
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

- Teil III -
Management und
Naturschutzdidaktik



„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 -

III. Management und Naturschutzdidaktik

Die Vielzahl von Presseberichten und Erwähnungen in den Medien zeigt, dass die Rückkehr des Bibers teilweise auf erhebliches öffentliches Interesse stößt. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen unseres Projekts verschiedene Aspekte aus den Bereichen Öffentlichkeitsarbeit, Management und Naturschutzdidaktik untersucht.

1. Anhand der Situation in der Entwicklungszone des Wurzacher Rieds wurde untersucht, inwieweit sich der durch den Biber induzierte Wassereinstau auf die Situation des Vertragsnaturschutzes auswirkt.
2. Eine systematische Aufarbeitung internationaler Forschungsarbeiten zeigt den derzeitigen Wissenstand im Zusammenhang mit Biber-Landnutzungskonflikten und möglichen Lösungsansätzen auf.
3. Umfragen unter Schülern und Lehrern geben einen aktuellen Einblick zur Einstellung von Jugendlichen gegenüber dem Naturschutz und liefern Hinweise, ob und inwiefern die Vermittlung naturschutzfachlicher Themen im Rahmen der schulischen Ausbildung intensiviert werden kann.
4. Die Ermittlung der Darstellung des Bibers in der Tagespresse im Verlauf der vergangenen 10 Jahre war das Thema einer weiteren Untersuchung, deren Ergebnisse wir in einer gesonderten Publikation darstellen.

Die Arbeiten sind vor allem als Grundlage für weiterführende Vorhaben zu betrachten.

1. Auswirkungen von Wiedervernässung und Renaturierung auf den Vertragsnaturschutz

1.4 Problemstellung

Die Renaturierung des Wurzacher Rieds basiert in erster Linie auf der Wiedervernässung der ehemals im Zuge der Nutzung entwässerter Bereiche. Vor allem um Nährstoffeinträge aus dem landwirtschaftlich genutzten Umland zu reduzieren, stellt die Extensivierung ehemaliger landwirtschaftlicher Flächen in der Pflegezone des Schutzgebiets eine weitere zentrale Renaturierungsmaßnahme dar. Die Extensivierungsmaßnahmen werden von örtlichen Landwirten im Rahmen des Vertragsnaturschutzes durchgeführt. Mit der Besiedlung des Gebiets durch den Biber wird die technische Wiedervernässung erheblich beschleunigt. Die Retentionswirkungen durch Bibereinstau gehen teilweise über die durch technische Maßnahmen erzielten Effekte hinaus und betreffen auch Bereiche der Pflegezone. Die grundsätzlich wünschenswerten wiedervernässenden Wirkungen des Bibers sind bislang noch nicht in den bisherigen Pflege- und Entwicklungsplänen und deshalb auch nicht in den im Rahmen des Vertragsnaturschutzes getroffenen Vereinbarungen berücksichtigt. Dieser Umstand kann zu Beeinträchtigungen der Kooperationen mit den involvierten

Landwirten und zu einem Akzeptanzverlust des Schutzgebietsmanagement bei den örtlichen Akteuren führen.

1.5 Hintergrund

Um das Wurzacher Ried für den Torfabbau zugänglich zu machen, wurden in der Vergangenheit zahlreiche Gräben und Kanäle angelegt und die natürlichen Fließgewässer teilweise begradigt und eingetieft. Dies hatte ein nachhaltiges Absinken des Grundwasserspiegels und die Entwässerung des Rieds zur Folge. Die landwirtschaftliche Nutzung der Randbereiche wurde ab der Mitte des letzten Jahrhunderts intensiviert, was zu einem Rückgang des artenreichen Feuchtgrünlandes führte (Schall 1998). Mit der Aufnahme in das Programm „Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung“ wurde eine umfassende Maßnahmenkonzeption zur nachhaltigen Regeneration und Erhaltung des Gebietes realisiert. Mit der Fördersumme von rund 25 Mio. DM wurde ein umfassender Pflege- und Entwicklungsplan (PEPL) für das Wurzacher Ried erarbeitet und umgesetzt (Pfadenhauer et al. 1990).

Ein Schwerpunkt für die Rückführung der gestörten Bereiche in einen intakten Moorkomplex stellt die Renaturierung des Wasserhaushaltes dar. Mitte der 1990er Jahre wurden zahlreiche technische Dämme in die größeren Entwässerungsgräben eingebaut, um eine Wiedervernässung der trockengelegten Gebiete zu erwirken (Pfadenhauer et al. 1990). Zudem wurden Sohlschwellen in Fließgewässer des Wurzacher Rieds eingebracht. Dies hat eine Anhebung des Wasserspiegels zur Folge, wodurch die Vorflutfunktion der Flüsse auf die angrenzenden Nieder- und Zwischenmoorbereiche verringert und somit deren Vernässung bewirkt wird (Metz & Reichegger 1991, Blasy & Mader 1995). Um durch eine Extensivierung der landwirtschaftlich genutzten Randbereiche eine Pufferzone um die empfindlichen Riedteile einzurichten und somit den Nährstoffeintrag in die Moorbodenzone zu reduzieren, wurden 1991 im Pflege- und Entwicklungsplan biotoplenkende Maßnahmen und Pflegevorgaben formuliert (Pfadenhauer et al. 1990).

In den Übergangsbereichen zu den das Wurzacher Ried umgebenden landwirtschaftlichen Flächen steht neben dem Erhalt bestehender Magerwiesen und Kleinseggenrieder der Aufbau einer wirkungsvollen Pufferzone im Vordergrund, die den Kernbereich vor Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft abschirmen soll. Damit verbunden ist das Ziel der Rückführung landwirtschaftlich genutzter Moorbodenflächen in nährstoffarme und artenreiche Streu- und Nasswiesen. Gemäß der Maßnahmenkonzeption des Pflege- und Entwicklungsplanes werden die Randbereiche des Naturschutzgebietes von ortsansässigen Landwirten im Rahmen des Vertragsnaturschutzes unter Einhaltung von Nutzungsbeschränkungen und Auflagen extensiv bewirtschaftet (Pfadenhauer et al. 1990, Metz & Reichegger 1991). Dabei standen zunächst biotoplenkende Maßnahmen wie die Aushagerung der Wiesen durch Mahd und die Umwandlung von Äckern in Grünland im Vordergrund. Nach der Erreichung des Zielbestandes sollte dieser durch Pfllegetätigkeiten in seinem Zustand erhalten werden (Metz & Reichegger 1991).

Langfristig angelegte Maßnahmen, zu denen die Aushagerung des Grünlandes sowie der Erhalt der Streu- und Nasswiesen durch extensive Pflegeeingriffe zählen, werden bis heute fortgeführt. Dazu werden zwischen dem Land Baden-Württemberg und dem bewirtschaftenden Landwirt Zuwendungsverträge auf Grundlage der Landschaftspflegerichtlinie für einen Zeitraum von fünf Jahren abgeschlossen. Hier werden die Nutzungsbeschränkungen formuliert und die Höhe der Zuwendung festgelegt. Zudem werden zwischen dem Landkreis Ravensburg und den bewirtschaftenden Landwirten Nutzungsverträge abgeschlossen. Auch in diesen auf unbestimmte Zeit abgeschlossenen Verträgen werden Auflagen hinsichtlich der Art der Bewirtschaftung formuliert. Im Gegensatz zu den Zuwendungsverträgen wird jedoch hier eine unentgeltliche Nutzung der Grünlandflächen vereinbart.

Die Nutzungsbeschränkungen und Bewirtschaftungsauflagen variieren entsprechend den Naturschutzziele auf den jeweiligen Flächen. Pfeifengraswiesen sollten beispielsweise durch die historische Nutzungsform Streurechen erhalten werden, während sich auf den intensiv genutzten Wirtschaftswiesen artenreiche Bachdistelwiesen und Glatthaferwiesen etablieren sollten. Die Entwicklungsziele sollten mit Nutzungsbeschränkungen wie etwa der Reduzierung auf zwei Schnitte im Jahr oder dem Verzicht auf Düngung erreicht werden (Metz & Reichegger 1991).

Die wichtigsten und für alle Bewirtschaftungsflächen gültigen Bewirtschaftungsauflagen und Nutzungsbeschränkungen sind:

- Reduktion der jährlichen Mahd.
- Vorgabe der Mahdhöhe und des verwendeten Arbeitsgerätes.
- Vorgabe des frühestmöglichen Mahdtermins.
- Verpflichtung zum Abfahren des Mähgutes.
- Verbot von Wirtschaftsdünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz.
- Verbot der Weidenutzung.
- Bodenbearbeitung in Ausnahmefällen.
- Verbot neuer Entwässerungsmaßnahmen, extensive Grabenunterhaltung.
- Belassen von Vegetationsinseln oder Randstreifen (i. d. R. 5 % der Fläche).

Wie im Pflege- und Entwicklungsplan Wurzacher Ried (PEPL) festgelegt, hat sowohl in der Kern- als auch in der Pflegezone die Wiedervernässung bzw. die Anhebung des Moorwasserspiegels höchste Priorität (Metz & Reichegger 1991). Aufbauend auf dieser Zielsetzung sind für die Pflegezone der technische Einstau der bestehenden Entwässerungsgräben mit dem Einbau von Holzwehren und deren sukzessives Brachfallen vorgesehen. Eine extensive Grabenunterhaltung im 3- bis 5-Jahres-Turnus soll die Befahrbarkeit der bewirtschafteten Flächen und damit die Durchführbarkeit der vereinbarten biotopenkennenden Pflegemaßnahmen sichern. Im Falle einer Überschwemmung der Pflegeflächen kann zudem über die in die Gräben eingebrachten regelbaren Stauwehre eine kurzfristige Senkung des Wasserstandes bewirkt werden. Nach den Planungsvorgaben darf eine Grabenunterhaltung grundsätzlich nur im Falle starker Verlandung oder übermäßiger Vernässung der Flächen durchgeführt werden (Metz & Reichegger 1991).

Während also einerseits die Erhaltung der Feuchtwiesen durch regelmäßige Pflegemaßnahmen gewährleistet wird, und hierfür eine Regulation des Grundwasserspiegels über die Stauwehre und die

Unterhaltung der Gräben notwendig ist, ist andererseits die Wiedervernässung als oberstes Ziel in der Pflegezone im Pflege- und Entwicklungsplan festgeschrieben. Mit den durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen konnte in vielen Bereichen erfolgreich der Grundwasserspiegel wieder angehoben werden (Blasy & Mader 1995, Van de Poel 2010). Die erfolgte Wiedervernässung kann die Befahrbarkeit der Flächen innerhalb der Pflegezone und damit deren Behandlung im Rahmen des Vertragsnaturschutzes beeinträchtigen und zu einer Bewirtschaftungsbeschränkung auf trockenere Jahre bis hin zur vollständigen Nutzungsaufgabe führen.

Auf zahlreichen Grünlandflächen der Pflegezone, die im Rahmen des Vertragsnaturschutzes bewirtschaftet wurden, ist die Pflege in den letzten Jahren bereits eingestellt worden. Mit der Besiedlung des Gebiets durch den Biber seit dem Jahr 2000 und seiner Ausbreitung entlang aller natürlichen Fließgewässer und zahlreicher Entwässerungsgräben im Gebiet ist ein neuer Faktor hinzugekommen. Durch Dammbauaktivitäten und die daraus resultierenden Stau- und Überflutungswirkung nimmt der Biber Einfluss auf den Wasserhaushalt im Wurzacher Ried (Van de Poel 2010). Im Hinblick auf diese neue Entwicklung analysiert wird, ob durch die biberinduzierte Vernässung eine Beeinträchtigung bezüglich der Durchführbarkeit der Pflegetätigkeiten auf den Vertragsnaturschutzflächen erfolgt.

Die Einbindung ortsansässiger Landwirte in das Pflegekonzept stellt eine wichtige Komponente des Schutzgebietsmanagements dar. Für die Ausrichtung und Anpassungen des Managements gilt es deshalb zu analysieren, inwieweit Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes aufgrund zunehmender Vernässung im Verlauf der Renaturierung hinfällig werden und zu welchen Anteilen sich zukünftig die Pflegezone durch Brachfallen einzelner Pflegeflächen in Randbereiche der Kernzone umwandelt.

1.6 Methodisches Vorgehen

1.3.1 Analyse von Metadatensätzen hinsichtlich Vernässung ehemaliger Pflegeflächen

Um zu analysieren, inwiefern die Ausführung von Pflegemaßnahmen im Rahmen des Vertragsnaturschutzes durch die zunehmende Vernässung beeinträchtigt wird und inwieweit der Biber zu dieser Entwicklung beiträgt, wurden Informationen aus diversen Datensätzen zusammengeführt (Tabelle III-1).

Hinsichtlich der im Rahmen des Vertragsnaturschutzes bewirtschafteten Flächen waren Informationen über räumliche Lage und Größe sowie über Art und Laufzeit der Verträge verfügbar. Aufgrund der vorliegenden Daten konnten aktuell bestehende sowie ehemalige Pflegeflächen geographisch verortet und bezüglich der Gesamtfläche quantifiziert werden.

Die im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen in die Entwässerungsgräben und Fließgewässer eingebrachten Sohlschwellen und technischen Dämme und die damit verbundenen Wirkungen bezüglich des Oberflächenwasseranstaus und der Grundwasseranhebung konnten georeferenziert und so in einen räumlichen Kontext zu den Vertragsnaturschutzflächen gesetzt werden.

Das seit dem Jahr 2010 durchgeführte jährliche Burgen- und Dammmonitorings liefert Daten zur Anzahl und räumlichen Verteilung der Biberdämme im Wurzacher Ried. Diese Daten sind ebenfalls in

die Analysen eingeflossen. Demzufolge war es möglich, die bestehenden Biberdämme in räumlichen Bezug zu den Pflegeflächen zu setzen.

Tabelle III-1: Analyierte Metadatensätze.

Datensatz	Jahr	Beschreibung
Maßnahmekonzeption des Pflege- und Entwicklungsplanes und Maßnahmekarten "Vegetationsmanagement".	1991	Informationen zu räumlicher Verteilung, Größe und Bewirtschaftungsart der damaligen Pflegeflächen (Metz & Reichegger 1991).
Renaturierungsmaßnahmen	1995	Informationen zu Anzahl und räumlicher Lage der in die Fließgewässer und Entwässerungsgräben eingebrachten Dämme und Sohlschwellen und geplanter Grund- und Oberflächenanstau (Blasy & Mader 1995).
Vegetationskartierung	2007	Informationen zu Vegetationstypen in der Pflegezone und Veränderung in der Vegetation seit 1990 aufgrund von Vernässung und Nutzungsänderung (Woll & Banzhaf 2007).
Zuwendungs- und Nutzungsverträge	2010	Informationen zu den aktuell bestehenden Vertragsnaturschutzflächen hinsichtlich Anzahl, Größe, Bewirtschaftungs- und Vertragsart (Naturschutzzentrum Wurzacher Ried).
Überflutungsflächen	2010	Informationen zu Ausmaß und räumlicher Verteilung bestehender Überflutungsflächen und deren Zuordnung zum jeweils verantwortlichen Staukörper, d.h. Biberdamm oder technischer Damm (Van de Poel 2010).
Biberdämme	2010	Informationen zu Anzahl und räumlicher Verteilung der Biberdämme (Van de Poel 2010).

1.3.2 Erfassung bestehender und ehemaliger Pflegeflächen

Die Wiedervernässung des durch Entwässerungsmaßnahmen stark gestörten Rieds als Voraussetzung für die Renaturierung wurde durch umfangreiche Maßnahmen ab dem Jahr 1995 umgesetzt. Um zu überprüfen, ob und in welchem Maße die Ausführung von Pflegemaßnahmen im Rahmen des Vertragsnaturschutzes durch die erfolgte Vernässung beeinträchtigt wird und inwieweit der seit dem Jahr 2000 im Gebiet vorkommende Biber mit seinen Dammbauaktivitäten dazu beiträgt, wurden zunächst Informationen zu den aktuell unter Vertrag stehenden Pflegeflächen verfügbar gemacht. Dazu wurden die im Naturschutzzentrum Bad Wurzach vorliegenden Zuwendungs- und Nutzungsverträge analysiert. Zudem wurden digitale Daten zur räumlichen Lage, Größe und Bewirtschaftungsart aktueller sowie ehemaliger Vertragsnaturschutzflächen ausgewertet. Die digitalen Datensätze wurden mit den Zuwendungs- und Nutzungsverträgen abgeglichen, auf ihre Aktualität überprüft und auf den neuesten Stand gebracht.

Ein Großteil der relevanten Informationen zu den aus der Bewirtschaftung herausgenommenen Flächen lag in Form von Kartenmaterial vor. Demzufolge wurden von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen (BNL) im Jahr 1991 angefertigte Maßnahmekarten mit

dem Maßstab 1:5000, auf denen die zu Beginn der Umsetzung des PEPL bestehenden Pflegeflächen eingezeichnet sind, eingescannt und in ArcGIS georeferenziert.

Mit der Aufarbeitung und Analyse der Verträge, der Maßnahmenkarten und der digitalen Datensätze lagen nun vollständige Informationen bezüglich der Pflegeflächen seit Beginn der Umsetzung des Pflege- und Entwicklungsplanes im Jahre 1991 bis zum Jahre 2010 vor. Somit war eine Quantifizierung und räumliche Zuordnung der brachgefallenen, ehemaligen Pflegeflächen sowie der aktuell unter Vertrag stehenden Flächen möglich. Zudem wurden die Flächen hinsichtlich Vertragsart, Anzahl der Vertragsnehmer und Gesamtzuzahlungshöhe ausgewertet.

Im Frühjahr 2010 wurden bestehende Überflutungsflächen im Freiland aufgenommen und die jeweilige Überflutungsfläche dem verantwortlichen Staukörper (Biberdamm/ technischer Damm) zugeordnet (Van de Poel 2010). Diesbezügliche Daten standen als georeferenzierte Informationen zur Verfügung, womit die räumliche Lage der Überflutungsflächen in Beziehung zur Lage ehemaliger Pflegeflächen gesetzt werden konnte.

Ergänzend wurden der Datensatz und die dazugehörige Dokumentation der im Jahr 2007 durchgeführten Vegetationskartierung herangezogen. Neben der räumlichen Verteilung der verschiedenen Vegetationstypen in der Pflegezone geben die Daten Aufschluss über die Veränderungen der Vegetation seit der Erstellung des Pflege- und Entwicklungsplanes. Vegetationstypen wie Sümpfe, Nasswiesen oder Röhricht- und Riedbestände geben Hinweise auf eine Vernässung der jeweiligen Pflegeflächen (Woll & Banzhaf 2007).

Die verwendeten Datensätze wurden zunächst in ArcGIS importiert und geographisch verortet. Es wurde geprüft, inwiefern der Pflegeausfall der einzelnen aus der Nutzung genommenen ehemaligen Vertragsnaturschutzflächen in Zusammenhang mit der durch die Biberdämme bzw. Renaturierungsmaßnahmen hervorgerufenen Vernässung steht.

Dazu wurde die Lage der im Jahre 2010 erhobenen Überflutungsflächen, diejenigen Flächen für die im Zuge der 1995 durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen ein Oberflächen- oder Grundwasseranstau vorgesehen war, sowie die im Rahmen der Vegetationskartierung im Jahre 2007 aufgenommenen Vegetationstypen in Beziehung zur Lage ehemaliger Vertragsnaturschutzflächen gesetzt. Somit konnte für die einzelnen aus der Nutzung genommenen Pflegeflächen analysiert werden, ob eine Vernässung die Ursache für die Nutzungsaufgabe ist. Die einzelnen ehemaligen Pflegeflächen wurden allesamt dahingehend überprüft, ob zumindest ein Kriterium der aus den verwendeten Metadaten auf Vernässung hindeutenden Merkmale zugeordnet werden kann. War dies der Fall, wurde für die gesamte aus der Bewirtschaftung genommene Einzelfläche Vernässung als Ursache für die Nutzungsaufgabe konstatiert. Gab es keine Überschneidungen einzelner ehemals bewirtschafteter Vertragsnaturschutzflächen mit Überflutungsflächen oder Bereichen, in denen ein Grund- oder Oberflächenwasseranstau durchgeführt worden war, und konnten anhand der Vegetationstypen ebenfalls keine Hinweise gewonnen werden, wurde Vernässung als Ursache der Nutzungsaufgabe ausgeschlossen. In Abbildung III-1 ist beispielhaft das östliche Wurzacher Ried dargestellt. Hier ist die räumliche Lage der aktuellen und ehemaligen Pflegeflächen, der Renaturierungsmaßnahmen und der Biberdämme zu sehen. Zudem sind die

aufgenommenen Überflutungsflächen, die im Zuge der Vegetationskartierung erhobenen Sümpfe sowie diejenigen Flächen dargestellt, auf denen die durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen einen Oberflächen- und Grundwasseranstau zur Folge haben.

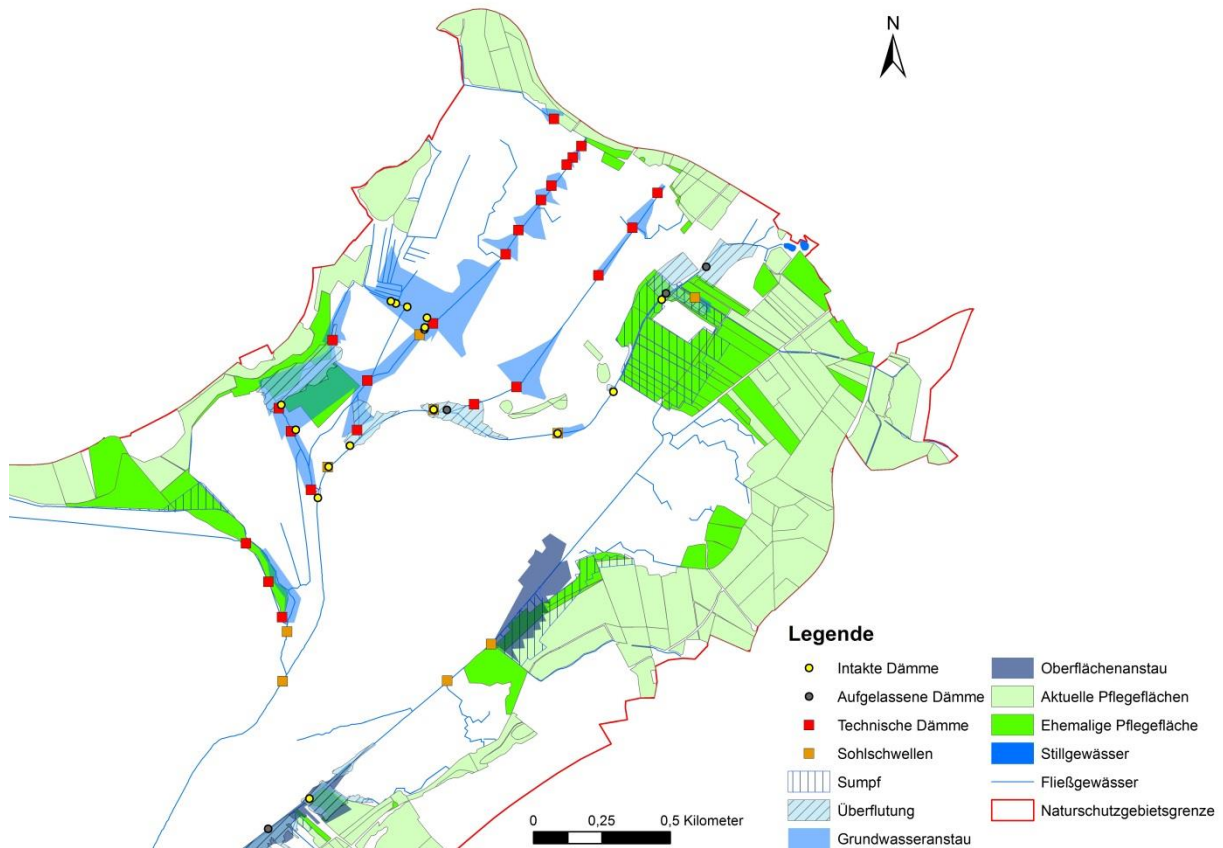


Abbildung III-1: Hinweise auf Vernässung im östlichen Wurzacher Ried.

1.3.3 Analyse der Vernässungswirkung der Biberdämme

Für die Analyse der Vernässungswirkung der Biberdämme und die möglicherweise damit verbundene Nutzungsaufgabe von Pflegeflächen wurden zunächst die einzelnen ehemaligen Pflegeflächen hinsichtlich ihrer räumlichen Nähe zu bestehenden Dämmen überprüft. Befand sich auf der jeweiligen Pflegefläche oder an ihrer Grenze ein Biberdamm, wurde unter Berücksichtigung der Fließrichtung des gestauten Gewässers sowie anhand der im Jahre 2010 aufgenommenen Überflutungsflächen analysiert, inwiefern eine Vernässungswirkung bezogen auf die ehemalige Pflegefläche besteht. Konnte ein Zusammenhang zwischen der Überflutung und den Biberdämmen hergestellt werden und bestand eine räumliche Überschneidung der Überflutungsflächen mit den aus der Nutzung genommenen Vertragsnaturschutzflächen, wurde der entsprechenden Pflegefläche eine biberinduzierte Vernässungswirkung zugeordnet. Sofern durch die Lage der Biberdämme sowie aufgrund der Fließrichtung des Gewässers eine durch die Biberdämme verursachte Vernässungswirkung auf angrenzende und benachbarte Pflegeflächen wahrscheinlich erschien, wurde auch für diese nicht direkt überfluteten Flächen eine biberinduzierte Vernässung festgestellt.

Mit dieser Methode war es jedoch nicht möglich, die Vernässungswirkung anthropogener Renaturierungsmaßnahmen von der der Biberdämme klar abzugrenzen. Infolgedessen wurde lediglich unterschieden, ob auf den jeweiligen ehemaligen Pflegeflächen überhaupt eine Vernässungswirkung durch Biberdämme angenommen werden kann, und somit der Biber durch seine Dammbauaktivitäten zur Nutzungsaufgabe der Vertragsnaturschutzfläche beigetragen hat.

1.7 Ergebnisse

1.4.1 Aktuell bestehende Pflegeverträge

Im Jahr 2010 wurden von 33 beteiligten Landwirten insgesamt 289,35 ha Grünland in der Pflegezone des Wurzacher Rieds durch ortsansässige Landwirte extensiv bewirtschaftet. Die Größe der insgesamt 328 Vertragsflächen richtet sich nach den Flurstückgrenzen sowie nach Pflegeerfordernissen und naturräumlichen Gegebenheiten.

59 % der Gesamtfläche werden im Rahmen von Nutzungsverträgen bewirtschaftet, 41 % werden durch Zuwendungsverträge abgedeckt. Die einzelnen Bewirtschafter haben Verträge für die Pflege von einer bis zu 22 Einzelflächen, 20 der 33 Landwirte haben sowohl Nutzungsverträge als auch Zuwendungsverträge nach der Landschaftspflegerichtlinie abgeschlossen (Tabelle III-2).

Tabelle III-2: Nutzungs- und Zuwendungsverträge im Jahr 2010.

	Pflegefläche in ha	% der gesamten Pflegefläche	Zuwendung/ha in €
Nutzungsverträge	171,53	59	-
Zuwendungsverträge	117,82	41	280 - 428
Gesamt	289,35	100	45.183,52

Ob ein Nutzungsvertrag oder ein Zuwendungsvertrag abgeschlossen wird, hängt in erster Linie von der Wirtschaftlichkeit ab, die der Nutzung der einzelnen Flächen zugrunde liegt. Ist der betreffende Landwirt bereit, die entsprechende Fläche unentgeltlich zu bewirtschaften, wird ein Nutzungsvertrag vereinbart.

Sind die vereinbarten Pflegemaßnahmen z.B. durch hohen Grundwasserstand bzw. Vernässung erschwert, und übersteigt aufgrund dessen der Pflegeaufwand den zu erwartenden Ertrag, wird ein Zuwendungsvertrag angeboten (Weisser 2010, mündliche Mitteilung).

Abhängig von der Wirtschaftlichkeit kommen im Schutzgebiet Wurzacher Ried unterschiedliche Zuwendungssätze zur Anwendung:

- Auf schwer zu bewirtschaftenden Streu- und Nasswiesen werden Pflegeverträge nach der Landschaftspflegerichtlinie abgeschlossen. Hier beläuft sich der Hektarsatz auf 428 €.
- Liegen die Flächen hinsichtlich der Bewirtschaftbarkeit zwischen den schwer zu bewirtschafteten Pflegeflächen und denjenigen Flächen, für die aufgrund der guten Bedingungen hinsichtlich Aufwand und Ertrag unentgeltliche Nutzungsverträge abgeschlossen werden können, wird in

Anlehnung an die Extensivierungssätze der Landschaftspflegerichtlinie eine Zuwendung in Höhe von 280 €/ha gezahlt¹.

Die Auswertung der aktuell bestehenden Zuwendungsverträge ergab eine jährliche Gesamtzuwendung der bewirtschafteten Flächen im Wurzacher Ried in Höhe von 45.183,52 € (siehe Tabelle III-2). Da keine Informationen hinsichtlich der Zuwendungshöhe für zurückliegende Jahre verfügbar waren, konnten weder Vergleiche zwischen den einzelnen Jahren angestellt noch eine Tendenz seit 1991 bis heute ermittelt werden.

1.4.2 Nutzungsaufgabe von Pflegeflächen im Zeitraum 1991 bis 2010

Mit Beginn der Umsetzung des Pflege- und Entwicklungsplanes im Jahre 1991 wurden insgesamt 310,81 ha der Pflegezone im Rahmen des Vertragsnaturschutzes bewirtschaftet. Zwischen 1987 und 1997 konnte das Naturschutzgebiet mit Grunderwerb durch das Land Baden-Württemberg um 650 ha auf seine aktuelle Größe von 1812 ha erweitert werden. Damit war eine Ausdehnung der Pflegefläche auf 358,53 ha verbunden. Von dieser Fläche sind bis heute insgesamt 69,18 ha aus der Nutzung genommen worden, was einem Anteil von 19,3 % der ursprünglichen Pflegefläche entspricht (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Tabelle III-3).

Informationen darüber, in welchen Jahren die Pflegeverträge nicht verlängert worden sind, standen nur teilweise zur Verfügung. Bei 15 ha der Vertragsnaturschutzflächen erfolgte die Bewirtschaftungsaufgabe im Jahre 2008. Die übrigen ehemaligen Pflegeflächen wurden vor dem Jahr 2008 aus der Nutzung genommen. Aus dem verfügbaren Datenmaterial geht jedoch nicht hervor, in welchen Jahren dies geschehen ist.

¹ Die Landschaftspflegerichtlinie sieht für eine mit Festmist gedüngte 2-Schnittwiese eine Zuwendungshöhe von 165 €/ha vor. Die Auflagen wie spätere Mahdtermine und die Mahd mit Messerbalken bedingen jedoch einen geringeren Heuerlös und sind der Grund für die hier angegebene höhere Zuwendung (Weisser 2010, mündliche Mitteilung).

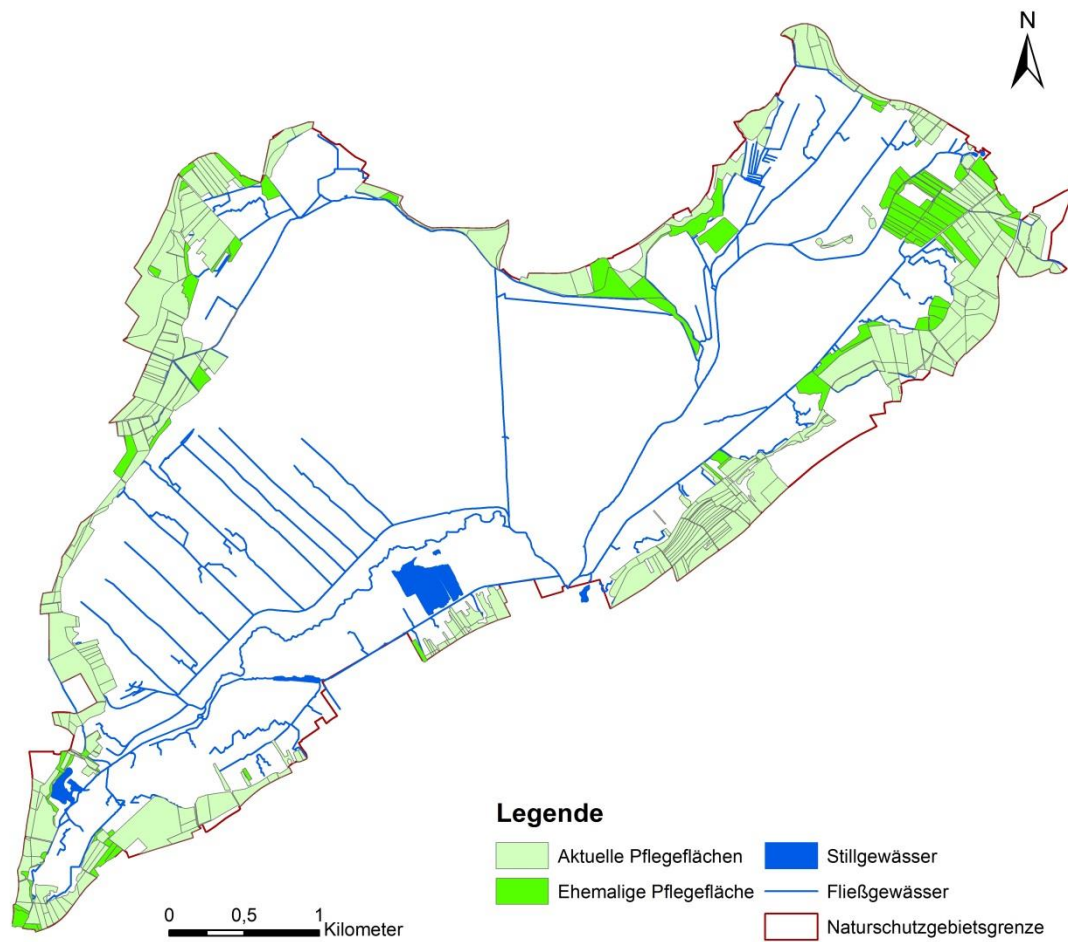


Abbildung III-2: Räumliche Verteilung aktueller und ehemaliger Pflegeflächen.

1.4.3 Ursachen der Nutzungsaufgabe von Pflegeflächen

Die Analyse der zur Verfügung stehenden Datensätze ergab, dass die zunehmende Vernässung die Hauptursache für die Beendigung der im Rahmen des Vertragsnaturschutzes geregelten Bewirtschaftung ehemaliger Pflegeflächen ist.

Wie bereits oben erwähnt wurden von der gesamten Pflegefläche 69,18 ha (19 %) im Zeitraum von 1991 bis 2010 aus der Nutzung genommen worden. Für 60,09 ha der ehemaligen Pflegefläche konnte anhand der analysierten Metadatenätze Vernässung nachgewiesen werden. Dies sind 87 % der gesamten aus der Nutzung genommenen Bewirtschaftungsfläche (Tabelle III-3).

Tabelle III-3: Aktuelle (Stand 2010) und ehemalige Pflegeflächen und Ursachen der Nutzungsaufgabe.

	Ursache der Nutzungsaufgabe	Flächengröße in ha		% der gesamten Pflegefläche
Aktuell bewirtschaftete Pflegefläche			289,35	80,7
Ehemalige Pflegefläche	Vernässung	60,09	69,18	19,3
	Keine Angabe	9,09		
Gesamte Pflegefläche (aktuelle & ehemalige)			358,53	100

Für 9,09 ha der ehemals bewirtschafteten Vertragsnaturschutzflächen konnten mit keinem der verwendeten Metadatensätze Anhaltspunkte für eine Vernässung ermittelt werden. Im Zuge der Vegetationskartierung wurden die Flächen nicht berücksichtigt, und somit liegen keine Daten hinsichtlich der Vegetationstypen vor. Zudem gibt es weder überflutete Bereiche, noch überschneidet sich die Lage der Flächen mit den Gebieten, in denen mit Hilfe der Renaturierungsmaßnahmen ein Grund- oder Oberflächenwasseranstau bewirkt wurde.

1.4.4 Datensatz Vegetationskartierung

Von den ehemaligen Pflegeflächen wurden 34 Flächen im Zuge der Vegetationskartierung im Jahre 2007 komplett oder teilweise in die Kartiereinheit „Sumpf, stark vernässt und nicht mehr zugänglich“ eingeordnet (Woll & Banzhaf 2007). Dies ist ein eindeutiger Hinweis auf Vernässung. Die betroffenen Flächen, vor allem Bachdistelwiesen und Brachen derselben, lassen sich aufgrund der starken Überstauung nicht mehr nutzen. Dementsprechend wird als Entwicklungsziel eine Nutzungsaufgabe und das Zulassen der natürlichen Sukzession formuliert. Dieser Vegetationstyp hat sich erst über die letzten Jahre etabliert, war also zum Zeitpunkt der vorangegangenen Vegetationsaufnahmen in den Jahren 1989 und 1990 nicht existent und ist damit ein Nachweis für zunehmende Vernässung (Woll & Banzhaf 2007). Die Vegetationstypen Seggenrieder, Feucht- und Nasswiesen, Nassbrachen und Bachdistelwiesen weisen grundsätzlich auf Vernässung hin. Die potentielle Durchführbarkeit von Pflegemaßnahmen kann nicht für alle Flächen mit den genannten Vegetationstypen ausgeschlossen werden. Da es jedoch keine Anhaltspunkte dafür gibt, dass andere Gründe für den Pflegeausfall verantwortlich sind, kann Vernässung als Ursache für die Beendigung der Bewirtschaftung angenommen werden. Da die Bereitschaft der ortsansässigen Landwirte hoch ist, die Bewirtschaftung einer Grünlandfläche im Rahmen des Vertragsnaturschutzes zu übernehmen, ist die Wahrscheinlichkeit als gering einzuschätzen, dass für potentiell bewirtschaftbare Flächen keine Vertragsnehmer gefunden werden konnten und aufgrund dessen die ehemaligen Pflegeflächen brachliegen.

Insgesamt haben sich 28,10 ha der nicht mehr gepflegten Flächen mit der Kartiereinheit „Sumpf, stark vernässt und nicht mehr zugänglich“ überschritten. Auf weiteren 27,97 ha der ehemals gepflegten Bereiche haben sich seggenreiche Nass- und Feuchtwiesen, Röhricht- und Riedbestände oder Zwischenmoorstadien etabliert, also Vegetationstypen, deren Existenz auf Vernässung hinweist. Für diese Flächen kann nicht mit absoluter Sicherheit eine mögliche Bewirtschaftung ausgeschlossen werden. Die Vegetation deutet jedoch auf einen hohen Grundwasserstand hin und aufgrund mangelnder Anhaltspunkte bezüglich anderer Ursachen für den Pflegeausfall ist davon auszugehen, dass auch hier die zunehmende Vernässung zur Nutzungsaufgabe geführt hat.

Für die restlichen 13,11 ha der ehemaligen Pflegeflächen lagen keine Daten hinsichtlich bestehender Vegetationstypen vor. Insgesamt konnten also mit den Informationen der Vegetationskartierung 56,07 ha der ehemaligen Pflegefläche Hinweise auf Vernässung zugeordnet werden (Tabelle III-4).

Tabelle III-4: Hinweise von Vernässung anhand von Vegetationstypen.

Hinweis auf Vernässung	Anteil an der ehemaligen Pflegefläche in ha	Anteil an der ehemaligen Pflegefläche in %	Datengrundlage
Sumpf	28,10	41	Vegetationskartierung (Woll & Banzhaf 2007)
Nass- und Feuchtwiesen, Röhrich- und Riedbestände, Zwischenmoore	27,97	40	
Gesamt	56,07	81	

1.4.4 Datensatz Überflutungsflächen

Die räumliche Verschneidung der im Jahre 2010 aufgenommenen Überflutungsflächen mit den ehemaligen Pflegeflächen ergab eine teilweise oder komplette Überflutung von neun aus der Nutzung genommenen Flächen mit einer Gesamtgröße von 10,24 ha (Tabelle III-5).

Tabelle III-5: Hinweise von Vernässung anhand der Überflutungsflächen.

Hinweis auf Vernässung	Anteil an der ehemaligen Pflegefläche in ha	Anteil an der ehemaligen Pflegefläche in %	Datengrundlage
Überflutungsflächen	10,24	15	Überflutungsflächen (Van de Poel 2010)
Gesamt	10,24	15	

Die Überflutungsflächen überlagern einen Teil der aus der Nutzung genommenen Pflegeflächen. Bis auf zwei vollständig überstaute Einzelflächen sind alle Flächen nur teilweise überflutet. Da angenommen werden kann, dass die Vernässungswirkung weit über die sichtbare Überflutung hinausgeht, kann aufgrund der geringen Größe der einzelnen Vertragsnaturschutzflächen² davon ausgegangen werden, dass die Vernässungswirkung die Gesamtheit oder zumindest einen Großteil der jeweiligen Einzelfläche betrifft und somit die Ursache für die Beendigung der Pflegemaßnahmen ist. Zudem konnten für alle aus dem Metadatensatz „Überflutung“ betroffenen Pflegeflächen anhand der Informationen der Vegetationskartierung Vegetationstypen zugeordnet werden, die eindeutig auf Vernässung hinweisen.

1.4.5 Datensatz Renaturierungsmaßnahmen

Es liegen 16 ehemals gepflegte Bereiche mit einer Gesamtgröße von 17,62 ha dort, wo mit den im Jahre 1995 durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen der geplante Grundwasser- oder Oberflächenwasseranstau erreicht wurde (Tabelle III-6).

² Die durchschnittliche Größe der ehemaligen Pflegeflächen beträgt 0,66 ha.

Tabelle III-6: Hinweise von Vernässung anhand des Oberflächen- und Grundwasseranstaus.

Hinweis auf Vernässung	Anteil an der ehemaligen Pflegefläche in ha	Anteil an der ehemaligen Pflegefläche in %	Datengrundlage
Oberflächenwasseranstau	3,56	5	Renaturierungsmaßnahmen (Blasy & Mader 1995)
Grundwasseranstau	14,06	20	
Gesamt	17,62	25	

Mit den Renaturierungsmaßnahmen in Form von technischen Dämmen und Sohlschwellen sollte hauptsächlich in der Kernzone, aber auch in einigen Bereichen der Pflegezone ein Grund- oder Oberflächenwasseranstau erreicht werden. Der verwendete Datensatz und die daraus hervorgehenden Stauplächen stellen den geplanten Wasseranstau dar. Die Planungsziele wurden auf allen für die Pflegezone relevanten Bereichen erreicht, und somit entspricht der tatsächliche Wasseranstau dem geplanten oder geht sogar darüber hinaus (Van de Poel 2010). Demzufolge können die Daten als Nachweis für Vernässung herangezogen werden.

1.4.6 Zusammenfassung Vernässung

Für 40,43 ha (58,4 %) der ehemaligen Pflegefläche geben lediglich die Vegetationstypen Hinweise auf Vernässung. Hier kommt es weder zu Überschneidungen mit Überflutungsflächen noch mit Bereichen, in denen ein Grund- oder Oberflächenwasseranstau durchgeführt wurde. Der Teil der ehemaligen Pflegefläche, für den zwei der verwendeten Datensätze Anhaltspunkte für eine Vernässung geben, beträgt 14,94 ha. Insgesamt konnten für 4,45 ha in allen drei Datensätzen Hinweise auf eine Vernässung gefunden werden (Tabelle III-7).

Tabelle III-7: Hinweise auf Vernässung der ehemaligen Pflegeflächen.

Hinweise auf Vernässung	Anteil an ehemaliger Pflegefläche (ha)	Anteil an ehemaliger Pflegefläche (%)	Datengrundlage
Vegetationstyp	40,43	58,4	Vegetationskartierung (Woll & Banzhaf 2007)
Vegetationstyp, Überflutung	2,04	3,0	Vegetationskartierung (Woll & Banzhaf 2007); Überflutungsflächen (Van de Poel 2010)
Vegetationstyp, Oberflächen-/ Grundwasseranstau	9,15	13,2	Vegetationskartierung (Woll & Banzhaf 2007); Renaturierungsmaßnahmen (Blasy & Mader 1995)
Vegetationstyp , Überflutung, Oberflächen-/ Grundwasseranstau	4,45	6,4	Vegetationskartierung (Woll & Banzhaf 2007); Überflutungsflächen (Van de Poel 2010); Renaturierungsmaßnahmen (Blasy & Mader 1995)
Überflutung, Oberflächen-/ Grundwasseranstau	3,75	5,4	Überflutungsflächen (Van de Poel 2010); Renaturierungsmaßnahmen (Blasy & Mader 1995)
Oberflächen-/ Grundwasseranstau	0,27	0,4	Renaturierungsmaßnahmen (Blasy & Mader 1995)
Ehemalige Pflegefläche mit Hinweis/-en auf Vernässung	60,09	87	
Keine Hinweise auf Vernässung	9,09	13,2	
Gesamte ehemalige Pflegefläche	69,18	100	

1.4.7 Vernässungswirkung der Biberdämme

Um die Beeinträchtigung der Pflegemaßnahmen in Bezug zur biberinduzierten Vernässung zu setzen, wurden die einzelnen aus der Nutzung genommenen Pflegeflächen hinsichtlich naheliegender Biberdämme und deren Vernässungswirkung analysiert. Im Wurzacher Ried gibt es drei Bereiche in der Pflegezone, in denen, im Jahr 2010, eine hohe Biberaktivität in Form von vorhandenen Biberdämmen zu verzeichnen ist (Abbildung III-3). Die dortigen überfluteten Bereiche überlagern Teile ehemals bewirtschafteter Pflegeflächen. Aufgrund des ebenen Geländes kann angenommen werden, dass die Vernässung weit über die sichtbare Wasserfläche hinausgeht. Die geringe Größe der einzelnen Pflegeflächen von durchschnittlich 0,66 ha spricht zudem dafür, dass angrenzende und benachbarte Pflegeflächen ebenfalls vernässt sind.

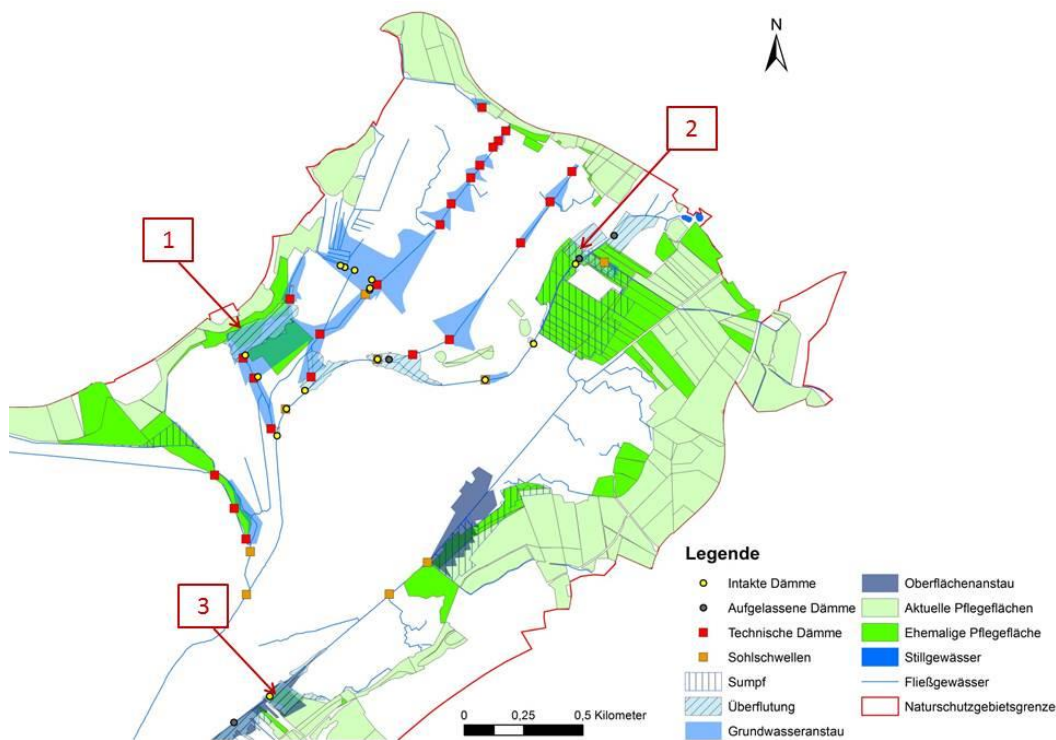


Abbildung III-3: Vernässungswirkung der Biberdämme und Überflutungsbereiche 1, 2 und 3.

Die anderen Biberdämme im Gebiet des Wurzacher Rieds liegen alle fernab von ehemaligen Pflegeflächen. Insgesamt sind zehn ehemals bewirtschaftete Flächen mit einer Gesamtgröße von 10,24 ha direkt von Überflutungen betroffen. Davon sind acht Flächen teilweise überflutet, die übrigen zwei Flächen stehen komplett unter Wasser. Jede dieser Überflutungsflächen kann auf die Vernässungswirkung der dortigen Biberdämme oder auf eine Kombination der Wirkung technischer Dämme und Biberdämme zurückgeführt werden. Geht man davon aus, dass die Vernässungswirkung der Biberdämme und ihr Einfluss auf die Grundwasserstandshöhe über die Grenzen der Überflutungsflächen hinausgeht und somit auch angrenzende und benachbarte ehemalige Vertragsnaturschutzflächen betrifft, kann für insgesamt 24,74 ha ehemaliger Pflegeflächen eine Vernässungswirkung der Biberdämme angenommen werden. Dies entspricht 32 % der aus der Nutzung genommenen Pflegeflächen und 6 % der gesamten Pflegefläche (aktuell bestehende und ehemalige Pflegeflächen).

Überflutungsbereich 1

In diesem Bereich wurde mit dem Einbau von fünf technischen Dämmen ein oberflächennaher Grundwasseranstau erreicht. Zwei Biberdämme befinden sich in einem Entwässerungsgraben direkt neben den technischen Dämmen, die beide bereits umspült waren, was durch die Biberdämme nun verhindert wird (Van de Poel 2010). Die Vernässung wurde hier zwar zunächst durch die Wirkung der technischen Bauwerke erreicht, die Biberdämme tragen jedoch zur Wasserrückhaltung in diesem Bereich bei. Von der Vernässung sind zwei ehemalige Vertragsnaturschutzflächen mit einer Gesamtgröße von 6,76 ha betroffen.

Überflutungsbereich 2

Abgesehen von einem Grundwasseranstau auf einer 0,1 ha großen Fläche durch den Bau einer Sohlschwelle sind in diesem Bereich keine technischen Staukörper errichtet worden. Die beiden aktiven Biberdämme bewirken hier einen Rückstau der in südwestlicher Richtung fließenden Dietmannser Ach. An dieser Stelle sind 2,86 ha der ehemaligen Pflegeflächen teilweise überflutet. Die umliegenden Pflegeflächen sind ebenfalls aufgrund starker Vernässung aus der Nutzung genommen worden. Insgesamt ist in diesem Bereich 17,19 ha ehemaliger Pflegefläche nicht mehr bewirtschaftbar.

Überflutungsbereich 3

Die ehemalige Vertragsnaturschutzfläche mit einer Größe von 0,79 ha ist komplett überflutet. Der Wasserstand des Stadtkanals wurde im Zuge der Renaturierung mit dem Einbau von Sohlschwellen erhöht und somit planmäßig ein Oberflächenwasseranstau bewirkt. Die Biberdämme tragen hier zur Wasserrückhaltung und Vernässung bei.

1.8 Schlussfolgerung und Ausblick

Die maximale Ausdehnung der Pflegeflächen von 358,53 ha im Jahr 1997 reduzierte sich bis zum Jahr 2010 um 69,18 ha (19 %). Auf rund 60 ha dieser Fläche war Vernässung die Ursache für die Aufgabe der Pflegeleistungen. Diese Ergebnisse wurden durch eine Analyse der Nutzungsverträge in Kombination mit Metadaten (Tabelle III-1) gewonnen.

Im weiteren Verlauf unseres Gesamtforschungsvorhabens konnten wir inzwischen Methoden entwickeln, die eine flächenscharfe Identifizierung der Bereiche ermöglicht, auf die sich sowohl der Einstau durch Biberdämme als auch die Retentionswirkung technischer Maßnahmen auswirkt. Mittels dieser Vorgehensweise lässt sich zeigen, dass derzeit rund 54 ha der aktuellen und ehemaligen Pflegeflächen vom Einstau bzw. Wiedervernässung betroffen sind (Abbildung III-4). Hierbei handelt es sich um die Fläche, auf der eine Anhebung des Wasserspiegels unter Flur erfolgt. Die tatsächliche Fläche der Pflegebereiche, die insgesamt aufgegeben wurden bzw. auf denen die klassischen Pflegemaßnahmen beeinträchtigt sind, dürfte jedoch größer sein als die von einer Anhebung des Wasserspiegels betroffenen Bereiche. Beispielsweise wird die Pflege auch von nur z. T. eingestauten Flurstücken unrentabel und aufgegeben, weil die verbleibende Fläche zu klein ist oder ggf. nicht mit Maschinen erreicht werden kann, wenn bestimmte Teile eingestaut sind.

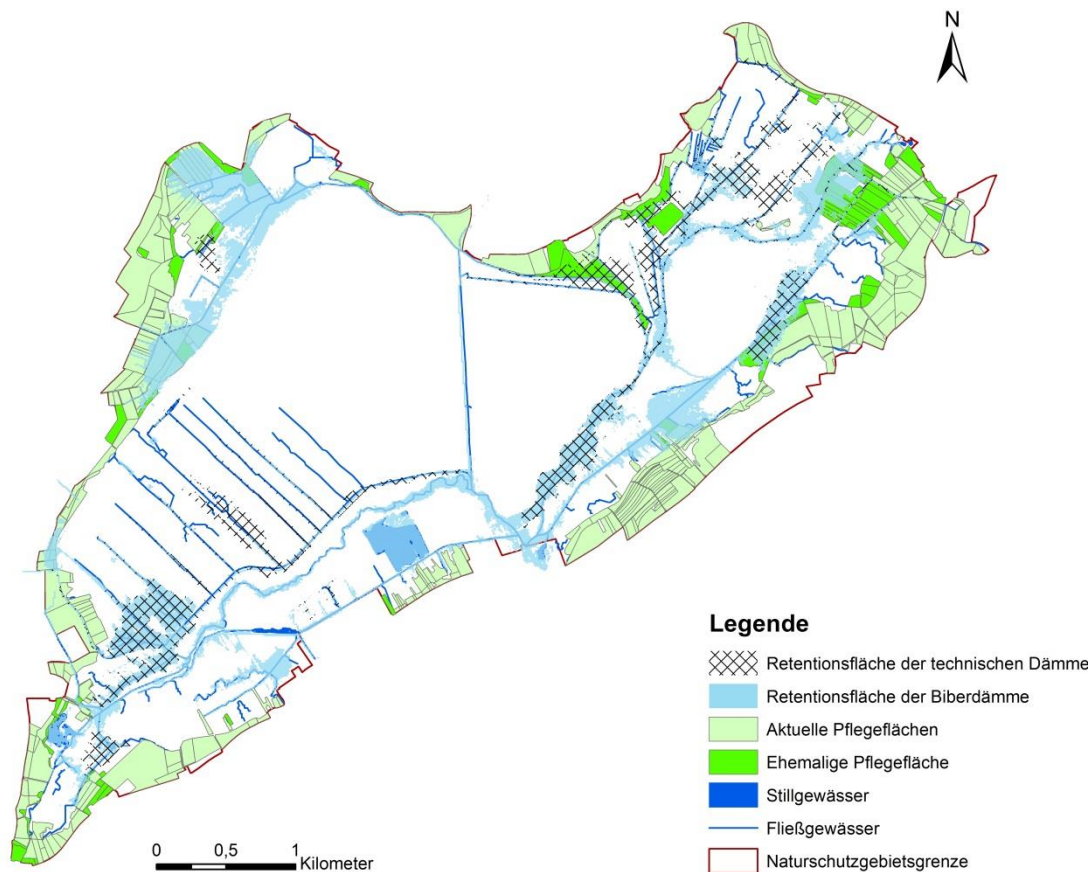


Abbildung III-4: Flächenscharfe Identifizierung der Pflegeflächen, die vom Einstau betroffen sind.

Unsere Zwischenergebnisse zeigen, dass auf 15-20 % der als Pflegeflächen ausgewiesenen Bereiche Pflegemaßnahmen aufgrund der erfolgten Wiedervernässung nicht mehr durchführbar bzw. auch gar nicht länger notwendig sind. Diese Entwicklung entspricht grundsätzlich den für das Schutzgebiet definierten naturschutzfachlichen Zielen und spart zudem Investitionen für Pflegemaßnahmen. Zu beachten ist jedoch, dass sich auf diesen Flächen eine Vegetationsentwicklung vollzieht, die von den kommunizierten Zielvorstellungen extensivierter Mähwiesen abweicht. Wie dieser Umstand von den Akteuren wie beispielsweise den in die Pflege involvierten Landwirten bewertet wird, ist derzeit unklar. Zu befürchten ist, dass vor allem die den Pflegemaßnahmen entgegenstehende Wiedervernässung durch den Biber als Hindernis für die Umsetzung der jahrzehntelang propagierten naturschutzfachlichen Ziele betrachtet wird. Hieraus kann ein Akzeptanzverlust für den Naturschutz bzw. für das Schutzgebietsmanagement resultieren. Vor diesem Hintergrund streben wir an, im Verlauf der weiteren Untersuchungen das Meinungsbild der im Vertragsnaturschutz tätigen Landwirte zu analysieren und potentiellen Informationsbedarf hinsichtlich der Ziele und der Umsetzung der Naturschutzkonzeptionen im Wurzacher Ried zu identifizieren.

2. Effektivität von Bibermanagementmaßnahmen – Systematic Review

2.1 Hintergrund

Nach seiner nahezu vollständigen Ausrottung in Westeuropa und Teilen Nordamerikas im 19. und 20. Jahrhundert legten Wiederansiedlungen die Grundlage für die Rückkehr der Art in frühere Verbreitungsräume (Nolet & Rosell 1998, Baker & Hill 2003, Baskin & Sjöberg 2003, Baskin et al. 2011, Rowse & Gaywood 2011). Aus Sicht des Natur- und Artenschutzes ist die Rückkehr des Bibers eine Erfolgsgeschichte. Häufig kehrt der Biber jedoch in Landschaften zurück, die intensiv vom Menschen genutzt werden, und vor allem das Potential des Bibers, Lebensräume zu verändern und zu gestalten, führt häufig zu Konflikten mit der Landnutzung (Fitzgerald & Thompson 1988, Czech & Lisle 2003). Der Naturschutz ist bestrebt, Schäden durch den Biber einzudämmen und dadurch das Konfliktpotential in Zusammenhang mit der Rückkehr des Nagers zu reduzieren. Bei der Konzeption von Maßnahmen ist der Schutzstatus des Bibers zu beachten. In den Ländern der EU wird der Biber als streng geschützte Art unter Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie geführt. Dagegen gilt der Nager in den Staaten Estland, Letland, Litauen, Finnland und Schweden nicht als streng geschützte Art. Kanada und die USA behandeln den Biber im Rahmen des Jagdmanagements. Der unterschiedliche Schutzstatus resultiert in diversen Optionen beim Umgang mit dem Biber. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die Wirksamkeit verschiedener Managementmaßnahmen zu vergleichen. Im Rahmen unserer Untersuchungen sollen folgende übergeordnete Fragestellungen beantwortet werden:

1. Welche Arten von Mensch-Biber-Konflikten treten auf?
2. Welche Maßnahmen und Vorgehensweisen sind geeignet, um die Konflikte zu lösen?
3. Inwieweit können zum momentanen Zeitpunkt ökonomische Einbußen und Wertschöpfungen, die durch den Biber entstehen, definiert werden?

2.2 Methodisches Vorgehen

Die formulierten Forschungsfragen sollen auf der Basis des derzeitigen Wissensstands beantwortet werden. Als Wissensgrundlage dienen sowohl wissenschaftliche Publikationen in Fachjournalen als auch technische Berichte und sogenannte „Graue Literatur“. Bei dieser Methode werden die recherchierten Informationen hinsichtlich ihrer Aussagekraft bewertet. Darüber hinaus werden weiterführende Erkenntnisse gewonnen, indem die Daten aus den verfügbaren Publikationen zusammengeführt, neu ausgewertet und interpretiert werden. Bei unseren Untersuchungen orientierten wir uns an der Vorgehensweise der „Systematic Review“ (CEE 2013).

Eine „Systematic Review“ basiert auf zwei Schritten. Zunächst wird als Basis für die Beantwortung der Fragestellungen eine Literaturdatenbank aufgebaut („Systematic Map“). Im nächsten Schritt erfolgt die fachliche (Neu-)Auswertung und Interpretation der in den Publikationen vorhandenen Informationen („Systematic Review“). Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde die Frage nach den verschiedenen Mensch-Biber-Konflikten (1.) im Zuge der „Systematic Map“ untersucht, während die weiteren Fragen (2. und 3.) Gegenstand der „Systematic Review“ waren.

2.2.1 Systematic map

Die Recherchen wurden in den folgenden Datenbanken und mit im Vorfeld festgelegten Schlüsselwort-Kombinationen durchgeführt (Tabelle III-8):

- ISI Web of Knowledge
- SciVerse/Science Direct
- Pro Quest
- Agricola
- Agris
- Aquacultural Compendium

Tabelle III-8: Angewendete Schlüsselwort-Kombinationen für die Suche in Literaturdatenbanken.

Schlüsselwort-Kombinationen
beaver? OR "Castor canadensis" OR "Castor fiber" <u>AND</u> management OR conflict OR damage OR problem OR "land use" OR flooding OR forage
beaver? OR "Castor canadensis" OR "Castor fiber" <u>AND</u> attitudes OR "damage tolerance" OR "human-wildlife conflict" OR "wildlife acceptance capacity" OR "wildlife damage" OR "wildlife conflict" OR "carrying capacity" OR "population control" OR "damage control"
beaver? OR "Castor canadensis" OR "Castor fiber" <u>AND</u> economy OR "economic losses" OR "economic benefits" OR model OR "endangered species" OR compensation OR conservation OR reintroduction
beaver? OR "Castor canadensis" OR "Castor fiber" <u>AND</u> "Natura 2000" OR "habitat directive" OR "water management" OR "hydrology"

Darüber hinaus erfolgten Recherchen mit Hilfe der Suchmaschinen „scholar.google“ und „google“ mit den folgenden vereinfachten Kombinationen:

- beaver, wildlife conflict, management
- beaver, hydrology, land use, management
- beaver, economic losses, economic benefits, compensation
- beaver, Natura 2000, habitat directive, competing species, affecting species

Die Suchabfragen wurden für Bereiche „topic“, „title“ und „full text“ durchgeführt. Ausschlaggebend für die Einordnung und Beurteilung war die Volltextsuche. Für jede Kombination wurden die ersten 100 Treffer („sorted by relevance“) herangezogen. Die Recherche unterlag keinen zeitlichen Einschränkungen.

Zusätzlich wurde spezifisch nach europäischer Literatur mit den Begriffen „beaver“, „management“ und „Europe“ gesucht.

Bei der Literaturrecherche über die beiden Internet-Suchmaschinen wurden jeweils die ersten 50 Treffer auf ihre Relevanz für die Fragestellungen überprüft. Falls die Suche keinen Artikel, sondern

eine Internetseite ergab, wurde diese nach Informationen zu Experten, Wissenschaftlern und Institutionen, die sich mit den in Frage kommenden Themen befassen, durchsucht. Auf diese Weise konnte „Graue Literatur“ identifiziert und in die „Systematic Map“ und somit in die Untersuchung integriert werden.

Auf die so entstandene Literaturdatenbank wurden nun Einschluss- bzw. Ausschlusskriterien angewandt, um die zur Beantwortung unserer Fragestellungen verwertbaren Arbeiten herauszufiltern.

Einschlusskriterien

Die Anwendung der Einschlusskriterien erfolgte nach den Prinzipien nach (CEE 2013), wonach gilt: Ergibt sich aus einer „Intervention“ auf eine(n) „Population / Themenbereich“ ein „Effekt“?

Unter einer „Population“ ist z. B. das Themenfeld der Landnutzer-Biber-Konflikte zu verstehen. In der vorliegenden Untersuchung wurden die beiden existierenden Castor-Arten (*C. canadensis* und *C. fiber*) einbezogen. „Intervention“ bedeutet im hier dargestellten Zusammenhang beispielsweise jedwede Maßnahme, die zur Lösung von Mensch-Biber-Problemen zur Anwendung kam bzw. vorgeschlagen wurde. Als „Effekt“ einer Intervention werden beispielsweise hinsichtlich ihrer Wirkung und Wirksamkeit evaluierte Maßnahmen bezeichnet. In der vorliegenden Untersuchung fanden sämtliche Arbeiten Eingang in die Datenbank, die sich mit Mensch-Biber-Konflikten befassen (= Effekt).

Ausschlusskriterien

Im Zuge der Recherche wurden ausschließlich Arbeiten herangezogen, die in deutscher oder englischer Sprache verfasst sind. Arbeiten, die sich auf die Aussetzungen des Nordamerikanischen Bibers (*C. canadensis*) in Chile beziehen, wurden ebenfalls nicht berücksichtigt. Begründet ist dies dadurch, dass im Jahr 1946 im Tierra del Fuego Archipel 25 Biberpaare ausgewildert wurden (Anderson et al. 2008, Anderson et al. 2009). Die Tiere, die sich stark vermehrten, trafen auf einen Lebensraum, der nicht an die Auswirkungen des Bibers angepasst ist. Heute leben rund 35 000 – 50 000 Biber in der Region. Aufgrund der immensen Auswirkungen des Bibers in diesen sub-antarktischen Ökosystemen zielt das Management auf eine vollständige Ausrottung der dortigen Biberpopulationen und unterscheidet sich damit grundsätzlich von den Zusammenhängen in der nördlichen Hemisphäre (Malmierca et al. 2011).

Vor der Zusammenstellung der grundlegenden Datenbank wurden die Ein- bzw. Ausschlusskriterien hinsichtlich ihrer Reliabilität getestet. Hierbei führten zwei Reviewer unabhängig voneinander eine Kategorisierung von recherchierten Arbeiten durch. Diese sogenannte Kappa-Analyse beruht auf einem Vergleich der Übereinstimmungen bzw. Differenzen der jeweils durch die Reviewer anhand der definierten Kriterien durchgeführten Auswahl der Publikationen (Cohen 1960, Landis & Koch 1977) . Die Analyse wurde auf der Basis von rund 10 % aller gefundenen Publikationen (N = 568)

durchgeführt und ergab eine substantielle Übereinstimmung (Kappa score: 0,66). Die ausgewählten Kriterien scheinen somit für die Untersuchung sehr gut geeignet.

2.2.2 Systematic Review

Für weitergehende Analysen im Zuge der „Systematic Review“ wurden die in den Publikationen angeführten Mensch-Biber-Konflikte anhand verschiedener Kenngrößen inhaltlich detailliert analysiert.

Folgende Parameter kamen zur Anwendung:

- Ökonomisch Werte (Schäden, Verluste, Leistungen)
- Landnutzung
- räumliche Verteilung von Objekten / Infrastruktur (Kläranlagen, Fischweiher etc.)
- Größe überfluteter Flächen
- Populationsdichte des Bibers
- Akzeptanz gegenüber dem Biber

Bei der Beurteilung des Erfolgs einer Maßnahme wurden die Kategorien „dauerhaft“, „zeitlich begrenzt“ und „kein Erfolg“ angewendet.

2.3 Ergebnisse

2.3.1 Übersicht – Systematic Map

Die Suche mit den oben genannten Schlüsselwort-Kombinationen lieferte insgesamt 568 Treffer. 314 Publikationen wurden aufgrund der Kriterien als nichtrelevant aussortiert. Für 132 Zitierungen waren weder Text noch eine Zusammenfassung verfügbar bzw. konnten auch durch entsprechende Kontaktaufnahmen nicht beschafft werden. Zusätzliche 26 Referenzen wurden als Zitate in den im Rahmen der Suche identifizierten Publikationen gefunden und in die Datenbank integriert. Schlussendlich bilden 148 Referenzen die Grundlage für die vorliegende Untersuchung.

Insgesamt wurden in den Publikationen ökologische Zusammenhänge (n = 70), Konflikte (n = 67), Konfliktlösungen (n = 52) und ökonomische Aspekte (n = 20) thematisiert. Werden die Publikationen betrachtet, die seit 1980 einem *peer review* Prozess unterlagen, nimmt die Anzahl an Veröffentlichungen zur Biberthematik ab 1999 leicht zu. Auffällig ist, dass ökologisch Zusammenhänge in den wissenschaftlichen Publikationen rund doppelt so häufig thematisiert werden wie Konflikte. Seit 2007 waren Biber-Mensch-Konflikte praktisch nicht mehr Gegenstand von *peer review* Publikationen (Abbildung III-5).

Anzahl Peer-Review Artikel pro Jahr

Thematisierung von Konflikten und Einfluss des Bibers auf die Umwelt

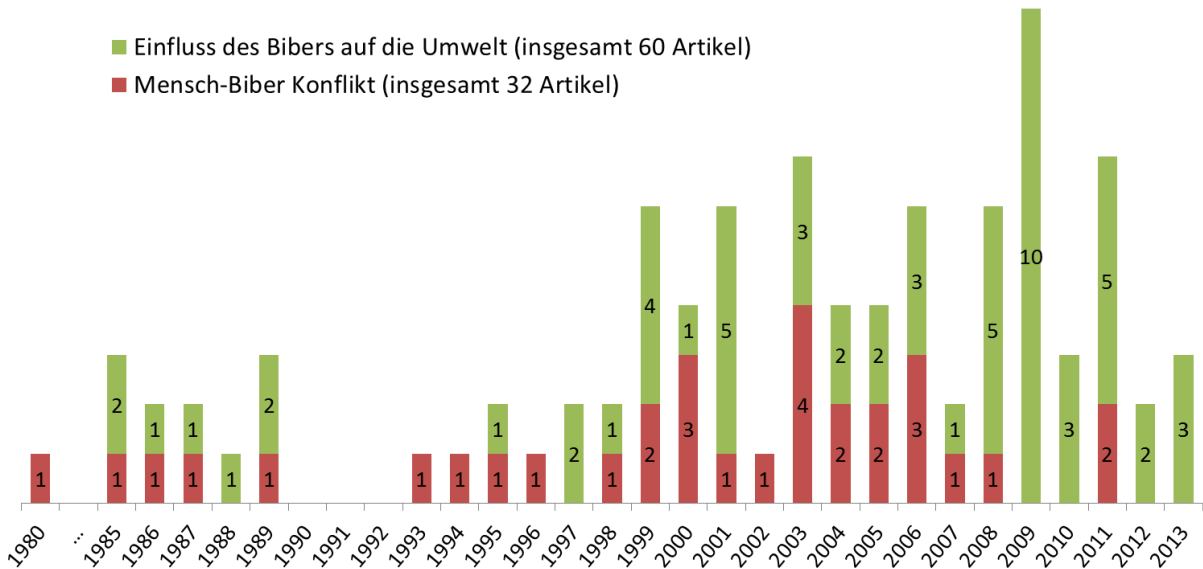


Abbildung III-5: Peer-Review Artikel zu Mensch-Biber Konflikten und Einfluss des Bibers auf die Umwelt, veröffentlicht zwischen 1980 und 2013. Artikel, die sowohl Mensch-Biber Konflikte und Einfluss des Bibers auf die Umwelt beinhalten sind in beiden Kategorien aufgelistet.

2.3.2 Konfliktkategorien

Im Rahmen von 67 Veröffentlichungen wurden insgesamt 125 Konfliktfälle im Zusammenhang mit Bibern behandelt. Sehr häufig werden die Konflikte nicht näher beschrieben ($n = 79$; Abbildung III-6). Infrastruktur (35 %), Forst- (26 %) und Landwirtschaft (22 %) stellen die Bereiche dar, in denen die meisten Konflikte mit dem Biber zu verzeichnen waren (). Genannt wurden darüber hinaus die Bereich Hydraulik (9 %) und Fischereiwirtschaft (4 %). Jeweils ein Mal wurden die Moskitoreproduktion (Butts 2004) und Schäden an Privatbesitz thematisiert.

Konfliktkategorien

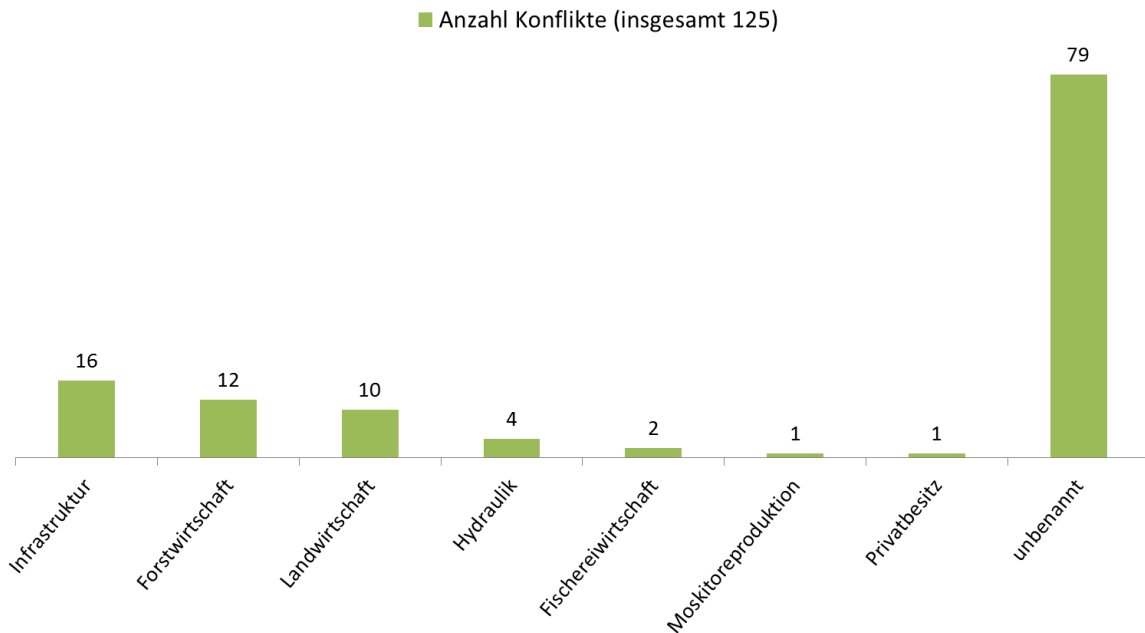


Abbildung III-6: Kategorien in denen Mensch-Biber Konflikte auftreten.

Die im Zusammenhang mit Konflikten am häufigsten genannten Aktivitäten des Bibers waren Überflutungen (41 %) und Fraßschäden an Bäumen und Getreide (38 %). Mit deutlichem Abstand folgten Grabtätigkeit (8 %), das Verstopfen von Rohren und Abflüssen (7 %) und eine verminderte Durchgängigkeit durch Biberdämme (5 %) (Abbildung III-7).

Biberaktivitäten

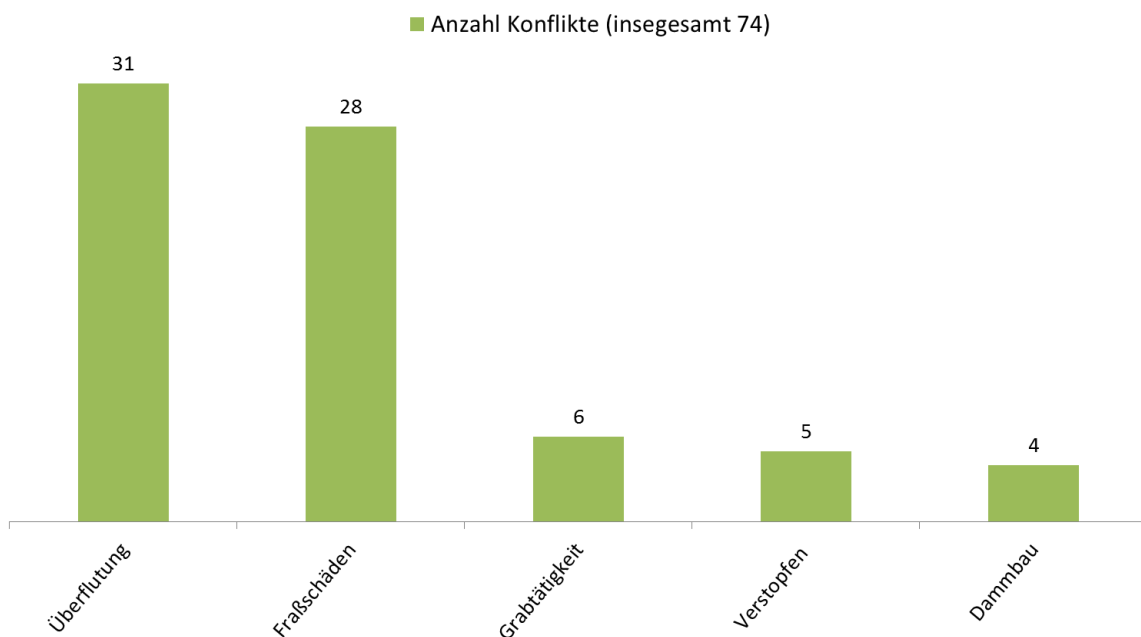


Abbildung III-7: Frequenz der erwähnten Biberaktivitäten die in Mensch-Biber Konflikten führen.

2.3.3 Wirksamkeit der Managementansätze

Insgesamt konnten 52 Publikationen identifiziert werden, die sich mit Konfliktlösungs- bzw. Managementansätzen befassen. 19 dieser Veröffentlichungen erfolgten in Fachjournalen mit *peer review* Prozess. In acht Fällen handelte es sich um Konferenzbeiträge, fünf Publikationen lagen als Buchkapitel vor. Bei den weiteren Beiträgen (n = 20) handelte es sich um Berichte und Benachrichtigungen.

Insgesamt wurden 19 verschiedene Maßnahmen zur Lösung unterschiedlicher Konflikte im Zusammenhang mit dem Biber erwähnt (Tabelle III-9).

Tabelle III-9: Maßnahmen zur Lösung von Konflikten beim Auftreten des Bibers (in alphabetischer Reihenfolge).

Maßnahme	Kommentar
Anheben von Straßen	Um Überflutungen entgegenzuwirken z.B. wenn Drainage wirkungslos ist.
Ansiedlung von Alligatoren	Ansiedlung des Mississippi-Alligators (Alligator mississippiensis) in Problembereichen z.B. Schutz von Nutzpflanzen.
Chemische Abwehr	z.B. Schutz von Nutzpflanzen.
Dammbeseitigung	Verhinderung von Überstauungen.
Drainage	Verhinderung von Überstauungen.
Elektrische Zäune	Abhalten des Bibers von Nutzpflanzungen.
Elektrische Zäune	Einzäunen von Arealen.
Fallenfang	Lebendfallen und Totschlagfallen.
Freilaufende Hunde	Um Biber aus Gärten fernzuhalten.
Geruchsstoffe	Castoreum oder Prädatorengerüche, um Biber von einem Areal fernzuhalten.
Gerüstkonstruktionen	Zum Grabtätigkeiten des Bibers zu unterbinden.
Gewässerrandstreifen	Hier mit einer Breite von 20 – 30 m (Martell et al. 2006).
Konditionierung	Zur Verhinderung von Fraßschäden.
Quarzsand	Als mechanische Abwehr auf Baumstämmen.
Vergrößerung von Abflüssen	Um den Verschluss durch den Biber zu verhindern.
Vertragsnaturschutz	Wechsel von Landnutzungsverfahren.
Zäune	Als mechanische Abwehr für einzelne Objekte (Bäume).
Zäune	Mechanische Abwehr gegen Grabschäden z.B. auf Dämmen.

Fallenfang (24 %) und Drainage (19 %) waren die am häufigsten erwähnten Maßnahmen gefolgt von der Verwendung von Zäunen (15 %), Dammbeseitigungen (10 %) und Uferstrandstreifen (8 %). Alle weiteren Maßnahmen erhalten 5 % oder weniger Erwähnungen.

Von den oben genannten 52 Publikationen, die sich mit Konfliktlösungsansätzen befassen, enthalten insgesamt lediglich 17 Veröffentlichungen nachvollziehbare und mittels wissenschaftlichen Standards erhobene Informationen, die tatsächlich Aussagen zur Wirksamkeit und Effizienz der Maßnahmen

ermöglichen (Tabelle III-10 und Tabelle III-11). Drainage stellte sich als die effektivste Maßnahme dar, um vom Biber verursachte Überflutungen zu beseitigen (7 Mal als dauerhafte Lösung angegeben). Das Entfernen von Bibern erwies sich demgegenüber lediglich als kurzzeitig bzw. überhaupt nicht wirksame Maßnahme (5 Mal resp. 2 Mal). Ebenso wenig trug das Entfernen von Dämmen zur Problemlösung bei (1 Mal kurzzeitig, 3 Mal nicht erfolgreich). Für eine Reihe von Maßnahmen, die sich als dauerhaft wirksame Lösung darstellten, liegen lediglich einmalige Evaluierungen publiziert vor. Dies betrifft die Überdimensionierung von Wasserabflüssen an Straßen, das Einzäunen von Abflüssen, den Schutz einzelner Bäume mit Draht oder Quarzsand sowie die chemische Fraßabwehr von Nahrungspflanzen.

Tabelle III-10: Evidenzbasierte Erfolgsrate der Managementmaßnahmen zur Lösung von Mensch-Biber Konflikten.

Erfolg	Maßnahme	Erfolgsquote (%)
Langfristig	Drainage	100
	Einzäunung	100
	Quarzsand	100
	Manipulation	100
	Überdimensionierter Durchlass	100
Temporär	Fang	71
	Entfernung Damm	25
Nein	Entfernung Damm	75
	Fang	29
	Pufferstreifen	100
	Elektronische Einzäunung	100
	Behandlung	100

Für das Einzäunen von Nutzpflanzen mit Elektrozäunen, die Negativ-Konditionierung von Bibern auf Nutzpflanzen sowie für den Schutz von Forstplantagen durch 20 m bis 30 m breite Gewässerrandstreifen wurden ebenfalls jeweils nur ein Mal die Ergebnisse von Maßnahmenevaluierungen publiziert. Hierbei stellten sich die drei genannten Vorgehensweisen als nicht wirksam heraus.

Tabelle III-11: Evidenzbasierte Informationen von 17 Referenzen hinsichtlich der Effektivität von 26 Managementmaßnahmen zur Lösung von Mensch-Biber Konflikten. Wenn möglich, wurden die Konflikte in Zusammenhang mit dem Sektor (Konfliktkategorie) in dem sie auftraten und der verantwortlichen Biberaktivität gesetzt. Nicht als Volltext, aber dennoch in die Analyse mit aufgenommen sind (Lisle 2001, Lisle 2003) und (Callahan 2003, Callahan 2005), da verlässliche Informationen zu ihren Methoden in anderer Literatur zur Verfügung steht.

Konfliktkategorie ¹	Biberaktivität	Maßnahme	Erfolg ²	Peer-Reviewed ³	Referenz ⁴	
Infrastruktur	Überflutung	Drainage	Langfristig	Tagungsber.	Lisle 2001 [in Parker & Rosell (2003)]	
			Langfristig	Nein	Boyles (2006)	
	Verstopfen	Fang	Temporär	Tagungsber.	Lisle 2001 [in Parker & Rosell (2003)]	
		Überdimensionierter Durchlass	Langfristig	Ja	Jensen et al. (2001)	
		Einzäunung	Langfristig	Nein	Boyles (2006)	
Forstwirtschaft	Überflutung	Entfernung Damm	Temporär	Ja	Härkönen (1999)	
		Fang	Temporär	Ja	Härkönen (1999)	
		Pufferstreifen	Nein	Ja	Martell et al. (2006)	
Hydraulik	Dammbau	Fang	Temporär	Tagungsber.	Fitzgerald & Thompson (1988)	
		Entfernung Damm	Nein	Tagungsber.	Fitzgerald & Thompson (1988)	
NV	Fraßschäden	Einzäunung	Langfristig	Buch	Nolte et al. (2003)	
		Quarzsand	Langfristig	Buch	Nolte et al. (2003)	
		Manipulation	Langfristig	Ja	Kimball & Perry (2008)	
		Elektronische Einzäunung	Nein	Buch	Nolte et al. (2003)	
		Behandlung	Nein	Ja	Harper et al. (2005)	
	Überflutung	Drainage	Langfristig	Tagungsber.	Nolte et al. (2000)	
			Langfristig	Ja	Lisle (2003) [in Hood & Bayley (2008)]	
			Langfristig	Ja	Lamsodis (2011)	
	NV	Fang	Entfernung Damm	Nein	Ja	Wigley & Garner (1987)
				Temporär	Nein	Callahan (2003, 2005) [in Simon (2006)]
		Fang	Temporär	Ja	McKinstry & Anderson (1999)	
			Nein	Ja	Woodward et al. (1985)	
			Nein	Ja	Wigley & Garner (1987)	
			Nein	Ja	Woodward et al. (1985)	
Drainage	Langfristig	Nein	Callahan (2003, 2005) [in Simon (2006)]			
	Langfristig	Tagungsber.	Simon (2006)			

¹ NV – nicht verfügbar; ² Temporär - derselbe Konflikt trat in derselben Region wieder auf; ³ Tagungsber. - Tagungsbericht, Buch –Buch/Teil eines Buches; ⁴ [in ...] – Referenz zitiert in

2.3.4 Ökonomische Bewertung von Biberaktivitäten

Insgesamt konnten 20 Publikationen identifiziert werden, die sich im weiteren Sinne mit ökonomischen Aspekten im Zusammenhang mit dem Biber und seinen Aktivitäten befassen (Tabelle III-12). Die meisten der verfügbaren Informationen beziehen sich auf Kosten, die der Biber verursacht. Einige Arbeiten enthalten Kostenkalkulationen für Managementprogramme. Zwei Referenzen liefern Informationen hinsichtlich ökonomischer Gewinne bei Auftreten des Bibers, eine Arbeit weist auf ökonomische Vorteile einer Kommune in England im Zuge einer Wiederansiedlung des Nagers hin.

Der Großteil der Schätzungen jährlicher und kumulativer Kosten stammt aus Studien, die im Zeitraum von 1970 bis 1990 in den USA durchgeführt wurden. Die Arbeiten beziehen forstwirtschaftliche Schäden ein und weisen relativ hohe Verluste aus. Conover et al. (1995) bezeichnen den Biber (*C. canadensis*) als die Wildtierart mit dem größten Schadenspotential für die Forstwirtschaft in den Südstaaten der USA. Die Autoren zitieren Arner et al. (1998), die den durch Biber verursachten jährlichen forstwirtschaftlichen Schaden im Bundesstaat Mississippi auf 1,8 Millionen US Dollar bzw. auf rund 23.500 ha Verlust an Wald beziffern.

Ebenfalls aus den USA liegen Berechnungen für Schäden vor, die aufgrund von Beeinträchtigungen von Hochwasserschutzdämmen durch den Biber entstanden (Fitzgerald & Thompson 1988). Im Sacramento-San Joaquin Delta in Kalifornien kam es durch Grabaktivitäten des Bibers zum Bruch von sechs Dämmen. Die Kosten zur Flutabwehr durch das Department of Water Resources (DWR) und den U.S. Army Corps of Engineers lagen bei rund 2 Millionen US Dollar. Darüber hinaus liefern Fitzgerald & Thompson (1988) Kostenberechnungen für das Entfernen einer Biberpopulation aus dem Cherokee Canal in Butte County in Kalifornien. Die Aktion, bei der zwischen 1984 und 1988 insgesamt 95 Biber durch das DWR und das Animal Damage Control Program (ADC) gefangen und getötet wurden, kostete 5.186 US Dollar. Weiter mussten zusätzlich die weit größere Summe von 148.000 US Dollar für das Entfernen von Biberdämmen und -burgen aufgewendet werden.

Eine Kostenkalkulation für ein Bibermanagement in jüngerer Zeit wurde von Shwiff et al. (2011) durchgeführt. Die Arbeit liefert detaillierte Informationen hinsichtlich der Kosten des Mississippi Beaver Control Assistance Program (BCAP), ein integriertes Pest Management Program, das 1990 gestartet wurde. Ziel des Programms war nicht, den Biber in der Region auszurotten, sondern auf regionaler Ebene die Bestände zu kontrollieren und die von Biberschäden betroffenen Landbesitzer zu unterstützen. Die jährlichen Kosten des Programms wurden im Zeitraum von 1990-1999 auf 800.000 US Dollar bzw. von 2000-2009 auf 1,2 Millionen US Dollar geschätzt.

Aus dem europäischen Raum liegen kaum entsprechende Daten und Informationen vor. Czech & Lisle (2003) berechneten die in Polen insgesamt im Jahr 2001 zur Kompensation von Biberschäden bezahlten Summen auf 160.000 Euro bzw. 170.000 Euro im Jahr 2001.

Tabelle III-12: Ökonomischer Wert von Biberaktivitäten. Die genannten Werte sind den Originalreferenzen entnommen und sind nicht inflationsbereinigt.

	Was	Wo	Wert	Referenz
Totale Kosten	40 Jahre kumulierter Schaden	Südosten der USA	\$ 4 Billionen	Arner & Dubose (1979) [in Boyles (2006), Baker & Hill (2003)]
	Kumulierter Verlust von Landbesitzern	Arkansas, USA	\$ 117 Millionen	Wigley & Garner (1987)
	Sichtbarer Schaden (benagt/gefällt) an Holz	Mississippi, USA	\$ 607 / ha	(Bullock & Arner 1985) [in Conover et al. (1995)]
	Geschätzter Schaden – Verlust für Forstwirtschaft in 1983	North Carolina, USA	\$ 2.35 Millionen	Woodward et al. (1985)
	21 % Verlust in der Fischzucht	Ost-Polen	„erheblich“	Kloskowski (2011)
	46 % Verlust in der Fischzucht	Ost-Polen	„tolerierbar“	Kloskowski (2011)
	Ungefähre Kosten von Hochwasserschutzmaßnahmen nach sechs Versagen der Deiche in 1980	Sacramento-San Joaquin Delta, Kalifornien, USA	\$ 2 Millionen	Fitzgerald & Thompson (1988)
	Schaden für nicht-ingestautes marktreifes Nutzholz	Mississippi, USA	\$ 25 – 118 / ha	Bullock & Arner (1985) [in Shwiff et al. (2011)]
Jährliche Kosten	Geschätzter jährlicher Schaden in den frühen 1980ern	Gesamten USA	\$ 75-100 Millionen / Jahr	Miller (1983) [in Boyles (2006), Baker & Hill (2003)]
	Jährlicher Schaden mit inbegriffener Biberregulierung	Südosten der USA	\$ 100 Millionen / Jahr	West & Godwin (2003)[in Shwiff et al. (2011)]
	Jährlicher landwirtschaftlicher Verlust (Getreide, Holz, Schlachtrind) in 1878	Mississippi, USA	\$ 2,5 Millionen	Bullock & Arner (1985) [in Shwiff et al. (2011)]
	Jährlicher Verlust in der Holzproduktion	Mississippi, USA	\$ 1.8 Millionen / 23,346 ha / Jahr	Arner & Dubose (1982) [in Conover et al. (1995)]
	Jährlicher Verlust von Landbesitzern ¹	Arkansas, USA	\$ 23 Million / Jahr	Wigley & Garner (1987)
Managementprogramme	VDOT ² : Kosten für Schaden entlang von Bundesstraßen von 2000-2005	Virginia, USA	\$ 1 Million	Boyles (2006)
	Gesamte Kosten des „Animal Damage Control (ADC) Program“ 1984-1988	Cherokee Kanal in Butte County, Kalifornien, USA	\$ 5,186 (Entfernen von Bibern) \$ 148,100 (Beseitigen von Biber-Standorten)	Fitzgerald & Thompson (1988)
	Kosten von BCAP ³ von 2005-2009	Mississippi, USA	\$ 1,1 Million	Shwiff et al. (2011)
	Staatliche Kompensationszahlungen in 2001	Polen	160,000 €	Czech & Lisle (2003)
	Staatliche Kompensationszahlungen in 2002	Polen	180,000 €	Czech & Lisle (2003)
Nutzen	Durchschnittlicher finanzieller Nutzen von 22 Landbesitzern	Arkansas, USA	\$ 1,420	Wigley & Garner (1987)
	Geschätzter ökologischer Wert generierter Feuchtgebiete durch den Biber bis 2004 ⁴	Polen	€ 170 Millionen	Czech & Lisle (2003)
	Geschätzter Nutzen für die lokale Ökonomie eines Gebiets in dem Biber ausgesetzt wurden ⁵	Groß Britannien	£ 3/4 Millionen – £2 Millionen	Campbell et al. (2007)

¹ Fragebogen mit 1,716 Grundbesitzern die 312,006 ha oder 2.3% des Arkansas Landes besitzen. Durchschnittlicher Besitz betrug 190 ha (SD =1,276 ha), von dem 92 ha bewaldet, 40 ha beweidet und 54 ha in Reihenkultur waren.

² Virginia Department of Transportation

³ Mississippi’s Beaver Control Assistance Program

⁴ Berechnung von (Costanza et al. 1989): 1 ha Feuchtgebiet ist ca. 10.000 € pro Jahr

⁵ Aus einer Studie zur Festlegung des Untersuchungsrahmens, die mittels Fragebögen durchgeführt wurde, die an ehemals durchgeführte Wiederansiedlungsprogramme verschickt wurden

Dieselben Autoren gaben den Wert der bis 2002 durch den Biber geschaffenen Feuchtgebiete mit insgesamt 170 Millionen Euro an. Die Schätzungen beziehen sich wahrscheinlich auf den Zeitraum seit dem Jahr 1900, als der Biber in Polen nahezu ausgerottet war. Czech & Lisle (2003) liefern keine genauere Beschreibung zur Vorgehensweise im Zusammenhang mit ihren Schätzungen. Die Autoren geben aber an, dass sie ihren Berechnungen 10.000 Euro als ökonomischen Wert je ha Feuchtgebiet zugrunde legen und diese Kenngröße aus einer Forschungsarbeit aus den USA übernommen haben (Costanza et al. 1989). Bei näherer Betrachtung scheint die Übertragbarkeit der Kenngröße nicht zielführend und dürfte eine unzulässige Simplifizierung der Zusammenhänge darstellen. Einerseits haben sich die Rahmenbedingungen der Bewertung innerhalb der 14 Jahre, die zwischen den beiden Publikationen liegen, erheblich verändert. Noch wichtiger ist der Umstand zu bewerten, dass Costanza et al. (1989) eine Bewertung von Küstenfeuchtgebieten vorgenommen haben, in die beispielsweise Fischereierträge und die Prävention von Sturmschäden etc. miteinfließen.

2.4 Schlussfolgerung

Die Analyse verfügbarer Publikationen aus mehr als drei Jahrzehnten zeigt, dass die überwiegende Anzahl der Mensch-Biber-Konflikte auf Schäden an Infrastruktur sowie in der Land- und Forstwirtschaft zurückzuführen sind. Maßgeblich für die durch Biber verursachte Schäden sind Wassereinstauungen infolge der Dammbautätigkeit der Nager. Dementsprechend befasst sich ein Großteil der Konfliktlösungsstrategien mit Techniken zur Abmilderung des Wassereinstaus. Auffallend ist, dass bislang kaum Ergebnisse von Evaluierungen durchgeführter Maßnahmen publiziert wurden und quantifizierbare Informationen deshalb weitestgehend fehlen. Eine evidenzbasierte Beurteilung der Effektivität einzelner Maßnahmen ist dadurch kaum möglich. Der Mangel an veröffentlichten Daten deutet darauf hin, dass systematische Erfolgskontrollen im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Konfliktreduktion kaum durchgeführt werden. Der derzeitige Wissensstand beruht auf sogenannten, weitgehend nicht nachprüfbaren „Erfahrungen aus der Praxis“.

Die ökonomische Bewertung der Auswirkungen des Bibers beschränkt sich größtenteils auf die Kalkulation tatsächlicher Schadensfälle auf der Basis von Marktpreisen z. B. für Holz oder landwirtschaftliche Nutzpflanzen. Derartige Berechnungen werden teilweise herangezogen, um Schadenspotentiale für Regionen oder bestimmte Zeiträume abzuschätzen. Umfassendere ökonomische Bewertungen der Ökosystemleistungen, die mit dem Auftreten des Bibers verbunden sind, stehen bislang noch aus. Vor dem Hintergrund der stetigen Wiederausbreitung des Bibers in den intensiv vom Menschen genutzten westeuropäischen Kulturlandschaften scheinen umfassende Analysen sowohl der sozio-ökonomischen als auch der ökologischen Zusammenhänge sehr wichtig, um die Möglichkeiten, die die Rückkehr des Bibers für eine Landschaftsentwicklung bietet, vollumfänglich auszuschöpfen und mit den Konfliktpotentialen nachhaltig ausbalancieren zu können. Die mit einem solchen Anliegen verbundenen Anforderungen gehen weit über die derzeit praktizierte Konfliktberatung hinaus, die im Rahmen des Bibermanagements nach dem Auftreten von Schäden für den jeweiligen Einzelfall angeboten werden. Unsere systematische Analyse des Wissensstands zeigt, dass Ansätze, den Biber als Faktor der Landschaftsentwicklung systematisch in Planungen zu integrieren, derzeit nicht existieren.

3. Naturschutzdidaktik

3.1 Hintergrund

Kinder und Jugendliche sind die Gestalter der Welt von morgen. Dies beinhaltet, dass sich vor allem junge Menschen aktiv in den Naturschutz einbringen können und wollen. Zudem ist es unerlässlich und zukunftsweisend, sie im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung für Themen des Umwelt- und Naturschutzes zu interessieren und in die entsprechenden gesellschaftlichen Prozesse einzubinden. Tatsächlich weisen verschiedene Untersuchungen das Engagement Jugendlicher im Naturschutz jedoch als eher gering und sogar als rückläufig aus (Kuckartz & Rheingans-Heintze 2006). Laut Befragungen ist Naturschutz für viele Jugendliche „out“ bzw. langweilig. Sie sehen Naturschützer als „Herren höheren Alters, (...) die missionarisch auf ihren Beobachtungsposten“ stehen (Schmidt-Jodin & Boppel 2002). Auf den vielfach zitierten erhobenen Zeigefinger haben sie schlichtweg keine Lust, und vor allem sehen sie kaum Möglichkeiten, sich mit ihren Fähigkeiten einzubringen.

Ausgehend von dieser Hypothese, führten wir Befragungen an Schulen der Regierungsbezirke Tübingen und Karlsruhe durch, um zu analysieren, wie und in welchem Zusammenhang Naturschutz im Rahmen des Schulunterrichtes thematisiert wird und wo nach Einschätzung von Lehrkräften Potentiale liegen, um das Engagement Jugendlicher für den Naturschutz zu steigern.

In Zusammenarbeit mit dem Salvatorkolleg Bad Wurzach untersuchten wir zudem die Sichtweise von Schülern gegenüber einem Engagement im Naturschutz. Es wurde ermittelt, inwieweit es bereits gelingt, Jugendliche in einem schulischen Rahmen für das Thema Naturschutz zu sensibilisieren und sie zu einem Engagement in diesem Bereich zu motivieren.

1.9 Methodisches Vorgehen

3.2.1 Lehrerbefragung

Nach Formulierung der Forschungsinteressen wurden die damit verbundenen Fragestellungen für den Fragebogen abgeleitet (Tabelle III-13).

Tabelle III-13: Auszüge aus dem Online-Fragebogen für die gymnasialen Lehrkräfte (Schwab 2014).

Forschungsinteresse	Beispielintervention
Einstellungen der Lehrkräfte zum Naturschutz	Halten Sie den Naturschutz für eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe? Sind Sie selbst für den Naturschutz aktiv? Sollten Jugendliche Ihrer Meinung nach besonders in die gesamtgesellschaftliche Aufgabe des Naturschutzes eingebunden werden? Halten Sie die Vermittlung von Naturschutzthemen an Jugendliche für zukunftsrelevant?
Einstellungen der Lehrer zur Behandlung des Naturschutzes und Naturschutz im schulischen Rahmen	Denken Sie, dass Sie in Ihrer Rolle als Lehrer das Naturschutzbewusstsein Ihrer Schüler beeinflussen sollten? Sehen Sie es als eine Aufgabe der Schule, Jugendlichen den Naturschutz näher zu bringen? Wie könnte der Naturschutz stärker im Schulalltag verankert werden?
Vermittlung von Naturschutzthemen im Unterricht	Besteht im Rahmen Ihres Unterrichts Raum für die Vermittlung von Naturschutzthemen?
Einschätzung des Naturschutzengagements der Schüler durch die Lehrkräfte	Wie sind Jugendliche Ihrer Meinung nach mehrheitlich dem Naturschutz gegenüber eingestellt? Denken Sie, dass der Naturschutz von Schülern als so wichtig erachtet wird, dass sie bereit sind, sich zusätzlich dafür zu engagieren? Was, denken Sie, könnte Ihre Schüler von einem Engagement im Naturschutz abhalten? Welche Strukturen müssten Ihrer Meinung nach gewählt werden, um den Naturschutz als späteres Berufsfeld für Jugendliche interessant zu machen?

Die Befragung der Lehrer erfolgte wurde mit einem Online-Fragebogen. Der Aufbau des Fragebogens orientiert sich an Bortz & Döring (2009) und Porst (2008), und setzt sich aus offenen (freie Antwortmöglichkeit) und geschlossenen Fragen zusammen. Bei geschlossenen Fragen werden Antworten von den Fragebogenkonstrukteuren vorgegeben (Kirchhoff et al. 2008).

Die Erhebung wurde mithilfe des Programms oFb Version 2.1.02 (www.socisurvey.de) programmiert. Ein Pretest der Online-Abfrage erfolgte mit drei Lehrern, die nicht an den von den Untersuchungen betroffenen Schulen tätig sind. Die dort gewonnen Ergebnisse wurden zur Überarbeitung des Fragebogens genutzt.

Die modifizierten Fragebögen wurden per E-Mail an die Rektoren und jeweiligen Sekretariate von 256 Gymnasien und Berufsschulen mit Gymnasialzug in den Regierungsbezirken Tübingen und Karlsruhe gesendet. Insgesamt haben 146 Lehrer teilgenommen, davon waren 99 Lehrkräfte aus Gymnasien und 46 aus Berufsschulen mit Gymnasium. Eine Person machte keine Angaben zur Schulart.

Die per E-Mail versendeten Teilnahmeaufforderungen enthielten ein Anschreiben, in dem Zielsetzungen und Rahmen des Forschungsprojekts beschrieben und die durchführende Institution mit den verantwortlichen Ansprechpartnern vorgestellt wurden.

Adressaten der E-Mail waren jeweils die Schulleiter, die um Weitergabe an die Lehrkräfte der betreffenden Schulen gebeten wurden. Um den Rücklauf zu steigern, wurde eine Woche vor Ablauffrist eine Erinnerung an die teilnehmenden Schulen versandt.

Die den Auswertungen vorgeschaltete Datenaufbereitung erfolgte anhand des Programms oFb (Version 2.1.02). Die statistischen Auswertungen wurden mithilfe von SPSS (Version V22.0.0) und Excel (Version 2010) durchgeführt. Die Antworten aus den geschlossenen Fragen wurden anhand einer deskriptiven Statistik (Benninghausen 2007, Schnell et al. 2011) ausgewertet, die Ergebnisse aus den offenen Fragestellungen auf Basis einer qualitativen Inhaltsanalyse untersucht, bei der induktiv, also nach Durchsicht des Datenmaterials, Kategorien gebildet wurden (Mayring 2007).

3.2.2 Schülerbefragung

Bei der Schülerbefragung handelt es sich um eine Einzelfallstudie mit Querschnittsdesign (Raihel 2012). Die Studie wurde mittels eines Fragebogens, darunter zehn geschlossene, vier offene und acht halboffene Items, durchgeführt. Die Konzeption des Fragebogens erfolgte in Anlehnung an die von Lehrke (2007) durchgeführte Studie „Mobilisierung von Jugendlichen für den Natur- und Umweltschutz“.

Die befragte Zielgruppe setzt sich aus 204 Schülern aus einem Gymnasium in Bad Wurzach zusammen. Befragt wurden alle achten (109 Schüler) und neunten (93 Schüler) Klassen. Zwei Schüler machten keine Angabe über ihr Alter und ihre Klassenstufe. Das Alter der Jugendlichen liegt zwischen 12 und 16 Jahren.

Das Abschreiben während des Ausfüllens des Fragebogens wurde durch Anwesenheit der Lehrer und Mitarbeiter des Projekts unterbunden. Für Verständnisfragen stand ein Mitarbeiter den Schülern zur Verfügung. Die Dauer der Befragung betrug 20 Minuten.

Bei den geschlossenen Fragen wurden Fünferskalen (Ratingskalen) für die Beantwortung genutzt. Eine geschlossene Frage orientierte sich an der Methode des „Semantischen Differentials“ nach Osgood et al. (1957). Dazu wurden gegensätzliche Begriffspaare angeboten, die mit Naturschutz assoziiert werden mussten (vgl. Abbildung III-11).

Die Auswertungen erfolgten mittels deskriptiver Statistik nach Benninghausen (2007) und qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2007).

1.10 Ergebnisse

3.3.1 Lehrerbefragung

Mit der Befragung der Lehrer wurden drei Fragestellungen analysiert:

2. Welchen Stellenwert messen die Lehrer der Vermittlung von Naturschutz im schulischen Umfeld bei?
3. Wie schätzen die Lehrer die Einstellung ihrer Schüler gegenüber Naturschutz ein?
4. Wie erfolgt die Vermittlung von Naturschutzthemen im schulischen Rahmen?

Von allen befragten Lehrkräften (N = 146) bewerten 45 % den Naturschutz als sehr wichtiges Bildungsziel, ebenfalls 45 % stufen ihn als wichtig ein, 10 % sind indifferent eingestellt und zwei Lehrkräfte befinden das Thema als unwichtig. Weiter halten 99 % den Naturschutz für eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Die Aussage, dass Jugendliche besonders in den Naturschutz eingebunden werden sollten, erfährt eine nahezu einhellige Zustimmung (98 %). Zudem betrachten 94 % der befragten Lehrer die Vermittlung von Naturschutz als Aufgabe der Schule. Der Einschätzung, dass sie in ihrer Rolle als Lehrer das Naturschutzbewusstsein ihrer Schüler beeinflussen können, stimmten 37 % der Lehrkräfte zu. Der restliche Anteil der Befragten enthielt sich.

Die Frage, wie die Lehrkräfte das Umweltbewusstsein und die Einstellungen der Jugendlichen zum Naturschutz beurteilen, beantworten 64 % der Lehrer damit, dass sie von einer indifferenten Haltung Jugendlicher zu Umwelt- und Naturschutz ausgehen, wohingegen 35 % der Lehrerinnen und Lehrer meinen eine „positive“ Einstellung ihrer Schüler zu erkennen. Lediglich eine Lehrkraft geht davon aus, dass der Naturschutz von Jugendlichen negativ wahrgenommen wird.

Auf die Frage „Denken Sie, dass der Naturschutz von Schülern als so wichtig erachtet wird, dass sie bereit sind, sich zusätzlich dafür zu engagieren?“ antworten 61 % der Lehrkräfte mit „Nein“, 35 % bejahen die Frage, vier Lehrkräfte enthalten sich.

Anhand einer offenen Frage wurde ermittelt, wie die Lehrkräfte Wertmaßstäbe und Prioritätensetzung von Jugendlichen im Zusammenhang mit Naturschutz einschätzen. Die möglichen Vorgaben werden unterschiedlich häufig genannt (Abbildung III-8).

Wertmaßstäbe & Prioritäten

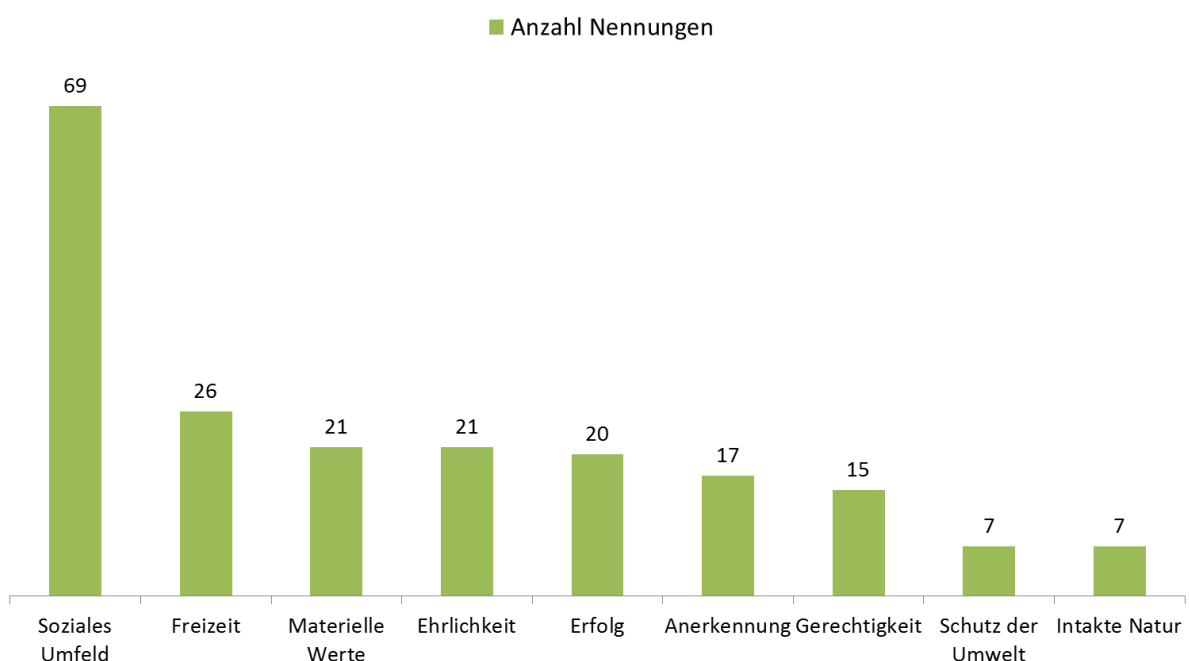


Abbildung III-8: Antworten der Lehrkräfte auf die Frage welche Wertmaßstäbe und Prioritäten von Jugendlichen im Zusammenhang mit Naturschutz gesetzt werden.

Die Fächerkombinationen der befragten Lehrer decken einen wesentlichen Teil der in Gymnasien angebotenen Schulfächer ab. Dazu zählen naturwissenschaftliche Fächer (Biologie, Mathematik, Fächerverbund: Naturwissenschaft und Technik, Chemie), Sport, Sprachen (Englisch und Deutsch) sowie Religion und Ethik. Knapp drei Viertel (74%) der befragten Lehrer geben an, im Rahmen ihres Unterrichts naturschutzrelevante Themen zu behandeln. Als häufigste Begründung für das Auslassen des Themas Naturschutz im Unterricht wird angeführt, dass „kein Fachbezug“ vorhanden ist (19 Nennungen). 13 Lehrkräfte geben an, dass Naturschutz „kein Teil des Bildungsplans“ ist. Sieben begründen das Auslassen von naturschutzrelevanten Themen mit „Zeitmangel“. Diese Aussagen sind konsistent mit den Angaben zu Hemmnissen, die einer Naturschutzvermittlung im schulischen Rahmen entgegenstehen. Die beiden am häufigsten gewählten Antworten sind:

- „das Thema ist nicht im Bildungsplan verankert“ (34 Nennungen)
- „die Stofffülle ist bereits zu groß und es herrscht Zeitmangel“ (56 Nennungen)

Daraufhin wurde gefragt, was den Einbezug des Themas Naturschutz in den schulischen Alltag erleichtern würde. Die höchste Zustimmung erhält das Item „im Rahmen von Arbeitsgemeinschaften“ (AGs), gefolgt von der Antwort, dass ein klar definierter Themenblock in einem bereits angebotenen Unterrichtsfach helfen würde (Abbildung III-9). Der Vorschlag, den Naturschutz „im Rahmen freiwilliger Projektarbeit“ besser im Schulalltag zu verankern, halten auch viele Lehrkräfte für geeignet; dies „im Rahmen von verpflichtenden Schulprojekten“ zu tun, wird in 54 Fällen ausgewählt. Ein eigenes Unterrichtsfach zur Naturschutzvermittlung zu schaffen wird von nur wenigen als Möglichkeit ausgewählt.

Integration von Naturschutz in Schulalltag

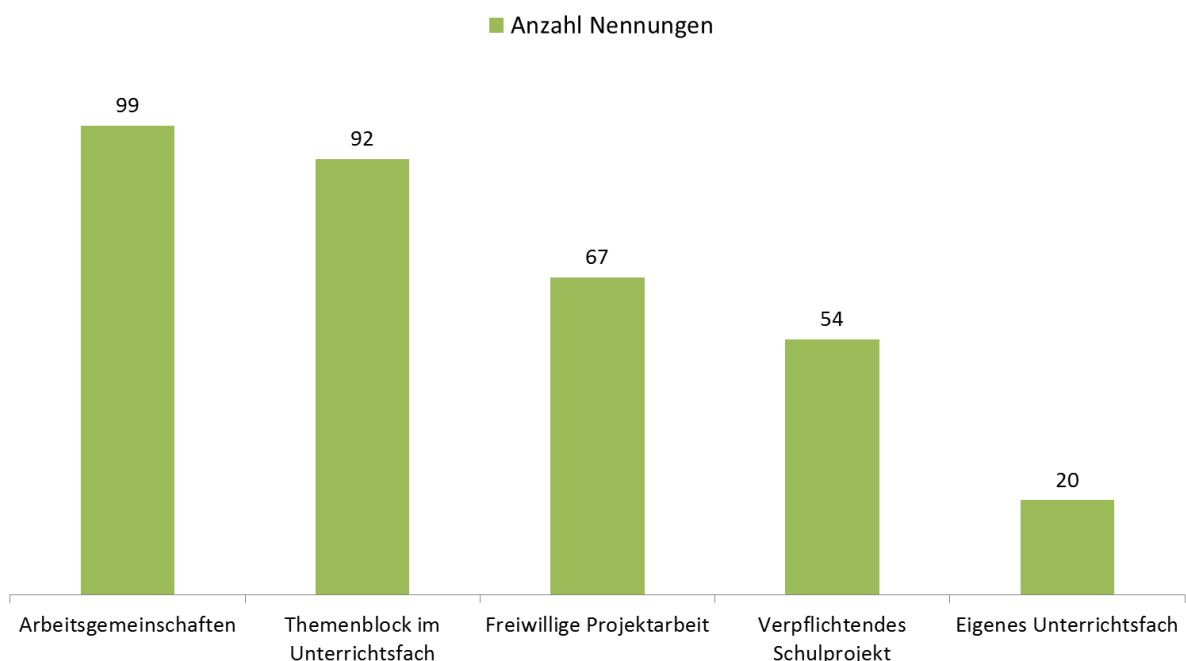


Abbildung III-9: Antworten auf die Frage wie der Naturschutz besser im Schulalltag verankert werden könnte.

Gefragt nach bereits angewendeten Methoden der Vermittlung geben die meisten Lehrer naturschutzbezogene Projekte an. Dazu gehören vorrangig Arbeitsgemeinschaften, die Arbeit in Schulgärten, Klassenprojekte zum Thema Naturschutz oder jährliche Aktionstage zum Natur- und Umweltschutz in der Schule. Weiter wurden die Fachkräfte gefragt, ob und mit welchen außerschulischen Partnern sie sich eine Kooperation zur Naturschutzvermittlung vorstellen können. 90 Lehrer geben an, dass sie in außerschulischen Partnern großes oder zumindest verstärktes Potential sehen. Vorteile der Arbeit mit außerschulischen Partnern ergeben sich für die Lehrkräfte vor allem in der erhöhten Motivation der Schüler, da ein direkter Bezug der Themen zur Realität aufgebaut wird und Externe eine andere Vermittlungsart haben, die Abwechslung bringt. Als besonders wichtig erachten sie die Kompetenz der Partner, die in der Regel Experten auf einem oder mehreren Gebieten sind. Partner, mit denen sich die Lehrkräfte eine Zusammenarbeit vorstellen können, sind in erster Linie im Naturschutz tätige „lokale Vereine und Verbände“. Mit etwas Abstand folgen „Regierungsunabhängige Organisationen (NGOs)“, „Universitäten“ und „Naturschutzfachstellen der Behörden“ (Abbildung III-10).

Mögliche Kooperationspartner

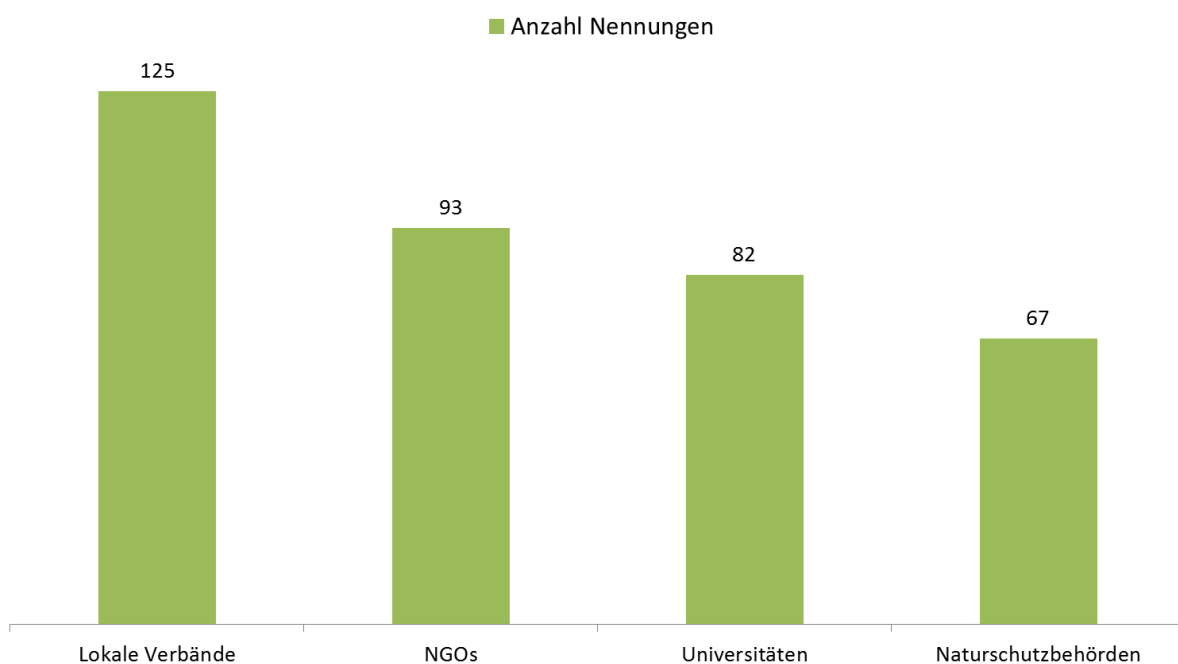


Abbildung III-10: Antworten auf die Frage mit welchen Partnern sich die Lehrkräfte eine Zusammenarbeit in der Schule zum Thema Naturschutz vorstellen können.

Auf die Frage: „Denken Sie, dass der Naturschutz von Schülern als so wichtig erachtet wird, dass sie bereit sind, sich zusätzlich dafür zu engagieren?“ antworten 64 %, dass dies nicht der Fall ist. In einer darauf folgenden Frage sollen die Lehrkräfte mögliche Hemmnisse angeben (Tabelle III-14).

Tabelle III-14: Ergebnisse auf die Frage was, nach Meinung der Lehrkräfte, die Schüler von einem Engagement im Naturschutz abhalten könnte.

Item	Anzahl der ankreuzenden Lehrkräfte
„Der Naturschutz ist kein Teil Jugendlicher Lebenswelten, es besteht kein Alltagsbezug.“	99
„Die Schüler haben keine Zeit hierfür.“	72
„Es herrscht in Bezug auf Naturschutz kein Problembewusstsein.“	69
„Es besteht allgemein keine Motivation, sich für irgendetwas zu engagieren.“	62
„Naturschutz wird für langweilig gehalten.“	54
„Naturschutz wird als „uncool“ erachtet.“	52
„Das Engagement im Naturschutz wird zu wenig honoriert.“	44
„Die vom Naturschutz gewählten Organisationsformen sind für Jugendliche nicht ansprechend.“	31

Im Zusammenhang mit der Frage nach möglichen Anreizen für Jugendliche, sich stärker im Naturschutz zu engagieren, führen die Lehrer verschiedene Faktoren als ausschlaggebend an. Insgesamt werden 14 Faktoren benannt, wobei eindeutige Präferenzen nicht erkennbar sind. Die drei am häufigsten genannten Faktoren sind:

- „Anerkennung für die Arbeit“
- „Gemeinschaft“
- „Lebensnähe/Nähe zum Alltagsleben“

In einer weiteren Frage wurden die Lehrkräfte gebeten, einzuschätzen, welche Strukturen ihrer Meinung nach wichtig sind, um den Naturschutz als späteres Berufsfeld für Jugendliche interessant zu machen. Tabelle III-15 zeigt, dass die Lehrkräfte Schulprojekten eine große Bedeutung zumessen, darüber hinaus aber auch Kooperationen für die Vermittlung heranziehen würden.

Tabelle III-15: Antworten auf die Frage welche Strukturen, nach Einschätzung der Lehrkräfte, gewählt werden müssten, um den Naturschutz als späteres Berufsfeld für Jugendliche interessant zu machen.

Item	Anzahl der ankreuzenden Lehrkräfte
„Angebote zu Naturschutzarbeit innerhalb von Schulprojekten“	104
„Zusammenarbeit zwischen Naturschutzvereinen / -verbänden und anderen mit Jugendlichen arbeitenden Partnern“	74
„Gezielte Verankerung des Themas in ein Unterrichtsfach um naturwissenschaftliche und gesellschaftliche Grundlagen des Naturschutzes zu vermitteln“	72
„Kurzfristige Projektarbeit, begleitet von einem Verein / Verband“	57
„Projektarbeit unter stärkerer Einbeziehung der Universitäten“	37
„Dauerhaftes Engagement im Rahmen eines Vereins / Verbands“	33

3.3.2 Schülerbefragung

Komplementär zu den Sichtweisen der Lehrkräfte wurden (1) die Einstellungen von Gymnasialschülern zu Naturschutz untersucht, und (2) Möglichkeiten für ein erhöhtes Engagement Jugendlicher eruiert.

Die Untersuchung macht deutlich, dass die befragten Schüler Natur grundsätzlich als sehr wichtig für den Menschen betrachten. So treffen für die Mehrheit der Schüler die Aussagen „Natur sollte geschützt werden“ und „Natur ist wertvoll“ zu.

Insgesamt 54 % der Befragten geben an, dass sie das Thema Natur interessiert, wohingegen 38 % keine eindeutige Präferenz und lediglich 8 % kein Interesse haben.

Auf die Frage nach dem Interesse an Naturschutz ergibt die Befragung, dass 60 % interessiert, 20 % nicht interessiert sind und wiederum 20 % weder Interesse noch Desinteresse haben.

Befragt, ob sie das Thema ihrer Meinung nach ausreichend im Schulunterricht abgedeckt sehen, wünschen sich 69 % mehr Informationen in Form von Projekten oder als Themen im Schulunterricht. Der Rest ist der Meinung, ausreichend Informationen aus dem Schulunterricht zu bekommen.

Die Schüler wurden gebeten, Naturschutz durch eine Auswahl gegensätzlicher Begriffspaare zu charakterisieren. Die Ergebnisse zeigen, dass lediglich bei einem Begriffspaar eine eindeutige Tendenz festzustellen ist (Abbildung III-11). So sind sich die Jugendlichen zum großen Teil darüber einig, dass Naturschutz sehr wichtig ist. Bei den weiteren zur Auswahl gegebenen Begriffen wie cool-uncool, modern-altmodisch, interessant-uninteressant oder spannend-langweilig sind keine klaren Tendenzen der Beurteilung feststellbar, was darauf schließen lässt, dass diese Aspekte als Motivationsfaktor keine wesentliche Rolle spielen.

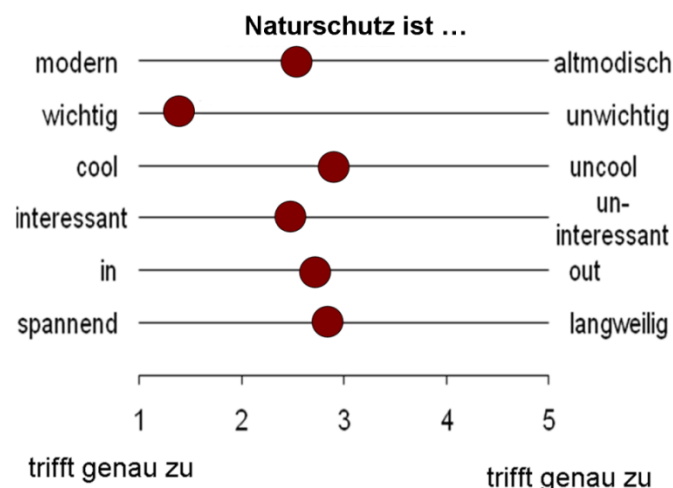


Abbildung III-11: Wahrnehmung über Naturschutz (N = 200; Angabe der Mittelwerte). Quelle: Überarbeitet auf der Grundlage von (Quelle: Daten basieren auf (Düsterhaus 2011)).

Eine überwiegende Mehrheit der befragten Schüler (87 %) betrachtet den Erhalt der Natur in erster Linie als gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Lediglich 13 % der Befragten sehen in diesem Zusammenhang den Staat als Hauptverantwortlichen.

Gefragt nach bekannten Naturschutzorganisationen und -institutionen können 80 % der Befragten eine oder mehrere Organisationen nennen (Abbildung III-12). Greenpeace ist die am häufigsten genannte NGO (rund 60 %). Jeder vierte Schüler nennt den WWF. Die Anteile der Nennungen aller weiteren Organisationen liegen im einstelligen Prozentbereich.

Genannte Naturschutzorganisationen

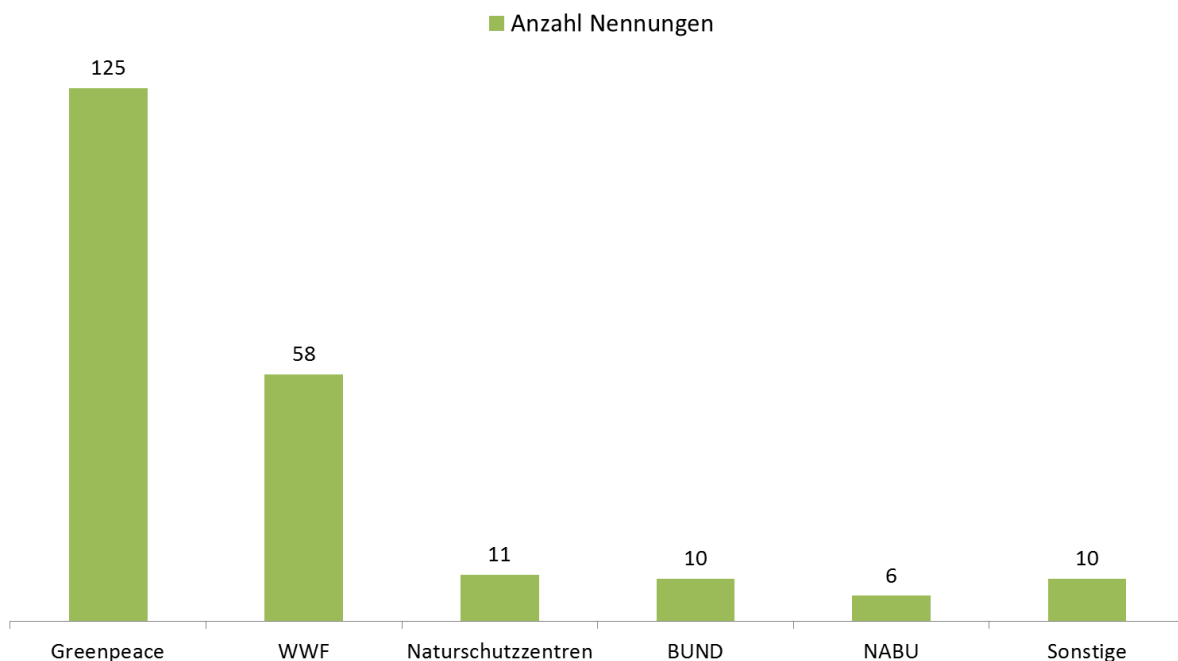


Abbildung III-12: Von den Befragten aufgezählte Naturschutzorganisationen (N = 220; Mehrfachnennungen möglich).
Quelle: Daten basieren auf (Quelle: Daten basieren auf (Düsterhaus 2011)).

Auf die Frage, was die Jugendlichen über Naturschutz denken, wurden insgesamt 308 Aussagen gemacht. Die Antworten können in drei Hauptkategorien eingeteilt werden: positive, negative und neutral gehaltene Beschreibungen. Dabei enthalten 30 % positive und 15 % negative Eigenschaften. 40 % beschreiben die Tätigkeiten der Naturschutzorganisationen neutral, der Rest enthielt Aussagen, die nicht zuzuordnen sind (z. B. Angaben von Naturschutzorganisationen wie Greenpeace). Bei den positiven Beschreibungen über die Organisationen werden überwiegend die Beschreibungen „wichtig, sehr wichtig“, „engagiert, bemüht“ genannt. Bei den negativen Ausführungen äußern die Schüler, dass Naturschutzorganisationen „übertreiben“ und „zu eifrig“ und „extrem“ sind. Gefragt nach den Tätigkeiten der Naturschützer reichen die Antworten von der „Organisation von Naturschutzprojekten“ über „demonstrieren“, „Artenschutz“, „Naturbeobachtungen“, „Öffentlichkeitsarbeit“ und „Mülltrennung“ bis hin zu „politischen Tätigkeiten“.

Über die Akteure im Naturschutz gibt es unterschiedliche Meinungen. So gibt es Vorstellungen, in denen Naturschützer als bestimmter Stereotyp beschrieben wird:

- „ökologisch, zottelige Haare (Rastas), ungeschminkt, benutzen nur Naturprodukte, ernähren sich biologisch“
- „ältere Leute, spießige und naturfreundliche Leute, haben schon früher Natur beobachtet“
- „Wie Pfadfinder, in grünen Klamotten mit Hüten, mit vielen Taschen an den Klamotten, so rangermäßig, jemand der so safari-mäßig durch den Urwald schleicht und Pflanzen/Tiere mit einer Lupe beobachtet“

Andere gehen davon aus, dass Naturschützer ganz normale Leute sind, die auch in der eigenen Peergroup gesehen werden:

- „Ich denke, dass es ganz normale Menschen sind, die eben rücksichtsvoller mit Natur/Umwelt umgehen, aber sonst so sind wie wir“
- „Ich denke, dass es heute eher eine jüngere Generation ist. Oftmals sind es Studenten oder Jugendliche. Ich denke, Naturschützer wollen einfach nur eine schöne Welt für die zukünftigen Generationen schaffen“

Eine hohe Bedeutung kommt dabei der Frage zu, wie sie zu diesen Einschätzungen kommen. Das Meinungsbild der befragten Jugendlichen zum Naturschutz generiert sich aus Medien, eigenen Erfahrungen, und aus Meinungen der Eltern (Abbildung III-13). Für ein Drittel der Vorstellungen, die die Befragten gegenüber Naturschutz haben, lässt sich kein Bezug erkennen („denke ich mir einfach so“).

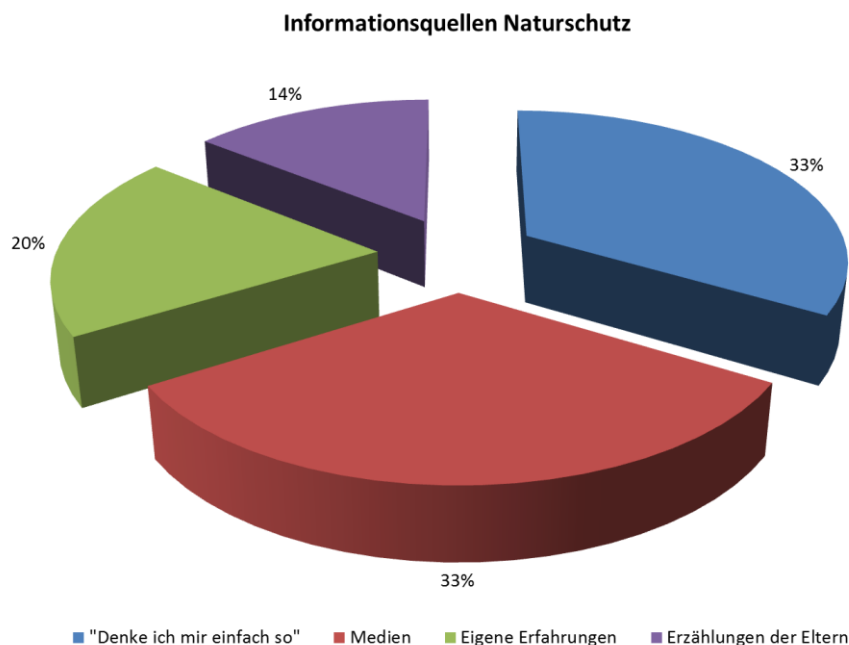


Abbildung III-13: Informationsquellen der Befragten über Naturschutz (N = 220; Mehrfachnennungen möglich). Quelle: Daten basieren auf (Düsterhaus 2011).

Die konkrete Frage nach einer tatsächlichen Beteiligung zeigt, dass sich 96 % der Schüler zum Zeitpunkt der Befragung nicht im Naturschutz engagierten. Lediglich acht Schüler geben an, bestimmte Tätigkeiten im Naturschutz auszuüben. Hierbei handelt es sich durchweg nicht um

dauerhafte Aufgaben, sondern um einmalige und zeitlich begrenzte Aktivitäten (z. B. Müllsammelaktionen, Nistkastenbau oder Maßnahmen zur Sicherung von Krötenwanderungen). Zwei Schüler geben an, Mitglied in einem Naturschutzverein zu sein.

Im Anschluss wurden die Schüler nach ihrer Bereitschaft, ein Engagement im Naturschutz anzunehmen, befragt. Die Antworten zeigen, dass 17 % der Schüler bereit wären, sich für den Naturschutz zu engagieren, wohingegen für 24 % ein Engagement nicht in Frage kommt. Über die Hälfte der befragten Schüler (59 %) zeigt sich unentschlossen. Als Hemmnisse zeigt sich vor allem die fehlende Zeit, die aus der Sicht der Schüler ein Engagement im Naturschutz unmöglich macht. Gründe hierfür sind schulische Verpflichtungen und auch Aktivitäten in einem Verein. Ein weiterer bedeutender Einfluss ist die Unkenntnis der Schüler über vor Ort agierende Organisationen, in denen sie sich engagieren könnten (Abbildung III-14). Interessant ist, dass die Jugendlichen die Aussagen „Naturschutz ist sinnlos“, „Natur geht es nicht so schlecht“ und „Natur kann sich selbst helfen“ im Schnitt als weniger bis nicht zutreffend bewerten. Neben diesen Faktoren zeigt die Studie, dass die Peergroup keinen negativen Einfluss auf ein mögliches Engagement hat („Freunde fänden es nicht gut“ – 4,1 Mittelwert).

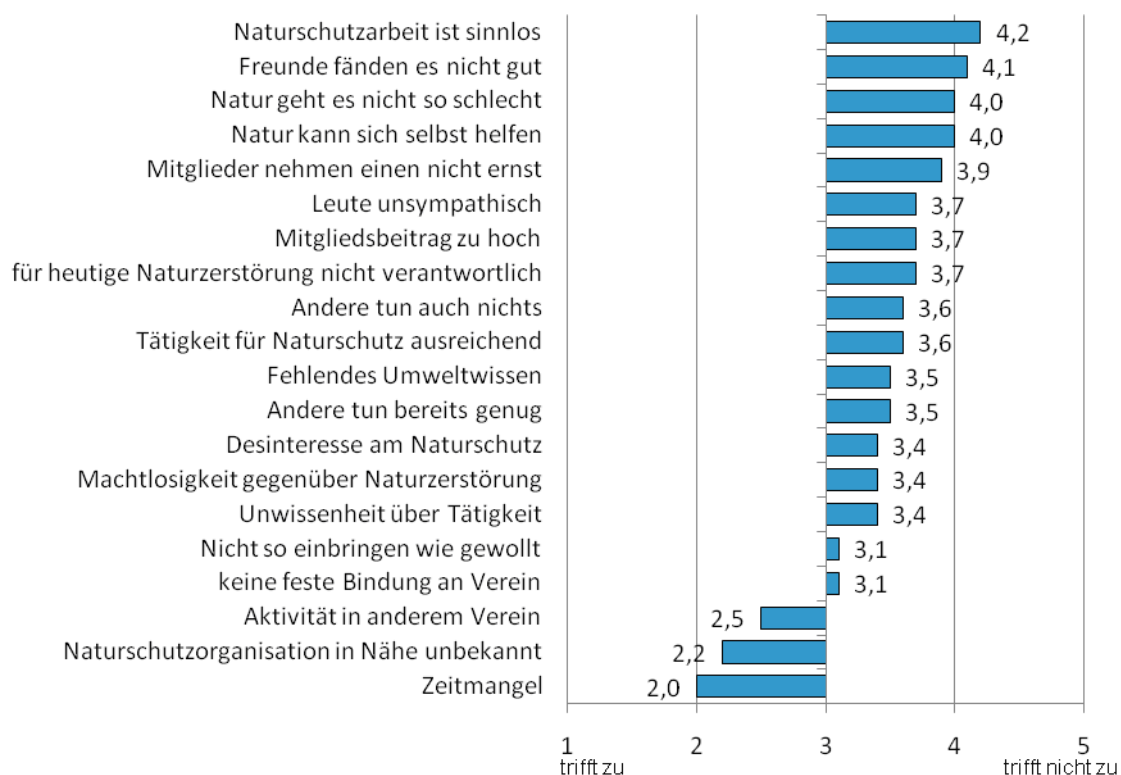


Abbildung III-14: Gründe für ein Nichtengagement (N = 180;Angaben in Mittelwerten; Mehrfachnennungen möglich).
Quelle: Daten basieren auf (Düsterhaus 2011).

Aus den Daten in Abbildung III-15 geht hervor, dass Jugendliche bestimmte Erwartungen an ein Engagement im Naturschutz haben. Ganz oben steht dabei der Spaß, der laut Jugendlichen bei einem Engagement im Naturschutz nicht zu kurz kommen darf. Gefolgt wird dieser von dem Anspruch,

einen Beitrag für den Naturschutz zu leisten und Erfahrungen zu sammeln. Das Thema Bezahlung spielt dabei eher eine untergeordnete Rolle.

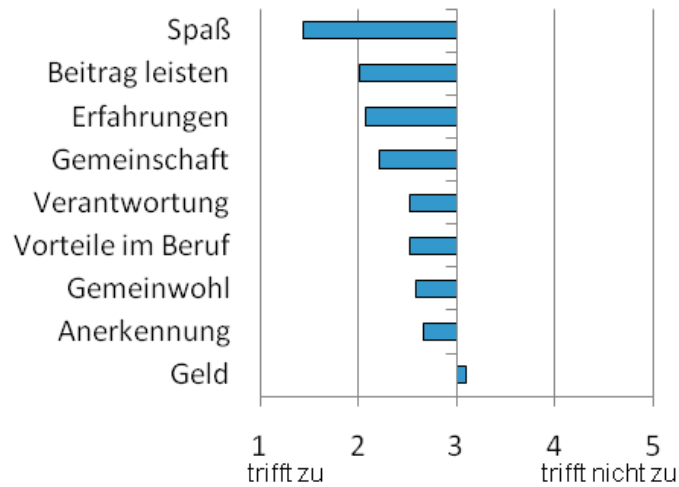


Abbildung III-15: Erwartungen an ein Engagement im Naturschutz (N = 182; Angabe in Mittelwerten; Mehrfachnennungen möglich). Quelle: Daten basieren auf (Düsterhaus 2011).

Befragt nach den bevorzugten Themenfeldern und Tätigkeiten, die Jugendliche im Naturschutz gerne bearbeiten und ausführen würden, ergibt sich keine eindeutige Präferenz (Abbildung III-16). Es scheint, dass alle vorgegebenen Antworten bei den Befragten Interesse wecken. Am häufigsten werden die Themen „Artensterben“, „Forschung“, „praktische Arbeiten“ und „Nachhaltigkeit“ genannt; „Öffentlichkeitsarbeit“ erhält die wenigsten Stimmen.

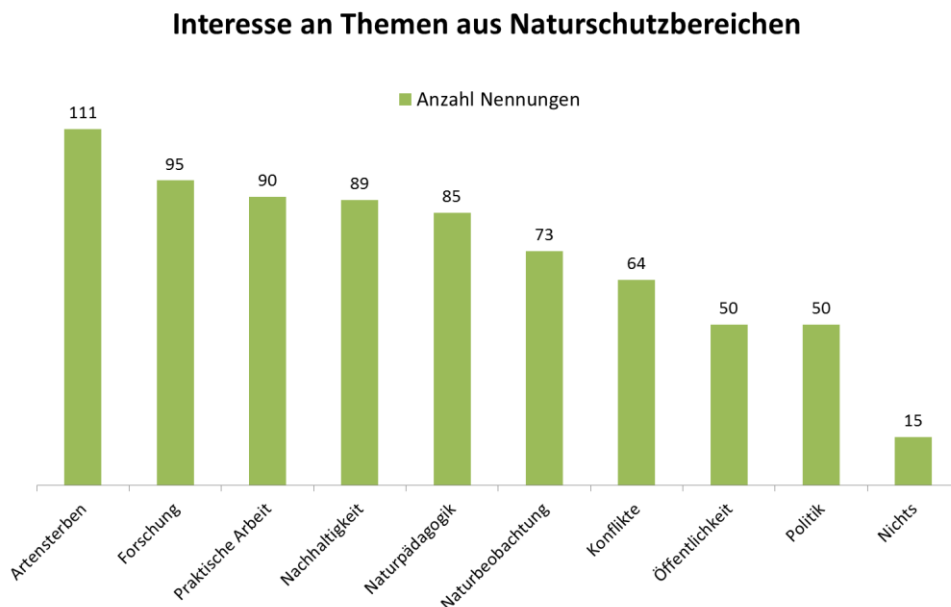


Abbildung III-16: Interesse an Naturschutzarbeiten (N =202; Mehrfachnennungen möglich; Antworten waren vorgegeben). Quelle: Daten basieren auf (Düsterhaus 2011).

4.4 Diskussion

4.4.1 Methodendiskussion

Lehrerbefragung

Das Ziel der Lehrerbefragung war, zu erörtern, welchen Stellenwert Lehrkräfte der Vermittlung von Naturschutz im schulischen Umfeld beimessen, wie sie die Einstellung ihrer Schüler gegenüber Naturschutz einschätzen und wie die Vermittlung von Naturschutzthemen im schulischen Rahmen bereits erfolgt. Für diese Befragung konnten 146 Lehrer gewonnen werden. Hinsichtlich der Anzahl der Lehrkräfte, die allein im Regierungspräsidium Tübingen für die öffentlichen und privaten allgemeinbildenden Gymnasien, Progymnasien und Aufbaugymnasien aufgezählt werden (4300 Lehrkräfte; Regierungspräsidium Tübingen), ist die Rücklaufquote sehr gering. Ein Grund dafür kann auf die Art der Befragung zurückgeführt werden. Mithilfe des Online-Fragebogens wurden die Lehrer nicht direkt kontaktiert, sondern die Rektoren oder das Sekretariat angeschrieben. Dadurch erhielt man einen "Flaschenhals", der möglicherweise die Rücklaufquote negativ beeinträchtigte.

Trotz der aufgezeigten Schwächen des Erhebungsinstruments ist dieses aufgrund der großen Anzahl an Gymnasien in den Regierungspräsidien Karlsruhe und Tübingen (ca. 192 Gymnasien) (www.rp-karlsruhe.de; www.rp-tuebingen.de) aus forschungsökonomischer Sicht zu empfehlen. Um bei einer erneuten Befragung ein höhere Rücklaufquote zu erhalten, sollte in Betracht gezogen werden, die Regierungspräsidien sowie die staatlichen Schulämter als Projektpartner in die Erhebung einzubeziehen.

Schülerbefragung

Aus den in der Schülerbefragung gewonnen Erkenntnissen konnten wichtige Daten erhoben werden, die Aufschluss über das subjektive Bild der Jugendlichen von Naturschutz geben. Weiter können die Ergebnisse dazu dienen, diese mit den Antworten der Lehrkräfte abzugleichen. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss darauf geachtet werden, dass lediglich Schüler der achten und neunten Klassen eines Gymnasiums (Privatschule, die im ländlichen Bereich verortet ist) befragt wurden. Somit handelt es sich um eine nicht repräsentative Umfrage. Es zeigte sich, dass Muster auftreten, die den Ergebnissen aus anderen Studien zumindest teilweise entgegenstehen (vgl. Schmidt-Jodin & Boppel 2002, Schuster 2005). Allerdings ist hier zu beachten, dass in den genannten Untersuchungen eine andere Schulart (Realschule) und Jugendliche der sechsten Klasse befragt wurden.

4.4.2 Ergebnisdiskussion

In der Einführung zu den Bildungsplänen 2004 aller Schularten wird festgehalten, dass Naturschutz ein zentrales Thema und Umwelterziehung und Nachhaltigkeit Aufgabe der Schule ist (Ministerium für Kultus 2004). Im neuen Bildungsplan, der 2015 erscheinen soll, wird eines von fünf Leitprinzipien die Bildung für Nachhaltige Entwicklung sein (Ministerium für Kultus 2012). Darüber hinaus wird in den Zielen, die Schüler während ihrer Schulzeit erreichen sollen, festgelegt, dass sie Freude „am Bewahren und Schützen gefährdeter Güter der Natur“ (Ministerium für Kultus 2004: S. 11) gewinnen und Kenntnisse über Natur erwerben (ebd.: S. 14). Dem Stellenwert der Umweltbildung und insbesondere des Naturschutzes für die schulische Bildung sind sich auch die befragten Lehrkräfte bewusst. 94 % betrachten die Vermittlung von Naturschutz als Aufgabe der Schule.

Betrachtet man die durchschnittliche Zeit von 38,5 Stunden pro Woche, die Kinder und Jugendliche in Deutschland in der Schule verbringen oder für die Schule arbeiten (Deutsches Kinderhilfswerk & UNICEF 2012), wird deutlich, wie viel Raum Schule in ihrem Leben einnimmt. Die Ergebnisse zeigen, dass Schule eine besondere Relevanz einnimmt, wenn es darum geht, das Thema Naturschutz zu vermitteln. Da die Jugendlichen einen Großteil ihrer Freizeit in der Schule verbringen, hält auch Lehrke (2007) es für angebracht, Umweltengagement über die Institution Schule in die Lebenswelt der Jugendlichen einzubinden. Sie verweist darauf, dass sich die meisten Schüler eine stärkere Gewichtung des Themas im Unterricht wünschen. Auch die hier in diesem Projektmodul durchgeführte Studie (Schwab 2014) lässt ein entsprechend großes Interesse der Schüler am Thema Naturschutz erkennen. 69 % der befragten Schüler geben an, mehr über Naturschutz im Unterricht erfahren zu wollen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt Lehrke (2007) bei der Befragung von Gymnasiasten und Realschülern im Alter von 12-19 Jahren (N = 628). Sie stellte die Frage, ob Umwelt- und Naturschutz im Schulunterricht ausreichend behandelt wird. 65 % der Befragten waren der Meinung, dass dies nicht der Fall ist.

Eine weitere Frage, die sich zu Beginn dieser Untersuchung stellte war, wie sich die Einstellung von Schülern gegenüber einem Engagement im Naturschutz darstellt. Aufgrund der Studien von Schmidt-Jodin & Boppel (2002), Schuster (2005) und Lehrke (2007) ist davon auszugehen, dass das Image des Naturschutzes und der dortigen Akteure die Bereitschaft von Jugendlichen, sich im Naturschutz zu engagieren, entscheidend beeinflusst. Diese Untersuchungen zeigen, dass für viele Jugendliche Naturschutz out und langweilig ist (Schuster 2005, Lehrke 2007) und Naturschützer eher gehobenen Alters sind, die mit erhobenen Zeigefingern durch die Natur laufen (Schmidt-Jodin & Boppel 2002). Die vorliegende Untersuchung liefert hierzu ein differenzierteres Bild. Die Image-Frage, also ob Naturschutz als cool oder uncool gesehen wird, spielt aus Sicht der befragten Jugendlichen kaum eine Rolle (s. Abbildung III-11). Ähnliche Ergebnisse zeigen sich hinsichtlich der Relevanz von Naturschutz. Hier äußern die Befragten klare Meinungen und geben an, Naturschutz als wichtig zu erachten. Vergleicht man diese Aussagen mit den Antworten der Lehrerbefragung auf die Frage, wie sie die Einstellungen ihrer Schüler in Bezug auf Naturschutz sehen, zeigt sich, dass 64 % davon ausgehen, dass Schüler keine ausgeprägte Einstellung oder Meinung zum Naturschutz haben. Diese Wahrnehmung kann sowohl aus den Ergebnissen der hier durchgeführten Untersuchung als auch aus den Studien von Lehrke (2007) und Picot & Geiss (2007) nur bedingt gestützt werden. Die befragten

Jugendlichen beziehen klar Stellung: Naturschutz ist ihnen wichtig. Dementgegen steht jedoch, dass das Engagement im Naturschutz sehr gering ausfällt (vgl. Picot & Geiss 2007). Unsere Untersuchung macht deutlich, dass 60 % der befragten Jugendlichen auf die Frage nach einem möglichen Engagement unentschlossen reagieren und sich nicht festlegen möchten. Interessant ist, dass 17 % der Schüler angeben, sich engagieren zu wollen, aber dies gegenwärtig noch nicht tun. Wie Picot & Geiss (2007) aufzeigen, ist dies nicht mit dem Engagement in anderen Bereichen zu vergleichen. Sie befragten in ihrem Jugendsurvey 12- bis 29-jährige zu Tätigkeiten im sozialen und politischen Bereich. Je nach Altersgruppe gaben dabei zwischen 36 % und 48 % an „in mindestens einem der genannten Bereiche oft aktiv zu sein“ (ebd.: S. 25).

Die Ergebnisse der Schülerbefragung zum Interesse an einzelnen Themen des Naturschutzes zeigen, dass die Jugendlichen an einer Vielzahl der Bereiche interessiert sind (Abbildung III-16). Lediglich 15 von insgesamt 722 Bewertungen entfallen auf den Bereich „ich interessiere mich für keine der angegebenen Punkte“. Geht man davon aus, dass es nicht an der Themenvielfalt liegt, die Naturschutz bietet, müssen andere Faktoren für das mangelnde Engagement ausgemacht werden. Wie unterschiedliche Studien aufzeigen (vgl. Fischer 2002, Haack 2003, Kuckartz & Rheingans-Heintze 2006, Lehrke 2007, Picot & Geiss 2007), bestimmt eine Vielzahl von Faktoren die Entscheidung zu eigenem Naturschutzengagement. Die Ergebnisse unserer Befragung zeigen, dass Zeitmangel ein Grund für das ausbleibende Engagement ist (vgl. Abbildung III-14). Dieser lässt sich auf unterschiedliche Gründe zurückführen. Neben einem bereits vorhandenen Engagement könnte es, wie auch Thio & Göll (2011) anführen, die Umstellung vom neunjährigen auf das achtjährige Gymnasium sein, die den Schülern weniger Spielraum für außerschulische Aktivitäten gibt. Auch Bosse (2004) geht von einem volleren und komprimierten Wochenstundenplan und damit erhöhten Lernanforderungen für die Schüler aus. Dieser Mehraufwand hat Auswirkungen auf andere Tätigkeiten.

Aus der Schülerbefragung geht auch hervor, dass ein weiterer Faktor für ein Nicht-Engagement in der Tatsache begründet ist, dass die Jugendlichen nicht wissen, wo sie sich in der Region engagieren und welchen Institutionen sie sich anschließen können. Besteht für Schulen eine Möglichkeit hier Hilfestellungen zu leisten? Die Antwort ist ein klares „Ja“. Für einen gesteigerten Bekanntheitsgrad lokaler Naturschutzakteure bedarf es weniger an eintägigen und sporadischen Aktionen wie Rieß & Mischo (2007) in ihrem Evaluationsbericht zu BNE an weiterführenden Schulen ausmachen, sondern vermehrt an langfristigen Kooperationen, die Institutionen des Naturschutzes näher an die Schulen binden. Wie die Lehrerbefragung zeigt, besteht große Bereitschaft und starkes Interesse an Kooperationen mit externen Partnern, allen voran lokale Verbände/Vereine, gefolgt von Nichtregierungsorganisationen, Naturschutzbehörden und Universitäten.

Nichtregierungsorganisationen wie BUND und NABU ihrerseits legen bereits großen Wert auf die Kooperation mit Schulen (Michelsen et al. 2013). Eine besondere Relevanz haben Kooperationen für die Lehrkräfte, da die Zusammenarbeit Schülern Einblicke in das Berufsfeld Naturschutz ermöglichen. Diese Ergebnisse machen deutlich, dass verstärkt darüber nachgedacht werden muss, Kooperationen mit Naturschutzbehörden (neben den im schulischen Bereich aktiven Naturschutzzentren in Baden-Württemberg) und Universitäten einzugehen.

Grundsätzlich wiesen unsere Befragungen der Schüler und Lehrkräfte darauf hin, dass das Thema Naturschutz kein aktiver Teil Jugendlicher Lebenswelten ist und diese sich nur wenig unter den Tätigkeiten der Naturschutzakteure vorstellen können. Hinzu kommt laut befragter Lehrer, dass Naturschutz vom Alltag der Jugendlichen abgekoppelt ist. Die Ergebnisse der Schülerbefragung zeigen auch, dass die Schüler ihre Einstellungen gegenüber Naturschutz und Naturschützern nur sehr selten über den direkten Kontakt aufbauen, sondern die Informationen über Dritte erhalten (vgl. Abbildung III-13).

Weitere Gründe für das Ausbleiben eines Engagements sind auch auf Seiten der Schulen zu finden. So steht einer stärkeren Einbindung des Naturschutzes in den Unterricht laut Aussage der Lehrkräfte die fehlende Verankerung der Thematik im Bildungsplan entgegen. Eine Analyse der Bildungspläne (vgl. Schwab 2014) zeigt jedoch sehr deutlich, dass in zahlreichen Fächern naturschutzrelevante Themen aufgeführt werden und auch die Bildungsziele Wissen über Naturschutz formulieren. Hier ist eine Diskrepanz zwischen dem Bildungsplan und der schulischen Realität zu erkennen. Es zeigt sich, dass bei einigen der befragten Lehrer der Bildungsplan nicht bekannt ist oder nicht als Grundlage für die Ausgestaltung des Unterrichts benutzt wird. Ferner besteht die Möglichkeit, dass die Formulierungen der Bildungspläne für die Lehrer nicht klar genug die Bezüge zum Naturschutz herstellen oder nicht ausreichend aufzeigen, wie das Thema eingebunden werden kann. Die befragten Lehrkräfte sehen einen weiteren Grund bezüglich der fehlenden Einbindung des Naturschutzes in den eigenen Unterricht in der enormen Stofffülle, die sie bereits ohne das Thema Naturschutz als umfassend empfinden. Ein Weg, diese Probleme zu minimieren, könnte in der Erarbeitung von Möglichkeiten liegen, wie durch die Betrachtung von Naturschutz der Stoffumfang nicht vergrößert wird, sondern diese in obligatorische Themenbereiche einbezogen werden kann.

4.5 Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der durchgeführten Befragungen sind überraschend und passen nicht zum häufig gezeichneten Bild einer rein spaß-orientierten Jugend. Die überwiegende Mehrheit der befragten Schüler beurteilt Naturschutz als ein zentrales Anliegen. Einem umfassenderen Engagement für den Naturschutz steht meist ein enger eigener Zeitplan aufgrund schulischer Anforderungen und Aktivitäten in anderen gesellschaftlichen Bereichen entgegen. Die Substanz dieser Aussagen zeigt sich in sehr differenzierten Angaben der Jugendlichen hinsichtlich der Voraussetzungen eines verstärkten Einsatzes für den Naturschutz: Die Möglichkeit, verantwortungsvolle Tätigkeiten durchzuführen und Kompetenzen für das spätere Berufsleben erwerben zu können, sind die ausschlaggebenden Motivationsfaktoren für Jugendliche, sich zu im Naturschutz zu engagieren. Die Schülerbefragung ist auf eine Schule und Schulart begrenzt. Auf der Basis der hier dargestellten Untersuchungen lässt sich deshalb kein repräsentatives Bild zur generellen Einstellung Jugendlicher gegenüber dem Naturschutz generieren, vielmehr stellt die Untersuchung eine Pilotstudie dar. Trotzdem weisen die Arbeiten aber auf ein erhebliches Potential hin, junge Menschen weit besser als bislang aktiv in den Naturschutz einbeziehen zu können. Hierfür wichtig scheint, dass die im Naturschutz tätigen Institutionen und Akteure das Angebot anspruchsvoller und inhaltlich interessanter Tätigkeiten erheblich erweitern.

4. Literatur

2012, D. K. u. U. (2012). Schule ist Vollzeitjob für Kinder. Deutsches Kinderhilfswerk und UNICEF veröffentlichen Umfrageergebnis. Rund 2000 Kinder füllten Wochenplan aus. unicef. Berlin.

Anderson, C. B., G. Martinez Pastur, M. V. Lencinas, P. K. Wallem & M. C. Moorman (2008). The restoration implications of beaver removal in the Austral Archipelago of Chile and Argentina: understanding the ecological role of *Castor canadensis* as an exotic ecosystem engineer.

Anderson, C. B., G. M. Pastur, M. V. Lencinas, P. K. Wallem, M. C. Moorman & A. D. Rosemond (2009). "Do introduced North American beavers *Castor canadensis* engineer differently in southern South America? An overview with implications for restoration." Mammal Review **39**(1): 33-52.

Arner, D. H., C. Bucciattini, J. C. Jones, D. Stewart & D. Cotton (1998). "A survey of beaver impoundments and landowner beaver control strategies in Mississippi." Proceedings of the Fifty-Second Annual Conference of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies: 318-323.

Arner, D. H. & J. S. Dubose (1979). The impact of the beaver on the environment and economics in the southeastern United States. XIV International Wildlife Congress.

Arner, D. H. & J. S. Dubose (1982). The impact of the beaver on the environment and economics in the southeastern United States. Fourteenth Int. Congr. of Game Biol. Irish Wildl. Publ., Dublin, Ireland.

Baker, B. W. & E. P. Hill (2003). Beaver (*Castor canadensis*). Wild mammals of North America: Biology, management and conservation. G. A. Feldhamer, B. C. Thompson & J. A. Chapman. Baltimore, Maryland, USA, The Johns Hopkins University Press: 288-310.

Baker, B. W. & E. P. Hill (2003). Beaver (*Castor canadensis*). Wild mammals of North America: biology, management, and conservation. G. A. Feldhammer, B. C. Thompson & J. A. Chapman. Baltimore, Maryland, USA, John Hopkins University Press: 288-310.

Baskin, L. & G. Sjöberg (2003). "Planning, coordination and realization of Northern European beaver management, based on the experience of 50 years of beaver restoration in Russia, Finland, and Scandinavia." Lutra **46**(2): 243-250.

Baskin, L. M., S. L. Barysheva & E. Z. Ermolaeva (2011). Reintroduction of beavers in the Southern Taiga of Central Eastern Russia.

Benninghausen, H. (2007). Deskriptive Statistik. Eine Einführung für Sozialwissenschaftler. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Blasy & Mader (1995). Erläuterung zur Genehmigungsplanung – Renaturierung Wurzacher Ried.

Bortz, J. & N. Döring (2009). Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler. Heidelberg, Springer-Medizin-Verlag.

Bosse, D. (2004). "G8-Klassen als Vorreiter für die Schulzeitverkürzung?" Hessische Lehrerzeitung **9**: 10-11.

Boyles, S. L. (2006). Report on the efficacy and comparative costs of using flow devices to resolve conflicts with North American Beavers along roadways in the Coastal Plain of Virginia. Newport Nes, Department of Biology, Chemistry and Environmental Science.

Bullock, J. F. & D. H. Arner (1985). "Beaver damage to nonimpounded timber in Mississippi." Southern Journal of Applied Forestry **9**(3): 137-140.

-
- Callahan, M. (2003). "Beaver management study." Assoc. of Mass. Wetland Scient. Newsl. **44**: 12-15.
- Callahan, M. (2005). "Best management practices for beaver problems." Assoc. of Mass. Wetland Scient. Newsl. **53**: 12-14.
- Campbell, R., A. Dutton & J. Hughes (2007). Economic impacts of the beaver, Wildlife Conservation Research Unit, University of Oxford Supported by: The Wild Britain Initiative.
- CEE (2013). Guidelines for systematic review and evidence synthesis in environmental management. Version 4.2. E. Evidence: 80.
- Cohen, J. (1960). "A coefficient of agreement for nominal scales." Education and Psychological Measurement **20**: 37-46.
- Conover, M. R., W. C. Pitt, K. K. Kessler, T. J. DuBow & W. A. Sanborn (1995). "Review of human injuries, illnesses and economic losses caused by wildlife in the United States " Wildlife Society Bulletin **23**(3): 407-414.
- Conover, M. R., W. C. Pitt, K. K. Kessler, T. J. DuBow & W. A. Sanborn (1995). "Review of human injuries, illnesses and economic losses caused by wildlife in the United States." Wildlife Society Bulletin **23**: 407-414.
- Costanza, R., S. C. Farber & J. Maxwell (1989). "Valuation and management of wetland ecosystems." Ecological Economics **1**(4): 335-361.
- Czech, A. & S. Lisle (2003). "Understanding and solving the beaver (*Castor fiber* L.)-human-conflict: an opportunity to improve the environment and economy of Poland." Denisia **9**: 91-98.
- Düsterhaus, B. (2011). Wodurch wird das Engagement Jugendlicher im Naturschutz gefördert? - Eine Faktorenanalyse. Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften. Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg: 63.
- Fischer, C. (2002). „Das gehört jetzt irgendwie zu mir.“ Mobilisierung von Jugendlichen aus den neuen Bundesländern zum Engagement in einem Umweltverband. Eine Fallstudie am Beispiel der BUNDjugend. . Philosophische Fakultät. Chemnitz, TU Chemnitz.
- Fitzgerald, W. S. & R. A. Thompson (1988). Problems associated with beaver in stream or floodway management. Proceedings of the Thirteenth Vertebrate Pest Conference, Nebraska.
- Haack, S. (2003). Die Bedeutung der veränderten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für die Arbeit von Umweltverbänden. - am Beispiel des Zivildienstes und des bürgerschaftlichen Engagements. Umweltbundesamt.
- Kirchhoff, S., S. Kuhnt, P. Lipp & S. Schlawin (2008). Der Fragebogen. Datenbasis, Konstruktion und Auswertung. Wiesbaden, VS-Verlag.
- Kloskowski, J. (2011). "Human-wildlife conflicts at pond fisheries in eastern Poland: perceptions and management of wildlife damage." European Journal of Wildlife Research **57**(2): 295-304.
- Kuckartz, U. & A. Rheingans-Heintze (2006). Umweltpolitik. Umweltbewusstsein in Deutschland 2006. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. N. u. R. B. Bundesministerium für Umwelt. Berlin, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): 78.
- Landis, J. R. & G. G. Koch (1977). "The measurement of observer agreement for categorical data." Biometrics **33**: 159-174.

Lehrke, F. (2007). Mobilisierung von Jugendlichen für den Natur- und Umweltschutz - Eine empirische Studie zur Ermittlung von Potential, Hemmnissen und Zugangswegen für freiwilliges Engagement in ausgewählten Umweltverbänden. Institut für Umweltplanung, Landschafts- und Freiraumplanung, Leibniz Universität Hannover: 107.

Lisle, S. (2001). Beaver management at the Penobscot Indian Nation, USA: using water flow devices to protect properties and create wetlands. The beaver in a new millenium. Proceedings of the 2nd European Beaver Symposium, 27.-30. September 2000, Bialowieza, Carpathian Heritage Society. Krakow, Poland.

Lisle, S. (2003). "The use and potential of flow devices in beaver management." Lutra **46**(2): 211-216.

Malmierca, L., M. F. Menvielle, D. Ramadori, B. Saavedra, A. Saunders, N. Soto Volkart & A. Schiavini (2011). "Eradication of beaver (*Castor canadensis*), an ecosystem engineer and threat to southern Patagonia." Occasional Papers of the IUCN Species Survival Commission **42**: 87-90.

Mayring, P. (2007). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim, Basel, Beltz-Verlag.

Metz, S. & M. Reichegger (1991). Pflege- und Entwicklungsplan "Wurzacher Ried". B. N. u. L. Tübingen.

Michelsen, G., H. Rhode, M. Wendler & A. Bittner (2013). Außerschulische Bildung für nachhaltige Entwicklung. Methoden, Praxis, Perspektiven. München, oekom Verlag.

Miller, J. E. (1983). Control of beaver damage. Eastern Wildlife Damage Control Conference 1.

Ministerium für Kultus, J. u. S. B.-W. (2004). Bildungsplan 2004 Hauptschule Werkrealschule. Stuttgart.

Ministerium für Kultus, J. u. S. B.-W. (2012). Hinweise für die Arbeitsfassung zur Erprobung für die Orientierungsstufe im gemeinsamen Bildungsplan aller Schularten für die Sekundarstufe I. J. u. S. B.-W. Ministerium für Kultus, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg.

Nolet, B. A. & F. Rosell (1998). "Comeback of the beaver *Castor fiber*: an overview of old and new conservation problems." Biological Conservation **83**(2): 165-173.

Osgood, C. D., G. J. Suci & P. H. Tannenbaum (1957). The measurement of meaning, University of Illinois Press.

Pfadenhauer, J., G. M. Krüger & E. Muhr (1990). Ökologisches Entwicklungskonzept Wurzacher Ried. München - Weihenstephan, Institut für Landespflege und Botanik der Technischen Universität München-Weihenstephan.

Picot, S. & S. Geiss (2007). Freiwilliges Engagement Jugendlicher - Daten und Fakten. Expertise zum Carl Bertelsmann Preis. (Langfassung).

Porst, R. (2008). Fragebogen - Ein Arbeitsbuch. Wiesbaden, Verlag für Sozialwissenschaften.

Raithel, J. (2012). Quantitative Forschung. Ein Praxiskurs, VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Rieß, W. & C. Mischo (2007). Evaluationsbericht „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg. Maßnahme Lfd. 15 im Aktionsplan Baden-Württemberg. Kurzfassung. .

Rowse, C. & M. Gaywood (2011). The Scottish Beaver Trial: socio-economic monitoring - First Report. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No.482. S. N. Heritage.

Schall, B. (1998). Der Pflege- und Entwicklungsplan Wurzacher Ried. Zehn Jahre Projekt "Wurzacher Ried" - Internationale Fachtagung zur Erhaltung und Regeneration von Mooregebieten, 6.-9. Oktober 1997, Bad Wurzach Weikersheim, Markgraf.

Schmidt-Jodin, M. & C. Boppel (2002). „Null Bock“ ist out, aber „öko“ ist (noch) nicht in." LÖBF-Mitteilungen 3(2): 12-16.

Schnell, R., P. B. Hill & E. Esser (2011). Methoden der empirischen Sozialforschung. Berlin, Oldenbourg Verlag.

Schuster, K. (2005). "Naturschutz - kein Thema für Jugendliche." Natur und Landschaft 80(12): 507-513.

Schwab, S. (2014). Die Vermittlung von Naturschutz an Jugendliche im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Professur für Landespflege. Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg: 243.

Shwiff, S. A., K. N. Kirkpatrick & K. Godwin (2011). "Economic evaluation of beaver management to protect timber resources in Mississippi." Human-Wildlife Interactions 5(2): 306-314.

Thio, S. L. & E. Göll (2011). Einblick in die Jugendkultur. Das Thema Nachhaltigkeit bei der jungen Generation anschlussfähig machen. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. . Umweltbundesamt. Berlin.

Van de Poel, D. (2010). Der Einfluss des Bibers auf die Gewässersituation im Wurzacher Ried. Institut für Landespflege. Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität. **B.Sc.:** 46.

West, B. C. & K. Godwin (2003). Managing beaver problems in Mississippi, Extension Service of Mississippi State University and U.S. Department of Agriculture.

Wigley, T. B. & M. E. Garner (1987). Landowner perceptions of beaver damage and control in Arkansas. Third Eastern Wildlife Damage Control Conference 1987.

Woll, A. & R. Banzhaf (2007). Vegetationskartierung im Wurzacher Ried 2007.

Woodward, D. K., R. B. Hazel & B. P. Gaffney (1985). Economic and environmental impacts of beavers in North Carolina. Second Eastern Wildlife Damage Control Conference, 1985.