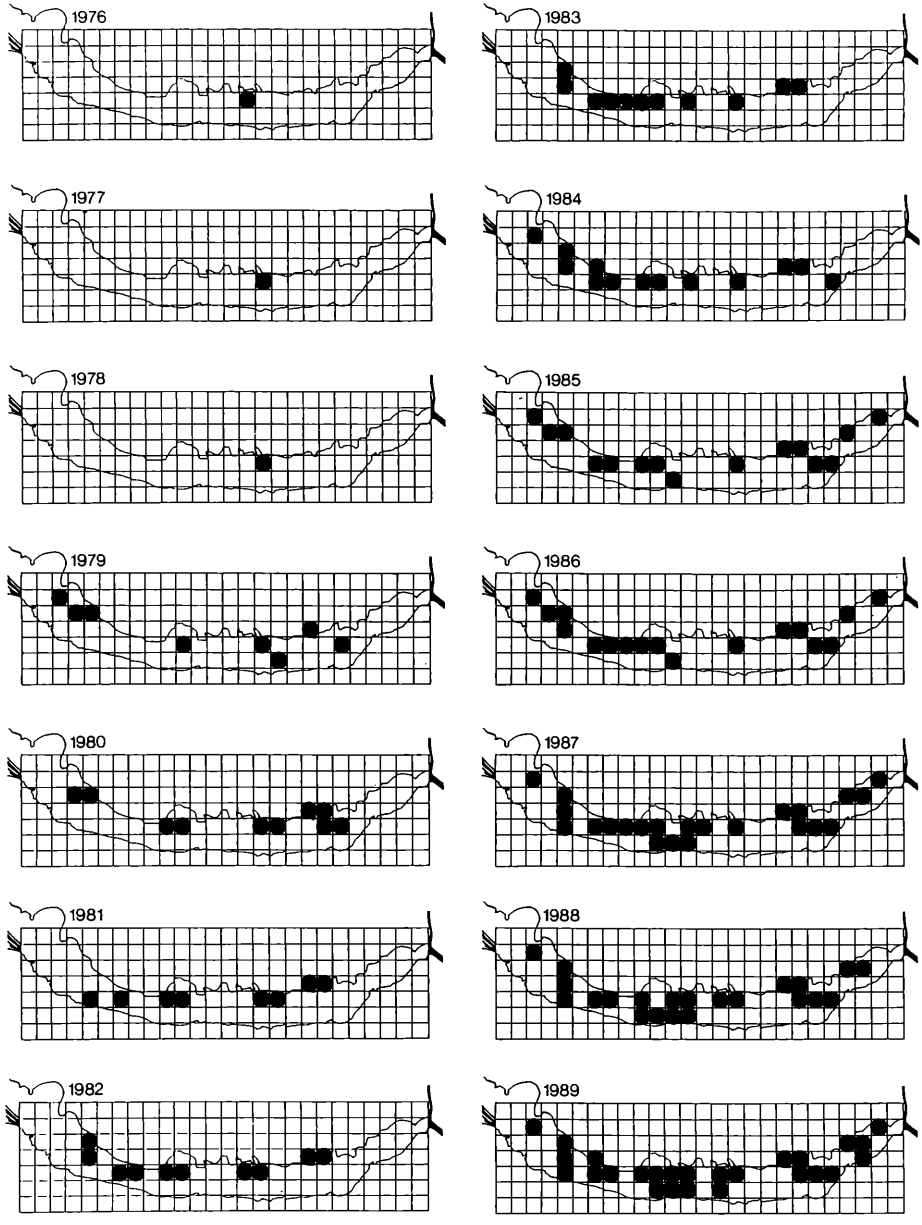


Abb. 15: Verbreitung der Biber in den Donau-Auen in und östlich von Wien 1976–1989, in Rasterkarten dargestellt. Vgl. Abb. 16. Näheres s. Text.

Fig. 15: Distribution of the beavers in the study area 1976–1989, shown as grid maps. Compare also Fig. 16. For details see text.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Die Verbreitung der Biber in den Donau-Auen in und östlich von Wien ist in Abb. 15 dargestellt. (Selbstverständlich liegen bei uns im Institut genaue Verbreitungskarten für jedes Jahr auf).

In einer ersten Phase 1976–1978 beschränkte sich das Siedlungsgebiet der Gründerpopulation auf das Gebiet um die ersten Ansiedlungen im Bereich Eckartsau. Mit der zweiten Welle der Aussetzungen ab 1979 wurden die Lobau und die stromabwärts liegenden Gebiete von Mannsdorf-Orth einerseits und die an Ekkartsau anschließenden Bereiche der Auen bei Witzelsdorf andererseits in rascher Folge besiedelt. Die Aussetzungen in der Unteren Lobau von 1982 füllten die mittlerweile entstandene Lücke bei Schönau auf. Das Roßkopfarm-System wurde nach einer kurzen Besiedlungsphase Anfang der achtziger Jahre, deren Bestände inzwischen wieder erloschen waren, ab 1984/85 wieder besiedelt. Ab 1985 breiteten sich die Biberbestände infolge von neuerlichen Aussetzungen in der Lobau und nach dem Augusthochwasser auch in der Stopfenreuther Au aus und besiedelten nun die linksufrigen Auen von der Unteren Lobau bis zum Tiergartenarm gegenüber Hainburg. In den folgenden Jahren trat eine Verdichtung der Bestände ein, und ab 1986 wanderten Biber zunehmend an das rechte Donauufer ab. Dies tritt v. a. 1987 mit dem Anstieg der Zahl der besiedelten Rastereinheiten in Abb. 15

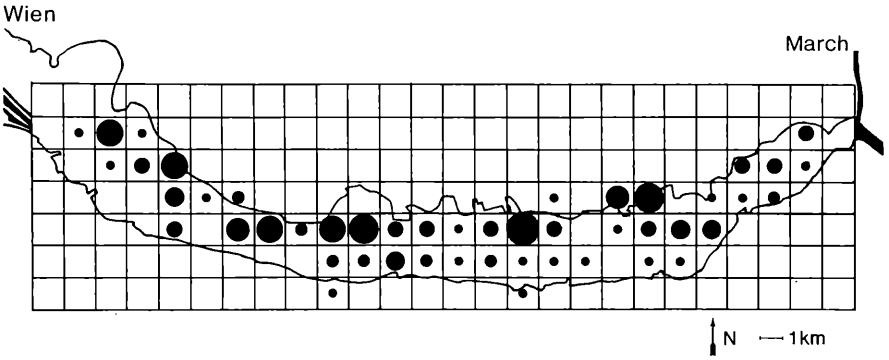


Abb. 16: Verbreitung des Bibers im Untersuchungsgebiet 1976–1989 in Summe, als Rasterkarte dargestellt. Errechnung der Punktezahlen (s. Text):
Familie = 5 Punkte, Paar = 4, Einzeltier = 2, kurzfristige Ansiedlung (ohne Überwinterung) oder Totfund = 1.
⊡ = 1 Punkt, ⊡ = 2–9, ⊡ = 10–19, ⊡ = 20–29, ⊡ = 30–39, ⊡ = 40–49, ⊡ = 50–99, ⊡ = ≧ 100 Punkte.

Fig. 18: Distribution of the beaver in the study area 1976–1990, summed up and shown as a grid map. Calculation of the score (see text): Family = 5 points, pair = 4, single individual = 2, short time settlement (without hibernation) or beaver found dead = 1 point.
⊡ = 1 point, ⊡ = 2–9, ⊡ = 10–19, ⊡ = 20–29, ⊡ = 30–39, ⊡ = 40–49, ⊡ = 50–99, ⊡ = ≧ 100 points.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

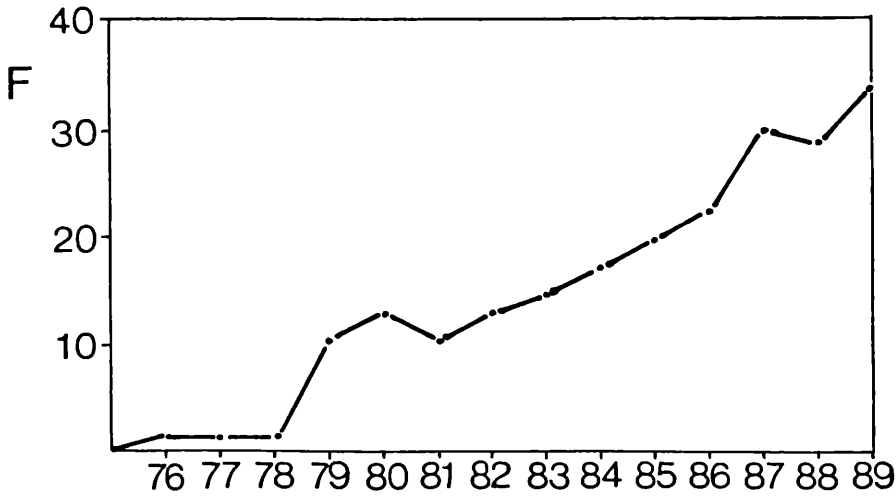


Abb. 17: Entwicklung der Rasterfrequenzen 1976–1989. Näheres s. Text.
Fig. 17: Development of grid unit frequencies 1976–1989. For details s. text.

zutage. Die Bestandesabnahme 1988 findet in dieser Zahl ebenfalls ihren Niederschlag, der Höchstwert an besiedelten Rasterquadraten wird 1989 erreicht. Abb. 16 zeigt die Summe aller durch Biber genutzten Quadrate 1976–1989. Um die Nutzung der verschiedenen Bereiche darzustellen, wurde für jede Rastereinheit eine Punktezahl errechnet: Das Vorkommen von Familien wurde mit jeweils 5 Punkten verrechnet, Paare erhielten 4, Einzeltiere 2 und kurzfristige Ansiedlungen (ohne Überwinterung) oder Totfunde 1 Punkt. Die Größe der schwarzen Kreisflächen in Abb. 16 ergibt sich aus der Summierung der Punkte pro Rastereinheit. Das Bild vermittelt einen Eindruck von der weiten Verbreitung der Biber in den Donau-Auen östlich von Wien und von den Schwerpunkten der Besiedlung.

Als Maß für den Anteil der genutzten Rastereinheiten an der Gesamtzahl der besiedelbaren Einheiten wurde die Rasterfrequenz aus der Ornithologie entliehen (Bezzel 1983). Die Entwicklung der Rasterfrequenz ist in Abb. 17 dargestellt. Die Kurve gibt ein recht anschauliches Bild von den angeführten Phasen der Ausbreitung der Population im Untersuchungsgebiet.

Von Anfang der Aussetzungen an und in vermehrtem Maße ab 1985 wanderten Biber in Zuflüsse der Donau, besonders an March und Thaya, und die Donau abwärts nach Ungarn und in die CSFR ab (Stollmann & Voskar 1989, Kollar 1990, Kollar et al. in Vorbereitung). Zusammen mit diesen aus der Gründerpopulation abgewanderten Bibern leben derzeit schon an die 120 Biber im Donauraum des Wiener Beckens und der Kleinen Ungarischen Tiefebene (Abb. 18).

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

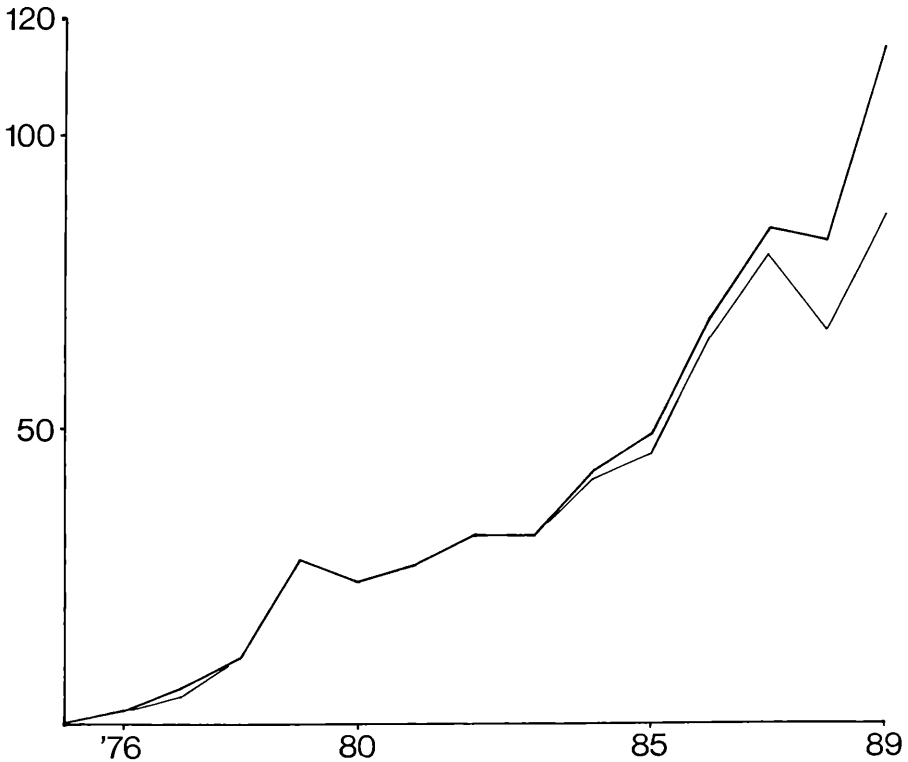


Abb. 18: Populationsentwicklung der Gesamtpopulation des Donaubeckens östlich von Wien einschließlich Zuflüsse, 1976–1989, geschätzt. Vgl. Abb. 14. Näheres s. Text.

Fig. 18: Population dynamics of the total population in the Danube basin including tributaries, 1976–1989, estimated. Compare Fig. 14. For details see text.

9. Biber im Lebensraum Donau-Auen

9.1. Baue

Biberbaue können sehr verschieden aussehen. Die Vielfalt reicht von einfachen Uferbauen (Röhren) bis zu meterhohen Holzbauen (Burgen; vgl. 2.). Zwischen diesen Extremtypen liegt eine Vielzahl von Zwischenformen. Die Verhältnisse sind oft recht kompliziert und für den Ungeübten nicht leicht verständlich. Die Biber verwenden Bau- und Isoliermaterial je nach den örtlichen Gegebenheiten sehr flexibel. Sie dichten damit entweder nur den Eingang der Röhre ab, bauen ein regelrechtes kleines Vordach über eine Eßkammer, oder aber errichten Aufbauten unterschiedlichster Größe am Ufer, oft mehrere Meter vom Röhreneingang ent-

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

fernt. In Abb. 19 sind die Typen von Biberbauen, die in unserem Untersuchungsgebiet bisher aufgetreten sind, schematisch dargestellt.

Welcher Bautypus realisiert wird, hängt naturgemäß von den Gegebenheiten vor Ort, in erster Linie von der Uferstruktur, ab. Neigungswinkel, Höhe und Grabfähigkeit des Substrates sind hier die wesentlichen Faktoren. Die Verteilung der Bautypen auf die unterschiedlichen Ufertypen folgt innerhalb sehr weiter Grenzen einer Gesetzmäßigkeit: An Flachufern werden eher Zweig-Uferburgen und Burgen gebaut, in Steilufern meist Röhrenbaue. Weitere Fragen zu diesem Komplex sind in Ausarbeitung; viele davon können ja erst beantwortet werden, wenn genügend Datenmaterial vorliegt. Derzeit verfügen wir bereits über die Kenndaten von 114 Biberbehausungen (in dieser Zahl sind nur Überwinterungsbaue enthalten, keine Kurzzeit-, Jungen- und Notbaue). Nach ihrer Auswertung werden schon Aussagen z. B. zur Feinzuordnung bestimmter Bautypen zu Ufertypen möglich sein, aber etwa auch zur Frage, ob Einzeltiere anders zu wohnen pflegen als Familien.

Unter den in Abb. 19 skizzierten Bautypen fassen wir die Typen Nr. 1, 1 a und 2 als „Röhrenbaue" zusammen. Sie sind an der Oberkante des Ufers durch keinerlei Baumaßnahmen zu erkennen, der geübte Bearbeiter ortet sie lediglich anhand von Merkmalen, die unter oder knapp über der Wasseranschlagslinie liegen. Besonders in Steilufern ist eine befahrene Röhre oft nur an der sauberen, von Blättern und Zweigen befreiten Einschwimmrinne zu erkennen. Frische Fraßspuren können ein weiterer Hinweis sein (müssen aber nicht; es gibt auch Fraßplätze abseits vom Bau und Fluchtröhren!). In einigen Fällen liegt die Röhre (es können natürlich auch mehrere sein) unter den Wurzeln von Uferbäumen, meist Weiden. Diese Baue sind besonders schwer zu finden. Biberbaue unter den Wurzelstöcken von Bäumen sind allerdings eher selten (etwa 4% aller Baue), ganz anders als etwa beim Fischotter.

Unterhalb der Ufervegetation bildet sich in den meisten Augewässern eine deutlich sichtbare Linie aus, die den Wurzelhorizont der Landvegetation vom unbewachsenen Flußbett abgrenzt. Sie kann wie mit dem Lineal gezogen sein und ist in häufiger durchströmten Armen deutlicher ausgebildet als in verlandenden Gewässern; Margl (1973, 1988) nennt diese Linie „Limen". Unterhalb des Limen liegen nicht nur die Eingänge zu Biberröhren und -bauen: Auch Bisamratten legen ihre Erdbaue dort an. Durch das Auswaschen des Wurzelhorizontes bei Hochwasser entstehen oft Höhlungen von beträchtlichem Ausmaß. Auch Biberröhren und Baue werden vom Hochwasser häufig ausgewaschen, manchmal sogar mehrmals hintereinander. Verlassene Wohnkammern in der Uferböschung sinken dann zusammen und ergeben charakteristische Einsenkungen am Ufer, die auch ganz

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

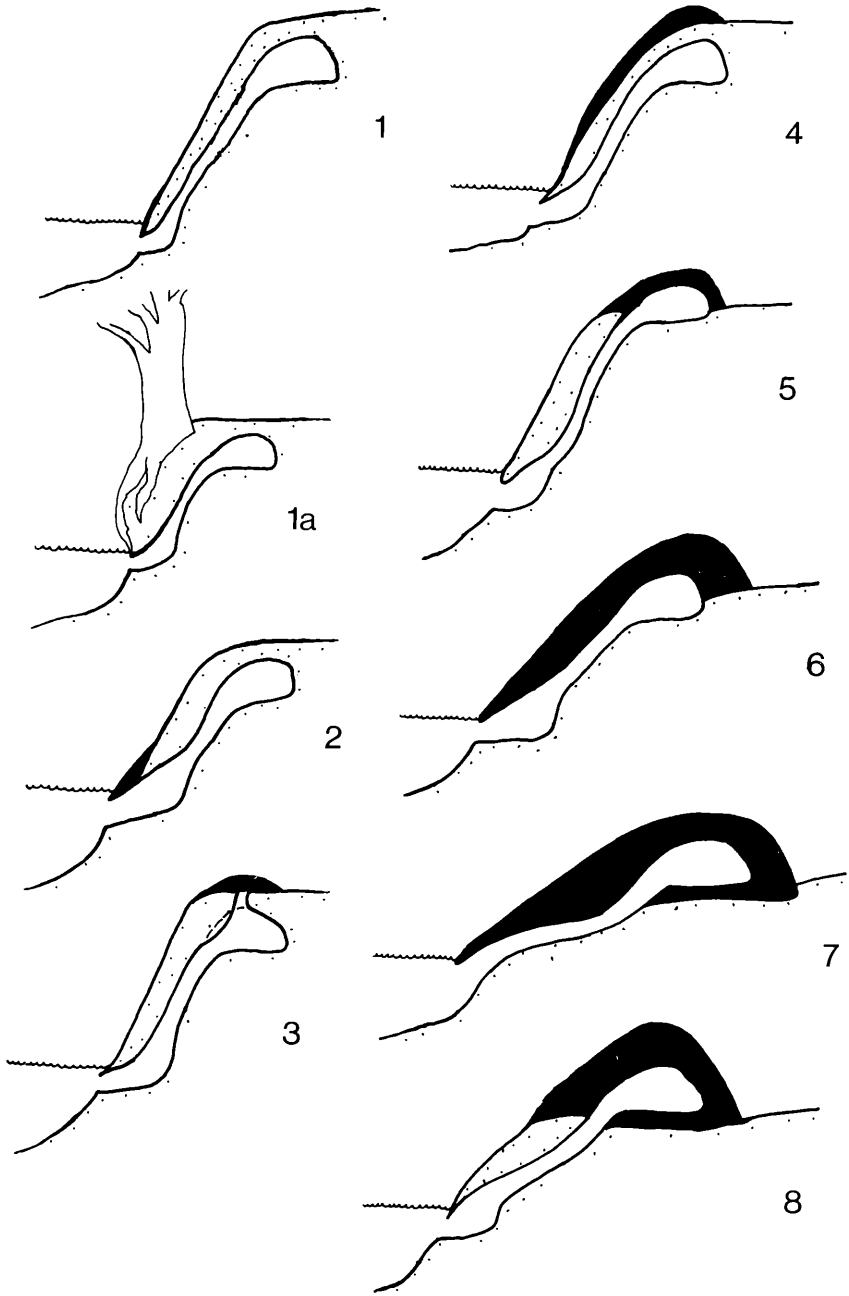


Abb. 19: Biberbautypen. Näheres s. Text.
Fig. 19: Types of beaver burrows. For details see text.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

durchbrechen können. In besonders günstigen Fällen wird uns durch solche Naturvorgänge der Blick ins Innere der Wohnkessel gewährt, in denen noch Fraßspuren liegen und deren Boden und Wände noch deutlich die glättende Arbeit der Bewohner erkennen lassen. Es wirkt wie der Blick in eine Hals über Kopf verlassene Wohnung.

In langjährig von Bibern besiedelten Gewässerabschnitten sind die Ufer von alten Biberröhren und den Eingängen der Baue regelrecht durchlöchert. Bei Niedrigwasser werden diese Öffnungen dann sichtbar (Abb. 20).

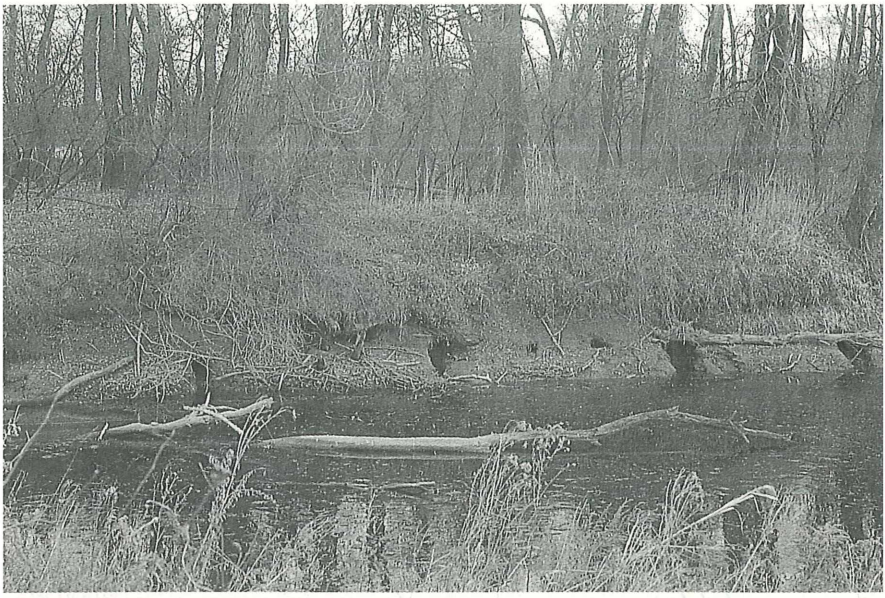


Abb. 20: Bei Niederwasser werden alte Biberröhren sichtbar.
Fig. 20: During low water old entrances of beaver burrows become visible.

Dem Typus der Röhrenbaue stellen wir die Burgbaue gegenüber. Dazu zählen wir alle Bautypen, bei denen Zweige und Äste als Baumaterial oberhalb der Uferkante verwendet werden. In Abb. 19 sind das die Typen 3–8. Wie dargestellt, ist die Variationsbreite bei Burgbauen i. w. S. weit größer als bei Röhrenbauen. Die Unterscheidung wird im wesentlichen danach getroffen, in welchem Bereich des Baus Holz und Lehm als Baumaterial Verwendung finden. Das Spektrum reicht von der einfachen Abdeckung eines landseitigen Ausstiegs oder einer undichten

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Stelle im Dach über den „Zweig-Uferbau" (vgl. z. B. Reichholf 1988; Typ 6–8) bis zur „Burg", bei der der Wohnkessel zur Gänze im Aufbau zu liegen kommt, also rundherum von den Bewohnern selbstgemacht ist.

Röhrenbaue sind in den Donau-Auen viel häufiger als Burgbaue. Das Verhältnis beträgt etwa 4,4 : 1. Beide Bautypen werden sowohl von Familien als auch von Einzeltieren bewohnt, allerdings Burgbaue häufiger von Familien als von Einzeltieren (Kollar & Seiter in Vorbereitung). Die bisher größte Burg war immerhin fast mannshoch (Abb. 21).

Bei völligem Austrocknen von Gewässerabschnitten (z. B. 1983/84) wurden Baue aufgegeben und an den verbleibenden Wasserstellen Notquartiere bezogen (ebenso z. B bei russischen Bibern: Kirilloff 1953).

Zur Bevorzugung bestimmter Gewässer in Abhängigkeit von bestimmten Umweltparametern (ähnlich Heidecke 1989) wie Uferstruktur, Wasserführung, Ufervegetation und Beunruhigung ist ebenfalls eine Studie in Arbeit. Hier wollen wir nur feststellen, daß, wie in anderen Biberpopulationen auch (z. B. Geiersberger 1986), das Wasserregime der Augewässer eine entscheidende Rolle für Intensität und langfristige Dauerhaftigkeit der Besiedlung spielt.

Abb. 21: Auch in den Donau-Auen erreichen Biberburgen mitunter fast Mannshöhe.
Fig. 21: In Danube riverine forests beaver lodges as well reach considerable height.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Biberbaue lagen bis jetzt ausschließlich an Gewässern sowohl der Abgedämmten wie der Offenen Au und nie an der Donau selbst, deren Ufer ja durchggehend mit Steinwurf befestigt sind und daher für die Anlage eines Biberbaues nicht in Frage kommen. Von den unter Pkt. 6. genannten ufergliedernden Lebensräumen besiedelten die Biber bisher einen einzigen. Dieser Bau zählt übrigens zu jenen, die nur bei niedrigem Wasserstand zugänglich sind und dem Unkundigen leicht verborgen bleiben.

9.2. Rutschen, Röhren, Kanäle

Geht man im Frühjahr an einem Augewässer entlang, das seit langem von Bibern bewohnt wird, so fallen etwa halbmeterbreite Rinnen und glattgeschliffene Uferstellen auf, die im Abstand von wenigen bis über einem Dutzend Meter die Ufervegetation unterbrechen. Oft zieht sich von diesen Stellen, die auf den ersten Blick wie Wildwechsel aussehen, schmale Pfade in die Vegetation hinein, und an ihrem Ende findet man nicht selten frisch geschnittene Haselsträucher oder andere Fällungen. Die Begriffe „Ausstiege" und „Rutschen" bezeichnen bereits die Funktion dieser Lebensspuren des Bibers. Die Rinnen in der Uferböschung, die bei einiger Übung übrigens sehr leicht von Wildwechseln unterschieden werden können, dienen den Bibern als Zugang zu den Fäll- und Fraßplätzen, und über sie kehren sie auch mit ihrem Fällgut ins Wasser zurück. Beim Rückweg hilft die Schwerkraft; der Ausstieg ist allerdings mitunter beschwerlich. Wir haben Ausstiege an Steilufern von über 6 m Höhe gefunden.

Im Frühjahr, in der Regel ab Anfang/Mitte März, ist an der raschen Zunahme der Zahl an benutzten Rutschen der Beginn der Fortpflanzungsperiode zu erkennen. Die Aktivitätsräume der Biber vergrößern sich wesentlich, und wenn auf einmal neue Ausstiege an oft weit vom nächsten Bau entfernten Stellen auftauchen, hat die Dispersionsphase begonnen. Während dieser Phase, die im März/April beginnt und bis in den Sommer hinein andauert, verlassen die zwei-(bis drei-)jährigen Biber den Familienbau und wandern oft weit umher, bis sie einen Gewässerabschnitt finden, wo sie sich niederlassen und eine eigene Familie gründen können. Sie bilden sozusagen eine „fließende Population" („floating population"), die für die Ausbreitung des Bestandes und die Besiedlung neuer Gebiete sowie für die genetische Durchmischung der Population sorgt. Zugleich wird so eine zu dichte Besiedlung der Biberlebensräume verhindert. Die ortsfesten Biber sind territorial, sie verteidigen also ihr Wohngebiet. Bis zum folgenden Herbst ist die Anwesenheit dieser „fließenden Population" aus Zweijährigen praktisch nur anhand dieser Ausstiege bzw. Rutschen zu spüren; Fällungen werden ja mit Einsetzen der Vegetationsperiode immer seltener und verschwinden zudem in der dichten Belaubung, und Baue bestehen in der Regel nur aus kurzlebigen einfachen Röhren, die

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

wegen der dicht belaubten Ufervegetation und des hohen Wasserstandes zu dieser Zeit nur sehr schwer zu finden sind. Auch kurzfristige Wiederbesiedlung verlassener Baue kommt vor.

Während des Winters aber liefern die benutzten Rutschen in der Umgebung der Biberansiedlungen wertvolle Hinweise auf die Größe des Aktionsraumes und die Zahl seiner Bewohner.

Besonders aus Berichten über kanadische Biber kennen wir die Beschreibung von Biberkanälen. Das sind Rinnen, die vom Biber in flaches Ufer gegraben werden, und in denen das Wasser tief genug steht, um darin schwimmen und Schnittgut transportieren zu können. Diese Biberkanäle stellen also Verlängerungen des Transportmediums Wasser ins Land hinein dar und erleichtern dem Nager die Forstarbeit. In unserem Untersuchungsgebiet treten derartige Biberkanäle selten auf. Dies hängt wohl einerseits mit den vorherrschenden Steil- und Schrägufern zusammen, liegt aber andererseits auch daran, daß die Nahrungs- und Materialquellen in ausreichender Menge nahe am Gewässerrand zur Verfügung stehen und sich im Lauf der Zeit von selbst wieder erneuern. Längere Biberkanäle wurden bis jetzt nur in Flachufern in der Lobau und, ebenfalls in flachem Ufer, an einem Abschnitt des „Fadens" im Bereich Eckartsau gefunden. Im letztgenannten Fall erreichten die Kanäle eine Länge von immerhin fast 20 m.

9.3. Fällungen

Zu den häufigsten Fragen, die von Besuchern angesichts einer durch Bibertätigkeit entstandenen Lichtung im Auwald gestellt werden, gehört die Frage nach dem Forstschaden. Als Anwort genügt es meist, auf einen angrenzenden Jungwaldbestand hinzuweisen, wo Biberfamilien jahrelang gelebt haben und wo einige Jahre nach ihrem Abwandern kaum noch Spuren ihrer regen Fälltätigkeit erkennbar sind. Weiden- und Haselsträucher, die von den Nagern „auf Stock gesetzt" worden sind, treiben wieder aus (Abb. 22), und innerhalb weniger Jahre wachsen die vom Biber ausgelichteten Jungbestände wieder so dicht zu, daß man als Unkundiger schon über einen zugespitzten Baustumpf stolpern muß, um auf die frühere Wohnadresse einer Biberfamilie aufmerksam zu werden (Abb. 23). An manchen unserer ältesten, längst verlassenen Biberstellen sind auch bei gründlicher Nachsuche keine Fällspuren mehr zu finden (nur unsere Verbreitungskarten geben hier Auskunft).

Die Nutzung der Holzgewächse durch Biber gehört seit vielen Jahren zu den am besten untersuchten Fragen der „Biberkunde" (z. B. Aldous 1938, Bradt 1938, Shadle et al. 1939, Chabreck 1958, J. Hall 1960, Northcott 1971, Nitsche 1976a, 1976b, Schaper 1976, 1977, Jenkins 1975, 1979, 1980, Kalleder 1982, Stocker 1983,

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

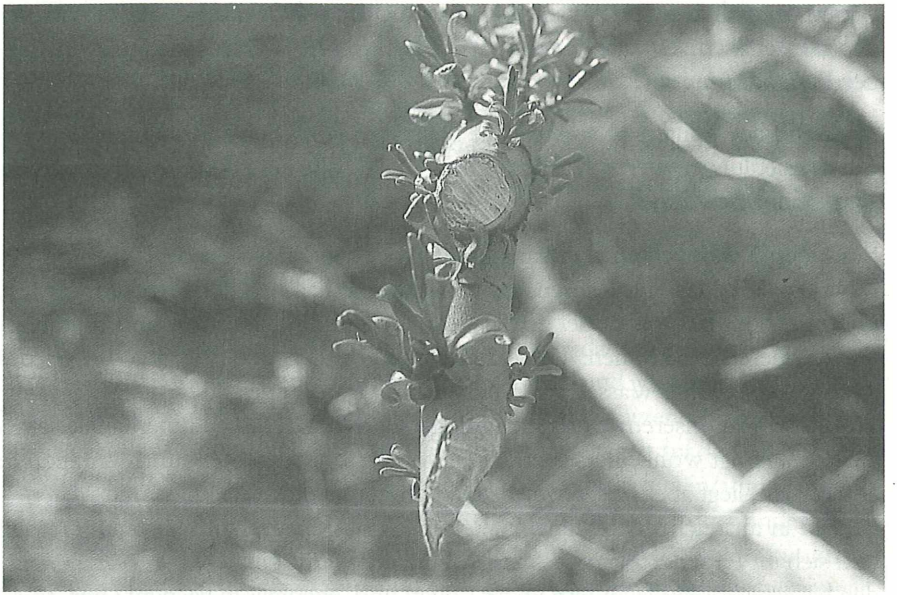


Abb. 22: Wieder austreibende Biberfällung.
Fig. 22: Beaver cutting sprouting anew.

U. Krebs 1984, Sieber 1987, 1988). Im Anschluß an die Studien zusammen mit U. Krebs haben wir im engeren Untersuchungsgebiet am Fadenbach bei Eckartsau einige der betreffenden Fragestellungen weiter untersucht, die Publikation der Ergebnisse ist in Arbeit. Aus den Listen, die bei den Kartierungen entstehen, soll hier nur eine Aufzählung der genutzten Baumarten mit einer groben Angabe über die Häufigkeit ihrer Nutzung durch den Biber gegeben werden (Tab. 3).

Tab. 3: Von den Bibern in den Donau-Auen östlich von Wien bis zum Winter 1989/90 genutzte (= gefällte) Holzgewächse; s = sehr selten (nur einzelne Stämme), + = selten, ++ = mittlere Häufigkeit, +++ = überwiegender Anteil der gefällten Gehölze.

Weide *Salix alba, Salix sp.*	+++
Silber- und Hybridpappel *Populus alba, P. canadensis, P. x. canescens*	+++
Roter Hartriegel *Cornus sanguineus*	+++
Hasel *Corylus avellana*	+++
Traubenkirsche *Prunus padus*	++
Grauerle *Alnus incana*	++
Feldulme *Ulmus minor*	+
Esche *Fraxinus excelsior, F. angustifolia?*	+

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Gewöhnlicher Schneeball *Viburnum opulus*	+
Holunder *Sambucus nigra*	+
Feldahorn *Acer campestre*	+
Weißdorn *Crataegus monogyna*	+
Hainbuche *Carpinus betulus*	s
Schwarzerle *Alnus glutinosa*	s
Stieleiche *Quercus robur*	s
Liguster *Ligustrum vulgare*	s
Gelber Hartriegel *Cornus mas*	s
Birke *Betula pendula*	s
Walnuß *Juglans regia*	s
Götterbaum *Ailanthus altissima*	s
Eschenahorn *Acer negundo*	s
Faulbaum *Frangula alnus*	s

Die Liste in Tab. 3 enthält nahezu alle Holzgewächse, die an den von Bibern genutzten Ufern wachsen. Schratt (1989) gibt für das Gebiet zwischen Eckartsau und Stopfenreuth noch weitere 23 Holzgewächse an (ohne Schlingpflanzen, Rankengehölze, Stauden und Parasiten). Die meisten davon sind Arten der Harten Au, die nicht an Ufern vorkommen (z. B. Bergahorn, Schwarznuß, Wildapfel, Wildbirne, Sommer- und Winterlinde), andere sind im Gebiet sehr selten (Sanddorn, Zitterpappel, Zwerg-Holunder) oder als Zier- und Alleebäume eingebracht (Roßkastanie), und verschiedene Sträucher schließlich wachsen vorwiegend in Saumgesellschaften der Waldränder (Schlehe, Berberitze, Pimpernuß, Wolliger Schneeball). So nutzten die Biber tatsächlich fast alle Arten der Ufergehölze, mit deutlichem Schwerpunkt auf den Weichhölzern. Es bleibt nur eine Art, die auch an Gewässerufern vorkommt und von den Bibern bisher nicht angenommen wurde: die Robinie *Robinia pseudacacia.* Diese eingebürgerte nordamerikanische Art, die sich im pannonischen Klima auf Kosten standortgerechter Arten ausbreitet und die Vielfalt des Unterwuchses reduziert (Janchen 1977), hat sehr hartes Holz und ist für den Biber wohl aus diesem Grund nicht attraktiv.

In Beständen der vom Biber bevorzugten Gehölze, in der Weichen Au also, würde sich die Tätigkeit des Bibers langfristig wie die Nutzung einer stets erneuerbaren Ressource auswirken (vgl. z. B. McGinley & Whitham 1985). Das heißt, der Biber wirft die Vegetation durch seine Fälltätigkeit dauernd auf ein früheres Stadium zurück, so daß die Sukzession (Entwicklung) von den Anfangsgesellschaften zu den Folgegesellschaften verzögert abläuft. In der Weidenau würde demnach die Entwicklung zur Silberpappelau verlangsamt werden. Allerdings ist bei diesen Überlegungen zu beachten: Größere zusammenhängende Anfangsgesellschaften, die ihrer Eigendynamik überlassen sind, gibt es im Gebiet nicht. Auch

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

(a)

(b)

Abb. 23: Biberlichtung 1983 (a) und 1989 (b). Beachte jeweils die Hasel am linken Bildrand!
Fig. 23: Beaver clearing in 1983 (a) and 1989 (b). Note the hazel-bush on the left margin!

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

dort, wo die Biber naturstandortnahe Weidenbestände nutzen, können sie die angeführte Funktion nur in sehr eingeschränktem Maße erfüllen, da die Naturverjüngung der Weichholzbestände ausbleibt bzw. zum Auffüllen der Bestandeslükken, die durch Überalterung, Windwurf oder eben (selten) Bibertätigkeit entstehen, nicht ausreicht. Das Ausbleiben der Naturverjüngung kann wohl im wesentlichen auf zwei Ursachen zurückgeführt werden: Wildverbiß und sinkender Grundwasserspiegel. Inwieweit hier auch die Verwilderung von Bestandeslücken durch eingebürgerte konkurrenzstarke Pflanzen („Neophyten") eine Rolle spielt, wäre noch zu untersuchen. Auf Probeflächen, die für eine ornithologische Studie in den Donau-Auen untersucht wurden, konnte jedenfalls festgestellt werden, daß z. B. der aus Nordamerika stammende Eschenahorn *Acer negundo* bereits massiv in ufernahe Weidenbestände einwandert, und daß der Götterbaum *Ailanthus altissima,* ein Neophyt aus China, in die Bestandeslücken der Ufersäume vordringt (Kollar 1989). Dazu kommt noch der Weißdorn *Crataegus monogyna,* der als Trockenzeiger die höher gelegenen Ufersäume unterwandert und dort abschnittsweise bereits die Weidenau ersetzt (Schratt 1989, Kollar 1989). Alle genannten Baumarten sind Harthölzer, die von den Bibern so gut wie nicht genutzt werden. Natürlich wird trotz der angedeuteten Entwicklungen für den Biber auf absehbare Zeit kein Nahrungsmangel herrschen; dennoch eignen sich gerade die Überlegungen zu möglichen und tatsächlichen Auswirkungen der Bibertätigkeit auf Weichholzbestände dazu, sich die Problematik vor Augen zu führen und ihre Folgen zu überlegen.

In diesem Zusammenhang muß auch darauf hingewiesen werden, daß die Tätigkeit der Biber in den Ufersäumen sich nicht nur auf deren Gehölzflora, sondern selbstverständlich auch auf den krautigen Unterwuchs auswirkt. Sowohl Steigerung der Artenzahl als auch Verschiebung des Artenspektrums zugunsten der lichtliebenden Arten sind zu beobachten (vgl. Abb. 23).

Schließlich sei noch erwähnt, daß an unserm Institut Langzeituntersuchungen zur Entwicklung der Avizönosen (Vogelgemeinschaften) in Ufersäumen, die durch Bibertätigkeit in ihrer Struktur verändert worden sind, laufen.

9.4. Siedlungsdichte

In nördlicheren Breitengraden, wo das Pflanzenkleid nicht so hohe Zuwachswerte aufweist wie in unseren Donau-Auen, sind Biber nach dem Ausschöpfen ihrer Nahrungsgrundlage gezwungen, abzuwandern und einen neuen Aktionsraum zu besiedeln. Dies gilt sowohl für Biber des kanadischen Nordens als auch für ihre Gattungsgenossen in Sibirien. In Kanada rechnen Remillard et al. (1987) mit einer Wiederkehrzeit von 10–30 Jahren für Biber in ihren Lebensräumen, in bestimmten westsibirischen Biberhabitaten müssen die Tiere je nach Nahrungsangebot

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

nach 3 bis 10 Jahren abwandern (Semyonoff 1951). In den Donau-Auen östlich von Wien waren bis jetzt einzelne Gewässerabschnitte durchgehend bis zu 12 Jahre von Biberfamilien besiedelt, ohne daß Anzeichen für eine Erschöpfung der Nahrungsvorräte zu bemerken wären. Die betreffenden Gewässerabschnitte könnten sogar sicher noch wesentlich mehr Individuen ernähren als bisher maximal an ihnen lebten. Wird also in kargen Biberlebensräumen die Siedlungsdichte wohl in erster Linie vom Nahrungsangebot begrenzt, so ist es in den reichhaltigeren Lebensräumen die Territorialität der Biber, die ihre Verteilung auf die Gewässerabschnitte bestimmt.

Die Augewässer in den Donau-Auen östlich von Wien sind durch Traversen, Übergänge, Dämme und die Befestigungen des Treppelweges vielfach unterteilt und von der Donau abgeschnitten (vgl. 6.). Dadurch entsteht eine Kette von Gewässerabschnitten von unterschiedlicher Länge mit mehr oder weniger fließendem Wasser. Wie unsere langjährigen Kartierungen zeigen, bilden die vom Menschen geschaffenen oberen und unteren Begrenzungen der einzelnen Gewässerabschnitte meist auch die Grenze der jeweiligen Aktionsräume der Biber. Anders ausgedrückt, unter einer bestimmten Länge des zur Verfügung stehenden Gewässerabschnittes wird dieser mit großer Wahrscheinlichkeit nur von einer Familie oder gar nur von einem Einzeltier besiedelt (Kollar & Seiter in Vorbereitung).

Abgesehen von besonders kargen Lebensräumen bewegen sich die Angaben zur Reviergröße (Aktionsraumgröße) um 1–2 km pro Familie, das entspricht 0,5–1 Familie pro Kilometer (Djoshkin & Safonow 1972, Boyce 1981, Harris 1984, Stokker 1985, Heidecke & Hörig 1986). Niedrigere Werte als 1 km werden für gute Lebensräume in Mitteleuropa angegeben (Inn, Reichholf 1982; Schweiz, Stocker 1985) sowie für die Woronesh-Population in Rußland (Djoshkin & Safonow 1972). In all diesen Fällen besiedelten Biber jeweils Kleinstgewässer wie isolierte Teiche und Sümpfe.

In längeren Gewässerabschnitten jedoch ist es im Lauf der Jahre mehrere Male zur Ansiedlung von jeweils mehr als einer Familie und/oder eines Einzeltiers gekommen. Anhand dieser Fälle können wir auch für die Donau-Auen östlich von Wien die Abstände zwischen den Ansiedlungen berechnen und so die Siedlungsdichte ermitteln. Hierbei müssen wir jedoch berücksichtigen, daß Jungtiere (Einjährige) auch in der Nähe des elterlichen Baus in einem eigenen Bau, meist einer einfachen Röhre, überwintern können. Zudem siedeln sich verwandte (?) Paare mitunter in geringer Entfernung voneinander an, wie es in unserem Untersuchungsgebiet auch schon vorgekommen ist. Besonders dem kanadischen Biber wird diese Neigung zu Koloniebildung zugeschrieben, er soll sozialer als der europäische sein (Heidecke 1986). Wir müssen also für die Ermittlung der Siedlungsdichte den Be-

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

griff „Ansiedlung" verwenden und verstehen darunter Einzelbaue, Familienbaue und Kolonien (mehrere eng benachbarte Baue im selben Gewässer, s. o.) mit jeweils voneinander getrennten winterlichen Aktionsräumen.

Nach Auswertung der vorliegenden Daten aus 14 Jahren ergab sich eine Reviergröße von 740–1.040 m pro Ansiedlung bzw. Familie. Das entspricht 0,96–1,35 Familien pro Kilometer Gewässerlänge. Die Siedlungsdichte ist also im Vergleich zu anderen Biberpopulationen recht hoch.

9.5. Dämme

Die Abtreppung der Augewässer durch eine Vielzahl kleiner Stauhaltungen (s. 6.) regelt deren Wasserstand so weit, daß die meisten der Gewässerabschnitte zumindest während eines großen Teiles des Jahres Wasser führen. Dies ist wohl der erste Grund, warum die Biber in unserem Gebiet bisher keine spektakulären Dämme verfertigt haben. Der zweite Grund liegt vermutlich darin, daß der größte Teil der Augewässer vom Grundwasser gespeist wird und nicht vom Oberflächenwasser der Donau (außer bei Hochwasser), und der Grundwasserspiegel liegt eben sehr tief. Wenn nun der Wasserspiegel in den Gewässern so tief gefallen ist, daß ihn die

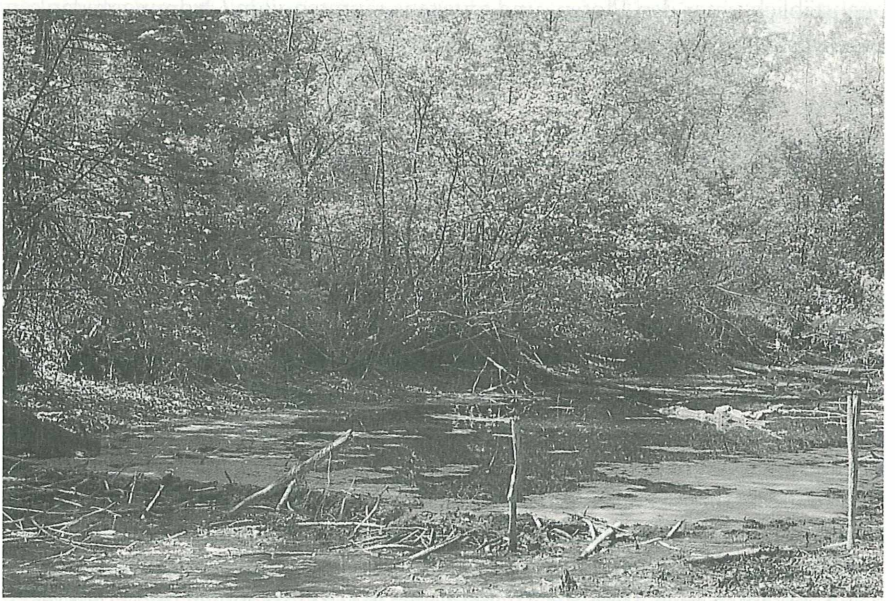


Abb. 24: Biberdamm (1986 am Fadenbach bei Eckartsau).
Fig. 24: Beaver dam at a still-water near Eckartsau, east of Vienna.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

vom Menschen geschaffenen Bauwerke (Traversen etc.) nicht mehr halten können, nutzen auch Dammbauten der Biber nichts mehr: Das Wasser rinnt ja nicht nach unten aus, sondern versickert einfach. Versickerndes Wasser dient aber auch nicht als Auslöser für das Dammbauverhalten der Biber, sondern abfließendes. In unserem Untersuchungsgebiet wären demnach Dammbauten nur bei hohem Wasserstand und kleinräumig erhöhter Fließgeschwindigkeit zu erwarten.

Sämtliche Dämme (insgesamt 4) wurden im Frühjahr bei hohem Wasserstand gebaut. Sie befanden sich in schmäleren Gewässerabschnitten der Lobau, am Fadenbach und an einer Schmalstelle des Roßkopfarm-Systems jeweils an Stellen, wo das Wasser durch eine Rinne im Schilf bzw. am Gewässergrund oder über eine niedrige Schwelle abzufließen begann. Infolge des sinkenden Wasserspiegels verloren diese Dämme jedoch spätestens im folgenden Herbst wieder ihre Funktion. Der größte Damm war etwa 8 m lang und 0,5 m hoch (Abb. 24).

Außerdem versuchten die Biber, eine kleine vom Menschen gemachte Stauhaltung, die mit beweglichen Brettern regulierbar ist, für ihre Zwecke in Betrieb zu nehmen. Sie verschlossen die beiden sehr lückenhaften Durchlässe auf ihre Weise gründlich mit Holz und Schlamm. Aber auch diese Maßnahme brachte nicht den vermutlich beabsichtigten Erfolg. Erstens versickerte den Bibern das Wasser buchstäblich unter den Pfoten, und zweitens räumten vom Ordnungsgedanken angekränkelte Menschen die Konstruktion bald wieder weg.

9.6. Biber und andere Tiere des Auwaldes

Eine Art mit ähnlichen Lebensraumansprüchen und ähnlichem Aussehen ist die Bisamratte *Ondatra zibethicus*. Dieses Nagetier aus der Wühlmausverwandtschaft erreicht die Größe eines jungen Bibers und bewohnt ebenfalls Gewässer mit ganzjähriger Wasserführung (Angaben zur Bisamratte u. a. bei Hoffmann 1958, Koenig 1971 und J. Niethammer 1988). Schwimmende Bisamratten können mit dem Biber verwechselt werden, doch unterscheidet der seitlich zusammengedrückte Schwanz, der bis zu dreimal so hoch wie breit ist, die Bisamratte deutlich vom Biber und auch von der Nutria *(Myocastor coypus)*, deren Schwanz drehrund ist. Die Bisamratte ist ursprünglich ein Faunenelement Nordamerikas. Sie wurde von Fürst Colloredo-Mannsfeld 1905 auf seinem Schloßgut Dobrisch bei Prag ausgesetzt und verbreitete sich mit großer Geschwindigkeit über ganz Europa. Gleichzeitig entkamen auch Tiere aus Zuchtanlagen in Großbritannien und Frankreich. Die Donau erreichten die Bisamratten, vermutlich die March und den Rußbach entlangwandernd, bereits 1920–1923 (Amon 1931).

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Die Bisamratte bewohnt ähnlich wie der Biber Erdbaue im Ufer und Burgen in der Verlandungszone der Gewässer, die allerdings aus krautigem Pflanzenmaterial angehäuft werden. Die Nahrung besteht überwiegend aus Wasserpflanzen, aber auch aus Teichmuscheln.

Biber und Bisamratten kommen im selben Lebensraum nebeneinander vor, ohne daß aggressive Auseinandersetzungen bekannt geworden wären (z. B. Leighton 1933). Bisamratten wohnen sogar mitunter in Teilen großer Biberbaue mit diesen gemeinsam (Tevis 1950). Auch wir können die friedliche Koexistenz der beiden Arten bestätigen. Sie schwimmen nahe aneinander vorüber und wohnen in enger Nachbarschaft. Häufig können wir beobachten, wie Bisamratten die feinen Zweige der von Bibern gefällten Weiden beknabbern – sie profitieren also von der Tätigkeit der Biber. Auch von frisch ins Wasser gefallenen Weidenstämmen und Ästen nagen Bisamratten häufig gründlich die Rinde ab und schneiden auch dünne Zweige herunter (was manchmal falschen Biberalarm auslöst und uns einige Reisen in unwahrscheinliche Bibergebiete bescherte).

Auch andere Tiere profitieren von der Tätigkeit der Biber. Selbstverständlich sind darunter alle wasserlebenden Arten und deren Konsumenten, denen der eventuelle Aufstau der Gewässer, aber auch die Eintiefung des Gewässergrundes durch Schwimmrinnen und Bautätigkeit, zugute kommen. Unter diesen Arten sei hier nur die Sumpfschildkröte *Emys orbicularis* genannt, die (eingebürgert) in Bibergewässern östlich von Wien recht häufig vorkommt und sich auch fortpflanzt (eigene Beobachtungen von Jungtieren).

Ferner nutzen eine Reihe von Vögeln jene von Bibern gefällten Bäume, die ins Wasser fallen oder darüber hängenbleiben, als Ansitzwarten. Auf derartigen Bäumen konnten bisher z. B. der Graureiher *Ardea cinerea*, der Mäusebussard *Buteo buteo* und der Eisvogel *Alcedo atthis* beobachtet werden.

Schließlich sei nochmals auf den Einfluß der Bibertätigkeit auf Siedlungsdichte und Artenbestand der Vogelwelt in den Ufersäumen hingewiesen. Dieser ist u. a. durch die Auflockerung der Ufergehölze, die Zunahme an Strukturvielfalt und die Erhöhung des Altholzanteils zu erwarten und in Untersuchung.

10. Gefährdung, Schutzmaßnahmen und Naturschutzüberlegungen

Nach dem Wegfallen der natürlichen Feinde (s. 2) bleiben Hochwässer, Krankheiten, innerartliche Auseinandersetzungen, Unfälle und der Mensch als Gefährdungsquellen (s. Liste unter 8.2.). Wenn auch Hochwässer die Zuwachsraten der

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Population negativ beeinflussen (Kollar 1990), sind diesbezügliche Schutzmaßnahmen wie das Errichten von Rettungshügeln (z. B. Elbe: Nitsche 1984, Heidecke 1985) in unserem Gebiet nicht notwendig. Einerseits sind auch während der alle 3–4 Jahre auftretenden größeren Hochwässer genügend Ausweichmöglichkeiten im Gebiet vorhanden, andererseits scheint ein Teil der Biber, die am Ende von Hochwasserjahren bei uns „fehlen", stromabwärts und die Zuflüsse hinauf zu wandern (8.2.). Auch Winterfütterung, wie sie mittels Nahrungsflößen etwa in der Sowjetunion betrieben wurde (Semyonoff 1953), ist in unseren Breiten selbst in strengen Wintern wohl überflüssig.

Die Akzeptanz der Biber durch die Bevölkerung ist nach anfänglichen Schwierigkeiten gut. Die weite Verbreitung der Biber im gesamten Gebiet und die Unzugänglichkeit vieler Baue verringern die Gefahr der Störung der Bestände und machen nunmehr auch eine intensivere Öffentlichkeitsarbeit vertretbar.

Die österreichischen Bundesforste, die der größte Grundbesitzer im Gebiet sind, standen den Bibern von Anfang an mit wohlwollendem Interesse gegenüber und unterstützen unsere Arbeit mit forstlicher Beratung, wofür hier herzlich gedankt sei (insbesondere Herrn OFR N. Putzgruber und Herrn FR G. Pausch, Forstverwaltung Eckartsau).

Die örtliche Bevölkerung, die den Auwald hauptsächlich für Spaziergänge, zur Fischerei und im Winter für Holzarbeiten nutzt, betrachtet den Biber nach fast eineinhalb Jahrzehnten nun nicht mehr als Fremdkörper in den Donau-Auen. Wie wir uns in Gesprächen überzeugen konnten, ist das relativ junge Alter der Biberbestände gar nicht mehr jedem gegenwärtig. Die Biber sind auch im Bewußtsein der örtlichen Bevölkerung zu einem Bestandteil der Fauna der Donau-Auen geworden.

Die zweite und neuere Gruppe, die die Donau-Auen frequentiert, ist die wachsende Zahl an Bewohnern der nahen Millionenstadt Wien, die seit einigen Jahren die Au als Erholungs- und Naturerlebnisraum entdeckt hat. Insbesondere der Hubertusdamm und einige Wege sind zu stark genutzten Routen für Radfahrer und Wanderer geworden. Der Großteil dieser Interessensgruppen stellt keine Gefahr für die Biber dar und stört bei richtigem Verhalten auch die übrige Tierwelt nur wenig. Allerdings muß damit gerechnet werden, daß in Zukunft eine steigende Zahl von Menschen die Landschaft insgesamt und auch die Donau-Auen frequentieren wird, die mit viel Zeit, gutem Gerät („mountain bikes"!) und stimuliertem Naturinteresse, aber oft nur wenig Wissen, ausgestattet ist. Sachgerechte Information über Natur und das richtige Verhalten daselbst ist daher mehr denn je ein Gebot der Stunde.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Sachgerechte Information bedeutet nicht zuletzt auch eine Offenlegung der Ziele, die mit bestimmten Natur- und Artenschutzmaßnahmen verfolgt werden. Das betrifft gerade die Wiederansiedlung von Tieren, die oft mit spektakulären Aktionen verbunden ist und das Auftreiben von Mitteln erleichtert. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß Wiederansiedlungen nur in wenigen Fällen als Naturschutzmaßnahmen zu bezeichnen sind. Tieraussetzungen setzen jedenfalls Biotopschutz voraus und können nicht Ersatz dafür sein. Ebensowenig dürfen sie die Verpflichtung überdecken, die bei uns noch heimischen gefährdeten Arten zu erhalten, was in den allermeisten Fällen nur über den Schutz, die Förderung oder die Wiederherstellung ihrer Lebensräume möglich ist (vgl. Koenig 1965, ANL 1981, Kurt 1982, E. Schneider et al. 1989, Winkler 1989).

Die Information der interessierten Öffentlichkeit über die Wiedereinbürgerung des Bibers soll neben Angaben über Sinn, Durchführung und Erfolg des Projektes nun in erster Linie die Vermittlung der Forschungsergebnisse zur ökologischen Funktion des Bibers in der Naturlandschaft und seine Einpassung in die Aulandschaft der Donau-Auen betreffen. Hierzu ist es nicht notwendig und auch gar nicht möglich, einer möglichst großen Zahl von Menschen das Erlebnis einer Begegnung mit der Art selbst zu bescheren. Auch ihre Lebensspuren und das Bewußtsein, sich in einem Lebensraum zu befinden, der neben vielen anderen Lebensformen auch den Biber (wieder) beherbergt, sollte bei richtiger Vermittlung zur wissenden Akzeptanz genügen. Unter diesem Gesichtspunkt ist es im übrigen weder notwendig noch wünschenswert, genaue Biberverbreitungskarten zu veröffentlichen. Es genügt für die Sache völlig, wenn sie im zuständigen Institut aufliegen.

Die Biberpopulation ist selbstverständlich immer noch im Aufbau. Ihr bester Schutz ist ihre Ungestörtheit. Jede künftige Maßnahme, die in diesem Lebensraum getroffen wird, sollte Rücksicht auf diese Art und ihren Lebensraum nehmen.

Von der Ausweisung bestimmter Beobachtungspunkte für Biber ist unbedingt abzusehen. Diese Einrichtungen würden nur Beunruhigung der Tiere verursachen und besonders angesichts der zu erwartenden Frustrationserlebnisse der Besucher die Gefahr von unkontrollierbaren Aktionen durch Laien heraufbeschwören. Die Erfolgsaussichten sind zudem gering: Biber orientieren sich bekanntlich in erster Linie nach dem Geruch und sind sehr wohl in der Lage, Menschen auch auf weitere Entfernungen zu orten. Es dürfte zudem schwierig sein, die Beobachtungspunkte den jeweiligen Windverhältnissen rasch anzupassen. Die Vermittlung eines Bibererlebnisses für Besucher erfordert jedenfalls weit mehr als die Herstellung von Karten mit eingetragenen „Beobachtungsmöglichkeiten". Nur die sachgerechte Planung im Rahmen eines relevanten Konzeptes und unter Berücksichti-

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

gung der Ergebnisse aus der Langzeitbetreuung kann eine schonende Einbindung des Bibers und seiner Lebensspuren in die Information einer breiteren Öffentlichkeit gewährleisten.

Als weitere Schutzmaßnahme wäre etwa die Ausweisung von Gewässerschongebieten für Wasservögel, Biber u. a. zu begrüßen. In diesen Gebieten sollten Jagd, Fischerei und Bootsverkehr unterbleiben. Die täglichen Aktivitätsmuster von Fischern und Bibern, die im übrigen ähnliche Biotopansprüche stellen, überschneiden sich zwar nur geringfügig, gelegentliche Todesfälle von Bibern in Fischernetzen und überflüssige Beunruhigung der Tiere könnten aber so verhindert werden. In Augewässern sollte mit Fischernetzen überhaupt nicht gefischt werden. Auch die Einschränkung des übrigen Bootsverkehrs wäre von Vorteil.

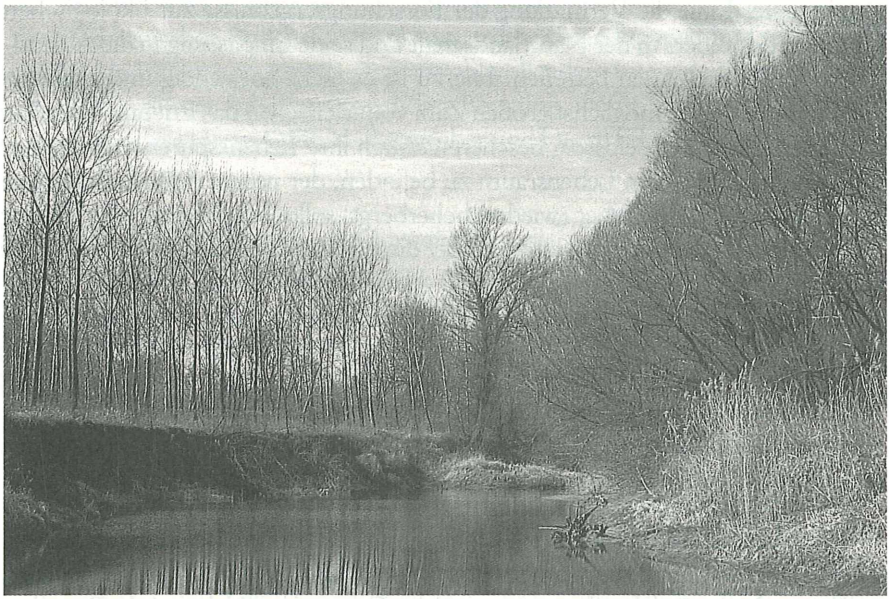


Abb. 25: Augewässer in den rechtsufrigen Donau-Auen östlich von Wien. An dem einen Ufer ist der Ufersaum durch Monokulturen aus Kanadapappeln, die hier bis an das Wasser herantreten, ersetzt, am gegenüberliegenden Ufer blieb ein Ufersaum mit schmaler Verlandungszone erhalten. Man beachte auch unter den Kanadapappeln das Steilufer (Prallufer), das zwar theoretisch dem Eisvogel *Alcedo atthis* Nistmöglichkeit bieten mag, ohne standortgerechte Ufervegetation aber immer wieder angerissen wird und wahrhaft keine natürliche Situation darstellt.

Fig. 25: Still water in the Danube riverine forests east of Vienna. One bank ist completely devoid of natural bank vegetation which has been replaced by monocultures of Canadian poplars, at the opposite bank a corridor of bank vegetation including a narrow strip of reeds has remained. Note the steep bank below the hybrid poplars which eventually can serve as a nesting habitat for the kingfisher *Alcedo atthis* but by no means can be named a natural habitat.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Ebenso sind viele Pfade und Wege, die unmittelbar an Ufern von Augewässern entlang führen, überflüssig. Bestimmte Uferstrecken sollten von Land und Wasser her unerreichbar gemacht werden.

Geplante und zum Teil bereits eingeleitete biotopverbessernde Maßnahmen in der Forstwirtschaft sollten unbedingt die Schonung bis Außernutzungsstellung weitgehend intakter Ufersäume beinhalten. Forstliche Maßnahmen sollten die Umwandlung degradierter Bestände in standortgerechte Bestände zum Ziel haben (vgl. Mayer 1977). Bestimmte Ufersäume besonders der Weichen Au könnten versuchsweise gegen Wildverbiß eingezäunt und ev. mit Weidenstecklingen bepflanzt werden (wie es in Biberhabitaten andernorts geschieht: Heidecke 1985, vgl. auch Fomicheva 1955). Unterbrechungen in Ufersäumen (Abb. 25!) wären zu schließen. Die grundlegende Maßnahme zur Verbesserung der Standortbedingungen für die Auvegetation wäre aber die Anhebung des Grundwasserspiegels und die Förderung eines auwaldgerechten Wasserhaushaltes.

Vor diesem Hintergrund soll die weitere begleitende Untersuchung der Biberpopulation in den Donau-Auen östlich von Wien nicht nur von wissenschaftlichem Interesse sein, sondern auch zur Beantwortung von Fragen des Arten- und Biotopschutzes beitragen.

Unsere zukünftige Biberarbeit wird neben der Fortsetzung der routinemäßigen jährlichen Kartierung der Bestände in erster Linie die Publikation der hierbei und in Probeflächen gewonnenen Ergebnisse zu Habitatwahl und -nutzung umfassen. Weitere Schwerpunkte sind die Erfassung der durch Dispersion entstehenden Neuansiedlungen im regionalen Einzugsgebiet der Donau und die Bearbeitung der Population, die sich in der Ungarischen Tiefebene entwickelt; letzteres in Zusammenarbeit mit unseren Kollegen in den betreffenden Ländern.

11. Zusammenfassung

Nach rund 100 Jahren Bestandesunterbrechung wurde im Jahr 1976 durch das Institut für Vergleichende Verhaltensforschung auf dem Wilhelminenberg ein Wiederansiedlungsprogramm des Bibers in den Donau-Auen östlich von Wien begonnen. Im Rückblick auf nunmehr 14 Jahre Bestandesentwicklung und Verbreitung kann die Wiedereinbürgerung als erfolgreich bezeichnet werden.

Noch bis ins 19. Jahrhundert hatte der Biber in Österreich die Donau und ihre größeren Zuflüsse sowie einige kleinere Flüsse in den Alpen und im Waldviertel besiedelt. Außer an der Donau fanden in Österreich ab Mitte der siebziger Jahre unseres Jahrzehnts auch Wiederansiedlungen an Inn und Salzach statt.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Die Wiederansiedlung in den Donau-Auen in und östlich von Wien wurde vom Institut für Vergleichende Verhaltensforschung Wilhelminenberg und der Stadt Wien durchgeführt. Diese Stellen sorgten auch für die durchgehende wissenschaftliche Betreuung der Biber. In den Donau-Auen östlich von Wien war die betreuende Stelle von Anfang an der Forschungsstützpunkt Leopoldsdorf des Institutes für Vergleichende Verhaltensforschung Wilhelminenberg, der ab 1982 Abteilung Leopoldsdorf bzw. Abteilung „Niko Tinbergen" des Instituts für Angewandte Öko-Ethologie heißt.

In den Donau-Auen in und östlich von Wien wurden von 1976–1990 insgesamt 42 Biber ausgesetzt, die meisten davon mittels Kunstbau. Die heutige Population ist rund 90 Individuen stark und besteht aus *Castor fiber fiber, C. f. belarusicus et osteuropaeus* und *C. canadensis.*

Die Bestandesentwicklung verlief zunächst sehr langsam, bis 1984 konnte die Population wohl nur durch Nachbesetzungen gehalten werden. Bestandesentwicklung und Verbreitung werden stark von Hochwässern beeinflußt. Ab 1985 setzte beschleunigtes Populationswachstum ein. Gleichzeitig begannen verstärkte Abwanderungen von Bibern an die Zuflüsse der Donau in Österreich, besonders die March, und die Donau stromabwärts nach Ungarn und in die CSFR. Heute umfaßt die Gesamtpopulation in Österreich und den angrenzenden Gebieten der Kleinen Ungarischen Tiefebene rund 120 Tiere. Der Ablauf der Verbreitung 1976–1989 in den Donau-Auen östlich von Wien wird anhand von Rasterkarten dargestellt und kommentiert.

Die Biber besiedelten in den 14 Jahren seit der Bestandesgründung nahezu alle ständig wasserführenden Gewässerabschnitte der Augewässer östlich von Wien, wobei der Schwerpunkt zunächst auf den linksufrigen Gewässern lag. Die Ufer der Donau selbst sind mit Steinwurf befestigt und wurden nicht besiedelt, wohl aber einer der ufergliedernden Biotope.

Ein Großteil der Baue waren Erd- oder Röhrenbaue (ca. 80%). Die Zahl der von den Bibern zumindest sporadisch genutzten Baumarten umfaßte fast alle Arten der Ufersäume mit Schwerpunkt auf den Weichhölzern Weide und Pappel.

Die Siedlungsdichte betrug 0,96–1,35 Ansiedlungen/km. Biberdämme wurden aufgrund der besonderen durch menschliche Bauwerke beeinflußten Wasserführung der Augewässer nur sehr selten errichtet.

Die Bibertätigkeit wirkt sich in den Donau-Auen östlich von Wien in erster Linie auf Zusammensetzung und strukturelle Vielfalt der Vegetation der Ufersäume aus. Diesbezügliche Studien sind in Arbeit.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Als wesentliche Schutzmaßnahme für die immer noch im Aufbau befindliche Population wird die Ruhigstellung der Bibergewässer hervorgehoben. Die Information der Öffentlichkeit und die sachgerechte Vermittlung der Bibertätigkeit vor Ort sind neben der wissenschaftlichen Arbeit wesentliche Aufgaben der weiteren Betreuung der Population durch unsere Forschungsstelle.

Summary

In Austria, at the river Danube east of Vienna, in 1976 a reintroduction programme for the beaver was started by the Institute for Comparative Ethology Wilhelminenberg of the Austrian Academy of Sciences. After 14 years the reintroduction of the beaver can now be judged successful.

Up to the mid 19th century the river Danube and its major tributaries as well as several smaller Austrian rivers and brooks had been settled by beavers *Castor fiber L.* Apart from the Danube, reintroduction programmes in the 20th century took also place at the rivers Salzach and Inn in western Austria.

In the riverine forests along the river Danube in and east of Vienna a total of 42 beavers were released by the method of artificial burrows from 1976 to 1990. Today the population amounts to about 90 individuals. It consists of *C. f. fiber, C. f. belarusicus et osteuropaeus* (former *C. f. vistulanus)* and *C. canadensis.*

The reintroduction programme was carried out by the Institute for Comparative Ethology Wilhelminenberg and the City of Vienna. These institutions similarly provided for the continuous scientific supervision of the programme. East of Vienna a field station of the Institute for Comparative Ethology Wilhelminenberg was in charge of the population, from 1982 onwards this station was a field station of the Institute for Applied Behavioural Ecology (Institut für Angewandte Öko-Ethologie).

Population growth of the beaver population ran very slow at first. Up to 1984 the stock obviously could only be maintained by additional releases. From 1985 onwards the increase of the population accelerated and at the same time intensified

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

dispersion began which led up the tributaries in Austria as well as downstream the river Danube to Hungary and to the CSFR. Today the total population of Austria and the adjoining areas of the Smaller Hungarian Basin comprises about 120 individuals.

The proceeding beaver dispersion in the riverine forests east of Vienna is shown graphically and dicussed. Following a first stage of relatively stable range during the first 6 years the beavers progressively spread all over the area from 1982 onwards. During the 14 years since the launch of the programme the beavers settled in almost every permanently waterbearing still water along the river Danube in and east of Vienna. The banks of the river Danube itself can not be inhabited by beavers since they are sealed with stones throughout their stretch.

A major part of the beaver dwellings were bank burrows without the use of wood as building material (about 80%), the rest consisted of combined bank burrows and wood- and earth-burrows similar to lodges.

The number of tree species cut by beavers comprised almost all the species growing at the banks of the still waters. The vegetation along the banks of the still waters resemble corridors that differ in composition and structure from the surrounding matrix of forests. The beaver cuttings as a rule are restricted to these bank corridors of up to 50 m width. Due to their cutting activity the structural and qualitative heterogeneity of the bank vegetation are raised which in turn affects the relevant plant communities as well as bird communities.

Beaver density was 0,96–1,35 settlements/km and hence was rather high.

Beaver dams are erected very rarely in this habitat because the water supply of the still waters is strongly influenced by man made constructions such as embankments, small barriers and artificial fords. As a consequence of these measures and of river regulation carried out since 1870 the water table ist lowering and the riparian habitats as a whole in this area are slowly drying up.

The main protection measure for this founder population of the beaver is the avoidance of disturbance by setting up beaver and waterfowl reserves and by impeding access to certain banks from land as well as from water. Visitors should be directed in a way that on the one hand allows them to experience the presence of the beaver and on the other hand does not disturb the animals.

All measures of future planning should be carried out in close cooperation with the experts that launched the beaver reintroduction programme and have been in charge of it for now more than a decade.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Literatur

AESCHBACHER, A. and G. PILLERI (1983): Observation on the Building Behaviour of the Canadian Beaver *(Castor canadensis)* in Captivity. Investigations on Beavers Vol. I: 83–98

AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (1981): Wiedereinbürgerung gefährdeter Tierarten. Kolloquium 1981, Tagungsbericht 12/81, 117 pp.

ALEKSIUK, M. (1968): Scent mount communication, territoriality, and population regulation in Beaver *(Castor canadensis* KUHL). J. Mammalogy 49(4): 759–762

ALDOUS, S. E. (1938): Beaver food utilization studies. J. Wildl. Manage. 2(4): 215–222

ALLRED, M. (1986): Beaver Behavior. Architect of Fame and Bane. Naturegraph Publishers, Inc., California, USA. 110pp.

AMON, R. (1926): Flurbezeichnungen nach Tieren in Wien und seiner Umgebung. Blätter f. Naturk. Naturschutz 13(9): 1–14

AMON, R. (1931): Die Tierwelt Niederösterreichs. Geographische Verbreitung. I. Folge. Verlag Optische Werke C. Reichert Wien 1931, Karte 11a und 11b.

APPLE, L. L., SMITH, B. H., DUNDER, J. D. and B. W. BAKER (1985): The use of beavers for riparian/aquatic habitat restoration of cold desert, gully cut stream systems in southwestern Wyoming. Investigations on Beavers, Vol. IV: 123–130

BARTMANN, W., PECHLANER, H. und U. SCHÜRER (1986): Biberhaltung im Alpenzoo Innsbruck, im Tierpark Dortmund und im Zoologischen Garten Wuppertal. Zool. Garten N. F. 56(3): 189–211

BAUER, K., HERZIG-STRASCHIL, B. und H. WINKLER (1975): Gutachterliche Äußerung über die Bedeutung der Tierwelt in einem Nationalpark Donau-March-Thaya-Auen und die Voraussetzungen zu ihrer Erhaltung. Gutachten i. Auftr. der MA 18 Wien. 21pp.

BAUER, W. (1960): Der weiße Indianer. Wäscha-kwonnesin, die Geschichte eines abenteuerlichen Lebens. Verlag Ullstein, Berlin Frankfurt Wien, 141pp.

BERGERUD, A. T. and D. R. MILLER (1977): Population dynamics of Newfoundland beaver. Can. J. Zool. 55: 1480–1492

BEZZEL, E. (1983): Zur Interpretation von Verteilungsmustern (Rasterkarten) bei Sommervögeln. J. Orn. 124: 47–63

BOYCE, M. F. (1981): Beaver life-history responses to exploitation. J. Applied Ecology 18: 749–753

BRADT, G. W. (1938): A study of beaver colonies in Michigan. J. Mamm. 19: 139–162

BRADT, G. W. (1939): Breeding habits of beavers. J. Mamm. 20: 486–489

BRENNER, F. S. (1964): Reproduction of the beaver in Crawford County, Pennsylvania. J. Wildl. Manage. 28: 743–747

BROOKS, R. P., FLEMMING, M. W. and S. S. KENNELLY (1980): Beaver colony response to fertility control: Evaluating a concept. J. Wildl. Manage. 44(3): 568–574

BUCHER, O. (1979): Biber. Panda, Zeitschrift des WWF Schweiz, Jg. 12, 1, 16pp.

BUNDESMINISTERIUM FÜR BAUTEN UND TECHNIK (1986): Die kennzeichnenden Wasserstände der österreichischen Donau (KWD 1985), herausgegeben 1986 im Selbstverlag der Wasserstraßendirektion, Wien, 22pp.

CHABRECK, R. H. (1958): Beaver-forest relationship in St. Tammany Parish, Louisiana. J. Wildl. Manage. 22: 179–183

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

DJOSHKIN, W. W. und W. G. SAFONOW (1972): Die Biber der Alten und Neuen Welt. Die Neue Brehm Bücherei, Ziemsen Verlag Wittenberg Lutherstadt, 168pp.

DORNBUSCH, M. (1985): Die gegenwärtige Situation vom Aussterben bedrohter Tierarten in der DDR. Hercynia N. F., Leipzig 22(1985) 3: 221–227

DORNBUSCH, M. (1988): Bestandesentwicklung und aktueller Status des Elbebibers. Ber. ANL 12: 241–245

DORNBUSCH, and D. HEIDECKE (1983): Biosphere Reserve Steckby, Loederitzer Forst, German Democratic Republic, publ. National Committee of the UNESCO, Programme on Man and Biosphere, 25pp.

ELLENBERG, H. und E. NOWAK (1981): Welche Tierarten könnten künftig angesiedelt werden? Tagungsbericht ANL 12/81: 96–107

FOMICHEVA, M. I. (1955): Experimental planting of Willows in Beaver Habitat in the Tchetchersk District. Biology of Furbearers 14 (1955), In: Canada Dep. of Northern Affairs and Natural Resources, (1956), Transl. of Russian Game Reports, Vol. I (Beaver, 1951–1955): 106–109

FORMAN, R. T. T. and M. GODRON (1986): Landscape Ecology. John Wiley & Sons, New York Chichester Brisbane Toronto Singapore, 619pp.

FREYE, H.-A. (1960): Zur Systematik der Castoridae, (Rodentia, Mammalia). Mitt. Zool. Mus. Berlin 36, 1

FRIEDRICH, H. (1920): Der Biber. S. 39–66 in: SOFFEL, K. (Hrsg.) (1920): Lebensbilder aus der Tierwelt Europas. Bd. 2: Von Hörnchen, Biber und Bilchen, Mäusen, Hasen und anderen Nagern. R. Voigtländers Verlag in Leipzig.

FRIES, C. (1943): Biberland. Ein Buch über den Biber und sein Werk. Verlag J. Neumann, Neudamm 1943.

FUSKO, M. (1982–85/86): Protokolle an die Magistratsabteilung 22, Wien. Unveröff.

GEIERSBERGER, I. (1986): Der Lebensraum des Bibers *Castor fiber* L. in Bayern. Säugetierk. Mitt. 33: 125–170

GRACZYK, R. (1978): Zucht und Wiedereinbürgerung vom Aussterben bedrohter Vögel und Säuger in der Volksrepublik Polen. Hrsg. Deutscher Bund für Vogelschutz e. V., DBV Verlag, 16pp.

GRACZYK, R. (1981): Zur Wiedereinbürgerung des Bibers in der Kulturlandschaft Polens. Jagd und Hege (1981), 4: 34–35, 5: 22–23

GRZIMEK, B. und R. PIECHOCKI (1970): Überfamilie Biberartige. In: Grzimeks Tierleben, Bd. 11, S. 278–288, Kindler Verlag AG, Zürich.

HALL, E. R. (1981): The Mammals of North America, Vol. II, Second Ed. 1981, John Wiley & Sons.

HALL, J. G. (1960): Willow and aspen in the ecology of beaver on Sagehen Creek, California. Ecology 41: 484–494

HAMMOND, M. C. (1943): Beaver on the Lower Souris refuge. J. Wildl. Manage. 7: 316–321

HARRIS, L. D. (1984): The Fragmented Forest. Island Biogeography Theory and the Preservation of Biotic Diversity. Univ. Chicago Press, 199pp.

HAY, K. G. (1958): Beaver census methods in the Rocky Mountain region. J. Wildl. Manage. 22: 295–402

HEDIGER, H. (1970): Zum Fortpflanzungsverhalten des Kanadischen Bibers *(Castor fiber canadensis)*. forma et functio 2: 336–351

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

HEIDECKE, D. (1977): Untersuchungen zur Ökologie und Populationsentwicklung des Elbebibers, *Castor fiber albicus* MATSCHIE, 1907. Diss. Halle 1977.

HEIDECKE, D. (1984a): Arbeitsanleitung zur Biberbestandserfassung und Kartierung. Mitteilungen der BAG Artenschutz Magdeburg 7(2), 6pp.

HEIDECKE, D. (1984b): Untersuchungen zur Ökologie und Populationsentwicklung des Elbebibers, *Castor fiber albicus* MATSCHIE, 1907, Teil I: Biologische und populationsökologische Ergebnisse. Zool. Jb. Syst. 111: 1–41

HEIDECKE, D. (1985): Ergebnisse und Probleme beim Schutz des Elbebibers. Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg 21(1): 6–12

HEIDECKE, D. (1986): Taxonomische Aspekte des Artenschutzes am Beispiel der Biber Eurasiens. Hercynia N. F., Leipzig 22(2): 146–161

HEIDECKE, D. (1989): Ökologische Bewertung von Biberhabitaten. Säugetierkundl. Inf. 3/13: 13–28

HEIDECKE, D. und M. DORNBUSCH (1990): Aktuelle Bestandssituation des Elbebibers in der DDR und methodische Anleitung zur weiteren Bestandserfassung. Mitt. BAG Artenschutz Magdeburg 13(1): 11pp.

HEIDECKE, D. und H. HÖRIG (1986): Bestands- und Schutzsituation des Elbebibers. Naturschutzarbeit in den Bezirken Halle und Magdeburg, 23. Jahrgang 1986, 1: 3–14

HEIDECKE, D. und D. ZSCHEILE (1989): Erfolgreiche Kreuzung von Elbe- und Woroneshbiber im Zoologischen Garten Schwerin. Säugetierkundl. Inf. 3/13: 105–107

HENRY, D. B. and T. A. BOOKHOUT (1969): Productivity of beavers in northeastern Ohio. J. Wildl. Manage. 33: 972–932

HINER, L. E. (1938): Observations on the foraging habits of beavers. J. Mamm. 19: 317–319

HINZE, G. (1950): Der Biber. Körperbau und Lebensweise, Verbreitung und Geschichte. Akademie-Verlag Berlin, 212pp.

HODGDON, H. E. and J. S. LARSON (1973): Some sexual differences in behaviour within a colony of marked beavers *(Castor canadensis)*. Anim. Behav. 21: 147–152

HOFFMANN, M. (1958): Die Bisamratte. Ihre Lebensgewohnheiten, Verbreitung, Bekämpfung und wirtschaftliche Bedeutung. Akad. Verlagsgesellschaft, Geest & Portig K.-G., Leipzig, 260pp.

INNIS, H. A. (1964): The fur trade in Canada. New Haven, Yale. Cit. ALLRED 1986.

JANCHEN, E. (1977): Flora von Wien, Niederösterreich und Nordburgenland. 2. Aufl., Verein f. Landeskunde von Niederösterreich und Wien, 758pp.

JELEM, M. (1974): Die Auwälder der Donau in Niederösterreich. Mitt. forstl. Bundesversuchsanstalt Wien, 109. Heft, Agrarverlag, 287pp.

JENKINS, S. H. (1975): Food Selection by Beavers. Oecologia 21: 157–173

JENKINS, S. H. (1979): Seasonal and Year-to-Year Differences in Food Selection by Beavers. Oecologia 44: 112–116

JENKINS, S. H. (1980): A Size-Distance Relation in Food Selection by Beavers. Ecology 61(4): 740–746

KALLEDER, S. (1982): Die Wiedereinbürgerung des Bibers und ihr Einfluß auf den Auwaldbiotop am unteren Inn. Mitt. Zool. Ges. Braunau 4: 1–42

KANDL, H. (1969): Die Entwicklung der Donauregulierung in Österreich. Österr. Wasserwirtschaft 21: 4–13

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

KIRILOFF, Y. N. (1953): Distribution of the beaver in the Ucraine SSR. Biology of furbearers 13, in: Canada Dep. of Northern Affairs and National Resources (1956), Translation of Russian Game Reports, Vol. I (Beaver, 1951–55): 60–70

KOENIG, O. (1965): Rendezvous mit Tieren. Wollzeilen Verlag Wien, 264pp.

KOENIG, O. (1971): Das Paradies vor unserer Tür. Ein Forscher sieht Tiere und Menschen. Verlag Fritz Molden, Wien – München – Zürich, 448pp.

KOENIG, O. (1975): Urmotiv Auge. Neu entdeckte Grundzüge menschlichen Verhaltens. R. Piper und Co. Verlag München, 565pp.

KOENIG, O. (1981): Ethologische Grundlagen der Tieransiedlung. ANL Tagungsbericht 12/81: 74–78

KOENIG, O. (1983): Verhaltensforschung in Österreich. Konrad Lorenz 80 Jahre. Ueberreuter, Wien – Heidelberg, 528pp.

KOENIG, O. (1990): Naturschutz an der Wende. Jugend und Volk, 229pp.

KOENIG, O. und U. KREBS (1979): Bedeutung und Methodik der Ansiedlung von Bibern. Hrsg. Forschungsgemeinschaft Wilhelminenberg, Wien. 13pp.

KOLLAR, H. P. (1987): 10 Jahre Biber in den Donauauen bei Wien. Vortrag ANL-Symposium „Wiedereinbürgerung des Bibers – Stand und Probleme" in Laufen, BRD.

KOLLAR, H. P. (1988): Abteilung Leopoldsdorf. S. 14–17 in: Verein für Ökologie und Umweltforschung (Hrsg.): 1. Tagung des wissenschaftlichen Beirates. Umwelt, Schriftenreihe für Ökologie und Ethologie 10, Wien 1988, 55pp.

KOLLAR, H. P. (1989): Biotopstrukturen und Vogelfauna in den Donau-Auen östlich von Wien. Forschungsauftrag der Österr. Donaukraft AG, Wien, 62pp. Unveröff.

KOLLAR, H. P. (1990): Biber *(Castor fiber* L. und *Castor canadensis* KUHL) in den Donau-Auen östlich von Wien, Teil I: Bestandesentwicklung und Verbreitung. Säugetierkundl. Mitt. 34, im Druck.

KOLLAR, H. P. und M. SEITER (in Vorbereitung): Biber *(Castor fiber* L. und *Castor canadensis* KUHL) in den Donau-Auen östlich von Wien, Teil II: Habitatwahl und -nutzung.

KOLLAR, H. P., SIEBER, J. and M. SEITER (in Vorbereitung): Successful beaver reintroduction in Austria.

KORTZ, P. (1905): Wien am Anfang des XX. Jahrhunderts. 1. Band: 310–327, Verlag von Gerlach und Wiedling.

KREBS, C. J. (1978): Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Second Edition. Harper & Row, New York Hagerstown San Francisco London, 678pp.

KREBS, U. (1984): Analyse der monatlichen Fällmengen einer isolierten Gründerpopulation des Bibers *Castor fiber* L. in den Donau-Auen bei Wien. Säugetierkundl. Mitt. 31: 209–222

KRONPRINZ RUDOLF (Hrsg.) (1886): Die Österreichisch-Ungarische Monarchie in Wort und Bild. Druck und Verlag der kaiserlich königlichen Hof- und Staatsdruckerei, 14 Bände.

KUCERA, L. (1983): Die Neu- und Wiederaussetzung von amerikanischen und europäischen Bibern *(Castor fiber canadensis – Castor fiber)* innerhalb des Staatsgebietes der UdSSR. Natur und Landschaft 58(9): 345

KÜHNELT, W. (1948): Moderne Gesichtspunkte in der Ökologie der Tiere. Wissenschaft und Weltbild 1(2): 189–194

KURT, F. (1982): Naturschutz – Illusion und Wirklichkeit. Zur Ökologie bedrohter Arten und Lebensgemeinschaften. Paul Parey. Hamburg und Berlin. 216pp.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

LARSON, J. S. (1967): Age structure and sexual maturity within a western Maryland beaver *(Castor canadensis)* population. J. Mamm. 48: 408–413

LEIGHTON, A. H. (1933): Notes on the relations of beavers to one another and to the muskrats. J. Mamm. 14: 27–35

LINSTOW, O. v. (1908): Die Verbreitung des Bibers im Quartär. Abh. Ber. Mus. Naturk. Magdeburg 1 (1908)

MARCUZZI, G. (1986): Man – beaver relations. Investigations on Beavers Vol. V: 15–72

MARGL, H. (1964): Wüstung Karpfenwerd. Jahrbuch f. Landeskunde von Niederösterreich 36: 29–50

MARGL, H. (1972): Die Ökologie der Donau-Auen und ihre naturnahen Waldgesellschaften. In: STAHRMÜHLNER, F. und F. EHRENDORFER (Hrsg.) (1972): Naturgeschichte Wiens. Band 2: 675–707, Verlag Jugend & Volk, Wien

MARGL, H. (1973): Pflanzengesellschaften und ihre standortgebundene Verbreitung in teilweise abgedämmten Donauauen (Untere Lobau). Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 113: 5–51

MARGL, H. (1988): Nationalpark aus naturkundlicher Sicht. Guta. i. Auftr. Regio, Niederösterreichische Gesellschaft für Regionalforschung und Regionalplanung, 53pp.

MAYER, H. (1977): Grundlagenplanung zur Optimierung der Mehrfach-Zielsetzungen im Auwaldgebiet Lobau der Stadt Wien. In: Einrichtungsoperat (Wirtschaftsplan) der Oberen und Unteren Lobau für 1977–1986.

MCGINLEY, M. A. and T. G. WHITHAM (1985): Central place foraging by beavers *(Castor canadensis)*: a test of foraging predictions and the impact of selective feeding on the growth form of cottonwoods *(populus fremontii)*. Oecologia (Berlin) 66: 558–562

MILLER, F. W. (1948): Early breeding of the Texas beaver. J. Mamm. 29: 419

MOHR, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. 3. Aufl., VEB Gustav Fischer Verlag Jena.

MOJSVAR, A. M. v. (1897): Das Thierleben der österreichisch-ungarischen Tiefebene. Biologische und thiergeographische Skizzen und Bilder. Alfred Hölder, Wien 1897.

MORGAN, L. H. (1868): The American Beaver. Reprint 1986 Dover Publications, Inc., 330pp.

NIETHAMMER, G. (1963): Die Wiedereinbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 319pp.

NIETHAMMER, J. (1988): Wühler. Beiträge in: GRZIMEK, B. (Hrsg.) (1988): Grzimeks Enzyklopädie, Band 3, Säugetiere.

NIETHAMMER, J. und F. KRAPP (Hrsg.) (1978): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 1, *Rodentia* I. Akademische Verlagsgesellschaft Wiesbaden, 476pp.

NITSCHE, K.-A. (1976): Die Bautätigkeit des Elbebibers *(Castor fiber albicus* MATSCHIE). Mitt. Zool. Ges. Braunau 2: 347–353

NITSCHE, K.-A. (1984): Praktischer Biberschutz im Stadtkreis Dessau. Naturschutzarbeit in den Bezirken Halle und Magdeburg, 21. Jahrgang, 2: 1–16

NITSCHE, K.-A. (1985): Reviermarkierung beim Elbebiber *(Castor fiber albicus)*. Mitt. Zool. Ges. Braunau 4: 259–273

NITSCHE, K.-A. (1988): Der Biber *(Castor fiber* und *Castor canadensis)* in der Plastik, Numismatik, Philatelie, Symbolik und Heraldik – eine Studie zur Kulturgeschichte der Gattung *Castor*. Investigations on Beavers Vol. VI: 7–32

NORTHCOTT, T. H. (1971): Feeding habits of beaver in Newfoundland. OIKOS 22: 407–410

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

NOWAK, E. (1981): Tieraussetzungen als Methode des Naturschutzes. Gedanken über künftige Aktivitäten. Natur und Landschaft 56(4): 138

NOWAK, E. (1981): Wiedereinbürgerung von Tieren. Betrachtungen über Zweck, Handlungsvielfalt und naturschützerische Relevanz. Natur und Landschaft 56(4): 111–114

OSBORNE, D. J. (1953): Age classes, reproduction and sex ratios of Wyoming beavers. J. Mamm. 34: 27–44

PATENAUDE, F. (1984): The Ontogeny of Behaviour of Free-living Beavers *(Castor canadensis)*. Zeitschr. f. Tierpsychol. 66: 33–44

PAYNE, N. F. (1980): Trap line management of Newfoundland beavers. Wildlife Soc. Bull. 8(2): 110–117

PAYNE, N. F. (1982): Colony size, age and sex structure of Newfoundland beaver. J. Wildl. Manage. 46(3): 655–661

PAYNE, N. F. (1984): Mortality rates of beaver in Newfoundland. J. Wildl. Manage. 48(1): 117–126

PETERSON, R. P. (1986): Productivity, size, age and sex structure of nuisance beaver colonies in Wisconsin. J. Wildl. Manage. 50(2): 265–268

PETZSCH, H. und R. PIECHOCKI (1986): Biber. Urania Tierreich, 6. Band: Säugetiere. Urania-Verlag Leipzig Jena Berlin.

PIECHOCKI, R. (1982): Schutz und Hege des Elbebibers *Castor fiber albicus* MATSCHIE. In: STUBBE, H.: (Hrsg.) (1982): Buch der Hege, Band I: Haarwild. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin: 479–508.

PILLERI, G. (1983): Ingenious Tool Use by the Canadian Beaver *(Castor canadensis)* in Captivity. Investigations on Beavers Vol. I: 99–102

PILLERI, G. (1985): Winter Behaviour of the Capitive Canadian Beaver: Swimming under Ice. Investigations on Beavers Vol. IV: 114–119

PILLERI, G., GIHR, M. und C. KRAUS (1984): Cephalization in Rodents with Particular Reference to the Canadian Beaver. Investigations on Beavers Vol. II: 11–124

REICHHOLF, J. (1976): Zur Wiedereinbürgerung des Bibers *(Castor fiber* L.). Natur und Landschaft 51: 41–44

REICHHOLF, J. (1982): Ein Revier des Bibers *(Castor fiber* L.) an einem Kleinstgewässer. Mitt. Zool. Ges. Braunau 4/1/3: 43–46

REICHHOLF, J. (1987): 20 Jahre Biber in den Talräumen des Inn und der Donau. Entwicklung, Stand und Zukunft. Vortrag beim ANL Symposium „Wiedereinbürgerung des Bibers – Stand und Probleme", Laufen, BRD

REICHHOLF, J. (1988): Biber. S. 104–113 in: GRZIMEK, B. (Hrsg.) (1988): Grzimeks Enzyklopädie, Band 3 Säugetiere, Kindler Verlag München.

REICHHOLF, J. und H. REICHHOLF-RIEHM (1982): Die Stauseen am Unteren Inn – Ergebnisse einer Ökosystemstudie. Berichte der ANL 6: 47–89

REICHHOLF-RIEHM, H. und J. REICHHOLF (1980): Gutachten zur Wiedereinbürgerung von Biber und Fischotter in der Lobau, erstellt im Auftrag der Abteilung 22 – Umweltschutz des Magistrats der Stadt Wien, 48pp.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

REMILLARD, M. M., GRUENDLING, G. K. and D. J. BOGUCKI (1987): Disturbance by Beaver *(Castor canadensis* KUHL) and Increased Landscape Heterogeneity. p. 103–122 in: GOIGELTURNER, M. (ed.) (1987): Landscape Heterogeneity and Disturbance. Biological Studies 64, Springer Verlag New York Berlin Heidelberg London Paris Tokyo

RICHARD, P. B. (1980): Les Castors. Balland, Collection Faune et Flore, France, 171pp.

RICHARD, P. B. (1987): Der Rhône-Biber. Aktueller Stand und Probleme. Vortrag ANL Symposium „Wiedereinbürgerung des Bibers – Stand und Probleme", Laufen, BRD.

SCHAPER, F. (1976): Wiedereinbürgerung von Bibern – Entwicklung einer Biberkolonie bei Nürnberg. Mitt. Zool. Ges. Braunau 2: 281–342

SCHAPER, F. (1977): Beobachtungen an wiedereingebürgerten Bibern *(Castor fiber* LINNAEUS) 197pp., Diss. Naturwiss. Fak. Univ. Nürnberg Erlangen.

SCHNEIDER, E. und N. RIEDER (1981): Wiederansiedlung des Bibers in der Bundesrepublik Deutschland. Natur und Landschaft 56(4): 118–120

SCHNEIDER, K. (1978): Der Hochwasserschutz an der Donau 1968–1977. Österr. Wasserwirtschaft 30: 205–209

SCHRATT, L. (1989): Floristische Erhebungen über die Donau-Auen zwischen Eckartsau und Hainburg. Endbericht. Im Auftrag der Nationalparkplanung Donau-Auen. 64pp.

SEMYONOFF, B. T. (1951): The river beaver in Archangel Province. Biology of furbearers 11 (1951), in: Canada Dep. of Northern Affairs and National Resources, Translations of Russian Game Reports, Vol. I (Beaver, 1951–55): 5–45

SEMYONOFF, B. T. (1953): Beaver biology in winter in Archangel Province. Biology of furbearers 13 (1953), in: Canada Dep. of Northern Affairs and National Resources (1956), Translation of Russian Game Reports, Vol. I (Beaver, 1951–55): 71–92

SHADLE, A. R. and T. S. AUSTIN (1939): Fifteen months of beaver work at Allegany State Park, New York. J. Mamm. 20: 299–303

SIEBER, J. (1985): Ansiedlungsversuch des Bibers *(Castor canadensis)* in der Altenwörther Au. Beiträge zur Nahrungsökologie. 28pp. MAB Projekt Donaustau Altenwörth.

SIEBER, J. (1987): Beavers: Food Selection and Feeding Strategies. Proceedings XVIII. Congress of Game Biologists, Krakau 1987. Im Druck.

SIEBER, J. (1988): Untersuchungen zur Nahrungsökologie des Bibers in der Unteren Lobau. Bericht an die MA 22, Wien. 51pp.

SIEBER, J. (1989 a): Populationsentwicklung des Bibers in der Unteren Lobau 1988–1989. Bericht an die MA 22, Wien. 11pp.

SIEBER, J. (1989 b): Biber in Oberösterreich. Eine aktuelle Bestandsaufnahme an Inn und Salzach. Jahrbuch, Oberösterr. Museums-Verein 134/I: 277–285

SIEBER, J. und F. BRATTER (1987): Die Biberpopulation in den österreichischen Inn-Auen. Eine Bestandserhebung. Oberösterr. Landesregierung 1987, 13pp.

SIEBER, J. und F. BRATTER (1988): Die Säugetierfauna der oberösterreichischen Salzach-Auen (qualitative Bestandserhebung). Oberösterr. Landesregierung 1988, 31pp.

SOPER, D. S. (1937): Notes on the beavers of Wood Buffalo Park, Alberta. J. Mamm. 18: 1–13

STOCKER, G. (1978): Tod eines Bibers, *Castor fiber* Linné 1758, durch gefällten Baum. Säugetierkundl. Mitt. 26(3): 237-239

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

STOCKER, G. (1983): Probleme der Nutzung des pflanzlichen Nahrungsangebots durch den Biber *(Castor fiber* L.) Rev. Suisse Zool. 90/2: 487–496

STOCKER, G. (1985): Biber *(Castor fiber* L.) in der Schweiz. Probleme der Wiedereinbürgerung aus biologischer und ökologischer Sicht. Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Berichte Nr. 274, 149pp.

ŠTOLLMANN, A. und J. VOSKÁR (1989): Návrat bobra vodného do prírody Slovenska. Folia Venatoria 19: 245–256

STÜBER, E. (1977/78): Wieder Biber in Österreich. Berichte Haus der Natur Salzburg VIII: 82–86

STÜBER, E. (1988): Biber *(Castor fiber)*. S. 180–183, in BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, JUGEND UND FAMILIE (1988): Artenschutz in Österreich. Grüne Reihe Band 8.

SVENDSEN, G. E. (1980): Patterns of Scent-Mounding in a Population of Beaver *(Castor canadensis)*. J. Chemical Ecol. 6(1): 133–137

TEVIS, L. (1950): Summer behavior of a family of beavers in New York State. J. Mamm. 31(1): 40–65

TOWNSEND, J. E. (1953): Beaver ecology in Western Montana with special reference to movements. J. Mamm. 34: 459–479

TRATZ, E. P. (1934): Alpenwild in Vergangenheit und Gegenwart. Zit. STÜBER 1977/78.

TRIMMEL, H. (1970): Die Lage Wiens. S. 1–27, in: STARMÜHLNER, F. und F. EHRENDORFER (Hrsg.) (1970): Naturgeschichte Wiens. Band 1. Verlag Jugend & Volk.

WÄSCHA-KWONNESIN (1955): Kleiner Bruder. Franckh'sche Verlagshandlung. Stuttgart, 248pp.

WEBSTER, B. (1983): The Beaver's Major Effects on Ecology. International Herald Tribune, February 20, 1983: 7

WEINZIERL, H. (1973): Projekt Biber. Wiedereinbürgerung von Tieren. Kosmos Bibliothek 279. Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart, 63 pp.

WENDELBERGER, E. (1982): Grüne Wildnis am großen Strom. 2., erweiterte Aufl. Verlag Niederösterreichisches Pressehaus, St. Pölten Wien, 166pp.

WIGLEY, B. T., ROBERTS, T. H. and D. H. ARNER (1983): Reproductive characteristics of beaver in Mississippi. J. Wildl. Manage. 47(4): 1172–1177

WILSSON, L. (1971): Observations and Experiments on the Ethology of the European Beaver *(Castor fiber* L.). Viltrevy 8/3: 115–262

WINKLER, H. (1987): Die Auswirkungen durch Stauhaltungen in der Donau unterhalb Greifensteins auf ausgewählte Landtiergruppen. Guta. i. Auftr. des Regierungsbeauftragten für den Ausbau der Donau östlich von Greifenstein DI Dr. Jörn Kaniak.

WINKLER, H. (1989): Prinzipien der Lebensraumgestaltung. Perspektiven 12/1989: 62–64

WÖSENDORFER, H. (1986): Biotopbau an der Donau. Technik und Umwelt 3/1986: 28–30

WÖSENDORFER, H. und S. LEBERL (1987): Uferzonen der Donau von Wien bis zur Marchmündung. Landschaftsökologische Untersuchung von Strom-km 1920 bis km 1880. Wasserstraßendirektion Abt. 24 – Biotopschutz und Landschaftspflege, Wien, 56pp.

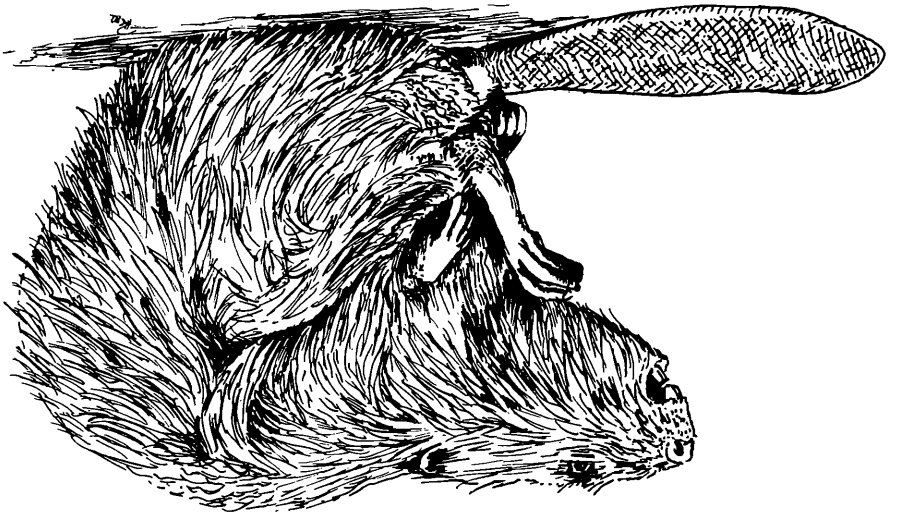
ZHDANOFF, A. P. (1951): Acclimatization of Beaver in the Ob River Basin. Biology of furbearers 11 (1951), in: Canada Dep. of Northern Affairs and National Resources, Translations of Russian Game Reports, Vol. I (Beaver, 1951–55): 46–59

ZUROVSKI, W. (1979): Preliminary results of European beaver reintroduction in the tributary streams of the Vistula River. Acta Theriol. 24(7): 85–91

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

ZUROVSKI, W. (1989): Wiederaufbau des Biberbestandes in Polen – Vorteile und Gefahren der Zucht. S. 219–236, in: SCHNEIDER, E., OELKE, H. und H. GROSS (Hrsg.) (1989): Die Illusion Arche Noah. Gefahren für die Arterhaltung durch Gefangenschaftszucht. Echo Verlag Göttingen, 340pp.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at



© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

Bisher in dieser Broschürenreihe erschienen:

1 Otto Koenig, Heimtierhaltung im Dienst von Erziehung und Bildung, 1985, Wien.
2 Max Liedtke, Technik – Erlösung oder Sündenfall des Menschen. Zum Problem der Humanität in der technischen Entwicklung, 1985, Wien.
3 Kurt Schimunek, Wasserwirtschaftliche Begleitmaßnahmen im Zusammenhang mit der Errichtung von Donaukraftwerken, 1985, Wien.
4 Gerhard Fasching, Werkstoffwissenschaft und Umweltforschung, 1986, Wien.
5 Hans S. Schratter, Josef Trauttmansdorff, Gartenteich–Schulteich, 1986, Wien.
6 Wilhelm Kühnelt, Gibt es Prioritäten im Umweltschutz? 1986, Wien.
7 Otto Koenig, Grundriß eines Aktionssystems des Menschen, 1986, Wien.
8 Max Liedtke, Der Mensch und seine Gefühle, 1987, Wien.
9 Gerald Dick, Peter Sackl, Einheimische Amphibien – verstehen und schützen, 1988, Wien.
10 Helmut Kukacka, Gerald Dick, Hans Peter Kollar, Hans Schratter, Josef Trauttmansdorff, Gerhard Fasching, Otto Koenig, Uwe Krebs, Max Liedtke, 1. Tagung des wissenschaftlichen Beirates – Vortragstexte, 1988, Wien.
11 Hans Peter Kollar, Arten- und Biotopschutz am Beispiel der Großtrappe *(Otis tarda L.)*, 1988, Wien.
12 Helmut Kroiss, Siegfried Schwarzl, Peter Brauchl, 2. Tagung des wissenschaftlichen Beirates – Vortragstexte, 1989, Wien.
13 Otto Koenig, Das Institut für angewandte Öko-Ethologie, 1990, Wien.
14 Hans Peter Kollar, Marianne Seiter, Biber in den Donau-Auen östlich von Wien – Eine erfolgreiche Wiederansiedlung, 1990, Wien.

© Verein für Ökologie und Umweltforschung; download unter www.zobodat.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Umwelt - Schriftenreihe für Ökologie und Ethologie

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Kollar Hans Peter, Seiter Marianne

Artikel/Article: Biber in den Donau-Auen östlich von Wien. Eine erfolgreiche Wiederansiedlung. 1-75