

BIBERMONITORING KANTON THURGAU

**Situation des Bibers im Winter 2012/13
und seine Bestandsentwicklung seit
2007/08 im Kanton Thurgau**



31. Juli 2014

IMPRESSUM

Bild Titelseite: Biber Mutter mit Jungtier
(Foto: © Christof Angst)

Auftraggeber

Kantonale Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau
Staubeggstrasse 7
CH – 8510 Frauenfeld

Berichtverfasser

Mathis Müller
Unterer Brüel 22
CH – 8505 Pfyn
Telefon: 052 765 28 20
E-Mail: mathis.mueller@bluewin.ch

Zitervorschlag

Müller M. (2014): Situation des Bibers im Winter 2012/13 und seine Bestandsentwicklung seit dem Winter 2007/08 im Kanton Thurgau. Kantonale Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau.

Bezugsquelle

Jagd- und Fischereiverwaltung Kanton Thurgau

Kartengrundlage

Biberfachstelle Schweiz/CSCF swisstopo/Kanton Thurgau

© Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau, 2014

Dieser Bericht darf ohne Rücksprache mit der Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Thurgau und des Autors weder als Ganzes noch auszugsweise publiziert werden.

Datum: 31. Juli 2014

INHALTSVERZEICHNIS

1	KURZFASSUNG	1
2	AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG	2
3	METHODE	3
4	SITUATION DES BIBERS IM KANTON THURGAU IM WINTER 2012/13	4
4.1	Aktuelle Verbreitung im Winter 2012/13	4
4.2	Aktueller Bestand des Bibers im Kanton Thurgau	7
4.3	Neue und aufgegebene Bibergewässer der letzten drei Jahre	7
4.4	Dynamik der Biberpopulation	13
	Bestandsveränderungen seit dem Winter 2007/08	13
	Wachstumsraten der Biberpopulation	14
	Dynamik der Biberpopulation	15
4.5	Weitere Besiedlung des Kantons durch den Biber	17
4.6	Beispiele neu besiedelter Biber-Lebensräume	18
5	DISKUSSION	19
6	FAZIT	21
7	LITERATUR	22

1 KURZFASSUNG

Nach der Bestandserhebung des Bibers im Winter 2007/08 im Rahmen der gesamtschweizerischen Erfassung wurde im Winter 2012/13 eine neue Zählung im Kanton Thurgau mit derselben Methode im Auftrage der Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Thurgau durchgeführt. Mit Hilfe vieler freiwilliger Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des WWFs Bodensee/Thurgau wurden alle relevanten Gewässerabschnitte, total über 700 km Strecke, kontrolliert:

- Die Gesamtrevierzahl nahm im Verlaufe der fünf Jahre um 35 Reviere auf 129 Reviere zu (plus 37.2%), die Biberbestände um 160 Tiere auf 503 Tiere (plus 54.4%)
- Die jährliche Wachstumsrate der Anzahl Reviere betrug in diesem Zeitraum 6.6% und diejenige des Bestands 9.2%.
- Die Hauptzunahme erfolgte im Einzugsgebiet der Murg, Lützelurg und Lauche und entlang von Seitenbächen des Rheins; auch an den Oberläufen von Sitter, Kemmenbach und Seebach konnten einige neue Reviere festgestellt werden; entlang der Thur und im Thurtal blieb der Bestand stabil.
- Als neues Gewässersystem besetzte der Biber in den letzten fünf Jahren einzig die Seitenbäche im Raum Kreuzlingen neu. Zwischenzeitlich von 2008 bis 2012 waren auch das Mündungsgebiet der Aach bei Salmsach und eine Bucht im Seeburgpark Kreuzlingen von einem Biber besetzt.
- Alle anderen seit 2007/08 nicht vom Biber besetzten Gewässer, folglich der Bodenseeraum mit seinen Seitengewässern im Oberthurgau wie das Einzugsgebiet der Aach sowie der Untersee von Triboltingen bis Mammern, blieben weiterhin unbesetzt.
- Eine Entwicklung der Population in den nächsten Jahren dürfte aufgrund der Gewässerstruktur und aufgrund der noch vorhandenen biberfreien Gewässerstrecken hauptsächlich im östlichen Kantonsteil stattfinden, wenn die Aach vom Biber besiedelt wird.
- Für die Planung und Umsetzung des neuen Gewässerschutzgesetzes (1. Januar 2011) wird vorgeschlagen, den Biber als Indikatorart für naturnahe Gewässeruferbereiche, als Zielart für Planung und Erfolgskontrolle (Bibergewässer ohne Biberkonflikte), zu berücksichtigen.

2 AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG

Der Kanton Thurgau weist eine Fläche von 991 km² auf, ist der zwölftgrösste Kanton und der achtgrösste Agrarkanton der Schweiz und zählt über 555'000 Einwohner. Er ist mit über 259 Einwohnern pro km² eine dicht besiedelte und vom Menschen stark strukturierte Region Mitteleuropas. Trotzdem weist der Kanton erhebliche Naturschutzflächen, Seen und viele Fließgewässer auf. Die Fläche wird im Norden vom Bodensee/Untersee und Rhein entwässert (42% der Fläche), der restliche Kantons- teil wird im Westen mit der Thur mit den grössten Zuflüssen Sitter und Murg entwässert und im südwestlichsten Zipfel des Kantons, rund 3.2 km² im Steinenbachtal, fließen die Bäche in die Töss.

Das Seebachtal und der mittlere Thurabschnitt wurden vom Biber in den 70er Jahren besiedelt, ausgehend von den Nussbaumerseen, wo 1968/69 neun Biber ausgesetzt wurden. Der Bestand entwickelte sich anfänglich langsam, ab Mitte der Neunziger Jahre schneller. Bei der letzten Bestandserhebung im Winter 2007/08 wurden bereits 94 Reviere gezählt mit einem geschätzten Bestand von 323 Bibern. Der Biber besiedelte schon damals die Thur, Sitter, Murg, Rhein und einige Nebengewässer, insgesamt 188 km Fließgewässer-Strecke.

2007/08 wurde im Rahmen des Bibermonitorings Schweiz, zusammen mit freiwilligen Helferinnen und Helfern von WWF Bodensee/Thurgau eine Zählung der Biberreviere im Kanton Thurgau durchgeführt (Müller & Angst 2009, Angst 2010).

Im Biberkonzept Kanton Thurgau (2013) wurde ein regelmässiges Bibermonitoring vorgeschlagen, bei dem der Bestand der Reviere, der Bestand der Biberpopulation sowie deren Verbreitung im Kanton Thurgau vollständig erhoben wird.

Im Herbst 2012 wurde das vorliegende Projekt, eine quantitative Bestandsaufnahme der Biberreviere im Kanton Thurgau durchzuführen, durch Roman Kistler, Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Thurgau, in Auftrag gegeben. Auf der Aufnahmemethode von 2008 basierend, und mit zusätzlich ausgebildeten Kartierern und Kartieren von WWF Thurgau, wurde die Feldarbeit ab Dezember 2012 bis Ende April 2013 durchgeführt.

Dank

Die Ausbildung der freiwilligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wurde vom WWF Thurgau finanziert. Dank diesen MitarbeiterInnen konnten alle relevanten Gewässer des Kantons systematisch kartiert werden.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter waren: Roger Bangerter, Andreas Breda, Hansruedi Brüni, Nicolas Cerf, Kurt Dähler, Lilian Ehrat, Walter Eisenhut, Konstantin Fuchs, Theres Guhl, Horst Isele, Ruedi Lengweiler, Mathis Müller, Sabine Oertli, Barbara Peter, Niklaus Schnell, Heinz Siefers, Doris Traber, Rolf Traber, Barbara Wille, Renato Winteler, Urs Wüst und Kristina Wyss-Böhni.

Dem WWF Bodensee/Thurgau und allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gebührt herzlicher Dank. Christof Angst, Biberfachstelle Schweiz, lieferte die Plangrundlagen für die Feldarbeit und für diesen Bericht.

3 METHODE

Die Methode der Biber-Revierkartierung ist identisch wie bei der Bestandserhebung vom Winter 2007/08 (siehe Berichte Müller & Angst 2009, Angst 2010). Insbesondere sind die Anforderungen an die Vergleichbarkeit der Daten, die Grundsätze der Kartierung sowie die Details der Erfassung der Biber Spuren identisch, damit die Bestandsschätzung vergleichbar bleibt. Die Beurteilung des Revierstatus (Einzel-Paarrevier/Familienrevier) wurde von der Projektleitung für jedes Revier überprüft und einheitlich bewertet. Die Reviereinteilung wurde eher konservativ gehandhabt, das heisst, in suboptimalem Lebensraum wurden eher wenige, weit auseinanderliegende Frassspuren einem anstatt zwei Revieren zugeordnet. Ein Revier entlang eines Gewässers wurde als ein neu besiedeltes Revier neben einem verlassenen Revier gewertet, wenn sich die Lokalisation der neuen und alten Frassspuren überhaupt nicht räumlich überdeckten. Die Grenzreviere werden alle als ganzes Revier gewertet.

Folgende Kriterien für die Wertung eines Reviers und die Einteilung in den Status eines Reviers wurden angewandt:

- Neues Revier/Verlassenes Revier: die Lokalisation der neuen und alten Frassspuren (verlassenes Revier) überschneiden sich nicht.
- Gleiches Revier bei einer Revierverschiebung des Reviermittelpunktes, der bewohnten Burg bzw. des bewohnten Baus: die Ausdehnung der neuen und alten Spuren am Gewässerufer überschneiden sich.
- Grenzreviere: werden alle als ganzes Revier gewertet.
- Temporäres Revier: das Revier wurde mindestens zwei Monate lang besetzt.
- Familienrevier: An einem Frassplatz wurden Biberäste von Jungtieren gefunden; Direktbeobachtung eines Jungtieres.

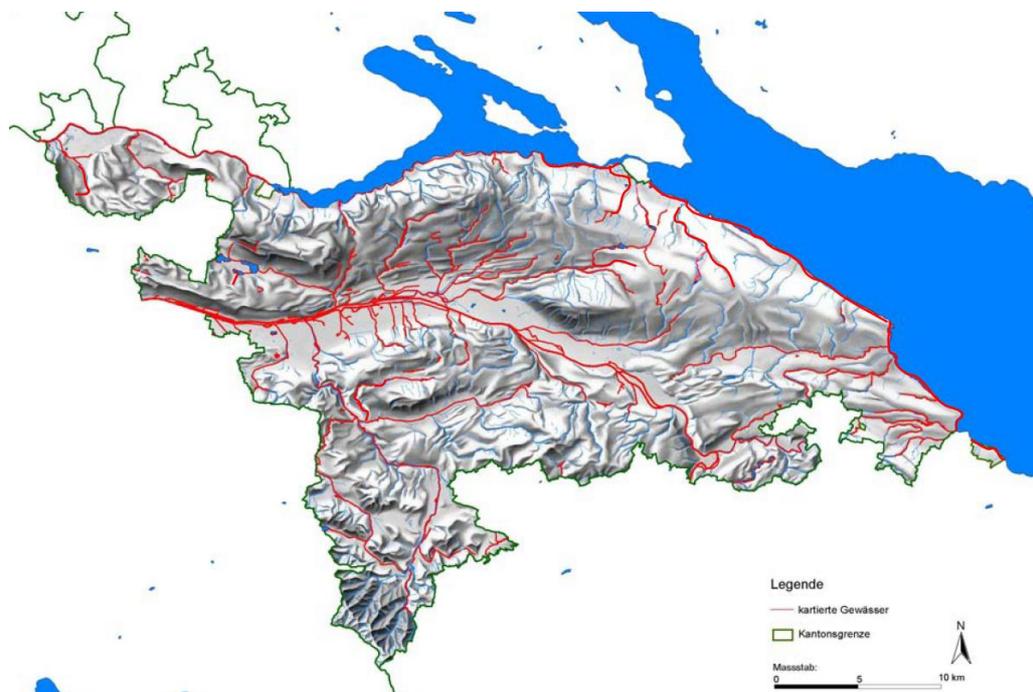


Abb. 1. Der Kanton Thurgau und seine Hauptgewässer mit den bearbeiteten Uferstrecken 2012/13 (rot), insgesamt über 700 km Uferstrecke. Ein Bibervorkommen war 2012/2013 entlang der nicht bearbeiteten Gewässer sehr unwahrscheinlich. Diese wurden deshalb nicht bearbeitet.

4 SITUATION DES BIBERS IM KANTON THURGAU IM WINTER 2012/13

4.1 Aktuelle Verbreitung im Winter 2012/13

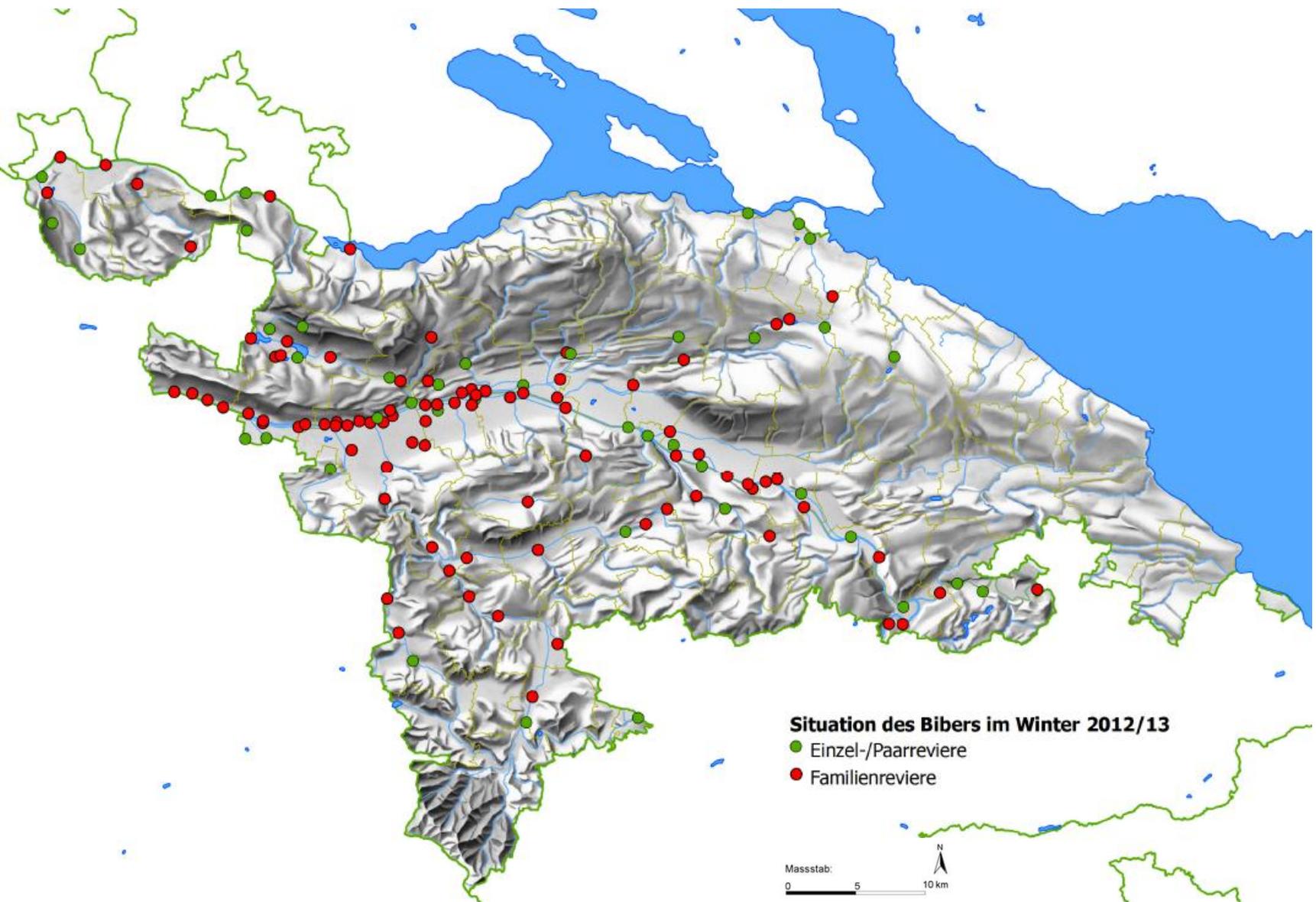


Abb. 2. Verbreitung des Bibers im Kanton Thurgau im Winter 2012/13, unterteilt in Einzel-/Paarreviere (grüne Punkte) und Familienreviere (rote Punkte).

Im Winter 2012/13 ist die ganze Thurlänge von Bischofszell bis zur Zürcher Kantons-
grenze besiedelt, der Rhein, die Sitter und die Murg von Wiezikon bis zur Mündung.
Die grossen Flusssysteme des Kantons sind demnach vom Biber besetzt. Von den
grösseren Seitengewässern ist der Seebach, der Kemmenbach, die Lauche und die
Lützelmurg ab Aadorf und der Geisslibach fast durchgehend besiedelt. In diesen Ge-
wässern befinden sich nur noch einzelne biberfreie Lücken, zum Teil wurden hier
temporär besiedelte Reviere wieder aufgegeben. Weiter sind viele Seitengewässer im
Thurtal und einige kleinere Gewässer entlang der Flüsse und grösseren Bäche vom
Biber bewohnt. Neu besiedelt wurden die Gewässer beim Lengwiler-Weiher (wahr-
scheinlich vom Kemmental/Bommerweiher aus), der Lochmüliweiher bei Illighausen
(von Botthighofen/Bodensee aus), und Bäche bei Kreuzlingen/Tägerwilen. Von den
grösseren Seitengewässern ist weiterhin die Aach vom Biber noch nicht besiedelt.
Der Untersee und Bodensee sowie der Oberthurgau sind weitgehend noch biberfreie
Zonen. 2012/13 werden über die Hälfte aller Thurgauer Gemeinden vom Biber besie-
delt (Tab. 1), am meisten Reviere existieren an den Thur-Gemeinden Frauenfeld, U-
esslingen-Buch, Pfyn und Felben-Wellhausen.



**Tab. 1. Gemeinden im Kanton Thurgau mit Biberrevieren im Winter 2012/13. Anzahl Reviere:
aktuell besetzte und verlassene Reviere, besetzte Reviere=aktuell im Winter 2012/13 besetzte
Reviere.**

Gemeinden	Anzahl Reviere	Besetzte Reviere
Frauenfeld	13	11
Uesslingen-Buch	13	9
Pfyn	9.5	7
Felben-Wellhausen	9.5	6.5
Hüttlingen	7	3
Neunforn	7	4
Warth-Weiningen	6.5	6.5
Hüttwilen	6	6
Müllheim	6	5.5
Schlatt	6	5
Weinfelden	6	5
Kemmental	6	4
Bussnang	5.5	5.5
Wigoltingen	5.5	1.5
Aadorf	5	3
Affeltrangen	4	3
Matzingen	4	3
Wagenhausen	4	3
Amlikon-Bissegg	3.5	2.5
Bischofszell	3.5	3.5
Bürglen	3.5	3.5
Kreuzlingen	3.5	2.5
Hauptwil-Gottshaus	3	1.5
Sirnach	3	2
Wängi	3	2
Basadingen-Schlattingen	2.5	1.5
Diessenhofen	2.5	2.5
Zihlschlacht-Sitterdorf	2.5	2
Gachnang	2	1

Tab. 1. (Forts.).

Gemeinden	Anzahl Reviere	Besetzte Reviere
Lommis	2	1
Herdern	1.5	1.5
Kradolf-Schönenberg	1.5	1.5
Märstetten	1.5	1
Wäldi	1.5	1
Eschenz	1	1
Gottlieben	1	1
Hohentannen	1	1
Lengwil	1	1
Münschwilen	1	1
Rickenbach	1	1
Thundorf	1	1
Berg	1	
Homburg	1	
Schönholzerswilen	0.5	0.5
Tägerwilen	0.5	0.5
Romanshorn	0.5	
Salmsach	0.5	
Total Gemeinden: 47	175	130

Schwerpunkt der Verbreitung. Der Schwerpunkt der Biberverbreitung im Kanton Thurgau ist nach wie vor das Thurtal von Müllheim bis zur Kantonsgrenze mit rund 58 Revieren (Abb. 2., Tab. 4). Entlang der Thur, entlang den Thurkanälen, in den Altwässern (Giessen) der Thur und in den Weihern im Thurtal befinden sich die meisten Reviere. Eine weitere Konzentration der Reviere liegt an der Thur zwischen Kradolf und Weinfeld, an der oberen Lauche, entlang der Murg zwischen Wängi und Frauenfeld und an den Nussbaumerseen. Regelmässig, wenn auch weniger dicht, ist das Einzugsgebiet des Rheins und des Kemmenbachs besiedelt. Erst wenige Reviere sind im Untersee- und Bodenseegebiet zu finden.

Tab. 2. Bestandsveränderung des Bibers in den verschiedenen Einzugsgebieten im Kanton Thurgau von 2007/08 bis 2012/13. Abkürzungen: EP=Einzel-/Paarrevier, F=Familienrevier, R=Wachstum der Anzahl Reviere in %, B=Änderung des Bestands.

Einzugsgebiet	EP-Reviere	F-Reviere	Bestand	R	B
Rhein	10(7)	9(6)	50	111.1	150.0
Thur	6(0)	16(1)	89	-12.0	-1.1
Thurtal	13(7)	35(6)	195	20.5	17.8
Sitter	2(1)	2(1)	13	33.3	11.5
Kemmenbach	2(1)	4(1)	23	0	17.9
Murg	3(3)	15(8)	80	80.0	101.3
Seebach	4(1)	8(5)	46	71.4	119.0

Regionale Zunahme des Bibers. Die stärkste Zunahme in den letzten fünf Jahren erfolgte im Einzugsgebiet der Murg (+ 10 Reviere, +40 Individuen), im Diessenhofen-Zipfel (+6 Reviere, +16 Individuen) und im Raum Kreuzlingen-Lengwil (+6 Reviere, +13 Individuen) und mit der Gründung einzelner lokaler Familienreviere an Sitter und weiteren Nebengewässern, u.a. am Tobelbach in Müllheim, im Schwendibach östlich Her-

dern, oder noch biberfreien Gewässerabschnitten im Thurtaal. Als einzige Gemeinde weist Kreuzlingen in der Zeitperiode von 2008-2011 drei neue bzw. zusätzlichen Biberreviere auf.

Besiedelte Gewässerstrecke. Die vom Biber genutzte Strecke entlang den Gewässern beträgt aktuell **212** km, rund 24 km mehr als vor fünf Jahren.

4.2 Bestand des Bibers im Kanton Thurgau im Winter 2012/13

Bestand und Siedlungsdichte. Der aktuelle Biberbestand des Kantons Thurgau wird im Winter 2012/13 in **129** Revieren auf 505 Tiere geschätzt (Tab. 1). Die grösste Siedlungsdichte wird dabei in der Thurebene von Müllheim bis zur Kantonsgrenze Thurgau/Zürich erreicht, wo auf 20 km² Fläche der Thurebene 40 Biberreviere mit einer Siedlungsdichte von gut 90 Tieren pro 10 km² Fläche vorkommen. Für den ganzen Kanton hingegen wird eine Bestandsdichte von 5.1 Tieren pro 10 km² Fläche berechnet.

Tab. 2. Aktuelle Bestandsschätzung des Bibers in den 129 besetzten Revieren im Kanton Thurgau im Winter 2012/13. Für die Berechnung verwendete Werte: 1.5 Tiere in den Einzel-/Paarrevieren (EP) und 5 Tiere in den Familienrevieren (F).

	EP	F	Total
Anzahl Reviere	40	89	129
Anzahl Tiere	60	445	505

4.3 Neue und aufgegebene BiberGewässer der letzten fünf Jahre

Neue BiberGewässer. Abb. 4. zeigt, dass die Gewässer beim Lengwilerweiher, der Tobelbach östlich Illighausen und der Saubach bei Kreuzlingen, das einzige neue vom Biber besiedelte Gewässersystem seit dem Winter 2007/08 ist. Die Lengwiler-Weiher wurden wahrscheinlich vom Kemmental her besiedelt, der Lochmüliweiher bei Illighausen von Botthighofen (Bodensee) aus. Neu vom Biber besetzte Reviere sind lokal auch an den Oberläufen von Murg, Lützelurg, Lauche, Tuenbach, Sitter und am Schlatterbach zu finden. Die restlichen neuen Reviere befinden sich in ‚alten‘ BiberGewässern am Rhein, an der Thur oder am Kemmenbach.

Vom Biber verlassene Gewässer. Die vom Biber verlassenen Hauptgewässer betreffen vier Reviere an der Thur und je ein Revier an der Murg, Sitter und am Kemmenbach. Mehrere Seitengewässer wurden vom Biber wieder verlassen, darunter die Golfweiher bei Lipperswil (Familienrevier, alle Tiere verunfallt auf der Kreuzlingerstausee), der Fortibach im Kemmental und die Thurkanäle bei Weinfeldern und Hüttlingen. Bei der überwiegenden Anzahl der verlassenen Reviere handelte es sich um **Einzel-Paarreviere**.

Besiedelte Haupt- und Nebengewässer. Nur ein zusätzliches Revier mehr befindet sich **2012** an den Hauptgewässern Rhein, Thur, Murg und Sitter als im Jahr 2008 im Vergleich zu **33** zusätzlichen Revieren an Nebengewässern. Das Verhältnis der Anzahl Reviere Haupt-/ Nebengewässern hat sich deshalb in den letzten fünf Jahren entspre-

chend unserer Voraussagen (Müller & Angst 2008) stark zugunsten der Nebengewässer verschoben.

Im Nachbarkanton St. Gallen sowie im Aargau werden im Gegensatz zum Thurgau die Hauptgewässer (noch) häufiger vom Biber besiedelt als die Nebengewässer. Eine Trendumkehr ist im Kanton Zürich und Aargau in den letzten Jahren erfolgt, die Nebengewässer werden hier zunehmend vom Biber besiedelt. Im Kanton St. Gallen jedoch, wo die Biberbesiedlung erst im Jahre 2000 begann, entwickelt sich die Populations vorerst an den Hauptgewässern (Alter Rhein, Thur, Sitter, Glatt).

Tab. 2. Anzahl Biberreviere an Haupt- und Nebengewässern im Kanton Zürich und in Nachbarkantonen und deren Veränderungen (Verhältnis Anzahl Reviere Hauptgewässer/Nebengewässer) seit dem Winter 2007/08.

	Thurgau 2013	Thurgau 2008	Zürich 2014	Aargau 2013	St. Gallen 2011
Hauptgewässer	38	37	41	50	23
Nebengewässer	91	57	44	27	3
Veränderung	--		(-)	-	++

Reviere in Schutzgebieten. Von den ~~129~~ 129 aktuellen Biberrevieren im Kanton Thurgau befinden sich deren 44 in nationalen und kantonalen Zonen der Schutzverordnung (Natur-, Landschafts-, Wald-, See- und Uferschutzzonen) sowie in lokalen Naturschutzgebieten. Einige vom Biber neu besiedelte Reviere befinden sich in Schutzzonen: zum Beispiel am Thurkanal Uesslingen-Neunforn, am Wetziker Weiher bei Thundorf, am Hasensee, Oberer Bommerweiher, Schlatterbach bei Schlatt, Espiweiher Schlatt, Etwiler Ried, am Saubach bei Tägerwilen und am Lengwilerweiher.

Reviere im Wald und im Kulturland. Die schon länger bestehenden ‚Waldreviere‘ befinden sich hauptsächlich in den Auenwäldern von nationaler Bedeutung entlang der Thur von Bischofszell bis nach Niederneunforn. Für den Biber steigt der Druck auf optimale Lebensräume mit zunehmender Populationsgrösse immer mehr, so dass er den Kemmenbach schon seit längerer Zeit im Wald staute oder auch den Seebach unterhalb Tüfemüli oder den Schwendlibach in einem Waldtobel staute: diese Tendenz wird in Zukunft bestimmt noch zunehmen. Nur wenige neue Reviere wurden in offenem Kulturland an kleinen Gewässern etabliert, so zum Beispiel am Chrebsbach bei Münchwilen (ein Familienrevier) oder ein temporäres Revier am Tobelbach bei Reckenwil. In diesem mit 580 m ü.M. am höchsten gelegenen Revier im Thurgau wurde der Biber durch Abtragen der Biberdämme vertrieben, weil er dort landwirtschaftliche Nutzfläche unterhöhlte.

Tab. 3. Vom Biber besiedelte Gewässertypen im Winter 2012/13 im Kanton Thurgau, Anzahl neue und verlassene Reviere.

	2012/13	neue Reviere	verlassene Rev.
See	8	3	
Giessen	8	2	1
Weiher/Teich	27	16	3
Fluss	37	5	4
Kanal	18	3	2
Bach	31	20	4
Total	129	49	14

Vom Biber besiedelte Gewässertypen/Lebensräume. 37 Revieren befinden sich an Flüssen, ein Revier weniger als vor fünf Jahren. Entlang den Flüssen Rhein (19 km), Thur (46 km), Sitter (12 km) und Murg (22 km) scheint die Kapazitätsgrenze für den Biber erreicht zu sein, die Gesamtrevierzahl blieb fast konstant. Die mittlere Revierlänge an diesen Fließgewässern betrug demnach 2.7 km Gewässerstrecke. Entlang den Bächen liegen 31 Reviere, 16 mehr als vor fünf Jahren, und 2013 werden 13 Weiher und Teiche mehr vom Biber besiedelt als 2008 (Tab. 3). Die Hauptzunahme von 35 Revieren in diesen fünf Jahren ist demnach der Zunahme an den Bächen und Weihern/Teichen zuzuschreiben.

Von den Thurgauer Seen und Weihern sind der Unter- und Bodensee schwach vom Biber besiedelt, der Bichelsee, die Hauptwilerweiher, das Hudelmoos, der Biessenhoferweiher und der Hugiweiher in der Thurebene bei Frauenfeld sind vom Biber noch unbesiedelt. Die Gründe dafür sind unterschiedlich, beim Unter- und Bodensee dürfte die grosse jährliche Wasserstandsschwankung dafür verantwortlich sein, zumindest bei den Hauptwilerweihern der schwierige, wenn nicht für den Biber unüberwindliche Aufstieg über den Sornbach bei Hauptwil.

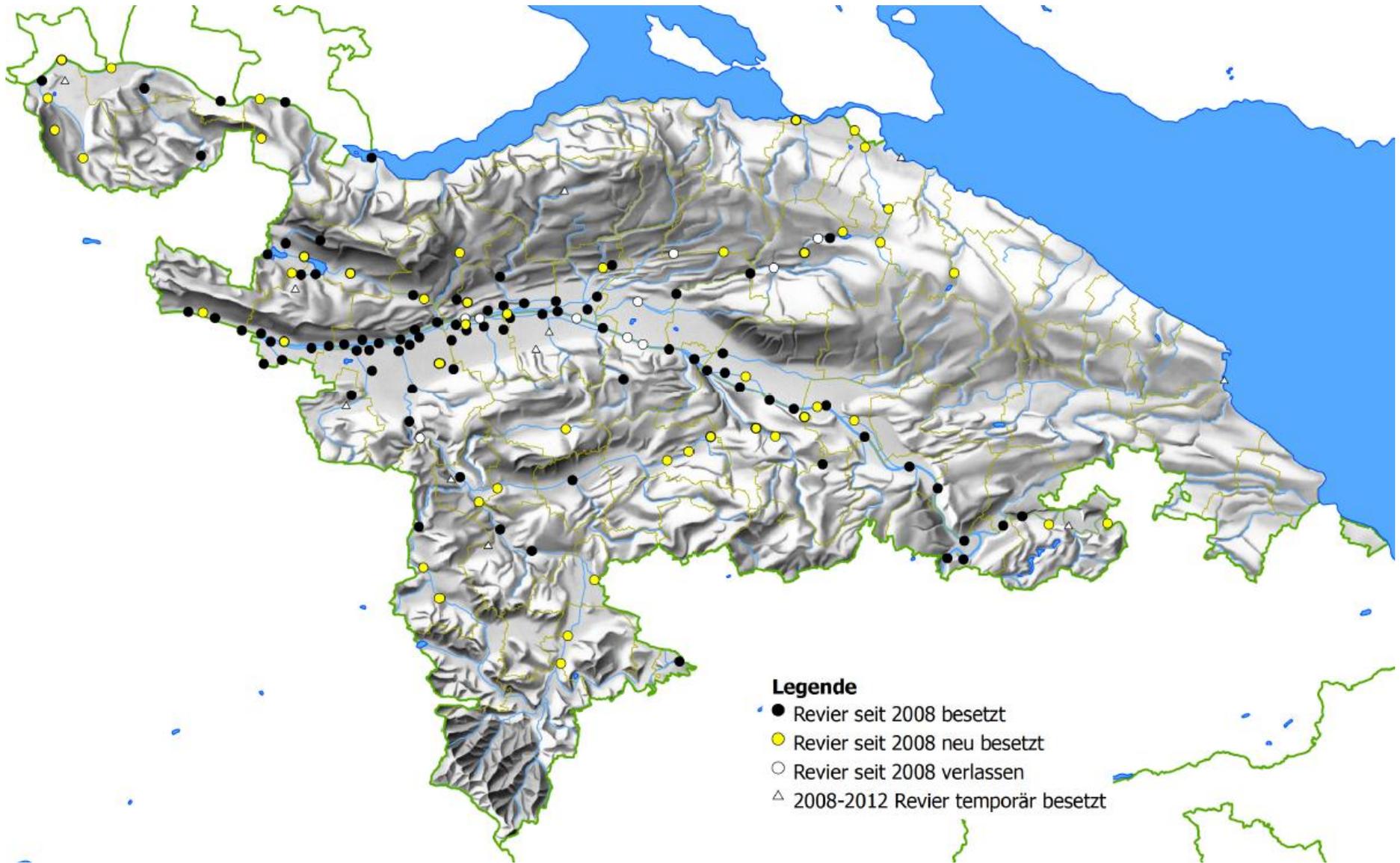


Abb. 3. Ausbreitung des Bibers (gelbe Punkte) im Kanton Thurgau seit dem Winter 2007/08, stabile Biberrviere (schwarze Punkte) und seit 2008 aufgegebene Reviere (weisse Punkte und Dreiecke, insgesamt 16 Reviere).

Tab. 4. Vom Biber besiedelte Gewässer in den entsprechenden Gemeinden mit Angabe der Anzahl Reviere im Kanton Thurgau im

Einzugsgebiet	Gewässername	Gewässertyp	Aufgabe		EP-Revier	F-Revier	Total
			-2013	-2008			
Rhein	Rhein	Fluss		1	3	3(3)	19.5
	Bodensee (Kreuzlingen)	See	1				
	Aach/Bodensee	Bach/See	1				
	Lochmüliweiher-Tobelbach	Weiher/Teich			1(1)		1.5
	<i>Lengwilerbach</i> -Grenzbach (Seerhein)	Bach			2(2)		3
	Lengwilerweiher	Weiher/Teich				1(1)	5
	<i>Saubach</i> (Seerhein)	Bach			1(1)		1.5
	Untersee (Gottlieben, Eschenz)	See				2(1)	10
	<i>Geisslibach</i>	Bach		1		1	5
	Etzwiler-Ried	Weiher/Bach			1(1)		1.5
	Geisslibach/Auffangbecken	Weiher/Bach				1	5
	<i>Obere Weiher</i>	Bach	1				
	<i>Schlatterbach</i>	Bach			1(1)	1(1)	6.5
	Teligrabe	Teich/Bach			1(1)		1.5
Thur	Thur	Fluss	4	2	6	16(1)	89
	Weiher Rickenbach	Weiher/Teich			1(1)		1.5
	Bürglen-Kanal	Kanal			1(1)		1.5
	Löör-Weiher (Mösli)	Weiher/Kanal				1	5
	<i>Furtibach</i> Bussnang	Bach			1(1)	1	6.5
	Mettler Moos	Weiher				1	5
	Weinfelder-Kanal	Kanal				1(1)	5
	Giessen Weinfeld	Bach	1		1	1	6.5
	Fimmelsbergerweiher	Weiher/Teich				1	5
	Brüelbach (Langmüli)	Bach		1			
	Barchetsee	See		1			
	Grüneck-Pfyn-Kanal	Kanal			1	3	16.5
	<i>Tobelbach</i> Müllheim	Bach				1(1)	5
	Töbeliweiher/Bach	Weiher/Bach			1(1)		1.5
	<i>Aspibach</i> /Auffangbecken	Weiher/Bach				1	5
	Golfplatzweiher Lipperswil	Weiher/Teich	1				
	Moswiesbach Wigoltingen	Bach		1			
	<i>Augraben Pfyn</i>	Bach	1				
	<i>Dorfbach Pfyn</i>	Bach	1		1(1)		1.5
	<i>Underi Wiide Giessen</i>	Giessen				1(1)	5
	Hüttlinger-Kanal	Kanal		1	1	1	6.5
	Chirchtobel-Bach Hüttlingen	Bach		1			
	Feuerwehrweiher Mettendorf	Bach		1			
	Liechtobel-Bach	Bach		1			
	<i>Gitzibach</i>	Bach			1(1)		1.5
	Hinterriet-Weiher	Weiher/Teich				1	5
	Felbener-Kanal	Kanal		1		5	25
	Weiher Autobahn	Weiher	1				
	Gerber-Weiher	Weiher/Teich				1	5
	Dorfbach Felben	Bach		1			
	Felbener Giessen	Giessen			1		1.5
	Gillgraben	Bach				1	5
	Lätti Weiher Frauenfeld	Weiher/Teich				1	5
	Riet Weiher Frauenfeld	Weiher/Teich				1	5
	Allmend Giessen	Giessen				1	5
	<i>Weininger Giessen</i>	Giessen				1	5
	<i>Ittinger Giessen</i>	Giessen				2	10

Einzugsgebiet	Gewässername	Gewässertyp	Aufgabe		EP-Revier	F-Revier	Total
			-2013	-2008			
Thur	<i>Uesslinger-Neunforn-Kanal</i>	Kanal				2(1)	10
	Schwarzmeerli Giessen/Kanal	Giessen/Kanal				1(1)	5
	Läänebach	Bach		1			
	<i>Frauenfeld-Kanal</i>	Kanal				2	10
	<i>Wuer Giessen</i>	Giessen/Kanal				2	10
	<i>Tägelbach</i>	Bach		1			
	Osterhalden	Weiher/Teich				1(1)	5
	Ägelsee	Weiher/Teich			1(1)		1.5
	Erzenholz Giessen	Giessen		1			
	Weiher Erzenholz	Weiher/Teich		1			
	Heerti Weiher	Weiher/Teich			1(1)		1.5
	Gillgraben	Bach		1			
Ellikerbach	Bach			1		1.5	
Sitter	<i>Sitter</i>	Fluss	1		2(1)	2(1)	13
Kemmenbach	<i>Kemmenbach</i>	Bach	1	2		2	10
	Weiher Haamelache	Weiher/Teich		1			
	Oberer Bommerweiher	Weiher/Teich				1(1)	5
	Unterer Bommerweiher	Weiher/Teich				1	5
	Furtibach	Bach	1		1(1)		1.5
	Weierhof (Wäldi)	Weiher/Teich			1(1)		1.5
Murg	<i>Murg</i>	Fluss	1	1		5(1)	25
	Weiherhof (Sirnach)	Weiher/Teich		1			
	Wieziker Weiher	Weiher/Teich			1(1)		1.5
	Rüti Weiher (Sirnach)	Weiher/Teich				1(1)	5
	Chrebsbach Münchwilen	Bach				1(1)	5
	Neubrugg/Murg	Weiher/Fluss				1	5
	Wetzikerweiher (Tuenbach)	Weiher/Teich				1(1)	5
	Chräbsbach (Wängi)	Bach	1				
	Ristebüel (Matzingen)	Weiher/Teich	1				
	<i>Lauche</i>	Bach		2	1(1)	2(1)	11.5
	Märwilerweiher	Weiher				1(1)	5
	Lauche/Weiher (Buch)	Bach/Weiher				1(1)	5
	<i>Lützelmurg</i>	Bach		1		2(1)	10
	Täniker Weiher	Weiher/Bach			1(1)		1.5
Kiesgrube Aadorf	Weiher/Teich		1				
Seebach	<i>Seebach</i>	Bach				2(2)	10
	Steineggerweiher	Weiher/Teich				1	5
	Tobelbach/Nussbaumersee	Bach/See			1(1)		1.5
	Nussbaumersee	See				1	5
	Seegraben	Bach			1		1.5
	Hasensee	See				2(1)	10
	Weiher Bucheraa	Weiher	1				
	Hüttwilersee	See				1(1)	6.5
	Hueber Bach	Bach		1			
	Tüfenmüliweiher	Weiher/Teich			1		1.5
	Schwändlibach Herdern	Bach				1(1)	5
	Seebach/Thur	Bach/Fluss			1		1.5
Total			18	29	40(20)	89(28)	505

4.4 Dynamik der Thurgauer Biberpopulation

Bestandsveränderungen seit dem Winter 2008/13

Reviere. Die Anzahl der Reviere hat in der Zeitperiode von 2008-2013 um 35 von 94 auf 129 Reviere zugenommen, nämlich um 37 Familienreviere, die Anzahl Einzel-/Paarreviere hat um zwei abgenommen. In der Bilanz stehen 2013 48 neue Reviere an neuen Gewässerabschnitten 20 verlassenen Revieren gegenüber (Tab. 5).

Tab. 5. Bestände und Veränderungen der Biberpopulation im Kanton Thurgau, aufgeteilt in Einzel-/Paarreviere (EP) und in Familienreviere (F).

	EP	F	Individuen
Bestände:			
2013	40	89	505
2008	42	52	323
Veränderungen 2008-2013:			
neue Reviere	20	28	170
verlassene Reviere	17	3	-30.5
Statusänderung F>EP, EP>F	11	23	52.5
Bilanz 2008-2013	+15	+48	+182

Individuen. Der ~~Tierbestand~~ hat in den fünf Jahren um 182 Individuen zugenommen (Tab. 5). Diese ~~Revierzunahme~~ ist sowohl auf die positive Bilanz der neuen zu den verlassenen Revieren zurückzuführen wie auch auf diejenige der ‚mutierten‘ Reviere, d.h. mit einer Statusänderung vom Einzel-/Paarrevier zum Familienrevier, wo Spuren von Jungtieren beobachtet werden konnten. Die hohe Anzahl verlassener Reviere wie auch die relativ hohe Anzahl Reviere mit einer Statusänderung zum Einzel-/Paarrevier können als Indiz einer beginnenden Lebensraumsättigung gewertet werden. Dafür können aber verschiedene Ursachen verantwortlich sein: Ungenügende Nahrungsgrundlagen in einem Revier, ausbleibende Reproduktion (Stress), Tod eines Adulttiers oder der Jungbiber, zum Beispiel durch Raubtiere oder wegen Hochwassers. Die elf Reviere mit einer Statusänderung zum Einzel-/Paarrevier befanden sich ~~am~~ u.a. am Rhein (3), an der Thur (3), am Grüneck-Kanal (1) sowie an kleineren Gewässern, u.a. am Steineggerweiher (1) und Tobelbach/Nussbaumersee (1), am und am Heerter Weiher (1).

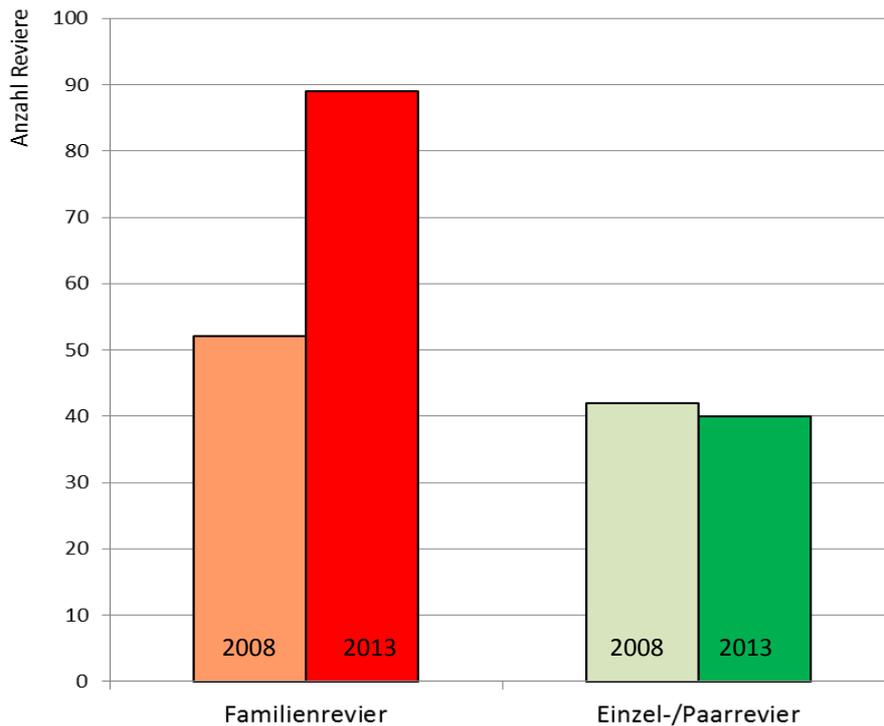


Abb. 5. Anzahl Familien- und Einzel-/Paarreviere im Kanton Thurgau 2008 und 2013.

Verhältnis Anzahl Familienreviere zu Einzel-/Paarreviere. Vor fünf Jahren wurden 52 Familien- und 42 Einzel-/Paarreviere gezählt (Abb. 5), 2012/13 sind es 89 Familien- und 40 Einzel-/Paarreviere. Dieses Verhältnis hat sich im Verlaufe der letzten fünf Jahren stark zugunsten der Anzahl Familienreviere verändert.

Individuen pro Revier. Im Winter 2012/13 wird ein mittlerer Wert von 3.9 Tieren pro Biberrevier berechnet, 0.5 Tiere pro Revier mehr als vor 5 Jahren. Der Grund für diese Zunahme ist das veränderte Verhältnis der Anzahl Familien- zu Einzel-/Paarrevieren.

Wachstumsrate der Biberpopulation

Der Revierbestand nahm im Kanton Thurgau in den fünf Jahren um 32,8 % zu, was eine mittlere jährliche Rate von **9.9 % ergibt** (Tab. 6). Das Wachstum des Biberbestands war mit 56,3 % bzw. mit jährlich 9.2 % gegenüber der vorhergehenden Periode stark rückläufig. Die Gründe dafür liegen in der ‚Biberrevier-Sättigung‘ vieler Gewässer im Thurtal und der erst zögerlichen Besiedlung der Gewässer im Bodenseegebiet.

Um die Werte der aktuellen Wachstumsrate der Thurgauer Population besser einordnen zu können, sind in der Tabelle 6 die Werte der Schweizer Gesamtpopulation (Einzugsgebiet Rhein) sowie einiger weiterer Kantone aufgeführt. Mit Ausnahme des Kantons St. Gallen sinkt die Wachstumsrate bei den letzten Bestanderhebungen, im Kanton Aargau blieb der Bestand in den letzten fünf Jahren sogar mehr oder weniger stabil. Die Datenlage im westlichen Nachbarkanton Zürich – die Thurgauer Population ist mit der nördlichen Zürcher Biberpopulation stark vernetzt - , ist durchaus vergleichbar. Die etwas niedrigeren jährlichen Zürcher Wachstumsraten von 6.2% sind

auf die vielen neuen Einzel-Paarreviere im Vergleich zu den Familienrevieren zurückzuführen. Der Kanton St. Gallen hingegen wurde erst ab 2000 vom Biber entlang Thur und Rhein besiedelt, deshalb setzte dort – verspätet - ein starkes Populationswachstum ein. Starker Nachschub vom Thurgau bzw. Bodenseegebiet her, also auf zwei Einwanderungsachsen, sorgt dort für ein schnelles Populationswachstum.

Tab. 6. Mittlere jährliche Wachstumsrate in % der Biberpopulation des Thurgaus, der Schweiz (Einzugsgebiet Rhein), des Kantons Zürich, Aargaus und St. Gallen.Daten siehe Angst (2010), Müller & Angst (2009), Müller (2009), Müller (2011). Abkürzungen: R=Wachstumsrate des Revierbestands, B=dito des Bestands; * = St. Gallen wurde erst ab 2000 vom Biber besiedelt.

	Thurgau		CH (Rhein)		Zürich		Aargau		St. Gallen*	
	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B
1993-2008	14.1	14.0	13.8	13.6	8.2	8.7	15.0	15.0	25.5	40
2008-2011					9.3	17.5			38.8	40
2008-2013	6.6	9.2					5.5	0		
2011-2014					9.9	6.5				

Dynamik der Biberpopulation

Ein Blick auf Abb. 6 zeigt, dass die Biberpopulation im Kanton Thurgau sehr dynamisch ist: Einerseits blieben zwar von den 94 ehemaligen Revieren 2007/08 deren 88 Reviere besetzt (93.6 %). Andererseits wurden in den letzten fünf Jahren 48 neue Standorte besetzt (51.1 %) und 34 Reviere wechselten ihren Status vom Einzel-/Paarrevier zu Familienrevier oder umgekehrt (36.2%). **Ausgehend von den 94 bestehenden Revieren 2008, veränderte sich die Situation bis 2013 in 102 Revieren (Neubesetzung, Aufgabe, Statuswechsel), was einer Rate von 108.5% entspricht:** Die Thurgauer Biberpopulation ist sehr dynamisch, in einem Fünftel aller Reviere ist jährlich ein Änderung feststellbar.

Insgesamt weist der Kanton Thurgau 2013 **174 aktuell besetzte und verlassene Biberrevier-Standorte** auf. Zu den 30 verlassenen Revieren zählen auch die zwischen 2008 bis 2013 10 temporär besiedelten Reviere, u.a. ein Familienrevier an der Sitter und die neun Einzel-/Paarreviere hauptsächlich an kleinen Nebengewässern in Weihern und auch am Bodensee bei Kreuzlingen und an der Achmündung.

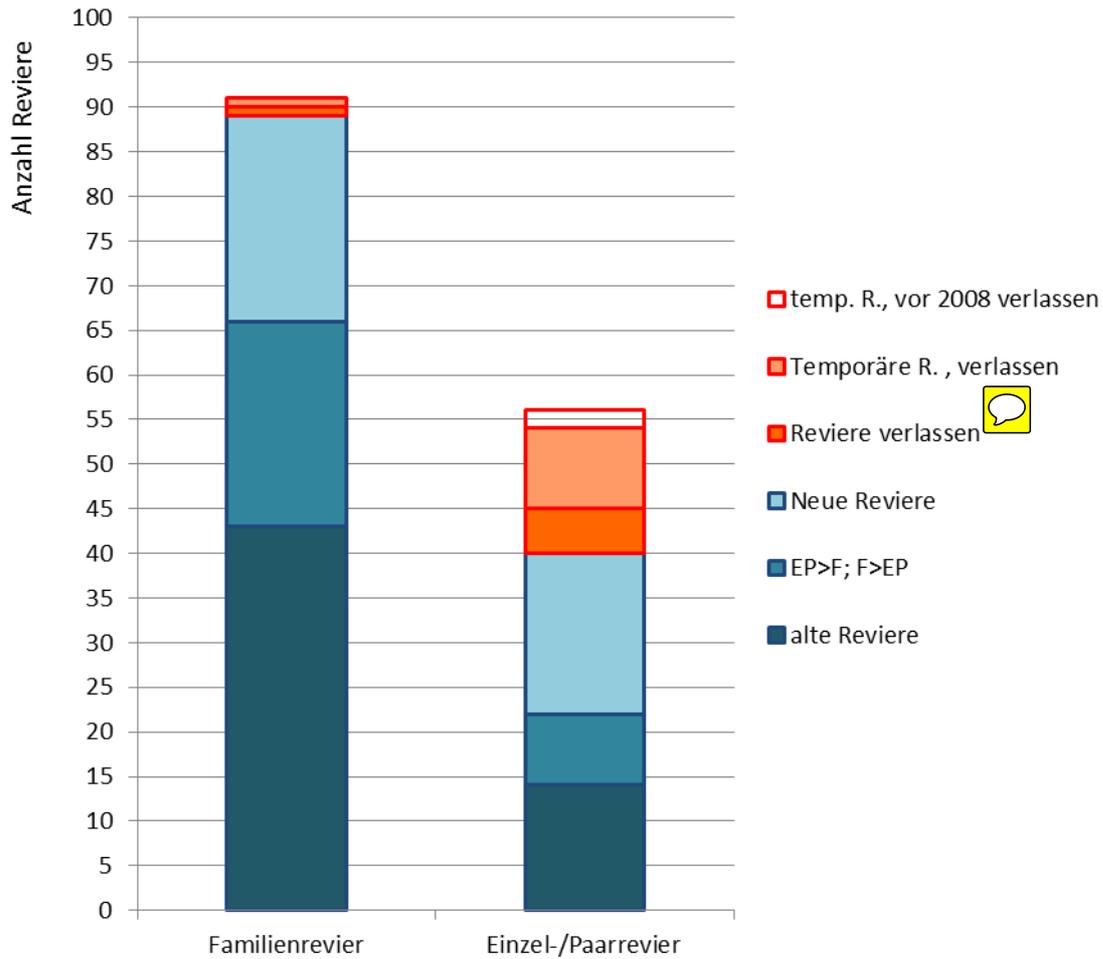


Abb. 6. Dynamik des Biberbestands im Kanton Thurgau 2008-2013. Aktuell besetzte Reviere: blau umrandet; aufgegebene Reviere: rot umrandet. Abkürzungen: EP>F=Statuswechsel des Reviers von Einzel-/Paarrevier zu Familienrevier, F>EP dito von Familien- zu Einzel-/Paarrevier, temp. R.=temporäres Revier.

4.5 Weitere Besiedlung des Kantons durch den Biber

Der Biber hat noch nicht flächendeckend alle geeigneten Lebensräume des Kantons besiedelt, die Reviere sind untereinander noch nicht überall ausreichend vernetzt. Der natürliche Austausch von Individuen zwischen den Teilbeständen bleibt erschwert, ebenso bleibt die natürliche Besiedlung neuer Lebensräume eingeschränkt.

Ein Blick auf die Verbreitungskarte des Bibers im Kanton Thurgau zeigt, dass auf dem Seerücken und im Oberthurgau noch immer viele potentiell geeignete Lebensräume vom Biber unbesiedelt sind (siehe auch Müller et al. 2013). Dieser potentielle Lebensraum ist etwa gleich gross wie der bereits vom Biber besiedelte Raum. Aufgrund der Gewässerstruktur, viele kleine Fließgewässer und keine Flüsse, sind hier aber bei einer allfälligen Besiedlung durch den Biber deutlich weniger Biberreviere zu erwarten.

Untersee und Bodensee bieten nur punktuell ideale Biberbiotope, weil der Wasserstand stark schwankt und im Winter oft sehr niedrig ist.

Wanderbarrieren. Einige Gewässer des Kantons Thurgau können vom Biber nicht oder kaum besiedelt werden, weil der Zugang durch (fast) unüberwindbare Hindernisse versperrt ist. Zu diesen Gewässern gehört zum Beispiel der Sornbach, der von den Hauptwilerweihern zur Thur hinunter führt. Weiter sind einige Gewässer durch Begradigung und Bewirtschaftung bis zur Böschungskante sehr naturfern gestaltet, wie zum Beispiel die Lützelburg zwischen Balterswil und Aadorf, weshalb dieser Abschnitt vom Biber kaum als Wanderkorridor zum Bichelsee benutzt wird.

4.7 Beispiele neu besiedelter Biberlebensräume

Foto 1. Biberrevier

Foto2. Vom Biber aufgestauter Weiher im Naturschutzgebiet

Foto 3. Biberrevier im Auenwald am.

5 DISKUSSION

Seit der letzten Biber-Bestands-Erhebung von 2007/08 hat sich die Anzahl Reviere um 35 und der Biberbestand um rund 180 Individuen im Kanton Thurgau erhöht. Die mittlere jährlichen Wachstumsraten der Revierzahl von 6.2% und des Bestands der Individuen von 9.2% haben im Vergleich zur Vorperiode (1993-2008) stark abgenommen und sind vergleichbar mit denjenigen Werten anderer Kantone (Müller 2014). Der Hauptindikator für eine langsame Sättigung der Populationsentwicklung – eine kleiner werdende Wachstumsrate der Population – ist jetzt erfolgt, wenigstens im Hauptverbreitungsgebiet des Thurtals. Im Gegensatz zum Thurgau (und weiteren Kantonen) weist die Aargauer Population in den letzten Jahren bereits eine Stagnation der Population auf (Tesini 2014). Folgende Faktoren blieben massgebend für das Populationswachstum 2008-2013 im Thurgau: Viele Neubesiedlungen in der südlichen Kantonshälfte (Einzugsgebiet der Murg +8 Reviere), von Seitengewässern des Rheins, Seerheins und Boodensee (+10 Reviere), Verdichtung der Besiedlung entlang der bereits besiedelten Hauptflüsse Sitter und des Seebachs (+ 4 Reviere) und die vermehrte Familiengründung in bereits bestehen Einzel-/Paarreviere. Aktuell werden im Kanton Thurgau 40 Einzel-/Paarreviere gezählt wie vor fünf Jahren. In guten Lebensräumen mit genügender Nahrungsgrundlage dürfte dort der Bestand in naher Zukunft weiter wachsen, wenn Familiengründungen stattfinden.

Wo befindet sich nun das Populationswachstum der Thurgauer Biberpopulation? Dies ist eine wichtige Frage, die ein regelmässiges Monitoring beantworten sollte. Seine höchste Wachstumsrate dürfte der Biberbestand im Kanton Thurgau vor rund 50 Jahren aufgewiesen haben (Müller et al. 2013), d.h. die aktuelle Zuwachsrate ist sinkend. Die mittlere jährliche Zuwachsrate des Bestands betrug 1993-2008 12.0 % und danach 9.2% und ist geringer als die Zuwachsraten anderer europäischer Biberpopulationen in optimalen Habitaten, die sich in der Wachstumsphase befinden (Zahner et al. 2005), was auf eine gewisse Sättigung des Lebensraums im Kanton Thurgau hindeutet.

Die Betrachtung der Bestandsentwicklung in den einzelnen Gewässer-Einzugsgebieten muss dabei getrennt analysiert werden. Klar ist, dass die Besiedlung des östlichsten Kantonsteil erst am Anfang steht; die Aach war im Mündungsgebiet in den Bodensee nur während kurzer Zeit von einem Einzeltier besiedelt, eine anhaltende Zurückeroberung der Aach und ihrer Seitengewässer ist noch nicht erfolgt. Beobachtungen von Einzeltieren im Raum Romanshorn sind Hinweise auf vorbeiziehende Biber, deren Spuren sich aber wieder verlieren.

In den Einzugsgebieten am Rhein, Murg und Seebach, verdoppelte sich der Bestand seit 2008, das Populationswachstum ist hier noch nicht gebremst. Ganz anders sieht die Situation in der Thurebene aus, wo mit 284 Tieren mehr als die Hälfte der Thurgauer Population lebt: Das Populationswachstum flacht hier ab und nähert sich langsam der Lebensraum-Kapazitätsgrenze an, die Thur ist vom Biber besetzt, die letzten Nebengewässer in der Thurebene wurden vom Biber besiedelt.

Nachdem in der nahen Zukunft die Hauptgewässer vollständig besiedelt sein werden, werden weitere Seitengewässer besetzt, vermehrt wird sich der Biber wohl im Wald entlang der Bäche zu etablieren versuchen. Als Beispiel sei hier die Besiedlung des Kaawalds oberhalb Lommis im Frühling 2013 erwähnt, wo der Biber sich in einem Hochwasser-Rückhaltebecken niederliess. Schreitet die gesetzlich vorgeschriebene Renaturierung der Gewässer voran, wächst die Biberpopulation weiter, renaturierte Gewässerabschnitte sind nämlich meist bevorzugtes Neuland für den Biber. Aufgrund der Analyse der vorliegenden Resultate dürfte es bis zu einer Stagnation des Popula-

tionswachstum, mit und ohne Renaturierung, noch einige Jahre dauern. Die Zunahme dürfte sich aber weiter verlangsamen, weil erstens nur wenige qualitativ gute Reviere an den Hauptflüssen noch zu besetzen sind und zweitens, weil die Nebengewässer im Mittel qualitativ weniger gute Biberlebensräume sind: sie sind oft schlecht bestockt, Biber können ihre Nahrungsgrundlage übernutzen und müssen wegziehen. Die Familienreviere machen zur Zeit 69% der besetzten Reviere aus, 14% mehr als vor fünf Jahren. Wie viele der zurzeit bestehenden 40 Einzel-/Paarreviere in den nächsten Jahren zu Familienrevieren werden, und wie viele wieder aufgegeben werden, ist abhängig von der Qualität ihrer Lebensräume und es bedürfte einer eingehenden Untersuchung, um eine diesbezüglich Schätzung vorzunehmen.

Der Anteil der Familienreviere an allen Revieren ist kein Gradmesser für die Sättigung einer Biberpopulation. Dieser Wert hat zwar in den letzten Jahren von 45% auf 71% stark zugeenommen, er ist in erster Linie ein gutes Merkmal für die Qualität der Biberlebensräume, vor allem wenn sie über einen längeren Zeitraum besetzt bleiben. Bei einer gesättigten Biberpopulation zeigt der Anteil Familienreviere bzw. die mittlere Individuenzahl pro Revier die Qualität des mittleren Biber-Lebensraums auf. Dieser Wert wird im Verlaufe der Wachstumsphase einer Population schwanken, je nach Erschliessung von neuen Gewässerabschnitten, bis sich ein stabiler Wert im Verlaufe der Stagnationsphase einpendeln wird.

Nimmt der Anteil der Reviere an den Hauptgewässern ab? In den Jahren 2008-2013 hat dieser Anteil von 39 % auf 29% abgenommen, entsprechend unserer Voraussage (Müller & Angst 2008), die lautete, dass sich der Biber vermehrt in die Nebengewässer ausbreiten wird, an den Flüssen hat es kaum noch ‚Biberlücken‘. Der Kanton Thurgau weist an potentiell vom Biber besiedelbaren Gewässern noch mehrere hundert km an Nebengewässern auf, von denen rund 60% ökomorphologisch in einem stark beeinträchtigten oder naturfremden Zustand sind (Zeh Weissmann et al. (2009). Mit der Renaturierung (eines Teils) dieser Gewässerstrecken darf deshalb für die ferne Zukunft mit weiteren Revieren an Nebengewässern gerechnet werden.

6 FAZIT

Das Populationswachstum des Bibers der Jahre 2008-2013 erfolgte hauptsächlich aufgrund der Reviergründung an bereits vom Biber besiedelten Gewässern und nicht aufgrund der Erschliessung neuer Gewässersysteme, im Raum Kreuzlingen wurden einige Seitenbäche mit fünf Revieren neu besiedelt. Die Aach, ihre Seiten- und Parallelbäche bleiben für den Biber weiterhin unbewohnt, die Gründe dafür sind nicht bekannt. Das weitere Besiedlungspotenzial im Kanton ist immer noch als gross zu bezeichnen, Gewässerrenaturierungen würden das weitere Konfliktpotenzial vom Biber besiedelter Fliessgewässer stark ~~erniedrigen~~.

Durch die Bestandszunahme um rund 56% in den letzten fünf Jahren sind die Konflikte Mensch-Biber weiterhin evident, der Biber verursachte zwar keine untragbaren Schäden an Infrastrukturen und Kulturen, sie sind aber für die Betroffenen trotzdem ärgerlich und im Einzelfall von Bedeutung. Diese Konfliktfälle sind eben nicht nur eine Frage vieler Biber, sondern in erster Linie eine Frage der spezifischen Situation innerhalb des gerade besetzten Biberreviers, meist eine Frage der Natürlichkeit des Gewässers. Durch eine Renaturierung der naturfernen Gewässer kann das Zusammenleben mit dem Biber langfristig am besten konfliktfrei gestaltet werden. Eine Merkblatt des BAFU zeigt auf, wie Renaturierungen geplant werden sollten, damit Konflikte mit dem Biber präventiv vermieden werden können (Angst 2014).

7 LITERATUR

- Angst C. (2010): Mit dem Biber leben. Bestandserhebung 2008; Perspektiven für den Umgang mit dem Biber in der Schweiz. Umwelt-Wissen Nr. 1008. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. 156 S.
- Angst, C. (2014): Biber als Partner bei Gewässerrevitalisierungen. Anleitung für die Praxis. Umwelt-Wissen Nr. 14XX. Bundesamt für Umwelt, Bern: 16 S.
- BAFU (2011): Raum den Gewässern. Umwelt, natürliche Ressourcen in der Schweiz 3/2011.
- BUWAL (2004): Konzept Biber Schweiz. – Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 6 S.
- Müller, M. & C. Angst (2008): Verbreitung und Bestand des Bibers im Kanton Thurgau im Winter 2007/08. Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Thurgau.
- Müller M. (2012): Der Biber im Kanton St. Gallen 2000 bis 2011. Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons St. Gallen.
- Müller, M. & R. Kistler (2013): Der Biber im Kanton Thurgau. Biologie, Bestandssituation, Konflikte und Massnahmen. Informationsblatt für Betroffene und Interessierte. Kanton Thurgau.
- Müller M., R. Kistler & H. Geisser (2013): Konzept Biber Thurgau. Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau.
- Müller M. (2014): Aktuelle Situation des Bibers und seine Bestandsentwicklung seit dem Winter 2010/11 im Kanton Zürich. Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Zürich/Biberfachstelle Zürich.
- Tesini, C. (2014): Dynamischer, aber konstanter Biberbestand. Umwelt Aargau, Nr. 64.
- Zahner V., Schmidbauer M. & Schwab G. (2005): Der Biber. Die Rückkehr der Burgherren. Buch & Kunstverlag Oberpfalz.
- Zeh Weissmann, H, Könitzer, C. & Bertiller, A. (2009): Strukturen der Fliessgewässer in der Schweiz. Zustand von Sohle, Ufer und Umland (Ökomorphologie). Bundesamt für Umwelt, Bern. 97 S.