

Vom Prozessschutz zu
adaptiven
Naturschutzstrategien in
Kulturlandschaften

*Die Rückkehr des Bibers
(Castor fiber) als Motor neuer
Managementkonzepte für
Schutzgebiete*

Professur für Landespflege
Albert-Ludwigs-Universität

2014



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Kurt Lange Stiftung



„Vom Prozessschutz zu adaptiven Naturschutzstrategien in Kulturlandschaften“

Die Rückkehr des Bibers (*Castor fiber*) als Motor
neuer Managementkonzepte für Schutzgebiete

Projektbericht an die Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Projektleiter	Dr. Thomas A.M. Kaphegyi & Prof. Dr. Werner Konold Albert-Ludwigs-Universität Freiburg Professur für Landespflege Tennenbacherstr. 4, 79106 Freiburg i. Br.
Verfasser	Dr. Thomas A.M. Kaphegyi & M.Sc. Yvonne Christoffers
Mitarbeit:	Sebastian Schwab, Mascha Bremer, Steffen Wolf, Dennis van de Poel, Valentin Mader, Oliver Itzel, Andreas Böhme, Juliane Herpich, Isabelle Stasch, Anna Christina Helms, Britta Düsterhaus, Juro Effenberger, Stefan Bürschgens, Karolina Kurek, Cordula Steves, Benedikt Volgstätter, Eva Klopsch, Henriette Tripke, Max Perpeet, Denis Schüle, Thomas Bollwein
Projektpartner	Naturschutzzentrum Bad Wurzach Rosengarten 1, 88410 Bad Wurzach Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart Kurt Lange Stiftung Milanweg 34, 33659 Bielefeld

Einleitung.....	-8-
-----------------	-----

Inhaltsverzeichnis Teil I – Basiserhebungen

I. Grundlagen.....	-25-
1. Untersuchungsgebiet Wurzacher Ried.....	-25-
1.1. Entstehungsgeschichte und naturräumliche Ausstattung.....	-25-
1.2. Nutzungsgeschichte.....	-28-
1.3. Folgen der Torfnutzung für das Mooregebiet.....	-28-
1.4. Naturschutz und Renaturierung.....	-29-
2. Einbindung des Bibers in Naturschutzkonzepte.....	-34-
2.1. Besiedlungssituation.....	-34-
2.2. Schlüsselressourcen.....	-35-
2.2.1. Sommernahrung.....	-36-
2.2.1.1. Forschungsstand.....	-36-
2.2.1.2. Methodisches Vorgehen.....	-37-
2.2.1.3. Ergebnisse.....	-42-
2.2.1.4. Diskussion und Schlussfolgerungen.....	-51-
2.2.2. Winternahrung.....	-51-
2.2.2.1. Forschungsstand.....	-51-
2.2.2.2. Methodisches Vorgehen.....	-52-
2.2.2.3. Ergebnisse.....	-54-
2.2.3. Mögliche Einschränkungen der Nahrungsverfügbarkeit aufgrund chemisch- physiologischer Abwehr der Pflanzen gegenüber Fressfeinden.....	-55-
2.2.3.1. Forschungsstand.....	-55-
2.2.3.2. Methodisches Vorgehen.....	-57-
2.2.3.3. Ergebnisse.....	-58-
2.2.3.4. Diskussion und Schlussfolgerungen.....	-60-
3. Literatur.....	-62-

Inhaltsverzeichnis Teil II – Der Biber als Faktor im Moorschutz

II.	Biber und Moorschutz.....	-73-
1.	Die Situation des Bibers im Wurzacher Ried.....	-73-
1.1	Damm- und Burgenmonitoring	-73-
1.2	Standortwahl für Biberburgen.....	-75-
1.3	Rekonstruktion der Biberbesiedlung im Wurzacher Ried.....	-76-
1.3.1	Dendrologischer Ansatz.....	-76-
1.3.2	Rekonstruktion der Biberbesiedlung anhand von Luftbildanalysen.....	-76-
1.3.3	Ergebnisse.....	-77-
1.4	Populationsentwicklung.....	-79-
1.4.1	Methodisches Vorgehen.....	-79-
1.4.2	Ergebnisse.....	-80-
2.	Hydrologische Auswirkungen von Biberdämmen.....	-81-
2.1	Forschungsstand.....	-81-
2.2	Hydrologische Wirkungen von Biberdämmen und technischen Stauwerken im Wurzacher Ried	-82-
2.2.1	Methodisches Vorgehen.....	-82-
2.2.2	Ergebnisse.....	-85-
3.	Auswirkungen des Wassereinstaus auf die Vegetation.....	-88-
3.1	Forschungsstand.....	-88-
3.2	Methodisches Vorgehen.....	-89-
3.3	Ergebnisse.....	-90-
4.	Auswirkungen des Bibers auf die Vegetation in den Uferbereichen.....	-93-
4.1	Methodisches Vorgehen.....	-93-
4.2	Ergebnisse.....	-95-
5.	Auswirkungen des Bibers auf Nährstoffe im Moorökosystem.....	-96-
5.1	Forschungsstand.....	-96-
5.2	Methodisches Vorgehen.....	-96-
5.3	Konzeption zur Untersuchung des Bibereinflusses auf Stoffströme.....	-98-
5.4	Modellansätze.....	-98-
5.4.1	Austausch an Grenzflächen: Das Konzept der „patch bodies“.....	-99-
5.4.2	Physikalische und wasserchemische Kenngrößen.....	-99-
5.4.3	Umsetzung.....	-104-
6.	Literatur.....	-106-

Inhaltsverzeichnis Teil III – Management und Naturschutzdidaktik

III. Management und Naturschutzdidaktik	116 -
1. Auswirkungen von Wiedervernässung und Renaturierung auf den Vertragsnaturschutz...	116 -
1.1 Problemstellung.....	116 -
1.2 Hintergrund.....	117 -
1.3 Methodisches Vorgehen.....	119 -
1.1.1 Analyse von Metadatensätzen hinsichtlich Vernässung ehemaliger Pflegeflächen..	119 -
1.1.2 Erfassung bestehender und ehemaliger Pflegeflächen.....	120 -
1.1.3 Analyse der Vernässungswirkung der Biberdämme.....	122 -
1.4 Ergebnisse.....	123 -
1.4.1 Aktuell bestehende Pflegeverträge.....	123 -
1.4.2 Nutzungsaufgabe von Pflegeflächen im Zeitraum 1991 bis 2010.....	124 -
1.4.3 Ursachen der Nutzungsaufgabe von Pflegeflächen	125 -
1.4.4 Datensatz Vegetationskartierung.....	126 -
1.4.5 Datensatz Überflutungsflächen.....	127 -
1.4.6 Datensatz Renaturierungsmaßnahmen.....	127 -
1.4.7 Zusammenfassung Vernässung.....	128 -
1.4.8 Vernässungswirkung der Biberdämme.....	129 -
1.5 Schlussfolgerung und Ausblick.....	131 -
2. Effektivität von Bibermanagementmaßnahmen – Systematic Review.....	133 -
2.1 Hintergrund.....	133 -
2.2 Methodisches Vorgehen.....	133 -
2.2.1 Systematic map.....	134 -
2.2.2 Systematic Review.....	136 -
2.3 Ergebnisse.....	136 -
2.3.1 Übersicht – Systematic Map.....	136 -
2.3.2 Konfliktkategorien.....	137 -
2.3.3 Wirksamkeit der Managementansätze.....	139 -
2.3.4 Ökonomische Bewertung von Biberaktivitäten.....	142 -

2.4 Schlussfolgerung.....	- 144 -
3. Naturschutzdidaktik.....	- 145 -
3.1 Hintergrund.....	- 145 -
3.2 Methodisches Vorgehen.....	- 145 -
3.2.1 Lehrerbefragung.....	- 145 -
3.2.2 Schülerbefragung	- 147 -
3.3 Ergebnisse.....	- 147 -
3.3.1 Lehrerbefragung.....	- 147 -
3.3.2 Schülerbefragung.....	- 152 -
3.4 Diskussion.....	- 157 -
3.4.1 Methodendiskussion.....	- 157 -
3.4.2 Ergebnisdiskussion.....	- 158 -
3.5 Schlussfolgerung.....	- 160 -
4. Literatur.....	- 161 -

Vom Prozessschutz zu
adaptiven
Naturschutzstrategien in
Kulturlandschaften

*Die Rückkehr des Bibers
(Castor fiber) als Motor neuer
Managementkonzepte für
Schutzgebiete*

Professur für Landespflege
Albert-Ludwigs-Universität

2014

- Einleitung -



Der Biber als Faktor und Motor im Naturschutz

Der Begriff der ökologischen Schlüsselart trifft nur auf wenige Spezies in dem Umfang zu wie auf den Biber. Durch seinen Einfluss auf den Wasserhaushalt ist der Biber in der Lage, ganze Lebensräume maßgeblich zu gestalten. Mit lediglich kurzen Unterbrechungen durch die Eiszeiten und in jüngerer Zeit durch Ausrottung im Verlauf des 19. und 20. Jahrhunderts prägt der Biber seit dem Holozän weite Bereiche der Landschaften der nördlichen Hemisphäre. Dieser Hintergrund ist essentiell für den konzeptionellen Naturschutz: Werden natürliche Zustände angestrebt, müssen die potentiellen Auswirkungen und Effekte des Bibers in die Zieldefinitionen entsprechender Strategien integriert werden. Besondere Relevanz erlangen derartige Überlegungen in Anbetracht der momentanen Rückkehr des Bibers und seiner zunehmenden Ausbreitung in den westeuropäischen Kulturlandschaften.

Vor dem Hintergrund des Potentials des Bibers, Landschaften nachhaltig gestalten zu können, ist es bemerkenswert, dass die Tierart im Zusammenhang mit zentralen Instrumenten des Naturschutzes und der Gewässerentwicklung, z. B. der EU-Wasserrahmenrichtlinie, derzeit noch kaum Beachtung findet. Die Professur für Landespflege der Universität Freiburg befasst sich seit dem Jahr 2010 mit Fragen der Einbindung des Bibers – und seiner Auswirkungen – in Naturschutzkonzepte. In diesem Zusammenhang werden mehrere komplementäre Vorhaben bearbeitet (Abbildung 0).

Die durchgehende Säule der Forschungsaktivitäten bilden zwei aufeinanderfolgende und maßgeblich durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Projekte: (1) *„Vom Prozessschutz zu adaptiven Naturschutzstrategien in Kulturlandschaften - Die Rückkehr des Bibers (Castor fiber) als Motor neuer Managementkonzepte für Schutzgebiete“* (Laufzeit 2010 – 2013) und (2) *„Der Biber (Castor fiber) als Leitart für eine integrative Naturraumentwicklung“* (Laufzeit 2013 – 2016). Das zweitgenannte Projekt wird zusätzlich durch die Kurt Lange Stiftung unterstützt.

Im erstgenannten Vorhaben wurden die Grundlagen für die Bewertung und Einbindung des Bibers als Faktor für Moorrenaturierungen erarbeitet. Das sich anschließende Projekt zielt darauf ab, die gewonnenen Erkenntnisse zur Entwicklung einer Naturschutzkonzeption auf Landschaftsebene zu nutzen und diese exemplarisch in einer Testregion in den Voralpen umzusetzen.

Ein weiteres durch die DBU gefördertes Projekt, (3) *„50-Jahre Bibereinbürgerung“*, ist darauf ausgerichtet, Synergien zwischen Gewässerentwicklung und dem Natur- und Artenschutz zu fördern. Unser diesbezüglicher Ansatz wird derzeit vom Bund Naturschutz Bayern aufgegriffen. Zusammen mit Biberexperten aus verschiedenen Regionen Deutschlands soll ein bundesweites Vorhaben konzipiert werden, das sich auf Forschungsfragen zum Einfluss des Bibers auf die Biodiversität konzentriert. Ein weiteres Vorhaben, (4) *„Kooperationsprojekt Biber“*, das mit Unterstützung und in enger Kooperation mit dem Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) durchgeführt wird, dient schließlich der Weiterentwicklung des Bibermanagements.

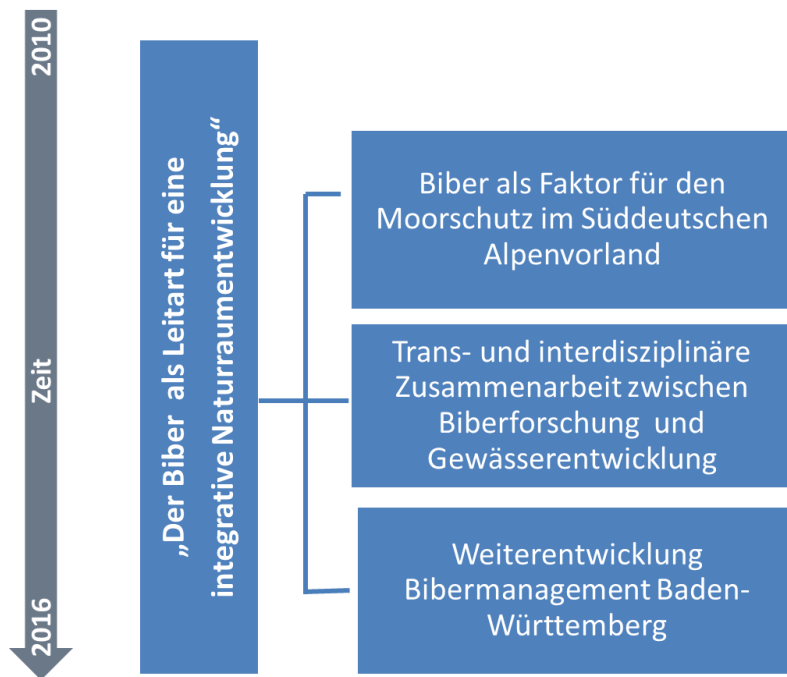


Abbildung 0: Forschungsbereiche und Arbeitsfelder im Zusammenhang.

Forschungskooperationen und Einbindung der Projekte in die universitäre Lehre

Aufgrund seiner Größe, der Lebensraumausstattung und des Schutzstatus eignet sich das Mooregebiet Wurzacher Ried optimal als „Freilandlabor“ für unsere Vorhaben. Sämtliche Arbeiten finden in enger Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Wurzacher Ried und dem Regierungspräsidium Tübingen als für das Gebiet zuständige übergeordnete Behörde statt.

Die Vielschichtigkeit der zu bearbeitenden Thematik erfordert umfassende Kompetenzen auf verschiedenen Feldern der Ökologie sowie in Naturschutz, Management, Öffentlichkeitsarbeit und im soziologischen Bereich. Die Professur für Landespflege (www.landespflege-freiburg.de) kann die fachlichen Anforderungen in weiten Bereichen abdecken. Für spezielle Fragen und für die Laboranalytik kooperieren wir mit verschiedenen Abteilungen der Universität Freiburg wie beispielsweise der Professur für Baumphysiologie (www.ctp.uni-freiburg.de) und der Professur für Waldwachstum (www.iww.uni-freiburg.de). Zudem nimmt die Luftbildanalytik einen weiten Raum unseres Vorgehens ein. In diesem Bereich besteht eine enge Zusammenarbeit mit der Professur für Fernerkundung und Landschaftsinformationssysteme (www.felis.uni-freiburg.de). Zusätzlich besteht eine intensive Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Weißenstephan-Triesdorf (www.hswt.de). Um eine möglichst umfassende thematische Abdeckung mit entsprechender fachlicher Intensität und Breitenwirkung zu erzielen, sind wir permanent bestrebt, Kooperationsmöglichkeiten für potentielle Forschungspartner anzubieten.

Neben Forschung und Weiterentwicklung naturschutzstrategischer Konzepte stellt die Vernetzung mit der universitären Lehre eine weitere Säule unserer Projektkonzeption dar. Unsere Vorhaben bieten Studierenden vielfältige und umfangreiche Gelegenheiten für Praktika und zur Anfertigung

von Abschlussarbeiten. Seit 2010 wurden bereits 23 Diplom-, Bachelor- und Masterarbeiten erfolgreich abgeschlossen (Tabelle 0:).

Tabelle 0: Übersicht über angefertigte und laufende Abschlussarbeiten.

Abgeschlossene Abschlussarbeiten			
Jahr	Bearbeiter	Thema der Abschlussarbeit	Art der Abschlussarbeit
2010	Mascha Bremer	Der Biber (<i>Castor fiber</i>) im Wurzacher Ried: Nutzung der Rinde als Winternahrung und resultierender Einfluss auf die Gehölzvegetation.	Diplom
2010	Steffen Wolf	Untersuchung zur Nahrungsökologie des Bibers (<i>Castor fiber</i>) im Wurzacher Ried – Angebot und Nutzung krautiger Vegetation im Bereich der Gewässer.	B.Sc.
2010	Dennis van de Poel	Der Einfluss des Bibers auf die Gewässersituation im Wurzacher Ried.	B.Sc.
2010	Valentin Mader	Kriterien der Standortwahl von Biberburgen.	B.Sc.
2010	Oliver Itzel	Auswirkungen von Wiedervernässung und Renaturierung auf den Vertragsnaturschutz – Eine Fallstudie am Beispiel des Schutzgebietes Wurzacher Ried.	Diplom
2011	Andreas Böhme	Retentionswirkung von Biberdämmen im Wurzacher Ried	B.Sc.
2011	Juliane Herpich	Explorative Studie zur Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Biber.	B.Sc.
2011	Isabelle Stasch	Ist Naturschutz out? – Wo sehen Lehrkräfte Potentiale, um das Engagement von Jugendlichen im Naturschutz zu erhöhen?	B.Sc.
2011	Anna Christina Helms	Das Engagement Jugendlicher im Naturschutz. Eine Analyse der Voraussetzungen einer Einbindung von Schülern in die aktive Naturschutzarbeit.	B.Sc.
2011	Britta Düsterhaus	Wodurch wird das Engagement Jugendlicher Im Naturschutz gefördert? – Eine Faktorenanalyse.	B.Sc.
2011	Juro Effenberger	Die Rolle des Naturschutzes in der schulischen Ausbildung. Analyse einer Lehrerbefragung im Regierungspräsidium Karlsruhe.	B.Sc.
2012	Stefan Bürschgens	Renaturierungswirkung des Bibers im Wurzacher Ried.	B.Sc.
2012	Karolina Kurek	Schützen hohe Konzentrationen von Phenolen Bäume gegen Biberfraß?	B.Sc.
2013	Cordula Steves	Auswirkungen von Herbivorie auf den Ernährungsstatus und die chemische Verteidigung in Pappeln.	B.Sc.
2013	Benedikt Voglstätter	Auswirkung von Herbivorie auf den Ernährungsstatus und die chemische Verteidigung in Weide (<i>Salix fragilis</i> L.) und Birke (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.).	B.Sc.
2013	Eva Klopsch	Prozessschutz und Vertragsnaturschutz – Wie beurteilen Landnutzer das Naturschutzmanagement im Wurzacher Ried? – Eine Fragebogenkonstruktion.	B.Sc.
2013	Henriette Tripke	The effectiveness of management approaches to resolve human-beaver conflicts - Systematic Review.	B.Sc.
2013	Max Perpeet	Sind die Auswirkungen des Bibers (<i>Castor fiber</i> L.) mit den normativen Instrumenten der Gewässerentwicklung kompatibel?	B.Sc.
2014	Denis Schüle	Rekonstruierung der zeitlichen und räumlichen Biberbesiedlung des Wurzacher Rieds mittels Luftbildern und Überprüfung der Kriterien des Burgen- und Dammmonitorings anhand von Fotofallen.	B.Sc.
2014	Thomas Bollwein	Stoffströme zwischen landwirtschaftlich genutzten Flächen und Moorökosystemen - welchen Einfluss hat der Biber?	B.Sc.

Laufende Abschlussarbeiten			
Jahr	Bearbeiter	Thema	Art der Abschlussarbeit
2014	Martin Dorber	Modellierung von Biber-Habitat-Wechselbeziehungen.	M.Sc.
2014	Kim Villingner	Auswertung von Biberhabitaten mit Hilfe von Fernerkundungsdaten.	B.Sc.
2014	Jonas Geschke	The beaver as a tool for wetland restoration.	B.Sc.

Projekthintergrund

Rund 200 Jahre lang war der Biber bis auf wenige Restvorkommen in Deutschland ausgerottet. Vor nunmehr 50 Jahren erfolgten erste Planungen, den Biber wieder nach Bayern zurückzubringen. Der Wiederansiedlung des Nagers ging zunächst die Idee voraus, die Vielzahl der damals aufgelassenen Kiesabbauflächen und -gruben für den Naturschutz nutzbar zu machen (Weinzierl 2003). Die Renaturierung dieser Strukturen zielte auf die Errichtung eines funktionalen Netzwerks naturschutzfachlich wertvoller Feuchtbiotope ab. Inspiriert durch Erfahrungen und praktische Beispiele aus dem Ausland wussten die Initiatoren des Renaturierungsprogramms um die zentrale Rolle des Bibers in der Gewässerökologie.

Im Verlauf der vergangenen fünf Jahrzehnte breitete sich der Biber erfolgreich in den Gewässersystemen Deutschlands aus und kommt heute in nahezu allen Bundesländern vor. Bei seiner Ausbreitung trifft der Nager auf eine intensiv vom Menschen genutzte und veränderte Landschaft. Die sich hieraus ergebenden Nutzungskonflikte drohen, die wichtige ökologische Rolle des Bibers aus der Wahrnehmung der Menschen zu verdrängen und die Tierart zum Problemtier und Schädling abzustempeln (Schlüter et al. 2008). Bereits seit längerem versucht der Naturschutz mit einem umfangreichen Schadensmanagement vor Ort und intensiver Öffentlichkeitsarbeit einem solchen Meinungsbild entgegenzuwirken. Trotzdem wird der Bedarf an Konzeptionen und Strategien, die sich in heutiger Zeit vor allem mit der Einbindung des Bibers in die Landschaftsplanung und die Naturraumentwicklung befassen müssen, immer deutlicher. Durch seine Lebensweise ist der Biber an Gewässer gebunden. Gleichzeitig ist der Nager ein zentraler Faktor für die Gestaltung aquatischer Lebensräume (Wright et al. 2004, Hyvönen & Nummi 2008, Baskin et al. 2011). Biber beeinflussen ihren Lebensraum durch Nutzung der verholzten und krautigen Vegetation als Winter- bzw. Sommernahrung sowie durch Überflutungen infolge von Dammbauaktivitäten. Dadurch können Biber die floristische (Naiman et al. 1988, Mitchell & Niering 1993, Hyvönen & Nummi 2011) sowie die faunistische (Clifford et al. 1993, Newman & Griffin 1994, Schlosser & Kallemeyn 2000, Skelly & Freidenburg 2000) Artenzusammensetzung in Gewässern und in gewässernahen Bereichen erheblich beeinflussen. Die Aktivitäten des Nagers wirken sich zudem auf die Gewässerstruktur und den Wasserhaushalt aus (Remillard et al. 1987, Pinay & Naiman 1991, Naiman et al. 1994, Gorshkov 2011). Damit steht diese Tierart heute mehr denn je im Zentrum der Überlegungen, wenn es darum geht, aktuellen Herausforderungen wie dem Verlust der biologischen Vielfalt im Zusammenhang mit Gewässerschutz zu begegnen (Jones et al. 1994).

Wasser ist ein zentrales Element unserer Ökosysteme. Gewässer sind Bestandteile der Kulturlandschaft und werden vom Menschen seit jeher genutzt und beeinflusst (Tockner et al. 2012). Zwar hat sich der Umgang mit Gewässern seit einigen Jahrzehnten deutlich geändert, trotzdem sind nahezu alle Gewässer in Deutschland strukturell und ökologisch stark beeinträchtigt und können ihre Funktionen im Naturhaushalt nur sehr eingeschränkt erfüllen (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) 2002). Wie in fast allen europäischen Ländern sind die Gewässer in Deutschland in ihrer überwiegenden Mehrzahl von einem guten ökologischen Zustand weit entfernt (International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR) 2005, International Commission for the Protection of the Rhine (ICPR) 2005, Jähnig et al. 2011). Die Europäische Gewässerrahmenrichtlinie fordert die Restaurierung von Gewässern in großem Maßstab. Organische Verschmutzungen, früher ein Hauptbelastungsfaktor für Gewässer, verlieren dabei zunehmend an Relevanz (Bundesministerium für Umwelt 2005). Das Ziel und die Notwendigkeit vor allem Verbesserungen des ökologischen Zustands zu erreichen, rückt zunehmend in den Mittelpunkt der Ansätze im Rahmen von Gewässerrenaturierungen (Hering et al. 2011). Wie Jähnig et al. (2011) schlüssig aufzeigen, bestehen Wissensdefizite hinsichtlich der Effizienz verschiedener Ansätze, die zur Erreichung guter ökologischer Gewässerzustände verfolgt werden können. Die Wissenslücken werden teilweise auf bislang wenig umfassende Erfolgskontrollen und oft fehlende Monitoringmaßnahmen zurückgeführt. Die Kleinräumigkeit der durchgeführten Maßnahmen, die sich in der Regel auf mehr oder weniger kurze Gewässerabschnitte beschränken, wird häufig als Grund für wenig effiziente Renaturierungen angeführt (Jähnig et al. 2011). Dass sich Verbesserungen des Gewässerumfelds positiv auf die Wechselwirkungen des aquatisch-terrestrischen Lebensraums auswirken und damit die ökologischen Funktionen von Gewässern unterstützen, ist weitgehend anerkannt (Muotka & Syrjanen 2007, Kaushal et al. 2008, Aldridge et al. 2009).

Maßnahmen zur strukturellen Verbesserung von Gewässerbiotopen setzen gewässernahe Flächen voraus. Die Bereitstellung entsprechend breiter Gewässerrandflächen konkurriert sehr häufig mit land- und forstwirtschaftlichen Landnutzungsformen. Diese Konkurrenzsituation verschärft sich zunehmend durch den ansteigenden Bedarf an landwirtschaftlichen Anbauflächen, der im Jahr 2008 zunächst zur Aussetzung und im darauffolgenden Jahr 2009 zur Abschaffung der EU-Flächenstilllegung im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) führte. In Folge der Aufgabe dieses agrarpolitischen Instruments reduzierte sich der Anteil an stillgelegten Flächen und Brachen an der Gesamtfläche aller landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland von 3,8 % im Jahr 2007 auf 1,4 % in 2011. Anders ausgedrückt, halbierte sich von 2007 bis 2008 der Anteil der extensivierten landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland. Im Jahr 2011 wurden bereits 64 % der ehemals extensivierten Flächen wieder landwirtschaftlich genutzt (Bundesamt für Statistik: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/.html>). Wir müssen davon ausgehen, dass sich ein erheblicher Anteil der ehemals stillgelegten und nun wieder in Nutzung genommenen Flächen in unmittelbarer Gewässernähe befindet. An dieser Stelle wird klar, dass sich die notwendigen ökologischen Verbesserungen von Gewässern nur unter Einbeziehung der Landnutzung in die Planungs- und Entscheidungsprozesse erreicht werden können. Erfolgreich sind entsprechende

Bemühungen wiederum nur dann, wenn die Konzeptionen nicht auf Einzellösungen abzielen, sondern auf Landschaftsebene erfolgen.

Feucht- und Mooregebiete sind Lebensräume von hoher ökologisch-funktionaler Wirkung. Sie weisen ein hohes Maß an Biodiversität auf und wirken stabilisierend auf den Wasserhaushalt ganzer Regionen. Deshalb und aufgrund ihrer Kohlenstoffspeicherkapazitäten gewinnt der nachhaltige Schutz von Moor- und Feuchtgebieten vor allem auch vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels zunehmend an Bedeutung. Im Zuge der Landnutzung wurden bzw. werden Moor- und Feuchtgebiete in großem Umfang entwässert. Weltweit wird von einer Fläche von 500.000 km² degradierter Moore ausgegangen. Die CO₂-Emissionen durch degradierte Moore erhöhten sich von 1.058 Mt. im Jahr 1990 um mehr als 20 % auf 1.298 Mt. im Jahr 2008. Ein Großteil der Emissionen erfolgt in den sogenannten Entwicklungsländern. Die entwickelten Länder verzeichneten im oben genannten Zeitraum augenscheinlich einen Rückgang der CO₂-Emissionen um ca. 25 % (655 Mt. vs. 492 Mt.) (Joosten 2011). Dieser Rückgang wird jedoch zumindest teilweise auf den Umstand zurückgeführt, dass viele der degradierten Moore nicht länger genutzt und die Emissionen nicht mehr entsprechend erfasst werden (Barthelmes et al. 2009).

Vor diesem Hintergrund wird klar, dass der Renaturierung von Moorlebensräumen auch in westlichen Industrieländern eine immer größere Bedeutung zukommt. Zwar spielen Feuchtgebiete von der Größe wie sie innerhalb unserer Modellregion vorkommen z. B. als CO₂-Senke weltweit betrachtet keine merkliche Rolle, jedoch ist jeder noch intakte natürliche Lebensraum im Verbund und als Baustein eines Habitatnetzes von grundsätzlicher ökologischer Bedeutung (Hood & Bayley 2008). Unsere besondere Aufgabe und Verantwortung liegt hierbei insbesondere darin, neue Methoden und Wege aufzuzeigen, wie sowohl die ökologischen Funktionen als auch die Ökosystemleistungen solcher Lebensräume unter den Bedingungen stark vom Menschen beeinflusster Kulturlandschaften dauerhaft gesichert werden können.

Die Notwendigkeit, wertvolle Habitate möglichst als ein funktionales ökologisches Netzwerk zu erhalten, ist weitgehend unbestritten (z.B. Shafer 1997, Shafer 1999, Margules & Pressey 2000, Balmford 2003, Balmford et al. 2003, Dietz & Czech 2005, Riemann & Ezcurra 2005). Jedoch beschränken sich bestehende ökologische Netze in der Regel auf Schutzgebiete. Weil Schutzgebiete lediglich einen sehr geringen Anteil der Landschaft ausmachen, bleiben weite Bereiche unserer Lebensräume bei der Planung und Konzeption von Habitatnetzen unberücksichtigt (Nol et al. 2005, Primack 2006). Habitatnetze können deshalb nur dann maßgeblich zum Erhalt der Biodiversität beitragen, wenn in großem Ausmaß auch nicht unter einem Schutzstatus stehende Areale in die Netzwerke einbezogen werden (Lindenmayer & Franklin 2002, McNeely & Scherr 2003, Berry et al. 2005, Mayfield & Daily 2005). Vor allem in vom Menschen dicht besiedelten Räumen muss neben ökologischen Aspekten hierbei das breite Spektrum der sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen in den Planungsprozessen berücksichtigt werden (Theobald et al. 2000, Brunckhorst 2002, Gunderson & Holling 2002). Konkrete Vorgehensweisen hierfür werden kontrovers diskutiert (siehe Brooks et al. 2004, Pressey 2004). Die Auswirkungen auf gewässernahe Räume, die mit dem Auftreten des Bibers einhergehen, betreffen sowohl ökologische als auch sozio-ökonomische Aspekte und bieten daher

sehr konkrete Ansatzpunkte für eine zielführende Gestaltung von funktionalen Habitatnetzen aus Gewässern, Feucht- und Mooregebieten.

Vor allem im dichtbesiedelten Westeuropa hängt die Effizienz des Naturschutzes essentiell davon ab, inwieweit die Instrumente auf die Akzeptanz einer breiten Bevölkerung stoßen. Noch immer werden vor allem überregionale Konzepte wie beispielsweise die FFH-Richtlinie häufig als bürokratisches Hemmnis betrachtet, indem die zugrundeliegende Intention des grenzüberschreitenden, naturraumorientierten Naturschutzes allzu oft übersehen wird. Umso wichtiger ist es, anhand griffiger und überschaubarer Beispiele den Zusammenhang von überregionalen Konzepten und ihren regionalen Wirkungen zu verdeutlichen: Erst der gesetzliche Schutz ermöglichte die Ausbreitung und Rückkehr des Bibers und stellt sicher, dass die Tierart ihre Rolle in Ökosystemen, wie beispielsweise den Gewässern und Feuchtgebieten in der Region, wieder ausüben kann. Das Bewusstsein hinsichtlich der Relevanz solcher übergeordneter Zusammenhänge ist noch immer zu wenig verbreitet, weil Klimawandel und weltweite Biodiversitätskrise im Unterschied zu anderen Problemfeldern für viele Menschen unserer Breiten (noch) nicht entsprechend unmittelbar spürbar sind (Chivian 2009). Deshalb müssen die sich bietenden Chancen noch effizienter genutzt werden, um wichtige Fakten, wie z. B. den Stellenwert, den intakte Feuchtgebiete, Moore und Gewässer für Biodiversität und Klimaschutz grundsätzlich einnehmen, der Öffentlichkeit nahe zu bringen. Die Attraktivität des Bibers und der hohe Identifizierungsgrad der Region Oberschwaben mit ihren Feucht- und Mooregebieten bietet die Gelegenheit, wichtige Zusammenhänge zwischen Naturschutz auf regionaler Ebene und übergeordneten Naturschutzkonzeptionen einer breiten Öffentlichkeit anschaulich zu vermitteln.

Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht umfasst drei Teile. Im ersten Abschnitt wird die Erarbeitung von grundlegenden Informationen und Daten dargestellt. Diese Datenbasis ist Voraussetzung für alle weiterführenden Untersuchungen. Darauf aufbauend, stellt der zweite Berichtsteil Vorgehensweisen und erste Ergebnisse unserer Untersuchungen der Wechselwirkungen von Biber und Lebensräumen dar. Der dritte Teil befasst sich mit den Arbeiten zu Management und Naturschutzdidaktik. Jedes Kapitel wird durch einen kompakten Überblick zum Stand der Forschung der jeweiligen Thematik eingeleitet. Nachfolgend werden die Vorgehensweisen erläutert und die Ergebnisse aufgezeigt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird die verwendete Literatur jeweils am Ende des betreffenden Berichtsteils angeführt.

Literatur

Aldridge, K. T., J. D. Brookes & G. G. Ganf (2009). "Rehabilitation of Stream Ecosystem Functions through the Reintroduction of Coarse Particulate Organic Matter." Restoration Ecology **17**(1): 97-106.

Balmford, A. (2003). "Conservation planning in the real world: South Africa shows the way." Trends in Ecology and Evolution **18**(9): 435-438.

Balmford, A., R. E. Green & M. Jenkins (2003). "Measuring the changing state of nature." Trends in Ecology and Evolution **18**(7): 326-330.

Barthelmes, A., J. Couwenberg & H. Joosten (2009). "Peatlands in National Inventory Submissions 2009 - an analysis of 10 European countries " Wetlands International. from <http://tinyurl.com/meo5hb>.

Baskin, L. M., N. S. Novoselova & S. L. Barysheva (2011). Landscape level habitat selection by beavers and longlasting effects of beaver settlements Restoring the European beaver: 50 years of experience. G. Sjöberg & J. P. Ball. Sofia-Moscow, Pensoft Publishers: 195-204.

Berry, O., M. D. Tochter & D. M. Gleeson (2005). "Effect of vegetation matrix on animal dispersal: genetic evidence from a study of endangered skinks." Conservation Biology **19**(3): 855-864.

Brooks, T. M., Brooks, M. I. Bakarr, T. Boucher, G. A. B. da Fonseca, C. Hilton-Taylor, J. M. Hoekstra, T. Moritz, S. Olivieri, J. Parrish (2004). "Coverage provided by the global protected-area system: Is it enough?" BioScience **54**(12): 1081-1091.

Brunckhorst, D. J. (2002). "Institutions to sustain ecological and social systems." Ecological Management and Restoration **3**: 108-116.

Bundesministerium für Umwelt, N. u. R. B. (2005). Die Wasserrahmenrichtlinie - Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004 in Deutschland. . Paderborn, Bonifatius.

Chivian, E. (2009). "Losing it." World Conservation **39**(1): 7-7.

Clifford, H. F., G. M. Wiley & R. J. Casey (1993). "Macroinvertebrates of a beaver-altered boreal stream of Alberta, Canada, with special reference to the fauna on the dams." Canadian Journal of Zoology **71**: 1439-1447.

Dietz, R. W. & B. Czech (2005). "Conservation deficits for the continental United States: an ecosystem gap analysis." Conservation Biology **19**(5): 1478-1487.

Gorshkov, D. (2011). Utilizing beaver dam-building activity to reduce lake sedimentation. Restoring the European beaver: 50 years of experience G. Sjöberg & J. P. Ball. Sofia-Moscow, Pensoft Publishers: 205-217.

Gunderson, L. H. & C. S. Holling (2002). Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Washington, D.C., Island Press.

Hering, D., S. C. Jähnig & M. Sommerhäuser (2011). Fließgewässerrenaturierung morgen: Zusammenfassende Bewertung und Handlungsempfehlungen. Fließgewässer-Renaturierung heute und morgen. EG-Wasserrahmenrichtlinie, Maßnahmen und Effizienzkontrolle. S. C. Jähnig, D. Hering & M. Sommerhäuser. Stuttgart, Schweizerbart Science Publishers. **13**: 279 Seiten.

Hood, G. A. & S. E. Bayley (2008). "Beaver (*Castor canadensis*) mitigate the effects of climate on the area of open water in boreal wetlands in western Canada." Biological Conservation **141**(2): 556-567.

Hyvönen, T. & P. Nummi (2008). "Habitat dynamics of beaver (*Castor Canadensis*) at two spatial scales." Wildlife Biology **14**(3): 302-308.

Hyvönen, T. & P. Nummi (2011). Plant succession in beaver patches during and after flooding. Restoring the European beaver: 50 years of experience. G. Sjöberg & J. P. Ball. Sofia-Moscow, Pensoft Publishers: 163-172.

International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR) (2005). Danube Basin Analysis. ICPDR Document IC/084. Vienna.

International Commission for the Protection of the Rhine (ICPR) (2005). Internationale Flussgebietseinheit Rhein: Merkmale, Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten und wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung. ICPR Document CC 02-05d.

Jähnig, S. C., A. W. Lorenz, D. Hering, C. Antons, A. Sundermann, E. Jedicke & P. Haase (2011). "River restoration success: a question of perception." Ecological Applications **21**(6): 2007-2015.

Jähnig, S. C., M. Sommerhäuser & D. Hering (2011). Fließgewässer-Renaturierung heute: Zielsetzungen, Methodik und Effizienzkontrolle. Fließgewässer-Renaturierung heute und morgen. EG-Wasserrahmenrichtlinie, Maßnahmen und Effizienzkontrolle. S. C. Jähnig, D. Hering & M. Sommerhäuser. Stuttgart, Germany, 2011, Schweizerbart Science Publishers: 279.

Jones, C. G., J. H. Lawton & M. Shachak (1994). "Organisms as ecosystem engineers." Oikos **69**: 373-386.

Joosten, H. (2011). The global peatland CO₂ Picture. Carbon credits from peatland rewetting - climate, biodiversity, land use. F. Tanneberger & W. Wichtmann. Stuttgart, Schweizerbart Science Publishers.

Kaushal, S. S., P. M. Groffman, P. M. Mayer, E. Striz & A. J. Gold (2008). "Effects of stream restoration on denitrification in an urbanizing watershed." Ecological Applications **18**(3): 789-804.

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2002). Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland - Gewässerstruktur in der Bundesrepublik Deutschland 2001 Berlin, Kulturbuch-Verlag.

Lindenmayer, D. B. & J. F. Franklin (2002). Conserving Forest Biodiversity: A comprehensive multiscaled approach. Washington, D.C., Island Press.

Margules, C. R. & R. L. Pressey (2000). "Systematic conservation planning." Nature **405**: 243-253.

Mayfield, M. & G. C. Daily (2005). "Countryside biogeography of neotropical herbaceous and shrubby plants." Ecological Applications **15**(2): 423-439.

McNeely, J. A. & S. J. Scherr (2003). Ecoagriculture: Strategies to feed the world and save wild biodiversity. Washington, D.C., Island Press.

Mitchell, C. & W. A. Niering (1993). "Vegetation change in a topogenic bog following beaver flooding." Bulletin of the Torrey Botanical Club **120**: 136-147.

Muotka, T. & J. Syrjanen (2007). "Changes in habitat structure, benthic invertebrate diversity, trout populations and ecosystem processes in restored forest streams: a boreal perspective." Freshwater Biology **52**(4): 724-737.

Naiman, R. J., C. A. Johnston & J. C. Kelley (1988). "Alteration of north american streams by beaver." BioScience **38**(11): 753-762.

Naiman, R. J., G. Pinay, C. A. Johnston & J. Pastor (1994). "Beaver influences on the long-term biochemical characteristics of boreal forest drainage networks." Ecology **75**: 905-921.

Newman, D. G. & C. R. Griffin (1994). "Wetland use by river otters in Massachusetts." Journal of Wildlife Management **58**: 18-23.

Nol, E., C. M. Francis & D. M. Burke (2005). "Using distance from putative source woodlots to predict occurrence of forest birds in putative sinks." Conservation Biology **19**(3): 836-844.

Pinay, G. & R. J. Naiman (1991). "Short-term hydrologic variations and nitrogen dynamics in beaver created meadows " Arch. Hydrobiol. **123**: 187-205.

Pressey, R. L. (2004). "Conservation planning and biodiversity: Assembling the best data for the job." Conservation Biology **18**(6): 1677-1681.

Primack, R. B. (2006). Essentials of conservation biology. Sunderland, USA, Sinauer Associates, Inc.

Remillard, M. M., G. K. Gruending & D. J. Bogucki (1987). Disturbance by beaver (*Castor canadensis* Kuhl) and increased landscape heterogeneity. Landscape Heterogeneity and Disturbance. M. G. Turner. New York, USA, Springer-Verlag 103-122.

Riemann, H. & E. Ezcurra (2005). "Plant endemism and natural protected areas in the peninsula of Baja California, Mexico." Conservation Biology **122**(1): 141-150.

Schlosser, I. & L. K. Kallemeyn (2000). "Spatial variation in fish assemblages across a beaver-influenced successional landscape " Ecology **81**: 1371-1382.

Schlüter, J., G. Schwab & V. Zahner (2008). "Lebensraumgestalter mit Konfliktpotential." LWfaktuell **66**: 32-34.

Shafer, C. L. (1997). Terrestrial nature reserve design at the urban / rural interface. Conservation in highly fragmented landscapes. M. W. Schwartz. New York, Chapman and Hall: 345-378.

Shafer, C. L. (1999). "History of selection and system planning for U.S. natural area national parks and monuments: Beauty and biology." Biodiversity and Conservation **8**(2): 189-204.

Skelly, D. K. & L. K. Freidenburg (2000). "Effects of beaver on the thermal biology of an amphibian." Ecology Letters **3**: 483-486.

Theobald, D. M., N. T. Hobbs, T. Bearly, J. A. Zack, T. Shenk & W. E. Riebsame (2000). "Incorporating biological information in local land use decision making: designing a system for conservation planning." Landscape Ecology **15**: 35-45.

Tockner, K., J. Gessner, M. Pusch & C. Wolter (2012). Domestizierte Ökosysteme und neuartige Lebensgemeinschaften: Herausforderungen für das Gewässermanagement. Wasserbezogene Anpassungsmaßnahmen an den Landschafts- und Klimawandel. U. Grünwald, O. Bens, H. Fischer et al. Stuttgart, Schweizerbart Science Publishers.

Weinzierl, H. (2003). Biber: Baumeister der Wildnis. Lauf an der Pegnitz, BN Service GmbH.

Wright, J. P., W. S. C. Gurney & C. G. Jones (2004). "Patch dynamics in a landscape modified by ecosystem engineers." Oikos **105**: 336-348.