

KARL-ANDREAS NITSCHKE, Dessau

Falsche oder unsachliche Aussagen über den Biber (*Castor fiber* et *Castor canadensis*)

Schlagworte/key words: Biber, *Castor fiber*, Biologie, Anatomie, Verhalten, Fehlinterpretationen

„Allen Fortschritt verdanken wir den
Unzufriedenen.
Zufriedene lieben keine Veränderung.“

Salvatore Quasimodo (1901–1968),
italienischer Lyriker

„Ohne Spekulation gibt es keine neue
Beobachtung“

Charles Darwin (1809–1882),
britischer Naturforscher

Einleitung

Früher glaubte man, und schrieb es in die „antiken Bestseller“, dass sich Biber bei der Verfolgung durch Jäger, die Hoden abbeißen, um der Verfolgung zu entkommen. Außerdem fressen Biber Fische. Heute, wo die Wissenschaft in der Lage ist die DNA-Sequenzen beim Biber zu bestimmen, „geistern“ aber weiterhin noch einige „Märchen“, oder besser gesagt Fehlinterpretationen, bestimmter Verhaltensweisen oder einfach immer weiter überlieferte Unwahrheiten im Schriftum herum. Die markantesten werden vom Autor in diesem Beitrag aufgezeichnet und zur Diskussion gestellt. Ein Anspruch auf Vollständigkeit wird hier nicht erhoben. Neben fachwissenschaftlichen Arbeiten wurden auch Artikel aus populärwissenschaftlichen Zeitschriften und auch Presseartikel einbezogen. Da sich viele Schilderungen im Schriftum wiederholen, wurden nur sehr markante Zitate ausgewählt, die *kursiv* aufgeführt werden.

Nahrungsvorrat

„Um den Winter zu überstehen, werden gezielt Nahrungsvorräte angelegt. Diese werden am Grund der Gewässer so verankert, dass sie nicht an die Oberfläche treiben können.“ (KAMPHUIS, 2005).

Biber bringen die Nahrungsvorräte (frische Holzstücke und Reisig) in die Nähe des Baues bzw. vor die Eingänge zum Bau.

Sie verankern das Material nicht am Bodengrund. Infolge dass die Biber immer wieder neues Material über bereits vorhandenes legen, wird es durch das eigene Gewicht (auch durch Aufnahme von Wasser) bis zum Bodengrund gedrückt. Größe und Umfang des Nahrungsvorrates sind von geografischer Lage und Klimabedingungen (Dauer des Winters) abhängig.

In Mitteleuropa gibt es zahlreiche Biberansiedlungen in denen kein Wintervorrat angelegt wird.

Bestandsermittlung durch Baumfällungen und Fraßspuren

„Im Sommer und Herbst fressen die Biber vor allem Seerosen und Gräser“, sagt Selter. Erst im Herbst kann man an den Bissspuren erkennen, wie viele Biber es noch an der Elbe gibt.“ (ANDERSON, 2002).

„Bis zu 200 gefällte „Referenzdurchmesser“ weisen auf ein Einzeltier hin, bis zu 300 auf ein Paar, darüber auf eine Familie mit einer (bei über 600 mit zwei) Jungenerationen im Bau.“ (SIEBER, 1991).

Es ist nicht möglich anhand der Fraßspuren auf die Anzahl der Biber zu schließen. Gleichfalls ist es auch nicht möglich die Anzahl der Fällungen in Verbindung zur Anzahl der in einer Ansiedlung lebenden Biber zu bringen. Beides führt zu Fehleinschätzungen von Bestandszahlen.

Altersbestimmung nach Schneidezahnbreiten

„Die Kartierung vom Biber; zumindest der Nachweis seiner Anwesenheit ist durch Nagespuren und/oder gefällten Bäume relativ leicht zu erbringen. Es ist auch erkennbar, ob diese Spuren frisch oder älter sind, und ob sie von jungen oder adulten Bibern stammen.“ (STEFEN, 2015).



Abb. 1 Spuren der Nagezähne eines adulten Bibers an Weidenzweigen. Beachte die Breite der Nagespuren. Foto: K.-A. Nitsche

Es ist nicht möglich anhand der Nagespuren zu erkennen, ob junge oder alte Biber am Holz gegessen haben (Abb. 1).

Je nach Holzart (Weich- oder Hartholz) überlagern sich die Fraßspuren und/oder es sind nur Spuren vom mittleren Bereich der Kanten der Nagezähne zu sehen. Die Nagezähne müssen nicht immer gerade abgeschliffen sein. Beim Einsatz der unteren Schneidezähne, nur diese zeichnen sich im Holz ab, zum Nagen wird vom Biber niemals genau parallel zum vorherigen Schnitt angesetzt. Es entstehen wenig hohe Gratkanten (Abb. 2). Jungbiber fällen im ersten Lebensjahr noch keine Bäume. Besonders in den Wintermonaten bleiben die Schnittpuren sehr lange „frisch“.

Schärfen der Schneidezähne

Oft wird geschrieben, dass Biber Holz nagen müssen, um ihre Schneidezähne zu schärfen. Wie bei allen Nagetieren erfolgt das Schärfen der Schneidezähne durch gegeneinander reiben der oberen und unteren Schneidezähne (Wetzen). Bei vielen Bibern sind die oberen Schneidezähne oft „stumpf“ (Feststellung des Autors bei der Präparation von über 200 Biberschädeln), d. h. sie haben nicht die typische scharfe Kante, die infolge der frontal aufgelagerten eisenhaltigen Schmelzschicht und dem Dentin entsteht. Die oberen Schneidezähne dienen außerdem nur zum Festhalten bzw. als Anta-



Abb. 2 Spuren der Nagezähne eines adulten Bibers. Die roten Linien markieren den Grat zwischen den einzelnen Schnittflächen. Foto: K.-A. Nitsche

gonisten für die unteren Schneidezähne beim Nagen. Bedingt können sich Biber auch mit ungeschärften Schneidezähnen oder mit Zahnanomalien ernähren (AEPLER, NITSCHKE & SCHWAB 2008; NITSCHKE, 2014).

Monogamie

Eine zeitlich beschränkte oder dauerhafte geschlechtliche Beziehung zwischen einem Männchen und einem Weibchen wird als Monogamie bezeichnet. Beim Biber kann das durchaus zutreffen, wenn sich der Lebensraum auf ein eng begrenztes Revier beschränkt (Teich, See). In Lebensräumen, die einer hohen Dynamik von Umwelteinflüssen unterliegen (Flussauen mit Hochwasser, winterliche Vereisung mit Hochwasser, menschliche Eingriffe) werden periodisch bestehende Familien getrennt. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass so getrennte Tiere sich nicht erneut verpaaren bzw. einen neuen Partner finden. Es konnte bisher nicht nachgewiesen werden, ob sich zum Beispiel wandernde Biber Männchen mit ansässigen Weibchen, die sich in einer Paarverbindung befinden, verpaaren. Es sind durchaus Fälle bekannt, wo ein Männchen sich mit zwei Weibchen paart bzw. gleichzeitig in zwei Revieren lebt (HEIDECHE, 1992a). Eine genetische Analyse wäre m. E. hier aufschlussreich. Besonders bei der Zucht von Bibern in Farmen hat sich oftmals gezeigt, dass es schwierig ist geeignete Zuchtpaare zusammen zu bringen. Nicht jedes Paar bringt Nachkommen (ZUROWSKI, mündl. Mitt., 1989). Auch die damaligen Zuchtbemühungen mit Bibern im Magdeburger Zoo verliefen deshalb nicht so erfolgreich (BÜRGER, 1975; NEUSCHULZ, mdl. Mitt. 1987). Monogamie kommt bei Säugetieren nicht häufig vor, da die Reproduktion weniger erfolgreich dadurch sein kann. Die feststehende These, dass Biber monogam sind, rührt aus einer Zeit her, als der Mensch ethische Vorstellungen über die partnerschaftliche Bindungen ausschließlich in Form der Monogamie vertrat (beim Biber bietet es sich förmlich infolge der sozialen Familienbeziehungen an). Für den Biber wäre es sinnvoller von einer „sozialen Monogamie“ zu sprechen, da ein Partnerwechsel infolge von Umweltbedingungen und Familienstruktur nicht auszuschließen ist.

Aktivitätszeiten

In zahlreichen Veröffentlichungen werden dem Biber Nacht- und Dämmerungsaktivität bescheinigt. Das stimmt allerdings nur in Gebieten, wo Biber auf Grund äußerer Bedingungen ihre Aktivitätszeit verlagern müssen.

Der Verfasser konnte Biber in ungestörten Revieren auch tagsüber bei verschiedenen Aktivitäten (Nahrungserwerb, Sozialverhalten, Fellpflege) außerhalb des Baues beobachten. Selbst wenn die Biber tagsüber im Bau sind, schlafen sie dort nicht durchgängig. In der Mittagszeit z. B. werden die Jungen gesäugt oder es wird im Bau gefressen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Biber einen etwa 4 Stunden-Rhythmus (Wechsel zwischen Aktivität und Ruhe) haben (Tabelle 1).

Dammbau

Über den Bau der Biberdämme gibt es teilweise märchenhafte Beschreibungen (oft gekoppelt mit der „Intelligenz“ der Biber). Biber „rammen“ Hölzer in den Bodengrund oder schichten zwischen in den Grund gesteckten Ästen Zweige und Schlamm auf – das machen sie aber nicht.

In der Abb. 3 sind die einzelnen Schritte, wie Biber Dämme bauen, dargestellt. Nicht immer ist fließendes Wasser oder dessen Geräusch Auslöser für den Dammbau, kann es aber sein, wenn der Damm teilweise zerstört ist. Zunächst schieben die Biber bei niedrigem Wasserstand Schlamm, Steine und anderes Substrat vom Bodengrund zu einem kleinen Stau auf. Bei weiterem Anstieg des Wassers werden Äste und Nagehölzer über die Dammkrone geschoben. Durch das Eigengewicht rutschen diese Hölzer dann auf die stromabgelegene Dammseite. Gegen diese Hölzer wird dann weiterhin Schlamm und Pflanzenmaterial und anderes Schwemmgut geschoben.

Besonders bei großen Biberdämmen ist sehr gut zu sehen, dass die starken Hölzer des Damms fast parallel nebeneinander liegen. Je nach dem von Bibern gewünschten Wasserstand wird der Damm dann in gleicher Art und Weise erhöht und ausgebaut.

Tabelle 1 Schematische Darstellung von Ruhe und Aktivität der Biber im Tagesverlauf. Im Bau A in ungestörten Revieren, im Bau B bei anthropogenen Einflüssen und anderen Störungen.

Uhrzeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Tageszeit	NACHT						TAG												NACHT					
Schlaf	■	■	■					■	■	■	■					■	■	■	■					■
Fellpflege				■			■					■			■					■				■
Fressen				■	■		■					■	■			■				■	■			■
Säugen			■						■	■	■	■				■	■	■	■		■	■		■
Im Bau A	■	■	■					■	■	■	■					■	■	■	■					■
Im Bau B							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				

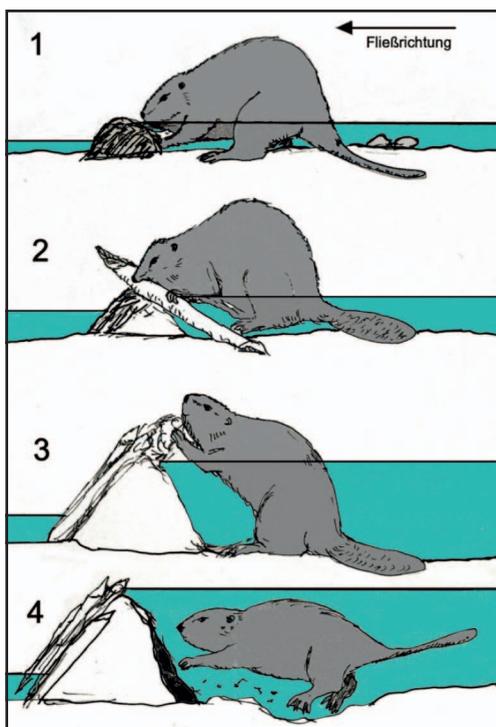


Abb. 3 Entstehung eines Biberdammes, schematische Darstellung.

- 1 – im Bach werden Schlamm, Steine und Hölzer „angeschoben“
- 2 – bei Erhöhung des Wasserstandes werden Hölzer über den Damm gezerrt
- 3 – gegen diese Hölzer werden Schlamm, Pflanzenmaterial u. a. angeschoben
- 4 – undichte Stellen werden durch „Trampeln“ am Bodengrund geschlossen

Burg mitten im See

Oft wird beschrieben, dass Biber inmitten eines aufgestauten Gewässers Schlamm und Holz auftragen und sich dann in diesen Haufen Röhren und einen Wohnkessel graben. Das funktioniert allerdings nur in der Vorstellung jener Autoren, denen vermutlich eigene Beobachtungen fehlen. Im Zusammenhang mit diesem Aspekt sind verlassene Biberansiedlungen aufschlussreich. Nachdem Biberdämme ihre Staufunktion nicht mehr haben, sieht man nach dem Ablauf des Wassers sehr deutlich den Verlauf des ursprünglichen Gewässers und die von Bibern angelegten Kanalsysteme. Die Burgen mitten in einem Gewässer entstehen genauso wie die Uferbaue – erst durch den Wasseranstieg liegen sie dann inmitten des Gewässers (Abb. 4).

Beschreibung und Funktion des Biberchwanzes

Der Schwanz des Bibers (Kelle genannt) ist einzigartig im gesamten Tierreich. Bereits in der Antike und im Mittelalter sorgte er für Legenden und auf Grund seiner Erscheinung wurde der Biber sogar zum Fisch erklärt, damit ihn die Mönche in der Fastenzeit essen konnten. Der Schwanz wird hauptsächlich als unbehaart und mit Schuppen bedeckt (schuppenförmig, schuppig, schuppenartig) beschrieben. Während die Schwanzwurzel (1/3 der Gesamtlänge) behaart ist wird der restliche Teil nicht von Schuppen bedeckt und ist auch nicht haarlos

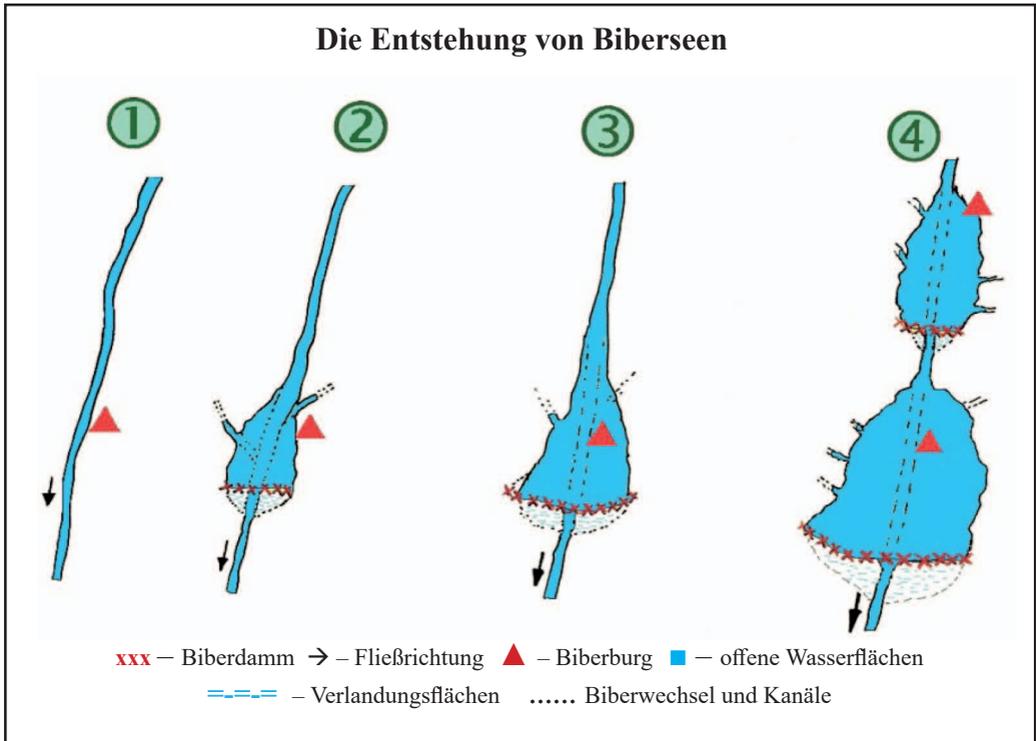


Abb. 4 Entstehung von Biberseen mit frei im Wasser stehenden Burgen. Zeichnung: K.-A. Nitsche

(das erscheint nur so, wenn die Kelle nass ist). Schon FRIEDRICH (1894) hat das richtig erkannt und schreibt: „... beim Biber unregelmäßig-sechseckig gefelderte Hornhaut, aus der nur einzelne Grannenhaare hervorragen ...“ (siehe Abb. 14 u. 15).

„... sondern stecken ihren Schwanz unter das Wasser und erhalten ihn dadurch, weil er aus einer fischartigen fetten Substanz bestehe, und mit einer harten, dichten, schwärzlichen, schuppigen Haut, die wegen der Einschnitte gleichsam geteilt ist, damit man ihn desto leichter bewegen kann, überzogen ist.“ (GOTTWALDT, 1782).

„Eine besondere Bedeutung kommt dem waagrecht abgeplatteten Schwanz des Bibers zu: der Kelle. Vordergründig dient sie dem Antrieb und als Ruder.“ (KAMPHUIS, 2005).

„... das breite, haarlose und flache, von Hornschuppen, bedeckte Schwanzstück – die so-

genannte Kelle Sie tritt besonders beim Schwimmen unter Wasser zum schnellen Rudern und sicheren Steuern in Aktion.“ (ROBILLER, 1997).

Der Antrieb beim Schwimmen und Tauchen erfolgt ausschließlich durch die Hinterbeine und den Füßen mit Schwimmhäuten. Bei einem erwachsenen Biber (Hinterfußlänge 16 cm) ergibt sich eine Fläche von 200–230 cm² für beide Hinterfüße, die wechselseitig oder synchron eingesetzt, dem Antrieb dienen. Die starke Muskulatur der Hinterbeine (Abb. 5) ist dafür entsprechend ausgebildet.

Der Schwanz dient nicht zur Fortbewegung und auch nicht zum Steuern beim Schwimmen oder Tauchen.

Eine starke Muskulatur des Schwanzes ist nur bis zum 10.–12. Coccygealwirbel (*Sacro-coccygeus dorsalis* medial und lateral und *Sacro-coccygeus dorsalis ventralis* lateral (vgl.

YOUNG, 1937; MAHONEY & ROSENBERG, 1981)) vorhanden. An den Coccygealwirbel sind nur etwa 5–7 mm starke langgestreckte Muskelbündel entlang der Wirbel ober- und unterseits des *Processus lateralis* und *Processus articularis caudalis* bis zum Schwanzende sich verjüngend zu einer Stärke von max. 2–4 mm (Abb. 6 u. 7) zu finden. Diese Muskeln können nicht zum Bewegen des Schwanzes eingesetzt werden und dienen nur zur Stabilisierung (Abb. 8). Nur in Längsrichtung ist eine Krümmung des Schwanzes möglich (max. Winkel 45°); eine seitliche Torsion ist nicht möglich. Schwanzbewegungen sind nur mittels der ersten 10–12 Schwanzwirbel möglich (Aufrichten des Schwanzes beim Schwimmen (Abb. 9), seitliche Drehung bis 90° beim Sitzen und Durchschlagen des Schwanzes unter den Bauch). Bei auf der Wasseroberfläche ruhig liegenden Bibern (Abb. 8) kann der Schwanz leicht durchgebogen werden (Auftrieb, vgl. NITSCHKE, 1994). Ungefähr ab dem 12. Schwanzwirbel sind die Bänder der Zwischenquerfortsätze (*Ligamenta intertransversaria*), Zwischendornfortsätze (*Ligamenta interspinaria*) und Überdornfortsätze (*Ligamenta supraspinale*) und auch Muskeln und Nerven nur schwach ausgebildet (Abb. 6 u. 7). Die letzten 8 distalen Schwanzwirbel sind schon fast rudimentär. Das Jungmannsche Bewegungssegment (Functional Spinal Unit-FSU) ist soweit reduziert, dass eine Torsion bzw. Rotation der Schwanzwirbel kaum möglich ist.

Die Ausbildung und auch die Form des Biber-schwanzes sind keine Anpassung an das Wasserleben sondern eine Anpassung an die sich verändernden klimatischen Bedingungen im Verlauf der Entwicklungsreihe in der Evolution der *Castoridae*. Der von SAVELJEV (1992) gemachte Vergleich mit der Schwanzflosse bei Fischen und die daraus resultierenden Schlussfolgerungen auf die Funktionen des Biberschwanzes für die Lokomotion, auch was die dargestellten Strömungsverhältnisse angeht, kann so nicht interpretiert werden. Bei Fischen, und auch bei Walen und Delfinen, die SAVELJEV (1992) als Vergleich anführt, kommt der Antrieb/Vortrieb durch die Bewegung der Wirbelsäule, d. h. diese Bewegung wird auf die Schwanzflosse übertragen. Beim Biber ist das nicht der Fall, unabhängig von Schwanz-

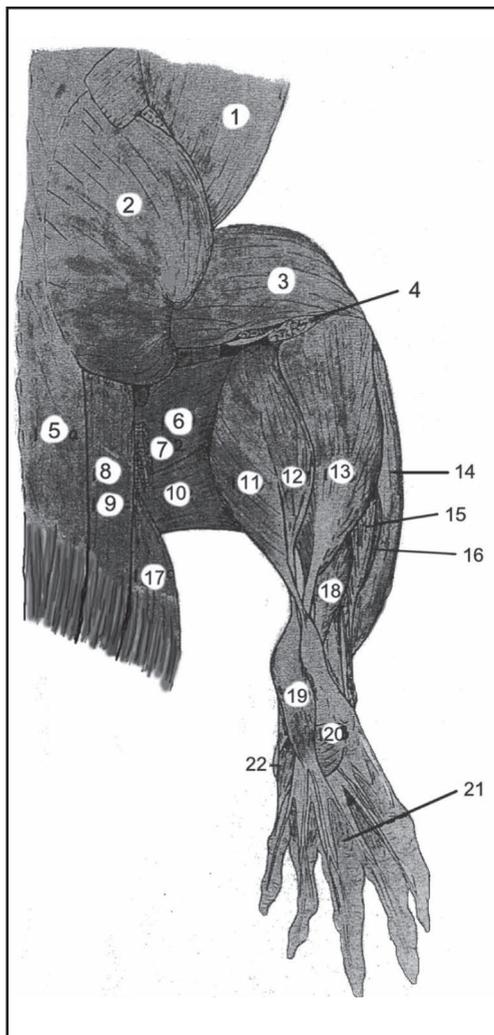


Abb. 5 Die tiefliegenden lateralen Muskeln des Oberschenkels beim Biber (nach YOUNG, 1937)

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 – Obliquus abdominis externi, | 3 – Quadriceps femoris, |
| 2 – Gluteus medius, | 5 – Sacro-coccygeus |
| 4 – Gluteus maximus, | dorsalis (mittlerer Teil), |
| 6 – Adductor magnus, | 8/9 – Sacro-coccygeus |
| 7 – Gluteus maximus, | dorsalis (lateral Teil), |
| 10 – Semimembranosus, | 12 – Plantaris, |
| 11 – Gastrocnemius, | 14 – Tibialis anterior, |
| 13 – Soleus, | 15 – Peroneus longus, |
| 16 – Abductor digiti | quinti, |
| 17 – Sacro-coccygeus | 18 – Flexor digitorum |
| ventralis (lateral Teil), | longus, |
| 19 – Flexor digitorum brevis, | 20 – Abductor digiti |
| 21 – Interossei, | 22 – Flexor hallucis brevis |

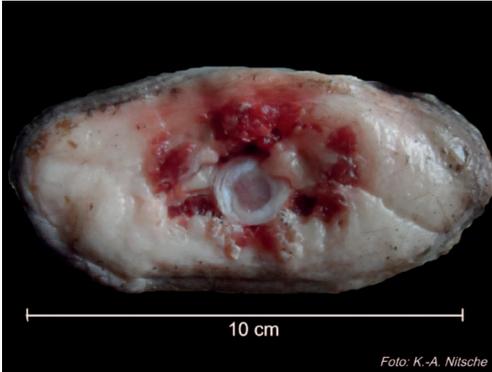


Abb. 6 Biberschwanz (Sagittalschnitt) zwischen 10. und 11. Coccygealwirbel.

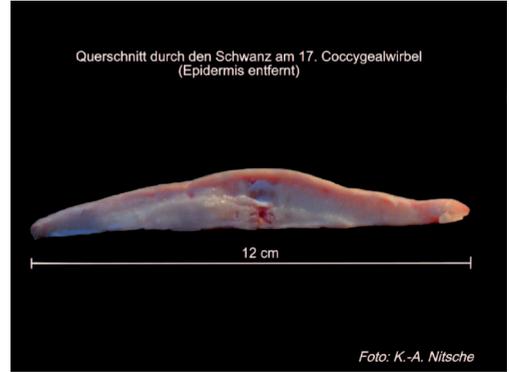


Abb. 7 Biberschwanz (Sagittalschnitt) am 17. Coccygealwirbel, Epidermis entfernt.

Abb. 8 Durchgedrückter Schwanz (↑ Auftrieb). Die rote Linie zeigt schematisch die Lage der Wirbelsäule. Zeichnung: K.-A. Nitsche

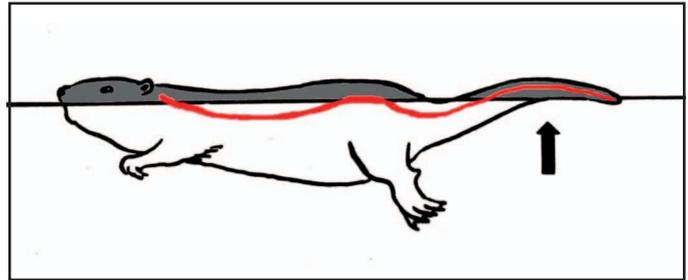
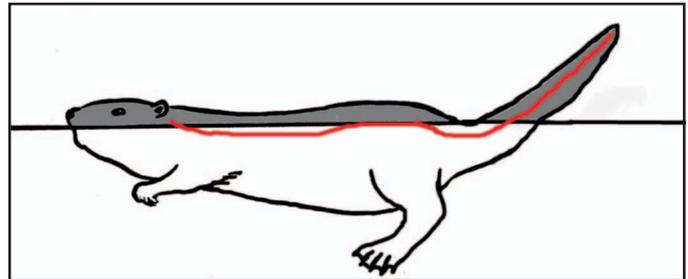


Abb. 9 Aus dem Wasser gestreckter Schwanz. Zeichnung: K.-A. Nitsche



länge, -breite und Ausformung, die durchaus in verschiedenen Gewässersystemen differenziert vorkommen. Filmaufnahmen von schwimmenden und tauchenden Bibern zeigen sehr deutlich, dass der Schwanz nur „hinterhergezogen“ wird.

Die Bewegungen des Schwanzes entstehen durch die Bewegung der Hinterfüße und die damit verbundenen Wasserströmungen. Beim langsamen Schwimmen ist überhaupt keine Schwanzbewegung zu sehen. Die Steuerung erfolgt nur durch einseitige Bewegung der Hinterbeine und durch Krümmung der Wirbelsäule. Beim wechselseitigen Bewegen der Hin-

terbeine entsteht der bildliche Eindruck, dass sich der Schwanz seitlich hin- und herbewegt. Wenn sich Biber kräftig mit beiden Hinterbeinen gleichzeitig im Wasser abstoßen, ist beim Schwimmen und Tauchen eine starke Auf- und Abbewegung des Schwanzes festzustellen. Auch hier entsteht diese Bewegung nur durch die Wasserströmung. Energetisch wäre es für den Biber nachteilig den Schwanz, der im Winter über 1 kg wiegen kann, zur Fortbewegung zu benutzen (vgl. ALEKSIUK, 1970).

Fossile Biberformen (z. B. *Paleocastor*) lebten terrestrisch. Bei ihnen diente der Schwanz nicht zur Fortbewegung (vgl. Abb. 10).

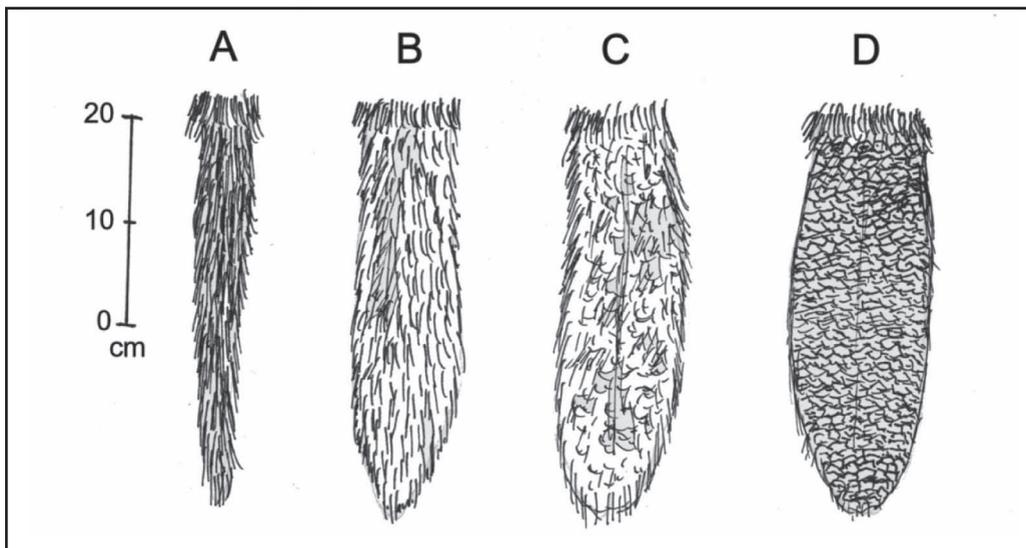


Abb. 10 Theoretische Formen (A - Landbewohner, B - bereits an Wasser gebunden, C - teilweise semiaquatisch, D - rezente Form der Castoroiden) in der Evolution des Schwanzes beim Biber. Zeichnung: K.-A. Nitsche

Schwanzklatschen als Warnsignal

„Die amerikanischen Trapper behaupten, daß er da, wo er in Menge wohnt, Wachen ausstelle, die durch lautes Aufschlagen mit dem Schwanz gegen die Oberfläche des Wassers die übrigen von der herannahenden Gefahr benachrichtigen sollen. Diese Angabe ist so zu verstehen, daß bei einer Gesellschaft von vorsichtigen Tieren mehrere leichter einen Feind sehen als der einzelne, somit also jedes Mitglied der Ansiedlung zum Wächter wird. Da das klatschende Geräusch nur erfolgt, wenn ein Biber jählings in die Tiefe taucht, und dies in der Regel dann geschieht, wenn er eine Gefahr zu bemerken meint, so achten allerdings alle auf das weit vernehmbare Geräusch und verschwinden, sobald sie es vernehmen, von der Oberfläche des Wassers.“ (BREHM, 1924).

Das Aufschlagen des Schwanzes ist durchaus als „Warnsignal“ zu verstehen. Allerdings machen es die Biber nicht bewusst. Das Klatschen entsteht durch die Bewegungsabläufe beim schnellen und steilen Abtauchen (also, wenn der Biber Gefahr vermutet oder sich erschreckt). MAX HOFFMANN (schriftl. Mitt. am 10.4.1988) schreibt, dass der Schwanz beim

Abtauchen nur inaktiv auf die Wasseroberfläche klatscht (Abb. 11 u. 12). Bemerkenswert sind die Ausführungen von STUBBE et al., 2003, über die tuwinischen Biber im südlichen Sibirien, wo das Schwanzklatschen niemals beobachtet wurde. Eigene Versuche und Beobachtungen an Elbebibern zeigten, dass Schwanzklatschen nicht immer die Flucht von Bibern in unmittelbarer Nähe von anderen Artgenossen eine Fluchtreaktion auslöste (NITSCHKE, 1987). Ein Experiment an der Alten Elbe bei Pretzien, wo der Autor im faltboot sitzend mit dem Paddel auf die Wasseroberfläche schlug (ein annähernd ähnliches Geräusch, wie beim Schwanzklatschen der Biber) blieb wirkungslos und die drei adulten Biber zeigten keinerlei Fluchtverhalten (NITSCHKE, 1987).

Eine Beobachtung des Autors am 14.08.2016 im Raum Dessau an einem kleinen Kolk (Durchmesser ca. 40 m) bestätigt, dass das Schwanzklatschen nicht immer eine Fluchtreaktion zur Folge hat. Im seichten Wasser sitzend waren ein vorjähriger und ein diesjähriger Jungbiber bei der Nahrungsaufnahme.

In zwei Meter Entfernung der beiden saß ein adulter Biber am Ufer, beschäftigt mit der Fellpflege. Ein Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) kam am Ufertrand entlang. Als er in Höhe der beiden

Abb. 11 Aus dem Wasser gehobener Schwanz kurz vor dem Abtauchen. Die rote Linie zeigt schematisch die Lage der Wirbelsäule. Zeichnung: K.-A. Nitsche nach einem Foto von Tom & Pat Leeson.

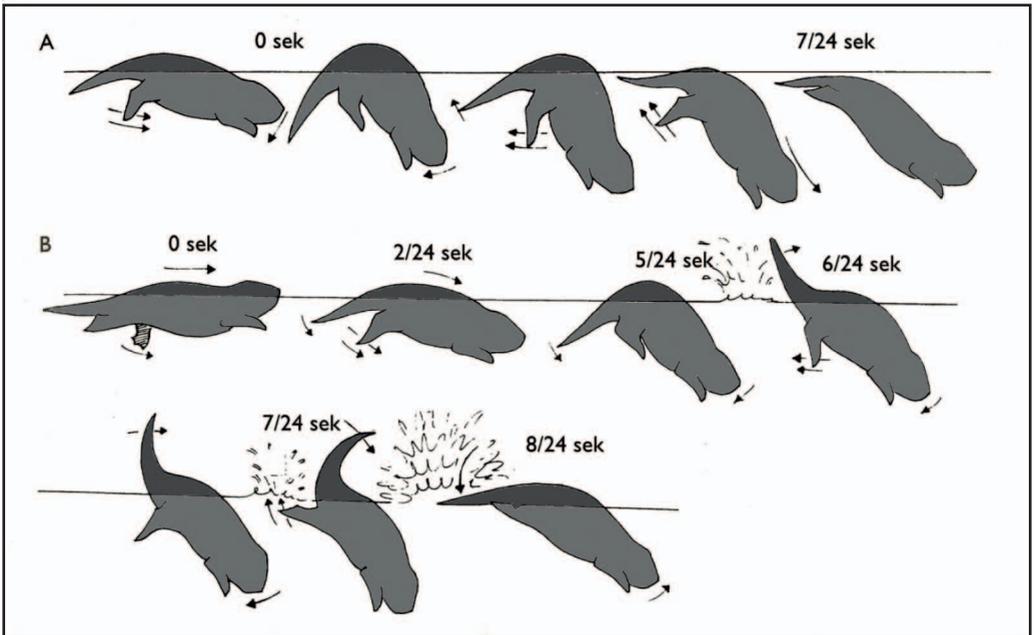
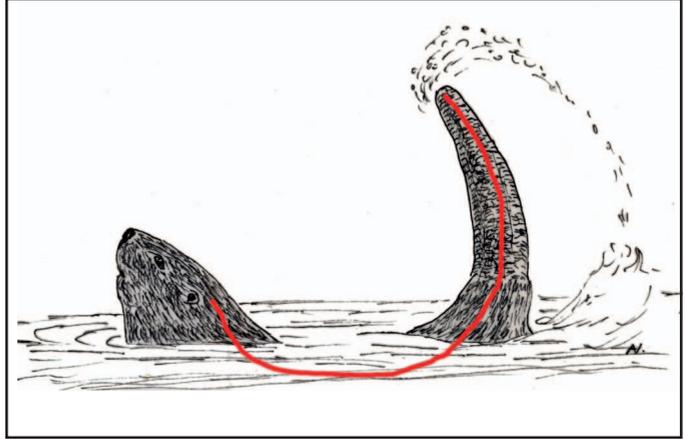


Abb. 12 Abfolge des Abtauchens beim Biber. A – normales Abtauchen, B – Abtauchen mit Schwanzklatschen. (nach: WILSSON, 1971)

jungen Biber war, erschreckten sich diese und klatschten laut nacheinander mit dem Schwanz und tauchten ab – der Fuchs erschreckte sich gleichfalls und sprang in Richtung des alten Biber in die Ufervegetation. Der Altbiber blieb ruhig sitzen. Auch PODANY (1989) hat Biber beobachtet, wo das „Warnklatschen“ keine Fluchtreaktion auslöste.

Der „Schuppenschwanz“

In der Trivalliteratur, aber auch in der Fachliteratur, wird der abgeflachte Teil des Biber-schwanzes meistens als mit Schuppen bedeckt, schuppig, schuppenartig und haarlos, bezeichnet (Abb. 13 u. 14).

Es handelt sich jedoch nicht um Schuppen, sondern um epidermale Keratinfelder in vorwiegend sechseckiger Ausbildung, die man auch

als Hornplättchen bezeichnen kann (vgl. FRIEDRICH, 1894). Diese Hornplättchen sind durch Furchen getrennt, um eine Flexibilität zu erreichen. Bereits GOTTWALD (1782) hat das anschaulich beschrieben. Die Hornplättchen sind außen auf der Ober- und Unterseite gerippt. In der Vergrößerung (Abb. 13 u. 14) lässt sich unschwer erkennen, das sie so aussehen, als wenn viele Haare miteinander verbunden sind (eine Tatsache der Ausbildung von Keratinstrukturen, die bei Säugetieren häufig zu finden ist (Horn des Nashorns, Gehörn der Pronghorn-Antilope, Gürteltier, Schuppentier u. a.). Im oberen Teil verlaufen diese „Haarstruktur“ mit dem „Fellstrich“ und auf der Unterseite entgegen in Richtung Körper. Auf der Unterseite sind die Hornplättchen kleiner ausgebildet (MÜLLER, 2014). Während die Schwanzwurzel noch dicht behaart ist ist der abgeflachte Schwanzteil weniger behaart. Am äußeren Rand und am Ende des Schwanzes (der „Kelle“) sind die Haare zahlreicher und auch etwas länger. Bereits SARASIN



Abb. 14 Oberfläche eines Hornplättchens mit Haar (Ausschnitt), von der Oberseite der Kelle, 60fach vergrößert. Foto: K.-A. Nitsche

(1709/1802) hat das festgestellt (Abb. 15). Nach außen treten diese Härchen kaum in Erscheinung. Beim Trennen der Epidermis (obere Hornhaut) von der Unterhaut, sind sie sehr deutlich mit der Haarwurzel zu erkennen (Abb. 15).

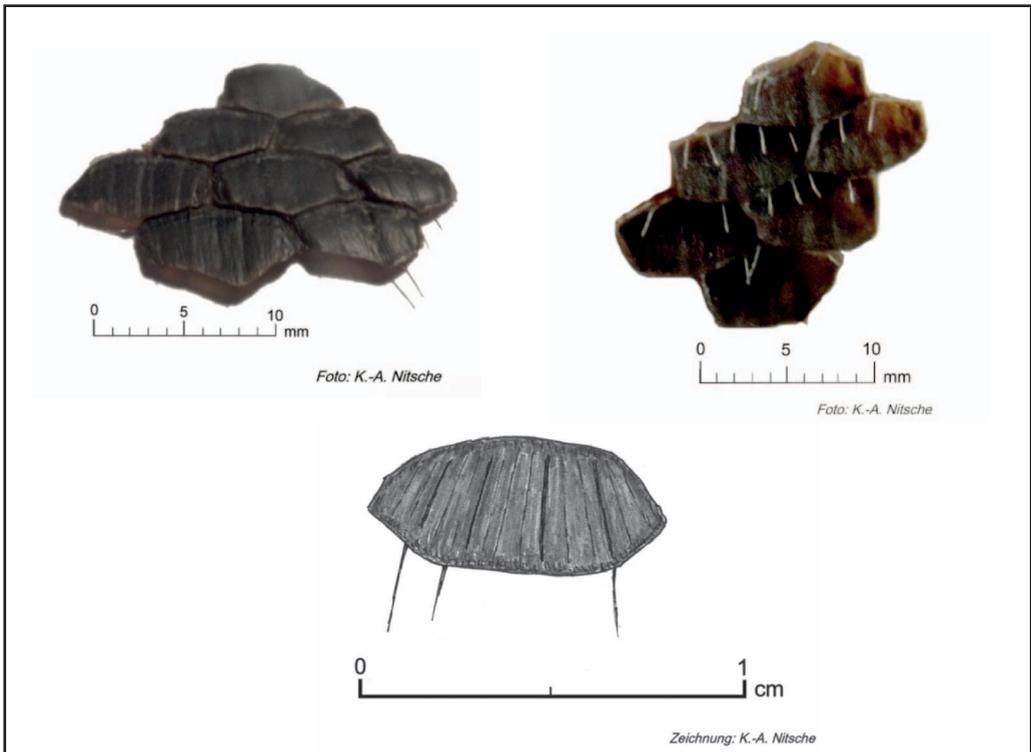


Abb. 13 Hornhautplatten von der Oberseite des Schwanzes, oben links Oberseite, rechts Unterseite mit Haarwurzeln und einzelnes Hornhaut-Plättchen (unten) mit ca. 3 mm langen Haaren.

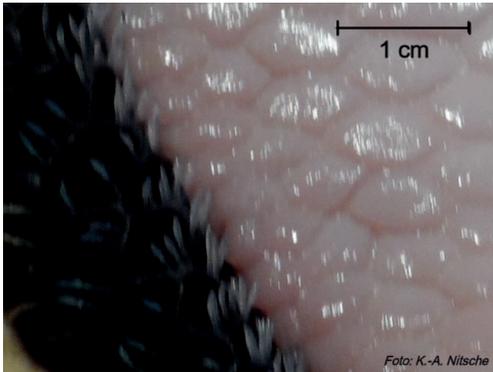


Abb. 15 Biberschwanz Außenrand, links Unterseite der fast schwarzen Epidermis mit zahlreichen Haarwurzeln, rechts Unterhaut. Foto: K.-A. Nitsche

Folgende These zur Ausbildung des artspezifischen Schwanzes beim Biber möchte der Verfasser zur Diskussion stellen. Bekannt ist, dass sich die rezenten Biber aus ursprünglich nur an Land lebenden Formen entwickelten. Es ist anzunehmen, dass der Schwanz behaart war (z. B. bei *Paleocastor*) und sich im Laufe der Entwicklung, einhergehend mit klimatischen Veränderungen, zum Fettdepot entwickelte und mit der weiteren Besetzung von semiaquatischen Lebensräumen (auch im Zusammenhang mit Nahrungsressourcen zu sehen) einer ständigen Gewichtszunahme unterlag. Dadurch wurde der Schwanz „geschleppt“, war einer ständig Bodenberührung (feuchte Erde, Schlamm) ausgesetzt und so bildete sich das Fell zunächst auf der Schwanzunterseite weitgehend zurück (das ist vergleichbar mit behaarten Hautpartien, die ständig einer Bodenberührung ausgesetzt sind, wie Fußsohlen, Fußballen usw., wo sich Hornhaut ausbildet). Die Folge war eine Bündelung bzw. das Verwachsen von Haaren mit Hornbildung und eine Verbreiterung und Abflachung des Schwanzes. Die Oberseite des Schwanzes musste diesen Ausführungen zufolge behaart bleiben, da sie keiner Bodenberührung ausgesetzt ist. Da aber in dem „Fettschwanz“ nur wenige Blutgefäße und Nerven vorhanden sind, könnte damit das Fehlen von dichtem Haarbewuchs auf der Schwanzoberseite begründet werden.

Die Abb. 10 verdeutlicht theoretisch diesen Prozess in der Evolution des Biberschwanzes. Eine Beweisführung dieser Theorie ist schwierig, da

Fossilfunde fehlen und meist nur in Form von wenigen Schädeln, Unterkiefern und Zähnen gemacht wurden. Bekannt ist eine semiaquatische Lebensweise für *Steneofiber*, *Trogontherium cuvieri* und *Castoroides* (RYBCZYNSKI, 2007; STEFEN, 2011).

Der Schwanz als Thermoregulator

Die Publikationen von COLES (1969) und STEEN & STEEN (1965) beschreiben den Biberschwanz als wichtiges Organ für die Regulierung des Wärmehaushaltes. Besonders der kaum behaarte Abschnitt des Schwanzes soll zur Wärmeableitung dienen. Es ist ein Märchen, dass, wenn Biber den Schwanz ins Wasser halten, ihre Körpertemperatur sinkt.

Der Schwanz des Bibers besteht aber hauptsächlich aus Fettgewebe (Abb. 6, 7, 16 u. 18). Fettgewebe produziert aber nur eine geringe Wärmeleistung.

Das gespeicherte Fett im Schwanz behindert eine Wärmeableitung und die Wärmeleitfähigkeit von Fett ist mit $\lambda = 0,2 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ sehr niedrig. Da im Biberschwanz sehr wenig Blutgefäße vorhanden sind (Abb. 6 u. 7) kann kaum Wärme durch Konvektion übertragen werden. Bei Säugetieren mit einer dicken Fettschicht unter der Haut (Wale und Robben) wird gerade durch diese „Speck“schicht die Wärmeabgabe minimiert. Bereits SARASIN (1709/1802) äußert sich über die Fettschichten des Bibers:

„Unter dem Bauche findet man unter der Haut ein 8–10 Linien dickes Fettpolster, was sich von den Kinnbacken bis zum Schwanz erstreckt, was sich aber immer mehr verdünnt je näher es zum Rücken kommt, wo es ganz verschwindet. Unter den zwey schrägen Bauchmuskeln findet man ein zweytes Fettpolster, was aber nur 2–3 Linien dick ist“ und HALLER (1757) „Der Schwanz hält 11 Zoll, er ist voller Fett.“

HEIDECHE (1992b) beschreibt die Verteilung des Fettgewebes am gesamten Biberkörper (Abb. 16). ZAHNER (2003) und ZAHNER & MÜLLER (2006) haben die größte Wärmeabgabe hauptsächlich im Bereich des Rückens bei Versuchen mit einer Infrarot-Kamera festgestellt (Abb. 17a u. b). Die Wärmeabgabe in einem kleinen Bereich der vorderen Schwanzwurzel

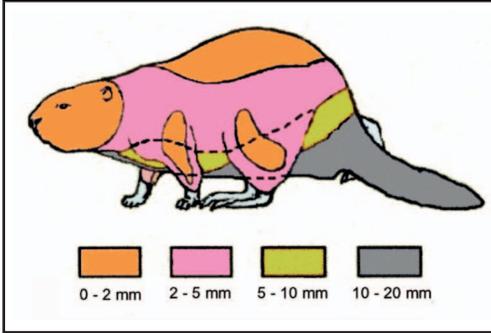


Abb. 16 Verteilung und Stärke des subkutanen Fettgewebes. (nach HEIDECHE, 1992b).

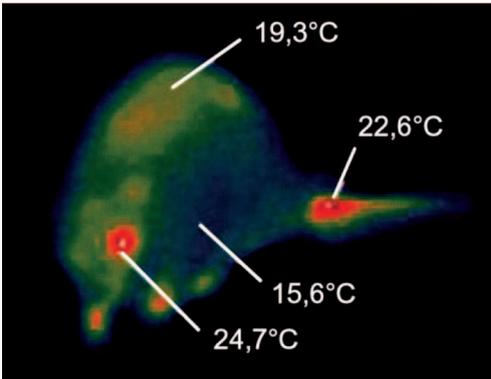


Abb. 17a Temperatur eines Bibers bei 10°C Umgebungstemperatur. Die wärmsten Punkte sind Augen und Ohren, Muskelpartien und Schwanzansatz (ZAHNER & MÜLLER, o. J.)

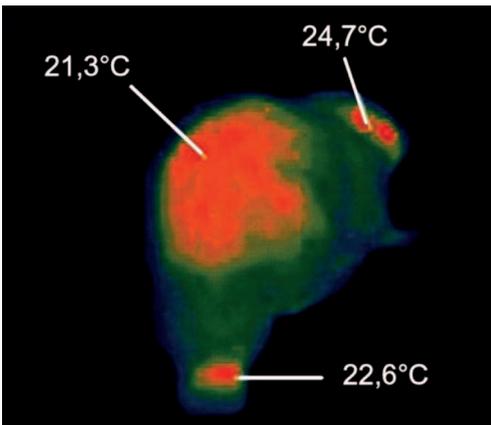


Abb. 17b Temperatur eines Bibers bei 29°C Umgebungstemperatur (6,5°C über der wärmeneutralen Zone des Bibers). Größte Wärmeabgabe über den Rücken. (ZAHNER & MÜLLER, o. J.)

von 22,6° C ist nur oberseitig möglich, da im seitlichen und unteren Teil der Schwanzwurzel das Fettgewebe eine Wärme Konvektion verhindert (vgl. Abb. 17a und 17b).

Einölen oder Einfetten des Felles

„Außerdem fettet der Elbebiber sein Haarkleid mit einem ölhaltigen, wasserabweisenden Sekret ein, wodurch ein Luftpolster unter dem Fell entsteht, das isoliert.“ (Biosphärenreservatsverwaltung Mittelelbe, o. J.)

„Mit dem Drüsensekret fettet der gute Schwimmer und Taucher seinen Pelz ein – damit es nicht verpilzt und veralgelt, so Schroth. Zudem wirkt das Biberfett im Pelz wasserabweisend.“ (hdl/rb, 2016)

GOTTWALDT (1782) bemerkt zur Funktion der Analdrüsen schon: „Einige glaubten, das Thier bestreiche damit seine Haare, damit durch das Schwimmen benetzte Fell nicht soviel Wasser schlucke und dem Thier zu schwer werde. Aber wie soll es sich damit bestreichen? Da es einen kurzen unbeugsamen Nacken hat, mit dem es kaum die Brüste erreichen kann.“

„Da seine Talgdrüsen reichlich Fett absondern, ist sein Haarkleid stets eingefettet, so daß das Wasser nicht bis zur Haut vordringt, sondern von dem eingefetteten Pelzfell abläuft. Da die Grannen der Unterwolle dicht anliegen, entstehen eine Unmenge kleiner Lufträume. Die darin enthaltene Luft wirkt als schlechter Wärmeleiter und verhindert so eine rasche Abgabe der Körperwärme nach außen.“ (LORENZ, 1951).

Das Fell dient dazu, eine ruhende Luftschicht über der Haut zu erzeugen. Im Wasser sind die oberen Haarschichten (Grannenhaare) jedoch nicht mehr luftgefüllt und entsprechend schlechter ist die Wärmedämmung. Nur in der Unterwolle bleibt beim Biber ein Luftpolster auch unter Wasser erhalten.

Wie andere semiaquatische Säuger besitzen auch Biber Talgdrüsen (*Glandulae sebaceae*). Das sind holokrine Hautdrüsen, welche die Oberhaut mit Talg versehen. Talg hat eine wasserabweisende Wirkung (www.spektrum.de/lexikon/biologie/haut/309), sorgt für die Geschmeidigkeit der Haut und verhindert den

Abrieb. Die Biberhaare sind über die Talgdrüsen also bereits mit einer dünnen Schicht Talg bzw. Fett überzogen. Die Talgdrüsen sezernieren nach dem holokrinen Typus, eine ganze Zelle wird zum Fetttröpfchen. Das von ihnen gebildete ölige Sekret fettet Haare und Haut ein und erschwert die Benetzung der Haut. Die Lockerung der Unterwolle und das „Striegeln“ der Grannenhaare ist daher sehr wichtig für das Luftpolster. Nach dem Verlassen des Wassers wird in der Regel das Fell ausgeschüttelt um einen erneuten Luftaustausch zwischen Haut und Unterwolle zu erreichen. Das Einfetten oder Einölen „verklebt“ die Grannenhaare und Unterwollhaare. Die Luftpolsterung ist damit nicht mehr gegeben (Abb. 19). Tauchende Vögel (z. B. Kormorane, Schlangenhalsvögel) ölen ihre Feder nicht ein, um weniger Auftrieb beim Tauchen zu haben. Auch bezüglich der Wärmeisolation macht das Einfetten keinen Sinn, da Biber eine dicke Fettschicht unter der Haut haben (Abb. 16). Kein anderes semiaquatisches Säugetier fettet oder ölt seine Haare ein. Bei über einhundert vom Verfasser gesichteten Filmaufnahmen und Fotos, welche Biber bei der Fellpflege zeigen konnte ein Einölen nicht festgestellt werden. BÜRGER (1959) schreibt in seinen Ausführungen zum Putzverhalten des Bibers auch nicht über das Einölen. Auf dem Rücken könnten sich Biber nicht einölen, da sie diese Körperpartie nicht mit den Füßen erreichen (vgl. GOTTWALD, 1782). Ein gegenseitiges

Einölen ist auszuschließen. Es gibt dazu keinerlei Beobachtungen.

Die soziale Fellpflege der Biber dient nur zur Reinigung des Felles und zur Entfernung von Ektoparasiten. Im Zusammenhang mit der chemischen Verschmutzung der Fließgewässer in der früheren DDR verweist APPELT (1975) auf die Bedeutung der dünnen fetthaltigen Schicht, die durch die Funktion der Talgdrüsen der Haare entsteht, und die besonders durch Einwirkung von Tensiden nicht gewährleistet ist (Tab. 2). Tenside bewirken als Emulgator, dass zwei nicht miteinander mischbare Flüssigkeiten (z. B. Öl in Wasser) sich zu einer Emulsion vermengen können. Aufgrund des amphiphilen Charakters des Tensidmoleküls dringt es mit seinem fettlöslichen Teil in das Öl ein (<https://de.wikipedia.org/wiki/Tenside>).

Befragungen von Biberspezialisten seitens des Verfassers zur Problematik des Einölen des Felles führten zu nachfolgenden Aussagen. Der russische Biberforscher Dr. A.P. SAVELJEV bezeichnet das Einölen als „Märchen“ (mündl. Mitt. September 2015). Auf der Biberfarm in Voronezh konnte der jahrzehnte lang dort arbeitende Dr. V. LAVROV niemals das Einölen bei den Farmbibern beobachten (mündl. Mitt. September 2015). Auch auf der Biberfarm in Popielno, Polen, wurde es nicht beobachtet (Dr. Z. GIZEJEWSKI, schriftl. Mitt. Januar 2016). Victor SILCHENKO, der täglich mit Bibern in einem Zirkus in Irkutsk arbeitet, hat niemals das Einölen

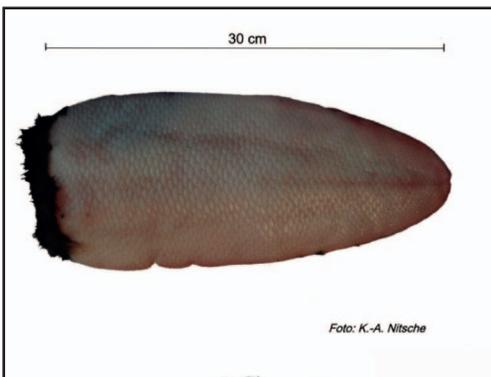


Abb. 18 Biberschwanz (transversal) ohne Epidermis



Abb. 19 Fellpartie im Schulterbereich, *Castor fiber vistulamus*. Beachte die gekräuselte Unterwolle. Präparat der Biologischen Station Düren. Foto: K.-A. Nitsche

Tabelle 2 Vergleichsproben aus dem Umweltbericht 1994 von HENKEL

Gewässer	anionische Tenside mg/l	nichtionische Tenside mg/l
Elbe, Schönebeck	0,057	0,046
Saale, Groß Rosenburg	0,135	0,039
Mulde, Dessau	0,8	0,038
Havel, Havelberg	0,036	0,035
Schwarze Elster, Gorsdorf	0,044	0,024

des Felles beobachtet (mündl. Mitt. September 2015). Der Verfasser beobachtet über vierzig Jahre lang Biber und konnte das Einölen nie sehen. Offensichtlich ist es eine Fehlinterpretation, die bei der Beobachtung des Putzens der Bauchregion entstanden ist (vielleicht auch bei der Beobachtung des Fressens von Blinddarmkot, wo die Biber den braungrünlichen, manchmal auch gelblich aussehenden Enddarmkot zum Maul führen und sich dabei bekleckern). Das Durchkämmen des Felles am Unterbauch und in der Analregion, was die Biber sehr langsam und gewissenhaft durchführen, erweckt den Anschein, dass die Tiere das Analdrüsensekret dabei auf dem Fell verstreichen.

Die ölhaltige Substanz der Analdrüsen dient zur Verdünnung des Castoreums beim Absetzen zur Reviermarkierung. Die Öffnungen der paarigen Analsekretedrüsen, wie auch der paarigen Castoreumdrüsen münden dicht beieinander in die Kloake. Wenn das Analsekret zum Einölen des Felles dient erhebt sich die Frage: Warum hat es so differenzierte Inhaltsstoffe? Warum ist es geschlechtsspezifisch (Männchen: gelblichbraun, dickflüssig, Geruch ähnlich Petroleum/Motoröl; Weibchen: weißlich, dünnflüssiger, Geruch käseartig)? Der Verfasser schließt eine Doppelfunktion des Analdrüsensekretes aus.

Weitere Kuriositäten

„Und so eine Biber-gesellschaft baut sich große Wohnstätten, Biberburgen, und legt Staudämme davor. In den Teichen, die da entstehen, fischt der Biber, denn er frißt für sein Leben gern – und in der Hauptsache Fische. Er legt sich also eigene Fischteiche an.“ (HARTL, 1949).

Diese Ausführungen brauchen keinen Kommentar.

„Erwachsene Männchen müssen übrigens für die Zeit der Geburt und der Aufzuchtphase die Kolonie verlassen.“ (KAMPHUIS, 2005).

Erwachsene Männchen und Jungbiber des letzten Wurfes beteiligen sich an der Aufzucht von diesjährigen Bibern. Die Geburtsphase ist relativ kurz (etwa 1 Stunde) und nur während dieser Zeit verlassen das Männchen und die anderen Biber den Wurfkessel (nicht unbedingt mit dem Bau gleichzusetzen, da oft mehrere Kessel vorhanden sind).

„Es sind Biberburgen bekannt, die eine Länge von 700 Metern und eine Höhe von drei Metern haben.“ (KAMPHUIS, 2005).

Das dürfte eindeutig eine Verwechslung von Biberburg und Biberdamm sein.

„Die finnische Biberpopulation ist einzigartig: Sie geht auf die Vermischung von 17 europäischen und sieben kanadischen Tieren zurück, die zwischen 1935 und 1937 auf der finnischen Seenplatte ausgesetzt wurden.“

Dazu wird ein Bild geliefert, auf dem eine Nutria (*Myocastor coypus*) zu sehen ist mit der Unterschrift: *Finnischer Biber – eine Kreuzung aus Europäern und Kanadiern.* (WENA, 1996).

Da eurasische und amerikanische Biber unterschiedliche Chromosomenzahlen haben ist eine Vermischung beider Arten nicht möglich.

„Biber sind schweigsam, da sie außer knistern-dem Nagen und Platschen mit der Kelle, dem breiten Schuppenschwanz, keinerlei Geräusche erzeugen.“ (OSCHLIES, 2014).

Biber verständigen sich mittels eines umfangreichen Stimmenrepertoires, welches haupt-

sächlich für soziale Bindungen (Mutter-Kind-Beziehungen) dient, aber auch zur Kommunikation zwischen den Tieren und bei Gefahr und Verteidigung zu vernehmen ist (HODGDON & LARSON, 1985; FROMMHOLT & HEIDECHE, 1992; SYKORA, 2009).

„Noch einen würden Bauern und Naturschützer gerne wieder stoppen: den Biber. Europas größtes Nagetier galt hierzulande als ausgerottet, bis man ihn an der Elbe wieder ansiedelte.“ (HILGENSTOCK, 2015).

Im Bereich der mittleren Elbe überlebten die Biber die Ausrottungsphase. An der Elbe wurden niemals Biber von Menschen wiederangesiedelt. Über alle in Deutschland durchgeführten Wiederansiedelungen wird von zahlreichen Autoren und ausführlich von NITSCHKE (1994, 2008) berichtet.

„... denn die Haufen aus Reisig, Zweigen und Schlamm bauen nur Biberfamilien. Einzelne Tiere graben sich eine unterirdische Röhre, deren Eingang unter Wasser ist.“ (WOLFF, 2007; DPA/LHE, 2007).

Besonders an Ufern mit einem steilen Uferprofil wohnen auch Biberfamilien in Röhrenbauten. Auch einzeln lebende Biber decken ihre Baue mit Holz und Schlamm ab.

Bildunterschrift: *Umgebissene Bäume dienen als Biberbau.* (PFAFFINGER, 2007).

Umgebissene Bäume werden manchmal als Unterschlupf genutzt (Sasse zum Sonnen oder als Deckung). Als Bau dienen sie jedenfalls nicht, es sei denn, dass sie mit integriert werden, wenn die Biber zum Beispiel ihren Bau an einem Wurzelteller eines umgestürzten Stammes anlegen.

Diskussion

Ein ständiges „Abschreiben“ von einmal beobachteten Verhaltensweisen oder vorgenommenen und falsch ausgelegten biologischen Besonderheiten beim Biber ist bei der weiteren Erforschung dieser Tierart nicht angebracht. Eine sachliche Diskussion der Spezialisten sollte daher unbedingt zu den bislang „festgefahre- nen Lehrmeinungen“ erfolgen.

Besonders bei der Bestandserfassung darf nicht eine Auswertung nur anhand von Nagespuren (Breite von Zahnsuren am Holz) oder Fällungen (Anzahl der gefällten Gehölze) vorgenommen werden. Eine Fehleinschätzung des Biberbestandes und damit verbundene falsche Management-Maßnahmen sind die Folge.

Zur These der Monogamie von Bibern sollten gentechnische Untersuchungen durchgeführt werden, speziell zur Vaterschaft und zu verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb einer Biberfamilie.

Über die Funktionen des Schwanzes, bisherige Funktion als Antriebs- und Steuerruder, könnten gezielte Untersuchungen an in Gehegen/ Aquarien gehaltenen Bibern neue Erkenntnisse liefern.

Das viel zitierte Schwanzklatschen kann Warnsignal sein, muss es aber nicht. Die Funktion des Schwanzes als Fettspeicher dürfte unstrittig sein, eine Regulierung der Körpertemperatur über den Schwanz als Wärmeableiter ist nicht möglich. Beachtet werden muss allerdings die jahreszeitlich bedingte Fetteinlagerung, die im Sommer geringer ist als in den Wintermonaten. Das Einölen/Einfetten des Felles ist bislang niemals richtig beschrieben worden und es scheint, dass es auf Fehlinterpretation von Beobachtungen beim Putzverhalten zu dieser Ansicht gekommen ist.

Eine chemische Analyse des Felles bzw. von Haaren des Bibers könnte dazu beitragen, um Inhaltsstoffe des Analsekretes dort nachzuweisen.

Nur wenn wissenschaftlich klare und aussagekräftige Argumentationen und Forschungsergebnisse vorliegen, lässt sich manche „märchenhafte“ Darstellung des Verhaltens und der Biologie des Bibers verhindern.

Danksagung

Herrn Prof. Dr. Michael Stubbe, Halle, danke ich für die kritische Durchsicht und für die Drucklegung,

Herrn Prof. Dr. Volker Zahner, Freising, für Fotos und die Diskussion zur Wärmeregulierung, allen Biber-Kollegen ein herzliches Dankeschön für sachliche Gespräche und Diskussionen.

Zusammenfassung

In zahlreichen Publikationen, auch in denen jüngeren Datums, über Biber werden Verhaltensweisen (Schwanzklatschen, Dammbau, Aktivitätszeit) und biologische Funktionen (Wärmehaushalt, Einölen des Felles, Fortbewegung im Wasser) beschrieben, die dringend einer Revision bedürfen. In diesem Beitrag werden verschiedene Fehlinterpretationen kritisch hinterfragt und unbedingt diskussionswürdige neue Ansichten dargestellt.

Summary

False and faulty statements on the beaver (*Castor fiber* et *Castor canadensis*)

In numerous papers about the beaver, also in current publications, the behaviour (tail slapping, dam building, activity times etc.) and biological functions (heat emission, lubrication of hairs and fur, locomotion in water etc.) in beavers have been described, which urgently require a revision. In this paper different incorrect interpretations have been examined critically and new aspects urgently requiring discussion will be given.

Literatur

- AEPLER, J.; NITSCHKE, K.-A. & SCHWAB, G. (2008): Zahnanomalien bei Bibern (*Castor fiber* L.) aus Bayern. – Mitt. Zool. Ges. Braunau 9, 4: 225–241.
- APPEL, H. (1975): Der Muldebiber (*Castor fiber albicus* MATSCHIE, 1907) und sein Haarkleid. – Abh. u. Ber. Naturkundl. Mus. „Mauritianum“ Altenburg 9: 35–47.
- ALEKSUK, M. (1970): The function of the tail as a fat storage depot in the beaver (*Castor canadensis*). – Journal of Mammalogy 51 (1): 145–148.
- ANDERSON, P. (2002): Viele Elbebiber gingen in der Flut unter. – Sächsische Zeitung 57 (220), 20.09.2002: p. 1. Biosphärenreservatsverwaltung Mittel-Elbe (o. J.): Der Elbebiber – so können wir gut mit ihm leben. – Informationsbroschüre: 34 S.
- BÜRGER, M. (1959): Putzbewegungen bei *Lagomorpha* und *Rodentia*. – Zool.Garten N.F. 24 (5/6): Biber: 477–478.
- BÜRGER, M. (1975): Wie Elbebiber ihren Kopf durchsetzen. – In: Zootiere wie wir sie erleben. – Berlin: Biber 21–22.
- BREHM, A.E. (1924): Das Leben der Säugetiere. Dritter Band, hrsg. u. bearb. C.W. NEUMANN. – Leipzig (Philipp Reclam jun.): p. 512.
- COLES, R.W. (1969): Thermoregulatory function of the Beaver tail. – American Zoologist 9: 1092 (abstract).
- COLICCHIA, G. & WIESNER, H. (1998): Wärmeübertragung bei Tieren. – Physik in der Schule 36, 6: 211–216.
- DPA/LHE (2007): Osthessen für Bibernachwuchs gerüstet. – Wetzlarer Zeitung, 17. Oktober 2007.
- FRIEDRICH, H. (1894): Die Biber an der mittleren Elbe. Nebst einem Anhang über *Platypus castoris* Ritschma. – Dessau, Verlagsbuchhandlung von Paul Baumann.
- FROMMOLT, K.-H. & HEIDECHE, D. (1992): Lautäußerungen des Bibers *Castor fiber* L., 1758. – Semiaquatische Säugetiere, Wiss. Beitr. Univ. Halle: 169–174.
- GOTTSWALDT, CH. (1782): Physikalisch-anatomische Bemerkungen über den Biber. – Nürnberg.
- HALLER, J.S. (1757): Die Naturgeschichte der Thiere in systematischer Ordnung. – Berlin, bey Christian Friedrich Voß: 573–579.
- HART, K. (2007): Bitterfelds Biber. – Junge Welt, Nr. 33, 8.2.2007.
- HARTL, K. (1949): Wie? Was? Wo? Wie das Alltägliche zum Alltäglichen wurde. – Berlin (Verlag Neues Leben): S. 126. hdl/rb (2016): „Meister Bockert“ in Steinheim. – Hanauer Anzeiger, 27.02.2016: p. 19.
- HEIDECHE, D. (1992a): Wissenschaftliche Betreuung des Projektes zur Wiedereinbürgerung des Bibers im Gewässerbereich der Sinn und Jossa (Main-Kinzig-Kreis). – Bericht zum Werkvertrag 77/1992 im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt: 1–34.
- HEIDECHE, D. (1992b): Adaption des Bibers an aquatische Lebensräume in der Holarktis. – Semiaquatische Säugetiere, Wiss. Beitr. Univ. Halle: 103–120.
- HENKEL (1994): Umweltbericht – Internet: henkel.de/.../data/194-umweltbericht.pdf.
- HILGENSTOCK, S. (2015): Tierische Einwanderer. Deutschlands junge Wilde. – <http://www.ostsee-zeitung.de/Sonntag/Top-Thema/Tierische-Einwanderer-Deutschlands>.
- HODGDON, H.E. & LARSON, J.S. (1985): Vocal communication outside the lodge by Canadian Beavers (*Castor canadensis*). – In: PILLERI, G., ed., Investigation On Beavers, Bern, Vol. IV: 97–107.
- KAMPHUIS, B. (2005): Landschaftsarchitekten. – Deutsche Jagdzeitung 25 (8): 40–41.
- LORENZ, F. (1951): Rauchwarenkunde. Lehrbuch für Beruf- und Fachschulen. – Berlin-Leipzig. Biberartige: 48–50.
- MAHONEY, J.M. & ROSENBERG, H.I. (1981): Anatomy of the tail in the beaver (*Castor canadensis*). – Can. J. Zool. 59 (3): 390–399.
- MÜLLER, F. (2014): Individuelle Variationen von Körpermerkmalen bei Bibern, *Castor fiber*. *Castoridae*. – In: NITSCHKE, K.-A. ed.: Tagungsband. Ergebnisse der Nationalen Bibertagung in Dessau-Roßlau, Sachsen-Anhalt, 1. bis 3. Mai 2014: 163–167.
- NITSCHKE, K.-A. (1987): Einige ungewöhnliche Beobachtungen an Elbebibern (*Castor fiber albicus*). – Mitt. Zool. Ges. Braunau 5 (1/4): 17–20.
- NITSCHKE, K.-A. (1994): Biber – Ausrottung, Schutz, Wiederansiedlung in Deutschland. – Säugetierkd. Mitt. 34 (2): 83–126; 34 (3): 127–168; 34 (4): 169–178.

- NITSCHKE, K.-A. (1994): Der Schwanz des Bibers (*Castor fiber* spec.) als Auftriebsorgan. – Säugetierkd. Mitt. **33** (1): 41–42.
- NITSCHKE, K.-A. (2008): Biber (*Castor fiber*) in Deutschland – Fakten und Probleme, Grenzen der Population und des Managements. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **33**: 179–192.
- NITSCHKE, K.-A. (2014): Weitere Zahnanomalien beim Biber (*Castor fiber* L.). – Mitt. Zool. Ges. Braunau, **11** (2): 291–300.
- OSCHLIES, W. (2014): Die tierischen Holzfäller sind zurück. – Preußische Allgemeine Zeitung, Nr. 26, 26.7.2014: p. 21.
- PETZSCH, H. (1954): Einige Beobachtungen an tauchenden Elbe-Bibern, *Castor fiber albicus* Matschie, 1909, in der Gefangenschaft. – Säugetierkd. Mitt. **2** (2): 79–80.
- PFÄFFINGER, A. (2007): Zum Abschuss frei? – Aber Biber machen großen Bogen um Mühlendorf. – Mühlendorfer Wochenblatt, 27. Jg., Nr. 25.
- PODANY, M. (1989): Zum „Warnklatschen“ des Bibers (*Castor fiber*). – Biol. Studien Luckau **18**: 96.
- PIECHOCKI, R. (1972): Über Form und Funktion der Kelle des Bibers *Castor fiber*. – Hercynia N.F. Leipzig **9** (2): 101–105.
- ROBILLER, F. (1997): Im Reich des *Castor fiber albicus*. – Wild und Hund 5/1997: 48–52.
- RYBCZYNSKI, N. (2007): Castorid phylogenetics: Implications for the evolution of swimming and tree-exploitation in beavers. – J. Mammal Evolution **14**: 1–35.
- SARASIN, J.A. (1709/1802): Über die Anatomie des Bibers. – Bibliothek für die vergleichende Anatomie, Weimar, Band 1, Erstes Stück: 54–68 (Original: Mem. de l'Acad. royal. des Sciences, 1709)
- SAVELJEV, A.P. (1992): Die Form der Biberkelle als Kriterium der Anpassung an das Wassermedium und des Evolutionsfortschrittes bei rezenten Bibern der Gattung *Castor*. – Semiaquatische Säugetiere, Wiss. Beitr. Univ. Halle: 190–198.
- SIEBER, J. (1991): Biber (*Castor fiber*): Errechnung von Bestandsgrößen aufgrund genauer Fällplatzanalysen. – Abstr. 65. Hauptversammlg, DGS, Hamburg: p. 45.
- SILBERNAGL, S. & DESPOPOULOS, A. (2003): Taschenatlas der Physiologie. – Stuttgart, 6. Kort. Aufl.
- STEEN, I. & STEEN, J.B. (1965): Thermoregulatory importance of the beaver's tail. – Comp. Biochem. Physiol. **15**: 267–270.
- STEFEN, C. (2011): A Brief Overview of the Evolution of European Tertiary Beavers. – Baltic Forestry **17** (1): 148–153.
- STEFEN, C. (2015): Gedanken zum Monitoring von Bibern. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **40**: 211–222.
- STUBBE, A.; STUBBE, M.; SAVELJEV, A.P. & UNŽAKOV, A.P. (2003): Der Lebendfang als Grundlage für Wachstumsanalysen und die Morphometrie von Körpermaßen in autochthonen Biberpopulationen. – Methoden fieldökologischer Säugetierforschung **2**: 329–347.
- SYKORA, W. (2009): Tierstimmen – Kommunikationsverhalten – Lautäußerungen, Kontaktlaute und mechanische Geräusche etc., das Schlagen mit der Kelle beim Biber nicht besonders genannt. – Tagungsband 7. Tagung zum Schutz des Elbebibers in Sachsen, Bad Dübren 4. April 2009: 42–44.
- WENA (1996): Einzigartige Biber Mischung. – Jäger/Deutsche Jäger-Zeitung, Nr. 11: p. 32.
- WILSSON, L. (1971): Observations and experiments on the ethology of the European beaver (*Castor fiber* L.). – Viltrevy **8** (3): 1–266.
- WOLFF, V. (2007): Wo eine Burg ist, ist auch eine Familie. – Offenbach Post, 21.09.2007.
- YOUNG, F.W. (1937): Studies of Osteology and Myology of the Beaver (*Castor canadensis*). – East Lansing, Agricultural Experiment Station, Michigan State College of Agriculture and Applied Science, Section of Anatomy, No. 2: 1–84.
- ZAHNER, V. (2003): Thermoregulation: a main function of the beaver tail ? – Abstracts 3rd Int. Beaver Symp. Arnhem, 13–15 October 2003: 62–63.
- ZAHNER, V. & MÜLLER, R. (2006): Thermoregulation – a main function of the beaver tail? Abstracts 4th European Beaver Symposium/3rd Euro-American Beaver Congress, Freising, Germany 11–14 September, 2006: 69.
- ZAHNER, V. & MÜLLER, R. (o. J.): The tale of the beaver tail – the back and not the tail plays a crucial role in thermoregulation of beaver. – unpubl. Manskript: 6 pp.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Tenside>
www.spektrum.de/lexikon/biologie/haut/309

Anschrift des Verfassers:

Agr. Ing. KARL-ANDREAS NITSCHKE
Akensche Straße 10
D-06844 Dessau
E-Mail: bibernitsche@gmail.com

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Nitsche Karl-Andreas

Artikel/Article: [Falsche oder unsachliche Aussagen über den Biber \(*Castor fiber* et *Castor canadensis*\) 211-227](#)