

# Die Biber der Alten und Neuen Welt

von W. W. Djoshkin, Moskau

und W. G. Safonow, Kirow

*Mit 25 Textfiguren und 50 Abbildungen*



Die Neue Brehm-Bücherei

A. Ziemsen Verlag · Wittenberg Lutherstadt · 1972

## Inhaltsverzeichnis

Einführung .....	5
1. Die Biologie des Bibers .....	7
1.1. Aussehen, Gewicht, Maße .....	7
1.2. Systematische Stellung .....	18
1.3. Verbreitung des Bibers in Vergangenheit und Gegenwart .....	23
1.4. Biotop .....	42
1.5. Bautätigkeit .....	46
1.6. Nahrung .....	55
1.7. Fortpflanzung .....	60
1.8. Intraspezifische Beziehungen und Besonderheiten der Nutzung des Territoriums .....	64
1.9. Aktivitätszyklus im Laufe des Tages und des Jahres .....	71
1.10. Biozönotische Beziehungen .....	86
1.11. Bestandsbewegungen des Bibers (Populationsdynamik) .....	96
2. Biber und Mensch .....	123
2.1. Der Biber als Rohstofflieferant .....	123
2.2. Die Rolle des Bibers in den Biogeozönosen und in der Wirtschaft des Menschen .....	128
2.3. Der Biberfang .....	135
2.4. Der Mensch hilft den Bibern .....	139
2.5. Die Biberzucht .....	146
2.6. Der Biber in der Kultur des Menschen .....	153
3. Schlußbetrachtungen .....	158
4. Literaturverzeichnis .....	159

## Einführung

Viele interessante und nützliche Säugetiere besiedeln unseren Planeten. Es wäre falsch, wollte man einem den Vorzug geben, eins von ihnen über die übrigen stellen. Und doch gibt es Tiere, die nicht nur den Zoologen gut bekannt sind, sondern – und das kann man ohne Übertreibung sagen – dem ganzen Volk. Sie verdanken ihre Popularität dem interessanten Äußeren, einer ungewöhnlichen Lebensweise, originellen Verhaltensweisen oder besonderen „Charaktereigenschaften“, in denen die Menschen menschliche Eigenschaften zu sehen glaubten: Mut und Feigheit, Schlaubeit und Einfalt, Verschlagenheit und Edelmut, Faulheit und Fleiß. Der erste Platz unter den „fleißigen“ Tieren gebührt zweifellos dem Biber. Wegen dieser positiven Eigenschaft ist er eine beliebte Gestalt in Volksmärchen und Fabeln, erscheint er in der Literatur.

Der „kleine Bruder des Menschen“, wie die nordamerikanischen Indianer den Biber liebevoll nannten, hat in der Tat eine Reihe erstaunlicher Eigenschaften. Hochentwickelte Instinkte erlauben es diesem Nagetier, komplizierte Burgen zu bauen, ein verzweigtes Labyrinth von unterirdischen Gängen anzulegen. Der Biber baut Staudämme an Bächen und kleinen Flüssen. Die dadurch angestauten Wasser verbessern die Lebensbedingungen des Erbauers selbst und verändern völlig die Pflanzen- und Tiergemeinschaft der Flußbaue. Er gräbt Kanäle und transportiert auf ihnen Futter und Baumaterial zu seinen Wohnbauten und Vorratsplätzen.

Die Fähigkeit, Futtervorräte für den Winter anzulegen, haben viele Säugetiere, aber das Ausmaß der Nahrungsvorräte des Bibers und die Art und Weise, sie anzulegen, rufen die Bewunderung eines jeden unvoreingenommenen Beobachters hervor.

Das Fell des Bibers ist dauerhaft, schön und „wärmt gut“. Der Mensch hat dies immer zu schätzen gewußt. Aber nicht nur die Felle waren begehrt. Sehr geschätzt waren auch die „Moschusdrüsen“. Früher galt der in ihnen enthaltene Duftstoff, das Castoreum oder Bibergeil, fast als Allheilmittel gegen viele Krankheiten.

Das Verhältnis zum Biber als Lieferanten verschiedenster wertvoller Rohstoffe charakterisiert sehr gut, daß bereits 1640 ein gewisser *Marius*, ein Arzt aus Ulm und Augsburg, ein spezielles Werk über die Verwendungsmöglichkeiten des Bibers für medizinische Zwecke schrieb. Rund 40 Jahre später ergänzte ein anderer deutscher Verfasser (*Frank*) dieses Werk (*Marius* und *Frank* 1685). Die Ärzte des Mittelalters behaupteten, daß Fell, Fett, Blut, Zähne und vor allem Bibergeil („Castoreum“) hervorragende Heilmittel seien. Aus der Biberwolle empfahlen sie Hüte zu fertigen, die gegen Krankheiten schützen und das Gedächtnis stärken sollten. Die Zähne hängte man Kindern um den Hals, da man glaubte, sie erleichterten das Durchstoßen der Milchzähne.

Das Fleisch des Bibers – und das ist nun keine Phantasie – hat einen zarten Geschmack. Die Gastronomen schätzten besonders den Biberschwanz, er galt als königlicher Leckerbissen. Bei den nordamerikanischen Indianern war der gedörrte Biberschwanz gleichzeitig Zahlungseinheit.

In der Geschichte gab es Fälle, daß der Mensch Tiere ausrottete, die weniger wertvoll als der Biber waren; dieser war jedoch begehrte Jagdbeute über Jahrhunderte hinweg. In Europa und Asien nahm die Bejagung mit der Zunahme der Besiedelung durch den Menschen und sein Vordringen in neue, unbewohnte Gebiete zu. In England verschwand der Biber im 11. Jh., in Mitteleuropa war er im 17.–18. Jh. fast völlig ausgerottet. In Rußland waren die meisten größeren Vorkommensgebiete in der zweiten Hälfte des 18. und der ersten Hälfte des 19. Jh. vernichtet.

In Nordamerika ging die Vernichtung mit der Kolonialisierung des Kontinents durch die Weißen einher. Bereits in der Mitte des 16. Jh. brachte der französische Seefahrer und Kaufmann Jacques Cartier zwei Schiffe nach Europa, deren Laderäume mit Biber-, Marder- und anderen Fellen bis zum Rand gefüllt waren. Seit jener Zeit kannten die amerikanischen Biberkolonien keine Ruhe. Die Trapper verwüsteten sie und säuberten einen Fluß nach dem anderen von den „vierbeinigen Ingenieuren“.

Jeder weiß, was schließlich mit den Bibern der Alten und Neuen Welt geschehen ist: Sie standen vor der völligen Ausrottung. Eine traurige Geschichte, die jedoch zum Glück ein Hoffnung verheißendes Ende hat. Die Vernunft gewann die Oberhand; viele Länder machten bedeutende Anstrengungen, um den Biber zu erhalten und seine Bestände wieder zu heben. Heute können wir mit Genugtuung feststellen, daß fast überall diese Bemühungen erfolgreich waren. Der Biber gilt schon lange nicht mehr als seltene, vom Aussterben bedrohte Art. Heute ist er ein gleichberechtigtes Glied der Biozösen in den Flußauen dreier Kontinente.

Seit den 50er Jahren verstärkte sich das Interesse der Wissenschaftler für den Europäischen Biber. Auf Initiative der Ökologischen Kommission der Internationalen Union für den Naturschutz wurde beschlossen, koordinierte Forschungen über den gegenwärtigen Stand der Art mit Hilfe von Zoologen aus verschiedenen Ländern durchzuführen. In der „Acta Theriologica“ sind in einer speziellen Serie „Castoriana“ bereits eine Reihe interessanter Arbeiten über den Europäischen Biber erschienen, die teilweise auch in diesem Buch ausgewertet wurden.

Die Verfasser haben sich etwa 10 Jahre lang mit dem Biber befaßt. Einer von uns arbeitete im Woronesh-Naturschutzgebiet und untersuchte eine Reihe von Akklimatisationsgebieten für Woronesh-Biber im europäischen Teil der UdSSR und in Sibirien. Der zweite studierte als Mitarbeiter des Allunions-Forschungsinstituts für tierische Rohstoffe und Pelzfelle die Biber in den Gewässern des europäischen Nordens und auf zahlreichen Expeditionen auf dem Gebiet der Belorussischen SSR sowie am südlichsten Punkt des gegenwärtigen Verbreitungsgebietes in der Sowjetunion, im Wolgadelta.

In diesem Buch haben wir versucht, den Leser in die Geheimnisse des

Lebens der Biber einzuweihen, von der tragischen Vergangenheit und der (hoffentlich) günstigen Zukunft unserer Biber zu erzählen. Ohne den Biber über andere Säugetiere zu stellen (jedes von ihnen ist auf seine Weise wertvoll und schön), wollten wir dennoch den Lesern die eigentümlichen Besonderheiten zeigen, sie veranlassen, sich diesem bemerkenswerten Tier gegenüber ein wenig besser zu verhalten als zu den übrigen Vertretern der Klasse der Säugetiere.

Über welches andere Säugetier wurden solche Worte geschrieben als die von Seton-Thompson [181] über den Biber: „Von allen größeren Tieren Amerikas ist der Biber am frühesten und am besten bekannt: Vom historischen Standpunkt kann man ihn als das wichtigste ansehen. Es besteht kein Zweifel, daß der Biber für die Erschließung Kanadas mehr getan hat als irgendein anderes Wesen oder eine andere Ware. Die Jagd nach dem Biber brachte die ersten Kundschafter hierher, diese zogen die ersten Kolonisten nach. Für Biberfelle kauften die Weißen Waren aus Europa, die sie benötigten, um das Leben erträglich zu machen, wenn sie in die Wälder gingen. Es wäre vollauf berechtigt, wenn dieses Geschöpf, das Symbol der Energie, des Friedens und der Arbeit, das Emblem Kanadas wäre, für das er so viel getan hat.“

Das gleiche könnte man vom Europäischen Biber sagen.

Schließlich noch einige Worte zur Herkunft des Namens: Das russische Wort „bobr“, deutsch „Biber“, englisch „beaver“ usw. sind mit dem angelsächsischen Wort „beofor“ verwandt. Der lateinische Gattungsname *Castor* geht auf Castor, einen der beiden Söhne Zeus', zurück. In der antiken griechischen Mythologie galt er als Schutzgott der Seefahrer.

*Anmerkung des Übersetzers:* Die genannten Formen, die in anderen indogermanischen Sprachen weitere Parallelen haben, gehen auf idg. \*bhebrú zurück, einer reduplizierten Schwundstufe zur Wurzel \*bhero „braun“, die auch in dt. „Bär“ enthalten ist – s. Kluge-Götze, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, 16. Aufl., Berlin 1953, S. 75 und Vasmer, M., Russisches etymologisches Wörterbuch, Heidelberg 1953, I, S. 97.

## 1. Die Biologie des Bibers

### 1.1. Aussehen, Gewicht, Maße

**Aussehen:** Der Biber wird oft mit einer großen Ratte verglichen. Das ist jedoch nicht richtig. Die Ratte hat ein ganz anderes Aussehen: Ihre Schnauze ist spitz, die spitzen Ohren stehen ab, und außerdem hat sie einen langen, kahlen „Rattenschwanz“. Die Konturen des Bibers sind – besonders im Profil gesehen – weicher, gerundeter. Das ist gut auf den beigefügten Abbildungen zu erkennen. Die kleinen Ohren sind im dichten Fell verborgen

und aus einer Entfernung von 10–15 Schritt kaum zu erkennen. Der Kopf ist walzenförmig, oben abgeflacht. Auffällig sind die gewaltigen, orangefarbenen (bei jungen Tieren heller, bei alten dunkler), paarigen Schneidezähne. Der Körper ist spindelförmig. Sein hinterer Teil verbreitert sich, erst an der Schwanzwurzel wird er schmaler. Die Beine, besonders die vorderen, sind relativ kurz, so daß der Bauch des sitzenden oder gehenden Bibers fast den Boden berührt.

Besonders bemerkenswert ist der Schwanz, die Kelle: Er ist flach, schwer, nicht mit Fell, sondern mit vielen rhombischen Schuppen bedeckt, so daß er einem Teil eines fein gemusterten Autoreifens ähnlich sieht.

Beim Europäischen Biber ist das dichte Fell gewöhnlich einfarbig braun, von hellbraun, fast sandfarben, bis dunkelbraun. Die Unterwolle ist heller als die Grannenhaare, doch hängt die Fellfarbe von der Färbung der Grannen ab. Es gibt auch vollkommen schwarze – melanistische – Biber. Es wurden auch Teil- und Vollalbinos gefunden. Lawrow entdeckte 1959 am Fluß Asas in der ASSR Tuwa eine Population gescheckter Biber. Fast alle von ihm untersuchten Tiere hatten am Bauch und an den Pfoten weiße Flecke unterschiedlicher Größe [116].

Schwarze Biber kommen besonders zahlreich in der Population von Woronesh vor. Chlebowitsch [37] nahm an, daß im Gebiet der Woronesh 55,8 Prozent der Tiere braun und 44,2 Prozent schwarz gefärbt seien. Einer der Verfasser, der die Woroneshbiber 15–20 Jahre später studierte, stellte fest, daß sich der Anteil der schwarzen Biber auf 57,1 Prozent erhöht hatte. Dies geschah infolge der gerichteten Selektion nach der Farbe, die das Woronesh-Naturschutzgebiet viele Jahre lang durchführte.

Ende der 30er Jahre wurden zwei Partien schwarzer Biber aus diesem Naturschutzgebiet am Chopjor und an der Petschora ausgesetzt. Diese Tiere waren der Kern von Populationen, die nur aus melanistischen Bibern bestehen; hier gibt es keine braunen Tiere.

In den meisten ursprünglichen Biberpopulationen innerhalb der UdSSR überwiegen die braungefärbten Tiere, und an der Konda und Soswa im Gebiet des Ob im Westsibirischen Tiefland kommen überhaupt keine schwarzen Biber vor. Im Gebiet des Dnepr ist ein interessanter Vorgang zu beobachten: Die Beresina bewohnen ausschließlich braune Biber, während unter den Bibern, die die Sosh, einen anderen Nebenfluß des Dnepr, besiedeln, 20 Prozent schwarze vorhanden sind. In den letzten Jahren traten mit dem Anwachsen des Bestandes am Unterlauf der Beresina immer häufiger schwarze Biber auf, die offensichtlich aus der Sosh stammen. Wahrscheinlich verschmelzen jetzt die ehemals isolierten Populationen. An der Westgrenze der UdSSR (am Neman) bilden schwarze Biber die Hälfte des Bestands.

Im Zusammenhang mit der künstlichen Ansiedlung von Bibern aus dem Woronesh-Naturschutzgebiet, dem Dnepr- und Neman-Gebiet (hierüber s. u.) bildeten sich Kolonien uneinheitlich gefärbter Biber in verschiedenen Gebieten der Sowjetunion. So wurden 1960–1964 im Bezirk Kirow 80 Biber gefangen, von denen 57,5 Prozent braun und 42,5 Prozent schwarz waren, in

der Mari ASSR von 290 gefangenen Tieren entsprechend 66,6 Prozent und 34,4 Prozent [22].

Die Färbung der Kanadischen Biber (auf Grund der Verbreitung bezeichnen ihn manche Zoologen besser als Nordamerikanischen Biber [d. Übers.]) unterscheidet sich im allgemeinen von der der europäischen Art; hier überwiegen mehr schokoladenbraune und bräunlichrote Töne. „Die Gesamtfärbung ist tief dunkelkastanienbraun“, schreibt Seton-Thompson [181], „dunkler an den Ohren, heller und mehr grau an der Unterseite.“

Nach Warren [207] variiert die Färbung der Kanadischen Biber geographisch: von Dunkelbraun mit fast schwarzer Unterwolle im Norden des Areals bis ganz hell im Süden. Trippensee [200] sagt, daß die besten Felle Kanadischer Biber aus Ostkanada und den Nordoststaaten der USA bläulich-braune Unterwolle haben, während Biber aus dem Felsen-gebirge hellbraun oder sogar strohfarben (straw) sind.

Da die Biber in der UdSSR und in den anderen Ländern Europas aus mehreren ursprünglichen Vorkommensgebieten ausgesiedelt wurden, ist es natürlich, daß die geographische Veränderlichkeit der Färbung nicht untersucht werden kann.

In Nordamerika kommen selten absolut weiße – Albinos – oder schwarze – melanistische – Biber vor. Seton-Thompson [181] berichtet auf Grund von Literaturangaben, daß durch die Faktoreien der Hudson-Bay-Company im Jahr höchstens 12–15 schwarze Biberfelle gingen.

Nach Angaben von Little [124] fanden Jones und Mertens unter Kanadischen Bibern weiße C<sup>a</sup>-Mutanten und gefleckte (Typ S<sup>D</sup>).

Die Gesetzmäßigkeiten der Vererbung der Farbe bei Europäischen Bibern wurden im Woronesh-Naturschutzgebiet von Chlebowitsch [37] und Lawrow [113] untersucht. Sie stellten fest, daß die braune Fellfarbe ein dominantes Merkmal ist; die durch Mutation entstandene schwarze Färbung dagegen ist rezessiv. Schwarze Biber bringen schwarze Junge zur Welt. Sind die Eltern braun, können die Jungtiere braun oder schwarz sein. Verschieden gefärbte Eltern können ebenfalls Junge mit verschiedener Fellfarbe haben. Die verschiedenen Varianten der Vererbung der Fellfarbe bei Europäischen Bibern zeigt schematisch Fig. 1. Bei der Analyse dieser Schemata wird die Möglichkeit folgender genotypischer Kombinationen der Färbung der Grannenhaare berücksichtigt (die braune Farbe wird mit „B“ bezeichnet, ihr Allelomorph, die schwarze Farbe, mit „b“).

1. BB – homozygote Form. Phänotypisch sind diese Tiere braun;
2. Bb – heterozygote Form. Phänotypisch nicht von der Grundform unterschieden, aber potentieller Träger des schwarzen Pigments;
3. bb – homozygote rezessive Form. Phänotypisch sind es rein schwarze Biber. Sie treten als Mutation der Grundform auf.

**Gewicht und Maße:** Der Biber ist einer der größten rezenten Vertreter der Ordnung der Nagetiere. Schwerer als er ist nur das südamerikanische Wasserschwein oder *Capybara* (*Hydrochoerus capybara*).

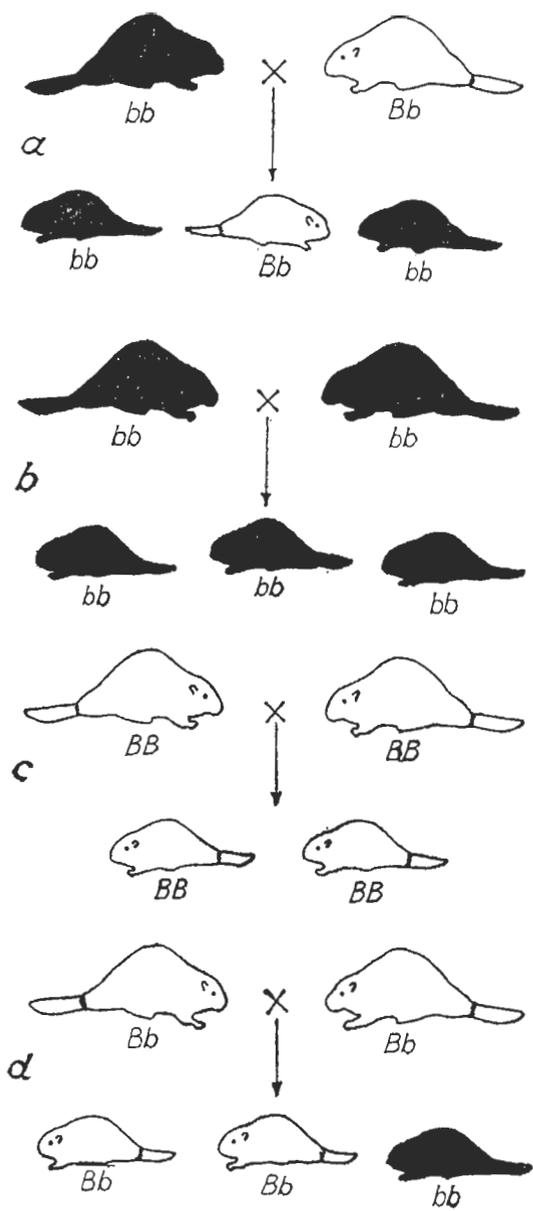


Fig. 1. Vererbung der Färbung bei Bibern. Nach L. S. Lawrow 1948.  
 a) Gemischte Nachkommenschaft von einer homozygoten rezessiven und einer heterozygoten Form; b) es ist ein einseitiges Auftreten sowohl der rezessiven als auch der dominanten Form möglich; c) selbst wenn einer der Eltern homozygot ist, wird die Nachkommenschaft dunkelbraun; d) beide Eltern sind heterozygot

Das Durchschnittsgewicht ausgewachsener Europäischer Biber beträgt etwa 18 kg (in den einzelnen Populationen schwankt es zwischen 17 und 19 kg). Angaben über den Kanadischen Biber sind uns nicht bekannt, denn nord-amerikanische Autoren legen mehr Wert auf das Maximalgewicht von Tieren, die verschiedenen Rassen angehören und in verschiedenen Gewässern gefangen wurden.

Bis zur Wiedergründung der meisten europäischen Bibersiedlungen stützte man sich auf die Angaben von *Salvesen*. Nach diesem liegt das Höchstgewicht norwegischer Biber nur wenig über 30 kg [165].

Durch den Massenfang zum Zwecke der Umsiedlung, der seit den 40er Jahren in der Sowjetunion durchgeführt wird, erhielt man beträchtliches Zahlenmaterial über das Gewicht dieser Tiere. Es bestätigte im allgemeinen die Zahlen von *Salvesen*. Der größte Europäische Biber wurde im Sommer 1964 an der Sosh gefangen (31,7 kg). Das Höchstgewicht von Bibern aus dem Woronesh-Gebiet betrug 27,5 kg, aus dem Petschora-Ilytsch-Naturschutzgebiet und dem Bezirk Kirow 28,6 kg, aus dem Bezirk Perm (2 Daten) 30 kg.

Nicht bestätigt wurden die Angaben *Sershanins* [180], wonach in der Belorussischen SSR Biber mit einem Gewicht von 50 und sogar 54 kg vorkommen. Sie gehen offensichtlich auf eine unzuverlässige Quelle zurück.

*Seton-Thompson* [181] berichtet auf Grund von Literaturangaben von Kanadischen Bibern mit 45 und sogar 50 kg Gewicht.

*Bailey* [5] und *Warren* [207] erwähnen ebenfalls Tiere, die 45–50 kg schwer waren.

In neueren Quellen werden etwas geringere Zahlen genannt: 32 kg, 36 kg

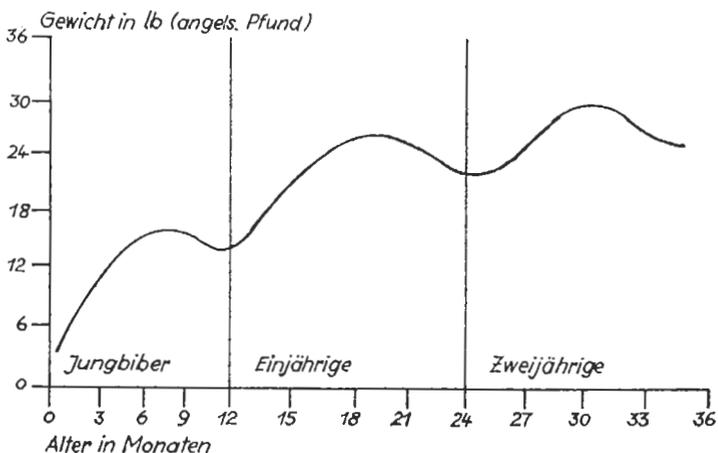


Fig. 2. Diagramm der Gewichtszunahme junger Kanada-Biber in den verschiedenen Jahreszeiten

usw. [164, 81]. Offenbar ist das Höchstgewicht Kanadischer Biber größer als das der Europäischen, jedoch nicht so viel, wie früher angenommen wurde.

Das Leben der Biber unter verschiedenen ökologischen Bedingungen muß sich zwangsläufig auf ihr Gewicht und die Größe auswirken. In der Mordwinischen ASSR, die auf etwa der gleichen Breite wie das Woronesh-Naturschutzgebiet und die zentralen Kreise der Belorussischen SSR liegt (aus diesen beiden Gegenden wurden in der Mordwinischen ASSR Biber ausgesetzt), beträgt das Durchschnittsgewicht alter Männchen  $18,96 \pm 0,26$  kg, der Weibchen  $19,43 \pm 0,29$  kg [22]. Tiere aus dem Beresina-Gebiet wiegen durchschnittlich  $16,97 \pm 0,31$  kg [168a]. In weiter nördlich gelegenen Gebieten (Bezirk Kirow, Petschora-Ilytsch-Naturschutzgebiet, Bezirk Perm) scheint das Durchschnitts- und Höchstgewicht höher zu liegen als in den südlicheren Gegenden. So wogen 27 Biber aus dem Bezirk Kirow im Durchschnitt  $22,56 \pm 0,65$  kg. Bei der Ermittlung der Ursachen dieser geographischen Unterschiede sind nicht nur die biotischen, sondern auch die anthropogenen Faktoren zu berücksichtigen, wie Regelmäßigkeit und Häufigkeit des Fangs, Wildern u. a.

Neugeborene Biber wiegen 450–680 g. Sie wachsen sehr schnell, in den ersten zwei Monaten beträgt der tägliche Zuwachs 40–50 g. Ende des ersten Lebensjahres wiegen die Tiere 6–7,5 kg, einjährige haben ein Gewicht von 8,4–12,5 kg, zweijährige (nicht völlig ausgewachsene) 12,6–14,0 kg (Tab. 1).

Aus dem Diagramm (Fig. 2) ist zu ersehen, daß das Wachstum Kanadischer Biber [153] in den einzelnen Jahreszeiten unterschiedlich verläuft. Buckley und Libby [27] haben diese Frage an Alaska-Bibern eingehender untersucht (im Vergleich mit Bibern aus dem Staate New York). Es hat sich

Tabelle 1. Gewicht und Körpermaße von Woronesh-Bibern verschiedener Altersgruppen\*

	Altersgruppen			
	Diesjährige (0–12 Mon.)	Einjährige (1–2 Jahre)	Zweijährige (2–3 Jahre)	Erwachsene ( $>$ 3 Jahre)
Gewicht, kg	0,76–7,41	8,4–12,5	12,6–14,0	17,6 (13,1–27,5)
Kopflänge, cm	11,6 (9,5–13,5)	14,7 (13,0–16,0)	15,4 (14,0–16,5)	16,3 (15,0–18,5)
Rumpflänge, cm	39,0 (28–55)	56,2 (45–66)	60,0 (51–68)	65,0 (58–72)
Schwanzlänge cm	19,2 (13–23,5)	23,3 (20–28,5)	26,5 (23–29,5)	28,1 (23,5–32)
Brustumfang, cm	36,0 (26–51)	52,0 (42–61)	55,0 (47–63)	61,3 (51–70)

\* Es werden die Durchschnittswerte und der Schwankungsbereich des Gewichts und der Maße (in Klammern) angeführt. Für die Gewichte der unteren Altersgruppen wurden nur die Schwankungen während des Jahres genannt

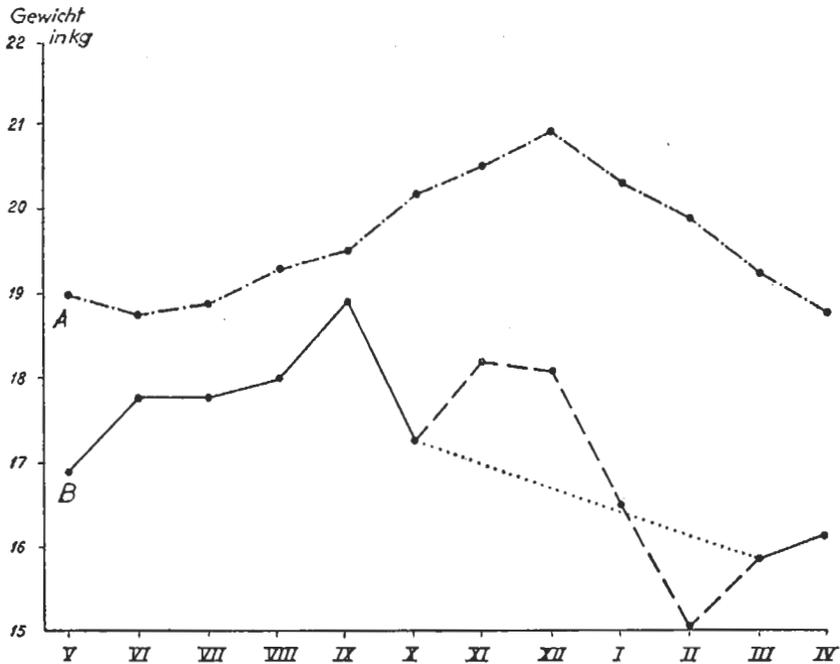


Fig. 3. Gewichtskurve ausgewachsener Woronesh-Biber im Lauf des Jahrs. Die ausgezogenen Abschnitte der Gewichtskurve von Bibern in freier Wildbahn basieren auf umfangreichem (gesichertem) Material, die gestrichelte Linie auf wenig gesichertem Material. Die punktierte Linie zeigt den wahrscheinlichen Verlauf der Gewichtskurve freilebender Biber im Winter. A Gewicht von Farmbibern, B Gewicht von Wildbibern

gezeigt, daß die Wachstumskurve für das Jahr stufig ist. Die Tiere wachsen im Sommer wesentlich intensiver als im Winter. Der Regressionskoeffizient des Wachstums der Jungbiber aus Alaska beträgt im Sommer 1,0521, im Winter 0,0969, für Tiere aus dem Staate New York 0,7294 bzw. 0,1798. Derselbe Wert betrug für einjährige Tiere aus Alaska im Sommer 0,8502, im Winter 0,1813, aus New York 0,4443 bzw. 0,2570.

Die genannten Autoren bringen die beträchtliche Verlangsamung des Wachstumstempos im Winter mit dem großen Energieverbrauch, den schlechteren Nahrungsverhältnissen usw. in Verbindung. Es ist bemerkenswert, daß im Staate New York, wo die Winter weniger anhaltend und nicht so streng sind wie in Alaska, der Unterschied zwischen dem sommerlichen und winterlichen Regressionskoeffizienten nicht so groß ist.

Die jahreszeitliche Gewichtskurve von Woronesh-Bibern zeigt Fig. 3. Das Höchstgewicht wird im November/Dezember erreicht, der Tiefpunkt liegt im März/April. Diese Gesetzmäßigkeit gilt sowohl für freilebende Biber als auch für solche, die in der Versuchsfarm gehalten wurden.

Einige Angaben über die Entwicklung Kanadischer Biber kann man der Arbeit von Patrick und Webb [153] entnehmen. Danach wiegen zwei-monatige Biber im Durchschnitt 2,9 kg, sechsmonatige 6,2 kg, einjährige 7,0 kg, Biber im Alter von 18–19 Monaten 11,3 kg usw. Wie wir sehen, sind keine Unterschiede im Gewicht zu den Europäischen Bibern (der unteren Altersgruppen) festzustellen.

Noch einige Worte zu den Maßen (einige Angaben hierzu sind bereits in Tab. 1 enthalten): Die durchschnittliche Körperlänge Europäischer Biber beträgt 110 cm, davon entfallen auf den Kopf etwas mehr als 16 cm, auf den Rumpf 66 cm und den Schwanz etwa 28 cm. Nach Seton-Thompson [181] sind Kanadische Biber 109 cm lang, der Schwanz 40,6 cm, davon der schuppige Teil 22,8 cm. Blair u. a. [16] schreiben, daß die Körperlänge 55–86 cm beträgt, der Schwanz macht 50–80 Prozent der Körperlänge aus.

Offenbar wird im ersten Falle die Gesamtlänge von Kopf, Rumpf und Schwanz angegeben, im zweiten nur die Länge von Kopf und Rumpf (109 bzw. 55–86 cm). Lawrow [116] gibt an, daß im Woronesh-Naturschutzgebiet gehaltene Kanadische Biber eine maximale Rumpflänge von 69 cm haben. Zum Vergleich der Maße einzelner Körperteile des Europäischen und Kanadischen Bibers kehren wir im zweiten Kapitel zurück.

**Anpassung an die amphibische Lebensweise:** Das Wasser hat eine wesentlich größere Dichte als die Luft. Für die Überwindung des größeren Widerstandes, der bei der Bewegung im Wasser auftritt, brauchen die Tiere einen nach Möglichkeit stromlinienförmigen, schnittigen Körper ohne jegliche „Vorsprünge“. Wir erwähnten bereits die spindelförmige Körperform des Bibers. Hinzuzufügen wäre noch, daß die Ohrmuscheln sehr klein sind. Gering sind die relativen Maße des Halsabschnitts der Wirbelsäule, ein Hodensack fehlt, die Hoden befinden sich in der Bauchhöhle. Die Vorderpfoten sind bedeutend kürzer als die Hinterpfoten. Beim Tauchen werden sie eng an die Brust angezogen, so daß die Strömungseigenschaften des Körpers noch verbessert werden. Die Hinterpfoten weisen Schwimmhäute auf. Der große, flache Schwanz unterstützt beim Schwimmen und erfüllt die Funktion eines Höhenruders.

Die Biber können wie andere amphibische Säugetiere unter Wasser Pflanzen und Zweige abbeißen. Diese Fähigkeit verdanken sie einem entsprechenden Bau des Mundapparats. Werestschagin [203] weist darauf hin, daß bei amphibischen Säugetieren die Möglichkeit für Arbeiten unter Wasser desto besser sind, je besser die Schneidezähne von der Mundhöhle isoliert sind (weit nach vorn geschoben) und je besser die fleischigen Lippenwinkel das Diastema umfassen können und somit dem Wasser das Eindringen in die Mundhöhle versperren. Deshalb ist bei den amphibischen Nagetieren der harte Gaumen verlängert, und das Diastema ist relativ größer als bei vielen Landformen. Nach Angaben dieses Autors beträgt beim Biber und bei der Bisamratte die Länge des Diastema 70 Prozent der gesamten Zahnreihe, bei der Schermaus 66 Prozent, bei der Nutria 60 Prozent.

Beim Tauchen werden die Ohrmuscheln und die Nasenlöcher durch Häutchen verschlossen. Mit dem Wasserleben in Zusammenhang steht auch der Urogenitalsinus, in dem die äußeren Urogenitalorgane (eine sekundäre Kloake) verborgen sind, besondere Analdrüsen, mit deren Sekret das Tier sein Fell einfettet und die Präputial-, drüsen“ (mit den Ausscheidungen dieses drüsiges Organs markieren die Biber die Grenzen ihres Wohnreviers).

Sehr wichtige Funktionen hat das Haarkleid bei den teilweise im Wasser lebenden Säugetieren. Es schützt vor mechanischen Verletzungen, erleichtert die Temperaturregulation und das Schwimmen.

Der Biber hat einen ausgezeichneten Pelz, der seinen Zweck voll erfüllt. Auf einem cm<sup>2</sup> Haut ist bei den verschiedenen Säugetieren nicht die gleiche Anzahl Haare der verschiedenen Kategorien zu finden. Das dichteste Fell haben die amphibischen Säugetiere, besonders Fischotter, Desman und Biber, die sich lange im Wasser aufhalten können (Tab. 2).

Wenn bei den Landsäugetieren der Rücken am besten behaart ist, so ist es bei den amphibischen umgekehrt der Bauch. So stehen beim Desman (*Desmana moschata*) auf dem Rücken auf dem cm<sup>2</sup> durchschnittlich 30 000 Haare, auf dem Bauch dagegen 37 000, bei der Bisamratte (*Ondatra zibethica*) entsprechend 14 000 und 16 000, beim Fischotter (*L. lutra*) 35 000 und 51 000, beim Biber 12 000 und 23 000. Die Anpassung hat sich bei den amphibischen Säugetieren als Schutz gegen eine Unterkühlung der Bauchseite herausgebildet, die häufiger und stärker der Kälteeinwirkung ausgesetzt ist.

Von Bedeutung ist nicht nur die Anzahl der Haare, sondern auch ihre Form und Anordnung. Die Grannenhaare sind beim Biber wie bei allen amphibisch lebenden Säugetieren am distalen Abschnitt verbreitert, an der Basis verschmälert. Die verbreiterte Granne legt sich über die Unterwolle und bildet eine Art Dach. Dadurch wird die Berührung des Wassers mit der

Tabelle 2. Anzahl der Haare je cm<sup>2</sup> Haut bei verschiedenen Säugetieren (nach Kusznezow [109], Gudkowa-Aksjonowa [73] und Zerewitinow [32])

Tierart	Anzahl der Haare
1. Waldspitzmaus ( <i>Sorex araneus</i> )	14 000–15 000
2. Wasserspitzmaus ( <i>Neomys jodiens</i> )	16 000
3. Desman ( <i>Desmana moschata</i> )	30 000–37 000
4. Feldmaus ( <i>Microtus arvalis</i> )	5 900
5. Schermaus ( <i>Arvicola terrestris</i> )	7 300
6. Schneehase ( <i>Lepus timidus</i> )	13 000–14 000
7. Eichhörnchen ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	8 000–10 000
8. Bisamratte ( <i>Ondatra zibethica</i> )	14 000–16 000
9. Nutria ( <i>Myocastor coypus</i> )	8 000–13 000
10. Biber ( <i>Castor fiber</i> )	12 000–23 000
11. Kamtschatka-Fuchs ( <i>V. vulpes</i> )	8 000–10 000
12. Kolonok ( <i>Mustela sibiricus</i> )	10 000–12 000
13. Fischotter ( <i>L. lutra</i> )	25 000–51 000

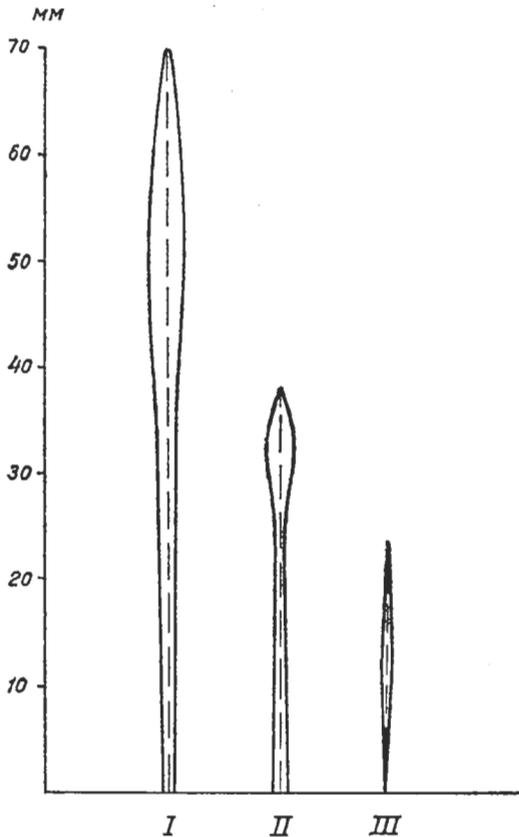


Fig. 4. Form und Länge der verschiedenen Haarkategorien, I. Leithaare, II. Grannenhaare, III. Wollhaare

Unterwolle und das Entweichen der Luft aus ihr verhindert. Die Wollhaare sind dicht und gekräuselt. Alle Haartypen sind ungleichmäßig über die Körperoberfläche verteilt und bilden deutliche Büschel (Fig. 4).

Wir erwähnten bereits, daß die verbreiterte Spitze der Grannenhaare das Entweichen der Luft aus der Unterwolle erschwert. Das ist sehr wichtig, denn diese Luftschicht im Haarkleid wärmt die Tiere, schützt vor Durchnässung und Unterkühlung. Der Luftvorrat hat auch hydrostatische Bedeutung. Er verringert das spezifische Gewicht des Körpers und ermöglicht es dem Biber, sich fast ohne Muskelanstrengung an der Wasseroberfläche zu halten.

Die Biber sind ständig bemüht, ihr Fell sauber und in Ordnung zu halten. Sie kämmen gründlich das Fell, indem sie die Haare durch die Doppelkrallen (Fig. 5) ziehen und mit den Ausscheidungen der Analdrüsen einreiben. Die Körperpflege beginnt bereits bei Jungtieren. Wenn das Fell eines Bibers stumpf und struppig ist und er nicht versucht, es in Ordnung zu bringen, ist

das Tier ernstlich krank. Beim Putzen nehmen die Biber die eigenartigsten Stellungen ein.

Auch die inneren Organe sind an das Leben im Wasser angepaßt. Beim Gefäßsystem ist die starke Entwicklung der rechten Herzkammer zu erwähnen, bedingt durch die Notwendigkeit, das Blut durch den kleinen Kreislauf und die stark entwickelten Lungen zu drücken, wenn beim Tauchen der Körper durch den Wasserdruck zusammengepreßt wird. Weiter sind zu nennen Erweiterungen im Venensystem (besonders im Leberbereich), das Klappensystem in den Venen usw. Andrejewa [1], die das Blutkreislaufsystem Europäischer Biber untersuchte, weist auf die starke Ausbildung der Blutgefäße im Schwanz und in den Vorderpfoten hin, die nicht von Fell bedeckt sind.

Die Ohren sind beim Biber sehr klein. Aber der große „kahle“ Schwanz (sowie die unbehaarten Hinterpfoten) eignen sich gut als Thermoregulatoren. Um so mehr, als sich in ihnen ein stark entwickeltes System oberflächlicher Blutgefäße befindet. Diese Annahmen wurden durch direkte Versuche und Beobachtungen bestätigt.

Es ist interessant, daß auch einige Verhaltensweisen des Bibers mit Mechanismen der Wärmeregulierung zusammenhängen. So schlafen nicht beunruhigte oder gezähmte Tiere besonders bei warmem Wetter auf dem Rücken, die Pfoten und den Schwanz weit ausgestreckt. Man glaubt, jeden Augenblick müßte leichtes Schnarchen zu hören sein. Werden eingefangene Biber im Käfig gehalten, täuscht diese Haltung schlafender Tiere unerfahrene Fänger, die glauben, sie seien tot, erkennen dann aber bald das Gegenteil, wenn sie die Biber aus dem Käfig nehmen wollen.

Bei Kälte rollen sie sich dagegen völlig zusammen. Sie setzen sich auf die behaarte Schwanzwurzel, den nackten Teil heben sie hoch und bedecken mit ihm wie mit einem breiten Blatt die Hinterpfoten, die Nase und einen Teil des Kopfes. Hierdurch verringern sich die Wärmeverluste durch die nackten Stellen, und eine Seite des Schwanzes kommt mit den warmen Körperteilen in Berührung.

Viele amphibisch lebende Säugetiere können langandauernd tauchen. Der Fischotter kann 3–4 Minuten unter Wasser bleiben, der Seeotter 8, das Schnabeltier 10, die Bisamratte und der Desman 12. Der Biber kann ohne Ergänzung des Luftvorrats 15 Minuten untergetaucht bleiben, wenn auch die Tauchdauer gewöhnlich nur 2–3 Minuten beträgt. Für kurze Zeit aufgetaucht, macht das Tier ein bis zwei Atemzüge und verschwindet wieder für längere Zeit unter Wasser.



Fig. 5. Die Doppelkrallen an der zweiten Zehe des Hinterfußes, die zum Putzen benutzt wird

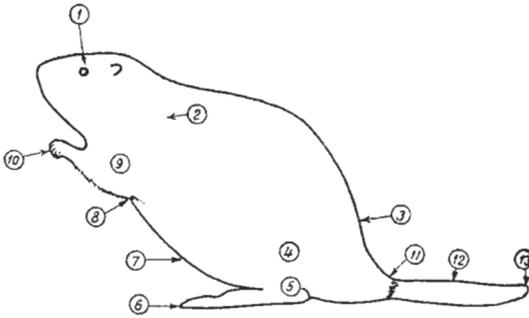


Fig. 6. Punkte zur Messung der Körpertemperatur beim Biber. 1 Brauenbogen, 2 Schulterblatt, 3 Kreuz, 4 Oberschenkel, 5 u. 6 Hinterfuß, 7 Bauch, 8 Brust, 9 u. 10 Vorderfuß, 11-13 Schwanz

Die Fähigkeit der ganz oder zum Teil im Wasser lebenden Säugetiere zu andauerndem Tauchen ist durch eine Reihe morpho-physiologischer Anpassungen bedingt: das große Volumen der Lungen, den elastischen Brustkorb, die kräftigen Atemmuskeln, die Entwicklung von Muskulatur im Lungengewebe, die erhöhte Sauerstoffaufnahmefähigkeit des Bluts, den sparsamen Sauerstoffverbrauch beim Tauchen, das Vorhandensein von Myoglobin im Muskelgewebe der Tiere usw. Der Biber muß diese Anpassungserscheinungen in irgendeiner Form haben.

Irving [93] studierte im Versuch die Atmung des Kanadischen Bibers. Unter anderem stellte er eine Besonderheit fest, die den typischen Wassersäugetieren eigen ist. Bei Sauerstoffmangel sank der Blutdruck im Organismus ab, der Puls verlangsamte sich, und – was das Wichtigste ist – es erfolgte eine Umverteilung des Blutstroms. Die Blutmenge, die durch das Gehirn strömte, nahm zu, die durch die Gewebe verminderte sich. Der Sinn eines solchen Mechanismus ist klar: Bis zur äußersten Möglichkeit soll das gegenüber einem Sauerstoffdefizit empfindlichste Organ, das Gehirn, mit Sauerstoff versorgt und dadurch die Aufenthaltsdauer des Organismus ohne Luftzufuhr im Wasser verlängert werden.

Irving gelang es auch, beim Biber eine Apnoe hervorzurufen, indem er die Lungen mit einem mit Sauerstoff angereicherten Gasmisch füllte. Besonders bezeichnend ist, daß die Apnoe schnell hintereinander (sie dauerte 1-2 Minuten) hervorgerufen werden konnte. Einmal wurde in einem 12stündigen Versuch 100mal künstliche Apnoe erreicht. Wenn wir diese Tatsachen kennen, verstehen wir leichter, weshalb der Biber mehrmals hintereinander für längere Zeit untertauchen kann.

## 1.2. Systematische Stellung

Die rezenten Biber sind durch zwei Arten vertreten, die zu einer Familie *Castoridae* mit einer einzigen Gattung *Castor* gehören. In der Vergangenheit war diese Tiergruppe vielfältiger. Es wurden nicht weniger als 13 Arten fossiler Biber beschrieben, die in mehreren Gattungen zusammengefaßt werden.

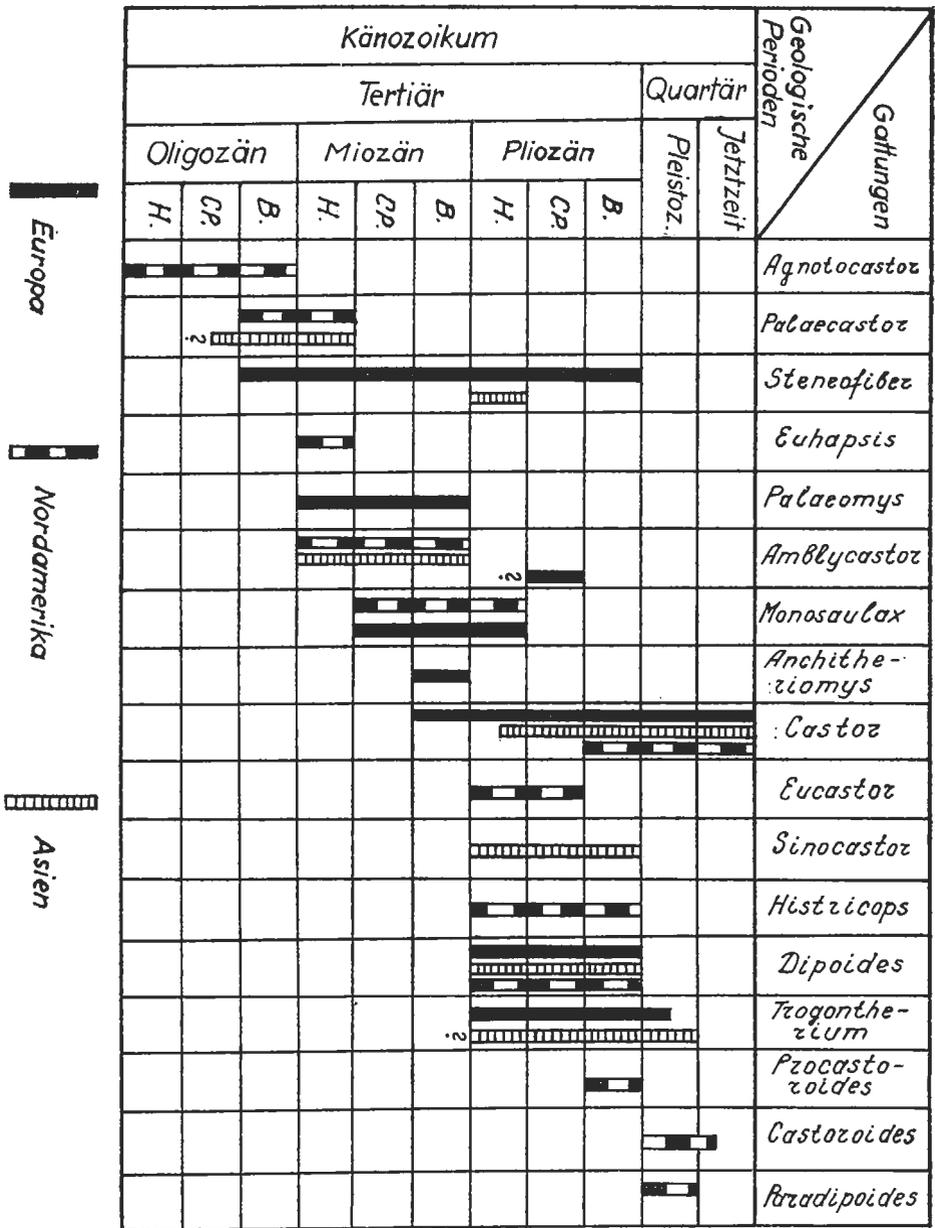


Fig. 7. Geochronologische Tabelle der Familie Castoridae; B. = Ob., CP. = Mitt., H. = Unt.



Abb. 3. Eine für den Biber ganz charakteristische Haltung. Er sitzt auf den Hinterpfoten, stützt sich dabei auf den Schwanz und hält die kleinen Vorderpfoten angezogen



Abb. 4. Das Tier sichert, in wenigen Sekunden gleitet es ins Wasser



Abb. 5. Dies ist eine Nutria. Ihre Biologie weist viel Gemeinsames mit der des Bibers auf, was sich auch in dem ähnlichen Äußeren der beiden Nager ausdrückt. Aufn. S. M a r a k o w



Abb. 6. Die Bisamratte – der „kleinere Bruder“ des Bibers. Aufn. S. M a r a k o w



Abb. 7. Ein junger, zweijähriger Biber drückt sich, um festzustellen, ob ihm Gefahr droht



Abb. 8. Schädel des rezenten und des fossilen Riesbibers (*Castoroides*). Knochen von Riesbibern wurden nur in Nordamerika gefunden