

Dialoge zur Klimaanpassung → Angepasster Naturschutz oder Naturschutz als Anpassung

Arbeitspapier zur Vorbereitung des Stakeholderdialogs zur Klimaanpassung Angepasster Naturschutz oder Naturschutz als Anpassung

Autor/innen: Sabine Fritz, Maria Lindow, Ulrich Petschow

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

Stand: 18. November 2014

Inhalt

1	Einleitung.....	2
2	Politische Anpassungsaktivitäten auf Bundesebene.....	3
3	Klimawandel und Naturschutz in Deutschland.....	3
	3.1 Klimawandel in Deutschland.....	3
	3.2 Auswirkungen des Klimawandels auf Natur und Naturschutz.....	4
4	Aktuelle Naturschutzpraxis.....	7
	4.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen.....	7
	4.2 Akteure.....	9
5	Angepasster Naturschutz.....	11
	5.1 Ansätze zur Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel.....	11
	5.2 Maßnahmen zur Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel.....	12
6	Naturschutz als Anpassung.....	13
	6.1 Konzept der Ökosystemleistungen.....	14
	6.2 Integrativer Naturschutz.....	14
	6.3 Beiträge des Naturschutzes zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels.....	15
7	Schlussfolgerung und Diskussionsfragen.....	17
8	Literatur.....	18

Veranstalter:



In Kooperation mit:



Konzeption und Durchführung:



1 Einleitung

Die Zunahme von extremen Wetterereignissen sowie die Berichte des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) haben den Klimawandel in das Zentrum von politischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Diskussionen gerückt. Dabei stand bislang der Schutz des Klimas im Mittelpunkt. Doch selbst wenn nationale und internationale Klimaschutzanstrengungen erfolgreich sind, können Veränderungen des Klimas nicht mehr vollständig verhindert werden (Field et. al. 2012). Neben dem Klimaschutz wird daher eine Anpassung an nicht vermeidbare Auswirkungen des Klimawandels immer wichtiger. Anpassung sollte hierbei nicht als Rückzug aus der Verantwortung für den anthropogenen Klimawandel, sondern als Versuch der Minderung der Verwundbarkeit von Natur und Gesellschaft gegenüber unvermeidbaren Klimafolgen verstanden werden.

Auch auf unsere Ökosysteme hat der Klimawandel bereits spürbaren Einfluss. Aufgrund der veränderten Temperatur- und Niederschlagsbedingungen im Jahresverlauf hat sich die Vegetationsperiode von Pflanzen verlängert. Bei vielen Tier- und Pflanzenarten kommt es zusätzlich zu einer Arealverschiebung/Wanderung von Arten, was die komplexen zwischenartlichen Funktionsbeziehungen auflöst und/oder neu entstehen lässt.

Für den Naturschutz, der zum Teil auf Arten- und Biotopschutz beruht, bringt dies neue Herausforderungen mit sich. Hinzu kommt, dass durch Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel und Klimaschutzmaßnahmen beispielsweise in den Bereichen Hochwasserschutz, regenerative Energien oder Land- und Forstwirtschaft Konflikte mit dem Naturschutz um Fläche, Schutzgüter und Erhaltungszustände von Lebensräumen entstehen.

Mit dynamischen Ansätzen wie einem adaptiven Management oder einem übergreifenden Biotopverbund versucht vor allem auch der praktische Naturschutz die Resilienz ganzer Ökosysteme gegenüber Klimaveränderungen zu stärken. Mit der Implementierung der Natura-2000-Gebiete sowie der Aufnahme des Biotopverbundes ins BNatSchG sind auch im gesetzlichen Rahmen erste Schritte hin zu mehr Dynamik unternommen (Kapitel 4.1 und 5.2).

Gleichzeitig kann die Natur im Sinne des Konzeptes der Ökosystemleistungen die Gesellschaft aber auch beim Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel unterstützen. Mit Hilfe einer integrativen Naturschutzplanung können Win-win-Situationen beispielsweise zwischen Hochwasser- und Naturschutz entstehen.

Dieses Arbeitspapier stellt in Kapitel 3.2 die aufgrund von Klimaszenarien erwarteten Auswirkungen des Klimawandels auf die Natur vor und leitet Herausforderungen für den Naturschutz ab. Die wichtigsten gesetzlichen Rahmenbedingungen werden in Kapitel 4 kurz dargestellt, genauso wie Veränderungsbedarf, der sich im Zuge des Klimawandels ergeben könnte. Ansätze zur Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel sowie beispielhaft einige Maßnahmen zur dynamischeren Entwicklung werden im 5. Kapitel beschrieben. Abschließend werden die Konzepte der Ökosystemleistungen sowie des integrativen Naturschutzes vorgestellt und anhand von Wechselwirkungen mit anderen Sektoren die Rolle des Naturschutzes bei der Anpassung an den Klimawandel und beim Klimaschutz verdeutlicht (Kapitel 6).

Das Arbeitspapier bietet eine Informations- und Diskussionsgrundlage für die inhaltliche Vorbereitung auf den Dialog zur Klimaanpassung „Angepasster Naturschutz oder Naturschutz als Anpassung“ am 25. November in Berlin. Fragestellungen und Zielrichtung des Workshops werden im abschließenden Teil benannt.

2 Politische Anpassungsaktivitäten auf Bundesebene

Die natürlichen, sozialen und wirtschaftlichen Systeme sind direkt und indirekt von Änderungen des Klimas betroffen. Ihre Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu verringern sowie die Anpassungsfähigkeit dieser Systeme zu erhalten bzw. zu erhöhen, ist das Ziel der 2008 auf Bundesebene beschlossenen Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). Sie dient als Rahmen für einen mittelfristigen Prozess, welcher Bewusstsein schaffen, Betroffenheiten durch den Klimawandel analysieren, Gefahren und Risiken benennen und bewerten, sowie Handlungserfordernisse und Maßnahmen aufzeigen soll. Konkretisiert wurden die vom Bund gefassten Absichten in Zusammenarbeit mit den Ländern und relevanten gesellschaftlichen Akteuren. Sie wurden 2011 als Aktionsplan Anpassung (APA) beschlossen (Bundesregierung Deutschland 2008, 2011).

In Bezug auf Naturschutz forciert die DAS eine integrierte Herangehensweise, um Synergien zwischen Naturschutz, Klimaschutz und Anpassung zu nutzen und die Biodiversität zu erhalten. Als besondere Handlungserfordernisse werden beispielsweise die Etablierung von effektiven Biotopverbundsystemen, angepasste Bewirtschaftungssysteme der Landwirtschaft und der Umgang mit invasiven Arten genannt (Bundesregierung Deutschland 2008).

3 Klimawandel und Naturschutz in Deutschland

3.1 Klimawandel in Deutschland

Obwohl Deutschland eines der Länder ist, die im globalen Vergleich nicht so stark vom Klimawandel betroffen sind und sein werden, wird man auch hier die Folgen zu spüren bekommen. Ein Vergleich der verschiedenen Modelle und Szenarien ergibt, dass bis 2050 eine mittlere Temperaturerhöhung zwischen 0,6 und 1,4°C erwartet wird. Allein 2012 lag die Temperatur Deutschlandweit mit 9,1°C bereits um 0,9 K über dem der klimatologischen Normalperiode 1961 – 1990 (Deutscher Wetterdienst 2014). Bis 2100 könnte die größtmögliche Temperaturzunahme sogar 5,5°C betragen (Helmholtz Gemeinschaft 2014a). Mit Temperaturerhöhungen geht eine Verschiebung der Jahreszeiten einher, was sich entscheidend auf die Vegetationsperiode auswirkt (Pompe et. al. 2011). Bei der Betrachtung der Veränderungen von mittleren Temperaturen muss beachtet werden, dass es regional und lokal große Unterschiede gibt. Hier spielen auch verschiedene Biotoptypen (Wald, Feuchtgebiete etc.) eine wichtige Rolle bezüglich des Mikroklimas.

Die Niederschläge in Deutschland werden sich sowohl hinsichtlich der räumlichen Verteilung als auch der jeweiligen Niederschlagsmenge verändern. Bei den Sommerniederschlägen kann mit einer Abnahme zwischen 13 und 46 % gerechnet werden, besonders im Südwesten. Die Winterniederschläge nehmen nach den derzeitigen Projektionen um bis zu 33 % zu (Helmholtz Gemeinschaft 2014b).

Zusätzlich zu diesen Änderungen der mittleren Klimaverhältnisse ist davon auszugehen, dass Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen zunehmen werden. Im Vergleich zu Projektionen für mittlere Temperaturen und Niederschlagsmengen sind Projektionen für Extremwetterereignisse mit größeren Unsicherheiten verbunden (Jentsch & Beierkuhnlein 2010).

3.2 Auswirkungen des Klimawandels auf Natur und Naturschutz

Direkte Auswirkungen des Klimawandels

Temperaturerhöhungen sowie veränderte Niederschlagsereignisse in Folge des Klimawandels führen bei Pflanzen zu **veränderten Vegetationsperioden**. So hat sich zwischen den 1960er und den 1990er Jahren die Vegetationsperiode von Pflanzen in Europa um ca. 10 Tage verlängert. Die Blüh- und Wachstumsphase beginnt dabei etwa 6 Tage früher im Jahresverlauf und Anzeichen des Herbstes wie zum Beispiel die Blattfärbung haben sich innerhalb von 40 Jahren um 4,5 Tage in Richtung Jahresende verschoben (Menzel 2000).

In der Tierwelt führt der Klimawandel zu **Verhaltensänderungen**. So lassen sich bereits seit einigen Jahren Abweichungen im Zug- und Überwinterungsverhalten (Zugzeiten und -routen) mancher Zugvögel feststellen, was mit den Veränderungen der Jahreszeiten korreliert (Hübner et. al. 2008). Auch Fortpflanzungszyklen haben sich verlängert. So können teilweise mehrere Generationen pro Jahr hervorgebracht werden (Frobel et. al. 2009).

Infolge der Klimaerwärmung kommt es zu einer vermehrten **Wanderung von Arten** (Flora und Fauna). Seit der letzten Eiszeit sind ohne Mitwirkung des Menschen viele Arten vor allem aus südlichen Refugien nach Deutschland eingewandert. Aktuelle Beispiele sind unter anderem Feuerlibelle und Wespenspinne, aber auch an der deutschen Nord- und Ostseeküste auftauchende südliche Meeresarten wie zum Beispiel Sardelle, Knotentang und Meerfenchel (BfN 2014a). Dieser Prozess ist bis heute nicht abgeschlossen und wird durch den Klimawandel eine neue Dynamik erhalten. Es wird mit einer **Arealverschiebung** von durchschnittlich 6,1 km pro Jahrzehnt in Richtung der Pole sowie von ca. 6 Höhenmetern pro Jahrzehnt gerechnet (Frobel et. al. 2009). Dieser Vorgang ist aber nicht als lineare Verschiebung von ganzen Vegetationszonen, Habitaten oder die gemeinsame Wanderung von Arten in komplexen Funktionsbeziehungen zu verstehen (Pompe et. al. 2011; Stegemann 2010a). Vielmehr werden Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Arten (Nahrungsnetze, Konkurrenz um Nahrung und Lebensräume, Parasitismus, Bestäubung etc.) neu entstehen, sich verstärken, abschwächen oder gänzlich zurück bilden (Ellwanger 2009).

Gebietsfremde Arten oder **Neobiota** sind Tier- oder Pflanzenarten, die von Natur aus nicht in Deutschland vorkommen, sondern erst durch den Einfluss des Menschen (vor allem durch Importe und Reisetätigkeiten) aktiv oder passiv eingebracht werden. In den Medien und der Öffentlichkeit werden gebietsfremde Arten häufig negativ thematisiert. Schädlinge und dominante Arten mit hohem Ausbreitungspotenzial (so genannte **invasive gebietsfremde Arten**) können unsere Ökosysteme gefährden, indem sie das Funktionsgefüge stören, heimische Arten verdrängen oder, wie die Asiatische Tigermücke, die Verbreitung gefährlicher Krankheiten fördern und damit auch eine Gefahr für den Menschen darstellen (Klasen 2009). Gebietsfremde Arten reagieren häufig besser auf veränderte klimatische Bedingungen, da sie oft über eine hohe Anpassungskapazität und ein großes Ausbreitungspotenzial verfügen. Diese Eigenschaften verleihen Neobiota einen Konkurrenzvorteil gegenüber vielen einheimischen Arten. Bisher nur unbeständig auftretende gebietsfremde Arten werden langfristig eigenständige Populationen aufbauen können, das Invasionsrisiko steigt. Insbesondere da viele der in Deutschland vorkommenden Neobiota wärmeliebend sind, kommt wärmeres Klima ihren Ansprüchen entgegen (BfN 2014a).

Durch Extremwetterereignisse wie Sturm oder Starkregen kommt es zu einer besonders abrupten und tiefgreifenden **Zerstörung von Lebensräumen** (Hagemann & Jacob 2008). Besonders anfällig dafür sind Ökosysteme mit einer geringen biologischen Vielfalt.

Indirekte Auswirkungen durch Maßnahmen zum Klimaschutz- und zur Klimaanpassung

Neben den direkten Auswirkungen des Klimawandels wird die Natur auch durch die Reaktion des Menschen auf den Klimawandel beeinflusst (Bonn et. al. 2014).

Zum Schutz des Klimas ist die **Verringerung des CO₂-Ausstoßes** besonders entscheidend. Einen wichtigen Beitrag dazu leisten die erneuerbaren Energien. Eine der vielseitigsten der regenerativen Energien ist die Energiegewinnung durch Verbrennung oder Vergasung von **Biomasse**, welche in Deutschland mit einem Anteil von 65,5 % die größte Rolle spielt (Naturkapital Deutschland - TEEB DE 2014). Mit Mais als Energieträger gerät dies auch häufig in die Kritik (Ott et. al. 2010; Vohland et. al. 2014). Grünlandumbruch zugunsten des Maisanbaus gilt als problematisch, da dadurch nicht nur beträchtliche Mengen an CO₂ aus dem Boden freigesetzt werden, sondern auch naturschutzfachlich wertvoller Lebensraum verloren geht (Bonn et. al. 2014; Stegemann 2010c).

Die Aufforstung mit schnell wachsenden Arten zur Brennholzverwertung wird im Rahmen der Klimaanpassung und durch steigende Öl- und Gaspreise wirtschaftlich attraktiver. Häufig werden dazu Monokulturen angelegt, welche gegenüber klimatischen Schwankungen jedoch anfälliger sind und die Waldbrandgefahr steigern (Chmielewski 2007). Der großflächige Anbau von Monokulturen in der Land- und Forstwirtschaft kann darüber hinaus als Barriere bei der Wanderung von Arten sowie im Landschaftswasserhaushalt wirken.

Doch auch die Nutzung anderer regenerativer Energien wie **Wasserkraft und Windkraft** bringt bezüglich des Naturschutzes Herausforderungen mit sich. Für den Ausbau von Wasserkraft an vormals naturnahen Flüssen ist oft eine Aufstauung notwendig, die damit die vollständige Durchgängigkeit des Flusslaufes behindert und Lebensräume zerstört (Frobel et. al. 2009). Schnell rotierende Windräder führen zur Störung und zu einer großen Zahl von oftmals tödlich endenden Kollisionen mit Vögeln und Fledermäusen (Hötker 2006). Offshore-Windkraftanlagen führen aufgrund von Schallemissionen zur Gefährdung von Meeressäugern (Elmer et. al. 2007).

Bei den Klimaanpassungsmaßnahmen sind es vor allem **technische Maßnahmen** zum Schutz der Bevölkerung bei Extremwetterereignissen oder gegenüber dem Meeresspiegelanstieg, die einen Einfluss auf Natur und Naturschutz haben. Beispiele hierfür sind Sandaufspülungen und Deiche, um dem Verlust von Küstenmaterial vorzubeugen sowie Schutz bei Sturmfluten und Hochwasser zu bieten, Gräben zur Entwässerung bei Starkregen oder Talsperren zur Sicherung der Wasserverfügbarkeit bei längeren Trockenperioden. Durch Baumaßnahmen kommt es zu erheblichen Eingriffen in zum Teil sensible Ökosysteme – beispielsweise gehen bei Eindeichungen naturschutzfachlich wertvolle Überschwemmungsbereiche und Salzwiesen verloren (Vohland et. al. 2014).

Auch die allgemeine **Änderung der Landnutzung und der Bewirtschaftungspraxis** bei Land- und Forstwirtschaft durch die Anpassung an die veränderten Klimabedingungen wirkt sich auf Natur und Landschaft aus. In Folge des Klimawandels sind aufgrund der verlängerten Vegetationsperiode bereits jetzt ertragreichere Ernten möglich (z.B. Mais, Wintergetreide etc.).

Während trockener Perioden mit hohen Temperaturen wird in den Gewässerhaushalt eingegriffen. Bei feucht-warmen Bedingungen, die das Pilzwachstum verstärken (z.B. Mehltau bei Getreide), kommt es zu verstärktem Pestizideinsatz, um den Ertrag zu sichern (Chmielewski 2007). Dies hat nicht nur Einfluss auf Boden und Grundwasservorkommen, sondern kann auch die Resilienz des umgebenden Ökosystems herabsetzen (Korn & Epple 2006).

Herausforderungen für den Naturschutz

Laut des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) ist in Abhängigkeit von den Temperaturänderungen in den nächsten Jahrzehnten für Gesamtdeutschland mit einem Artenverlust von 5 – 30 % zu rechnen (Pompe et. al. 2011). Kleinräumig betrachtet wird der Verlust und/oder Austausch von Arten jedoch sehr unterschiedlich ausfallen.

So genannte **potenzielle Verlierer** sind vor allem stark spezialisierte (stenöke) Arten – sei es hinsichtlich der Temperatur, des Lebensraumes, des Nahrungsangebotes oder aufgrund komplexer oder enger funktionaler Beziehungen zu anderen Arten. Auch kleine oder isolierte, sich langsam reproduzierende und genetisch wenig vielfältige Populationen können nur schwer mit dem rapiden Wandel des Klimas Schritt halten. Dies gilt insbesondere dann, wenn deren Habitate durch große natürliche oder anthropogene Hindernisse, wie Gebirgszüge oder Infrastrukturtrassen, begrenzt oder zerschnitten sind und damit deren Mobilität eingeschränkt wird (Frobel et. al. 2009; Leuschner & Schipka 2004; Stegemann 2010a).

Profitieren vom Klimawandel können hingegen wärmeliebende Arten sowie Generalisten mit einem breiten Toleranzbereich gegenüber sich ändernden Umweltfaktoren. Auch Arten mit großem Ausbreitungspotenzial und einer hohen Reproduktionsrate können sich besonders gut und besonders schnell an veränderte Klimabedingungen anpassen. So hat sich beispielsweise der Borkenkäfer in höhere Lagen ausgebreitet und könnte bis zu 4 statt der üblichen 2 bis 3 Generationen pro Jahr ausbilden, was in den bereits betroffenen Regionen zu enormen Auswirkungen auf das Ökosystem Wald führt (Frobel et. al. 2009).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass neben dem Spezialisierungsgrad und der Mobilität von betroffenen Arten das komplexe Funktionsgefüge, in denen Arten zueinander stehen, maßgeblich über eine erfolgreiche Anpassung an den Klimawandel entscheidet. Im Zusammenhang mit der zu erwartenden Arealverschiebung bringt dies für den Naturschutz, der teilweise noch auf dem Erhalt von einzelnen Arten (Rote Liste gefährdeter Arten, FFH-Anhang-Arten etc.) beruht, große Herausforderungen mit sich. Von zentraler Bedeutung wird es hierbei sein, Strukturen zu schaffen, die eine Anpassung vieler Arten ermöglichen (Badeck et. al. 2007). So sollten die Neuentstehung oder Verstärkung von Funktionsbeziehungen sowie die **Wanderung von Arten begünstigt** werden, indem Ausbreitungsbarrieren reduziert und die **Funktionsfähigkeit und Resilienz der Systeme erhöht** werden. Hierbei gilt es zu beachten, dass der Klimawandel selten die alleinige Bedrohung für die biologische Vielfalt und Funktionsfähigkeit darstellt. Eher wirkt er als zusätzlicher, verstärkender Faktor zu bereits bestehenden Gefährdungsursachen (wie Überdüngung, Habitatfragmentation etc.).

Konfliktpotenziale, die sich mit Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung ergeben (vor allem auch in der Fläche), können zum Teil in **Synergien** umgemünzt werden (siehe dazu Kapitel 6.3) (Bonn et. al. 2014).

4 Aktuelle Naturschutzpraxis

4.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Nationale Ebene

Bundesnaturschutzgesetz

In Deutschland hat im Bereich des Naturschutzes der Bund die Gesetzgebungskompetenz, die Länder haben eine Abweichungskompetenz, die sie in den Landesnaturschutzgesetzen festhalten können (Grundgesetz § 72). So soll vor allem den diversen naturräumlichen Gegebenheiten der Länder Sorge getragen werden.

Gemäß § 1 Abs. 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) sind Natur und Landschaft aufgrund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen so zu schützen, dass die biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind. Damit hebt das BNatSchG in einem ganzheitlichen Sinne die Komplexität des Ökosystems mit seinen diversen Wechselwirkungen und Funktionen hervor, die auch für die Gesellschaft von Vorteil sind.

Schutzgebietsausweisungen sind das hauptsächliche Instrument des Naturschutzrechts. Die im BNatSchG festgesetzten Schutzgebietskategorien sind (zur näheren Erläuterung vgl. BNatSchG § 23 - § 27):

- Naturschutzgebiet
- Nationalpark
- Nationales Naturmonument
- Biosphärenreservat
- Landschaftsschutzgebiet
- Naturpark

Mit einem Großteil der Schutzgebietskategorien wird in der Umsetzung vor allem der eher statische Biotop- und Artenschutz begünstigt. Dem Schutz von Funktions- und Leistungsfähigkeit dient nur das Landschaftsschutzgebiet, was jedoch eine vergleichsweise schwache Schutzgebietskategorie mit wenig Verbindlichkeit ist (Möckel et. al. 2014). Mit dem Biotopverbund, welcher nach § 20 des BNatSchG mindestens 10 % der Fläche eines jeden Landes umfassen soll (2002 ins BNatSchG aufgenommen), öffnet sich das BNatSchG hin zu einem dynamischeren Leitbild, was auch die umgebende Landschaftsmatrix mit einschließt (Drobnik et. al. 2013). Auch in Biosphärenreservaten werden die Pflege- und Entwicklungszonen gemäß dem Ziel der Bewahrung von Landschaft, Ökosystemfunktionen und genetischer Vielfalt schonend nachhaltig bewirtschaftet und Naturschutz integrativ gestaltet.

Europäische Ebene

Vogelschutzrichtlinie

Nach der Vogelschutzrichtlinie (VS-RL), welche bereits 1979 in Kraft trat, sollen sämtliche wildlebende Vogelarten erhalten werden, die in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union beheimatet sind. Sie hat zum Ziel, diese Arten und deren Lebensräume zu schützen, zu bewirtschaften und die Regulierung und Nutzung der Arten zu regeln (Art. 1 VS-RL). Besondere Be-

achtung findet hierbei die Einrichtung von Schutzgebieten (Europäisches Vogelschutzgebiet (ESV) bzw. Special Protection Area (SPA)), um Lebensräume zu erhalten, wiederherzustellen oder neu zu schaffen (Art. 3 VS-RL). Für die Auswahl der SPA sind in Deutschland die Bundesländer zuständig. Sie übernehmen auch die Betreuung der Gebiete, können diese aber auch an nachgeordnete Behörden, Institutionen oder den ehrenamtlichen Naturschutz weiter geben.

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie

Die 1992 verabschiedete Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) hat die Sicherung der Artenvielfalt durch den Erhalt der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten zum Ziel (Art. 2 FFH-RL). In Anhang I und II der FFH-Richtlinie werden Lebensraumtypen, Tier- und Pflanzenarten aufgeführt, die als besonders schützenswert gelten. Der Erhalt und die Sicherung von Artenvielfalt sowie Lebensräumen soll vor allem durch Schutzgebietsausweisungen (mit geeigneten Managementmaßnahmen) erreicht werden, die gemeinsam mit den SPA der VS-RL ein kohärentes europäisches ökologisches Netzwerk besonderer Schutzgebiete bilden (Art. 3 FFH-RL).

Das **Natura-2000-Netz** dient außerdem der Schaffung eines übergreifenden Biotopverbundes auf europäischer Ebene (Möckel 2010).

Veränderungsbedarf im Zuge des Klimawandels

Fast allen Schutzgebietskategorien (sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene) ist gemein, dass sie eher statisch angelegt sind, also Grenzen sowie Schutzgüter und -ziele genau definiert sind (Möckel 2010). Sind Schutzgut und -ziel (z.B. eine oder mehrere Arten oder Biotoptypen) explizit festgelegt, kann dies in Einzelfällen dazu führen, dass bei Änderungen im Zuge des Klimawandels eine Schutzgebietsausweisung in Gänze nichtig ist, da der rechtliche Rechtfertigungsgrund fehlt (Möckel 2010). Prominente Beispiele sind der Feldhamster oder die Rotbauchunke, die unter den streng geschützten Arten des FFH-Anhanges-IV gelistet sind.

Vernetzende Strukturen wie die des Natura 2000 oder des Biotopverbundes in Deutschland schlagen jedoch bereits eine dynamischere Richtung des Naturschutzes ein (siehe auch Kapitel 5.1). Sie können die klimabedingte Wanderung von Arten erleichtern und so ihre Resilienz stärken (Schumacher 2010). Doch besonders die Natura-2000-Gebiete sind oftmals kleinflächig und die separaten Teilflächen isoliert gelegen, was die erfolgreiche Umsetzung eines Verbundsystems erschwert (Ibisch & Kreft 2008). Durch die geringe Größe fehlen besonders Pufferfunktionen, negative Randeffekte (z.B. Pestizideintrag, Entwässerung, Beeinträchtigung durch den Menschen) sind groß (Schumacher et. al. 2014).

Bezüglich des Klimawandels ist nach Schumacher (2010) gemäß dem Verschlechterungsverbot (Art. 4 Abs. 4 VS-RL bzw. Art. 7 FFH-RL) zwar auch klimabedingten Verschlechterungen des Gebietes entgegenzuwirken. Laut Bonn et. al. (2014) sollte aber (besonders) im Zuge des Klimawandels der Fokus von der Reduktion und Kompensation von Bedrohungen hin zu einer Wiederherstellung der natürlichen Prozesse verschoben werden. Dies schließt mit ein, dass proaktives Management nicht mehr Widerstand gegenüber von erwarteten Veränderungen (Klimawandel) als Grundlage hat, sondern diese akzeptiert (Bonn et al., 2014). Nach Ibisch & Kreft (2008) sollten dazu Resilienz und Anpassungsfähigkeit der Natur als Ziele des Naturschutzes in die Gesetze übernommen und dem mehr Bedeutung beigemessen werden.

Hier könnte der Dynamische Ansatz und ein adaptives Management Lösungsmöglichkeiten bieten (siehe Kapitel 5.1), indem die Schutzziele ggf. angepasst werden, was allerdings ein stetiges Monitoring erforderlich macht.

Um die rechtliche Lage bezüglich der Verbundsysteme zu verbessern, könnten laut Möckel (2010) verbindliche Planungs- und Schutzinstrumente sowie die Unterschützstellung und ein Vorkaufsrecht der öffentlichen Hand für Flächen, die sich als Verbundstrukturen eignen, eingeführt werden. Neben einzelnen geschützten Flächen wird im Besonderen auch die Verbesserung der Funktionen in der Normallandschaft als Voraussetzung für ein wirkungsvolles Verbundsystem angesehen (vgl. Badeck et. al. 2007; Drobnik et. al. 2013; Möckel et. al. 2014). Hier besteht jedoch noch Handlungsbedarf.

Nach Frobel et.al. (2009) und Möckel (2010) sind bezüglich der vielen Freistellungen und Ausnahmeregelungen der Land- und Forstwirtschaft mehr Genehmigungspflichten und verbindliche, konkrete Regelungen notwendig (vgl. auch NABU 2010). So sind beispielsweise die Grundsätze der guten fachlichen Praxis¹ der landwirtschaftlichen Bodennutzung, welche durch die Naturschutzbehörden geprüft werden, eher abstrakt und unbestimmt formuliert, was eine Durchsetzung der Einhaltung erschwert (Möckel et. al. 2014). In Hinblick auf eine Anpassung an den Klimawandel lässt sich als Beispiel die bestehende Erlaubnisfreiheit für gewöhnliche Be- und Entwässerung land- und forstwirtschaftlicher Flächen nennen, was negative Auswirkungen auf den Wasserhaushalt haben kann und so die Resilienz herabsetzt (Möckel 2010).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass im gesetzlichen Rahmen zum Teil durchaus Voraussetzungen für eine Anpassung an den Klimawandel geschaffen sind. So ist beispielsweise die Anpassung und Änderung von FFH-Anhängen oder der Gebietskulisse rechtlich zwar möglich (Schumacher 2010), aber es bestehen noch große Implementierungsdefizite, was durch Interpretationsspielräume zusätzlich erschwert wird. So sollte nach Badeck et. al. (2007) auch die Entwicklung von Strategien zur rechtlichen, politischen und operativen Umsetzbarkeit fokussiert werden. Denn auch wenn im Naturschutz zunehmend dynamische Ansätze verfolgt werden (z.B. praktische Naturschutzarbeit der Naturschutzverbände, Projekte des Bundesamtes für Naturschutz), dominieren in der Umsetzung der rechtlichen Vorgaben durch die Verwaltungsbehörden vielfach noch konservierende/statische Strategien (Vohland et. al. 2014).

4.2 Akteure

Nach Art. 20 a des Grundgesetzes ist der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und der Tiere eine **Kernaufgabe des Staates**, die durch die Gesetzgebung, die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung ausgeübt wird.

Die gesetzgebende Gewalt übernehmen maßgeblich das **Bundesumweltministerium** sowie zum Teil die Obersten **Naturschutzbehörden** (Abweichungskompetenz der Länder). Das **Bundesamt für Naturschutz** dient der wissenschaftlichen Unterstützung des Ministeriums und ist nationale Vollzugsbehörde für einige internationale Naturschutzabkommen (BfN 2014b). Die nach Landesrecht für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörden (Verwaltungs-

¹ Vgl. § 5 Abs. 2 BNatSchG und § 17 Abs. 2 BBodSchG

und Fachbehörden) überwachen die Einhaltung der Vorschriften des BNatSchG und der auf Grund des Gesetzes erlassenen Vorschriften (§ 3 BNatSchG). Den Kreisverwaltungen und Gemeinden auf kommunaler Ebene (untere Naturschutzbehörden) werden staatliche Aufgaben übertragen. Sie sind vor allem für die Umsetzung und Kontrolle der Naturschutzaufgaben zuständig (Bundesverband Beruflicher Naturschutz 2014b)

Aufgaben wie Monitoring oder Gebietsmanagement erfordern zum Teil Spezialwissen aus vielen Bereichen und binden Arbeitskraft und -zeit. Ein Großteil der Naturschutzverwaltungen kann die personellen und finanziellen Mittel, die zur vollständigen Erfüllung der staatlichen Aufgaben notwendig sind, nicht permanent vorhalten und greift bedarfsorientiert auf **Planungsbüros oder Freiberufler** zurück (Bundesverband Beruflicher Naturschutz 2014a).

Ebenso übernehmen **Ehrenamtliche, Landschaftspflegeverbände** und **Naturschutzorganisationen** zum Teil staatliche Aufgaben (Umweltbildung, Ausführung landschaftspflegerischer und -gestalterischer Maßnahmen wie Kartierungen, Monitoring, Pflege und Management von schutzwürdigen Flächen etc.) da ihnen diese auf Grundlage von § 3 BNatSchG von den Behörden übertragen werden können. Hierzu zählt auch die Naturwacht. Die **staatlich anerkannten Naturschutzvereinigungen**² spielen dabei eine besondere Rolle, weil sie als Träger öffentlicher Belange unter anderem anhörberechtigt sind und mit dem Verbandsklagerecht auch Verwaltungsentscheidungen anfechten können. Die Landesbehörden können weitere Naturschutzverbände anerkennen, die nur innerhalb des Bundeslandes tätig sind (Haufe 2013).

Wissenschaftliche Forschung zu Naturschutzthemen betreiben neben dem Bundesamt für Naturschutz auch Universitäten sowie unabhängige und private Forschungseinrichtungen. Gremien auf Bundesebene wie der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung für Globale Umweltveränderungen und der Sachverständigenrat für Umweltfragen geben wissenschaftlich fundierte Empfehlungen ab.

Maßgeblichen Einfluss auf Natur und Naturschutz hat auch die **Landnutzung** mit ihren diversen Akteuren. Neben der Land- und Forstwirtschaft, deren Einwirkung je nach Bewirtschaftungspraxis variiert, führen beispielsweise auch Infrastruktur, Industrie und Siedlungswesen zu teils erheblichen Eingriffen in Natur und Landschaft.

Neben dem administrativen Naturschutz und den direkten Landnutzern trägt auch die **Öffentlichkeit** Verantwortung für die Natur. Jede/r Einzelne kann durch Lebensstil, Konsumverhalten und Beteiligung (Naturschutzaktionen, öffentlichen Auslegungen von Vorhaben, welche die Umwelt betreffen) auf die ihn umgebende Natur Einfluss nehmen.

² Das UBA pflegt eine Liste mit allen vom Bund (Umweltbundesamt und Bundesumweltministerium) anerkannten Umwelt- und Naturschutzvereinigungen. Siehe: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/anerkannte_umwelt-und_naturschutzvereinigungen_1.pdf (Stand 24.10.2014. Eingesehen am: 7.11.2014)

5 Angepasster Naturschutz

Um den Naturschutz adäquat an die sich verändernden Klimabedingungen anzupassen, ist es nicht mehr ausreichend nur zu reagieren. Für einen erfolgreichen Naturschutz ist ein vorausschauendes Anpassungsmanagement von Nöten. Neben der Natur darf auch der Naturschutz nicht als statisches Gebilde (mit festen Dimensionen in Raum und Zeit) aufgefasst werden (Ott et. al. 2010). Allgemein besteht die Tendenz, die Dynamik der Natur mehr zu befördern und den Naturschutz entsprechend anzupassen.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ansätze und beispielhaft einige mögliche Maßnahmen genauer vorgestellt, die zur Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel beitragen können.

5.1 Ansätze zur Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel

Dynamischer Ansatz und Adaptives Management

Dynamischer Naturschutz zeichnet sich dadurch aus, dass die Schutzziele entweder ergebnisoffen formuliert oder sie – wie auch die Schutzgüter selbst – an veränderte Bedingungen immer wieder neu angepasst werden, was einen Mehraufwand mit sich bringt (Blatt et. al. 2011). Bei der wiederkehrenden Kontrolle der Maßnahmen und Strategien kommt es darauf an, diese und vor allem auch die gesetzten Ziele stetig zu hinterfragen und gegebenenfalls zu korrigieren (Ott et. al. 2010). Abweichungen sind also nicht als Fehler oder Misserfolge zu sehen, sondern als Förderung eines kontinuierlichen Lernprozesses. Die Wanderung von Arten im Zuge des Klimawandels (auch Neobiota) kann beispielsweise Einfluss auf die gesamte Artenzusammensetzung haben und stellt den Naturschutz vor neue Herausforderungen. Gehen dabei ursprüngliche Zielarten verloren, darf dies nicht zwangsweise zur Aufgabe des gesamten Gebietes führen. Auch das Konzept der potenziellen natürlichen Vegetation lässt sich mit der Dynamik von Ökosystemen und kleinräumigen Standortvariationen nur schwer verbinden (Ibisch & Kreft 2008).

Ökosystem- statt Artenschutz

Im momentanen Naturschutzgesetz wird das Hauptaugenmerk auf einzelne Arten oder Biotoptypen gelegt. Es ist jedoch unmöglich alle Arten im Detail zu erforschen und zu schützen. Es besteht die Gefahr wichtige Funktionsbeziehungen zu übersehen (Bonn et. al. 2014). Statt spezifischer, kleinteiliger Schutzobjekte sollten laut Ibisch und Kreft (2008) zeitlich und räumlich großräumigere, funktionale Systeme im Fokus stehen. Werden möglichst viele grundlegende Prozesse und Funktionen von übergeordneten Ökosystemen unterstützt und befördert, kann sich dies auch positiv auf einzelne Arten auswirken. So wird durch übergreifende Verbundsysteme beispielsweise die allgemeine Durchlässigkeit der Landschaft und die Resilienz gegenüber Klimaveränderungen erhöht. Es besteht allerdings die Möglichkeit, dass einzelne Arten verschwinden und möglicherweise durch neue ersetzt werden (Bonn et. al. 2014).

Prozessschutz

Auch der Prozessschutz ist ergebnisoffen. Im Gegensatz zum adaptiven Management werden jedoch von vornherein keine Ziele festgelegt, der ökologische Prozess ist das alleinige Schutzobjekt (Blatt et. al. 2011). Die Natur wird sich selbst überlassen und es findet keine akti-

ve oder nur sehr eingeschränkt anthropogene Einflussnahme statt. Der Prozessschutz wird durch die Passivität, die Tolerierung jeglichen Wandels ohne Zielvorstellung und der Akzeptanz des möglichen Verlusts an Biodiversität jedoch auch kritisch gesehen. Da auch diese Flächen dem Klimawandel unterliegen, können sie aber einem wissenschaftlichen Zweck dienen, indem natürliche Vorgänge beobachtet und mit dem Ausgangszustand verglichen werden (Ibisch & Kreft 2008). Als Konzept für ausgewählte Referenzflächen ist der Prozessschutz unter anderem für die Entwicklung von Strategien der Klimaanpassung sinnvoll. In Nationalparks werden bestimmte Gebiete im Rahmen des Prozessschutzes der natürlichen Entwicklung und Dynamik überlassen (vgl. § 24 BNatSchG).

Ein gutes Beispiel, bei dem die vorgestellten Ansätze erfolgreich angewendet werden, ist das „Grüne Band“, welches die ehemalige innerdeutsche Grenze als großräumiges Verbundsystem verschiedener Lebensräume und Ökosysteme (Wald, Offenlandschaften, Sümpfe, Flussläufe etc.) unter Schutz stellt. Einige Flächen unterliegen dem Prozessschutz (bspw. bestimmte Waldgebiete), andere wiederum werden land- und forstwirtschaftlich genutzt und über den Vertragsnaturschutz³ mit adaptivem Management gesichert (BUND-Projektbüro Grünes Band 2014). Dabei wird „Grenzüberschreitung“ groß geschrieben – es wird sowohl über Länder und Staatengrenzen hinaus als auch themenübergreifend gearbeitet: Naturschutz, regionale Entwicklung durch Tourismus, Land- und Forstwirtschaft, Geschichte, Kultur, sozialer Zusammenhalt und Identität gehen Hand in Hand (Harteisen et. al. 2010). Noch sind jedoch nicht alle Flächen gesichert oder erworben, sodass noch Lücken im Verbund bestehen.

5.2 Maßnahmen zur Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel

Biotopverbund/ Konnektivität

Zur erfolgreichen Anpassung von Arten an den Klimawandel sind einerseits geeignete und gegebenenfalls geschützte Habitate notwendig, die andererseits aber nur als „Hafen“ fungieren können, wenn auch Möglichkeiten geschaffen werden, diese zu erreichen. Hierzu soll sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene ein Biotopverbund geschaffen werden (siehe Kapitel 4.1). Wurden diese biotop- und schutzgebietsverbindenden Korridore bisher vorwiegend als Förderung des genetischen Austausches zwischen getrennt lebenden Populationen einer Art verstanden, gewinnen sie im Zuge des Klimawandels auch zunehmend an Bedeutung als Wege, auf denen Arten infolge der Arealverschiebung in neue Lebensräume wandern können (Drobnik et. al. 2013). Sie können sowohl eher technischer Gestalt und punkt- oder linien-

³ Auf Grundlage von § 3 Abs. 3 BNatSchG werden Verträge mit Flächennutzern (natürliche oder juristische Personen, z.B. land- und forstwirtschaftliche Unternehmen, Landschaftspflegeverbände, anerkannte Naturschutzvereinigungen) abgeschlossen, die Naturschutzmaßnahmen (Bewirtschaftungsauflagen) auf eine bestimmte Dauer (meist 5 Jahre) festsetzen. Der verursachte wirtschaftliche Minderertrag wird finanziell ausgeglichen – zum Teil mit EU-Geldern. Auf freiwilliger Basis werden so insbesondere Natura-2000-Gebiete, Naturschutzgebiete und geschützte Biotop naturschutzfachlich gesichert und weiter entwickelt (MELUR Schleswig-Holstein 2014; MUGV Brandenburg 2014).

förmig sein, beispielsweise in Form von Grünbrücken, Amphibientunneln oder Hecken als auch großräumige, von der Nutzung ausgeschlossene Naturräume darstellen (§ 21 BNatSchG). Durch diese auch „Trittsteine“ genannten Biotope können auch lebensfeindliche Gebiete durchquert werden. Vormals isoliert lebenden Populationen ist es dadurch möglich, Hindernisse zu überwinden (Frobel et. al. 2009; Ibisch & Kreft 2008; Stegemann 2010a).

Translokation

Bei der Translokation werden Teilpopulationen durch den Menschen aus ihrem (durch den Klimawandel gefährdeten) Lebensraum entnommen und in entfernte Habitate verbracht, die in Folge des Klimawandels potenziell als neuer Lebensraum fungieren, aber nicht erreicht werden können (Bonn et. al. 2014). Da Prozesse und die Entwicklung und Wanderung der Arten träger ablaufen als die sich schnell verändernden Umweltbedingungen könnte somit zur Arterhaltung beigetragen werden (Ibisch & Kreft 2008). Im Naturschutz ist die „Impfung“ artenarmer Wiesen mit Mahd artenreicherer Wiesen bereits gängig, diente hier aber bisher eher vorrangig dem Erhalt der biologischen Vielfalt als der Klimaanpassung. Nicht immer lassen sich jedoch alle Folgen im natürlichen Gefüge abschätzen, wie zum Beispiel fehlende Resistenzen gegenüber neu eingebrachten Krankheiten oder Schädlingen. Aus diesem Grund sind Translokationen mit etlichen Risiken behaftet. Daher und aufgrund der zum Teil sehr hohen Kosten können Translokationen nur unter bestimmten Bedingungen und nur in kleinem Umfang als Anpassungsmaßnahme eingesetzt werden (Bonn et. al. 2014).

Szenarienbasierte Naturschutzplanung

Nach den Vilmer Thesen zum Naturschutz im Klimawandel (Ott et. al. 2010) sollte das Management von Naturschutz vermehrt auf der Grundlage von Klimaszenarien und -modellen beruhen, um Bedrohungen frühzeitig vorhersehen und flexibel auf sie reagieren zu können. Dabei müssen auch weitere Sektoren mit eingeschlossen werden. Auch zur Überprüfung der Tragbarkeit/Eignung bestimmter Arten oder Biotoptypen als Schutzgut oder -ziel kann der Einbezug von Klimaprojektionen wichtige Anhaltspunkte liefern und somit vorausschauendes Handeln ermöglichen. Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass Klimaszenarien und -modelle immer mit Unsicherheiten behaftet sind.

6 Naturschutz als Anpassung

Wechselwirkungen zwischen Naturschutz, Klimaschutz und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sind vielfältig und mögliche Synergien bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Der Naturschutz trägt bereits in vielerlei Hinsicht zur Anpassung an den Klimawandel bei (vgl. u.a. Naturkapital Deutschland - TEEB DE 2014). Wie kann gegenüber Entscheidungsträgern aber deutlich gemacht werden, welche erhebliche Relevanz der Naturschutz gesamtgesellschaftlich hat? Das Konzept der Ökosystemleistungen (Kapitel 6.1) setzt Funktionen in Wert, die uns die Natur erbringt. Ein integrativer Naturschutz (Kapitel 6.2) steht für mehr Verflechtungen zwischen Naturschutz und anderen Sektoren. Diese zwei Ansätze können einen Beitrag leisten, den „Wert“ der Natur argumentationsfähig zu machen (Ökosystemleistungen) und Naturschutz aus dem Schatten als konkurrierenden Sektor zu holen (integrativer Naturschutz). Beispielhaft dafür werden nachfolgend einige Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sowie zum Klimaschutz vorgestellt.

6.1 Konzept der Ökosystemleistungen

Die Natur mit ihren diversen Ökosystemen wird vom Menschen in vielerlei Hinsicht genutzt. Die Nutzung grundlegender Ressourcen wie Wasser oder Boden wird in der Bilanzierung der Wertschöpfung jedoch fast nie berücksichtigt (Naturkapital Deutschland - TEEB DE 2014).

Um der Natur und ihren Funktionen mehr Wertschätzung und in der marktorientierten Gesellschaft auch einen monetären Wert beizumessen, wurde das Konzept der Ökosystemleistungen (ecosystem services) entwickelt. Nach der von den Vereinten Nationen in Auftrag gegebenen Studie „Millennium Ecosystem Assessment“ lassen sich die „Leistungen“ der Natur in 4 Kategorien einteilen (Millennium Ecosystem Assessment (Program) 2005):

- Versorgungsleistungen (Nahrung, Holz, genetische Ressourcen etc.)
- Regulierungsleistungen (Klima, Gewässerhaushalt, Luftreinhaltung, Abfallbeseitigung etc.)
- Kulturelle Leistungen (Erholung, spirituelle, religiöse und ästhetische Werte etc.)
- Basis-/Unterstützungsleistungen (Bodenbildung, Photosynthese, Nährstoffkreislauf, Lebensraum etc.)

Das Konzept der Ökosystemleistungen bietet für einen Naturschutz im Klimawandel vor allem die Chance, bei politischen Entscheidungen auf allen Ebenen die Wichtigkeit der Natur deutlich zu machen. Denn naturbasierte Strategien und Maßnahmen, die möglichst in ein umfassendes integriertes Management eingebettet sind, können die Vulnerabilität der Gesellschaft gegenüber dem Klimawandel erheblich reduzieren (Bonn et. al. 2014). Darüber hinaus können sie kostengünstiger als technische Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung sein (Stegemann 2010b).

6.2 Integrativer Naturschutz

Der integrative Naturschutz hat zum Ziel, interessen- und grenzübergreifend bestehende Synergien zwischen dem Naturschutz und unter anderem der Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz, den Bereichen Freizeit, Sport und Tourismus sowie der Regionalentwicklung zu verstärken und neue Möglichkeiten auszuloten (Korn & Epple 2006). Im gesellschaftlich verantwortungsvollen Sinne müssen zur Konsensfindung dabei alle Interessen als gleichwertig betrachtet werden (Ibisch & Kreft 2008).

Der Naturschutz kann im Großen und Ganzen mit der Erhaltung und Stärkung der Resilienz der Ökosysteme vielfältige positive Effekte zur Anpassung an den Klimawandel beisteuern. Dies sorgt für mehr Akzeptanz. Verstärkt und gefestigt werden könnte dies, indem Naturschutzmaßnahmen frühzeitig und vor allem verbindlich in der Fach- und Regionalplanung mit einbezogen werden – Naturschutz also proaktiv gestaltet wird.

6.3 Beiträge des Naturschutzes zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Küsten- und Hochwasserschutz

Wie auf Seite 5 beschrieben stehen Küsten- sowie Hochwasserschutzinteressen oft denen des Naturschutzes entgegen. Mit dem Schutz von Dünen als naturbasierte Anpassungsmaßnahme des Küstenschutzes können jedoch sowohl der Mensch als auch wertvolle Lebensräume geschützt werden. Auch an der Elbe wurden bereits Maßnahmen umgesetzt, bei denen die Ökosystemleistungen der Natur zum Schutz der Bevölkerung bei Hochwasser genutzt werden. Mit dem Naturschutzgroßprojekt „Lenzener Elbtalau“ wurde durch die Rückverlegung des Deiches eine 420 ha große Retentionsfläche (Pufferfunktion) geschaffen, wodurch die naturnahe Aue gesichert wurde, sich weiter entwickeln kann und somit eine große biologische Vielfalt erhalten bleibt. Hierbei spielte die Abstimmung mit den Landnutzern (und ggf. eine Entschädigung) eine wichtige Rolle. Gleichzeitig wurde der Scheitel beim verheerenden Hochwasser im Juni 2013 um bis zu 50 cm gekappt, was eine enorme Entlastung für die flussabwärts liegenden Gebiete zur Folge hatte. Darüber hinaus wurde die Fließgeschwindigkeit durch den struktureichen Auwald im Deichrückverlegungsgebiet erheblich herabgesetzt (Trägerverbund Burg Lenzen e.V. 2014).

Landwirtschaft

Veränderte Landnutzungen können das Ökosystem je nach Bewirtschaftungspraxis erheblich beeinflussen (siehe Seite 5). Mit dem Vertragsnaturschutz (siehe Fußnote Seite 12) existiert bereits ein geeignetes Instrument, das eine Stärkung der Widerstandsfähigkeit der Natur gegenüber dem Klimawandel auch außerhalb von Schutzgebieten ermöglicht. So können windmindernde Heckengehölze der Bodenerosion und dem verstärkten Oberflächenabfluss bei Extremwetterereignissen entgegenwirken. Dies bringt nicht nur positive Effekte für die Qualität der Ackerfläche mit sich und mindert durch den verringerten Abfluss auch die Hochwassergefahr, sondern sichert den Erhalt der Biodiversität und kann zum Biotopverbund beitragen. Doch aufgrund der Freiwilligkeit und der geringen Prämien im Vergleich zum wirtschaftlichen Gesamtertrag beim Anbau von Energiepflanzen hat Vertragsnaturschutz in den letzten Jahren deutlich an Attraktivität verloren (Ammermann 2007). Ohne eine erhebliche Aufstockung der für den Vertragsnaturschutz zur Verfügung stehenden Mittel wird die Erhaltung vielfältiger Kulturlandschaften, wie sie auch als Ziel der Nationalen Biodiversitätsstrategie festgelegt ist, nicht oder nur schwer zu erreichen sein (Schaaf 2009).

Bezüglich der Energiegewinnung aus Biomasse sind jedoch auch durchaus positive Synergien mit dem Naturschutz möglich, wenn beispielsweise der Pflegeschnitt aus Naturschutzmaßnahmen energetisch genutzt wird oder beim Anbau von Energiepflanzen auf solche Arten (-zusammensetzungen) zurückgegriffen wird, die die biologische Vielfalt fördern (Korn & Eppler 2006; Paulsen 2009).

Weitere Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung wie Grünlanderhalt und Bewirtschaftungssysteme, die bestehende Synergien verbessern und neue schaffen, müssen der DAS zufolge wieder deutlich gefordert und gefördert werden. Schwerpunkte sollten dabei das Wassermanagement sowie der Erhalt und die Erweiterung der Agrobiodiversität mit diversen Fruchtfolgen im Sinne des Naturschutzes sein (Bundesregierung Deutschland 2008).

Besonders positiv auf den Klimaschutz und die Klimaanpassung kann sich im Allgemeinen der ökologische Landbau auswirken. Durch die Erweiterung von Fruchtfolgen wird eine breite Strukturvielfalt ermöglicht und die Anpassungsfähigkeit gesteigert (Frobel et. al. 2009; Paulsen 2009). Im Ökolandbau wird von vornherein auf intensive Bewirtschaftung sowie synthetische Düngung verzichtet und somit (im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft) ein geringerer Ausstoß klimaschädlicher Gase verursacht (NABU 2014). Dafür besteht aber höherer Flächenbedarf, was in der Bilanzierung wiederum negativ zu Buche schlägt (Naturkapital Deutschland - TEEB DE 2014).

Forstwirtschaft

Die wirtschaftliche Bedeutung von Wäldern wird hauptsächlich durch den Holzertrag bemessen. Dies führt zu intensiver Forstbewirtschaftung (z.B. monokulturelle Fichtenbestände), was die Resilienz erheblich schwächen kann (Zierath 2008).

Doch neben dem atmosphärischen Gasaustausch und der damit verbundenen Kohlenstoffeinlagerung spielt der Wald auch bei der Regulierung des Wasserhaushaltes eine entscheidende Rolle und erbringt so wertvolle Ökosystemleistungen für den Menschen. Insbesondere in Flusseinzugsgebieten trägt ein Wald durch sein enormes Speichervermögen zur Sicherung der Wasserversorgung in Trockenzeiten bei (Vohland et. al. 2014).

Naturnähere Waldbewirtschaftung mit diverseren Strukturen führt zu mehr Robustheit unter anderem gegenüber Sturm, Erosion und Trockenheit und erhöht somit schlussendlich auch den Ertrag und sichert die Wälder als CO₂-Senken. Unter Schutz gestellte Waldbereiche können außerdem dem Biotopverbund dienlich sein. Damit werden sowohl Klimaschutz als auch Klimaanpassung positiv beeinflusst. So hat sich beispielsweise die Landesforst Mecklenburg-Vorpommern der naturnahen Forstwirtschaft verpflichtet, welche auch für die Landesforstverwaltung verbindlich ist. Ziele und Grundsätze sind unter anderem die wesentliche Erhöhung des Anteils standortgerechter Laubbaumarten und die des Altholzanteils, um eine hohe Stabilität und Vitalität der Wälder zu erreichen (Landesforst Mecklenburg-Vorpommern 1995).

Moorschutz

Moore sind bekannt als CO₂-Senken. Bei der Neubildung von Mooren (und somit auch bei der Renaturierung) kann durch Vernässung ein anaerobes Milieu entstehen, was zunächst zu einem sprunghaften Anstieg der Emissionen von Methan führt. Auf lange Sicht gleicht die CO₂-Speicherkapazität der Moore die Methanemissionen wieder aus und der positive Klimaschutz-Effekt überwiegt (Trepel 2008).

Doch nicht nur der Beitrag zum Klimaschutz ist nennenswert. Durch ihre Pufferfunktion in Bezug auf Temperatur und Wasser übernehmen Moore auch eine wichtige Funktion zur Anpassung an den Klimawandel. Im Zuge der zunehmend zu erwartenden Trocken- und Hitzeperioden muss der Sicherung und Wiedervernässung von Mooren (Naturschutz) – unter anderem zur Regulierung des Gewässerhaushaltes – eine hohe Bedeutung beigemessen werden (Vohland et. al. 2014). Durch § 30 BNatSchG zählen Moore zu den gesetzlich geschützten Biotopen – unabhängig davon, ob sie in einem Schutzgebiet liegen – in denen alle Handlungen, die zur erheblichen Beeinträchtigung oder sogar Zerstörung führen, verboten sind. Doch beantragte Ausnahmen (z.B. der Landwirtschaft) können genehmigt werden, bei denen dann ein Ausgleich erfordert wird. Bei Entwässerungsmaßnahmen kann sich dies in der praktischen Umset-

zung jedoch schwierig gestalten, was beim Überwiegen des öffentlichen Interesses sogar eine Befreiung vom Ausgleich ermöglicht (Möckel et. al. 2014).

Begrünung in Städten

Die Begrünung von Städten trägt wesentlich zur Verbesserung des Stadtklimas bei. Die Wärmespeicherung wird reduziert, verschmutzte Luft gefiltert, CO₂ gespeichert, der Oberflächenabfluss deutlich vermindert. Pflanzen sorgen für Schatten und Kühle und bieten so Schutz für den Menschen bei großer Hitze (Vohland et. al. 2014). Neben diesen Funktionen, die sowohl der Klimaanpassung als auch dem Klimaschutz dienlich sind, bieten städtische Grünflächen außerdem Räume zur Freizeitgestaltung und Erholung und bilden ein Gegengewicht zum technisch geprägten, hektischen Arbeits- und Lebensumfeld der Menschen in der Stadt.

Bei der Begrünung von Häusern besteht mit der Fassaden- und Dachbegrünung noch viel Potenzial, doch auch ein artenreich bepflanzter Balkon erbringt seinen Beitrag zu mehr Natur in der Stadt (Projekt „StadtKlimaWandel“) (NABU-Bundesverband, 2010). Denn für die Natur bilden sich ökologische Nischen und naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume – seien sie auch noch so klein.

7 Schlussfolgerung und Diskussionsfragen

Die Natur befindet sich in einem stetigen Veränderungsprozess. Umso mehr ist im Zuge des Klimawandels ein dynamischeres Naturschutzmanagement von Nöten, das auch die eigenständige Anpassung von Arten (Arealverschiebung, Veränderung der Funktionsbeziehungen) ermöglicht und unterstützt. Dazu müssen Klimaveränderungen frühzeitig berücksichtigt und durch adaptives Management einbezogen werden (szenarienbasiert und proaktiv). Die Natur kann außerdem durch Ökosystemleistungen die Gesellschaft bei der Anpassung an den Klimawandel bedeutend unterstützen.

Ziel des eintägigen Workshops ist es, Herausforderungen für den Naturschutz herauszuarbeiten und den Handlungsbedarf zu diskutieren. Dabei sollen Implementierungsdefizite besondere Beachtung finden. Synergieeffekte mit anderen Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung sollen gestärkt werden.

Die Fragestellungen, die den „Stakeholderdialog zur Klimaanpassung – Angepasster Naturschutz oder Naturschutz als Anpassung“ begleiten werden, sind daher folgende:

- Welche Herausforderungen sind durch die Folgen des Klimawandels für den Naturschutz in Deutschland zu erwarten?
- Wie kann eine Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel gestaltet werden? Welche Strategien und Ansätze wirken unterstützend?
- Wie kann der Naturschutz zur Anpassung der Gesellschaft an den Klimawandel (und zum Klimaschutz) beitragen? Wie können natur-/ökosystembasierte Lösungsansätze zur Klimaanpassung (und zum Klimaschutz) stärker befördert werden?
- Welche Rahmenbedingungen und Akteure können einen Naturschutz im Klimawandel befördern?

8 Literatur

- Ammermann, Kathrin (2007): Biomassenutzung: Chancen und Risiken aus Naturschutzsicht. In: Stein, S. et. al. (Hrsg.): *Naturschutz und Landwirtschaft im Dialog: „Biomasseproduktion – ein Segen für die Land(wirt)schaft?“ Tagung am Bundesamt für Naturschutz, Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm 12. bis 15. März 2007*. BfN-Skripten 211. S. 5–20. PDF-Dokument abgerufen am 17.11.2014 von <https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript211.pdf>.
- Badeck, Franz-W.; Böhning-Gaese, Katrin; Cramer, Wolfgang et. al. (2007): Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen. In: *Naturschutz und biologische Vielfalt*. 46. S. 149–166. PDF-Dokument abgerufen am 12.11.2014 von https://www.pik-potsdam.de/members/cramer/publications/miscellaneous/badeck_2007_naturschutz.pdf
- BfN (2014a): Neobiota: Klimawandel. Website abgerufen am 14.11.2014 von <http://www.neobiota.de/klimawandel.html>.
- BfN (2014b): Über das Bundesamt für Naturschutz. Website abgerufen am 6.11.2014 von http://www.bfn.de/0101_aufgaben.html.
- Blatt, Jantje; Kreft, Stefan; Strixner, Lena et. al. (2011): Glossar Klimaplastischer Naturschutz. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde: INKA BB-Projekt: Anpassung des administrativen Naturschutzes an den Klimawandel Managementoptionen und Gestaltung der politischen Instrumentarien im Land Brandenburg. PDF-Dokument abgerufen am 21.10.2014 von http://www.hnee.de/_obj/0ABBE0D8-0987-4E0B-8EFD-E8E55F2EB188/outline/Glossar_Klimaplastischer-Naturschutz_v1.1.pdf.
- Bonn, Aletta; Macgregor, Nicholas; Stadler, Jutta et. al. (2014): Helping ecosystems in Europe to adapt to climate change. BfN-Skripten 375. PDF-Dokument abgerufen am 3.11.2014 von http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_375.pdf.
- Bundesregierung Deutschland (2011): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel vom Bundeskabinett am 31. August 2011 beschlossen. PDF-Dokument abgerufen am 6.11.2014 von http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf.
- Bundesregierung Deutschland (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel - vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen. PDF-Dokument abgerufen am 24.10.2014 von http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf.
- Bundesverband Beruflicher Naturschutz (2014a): Freie Berufe im Naturschutz. Website abgerufen am 7.11.2014 von <http://www.bbn-online.de/freie-berufe.html>.
- Bundesverband Beruflicher Naturschutz (2014b): Staatlicher Naturschutz: Naturschutzverwaltung. Website abgerufen am 6.11.2014 von <http://www.bbn-online.de/staatlicher-naturschutz/naturschutzverwaltung.html>.
- BUND-Projektbüro Grünes Band (2014): www.erlebnisgruenesband.de. Website abgerufen am 22.10.2014 von <http://www.erlebnisgruenesband.de/startseite.html>.
- Chmielewski, Frank-Michael (2007): Folgen des Klimawandels für Land- und Forstwirtschaft. In: Endlicher, Wilfried; Gerstengarbe, Friedrich-Wilhelm (Hrsg.): *Der Klimawandel - Einblicke, Rückblicke und Ausblicke (Klimawandel)*. S. 75–85. PDF-Dokument abgerufen am 17.10.2014 von <http://edoc.hu-berlin.de/miscellanies/klimawandel-28044/75/PDF/75.pdf>.
- Deutscher Wetterdienst (2014): Zeitreihen von Gebietsmitteln - Ausgabe der Mitteltemperatur für die einzelnen Bundesländer und Deutschland (gesamt). EXCEL-Datei abgerufen am 6.11.2014 von http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU21/klimadaten/german/download__gebietsmittel__tm,templated=raw,property=publicationFile.xls/download_gebietsmittel__tm.xls.

- Drobnik, Juliane; Finck, Peter; Riecken, Uwe (2013): Die Bedeutung von Korridoren im Hinblick auf die Umsetzung des länderübergreifenden Biotopverbunds in Deutschland. BfN-Skripten 346. PDF-Dokument abgerufen am 10.11.2014 von http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_346.pdf.
- Ellwanger, Götz (2009): Das Schutzgebietsnetz NATURA 2000 im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen. In: Korn, Horst et. al. (Hrsg.): *Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland V – Ergebnisse und Dokumentation des 5. Workshops an der Internationalen Naturschutzakademie des Bundesamtes für Naturschutz, Insel Vilm 7. – 10.12.2008*. BfN-Skripten 252. S. 48–53. PDF-Dokument abgerufen am 21.10.2014 von <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript252.pdf>.
- Elmer, Karl-Heinz; Betke, Klaus; Neumann, Thomas (2007): Standardverfahren zur Ermittlung und Bewertung der Belastung der Meeresumwelt durch die Schallimmission von Offshore-Windenergieanlagen – Abschlussbericht. BMU-Forschungsvorhaben 0329947. PDF-Dokument abgerufen am 17.11.2014 von http://hydrosounddamper.net/hsd/files/blue_business/Literatur/Elmer%20et%20al2007.pdf.
- Field, Christopher B.; Barros, Vivente; Stocker, Thomas F. et. al. (Hrsg.) (2012): Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: Special report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press. PDF-Dokument abgerufen am 10.11.2014 von https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX_Full_Report.pdf.
- Frobel, Kai; Heidecke, Heidrun; Margraf, Christine et. al. (2009): Naturschutz in Zeiten des Klimawandels. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) (Hrsg.): positionen. Nr. 50. PDF-Dokument abgerufen am 21.10.2014 von http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/naturschutz/20090202_naturschutz_klimawandel_position.pdf.
- Hagemann, Stefan; Jacob, Daniela (2008): Hochaufgelöste Erkenntnisse über Klimaänderungen in Deutschland. In: Korn, Horst et. al. (Hrsg.): *Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland III – Ergebnisse und Dokumentation des 3. Workshops an der Internationalen Naturschutzakademie des Bundesamtes für Naturschutz, Insel Vilm 24. – 27.09.2006*. BfN-Skripten 241. S. 83–84. PDF-Dokument abgerufen am 6.11.2014 von <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript241.pdf>.
- Harteisen, Ulrich; Neumeyer, Silke; Schlagbauer, Susanne et. al. (Hrsg.) (2010): Grünes Band – Modellregion für Nachhaltigkeit: Abschlussbericht des Forschungsvorhabens. Universitätsverlag Göttingen. PDF-Dokument abgerufen am 21.10.2014 von <http://webdoc.sub.gwdg.de/univerlag/2010/GruenesBand.pdf>.
- Haufe, Stephan (2013): Anerkennung von Umwelt- und Naturschutzvereinigungen. Umweltbundesamt. Website abgerufen am 7.11.2014 von <http://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/erkennung-von-umwelt-naturschutzvereinigungen>.
- Helmholtz Gemeinschaft (2014a): Deutschland: Mögliche mittlere Änderung der durchschnittlichen Temperatur im Jahresmittel bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990): Zunahme | Regionaler Klimaatlas Deutschland. Website abgerufen am 6.11.2014 von <http://www.regionaler-klimaatlas.de/klimaatlas/2071-2100/jahr/durchschnittliche-temperatur/deutschland/mittlereanderung.html>.
- Helmholtz Gemeinschaft (2014b): Deutschland: Mögliche mittlere Änderung des Niederschlags bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990): Zunahme | Regionaler Klimaatlas Deutschland. Website abgerufen am 6.11.2014 von <http://www.regionaler-klimaatlas.de/klimaatlas/2071-2100/winter/niederschlag/deutschland/mittlereanderung.html>.
- Hötker, Hermann (2006): Auswirkungen des „Repowering“ von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. In: *Untersuchungen im Auftrag des Landesamts für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein*. PDF-Dokument abgerufen am von http://www.hessenreuther-wald.de/uploads/media/Auswirkungen_auf_Voegel_und_Fledermaeuse_01.pdf.
- Hübner, Thomas; König, Heinrich; Michels, Carla (2008): Klimawandel und Biodiversität – Erste Tendenzen zur Artendiversität. In: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW (Hrsg.): *Natur in NRW*.

- 33 (2). S. 57–59. PDF-Dokument abgerufen am 6.11.2014 von http://www2.lanuv.nrw.de/klima/pdf/Natur%20in%20NRW2008%20Kliwa-Naturschutz_neu.pdf.
- Ibisch, Pierre; Kreft, Stefan (2008): Anpassung an den Klimawandel: Eine systematische Analyse von Handlungsoptionen für den Naturschutz. In: *ANLiegen Natur*. 32 (1). S. 3–23. PDF-Dokument abgerufen am 21.10.2014 von http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an32001ibisch_et_al_2008_anpassung_an_klimawandel.pdf.
- Jentsch, Anke; Beierkuhnlein, Carl (2010): Simulating the future responses of ecosystems, key species and European provenances to expected climatic trends and events. In: *Nova Acta Leopoldina NF*. 112 (384). S. 89–98. PDF-Dokument abgerufen am 6.11.2014 von https://www.bayceer.uni-bayreuth.de/bayceer/en/pub/pub/90118/Jentsch_Beierkuhnlein.pdf.
- Klasen, Jutta (2009): Neue Krankheitserreger und ihre Überträger: Klimawandel könnte Gesundheitsgefahren in Deutschland zur Folge haben. In: Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) et. al. (Hrsg.): *UMID-Themenheft - Klimawandel und Gesundheit*. 3/2009. S. 21–23. PDF-Dokument abgerufen am 6.11.2014 von <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/umid0309.pdf#page=6>.
- Korn, Horst; Epple, Cordula (Hrsg.) (2006): Biologische Vielfalt und Klimawandel – Gefahren, Chancen, Handlungsoptionen. BfN-Skripten 148. PDF-Dokument abgerufen am <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript148.pdf>.
- Landesforst Mecklenburg-Vorpommern (1995): Ziele und Grundsätze einer naturnahen Forstwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Erlass vom 5. Dezember 1995. PDF-Dokument abgerufen am 10.11.2014 von <http://www.wald-mv.de/lib/media.php?id=145>.
- Leuschner, Christoph; Schipka, Florian (2004): Klimawandel und Naturschutz in Deutschland – Vorstudie. BfN-Skripten 115. PDF-Dokument abgerufen am 21.10.2014 von <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/skript115.pdf>.
- MELUR Schleswig-Holstein (2014): Vertragsnaturschutz – ein Instrument des freiwilligen Naturschutzes mit der Landwirtschaft. Website abgerufen am 10.11.2014 von http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/NaturschutzForstJagd/08_VertragsNatSchutz/ein_node.html.
- Menzel, Annette (2000): Trends in phenological phases in Europe between 1951 and 1996. In: *International Journal of Biometeorology*. 44 (2). S. 76–81.
- Millennium Ecosystem Assessment (Program) (2005): Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington, DC. Island Press. PDF-Dokument abgerufen am 3.11.2014 von <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>.
- Möckel, Stefan (2010): Rechtliche Herausforderungen für den Biodiversitätsschutz in Zeiten des Klimawandels. In: Korn, Horst et. al. (Hrsg.): *Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland VI – Ergebnisse und Dokumentation des 6. Workshops an der Internationalen Naturschutzakademie des Bundesamtes für Naturschutz, Insel Vilm 30.08. – 2.09.2009*. BfN-Skripten 263. S. 50–53. PDF-Dokument abgerufen am 3.11.2014 von <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript263.pdf>.
- Möckel, Stefan; Köck, Wolfgang; Rutz, Cordula et. al. (2014): Rechtliche und andere Instrumente für vermehrten Umweltschutz in der Landwirtschaft. Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.): Texte. Nr. 42/2014. PDF-Dokument abgerufen am 3.11.2014 von http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_42_2014_rechtliche_und_andere_instrumente.pdf.
- MUGV Brandenburg (2014): Vertragsnaturschutz. Website abgerufen am 10.11.2014 von <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.311938.de>.

- NABU (2014): Ökolandbau und Naturschutz – NABU-Position und Argumente. Website abgerufen am 6.11.2014 von <https://www.nabu.de/themen/landwirtschaft/oekolandbau/00287.html>.
- NABU (Hrsg.) (2010): Recht einfach – Das Bundesnaturschutzgesetz 2009. PDF-Dokument abgerufen am 4.11.2014 von http://www.nabu.de/naturschutzrecht/broschuere_rechteinfach.pdf.
- Naturkapital Deutschland - TEEB DE (2014): Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. Kurzbericht für Entscheidungsträger. Technische Universität Berlin; Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) (Hrsg.). PDF-Dokument abgerufen am 6.11.2014 von http://www.naturkapital-teeb.de/index.php?elD=tx_nawsecuredl&u=0&g=0&t=1415382228&hash=1c900db06317045807dfee4a1e31581dfb86bcf5&file=fileadmin/Downloads/Projekteigene_Publikationen/UFZ_TEEB_Broschuere_Klima_barrierefrei_Juni2014.pdf.
- Ott, Konrad; Epple, Cordula; Korn, Horst et. al. (2010): Vilmer Thesen zum Naturschutz im Klimawandel. In: *Natur und Landschaft*. 85. S. 229–233. PDF-Dokument abgerufen am 5.11.2014 von <http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/ina/VilmerThesen2008.pdf>.
- Paulsen, Hans Marten (2009): Impulse zur Landwirtschaft im Klimawandel – Herausforderungen, Anpassungen und Naturschutzanforderungen. In: Schaaf, Nicolai (Hrsg.): *Naturschutz im Klimawandel – Tagungsdokumentation 28. April 2009*. S. 16–17, PDF-Dokument abgerufen am 24.10.2014 von <http://www.nabu.de/klimawandel/konferenzdokumentation0409.pdf>.
- Pompe, Sven; Berger, Silje; Bergmann, Jessica et. al. (2011): Modellierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Flora und Vegetation in Deutschland. BfN-Skripten 304. PDF-Dokument abgerufen am 21.10.2014 von <http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/service/skript304.pdf>.
- Schaaf, Nicolai (Hrsg.) (2009): Naturschutz im Klimawandel. In: *Naturschutz im Klimawandel – Tagungsdokumentation 28. April 2009*. PDF-Dokument abgerufen am 24.10.2014 von <http://www.nabu.de/klimawandel/konferenzdokumentation0409.pdf>.
- Schumacher, Jochen (2010): Naturschutz und Klimawandel im Recht – juristische Konzepte für naturschutzfachliche Anpassungsstrategien. In: Epple, Cordula et. al. (Hrsg.): *Biologische Vielfalt und Klimawandel – Tagungsband mit den Beiträgen der 2. BfN-Forschungskonferenz „Biologische Vielfalt und Klimawandel“ vom 2. bis 3. März 2010 in Bonn*. BfN-Skripten 274. S. 52–55. PDF-Dokument abgerufen am 4.11.2014 von http://opus.kobv.de/zb/volltexte/2010/9703/pdf/Skript_274.pdf#page=54.
- Schumacher, Jochen; Schumacher, Anke; Krüsemann, Ellen et. al. (2014): Naturschutzrecht im Klimawandel: Juristische Konzepte für naturschutzfachliche Anpassungsstrategien. Louis, Hans Walter; Schumacher, Jochen (Hrsg.): *Natur und Recht*. 17. Springer-Verlag.
- Stegemann, Alex (2010a): Biotopverbund in Zeiten des Klimawandels. NABU-Bundesverband (Hrsg.): Faltblattreihe Naturschutz im Klimawandel. PDF-Dokument abgerufen am 21.10.2014 von <http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/naturschutz/biotopverbund.pdf>.
- Stegemann, Alex (2010b): Dienstleistungen von Ökosystemen. NABU-Bundesverband (Hrsg.): Faltblattreihe Naturschutz im Klimawandel. PDF-Dokument abgerufen am 21.10.2014 von http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/naturschutz/__kosystemdienstleistungen.pdf.
- Stegemann, Alex (2010c): Naturschutz ist Klimawandel – Argumente und Handlungsvorschläge. NABU-Bundesverband (Hrsg.): Faltblattreihe Naturschutz im Klimawandel. PDF-Dokument abgerufen am 21.10.2014 von http://www.nabu-halternamsee.de/fileadmin/user_upload/haltern/pdf/naturschutz_im_klimawandel.pdf.
- Trägerverbund Burg Lenzen e.V. (2014): Naturschutzgroßprojekt Lenzener Elbtalaue. Website abgerufen am 23.10.2014 von http://www.naturschutzgrossprojekt-lenzen.de/seiten_tgf/ak_set.html.
- Trepel, Michael (2008): Zur Bedeutung von Mooren in der Klimadebatte. In: Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.): *Jahresbericht des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein 2007/08. Schriftenreihe LANU SH - Jahresberichte*. 12. S. 61–74. PDF-Dokument abge-

rufen am 6.11.2014 von
<https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/jahrbe07/Zur%20Bedeutung%20von%20Moor%20en.pdf>.

Vohland, K.; Schoenberg, W.; Jensen, K. et. al. (2014): Anpassung und Mitigation–Zielkonflikte und Synergien mit Biodiversität und Naturschutzzielen. In: Mosbrugger, V. et. al. (Hrsg.): *Klimawandel und Biodiversität. Folgen für Deutschland*. 2. Auflage. S. 343–371.

Zierath, Niels (2008): Klima - Wandel - Alpen: Tourismus und Raumplanung im Wetterstress. In: Korn, Horst et. al. (Hrsg.): *Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland III – Ergebnisse und Dokumentation des 3. Workshops an der Internationalen Naturschutzakademie des Bundesamtes für Naturschutz, Insel Vilm 24. – 27.09.2006*. BfN-Skripten 241. PDF-Dokument abgerufen am 6.11.2014 von <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript241.pdf>.

Veranstalter:

Umweltbundesamt (UBA)

KomPass – Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung

Sebastian Ebert

Wörlitzer Platz 1

D-06844 Dessau-Roßlau

Tel.: +49 (0)340-2103-3122

Fax: +49 (0)340-2014-3122

E-Mail: sebastian.ebert@uba.dewww.anpassung.net**In Kooperation mit:**

Bundesamt für Naturschutz (BfN)

Jutta Stadler

Insel Vilm

18581 Putbus

Tel.: +49 (0)38301-86134

Fax: +49 (0)38301-86150

jutta.stadler@bfm-vilm.de<http://www.bfn.de>**Konzeption und Durchführung:**

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, gemeinnützig

Sabine Fritz

Potsdamer Straße 105

D-10785 Berlin

Tel. +49 (0)30-884 594-55

Fax +49 (0)30-882 543 9

E-Mail: sabine.fritz@ioew.dewww.ioew.de