

CLARA STEFEN, Dresden

Gedanken zum Monitoring von Bibern

Schlagwörter: *Castor fiber*, Langzeit-Monitoring, Schutz, Management, Einrichtung von Referenzgebieten, Telemetry

Einleitung

Biber sind die größten Nagetiere der nördlichen Hemisphäre. Innerhalb der Familie Castoridae werden in der heutigen Fauna nur zwei Arten unterschieden: der Kanadische Biber *Castor canadensis* Kuhl, 1820 und der Eurasische Biber *Castor fiber* Linné, 1758. Beide unterscheiden sich in der Anzahl der Chromosomen ($2n = 48$ *C. fiber*, $2n = 40$ *C. canadensis* LAVROV & ORLOV 1973). Ansonsten sind sie sich äußerlich und ökologisch sehr ähnlich. Es wird allerdings davon ausgegangen, dass Kanadische Biber in der Regel eine höhere Anzahl von Jungtieren haben (DEWAS et al. 2011).

Unterschiedlich viele Unterarten oder Formen werden in beiden Arten unterschieden (*C. fiber*: GABRYŚ & WAŻNA, 2003; ROSELL & STEIFFETTEN 2004; KORABLEV & KORABLEV 2012; im ökologischen Sinne HEIDECHE 1986a; *C. canadensis*: TAYLOR 1916). Die Biber können sicher zu den interessantesten Nagetieren zählen, da sie in der Lage sind, ihren Lebensraum zu gestalten und daher als Landschaftsarchitekten oder Ökosystemingenieure bezeichnet werden (ROSELL et al. 2005, RAFFEL et al. 2009; WRIGHT et al. 2002). Dass Biber Bäume fällen und Burgen bauen fasziniert die Menschen seit langem (z. B. BUFFON 1785; MORGAN 1868; MARTIN 1892; DUG-

MORE 1914). Beide Biberarten wurden früher stark bejagt, vor allem zur Nutzung von Fell, Fleisch sowie Bibergeil. Dadurch wurden beide Arten fast ausgerottet. Darauf folgten Schutz, Zucht und Wiederausbreitung und Wiederansiedlungen. Diese natur- bzw. kulturhistorische Geschichte, die in Nordamerika und Eurasien leicht unterschiedlich verlief, ist vielfach beschrieben worden (z. B. für Europa HALLEY et al. 2012). Daraus resultiert eine umfassende Literatur, die kaum vollständig zu erfassen ist. Mehrere (Teil-)Bibliographien sind publiziert: z. B. NITSCHKE 1988a, b, STUBBE 1993, und einige im Internet (Tabelle 1).

Die dargelegten Gedanken zum Monitoring des Eurasischen Bibers in Deutschland basieren auf der Analyse der Literatur, den daraus resultierenden Fragen, sowie aus Beobachtungen und praktischen Kartierungen der Biber im Stadtgebiet von Dresden (EISERSDORF et al. 2011).

Rechtlicher Status und Schutz vom Biber

Der Eurasische Biber war in Deutschland Anfang des letzten Jahrhunderts beinahe ausgerottet. Seit 1992 wird der Biber in Europa durch die (Flora-Fauna-Habitat) FFH-Richt-

Tabelle 1 Bibliographien oder Teilbibliographien zum Biber im Internet

| |
|--|
| http://beaver.joewheaton.org/beaver-links/beaver-literature: über 440 Arbeiten |
| http://etal.usu.edu/ICRRR/Beaver/Articles/beaver_bibliography.pdf Eine annotierte Bibliographie die für das Oregon Department of Fish and Wildlife's Beaver Working Group von Dana Sanchez, Department of Fisheries and Wildlife, Oregon State University, erstellt wurde |
| http://www.beaversww.org/beavers-and-wetlands/articles/ Artikel zu verschiedenen Themenbereichen zusammengestellt |

linie streng geschützt. Er ist in den Anhängen II und IV gelistet. „In den Anhängen II, IV und V der FFH-Richtlinie werden Arten von gemeinschaftlichem Interesse mit Bezugsraum Europäische Union aufgeführt. Gemäß Art. 1 der Richtlinie sind dies: **bedrohte Arten** (mit Ausnahme von Randvorkommen), **potenziell bedrohte Arten**, **seltene Arten** sowie **endemische Arten**.“ (BFN a).

Die IUCN bewertet *Castor fiber* allerdings mit „least concern“ (BATBOLD et al. 2008). In der Roten Liste für Deutschland (MEINIG et al. 2009) wird *Castor fiber* aber noch als gefährdet (Kategorie 3) geführt. Hier wird auch ein kurzer Verweis auf die Unterarten gegeben, die bei der FFH-Richtlinie nicht aufgeführt sind. Dort steht in Anhang IV: „*Castor fiber* (ausgenommen die estnischen, lettischen, litauischen, polnischen, finnischen und schwedischen Populationen).“ In Deutschland hatte der Biber die beinahe Ausrottung an der mittleren Elbe überlebt und die Restpopulation wurde der Unterart Elbebiber (*Castor fiber albicus* MATSCHIE 1907) zugeordnet (BEHR 1926, HINZE 1928, 1953). Dieser Unterart können die meisten Biber in Deutschland zugeordnet werden. Von Polen kommend wandern Ostbiber (*Castor orientoeuropaeus / belorussicus*) nach Deutsch ein (HORN et al. 2010). Auch wurden in der Eifel einige polnische Biber ausgesetzt (SCHNEIDER & SCHULTE 1985). In Bayern „wurden ausschließlich europäische Tiere aus Russland, Polen, Frankreich und Skandinavien [angesiedelt]. Bis 1982 bezogen

etwa 120 Biber ihre neuen Reviere an Donau, Isar und Inn, am Ammersee und im Nürnberger Reichswald“ (SCHWAB 2009a), so dass sich hier eine gemischte Population entwickelt hat. In Deutschland und Europa kommen auch Kanadische Biber vor, so in Baden-Württemberg, Saarland, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Luxemburg und Belgien (DEWAS et al. 2011). Der Umgang mit diesen ist in der Luxemburgisch-deutschen Grenzregion sehr unterschiedlich ((MICHAX et al. 2011, PARKER et al. 2012).

Monitoringauflage durch die FFH-Richtlinie

Vor allem in der FFH-Richtlinie Artikel 11: „Die Mitgliedstaaten überwachen den Erhaltungszustand der in Artikel 2 genannten Arten und Lebensräume, wobei sie die prioritären natürlichen Lebensraumtypen und die prioritären Arten besonders berücksichtigen.“ wird den einzelnen EU-Staaten eine Monitoringpflicht für die prioritären Arten auferlegt. Die dadurch gewonnenen Daten sollen Aussagen über den Erhaltungszustand in den biographischen Regionen erlauben. Es werden in verschiedenen Dokumenten auch Parameter vorgegeben, die das Monitoring und die Berichte näher konkretisieren (BFN b, Tabelle 2).

In Deutschland sind die Bundesländer für das Monitoring verantwortlich, das Bundesamt für Naturschutz (BFN) koordiniert die Bewertung auf nationaler Ebene. Entsprechend werden dort die Bewertungskriterien in verschiedenen Publikationen zusammengefasst und vorgehalten. Ebenso erfolgt die Zusammenfassung und Veröffentlichung der Berichte.

Monitoring – Kartierung – Schutz & Management

Wenn man von Monitoring einer Art spricht, muss eigentlich zunächst definiert werden, was genau darunter zu verstehen ist, oder welches Ziel genau verfolgt werden soll.

Über Monitoring in der Ökologie ist vielfach geschrieben und diskutiert worden (z. B. LIKENS 1983, HINDS 1984, HELLAWELL 1991, YOCOZ et al. 2001).

Tabelle 2 Zum Monitoring gemäß FFH-Richtlinie werden folgende Kriterien für den Erhaltungszustand angegeben (aus BFN b)

| Lebensraumtypen | Arten |
|--|---|
| Größe des Verbreitungsgebietes (Range) | Größe des Verbreitungsgebietes |
| Flächengröße (Area covered) | Bestandsgröße (Population) |
| Struktur und Funktionen (Structures & Functions) inkl. lebensraumtypische Strukturen und typischem Arteninventar | Größe des Lebensraumes (Habitat for the species) |
| Zukunftsansichten (inkl. Beeinträchtigungen, Gefährdungen und langfristige Überlebensfähigkeit) | Zukunftsansichten (inkl. Beeinträchtigungen, Gefährdungen und langfristige Überlebensfähigkeit) |

Monitoring wurde z. B. folgendermaßen definiert: „process of gathering information about some system state variable(s) [...] at different points in time for the purpose of assessing system state and drawing inferences about changes in state over time. Because we focus on the monitoring of biological diversity, the systems of interest are typically ecosystems or components of such systems (e. g. communities and populations), and the state variables of interest include quantities such as species richness, species diversity, biomass and population size.“ (Yoccoz et al. 2001: 446). Diese allgemeine Definition kann sicherlich auch dem Wildtiermonitoring zu Grunde gelegt werden.

Auch auf den Sachverhalt, dass das Ziel der Maßnahmen bekannt sein sollte, wiesen die Autoren hin (Yoccoz et al. 2001: 446): „Obviously, the extent and strength of the inferences drawn will vary depending on the design used. However, many existing monitoring programmes suffer from various design deficiencies. Specifically, many programmes appear to be developed without paying adequate attention to three basic questions: (1) Why monitor? (2) What should be monitored? and (3) How should monitoring be carried out?“

In die selbe Richtung argumentiert KREBS (1991: 7), der für Langzeit-Monitoring eintritt, aber reines Abschätzen bzw. Bestimmen der Populationsgrößen ablehnt. Aber er tritt für eine Erforschung der Gründe für Veränderungen von Populationsgrößen ein: „Monitoring is essential to longterm studies because it is the ‘control’ treatment, but it must be coupled with experimental testing to provide useful scientific understanding. If we were to be provided with

a list of population sizes for all species on earth on 1 January each year, we would not have increased ecological knowledge one iota. Only if we understand why populations increase to become pests, remain fairly constant, or decline to extinction will we increase our knowledge of population dynamics.“

Ein Monitoring einer Art ist ohne Kartierung des Vorkommens nicht möglich. Nur so können Veränderung im Verbreitungsareal in definierten Abständen dokumentiert werden. Die Kartierung vom Biber, zumindest der Nachweis seiner Anwesenheit ist durch Nagespuren und/oder gefällte 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. Erdbaue sind unter Umständen weniger gut zu sehen. Für die Erstellung der FFH-Berichte wird in den Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten (FARTMANN et al. 2001) bei den Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II von DOLCH & HEIDECHE (2001) die methodische Anleitung von HEIDECHE 1992 herangezogen. Von SCHUMACHER et al. (2006) wird für die Erfassung der FFH-Arten die Anleitung von HEIDECHE 2005 empfohlen. Einige Wesentliche Aspekte beider, die sehr ähnlich sind, sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Schutzziele und Managementvorgaben

Aus den Statusdaten des Monitorings soll ermittelt werden, wie sich die gesamte (Meta-) Population der Art in Europa entwickelt. Damit bildet Monitoring auch die Basis für Schutz

Tabelle 3 Einige Punkte aus den Empfehlungen zur Erfassung und Bewertung der FFH-Arten

| DOLCH & HEIDECKE 2001 | SCHUMACHER, HOFMANN, HEIDECKE 2006 |
|---|---|
| Art bzw. Populationserfassung | |
| Erfassung Oktober – April | Oktober – April |
| Erfasser benötigen Arbeitsunterlagen, Erfassungsbögen, Karte der bekannten Reviere | |
| Bei Tageskontrollen werden aktivitätsanzeigende Merkmale kartiert (nach Heidecke 1992) | Aktivitätsspuren erfassen nach HEIDECKE 2005 |
| Anzahl der bei abendlichen Ansätzen beobachten oder geschätzte Zahl der Biber wird eingetragen | |
| Beste Beobachtungszeit September bis Wintereinbruch und im zeitigen Frühjahr | Beste Zählergebnisse September – November, März/ April |
| Totfunde und andere wesentliche Details werden notiert | Bergung und wissenschaftliche Bearbeitung von Totfunden im gesamten Bezugsraum |
| Bestandsschätzung nach der Formel: $N = \text{abs} (\text{ndj}/\text{abs} \text{ rrr} \times \text{dj}/\text{abs}) + e$ (N – Anzahl der Individuen; abs – Anzahl der Ansiedlungen mit Biberfamilien; ndj – Anzahl der Biber die älter sind als 1 Jahr; rr – Reproduktionsrate; dj – Anzahl von jungen Bibern; e – Anzahl von einzelnen Bibern) | Bestandserfassung Ansitz in ausgewählten Revieren besonders August bis Wintereinbruch, mindestens 2 (im Durchschnitt 3) Abendkontrollen (Dämmerung – Mitternacht) |
| Große Anzahl ehrenamtlicher, geschulter Mitarbeiter benötigt | |
| Befragung kostengünstiger aber ungenauer | |
| Habitaterfassung | |
| Wie nach HEIDECKE 1989 | |
| Erfassung und Bewertung im Rahmen der FFH-Berichtspflicht | |
| Möglichst flächendeckende Erfassung empfohlen | Möglichst flächendeckende Erfassung empfohlen; Bewertung der Populationsgröße auf Grundlage der FFH Gebiete nicht sinnvoll; Abgrenzung von Einheiten auch Einzugsgebieten der großen Flüsse; Populationen zwischen denen ca. 100 km Gewässerstrecke liegen, und wiederansiedelte Populationen |
| Zum Zeitpunkt sollte eine max. 2 Jahre alte Erfassung vorliegen, die alle besetzten Reviere in den FFH Gebieten beinhaltet zu unterscheiden sind: - von Familien besetzte Reviere - von Einzeltier besetzte Reviere - unbesetzte Reviere | |
| Für 30 %, besser 50 % der Reviere müssen konkrete Beobachtungen vorliegen (Anzahl diesjähriger 6 nichtdiesjähriger Biber) | |

Fortsetzung Tabelle 3

| | |
|--|--|
| Reviere die zur Bestandsermittlung dienen festlegen; eine Stichprobenserie festlegen | |
| Über die FFH Gebiete hinaus sollte der Gesamtbestand des Landes hinreichend genau angegeben werden | |
| <i>Aufwand</i> | |
| 1 Revier ca 4 Tagesstunden und Erfassung der Tiere 2–4 Abend/Nachtstunden | |
| Habitaterfassung | |
| „Alle in Frage kommenden Gebiete sind einer Bewertung nach HEIDECKE (1989) zu unterziehen“. Bei FFH Gebieten mindestens 30 %, in kleinen Gebieten mindestens 5 Reviere | |
| Habitatbewertung sollte in jedem 2. Bericht, also alle 12 Jahre sein | |

und Management der Art. Die Schutzziele sind wiederum die Basis für Managemententscheidungen.

Das Ziel der FFH-Richtlinie ist es die Biologische Vielfalt in Europa zu schützen. „Die durch FFH- und Vogelschutzrichtlinie gegebenen rechtlichen Grundlagen erfordern die Ausrichtung der notwendigen Erhaltungs- bzw. Wiederherstellungsmaßnahmen auf den Zustand der zu schützenden Arten oder Lebensräume im Gebiet. Übergeordnetes Ziel ist es dabei, einen günstigen Erhaltungszustand dieser Lebensraumtypen und Arten auf biogeografischer Ebene zu erreichen.“ (BFN c).

„Arten des Anhangs II, die europaweit besonders stark gefährdet sind, werden als prioritär (*) gekennzeichnet. Dies hat u. a. besonders strenge Schutzvorschriften im Falle von Eingriffen in zu deren Schutz ausgewiesenen Gebieten zur Folge.“ (BFN d).

Der Elbebiber hat in Deutschland in der ersten Hälfte des 20ten Jahrhunderts offensichtlich sein Populationstief erreicht. Seit etwa den 1950er Jahren erholt sich die Population wieder (vgl. z. B. BEHR 1926; HINZE 1953; HEIDECKE 1999); zuletzt sehr deutlich. Ebenso entwickeln sich die Bestände der Biber in den anderen europäischen Ländern positiv (z. B. HALLEY & ROSELL 2002, 2003, HALLEY et al. 2012). Biber sind in Deutschland vor allem in den östlichen Bundesländern und in Bayern weit verbreitet, treten aber in vielen Bundesländern auf

(Abb. 1). Von 2006 bis 2013 hat es eine Erweiterung des Verbreitungsgebietes besonders in Hessen, Bayern, Baden-Württemberg, Thüringen und Niedersachsen gegeben.

Durch die positive Populationsentwicklung im letzten halben Jahrhundert nehmen auch die Probleme mit dem Biber in der dicht besiedelten Kulturlandschaft zu (z. B. HEIDECKE & KLENNER-FRINGS 1992; MAIER 1994; LUDING 1995, 1997; WEID 1997; HAHMANN et al. 2004; PIEWERNETZ 2015). Die Konflikte zwischen dem Biber – der seine Umwelt aktiv gestaltet – und damit auch in die Hydrologie von Gewässern eingreift (z. B. HARTMAN & TORNLOV 2006), sind vielfältig und betreffen vor allem Landwirtschaft (durch untergrabene Feldränder und direkten Fraß), Forstwirtschaft (durch Fraß und Veränderung des (Grund-)Wasserspiegels), Fisch- und Teichwirtschaft (durch untergrabene Ufer oder Veränderung der Hydrologie). Es können auch Obstbauer oder Privatleute durch Baumfraß (oder Untergrabungen an Gewässerrändern) geschädigt werden. Ein gravierendes Konfliktpotential ergibt sich mit der Wasserwirtschaft beim Hochwasserschutz, wenn Baue in Deichen angelegt werden.

Wie für jede andere Tierart muss eine der jeweils aktuellen Populationsgröße angepasste Managementstrategie entwickelt werden, wie es in den Vorgaben der FFH-Richtlinie impliziert ist (s. o. BFN c). Es muss also europaweit und national auf politischer Ebene entschieden

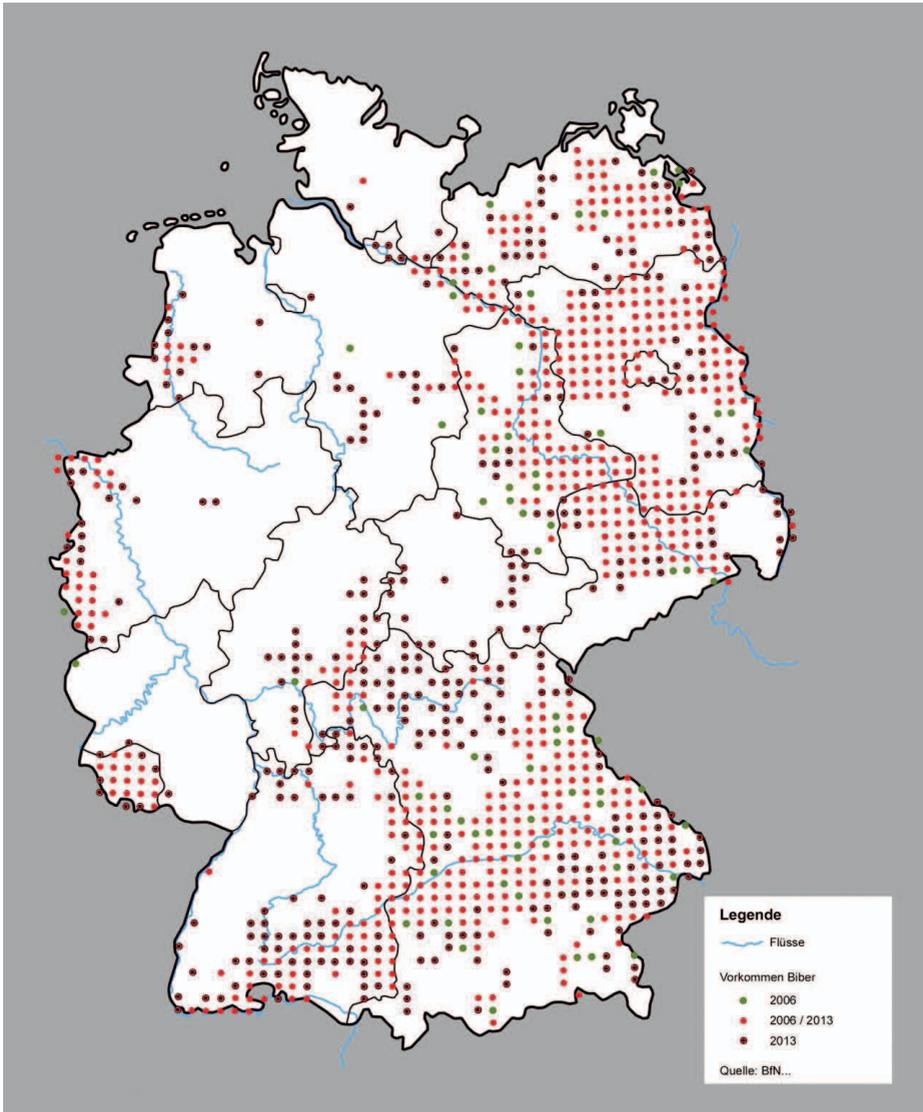


Abb. 1 Verbreitung des Bibers in Deutschland Stand 2006 und Stand von 2013 im Vergleich
Karte verändert nach BFN(f, g):

BfN/BMUB 2013: Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2013; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. URL: http://www.bfn.de/0316_bericht2013.html (zuletzt aufgerufen am: 5.5.2015);

BfN/BMU 2007: Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2007; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. URL: http://www.ffh-anhang4.bfn.de/fileadmin/AN4/documents/mammalia/Castor_fiber_Verbr.pdf#page=2 (zuletzt aufgerufen am: 5.5.2015).

werden, welche Schutz- und Managementziele für den Biber gesetzt werden. Der Aufbau der Population und Möglichkeiten des Managements sollten auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und seiner Populationsdynamik basie-

ren. Auch Kenntnisse zum Klimawandel, sich damit eventuell ändernde Habitatbedingungen und -verteilungen, dem damit verbundenen potentiellen Auftreten neuer Krankheitserreger im bisherigen Verbreitungsgebiet, oder auch damit

einhergehender anderer, die Landschaft betreffenden Aspekte, sollten berücksichtigt werden. (CAMPBELL et al. 2012)

Zum Management einer Tierart gehört auch die Reduzierung der Populationsgröße (um eine gewünschte Zielgröße beizubehalten) und damit die Jagd. Dies ist ein emotionales und zutiefst umstrittenes Thema, vor allem weil der Biber in erster Linie durch übermäßige Nutzung und Bejagung beinahe ausgerottet wurde. In der heutigen Zeit muss aber eine Bejagung einer Tierart keineswegs ihre Ausrottung bedeuten. Dies zeigt sich in Bezug auf den Biber in einigen anderen Ländern, wo eine Nutzung oder Abschöpfung erlaubt ist (z. B. Skandinavien HARTMANN (1999); PARKER et al. (2002)), und die Bestände nicht als gefährdet gelten.

In Bayern werden immer wieder Biber zum Abschuss freigegeben (z. B. BAUMBERGER 2014, PROBST 2015), ebenso in Brandenburg (z. B. MALLWITZ 2013). Diese Praxis hat die Diskussion in Deutschland stark beflügelt. Sie wird aber nicht nur auf nationaler Ebene geführt, sondern auch in anderen EU Mitgliedstaaten. HALLEY & ROSELL (2002) gehen davon aus, dass der Biber bald in allen entsprechenden Habitaten seines ehemaligen Verbreitungsgebietes vorkommen wird und eine kontrollierte Abschöpfung erfolgen kann. Das Management sollte nach Meinung dieser Autoren auf der Basis der Wassereinzugsgebiete erfolgen. Es gibt auch den Vorschlag das norwegische Modell für ganz Europa zu übernehmen (PARKER & ROSELL 2002). Natürlich kann über die Jagd des Bibers nachgedacht werden. Die Vertreter der Jagd wollen aber keinesfalls, dass sie den Biber jagen müssen. Da aber eine diesbezügliche Entscheidung erwartet wird, gilt es eine sinnvolle fachliche Diskussion zu führen und sie dann politisch umzusetzen.

Aspekte die weiterer Klärung bedürfen

Zum Biber in Deutschland sind natürlich über die Jahrzehnte wertvolle Daten gesammelt worden. Trotz der umfangreichen Literatur zum Eurasischen Biber bleiben aber einzelne Fragen, vor allem zur Populationsdynamik, die auch weiterer Klärung bedürfen, auch wenn es

entweder zu *Castor fiber* oder *C. canadensis* einzelne Untersuchungen zu den Themen gibt:

- Reproduktion: Wie viele Jungtiere werden jedes Jahr in den einzelnen (besetzten) Revieren geboren? In den Referenzgebieten sollte dies je Revier genau bestimmt werden und nicht durch Schätzung. Zu welchen Zeiten werden die Jungtiere geboren (z. B. in Norwegen zwischen dem 7. und 18. Mai PARKER & ROSELL 2001). Hat sich der Geburtstermin mit dem Klimawandel verändert?
- Verhalten laktierender Weibchen? Es wurden in Nordamerika laktierende telemetrierte Weibchen beobachtet, die sich den selben Bau teilten (FISCHER et al. 2010)
- Werden in einzelnen Revieren jedes Jahr (die selbe Anzahl von) Junge(n) geboren? Lassen sich daraus optimale und pessimale Reviere oder Habibatypen ableiten? Welchen Einfluss hat das Alter des Elternpaares? Welchen Einfluss haben anthropogene Störungen?
- Ist die Fruchtbarkeit in unterschiedlichen Regionen (auf Grund von toxischer Belastung) / Habitatypen /-güten unterschiedlich? Hat sie sich wie bei anderen Tieren und dem Menschen im Laufe der Zeit ev. verändert? Wie steht es um die Spermienqualität? (IVANOVA 1961; BIERLA et al. 2007)
- Jugendsterblichkeit: Wie viele Jungtiere überleben? Wie groß ist die Überlebensrate in verschiedenen Jahren? Gibt es Korrelationen zu Habiatyp, Habitatgüte, Nahrungsverfügbarkeit, Populationsgröße, o. a.? (Mortalität / Überleben: ZAHNER 2000, 2002; NOLET et al. 1997; HAVENS et al. 2013; McNEW & WOOLF 2005; MCKINSTRY & ANDERSON 2002)
- In welchem Alter ist die Jungensterblichkeit am höchsten? (vgl. PIECHOCKI 1962b)
- (Dis)migrationsverhalten: Wohin wandern Jungtiere ab? Gibt es pro Revier/Region eine bevorzugte Abwanderungsrichtung? Nur entlang von Gewässern, auch Überland? Wie weit wandern die Jungtiere ab? Gibt es Unterschiede zwischen Weibchen und Männchen? Bleiben Jungtiere dann in dem zuerst erreichten / besetzten Revier? Auch wenn sie keinen Partner finden? (Dismigration: z. B. VANDEELEN & PLETSCHER 1996; Wanderungen: BEER 1955; LIBBY 1957; HIBBARD 1958;

- KNUDSEN & HALE 1965; CHUBBS & PHILLIPS 1994; NICHT 1967; TOWNSEND 1953; HERR & ROSELL 2004; HALLEY et al. 2012)
- Wie ist die Populationszusammensetzung (SVENDSEN 1980)
 - Was passiert wenn ein Partner stirbt? Bleiben junge Biber dann länger bei einem verbleiben den Elterntier?
 - Wie genau ist die raum-zeitliche Nutzung in verschiedenen Habitaten? (z. B. urban, naturnah, Fluss, kleine Fließgewässer, stehendes Gewässer)? Und wie ist es unter verschiedenen Populationsdichten?
 - Wie stabil sind in unterschiedlichen Habitaten die Reviergrenzen? Und unter verschiedenen Populationsdichten? Bzw. mit engen Nahrungsressourcen? (Reviergrenzen und Markierung z. B. NITSCHKE 1985; NOLET & ROSELL 1994; ROSELL & NOLET 1997; ROSELL et al. 1998; ROSELL & BERGAN 2000; KLENNER-FRINGES 2003)
 - Wie ist der Einfluss von potentiellen Konkurrenten und potentiellen Prädatoren?
 - Wie stark und regional unterschiedlich ist die Belastung mit toxischen Stoffen? Welche Konsequenzen hat es in regionalen Populationen?
 - Wie korrelieren Infektionen zu Habitattyp oder Populationsgröße? Drohen Veränderungen durch Klimawandel und damit verbunden potentiell eingeschleppten anderen Bakterien, Viren oder Parasiten?

Vorschläge zum Bibermonitoring

Die gängige Praxis des FFH Monitorings bleibt von den Gedanken unberührt.

Die hier vorgestellten Gedanken sollen Langzeitstudien initiieren, die unabhängig vom FFH-Status der Art, der weiteren Erforschung von Populationsdaten dienen.

Begrenzte Gebiete vergleichbarer Größe in verschiedenen Habitattypen (Flusslandschaften, Seenlandschaften, kleine Fließgewässer, anthropogen geschaffene Gewässer) und geographischen Regionen aus verschiedenen Wassereinzugsgebieten von Deutschland sollten als Referenzgebiete ausgewählt werden. Des Weiteren sollten folgende Aspekte bei der Planung berücksichtigt werden:

- a) Populationsdichte, damit auch Entwicklungen abhängig von der Populationsdichte mit beurteilt werden können;
- b) naturnahe und stark anthropogen beeinflusste oder urbane Gebiete um Unterschiede herauszuarbeiten; und
- c) die in Deutschland vertretenen Unterarten oder Formen vom Biber; denn die Relevanz und/oder Existenz der Unterarten wird diskutiert, und so sollte mit weiteren Untersuchungen wie auch dem Langzeit-Monitoring geprüft werden, ob und wenn welche Unterschiede festgestellt werden können.

Vor allem die Mittlere Elbe in Sachsen Anhalt wurden in Hinblick auf den Biber schon lange bearbeitet (BEHR 1926; HINZE 1953; PIECHOCKI 1967, 1972A; HEIDECHE 1985, 1986b, 1989) und ein Gebiet in dieser Region sollte auf jeden Fall als Referenzgebiet dienen.

In den ausgewählten Referenzgebieten sollte ein **Langzeit**-Monitoring angestrebt werden. Der Zeithorizont sollte der Lebensdauer des Bibers angepasst sein. Da Biber 18 aber auch bis zu 26 Jahre alt werden können (DOLCH & HEIDECHE 2001), sollte das Monitoring mindestens 20 Jahre betragen, besser generationenübergreifend 30–40 Jahre. Die Verwendung vorhandener Daten soweit sie die ausgewählten Referenzgebiete betreffen, ist selbstverständlich. Möglichst viele Tiere sollten schon jung besendert werden um das Raum-Zeit-Verhalten im Revier, die Aktivitäten und vor allem das Migrationsverhalten besser zu verstehen.

Wenn man die Tiere fängt, sollte überlegt werden inwieweit ein „Gesundheitscheck“ einführt, der über die übliche Gewichtsbestimmung und Größenmessung hinausgeht, Blutwerte beinhaltet (etwas zu Blutwerten: KATSNELSON & ORLOVA 1956), die Hinweise auf den Gesundheitszustand liefern können, und in bestimmten Fällen auf einige Parasiten oder Viren und Bakterien zu testen.

Gewebeproben sollten jeweils als Referenz für genetische Studien genommen und in einer Sammlung hinterlegt werden.

Zu einem entsprechenden Monitoring gehört es auch die **Totfunde** auf zu nehmen, zu analysieren und einer Sammlung zuzuführen. Die Aussagen zur Todesursachen haben vor allem bei geringer Populationsdichte wichtige Hinweise zum Schutz geliefert (PIECHOCKI 1962a, b,

1977; HEIDECHE 2000). Analysen in heutiger Zeit deuten – wie bei vielen Wildtieren – auf die hohe Sterblichkeit durch den Straßenverkehr (MEYER 1993; ZINKE et al. 2013; WEBER 2013; STEINECK & SIEBER 2003). Genauere toxikologische Analysen können nicht nur Hinweise auf die Gefährdung der Biber in einem Gebiet, sondern über das ganze Ökosystem bzw. Gewässersystem geben (NOLET et al. 1994; FIMREITE et al. 2001; GIŻEJEWSKA et al. 2014).

Zusammenfassung

In dem Artikel werden einige Gedanken zum Langzeitmonitoring von Bibern in Deutschland auf ausgewählten Flächen geäußert. Die Basis der Überlegungen bildeten ein Literaturstudien und Biberbeobachtungen im Stadtgebiet von Dresden und die dabei aufkommenden offenen Fragen oder Aspekte. Bisherige, teilweise auch über lange Zeit laufende Monitoringprojekte, sowie das FFH-Monitoring für die Art bleiben unberührt. Es sollen vielmehr Anregungen für weitere, darüber hinausgehende Studien in Referenzgebieten gegeben werden, die auch über eine potentielle Änderung des Schutzstatus des Bibers und die jetzige im FFH-Status der Art begründeten Monitoringpflicht hinaus gehen.

Summary

Some thoughts on the monitoring of beavers

Some thoughts on the long term monitoring of beavers in Germany in selected areas are given. The basis is an intensive study of the literature and observations of beavers in the city of Dresden and the resulting open questions or interesting aspects worth to be explored further. Currently ongoing long term monitoring projects as well as the monitoring in relation to the European habitat directive are unaffected. The paper shall give some ideas for further exceeding studies in reference areas, which shall continue independent of the current conservation status of the beaver in the European Habitat directive and the implied monitoring obligations.

Dank

Für die Anregungen bei den Diskussionen auf der Tagung „Methoden der Wildtierforschung“ in Bad Blankenburg vor allem mit Herrn T. Hofmann und K.-A. Nitsche, u. a. Teilnehmern, ebenso wie Prof. M. Stubbe und Herrn M. Görner. Frau K. Maltzahn danke ich für die Erstellung der Grafik.

Literatur

- BATBOLD, J.; BATSIAKHAN, N.; SHAR, S.; AMORI, G.; HUTTERER, R.; KRYŠTUFEK, B.; YIGIT, N.; MITSAIN, G.; PALOMO, L.J. (2008): *Castor fiber*. – The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucn-redlist.org>. aufgerufen 05 May 2015.
- BAUMBERGER, S. (2014): Augsburger Allgemeine: <http://www.augsburger-allgemeine.de/mindelheim/Biber-zum-Abschuss-freigegeben-Jaeger-erlegen-120-Tiere-id28878677.html>; aufgerufen 17.5.2015.
- BEER, J.R. (1955): Movements of tagged beavers. – J. Wildl. Manage **19**: 4.
- BEHR, M. (1926): Zur Erhaltung und Hebung des Biberbestandes. – St. Hubertus **44** (5), 65–66.
- BFN a: https://www.bfn.de/0302_ffh_rl.html, aufgerufen 5.5.2015.
- BFN b: https://www.bfn.de/0315_ffh_richtlinie.html, aufgerufen 5.5.2015.
- BFN c: https://www.bfn.de/0316_management_natura2000.html, aufgerufen 5.5.2015.
- BFN d: https://www.bfn.de/0302_ffh_rl.html, aufgerufen 5.5.2015.
- BFN e: BfN/BMUB 2013: Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2013; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. URL: http://www.bfn.de/0316_bericht2013.html (zuletzt aufgerufen am: 5.5.2015).
- BFN f: BfN/BMUB 2007: Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2007; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. URL: HYPERLINK „http://www.ffh-anhang4.bfn.de/fileadmin/AN4/documents/mammalia/Castor_fiber_Verbr.pdf“ \ | „page=2“ http://www.ffh-anhang4.bfn.de/fileadmin/AN4/documents/mammalia/Castor_fiber_Verbr.pdf#page=2 (zuletzt aufgerufen am: 5.5.2015).
- BIERLA, J.B.; GIŻEJEWSKI, Z.; LEIGH, C.M.; EKWALL, H.; SÖDERQUIST, L.; RODRIGUEZ-MARTINEZ, H.; ZALEWSKI, K.; BREED, W.G. (2007): Sperm Morphology of the Eurasian Beaver, *Castor fiber*: An Example of a Species of Rodent with Highly Derived and Plesiomorphic Sperm Populations. – J. Morphology **268**: 683–689.
- BUFFON, G.L.L. (1785): Naturgeschichte der vierfüßigen Thiere. Fünfter Band. – Deutsche Übersetzung Troupau, J.G. Traßler, Biber S. 186–244.
- CAMPBELL, R.D.; NOUVELLET, P.; NEWMAN, C.; MACDONALD, D.W.; ROSELL, F. (2012): The influence of mean climate trends and climate variance on beaver survival

- and recruitment dynamics. – *Global Change Biol.* **18** (9): 2730–2742.
- CHUBBS, T.E.; PHILLIPS, F.R. (1994): Long-Distance Movement of a transplanted Beaver, *Castor canadensis*, in Labrador. – *Canadian Field-Naturalist*. **108** (3): 366–366.
- DEWAS, M.; HERR, J.; SCHLEY, L.; ANGST, C.; MANET, B.; LANDRY, P.; CATUSSE, M. (2012): Recovery and status of native and introduced beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* in France and neighbouring countries. – *Mammal Review* **42** (2): 144–165.
- DOLCH, D.; HEIDECKE, D. (2001): 4.3.2.2 Biber (*Castor fiber*). – In: FARTMANN, T.; GUNNEMANN, H.; SALM, P.; SCHRÖDER, E. (Hrsg.) Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. – *Angew. Landschaftsökologie* **42**.
- DUGOMRE, A.R. (1914): The Romance of the Beaver, being the History of the Beaver in the Western hemisphere. – Philadelphia, J.B. Lippincott company 225 S.
- EISERSDORF, K.; HALTAUS, D.; STEFEN, C. (2011): Biber an der Elbe im Stadtgebiet Dresden. – *Säugetierkd. Inf.* **8** (43): 227–241.
- FARTMANN, T.; GUNNEMANN, H.; SALM, P.; SCHRÖDER, E. (2001): Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. *Angewandte Landschaftsökologie* **42**: 1–725.
- FFH-Richtlinie <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:D E:PDF; aufgerufen 5.5.2015>.
- FIMREITE, N.; PARKER, H.; ROSELL, F.; HOSEN, D.A.; HOVDEN, A.; SOLHEIM, A. (2001): Cadmium, Copper and Zinc in Eurasian Beaver (*Castor fiber*). – *Norway Bull of Env contamination and Toxicology* **67**: 503–509.
- FISCHER, J.W.; JOOS, R.E.; TAYLOR, M.A.; BERGMAN, J.D.; NOLTE, D.L.; PIAGGIO, D.L.; NEUBAUM A.J. (2010): Lactating North American Beavers (*Castor canadensis*) sharing dens in the Southwestern United States. – *Southwestern Naturalist* **55** (2): 273–277.
- GABRYŚ, G.; WAŻNA, A. (2003): Subspecies of the European beaver *Castor fiber* Linnaeus, 1758. – *Acta Theriol.* **48** (4): 433–439.
- GIZJEWSKA, A.; SPODNIEWSKA, A.; BARSKI, D. (2014): Concentration of lead, cadmium, and mercury in tissues of European beaver (*Castor fiber*) from the north-eastern Poland. – *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* **58** (1): 77–80.
- HAHMANN, T.; MÖBES, S.; REGIMENT, J.; TRÖMEL, H.-P. (2004): Biberbaue im Oderdeich. – *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* **13** (1): 22–26.
- HALLEY, D.J.; ROSELL, F. (2002): The beaver's reconquest of Eurasia: status, population development and management of a conservation success. – *Mammal Rev.* **32** (3): 153–178.
- HALLEY, D.J.; ROSELL, F. (2003). Population and distribution of European beavers (*Castor fiber*). – *Lutra* **46** (2): 91–101.
- HALLEY, D.; ROSELL, F.; SAVELJEV, A. (2012): Population and distribution of Eurasian beaver (*Castor fiber*). – *Baltic Forestry* **18** (1): 168–175.
- HARTMAN, G. (1999): Beaver management and utilization in Scandinavia. – In: BUSHER, P.E.; DZIĘCIOŁOWSKI, R.M. (Eds.) Beaver Protection, Management, and Utilization in Europe and North America (pp. 1–6). – Springer US.
- HARTMAN, G.; TORNLOV, S. (2006): Influence of watercourse depth and width on dam-building behaviour by Eurasian beaver (*Castor fiber*). – *J. Zool. (Lond)* **268** (2): 127–131.
- HAVENS, R.P.; CRAWFORD, J.C.; NELSON, T.A. (2013): Survival, Home Range, and Colony Reproduction of Beavers in East-Central Illinois, an Agricultural Landscape. – *Am Midl. Nat.* **169** (1): 17–29.
- HEIDECKE, D. (1985): Ergebnisse und Probleme beim Schutz des Elbebibers. – *Naturschutzarb. Berlin u. Brandenburg* **21** (1): 6–12.
- HEIDECKE, D. (1986a): Taxonomische Aspekte des Artenschutzes am Beispiel der Biber Eurasiens. – *Hercynia N.F.* **22**: 146–161.
- HEIDECKE, D. (1986b): Bestands- und Schutzsituation von *Castor fiber albicus* (Mammalia, Rodentia, Castoridae). – *Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden* **41**: 111–119.
- HEIDECKE, D. (1989): Ökologische Bewertung von Biberhabitaten. – *Säugetierkd. Inf.* **3**: 13–28.
- HEIDECKE, D. (1992): Anleitung zur Biberbestandserfassung und -kartierung. – *Mitt. Arbeitskreis Biberschutz* **2** (2): 1–8.
- HEIDECKE, D. (1993): Sammlung und Dokumentation von Totfunden geschützter Tiere. – *Anhaltischer Naturschutztag Dessau*, 19. Nov. 1993, Sep.druck Reg.präs. Dessau, 18–24.
- HEIDECKE, D. (2000): Hinweise zur Biberkartierung und Sicherung von Totfunden. – *Mitt. Arbeitskreis Biberschutz* **3**: 1.
- HEIDECKE, D. (2005): Anleitung zur Biberbestandserfassung und -kartierung. – *Mitt. AK Biberschutz* **1**: 1–9.
- HEIDECKE, D.; KLENNER-FRINGS, B. (1992): Studie über die Habitatnutzung des Bibers in der Kulturlandschaft und anthropogene Konfliktbereiche. – *Mitt. Arbeitskreis Biberschutz Halle* **2** (1): 1–51.
- HEIDECKE, D.; KLENNER-FRINGS, B. (1992): Studie über die Habitatnutzung des Bibers in der Kulturlandschaft. – *Semiaquat. Säugetiere, Wiss. Beitr. Univ. Halle* 215–265.
- HELLAWELL, J.M. (1991). Development of a rationale for monitoring. In *Monitoring for conservation and ecology* (pp. 1–14). – Springer Netherlands.
- HERR, J.; ROSELL, F. (2004): Use of space and movement patterns in monogamous adult Eurasian beavers (*Castor fiber*). – *J. Zool. (Lond)* **262**: 257–264.
- HIBBARD, E.A. (1958): Movements of beaver transplanting in North Dakota. – *J. Wildl. Manage.* **22** (2): 209–211.
- HINDS, W.T. (1984). Towards monitoring of long-term trends in terrestrial ecosystems. – *Environmental Conservation* **11** (01): 11–18.
- HINZE, G. (1928): Die gegenwärtige Verbreitung des Bibers in Europa. – *Der Naturforscher* **5** (5): 201–203.
- HINZE, G. (1953): Bestand des Elbe-Bibers, *Castor fiber albicus* Matschie, 1907. – *Säugetierkd. Mitt.* **1** (4): 175.
- HORN, S.; TEUBNER, J.; TEUBNER, J.; HEIDECKE, D. (2010): Mitochondrial DNA of beavers (*Castor*) in Germany. – *Artenschutzreport*, Heft **26**: 72–78.

- IVANOVA, T.M. (1961): Gogovaja cikličnost' spermatogeneza rečnogo bobra. [Der zyklische Verlauf der Spermatogenese beim Biber im Lauf des Jahres.] – Trudy Voronežs. Zapov **12**: 3–15.
- KATSNELSON, Z.S. & I.I. ORLOVA (1956) Morphology of normal blood of river beaver. – Proc. Voronezh State Reserve. Issue 6. Voronezh. P. 61–64.
- KLENNER-FRINGS, B. (2003): Markierungshügel und Zeitreihenanalyse – oder: Wann beginnt ein Biberjahr (*Castor fiber* L.)?. – Denisia **9**: 163–168.
- KNUDSEN, G.J.; HALE, J.B. (1965): Movements of transplanted Beavers in Wisconsin. – The J. Wildl. Manage. **29** (4): 685–688.
- KORABLEV, N.P.; KORABLEV, P.N. (2012): Patterns of morphological variability in reintroduced populations with two beaver subspecies *Castor fiber orientoeuropaeus* and *Castor fiber belorusicus* (Castoridae, Rodentia) as an example. – Zh Pshchei Biologii **73** (3): 210–224.
- KREBS, C.J. (1991). The experimental paradigm and long-term population studies. – Ibis **133** (s1): 3–8.
- LAVROV, L.S.; ORLOV, V.N. (1973): Karyotypes and taxonomy of modern beavers (*Castor*, Castoridae, Mammalia). – Zool. Zhurnal **52**: 734–742. [in russisch mit englischer Zusammenfassung].
- LIBBY, W.L. (1957): Observations on beavers movements in Alaska. – J. Mammal. **38** (2): 269.
- LIKENS, G.E. (1983): A priority for ecological research. – Bull. Ecol. SOC. Am. **64**, 234–243.
- LUDING, H. (1995): Probleme und Lösungsmöglichkeiten der Wiederansiedlungsprojekte in Bayern. – Säugetierkd. Mitt. **36** (1): 33–37.
- LUDING, H. (1997): Probleme mit dem Biber in der Kulturlandschaft – ein Überblick. – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Seminarveranstaltung: 13–22.
- MAIER, P. (1994): Der Biber aus wasserwirtschaftlicher Sicht. Problem und Lösungsmöglichkeiten. – Beitr. Artenschutz **18**, H. 128, Bayer. LFU München 51–56.
- MALLWITZ, G. (2013): <http://www.morgenpost.de/brandenburg-aktuell/article120410682/In-Brandenburg-sind-Biber-nun-zum-Abschuss-freigegeben.html>; aufgerufen 17.5.2015.
- MCKINSTRY, M.C.; ANDERSON, S.H. (2002): Survival, fates, and success of transplanted beavers, *Castor canadensis*, in Wyoming. – Canadian Field-Naturalist. **116** (1): 60–68.
- MCNEW, L.B.; WOOLF, A. (2005): Dispersal and survival of juvenile beavers (*Castor canadensis*) in southern Illinois. – Am. Midl. Nat. **154** (1): 217–228.
- MEINIG, H.; BOYE, P.; HUTTERER, R. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (1): 115–153.
- MEYER, M. (1993): Ein Beitrag zur Todesursachenforschung am Elbebiber im Regierungsbezirk Leipzig. – Naturschutzarbeit in Sachsen **35**: 43–46.
- MARTIN, H.T. (1892): Castorologia, or the history and traditions of the Canadian beaver. – W. Montréal Drysdale & Co., London Edward Stanford, 238 S.
- MICHAUX, J.; MANET, B.; HERR, J.; EUGENE, M.; DALBECK, L.; DENNE, R.; ... & SCHLEY, L. (2011, SEPTEMBER): Current status of the distribution of the North American beaver (*Castor canadensis*) in the greater region of Belgium, Luxembourg and Western Germany. Abstract. In 85th Annual Conference of the German Society of Mammalogy (pp. 13–17).
- NICHT, M. (1967): Wanderungen des Elbebibers, *Castor fiber albicus* Matschie, 1907 und ihre Ursachen. – Säugetierkd. Mitt. **15** (1): 40–42.
- NITZSCHE, K.-A. (1985): Reviermarkierung beim Elbebiber. – Mitt. Zool. Ges. Braunau **4**: 259–273.
- NITZSCHE, K.-A. (1988a): Bibliographie über Biber-Literatur. Teile 1–3. – Investigations on Beavers **6**: 33–196.
- NITZSCHE, K.-A. (1988b): Bibliographie über Biber-Literatur. Teile 4–6. – Investigations on Beavers **6**: 15–142.
- NOLET, B.A.; BROEKHUIZEN, S.; DORRESTEIN, G.M.; RIENKS, K.M. (1997): Infectious diseases as main causes of mortality to beavers *Castor fiber* after translocation to the Netherlands. – J. Zool. (Lond) **241**: 35–42.
- NOLET, B.A.; DIJKSTRA, V.A.A.; HEIDECHE, D. (1994): Cadmium in beavers translocated from the Elbe river to the Rhine Meuse estuary, and the possible effect on population growth rate. – Arch. Env. Contamination Toxicology **27**: 154–161.
- NOLET, B.A.; ROSELL, F. (1994): Territoriality and time budgets in beavers during sequential settlement. – Canadian Journal of Zoology **72** (7): 1227–1237.
- PARKER, H.; NUMMI, P.; HARTMAN, G. & ROSELL, F. (2012). Invasive North American beaver *Castor canadensis* in Eurasia: a review of potential consequences and a strategy for eradication. – Wildlife Biology, **18** (4): 354–365.
- PARKER, H.; ROSELL, F. (2003): Beaver management in Norway: a model for continental Europe?. – Lutra **46** (2): 223–234.
- PARKER, H.; ROSELL, F.; DANIELSEN, J. (2006): Efficacy of cartridge type and projectile design in the harvest of beaver. – Wildlife Society Bulletin **34** (1): 127–130.
- PARKER, H.; ROSELL, F.; HERMANSEN, T.A.; SØRLØKK, G.; STÆRK, M. (2002): Sex and age composition of spring-hunted Eurasian beaver in Norway. – The Journal of wildlife management, 1164–1170.
- PIECHOCKI, R. (1962a): Die Todesursachen der Elbe-Biber (*Castor fiber albicus* MATSCHIE 1907) unter besonderer Berücksichtigung funktioneller Wirbelsäulenstörungen. – Nova Acta Leopoldina Abhandlungen der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina **25** (158): 1–75.
- PIECHOCKI, R. (1962b): Die Todesursachen der Elbe-Biber und ihre Auswirkungen auf die Bestandserhaltung der Art. – Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung **2** (2): 140–155.
- PIECHOCKI, R. (1963): Stirbt der Elbe-Biber aus? – Urania **26** (10): 858–861.
- PIECHOCKI, R. (1967): Analyse von Biberverlusten in den Jahren 1961–1966. Anleitungsmaterial für die Naturschutzmitarbeiter. – Naturschutz und naturkundliche Heimatforschung in den Bezirken Halle und Magdeburg **4** (1/2): 17–21.
- PIECHOCKI, R. (1972): Maßnahmeplan zur Durchsetzung von Schutz- und Hegemaßnahmen für den vom Aussterben bedrohten Elbebiber in der Deutschen Demokratischen Republik 1972–1975. – Naturschutz und naturkundliche Heimatforschung in den Bezirken Halle und Magdeburg **9** (1/2): 80–83.

- PIECHOCKI, R. (1977): Ökologische Todesursachenforschung am Elbebiber (*Castor fiber albus*). – Beiträge zur Jagd- u. Wildforsch. **10**: 332–341.
- PIWERNETZ, D. (2015): Biber werden in Bayern zur Plage – am Beispiel der Biber Schäden an der Donau dargestellt. – Fische und Teichwirt **8**: 283–293.
- PRIEMER, H.-E.; KÖNIG, K.; SCHÜSSLER, L.; LANGER, H.; RÖDIG, K.-P. (1998): Der Biber in der Kulturlandschaft – Akzeptanz, Konflikte und Lösungsmöglichkeiten. – In: 10 Jahre Biber im hessischen Spessart, Hess. Landesanst. Forsteinr., Waldforsch. u. Waldökol., Ergebnis u. Forsch.ber. **23**: 157–175.
- PROBST, K.H. (2015): <http://www.mittelbayerische.de/topstory/biber-sind-zum-abschluss-freigegeben-22377-art1197912.html>; aufgerufen 9.6.2015.
- RAFFEL, T.R.; SMITH, N.; CORTRIGHT, C.; GATZ, A.J. (2009): Central place foraging by beavers (*Castor canadensis*) in a complex lake habitat. – The American Midland Naturalist **162** (1): 62–73.
- ROSELL, F.; BERGAN, F. (2000): Scent marking in Eurasian beaver *Castor fiber* during winter. – Acta Theriologica **45** (2): 281–287.
- ROSELL, F.; BERGAN, F.; PARKER, H. (1998): Scent-marking in the Eurasian beaver (*Castor fiber*) as a means of territory defense. – Journal of Chemical Ecology **24** (2): 207–219.
- ROSELL, F.; BOZSÉR, O.; COLLEN, P.; PARKER, H. (2005): Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. – Mammal Rev. **35** (3/4): 248–276.
- ROSELL, F.; NOLET, B.A. (1997): Factors affecting scent-marking behavior in Eurasian beaver (*Castor fiber*). – Journal of Chemical Ecology **23** (3): 673–689.
- ROSELL, F.; STEIFETTEN, Ø. (2004): Subspecies discrimination in the Scandinavian beaver (*Castor fiber*): combining behavioral and chemical evidence. – Can. J. Zool. **82**: 902–909.
- SCHNEIDER, E.; SCHULTE, R. (1985): Befunde zu den Habitatansprüchen des Europäischen Bibers, *Castor fiber*, aus einem Wiederansiedlungsversuch an einem Mittelgebirgsbach der nördlichen Eifel. – Angew. Zool. (1/2): 167–180.
- SCHNITTER, P.H. (2006): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt – Halle (2006) Sonderheft **2**: 370 S. Biber: 336–338. https://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/themen/monitoring/Gesamtsonderheft_2_Bewertungsschemata.pdf; aufgerufen 17.5.2015.
- SCHUMACHER, A.; HOFMANN, T.; HEIDECHE, D. (2006): in SCHNITTER (2006). s.o.
- SCHWAB, G. (2009a): Biber in Bayern. Biologie und Management. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg. 48 S. [http://www.bibermanagement.de/Biber_in_Bayern_Biologie_und_Management.pdf]
- STEINECK, T.; SIEBER, J. (2003): Ergebnisse pathologischer Untersuchungen bei Bibern (*Castor fiber* L.). – Denisia **9**: 131–133.
- STUBBE, M. et al. (1993): Bibliographie der säugetierkundlichen Literatur der östlichen Bundesländer von 1980 bis 1990. – Säugetierk. Inf. **3** (17): 475–582. Biber: 511–515.
- SVENDSEN, G.E. (1980). Population parameters and colony composition of beaver (*Castor canadensis*) in southeast Ohio. – American Midland Naturalist: 47–56.
- TAYLOR, W.P. (1916): The status of the beavers of western North America, with a consideration of the factors in their speciation. – University of California Publications in Zoology **12** (15): 413–495.
- TOWNSEND, J.E. (1953): Beaver ecology in western Montana with special reference to movements. – J. Mammal. **34** (4): 459–479.
- VANDEELEN, T.R.; PLETSCHER, D.H. (1996): Dispersal characteristics of two-year-old Beavers, *Castor canadensis*, in Western Montana. – Canadian Field-Naturalist **110** (2): 318–321.
- WEBER, A.; WEBER, J. (2013): Biber *Castor fiber* – Totfundanalytik im Naturpark Drömling, Sachsen-Anhalt. – Säugetierkundliche Informationen **47** (9): 131–137.
- WEID, R. (1997): Der Biber in Oberbayern-Probleme und Lösungsansätze. – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Seminarveranstaltung: 41–47.
- WRIGHT, J.; JONES, C.; FLECKER, A. (2002): An ecosystem engineer, the beaver, increases species richness at the landscape scale. – Oecologia **132** (1): 96–101.
- YOCOZ, N.G.; NICHOLS, J.D.; BOULINIER, T. (2001): Monitoring of biological diversity in space and time. – Trends in Ecology & Evolution **16** (8): 446–453.
- ZAHNER, V. (2000): Der Biber auf Wanderschaft – Mortalität und Ausbreitung der Biber in Bayern. – In: Beiträge zur Entwicklung des Bibers (*Castor fiber*) in Mitteleuropa, Bezirksregierung Lüneburg, Schutzgebietsverwaltung Elbetal, Tagungspapier Oktober 2000: 14–21.
- ZAHNER, V. (2002): Der Biber auf Wanderschaft – Mortalität und Ausbreitung der Biber in Bayern. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **22** (1 Suppl.): 3–8.
- ZINKE, O.; REUSSE, P.; KRAMP, T.; PETERS, T.; RICHLINKAT, A. (2013): Todesursachen von Elbebibern (*Castor fiber albus* MATSCHIE, 1907) aus Ostsachsen und Südbrandenburg im Zeitraum 1990 bis 2011. – Säugetierkd Inf. **9** (47): 153–158.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. CLARA STEFEN
 Senckenberg Naturhistorische Sammlungen
 Dresden
 Museum für Tierkunde
 Königsbrücker Landstraße 159
 D-01109 Dresden
 E-Mail: clara.stefen@senckenberg.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Stefen Clara

Artikel/Article: [Gedanken zum Monitoring von Bibern 211-222](#)