

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Wissenschaftsbereich Zoologie
(Leiter des Wissenschaftsbereiches: Prof. Dr. J. Schuh)

Taxonomische Aspekte des Artenschutzes am Beispiel der Biber Eurasiens¹

Von **Dietrich Heidecke**

Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen

(Eingegangen am 15. September 1985)

1. Einleitung

Schon in der Urgesellschaft erregte der Biber auf Grund seiner biologischen Besonderheiten, spezifischen Verhaltensweise bis hin zur aktiven Habitatgestaltung und der vielseitigen wirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten mehr als andere Tierarten das besondere Interesse des Menschen. Die historisch gewachsene enge Beziehung der Naturvölker zu dieser Tierart, die vergangenen Jahrhunderte hindurch in sehr unterschiedlichen Relationen, hat sich bis heute erhalten und gerade in jüngster Zeit unter dem Aspekt des Artenschutzes sowie der wirtschaftlichen Zielstellung wieder vertieft. Vielseitig motiviert, zur Erzielung wasserwirtschaftlicher Effekte, pelzwirtschaftlicher, kosmetisch-pharmazeutischer Verwendung und ethischer Ziele (Landeskultur), setzten im 20. Jahrhundert in vielen Ländern intensive Bemühungen zur Erhaltung und Förderung autochthoner Biberbestände, Wiederansiedlungen und Farmzuchten ein, die zugleich eine umfassende Erweiterung der biologischen Kenntnis über den Biber erbrachten.

In den letzten 20 Jahren sind in mehreren Ländern Mitteleuropas große Anstrengungen zur Wiederansiedlung, der Wiederherstellung erloschener Bibervorkommen, unternommen und in weiteren Ländern Projekte vorbereitet worden. Abgesehen von Ländern, die noch über Restbestände autochthoner Biberpopulationen verfügten, wurden die Wiederansiedlungsprojekte vorrangig auf den praktischen Erfolg orientiert und taxonomisch-zoogeographische Gesichtspunkte – grundsätzliche Parameter des biologisch begründeten Artenschutzes – vernachlässigt oder gar, ökonomischen Kalkulationen untergeordnet, ignoriert. Im Ergebnis dieses einseitig betriebenen Managements ergaben sich trotz weltweiter Förderung der Biber und rasanter Bestandszunahmen regional bedenkliche Situationen, Wiederansiedlungen verschiedener allochthoner Unterarten im selben Gebiet und Herausbildung von Mischpopulationen, die im Grunde genommen dem Anliegen des Artenschutzes zuwiderlaufen. Nur dem Umstand der Habitatbindung der Biber an Gewässer und der damit verbundenen vorerst territorialen Isolation ist es zu verdanken, daß bis heute noch genetisch reine Unterartpopulationen erhalten blieben.

Ethischer Inhalt des Artenschutzes ist die Erhaltung aus der natürlichen Evolution hervorgegangener Formen, Arten wie Unterarten, durch Sicherung der Lebensbedingungen in ihrem natürlichen Areal. Als logische Konsequenz ergibt sich daraus die Forderung, ohne die natürliche Evolution zu leugnen, Projekte zur Wiederansiedlung einschließlich wirtschaftlicher Programme zur Nutzung der natürlichen Ressourcen, unter Beachtung zoogeographischer Sachverhalte und der unterschiedlichen Genpotentiale vorzunehmen.

¹ Angefertigt als Beitrag zum UNESCO-Programm „Mensch und Biosphäre“ (MAB).

Die schnelle Zunahme des Bibermanagements im Weltmaßstab und die aufgezeigte Problematik lassen eine zusammenfassende Darstellung der Verbreitung und Bestands-situation der Castoridae in Eurasien und deren taxonomische Stellung angebracht erscheinen.

2. Zur Taxonomie der rezenten Castoridae

Seit geraumer Zeit gilt die Bibertaxonomie in Fachkreisen als umstrittener Sachbereich, um so mehr da ihre Entwicklung nahezu zeitgleich mit dem drastischen Rückgang der Biberbestände verlief und nachfolgend im wesentlichen die geographisch isolierten Restbestände als selbständige Taxa beschrieben wurden. Bereits vor den letzten Definitionen eurasischer Subspezies durch Lavrov (1974) unternahm u. a. Freye (1960) den Versuch einer Revision, indem er alle Formen zu einer Art zusammenfaßte. Angeregt durch verschiedentlich geäußerte Zweifel und gefördert durch die Entwicklung der genetischen und palaeontologischen Forschung wurden in den letzten 20 Jahren vor allem von sowjetischen und finnischen Wissenschaftlern entscheidende Grundlagen zur Bibertaxonomie geschaffen. Karyologische, anatomische, morphologische, demökologische, parasitologische und ethologische Kriterien lieferten eindeutige Beweise für die Existenz zweier Arten der Gattung *Castor*. Der nordamerikanische Biber *Castor canadensis* Kuhl 1820 ging offenbar durch Robertson'sche Fusion 8 Paar acrozentrischer Chromosomen aus dem archaischen Typ *Castor fiber* L. 1758 hervor und ist somit als die phylogenetisch jüngere Form zu bezeichnen. Nähere Ausführungen zur Chromosomentranslokation geben Zernahle und Heidecke (1979). Beide Arten besitzen 80 Chromosomenschenkel, die diploiden Chromosomensätze betragen 48 Chromosomen bei *C. fiber* und 40 Chromosomen bei *C. canadensis* (Hsu und Benirschke 1968; Lavrov und Orlov 1973). Orlov (1976) schlußfolgert hieraus eine vollständige Isolation beider Arten, die ihre „massenhafte“ fruchtbare Hybridisation ausschließt, da die großen Unterschiede (mehrfache Translokationen) unvermeidlich die Meiose der Hybriden stören müssen. Den praktischen Beweis für die genetische Isolation der Arten liefern die Analyse von Lathi und Helminen (1973) über die kurzzeitigen sympatrischen Vorkommen in Finnland und die Kreuzungsexperimente im Staatlichen Naturschutzgebiet Voronež (Lavrov 1981).

Tabelle 1. Differenzierungskriterien für die beiden gesicherten Arten der Gattung *Castor*

Kriterien		<i>Castor fiber</i>	<i>Castor canadensis</i>
1. Zytogenetische:	Chromosomensatz	2 n = 48 (NF 80)	2 n = 40 (NF 80)
2. Morphologische:	Körperlänge	größer	kleiner
	Kellenlänge	29–32 cm	27,5 cm
	Kellenbreite	14,5 cm	16,0 cm
	Totalgewicht (durchschnittlich)	größer (18–24 kg)	kleiner (♀ 13,0 kg, ♂ 14,9 kg)
	Unterwolle		dichter, höher, dunkler
	Färbung	gelbbraun – schwarz	schokoladenbraun, rötliche Töne
3. Anatomische:	Rippen (14 Paare)	5–6 falsche	6 falsche
	1.–4. Schwanzwirbel	schmäler u. stabiler	3. mit auffallenden konischen Fortsätzen
	Tibiallänge	142 mm	132 mm
	Nasale	länger, nach hinten spitz	kürzer, hinten abgerundet
	größte Nasalwölbung	am frontalen Ende	in der Mitte
Nasale endet	Mitte Interorbitale	am Lacrimale	

Kriterien		<i>Castor fiber</i>	<i>Castor canadensis</i>
	Nasenöffnung	dreieckig	viereckig
	Breite der Interorbitalregion	größer	kleiner
	Viscerocranium	größer	kleiner
	Neurocranium	kleiner	größer
	Schädelkapselvolumen	kleiner	größer
	Foramen occipitale	rund	breiter als hoch
	Vertiefung zwischen den Bullae ossae	breit und rundlich	eiförmig länglich
	UK-Symphysenhöcker	getrennt	verwachsen
	UK-Kronenfortsatz	schlank, hakenförmig zurückgebogen	breit, wenig zurückgekrümmt
	Hinterende UK	dreieckig	viereckig
	Uterus masculinus	vorhanden	fehlt
4. Reproduktionsbiologische:	Erreichen der Geschlechtsreife im Alter von 1,5 bis 2 Jahren:	7,8 % der ♀	20 % der ♀
	Wurfgröße	2,6–3,1 (DDR, UdSSR) 1,9 (Karel. ASSR)	4,7 (Finnland) 3,2 (Karel. ASSR)
5. Resistenz:	Tularämieresistenz	sehr groß	äußerst gering
6. Parasitologische:	<i>Travossosius rutus</i>	in Westeuropa nicht nachgewiesen	hoher Befallsgrad
	<i>Platypssyllus castoris</i>	vorhanden	vorhanden
	<i>Leptinillus validus</i>	fehlt	vorhanden
7. Ethologische:	Bautechnik	weniger entwickelt	vollkommener
	Stimml. Kommunikation		höher entwickelt
	Reizkonzeption		besser
	Sozialverhalten		ausgeprägter, neigt zur Koloniebildung
	in Gefangenschaft		leichter eingewöhnbar

Neben deutlichen anatomisch-morphologischen und biologischen Unterschieden beider Arten (Tab. 1) sind solche in den Sinnesleistungen und im Verhalten zu verzeichnen. Die von nordamerikanischen Autoren wiederholte Feststellung einer vollkommeneren Bautechnik kanadischer Biber (bis zu 5 m hohe und 800 m lange Dämme), größere stimmliche Kommunikationsaktivitäten, bessere Reizkonzeption (Djoshkin und Safonow 1972) und höher entwickeltes Sozialverhalten, das in der Neigung zur Koloniebildung zum Ausdruck kommt, wird durch hirnanatomische Befunde belegt. Die Entwicklung der Biberbestände in Finnland und den angrenzenden sowjetischen Gebieten zeigt eine deutliche Verdrängung der eurasischen Unterarten durch *C. canadensis* auf Grund höherer Reproduktion und ethologischer Überlegenheit und weist diesen als die moderne konkurrenzstärkere Art aus (Lathi und Helminen 1974, Danilov und Kan'siev 1983). Gemeinsamkeiten in der Parasitenfauna widersprechen nicht der phylogenetischen Konzeption für die beiden vikariierenden Arten. Das Vorkommen von *Platypssyllus castoris* auf beiden Arten unterstreicht zwar deren enge verwandtschaftliche Beziehung, wiederum läßt aber der auf *C. canadensis* nachgewiesene *Lepti-*

millus validus auch aus parasitologischer Sicht eine Differenzierung zu. Deutlich unterscheiden sich auch beide Arten im Travassosiusbefall und in der Tularämieresistenz (Djoshkin und Safonow 1972, Lavrov 1983).

Während der Artstatus für den eurasischen und kanadischen Biber inzwischen allgemein anerkannt wird, bestehen hinsichtlich der Unterscheidung der eurasischen Populationen sehr divergierende Auffassungen. Sowohl die Arbeiten von Freye (1960) wie auch von Lavrov (1974, 1981, 1983) basieren auf cranio-methrischen Analysen. Während Freye alle Unterarten zu einem Formenkreis von *C. fiber* zusammenfaßt, unterscheidet Lavrov (1974) zwei Arten mit 8 Unterarten, von denen zwei neu beschrieben werden:

Castor albicus – Westlicher Biber

C. a. galliae Geoffroy 1803, Rhonebiber

C. a. albicus Matschie 1907, Elbebiber

Castor fiber – Östlicher Biber

C. f. fiber L. 1758, Skandinavischer Biber

C. f. belarusicus Lavrov 1974, Belorussischer Biber

C. f. osteuropaeus Lavrov 1974, Osteuropäischer Biber (Voronežbiber)

C. f. pohlei Serebr. 1929, Westsibirischer Biber

C. f. tuvinicus Lavrov 1969, Tuwinischer Biber

C. f. birulai Serebr. 1929, Mongolischer Biber

Die wissenschaftlichen Bezeichnungen für den Belorussischen und Osteuropäischen Biber gehen auf die Erstbeschreibungen zurück (Lavrov 1974). Aus Prioritätsgründen wird ihnen hier gegenüber den späteren Umbenennungen in *Castor fiber belarusicus* und *Castor fiber orientoeuropaeus* (Lavrov 1981) der Vorzug gegeben. Den Nomenklaturregeln folgend müßte der Westliche Biber exakterweise als *Castor galliae* bezeichnet werden.

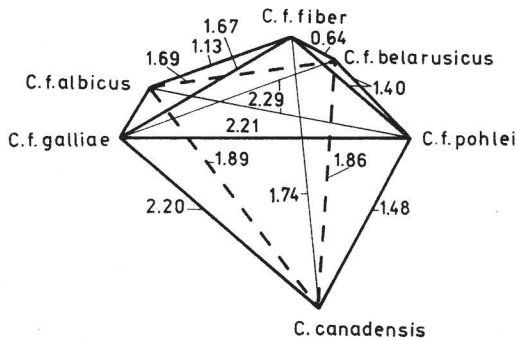


Abb. 1
Dreidimensionales Differenzierungsmodell für die rezenten Subspezies der Gattung *Castor* an Hand der „Kennziffern der morphologischen Differenzen“ nach Freye (1960)

Lavrov stützt seine taxonomische Darstellung durch eine Vielzahl weiterer Unterscheidungsmerkmale und gibt eine phylogenetische Erklärung an Hand palaeontologischer Befunde. Bei näherer Betrachtung der Untersuchungsergebnisse von Freye und Lavrov läßt sich eine verblüffende Übereinstimmung feststellen. Werden die von Freye aufgestellten craniologischen Indices (Abstandsmaße der Subspezies untereinander) räumlich angeordnet (Abb. 1), so ergibt sich eine auffallend große Distanz aller eurasischen Formen zu *C. canadensis* und folgende Gruppierung der eurasischen Biber:

- Rhone- und Elbebiber
- Skandinavische und osteuropäische Biber
- Asiatische Biber,

die als drei stärker differenzierte Formenkreise aufgefaßt werden können. Eine Erklärung der deutlichen Unterschiede der einzelnen Gruppen als bloße geographische Variation im Sinne der Bergmannschen Regel erscheint beim heutigen Kenntnisstand verfehlt. Deutliche morphologische und parasitologische Unterschiede sind bekannt. So ist bisher der Endoparasit *Travassosius rufus* beim Westeuropäischen Biber nicht nachgewiesen worden, während er bei den Bibern in der Sowjetunion durch Massenbefall in Erscheinung tritt. Die Populationen osteuropäischer Biber zeichnen sich durch einen hohen Anteil „Schwärzlinge“ mit dominanten Erbgang aus. Andererseits zeigen die Karyogramme von *Castor f. albicus*, *C. f. osteuropaeus* und *C. f. pohlei* vorbehaltlich weiterer Untersuchungsergebnisse (Banding-Methode usw.) keine Unterschiede, so daß eine genetische Isolation der Subspezies nicht garantiert ist. Abweichungen werden allerdings in der Zahl der Mikrochromosomen vermutet (Missbach mdl.). Der gegenwärtige Kenntnisstand über die bisher bestehende phylogenetische Differenzierung der eurasischen Biberformen, deren Genpol in den Restpopulationen stark eingeeengt wurde, erscheint noch nicht ausreichend zur artlichen Aufspaltung. Aus diesem Grunde werden die von Lavrov unterschiedenen Formen in dieser Arbeit als Subspezies von *C. fiber* behandelt. Dennoch ist die Abgrenzung der acht Unterarten aus populationsökologischer Sicht sinnvoll und von praktischer Bedeutung im Bibermanagement, da die Gefahr der Vermischung autochthoner und allochthoner Formen bei Wiederansiedlungen mit Tieren unbekannter Herkunft nicht ausgeschlossen werden kann.

Weitere Untersuchungen zur Taxonomie sind wünschenswert, wozu Möglichkeiten in differenzierteren zytogenetischen Methoden (Banding-Methode), serologischen Analysen, z. T. bereits angelaufenen Kreuzungsexperimenten (Staatliches Naturschutzgebiet Voronež), auf palaeontologischem Gebiet und in der vergleichenden Morphologie und Anatomie subfossilen und historischen Materials gesehen werden. Besonders letztere müßten Übergangsformen zu Tage fördern oder eine klare Abgrenzung postglazialer Arealgrenzen, zumindest zwischen den ost- und westeuropäischen Formen im Gebiet zwischen Elbe und Wisła ermöglichen. Zu dieser Fragestellung sollten die am Modell (Abb. 1) abgeleiteten Gruppen (Formenkreise) Berücksichtigung finden. Die bisherigen palaeontologischen Aussagen lassen bereits eine derartige Phylogenese der Unterarten erkennen, ohne hier eine endgültige Festlegung der Taxa vornehmen zu wollen. Die Artenaufspaltung oder auch eine Einschmelzung auf drei Unterarten muß weiteren Forschungsergebnissen vorbehalten bleiben. Unabhängig vom erreichten Differenzierungsgrad lassen sich aus der Phylogenese zwei bis drei Entwicklungsrichtungen erklären.

Die Gattung *Castor* geht offenbar im späten Miozän aus der Gattung *Steneofiber* hervor. Hinze (1950) bezeichnet als ihr Entwicklungsgebiet den zentraleuropäischen Raum, während Lycev (1983) die frühesten Funde steneofiberähnlicher Vertreter der Gattung *Castor* aus Südosteuropa und Kasachstan beschreibt. Im mittleren Pliozän besiedelte *C. fiber* ganz Eurasien und wanderte später über die pazifische glaziale Landbrücke in Nordamerika ein, wo dann Ende des mittleren Pleistozäns *Castor canadensis* auftrat. Von den sich entwickelten 24 Unterarten (Djoshkin und Safonow 1972) bezeichnet Freye (1960) nur fünf als gesichert. Während der Glazialzeit wurden die Biber weit nach Süden zurückgedrängt und über lange Zeit in ihren Glazialrefugien isoliert. Mit Bestimmtheit dürfen heute der südwesteuropäische und der pontische Raum als interglaziale Entwicklungszentren von *C. fiber* bezeichnet werden. Die westeuropäische Population besiedelte im Holozän wieder den west- und mitteleuropäischen Raum bis etwa zur Wisła, wobei nach dem Alter subfossiler Funde zu urteilen, erst eine sehr späte Wiederbesiedlung des Odergebietes erfolgte. Die Biber aus dem pontischen Raum breiteten sich über Osteuropa und über den finnischen Isthmus über Skandinavien (Forsten und Lahti 1976) bis nach England aus (Lavrov 1983). Unbekannt ist, welche Form das Donaugebiet besiedelte. Eine Klärung hierzu können nur

vergleichende morpho-anatomische Untersuchungen eventuell vorhandener Museumsbelege erbringen. Ein drittes Evolutionszentrum, das der asiatischen Biber, darf in der mandschurischen Unterregion vermutet werden. Wenn auch bisher keine holozänen Funde aus dem nördlichsten Asien bekannt sind, so verweist doch Lavrov (1981) auf eine Fundstelle in Nordkorea, was jedoch nicht ausschließt, daß auch die rezenteren asiatischen Subspezies pontischer Herkunft sind. Vorbehaltlich weiterer Ergebnisse zeichnen sich also zwei bis drei Entwicklungsrichtungen von *Castor fiber* ab, wie sie auch Lavrov aufzeichnet, deren genetischer Differenzierungsgrad noch zu klären ist.

3. Verbreitung und Bestandssituation der Biber in Eurasien

Die Problematik der Erhaltung genetisch „instabiler“ Populationen und Unterarten macht ein Überblick über die Verbreitung der Biber in Eurasien im Ergebnis des im großen Umfang betriebenen Managements interessant. Das Beispiel demonstriert nach Meinung des Autors sehr anschaulich die Auswirkungen einseitig orientierter Wiederansiedlungen, auch im Rahmen des Naturschutzes, auf die natürliche Evolution von Subspezies und Populationen und deren Genpotential. Eine Übersicht zur Verbreitung, den aktuellen Bestandszahlen und der Herkunft wiederangesiedelter Biber geben Abb. 2 und Tab. 2.

Der Kanadische Biber ist heute nach erfolgreichen Aussetzungen in der VR Polen (1932, Paslenka), Finnland (1937), der Sowjetunion und in Frankreich (1975) beheimatet. Sein Bestand umfaßt wahrscheinlich bereits mehr als 4000 Tiere. Die finnische Teilpopulation breitete sich über die Landesgrenze hinaus bis in die Karelische ASSR und den Leningrader Oblast aus und verdrängte dabei die wiederangesiedelten autochthonen Unterarten. Aus der VRP stehen keine genauen Angaben zur Verfügung, es wird aber die Existenz einer Mischpopulation an der Paslenka angezweifelt. Wahrscheinlich ist, daß die für dieses Gebiet angegebene Bestandsgruppe (25 Ansiedlungen) ausschließlich aus Kanadischen Bibern besteht. In Frankreich wurden 1975 drei Tiere bei Paris ausgesetzt, die sich auf 50 vermehrten. Abgesehen von zoogeographischen Aspekten ist, wie die Entwicklung der angesiedelten Populationen zeigt, bei der Wiederansiedlung Kanadischer Biber auf Grund ihrer starken Konkurrenzfähigkeit Vorsicht geboten. Aus beiden Gründen wurde in der Sowjetunion ein gezieltes Programm zur ausschließlichen Akklimatisierung dieser Art im Fernen Osten aufgenommen. So wurden 1962 im Ussuri-Gebiet, allerdings in weiterer Nachbarschaft bereits 1956 ausgesetzter osteuropäischer Biber, und ab 1977 auf Kamtschatka kanadische Biber ausgesetzt.

Die asiatischen Formen sind im wesentlichen nach wie vor stark gefährdete Restpopulationen. Der Bestand von *C. f. pohlei* an Konda und Kleiner Soswa ist stark rückläufig. Er wurde 1976–1979 auf 200 Exemplare geschätzt. Eine Umsiedlung kondosowinischer Biber an die südöstlich gelegene Demjanka blieb erfolglos. *C. f. tuwinicus* besiedelt das Quellgebiet des oberen Irtysh im Sajan-Gebirge. Die Population wuchs auf 50 Tiere an, hat damit aber ihre Grenze erreicht. Eine Ausbreitung flußabwärts ist ihr durch Reakklimatisation osteuropäischer Biber in diesem Abschnitt verwehrt. Den Mittellauf des Bulgan im chinesisch-mongolischen Grenzgebiet besiedelt *C. f. birulai* auf einer Strecke von 80–100 km. Durch Reakklimatisierungen am Chovd-gol (1974–1978; Stubbe und Dawaa 1983) und am Tes-gol (1985) wurden neue Vorkommen begründet und eine Bestandszunahme erreicht. Für die Mongolische VR werden etwa 200 bis 250 Biber geschätzt. Für den chinesischen Abschnitt des Bulgan liegen keine neueren Angaben vor. – Die drei asiatischen Unterarten sind auf Grund ihrer geringen Bestandsgrößen als die gefährdetste Gruppe einzustufen und verdienen die Aufnahme in das Red Data Book der IUCN.

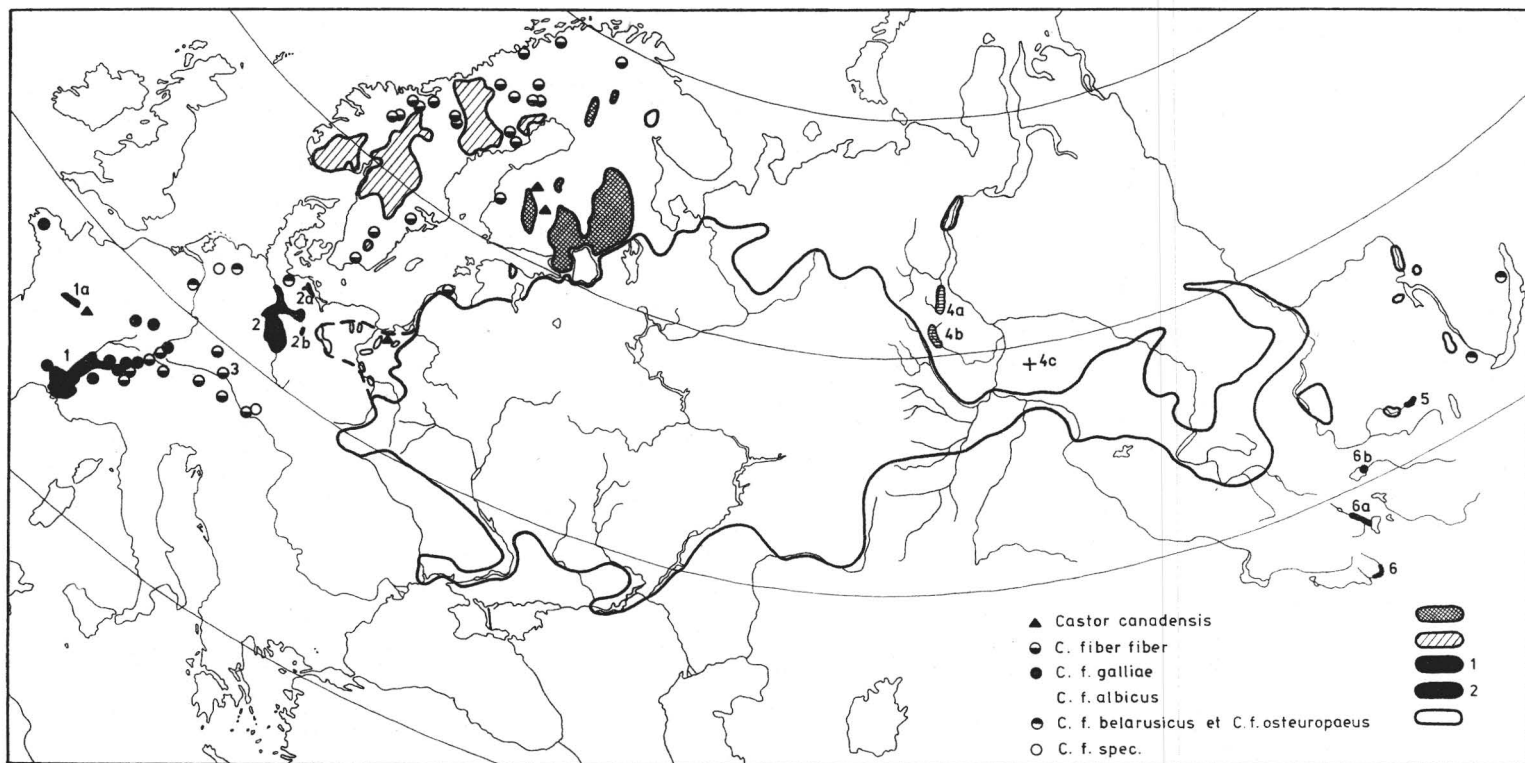


Abb. 2. Die gegenwärtige Verbreitung der Biber-Unterarten in Eurasien.

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| 1 | <i>Castor fiber galliae</i> | 4 a | <i>Castor fiber pohlei</i> an der Malaja Sosva |
| 1 a | <i>C. f. galliae</i> , Teilpopulation an der Seine
<i>C. f. galliae</i> , Wiederansiedlungen | 4 b | <i>Castor fiber pohlei</i> an der Konda |
| 2 | <i>Castor fiber albicus</i> | 4 c | Ansiedlungsort von <i>C. f. pohlei</i> an der Demjanka |
| 2 a | <i>C. f. albicus</i> , Teilpopulation an der Peene | 5 | <i>Castor fiber tuvinicus</i> im Sajan-Gebirge |
| 2 b | <i>C. f. albicus</i> , Teilpopulation an der Oder | 6 | <i>Castor fiber birulai</i> am Bulgangol |
| 3 | Neustadt/Donau: Gatterhaltung verschiedener Unterarten
sowie freie Vorkommen von <i>Castor fiber fiber</i> | 6 a | <i>Castor fiber birulai</i> , Wiederansiedlungsgebiet am Chovd-gol |
| | | 6 b | <i>Castor fiber birulai</i> , Wiederansiedlung 1985 am Tes-gol |

Tabelle 2. Die Biberbestände Eurasiens

Subspezies/Spezies	Land	Jahr der Wiederansiedlung	Aktueller Bestand	Quellen
<i>Castor fiber fiber</i> L., 1758	Norwegen	autochthon	5 000–10 000	Myrberget 1977
	Schweden	1922	12 000–15 000	Lavsund 1977
	Finnland	seit 1935/1936	150–200	Lahti 1977
	Letl. SSR	seit 1927/1935	etwa 100 (nicht genau bekannt)	Balodis 1981
	BRD	1970 u. ff.	etwa 50–70	Schneider u. Rieder 1981 u. a.
	Österreich	1976/1977	unter 20	Stüber 1978
	Schweiz	1964/1968	etwa 50–70	Stocker 1983
	ČSSR	nach 1980 eingewandert	2 Nachweise	Trpak mdl.
<i>Castor fiber belarusicus</i> Lavrov, 1974	UdSSR	autochthon	220 000–280 000	Semenov 1984 / Lavrov 1983
<i>et. C. f. osteuropaeus</i> Lavrov, 1974	MVR	1962 (Selenga)	erloschen	Dawaa mdl.
	VR Polen	in NE autochthon	mindestens 2000	Zurowski / Graczyk mdl.
	DDR	1954 (Sieber, 1978)	1984: 12–15	Stiehler / Heidecke
	BRD	1970/1980/1981	10–20	Schneider u. Rieder 1981
	Schweiz	1976	wohl erloschen	Stocker mdl.
<i>Castor fiber pohlei</i> Serebr., 1929	RSFSR	autochthon	1976–1979: 200	Vasin 1984 / Bannikov u. Sokolov 1985
<i>Castor fiber tuvinicus</i> Lavrov, 1969	Tuwin. ASSR	autochthon	1979: 50	Bannikov u. Sokolov 1985
<i>Castor fiber birulai</i> Serebr., 1929	MVR	autochthon	1985: etwa 200–250	Dawaa / Stubbe / Heidecke
	VR China	autochthon	100–150	Stubbe mdl.
<i>Castor fiber albicus</i> Matschie, 1907	DDR	autochthon	1983: 1800	Heidecke
	VR Polen	nach 1970 eingewandert	1980 wieder erloschen	Graczyk mdl.
	BRD	1976 1 Todfund	–	Schulte in litt.
<i>Castor fiber galliae</i> Geoffroy, 1803	Frankreich	autochthon	1983: etwa 1000–2000	Richard mdl.
	Schweiz	1956	etwa 50–80	Stocker 1983
	BRD	1970/1976/1980	etwa 50	Schneider u. Rieder 1981

Subspezies/Spezies	Land	Jahr der Wiederansiedlung	Aktueller Bestand	Quellen
<i>Castor canadensis</i> Kuhl, 1820	UdSSR		gesamt 3000–4000	Lavrov 1983
	Europ. Teil	1952 Immigration	2000	Danilov u. Kan'siev 1983
	Ukrain. SSR	1934	1954 erloschen	Dežkin 1960
	Chabarowsk- Oblast	1962	unbekannt	Lavrov 1974
	Kamtschatka	1977 (150 Ex.)	unbekannt	Lavrov 1981
	Finnland	1937	4000–6000	Lahti u. Helminen 1977
	VR Polen	1932	wohl über 100 (1970 105)	Nowak u. Zurowski 1980 Panfil 1971
Frankreich	1975	etwa 50	Richard 1985	

Die Nominatform *C. f. fiber* bewohnt heute nach Neubegründungen aus der süd-norwegischen Restpopulation wieder große Teile Skandinaviens. Der Bestand umfaßt 18 000–25 000 Tiere und wird bereits wieder im größeren Umfang genutzt. Auf Reakklimatisierungen zurückgehende Vorkommen, z. T. weit außerhalb des eigentlichen Areals gelegen, befinden sich in der Lettischen ASSR, der Schweiz, der BRD und in Österreich. In der ČSSR wurden zwei Nachweise aus Österreich zugewanderter Tiere bekannt.

Lavrov (1983) gibt für *C. f. belorusicus* 30 000 in der Belorussischen und Ukrainischen ASSR lebende Biber und 2000 im Einzugsgebiet von Voronež und Don lebende *C. f. osteuropaeus* an. Nach eingehendem Studium der umfangreichen Literatur über die Reakklimatisierungen der Biber in der Sowjetunion dürften auch nur noch in diesen Gebieten genetisch reine Formen der von Lavrov festgelegten Subspezies existieren. Insgesamt besiedelt aber heute ein aus der Vermischung beider Unterarten hervorgegangener Bestand ein mehr oder weniger geschlossenes Areal von Osteuropa über die südliche Taiga bis zum Baikalsee. Der Bestand wird von Semenov (1984) auf 220 000 Tiere und von Lavrov (1983) sogar auf 280 000 Biber beziffert. Die Biberbestände der Unionsrepubliken und Autonomen Gebiete werden planmäßig genutzt. Eine ähnliche Situation besteht in der VRP. Der 2000 Tiere zählende Bestand geht im Nordosten des Landes auf eingewanderte *C. f. belarusicus* zurück. Für die Wiederansiedlungen fanden beide Formen Verwendung. Die intensive Förderung der Biber in der VRP dient der zukünftigen Nutzung. Weitere auf Aussetzungen zurückgehende Vorkommen finden sich in der DDR und BRD. Die Projekte mit osteuropäischen Bibern in der Schweiz schlugen offenbar fehl.

Rhone- und Elbebiber erfuhren durch Schutzbestimmungen, praktische Naturschutzmaßnahmen und Wiederansiedlungen in Frankreich und der DDR eine enorme Zunahme und Arealerweiterung. Mit insgesamt 3000–4000 Exemplaren sind die Bestände heute nicht mehr gefährdet. Durch Aussetzungen in der Schweiz (Blanchet 1967, Stocker 1983) entstand zumindest an der Versoix eine offenbar in sich gefestigte Teilpopulation. Abwandernde Elbebiber traten zwischen 1970 und 1980 in der VRP im unteren Odergebiet und 1976 in der BRD bei Gartow an der unteren Elbe auf.

Außer den drei vom Aussterben bedrohten asiatischen Unterarten sind heute trotz ausreichender Populationsgröße und Bestandszunahme die beiden westeuropäischen Unterarten durch „Hybridisation“ mit allochthonen Subspezies gefährdet. Hierzu verdienen die im mitteleuropäischen Raum vorgenommenen Wiederansiedlungen eine detailliertere Betrachtung. Nahezu gleichzeitig wurden in der DDR am Schweriner See (1954) *C. f. osteuropaeus* und in der Schweiz an der Versoix (1956) *C. f. galliae* ausgesetzt. Ab 1965 setzten umfangreiche zumeist von Naturschutzorganisationen getragene Bemühungen zur Wiederansiedlung des Bibers ein. (Weitere geplante Projekte wurden aus den Niederlanden, England, der ČSSR und Österreich bekannt.) Während in Frankreich mit einer Ausnahme alle Aussetzungen mit Rhonebibern vorgenommen wurden, fanden in der Schweiz und BRD Tiere verschiedener Herkunft, aus Frankreich, Norwegen, Schweden, der Sowjetunion und zuletzt auch aus der VR Polen, Eingang in die heimische Fauna. Die schweizerischen Experimente mit osteuropäischen Bibern im Bodensee-Gebiet scheiterten offenbar, so daß heute in der westlichen und nördlichen Schweiz z. T. kleine Mischpopulationen des Rhone- und Skandinavischen Bibers, z. T. auch noch reine Bestände einer Unterart leben dürften. Genauere Kenntnisse liegen nicht vor (s. Stocker 1983). In Neustadt an der Donau (BRD) eingeführte Rhone- und osteuropäische Biber werden offenbar getrennt in Gattern gehalten. Mit Sicherheit besiedelt heute die Nominatform in kleinen Bestandsgruppen die Schweizer Kantone Neuchâtel, Aargau und Thurgau, die Gründlach bei Nürnberg, das obere Rheingebiet sowie das Gewässernetz Salzach, Inn und Donau. Die in Österreich durch Zuwanderung aus der BRD begründete Ansiedlung wurde durch Aussetzungen im

Salzachgebiet (1977) und den Wiener Donau-Auen (1976) gefördert (Stüber 1978). Zwei abgewanderte Tiere wurden in der südlichen ČSSR (nördlich Wien) nachgewiesen. Da aber im gesamten nordwestlichen Alpenvorland auch Rhonebiber ausgesetzt wurden (Stocker 1983, Richard 1985) besteht im Einzugsgebiet der Schweizer Seen, des Rheins und der Donau die Gefahr der Herausbildung von „Mischpopulationen“. Im unteren Rheingebiet nördlich der Eifel und in Niedersachsen bei Cloppenburg gelangten 1980 und 1981 osteuropäische Biber aus der VR Polen zur Aussetzung. Bisher völlig ungeklärt ist die Herkunft von Bibern im niederländisch-westdeutschen Grenzgebiet. 1983 wurden Fraßspuren sowie 1984 ein Totfund bei Enschede und 1983/84 Fraßspuren aus dem Kreis Borken, BRD, gemeldet (Schröpfer et al. 1984).

Auch in unseren sozialistischen Nachbarstaaten wurden vom taxonomischen Standpunkt wenig vorteilhafte Reakklimatisierungsprojekte entworfen, die in der VR Polen bereits im großen Maßstab realisiert werden. So wurde 1975, nachdem sich bereits aus der Schorfheide abgewanderte Elbebiber im Bereich der unteren Oder angesiedelt hatten, mit der Aussetzung osteuropäischer Biber im Oder-Einzugsgebiet an der Wartha begonnen. Die Teilpopulation breitete sich schnell aus und wird bis spätestens 1990 die Oder erreichen (Graczyk mdl.). Damit wird sich im mehr oder weniger natürlichen Grenzareal beider benachbarten Unterarten zwischen Elbe und Wisła, wenn auch etwas nach Westen verschoben, entweder eine Vermischungszone oder ein Grenzbereich herausbilden. Dieser Prozeß wird durch die erfolgreiche Aussetzung von Elbebibern 1984 an der Oder im Bezirk Frankfurt/Oder wesentlich beschleunigt werden. Das anthropogen bewirkte Verbreitungsbild dürfte weitgehend dem natürlichen entsprechen und wird weniger kritisch eingeschätzt, da die Migrationsbedingungen von der Oder zur Havel sehr ungünstig sind. Wesentlich stärker und direkter wird das Genpotential des Elbebibers durch Wiederansiedlungen im Einzugsgebiet der Elbe gefährdet. Bei der Realisierung geplanter Projekte in der ČSSR, im südböhmischen Trebon, „Stara Reka“ (Tprak mdl.) und am Oberlauf der Elbe (Rybar mdl.) sollten gleichermaßen, wie in der BRD (Schleswig-Holstein) vorgesehen (Rüger 1983), Elbebiber Verwendung finden. Die geographische Situation im Einzugsbereich der Elbe bietet den Bibern günstige Migrationsbedingungen, so daß sehr bald nach den Aussetzungen der direkte Kontakt bis zum heutigen Arealzentrum des Elbebibers hergestellt werden kann.

Äußerst kritisch im Hinblick auf den Artenschutz des Elbebibers sind die Aussetzungen osteuropäischer Biber in der DDR selbst und in der BRD im nordwestlichen Niedersachsen einzuschätzen. Die *C. f. osteuropaeus*-Teilpopulation im Bereich des Schweriner Sees geht auf ein bis zwei Paare zurück, die 1954 im Wickendorfer Moor (Sieber 1978) und dem Sachverhalt nach zu urteilen, auch im Naturschutzgebiet „Döpe“ ausgesetzt wurden. Auf Grund ungünstiger Habitatverteilung und diverser Störfaktoren (Reusenfischerei) nahm sie nur eine sehr langsame und stark fluktuative Entwicklung. Der Bestand wird für 1984 auf 12–15 Biber in fünf Ansiedlungen geschätzt. Trotz recht strenger Überwachung der Bestandsentwicklung und vorhandener Migrationsbarrieren zur Elbe in Form zahlreicher Wehre an der Elde und dem Elbe-Elde-Kanal, kann eine Abwanderung zur Elbe nicht ausgeschlossen werden, zumal bereits Wanderungen über 17 km im Schweriner Raum nachgewiesen wurden.

4. Praktische Schlußfolgerungen

Dem heutigen taxonomischen Kenntnisstand über die rezenten Castoridae nach handelt es sich bei den eurasischen Biberformen um acht Unterarten, die nach phylogenetischen Gesichtspunkten drei Formenkreisen zugeordnet werden können. Ihre Isolation besteht mehr in geographischer als genetischer Hinsicht. Sie sind sehr wahrscheinlich untereinander fruchtbar. Hieraus erwächst einem ernsthaft betriebenen Artenschutz die Aufgabe zur Wahrung der aus der Evolution hervorgegangenen Gen-

potentiale und der Erhaltung ihrer natürlichen Areale. In der Praxis entstanden bereits mehrere Territorialbereiche, in denen das Gelingen dieser Naturschutzaufgabe in Frage gestellt wird. Durch z. T. umfangreiche Reakklimatisierungen von Bibern unterschiedlicher Herkunft sind regional mehrere Unterarten auf relativ engem Raum in unmittelbare Nachbarschaft getreten und haben in mehreren Fällen bereits gemischte Bestände gebildet. Somit ist eine Reihe durchgeführter Naturschutzprojekte im Grunde genommen über das Ziel hinausgeschossen.

Auch in Gebieten, wo durch die geographische Trennung der von den Bibern besiedelten Gewässer heute noch „reine“ Genpools anzutreffen sind, besteht die Gefahr der gegenseitigen Durchdringung der Subpopulationen verschiedener Unterarten. Die durchschnittliche Migrationsdistanz der Biber beträgt zwar nur 25 km, die Migrationsbereitschaft nimmt aber mit steigendem Populationsdruck zu. Besonders hoch ist die Abwanderungsrate bei im Frühjahr ausgesetzten Bibern (Reichholf 1976, Heidecke 1983). Die bei den Wiederansiedlungen in der Schweiz (Müller-Schneider 1969), an den Innstauseen und an der Peene gesammelten Erfahrungen werden durch die Nachweise zugewanderter Biber in der CSSR, den Niederlanden und der BRD erneut bestätigt. Sie belegen die erhöhte Wanderfreudigkeit ausgesetzter Biber und demonstrieren das enorme Ausmaß zurückgelegter Wanderstrecken von bis zu 200 km (vgl. Nicht 1967).

Aus der dargestellten Situation ergibt sich für den praktischen Artenschutz sowohl die Konsequenz zur weiteren taxonomischen und zoogeographischen Forschung wie auch praktischer Maßnahmen:

- Auf die Ansiedlung kanadischer Biber sollte in Europa verzichtet werden.
- Geplante Wiederansiedlungsprojekte sollten einer entsprechenden Prüfung unterzogen werden, auch hinsichtlich später nutzbarer Abwanderungswege bis über die Landesgrenzen hinweg, und ausschließlich unter Verwendung der autochthonen Subspezies realisiert werden. Die Bestände aller europäischen Unterarten lassen eine Versorgung mit dem entsprechenden Tiermaterial zu. Die rechtzeitige Absicherung sollte zur grundsätzlichen Voraussetzung für staatliche Zustimmungserklärungen erhoben werden. Die Projekte sind zweckmäßigerweise von wissenschaftlichen Einrichtungen zu koordinieren.
- Da die fruchtbare „Hybridisation“ der europäischen Biberformen sehr wahrscheinlich ist, sollte eine ausreichende geographische Isolation aller Unterarten angestrebt werden.
- Durch Wiederansiedlungen begründete Biberbestände sollten entsprechend geprüft werden. Zur sinnvollen Nutzung der Teilpopulationen bietet sich die Erarbeitung einer lokalspezifischen, klaren, an wissenschaftlichen Fragestellungen orientierten Zielstellung an.
- In Kontaktbereichen zu autochthonen Populationen sollte dort, wo es die Bestandsgröße und örtlichen Bedingungen noch gestatten, eine Liquidierung allochthoner Biberbestände angestrebt werden. Sie wird in der Regel aber an praktischen (Unmöglichkeit des Abfanges) und finanziellen Grenzen scheitern und deshalb nur in wenigen Fällen möglich sein (vgl. Kalas 1976). Aus diesem Grunde werden Festlegungen zur Begrenzung der Ansiedlungsgebiete, die fortlaufende Überwachung der Bestände und bestandsregulierende Eingriffe bei unerwünschter Ausbreitung der Biber empfohlen.
- Dem Schutz des Genpotentials des Elbebiber und der Ausbreitung der Population dienend wird für die DDR die Auflösung der Voronežbiber-Teilpopulation am Schweriner See und deren Ersatz durch Elbebiber vorgeschlagen. Diese Naturschutzmaßnahme könnte über ein Stufenprogramm, Lebendfang, fünfjährige Karenzzeit und Wiederansiedlung oder sofortige Wiederansiedlung in einem benachbarten

Gewässer (Warnow), realisiert werden. Sowohl entsprechende methodische Erfahrungen wie auch technische Voraussetzungen sind gegeben. Die lebend abgefangenen Voronežbiber sind für wissenschaftliche Untersuchungen und Reakklimatisierung in geeigneten Gebieten nutzbar.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Aufgabe des biologisch begründeten Artenschutzes ist die Erhaltung des Genpotentials unterschiedlicher Taxa in ihrem natürlichen Areal. Voraussetzung hierzu sind grundlegende systematische und zoogeographische Kenntnisse über die betreffenden Arten. Die bisherigen Kenntnisse zur Taxonomie der Biber aus biologischer und phylogenetischer Forschung werden zusammenfassend dargestellt.

Die rezenten Castoridae sind durch die zwei anerkannten Arten *Castor fiber* L. und *Castor canadensis* Kuhl in der Holarktis vertreten, die im späten Miozän aus der Gattung *Steneofiber* hervorgingen. Der kanadische Biber ist die jüngere, konkurrenzstärkere Art, die in eurasischen Aussetzungsgebieten autochthone Formen zurückdrängte. Eine artliche Aufspaltung des eurasischen Bibers *C. fiber* erscheint nach bisherigem Kenntnisstand verfrüht. Zytogenetischen Untersuchungen zufolge sind die an Hand der sekundär geographisch isolierten Restpopulationen geschriebenen acht Unterarten sehr wahrscheinlich untereinander fruchtbar. Unter phylogenetischem Aspekt – vorbehaltlich weiterer Ergebnisse – lassen sich die Unterarten in drei Formenkreise, den westeuropäischen, den osteuropäischen und den asiatischen Biber zusammenfassen.

Die Verbreitungs- und Bestandssituation beider Arten sowie der eurasischen Unterarten in der Paläarktis wird dargestellt. Im Ergebnis zahlreicher von Naturschutzorganisationen betriebener Wiederansiedlungen und wirtschaftlichem Management besteht heute eine der natürlichen Verbreitung der Unterarten widersprechende Verteilungssituation, die eine zunehmende Hybridisierung der Unterarten erwarten läßt. Neben den vom Aussterben bedrohten asiatischen Unterarten *C. f. pohlei*, *C. f. tuvinicus* und *C. f. birulai*, deren Aufnahme in das Red Data Book der IUCN empfohlen wird, sind besonders der Rhone- und Elbebiber in ihrem Genpotential gefährdet. Praktische Maßnahmen zum Schutz der Unterarten werden vorgeschlagen sowie Hinweise für weitere Forschungsansätze gegeben.

S u m m a r y

The aim of Nature Conservation is the preservation of the genetical potential and the area of species and subspecies. Taxonomical and zoogeographical knowledges are the basis for it.

This paper describes the taxonomy and distribution of the recent beavers in Eurasia. Especially the biological differences and phylogenetical aspects of the speciation are considered. To-day we can only describe the palaeartic beaver forms as well as subspecies of *Castor fiber*. Very probably the hybridisation of these subspecies is possible. Under phylogenetical and biological aspects three homogeneous forms (groups of subspecies or subspecies) can be defined: western European form, eastern European form and asiatic form.

Due to Nature Conservation and beaver managements the geographical distribution has been changed. Some autochthone and allochthone populations of the 8 *Castor fiber* subspecies are mixed especially in Europe, which result in hybridisation. The subspecies *Castor fiber pohlei*, *Castor fiber tuvinicus* and *Castor fiber birulai* are threatened by extinction. The *Castor fiber albicus* and *Castor fiber galliae* subspecies are threatened by hybridisation with *Castor fiber osteuropaeus* – *Castor fiber belarusicus* and *Castor fiber fiber*.

This paper gives several hints for the necessary taxonomical investigations and practical measures for protection of beaver subspecies.

S c h r i f t t u m

Balodis, M.: Dabas inženieris bebrs. Zinatne, Riga 1982.

Bannikow, A. G., und V. E. Sokolov: Krasnaja Kniga SSSR.. Moskau 1985.

Blanchet, M.: 10 Jahre Wiederansiedlung von Bibern in der Schweiz. Schweizer Naturschutz 33 (1967) 2, 29–31.

- Boere, G. C., et al.: Bevers in Nederland? Staatsbosbeheer, Utrecht, Inspectie Natuurbehoud 1983.
- Brandt, M.: Über den Biber im Ostbaltikum und den angrenzenden Gebieten. Korr. bl. Naturforscher-Ver. Riga **64** (1942) 69–75.
- Danilov, P. I., und V. Ja. Kan'siev: Nekotorje osobennosti morfologii i ekologii evponejskogo (*Castor fiber* L.) i kanadskogo (*Castor canadensis* Kuhl.) bobrov na severo-zapade SSSR In: Fauna i ekologija ptic u mlekopaitajuščich severo-zapade SSSR. Petrosavodsk 1983, S. 109–122.
- Danilov, P. I., und V. Ya. Kanshiev: The state of populations and ecological characteristics of European (*Castor fiber* L.) and Canadian (*Castor canadensis* Kuhl.) beavers in the northwestern USSR. Acta Zool. Fennica **174** (1983) 95–97.
- Dehnel, A.: Wykaz stanowisk bobra *Castor fiber vistulanus* Matschie w dorzeczu górnego i srodkowego Niemna oraz górnej Prypeci w latach 1937–1939. Fragmenta Faunistica Mursei Zoologici Polinici, Warszawa **5** (1948) 199–224.
- D'jakov, Ju. V.: Bobry evropejskoj časti sovetskogo Sojusa. Moskovskij rabočij, Moskau 1975.
- Djoshkin, W. W., und W. G. Safonow: Die Biber der Alten und Neuen Welt. Wittenberg Lutherstadt: Ziemsen Verl. 1982 (Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 437).
- Forstén, A., und S. Lahti: Postglacial occurrence of the beaver (*Castor fiber* L.) in Finland. Boreas, Oslo **5** (1976) 155–161.
- Freye, H.-A.: Zur Systematik der Castoridae (Rodentia, Mammalia). Mitt. Zool. Mus. Berlin **36** (1960) 105–122.
- Graczyk, R.: Zur Wiedereinbürgerung des Bibers in der Kulturlandschaft Polens. Jagd u. Hege Nr. **4** (1981) 34–35 u. Nr. **5** (1981) 22–23.
- Gromova, I. M., und G. I. Baranovoj: Katalog mlekopitajuščich SSSR. Moskau: Nauka 1981.
- Heidecke, D.: Biber-Wiederansiedlungen auf populationsökologischer Grundlage. Säugetierk. Inform. **2** (1983) H. 7, 19–29.
- Heidecke, D., und H. Hörig: Bestands- und Schutzsituation des Elbebibers. Naturschutzarb. Bez. Halle u. Magdeburg **23** (1986) (im Druck).
- Hinze, G.: Der Biber. Berlin 1950.
- Hsu, E. C., und K. Benirschke: An Atlas of Mammalian Chromosomes, Vol. 1–10. New York/Heidelberg/Berlin: Springer-Verlag 1967–1977.
- Kalas, K.: Erfahrungen und Beobachtungen an im Almtal (Oberösterreich) lebenden Bibern. Zool. Ges. Braunau-Informationen **3** (1976) 3–7.
- Kleiber, H., und B. Nievergelt: Biberfraßspuren im Uferwald der Nussbaumer Seen (Thurgau). Revue suisse Zool. **80** (1973) 719–726.
- Lahti, S., und M. Helminen: The Beaver *Castor fiber* (L.) and *Castor canadensis* (Kuhl) in Finland. Acta Theriol. **19** (1974) 177–189.
- Lahti, S.: The history of the beavers distribution in Finland and its distribution in 1975. Rapportur och Uppsatser/Research Notes, Nr. **26** (1977) 19–21.
- Lahti S., und M. Helminen: Bobr v Finlandii. Istorija Sovremennoe sostojanie i chosjaistvennoje snačenie. Trudy Voron. Gos. Zapovednika **21** (1976) T. 2, 193–198.
- Lavrov, L. S.: Morphological Types of Palaearctic Beavers of *Castor* genus and some Aspects of their Taxonomy. Proceedings I. Int. Theriol. Congr. Moscow 1974, T. I, 344.
- Lavrov, L. S.: Vidy bobrov (rod *Castor*) palaearktiki. Zool. Žurn. **63** (1979) 88–96.
- Lavrov, L. S.: Bobrj Palaearktiki. Voronež 1981.
- Lavrov, L. S.: Evolutionary development of the genus *Castor* and taxonomy of the contemporary beavers of Eurasia. Acta Zool. Fenn. **174** (1983) 87–90.
- Lavrov, L. S., und V. N. Orlov: Karyotity i taksonomija sovremennich bobrov (*Castor*, Castoridae, Mammalia). Zool. Žurn. **52** (1973) 734–742.
- Lavsund, S.: The historical and present beaver distribution in Sweden. Rapportur och Uppsatser/Research Notes, Nr. **26** (1977) 8–12.

- Lavsund, S.: Beaver management and economics – Europe except the USSR. *Acta. Zool. Fenn.* **174** (1983) 133–135.
- Linstow, O. v.: Die Verbreitung des Bibers im Quartär. *Abh. u. Ber. Mus. Natur- u. Heimatgeschichte Magdeburg* **1** (1908) H. 4.
- Lycev, G. F.: Osnovnye napravlenija evoljucii v semejstve Castoridae. In: *Voprosj teriologii. Istorija ii evoljucija sovremennoj fauny grysunov*. Moskau: Nauka 1983, S. 179–203.
- Müller-Schneider, P.: Wanderungen und Tod eines Bibers. *Schweizer Naturschutz* **35** (1969) 9–10.
- Myrberget, S.: The beaver (*Castor fiber* L.) in Norway about 1975. *Rapporter och Uppsatser/ Research Notes*, Nr. **26** (1977) 13–18.
- Nicht, M.: Wanderungen des Elbebibers, *Castor fiber albicus* Matschie 1907, und ihre Ursachen. *Säugetierk. Mitt.* **15** (1967) 40–42.
- Nowak, E., und W. Zurowski: Wiederherstellung des Biber-Vorkommensgebietes in Polen. *Natur u. Landschaft* **55** (1980) 454–458.
- Orlov, V. N.: Kariotipičeskie različija kak odha iz pričín nevozmožnosti estestvennoj gibridizacii evropejskich i kanadskich bobrov. *Tr. Voron. Gos. Zapovednika* **21** (1976) 2, 61.
- Orlov, V. N., und N. Š. Bulatova: *Sravnitel'naja citogenetika i kariosistematika mlekopitajusčich*. Moskau: Nauka 1983.
- Palionene, A.: Bobry v Litovskoj SSR. *Acta Theriol.* **10** (1965) 111–116.
- Panfil, J.: Bobry na obszarze wojewodztwa olsztyńskiego. *Chronmy Przyrode Ojezysta, Warszawa* **27** (1971) 4, 56–59.
- Piechocki, R.: Der südasiatische Biber, *Castor fiber birulai*, in der Mongolischen Volksrepublik. *Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch.* **7** (1967) 31–46.
- Reichhoff, J.: Die Ausbreitung eingesetzter Biber (*Castor fiber* L.) am unteren Inn. *Mitt. Zool. Ges. Braunau* **2** (1976) 361–368.
- Richard, P. B.: Peculiarities on the Ecology and Management of the Rhodanian Beaver (*Castor fiber* L.). *Z. angew. Zool.* **72** (1985) 143–152.
- Romašov, V. A.: Specifičnyje gel'minty rečnych bobrov i svjaz ich evoljuciej chozjoina. *Trudy Gos. Sapovednika* **21** (1976) 2, 167–173.
- Rüger, A.: Gedanken zur Wiedereinbürgerung des Bibers in Schleswig-Holstein. *Die Heimat, Neumünster* **90** (1983) 322–331.
- Schaper, F.: Wiedereinbürgerung von Bibern – Entwicklung einer Biberkolonie bei Nürnberg. *Mitt. Zool. Ges. Braunau* **2** (1976) 12/14, 281–342.
- Schneider, E., und N. Rieder: Wiederansiedlung des Bibers in der Bundesrepublik Deutschland. *Natur u. Landschaft* **56** (1981) 4, 118–120.
- Schneider, E.: Erfahrungen zum Management lokaler Vorkommen des Bibers *Castor fiber* L. in der Bundesrepublik Deutschland. *Z. Angew. Zool.* **72** (1985) 191–203.
- Schröpfer, R. et al.: Die Säugetiere Westfalens. *Abh. Westfäl. Mus. Naturk.* **46** (1984) 4, 1–393.
- Semenov, V. A.: Etapy projdennogo puti ot ochrany otdel'nych nebo'šich kolonij bobrov do promyslovogo ispol'setanja vida. *Voronež: Naučnye osnovy bobrovodstva* 1984, 3–8.
- Sieber, H.: Zur Entwicklung der Biberpopulation im Schweriner Seengebiet. *Arch. Freunde Naturg. Mecklenb.* **18** (1978) 77–88.
- Štilmark, F. R.: Sovremennoe sostojanie aborugennyh populacij asiatskich bobrov, organizacija ich ochrany i vozmožnosti is pol'zovanija. *Trudy Voron. Gos. Zapovednika* **21** (1976) T. 1, 146–150.
- Stocker, G.: Die Wiedereinbürgerung des Bibers in der Schweiz. Zürich: Infodienst Wildbiologie 1983, 4.
- Stocker, G.: Probleme der Nahrung des pflanzlichen Nahrungsangebotes durch den Biber (*Castor fiber* L.). *Rev. suisse Zool.* **90** (1983) 487–496.
- Stubbe, M., und N. Dawaa: Akklimatisation des Zentralasiatischen Bibers – *Castor fiber birulai* SEREBRENNIKOV, 1929 – in der Westmongolei. *Erforsch. biol. Ress. MVR, Halle (Saale)* 1983 (2), 3–92. *Wiss. Beitr. Univ. Halle-Wittenberg* 1981/22 (P 15).

- Stüber, E.: Wieder Biber in Österreich. *Natur u. Landschaft* **64** (1978) 94–96.
- Taurinš, E.: *Latvijas Ziditajdzivnicki*. Riga 1982.
- Vasin, A. M.: Ob ochrane i sochranenii aborigennich bobrov v Tjumenskoj oblasti. *Naučnye osnovy bobrobodstva*. Voronež 1984, 31–36.
- Weinzierl, H.: *Wiedereinbürgerung von Tieren*. Stuttgart: Kosmos 1973.
- Žarkov, I. V.: Itogi i zadači rasselenija rečnogo bobra v RSFSR. *Trudy Voron. Gos. Zapovednika* **11** (1960) 5–18.
- Žarkov, I. V.: Itogi rasselenija rečnih bobrov v SSSR. *Trudy Voron. Gos. Zapovednika* **16** (1969) 10–51.
- Zernahle, K., und D. Heidecke: Zytogenetische Untersuchungen am Elbe-Biber, *Castor fiber albicus*, Matschie 1907 (Rodentia, Castoridae). *Zool. Anz.* **203** (1979) 69–77.
- Žurowski, W.: Bóbr europejski w Polsce. *Przegląd hodowlany* **48** (1980) 11, 5–18.
- Žurowski, W.: Worldwide Beaver-Symposium, Helsinki 1982, Opening remarks. *Acta Zool. Fennica* **174** (1983) 85–86.
- Žurowski, W.: Inzynieria bobrów. *Problemy* **12** (449) gruzień (1983) 26–39.

Dr. Dietrich Heidecke
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Biowissenschaften
Wissenschaftsbereich Zoologie
DDR - 4020 Halle (Saale)
Domplatz 4