

REGIONALE ANPASSUNG DES NATURSCHUTZES AN DEN KLIMAWANDEL

**STRATEGIEN UND METHODISCHE ANSÄTZE ZUR
ERHALTUNG DER BIODIVERSITÄT UND
ÖKOSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN IN BRANDENBURG**

Herausgeber
Pierre L. Ibisch
Stefan Kreft
Vera Luthardt

ISBN 978-3-00-038210-9

Centre for Economics and Ecosystem Management am Fachbereich für Wald und Umwelt
Alfred-Möller-Str. 1
Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz
Friedrich-Ebert-Str. 28
Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)
D-16225 Eberswalde

Alle Rechte den Autoren vorbehalten.

Diese Broschüre kann, auch in Teilen, unter Angabe der Quelle, vervielfältigt werden.
Herunterladbar unter: <http://www.hnee.de/klimawandel-naturschutzstrategien-buch>

Regionale Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel: Strategien und methodische Ansätze zur Erhaltung der Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen in Brandenburg /
Pierre L. Ibisch, Stefan Kreft & Vera Luthardt (Herausgeber)
Juni 2012

Empfohlene Zitierweisen

- der Broschüre:

Pierre L. Ibisch, Stefan Kreft & Vera Luthardt (Hg., 2012): Regionale Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel: Strategien und methodische Ansätze zur Erhaltung der Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen in Brandenburg. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Eberswalde. (ISBN 978-3-00-038210-9.)

- eines einzelnen Beitrags (Beispiel):

Lisa Freudenberger, Martin Schluck & Pierre L. Ibisch (2012): Bewertung der Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen im Klimawandel – neuartige Prioritätensetzung auf der Grundlage aktueller Ökosystemforschung. S. 144-155 in: Pierre L. Ibisch, Stefan Kreft & Vera Luthardt (Hg.): Regionale Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel: Strategien und methodische Ansätze zur Erhaltung der Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen in Brandenburg. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Eberswalde. (ISBN 978-3-00-038210-9.)

Grafische Konzeption und Gestaltung:

Y00L / Werbeagentur für Nachhaltigkeit

Winchesterstraße 2

35394 Gießen

www.yool.de

Druck:

dieUmweltDruckerei

Lohweg 1

30559 Hannover



Investition in Ihre Zukunft



Diese Veröffentlichung ist ein Produkt der Nachwuchsforschergruppe „Regionale Anpassungsstrategie an den beschleunigten Klimawandel - Ökosystemare Dienstleistungen/Biodiversität“ und wird durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWFK) aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.



Klimaneutral hergestellt auf 100% Recyclingpapier (Umschlag: Euroblume, innen: Blauer Engel) mit Druckfarben auf Basis nachwachsender Rohstoffe.



INHALTSVERZEICHNIS

SEITE 8	VORWORT
SEITE 10	VORWORT DER HERAUSGEBER
SEITE 12	GELEITWORTE
SEITE 14	LISTE DER AUTOREN
SEITE 16	ZUSAMMENFASSUNG
SEITE 24	EXECUTIVE SUMMARY
SEITE 32	WARUM GIBT ES NATURSCHUTZ?
SEITE 38	WAS SIND DIE AKTUELLEN BEDROHUNGEN FÜR DIE BIODIVERSITÄT?
SEITE 44	WIE KOMMT ES ZU ZIELSETZUNGEN IM NATURSCHUTZ?
SEITE 52	WELCHE ZIELE SIND AKTUELL IM NATURSCHUTZ FORMULIERT?
SEITE 62	EXKURS: WO IN BRANDENBURG FINDET NATURSCHUTZ STATT?
SEITE 68	VERFÜGEN WIR ÜBER DIE INFORMATIONEN, UM DEN ZUSTAND DER SCHUTZOBJEKTE IN BRANDENBURG ZU BEURTEILEN?
SEITE 74	GIBT ES FALSCHER NATURSCHUTZZIELE?
SEITE 78	EXKURS: WELCHE VERÄNDERUNGEN SIND FÜR BRANDENBURGS KLIMA ZU ERWARTEN?
SEITE 82	IST KLIMAWANDEL WIRKLICH RELEVANT ALS BEDROHUNG FÜR DIE BIODIVERSITÄT?



INHALTSVERZEICHNIS

- SEITE 88 **WIE KÖNNEN VERWUNDBARKEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL BEWERTET UND DARAUS ZIELE UND MANAGEMENTOPTIONEN ABGELEITET WERDEN?**
- SEITE 100 **EXKURS: WIE BEEINFLUSSEN RÄUMLICHE GEGEBENHEITEN DIE VULNERABILITÄT GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL?**
- SEITE 106 **WIE IST ES MÖGLICH, TROTZ UNSICHERHEITEN ZIELVORGABEN ZU ENTWICKELN?**
- SEITE 110 **WELCHE ZIELE SOLLTEN PRIORITÄT ERHALTEN, UM DIE KLIMAWANDEL-VULNERABILITÄT DER BIODIVERSITÄT ZU REDUZIEREN?**
- SEITE 118 **WELCHE NEUEN ZIELE ERGEBEN SICH FÜR DEN NATURSCHUTZ, UM ZUM KLIMASCHUTZ BEIZUTRAGEN?**
- SEITE 124 **WELCHE NEUEN ZIELE DES NATURSCHUTZES HELFEN DER GESELLSCHAFT, MIT DEM KLIMAWANDEL ZURECHT ZU KOMMEN?**
- SEITE 128 **BRANDENBURGS MOORE IM KLIMAWANDEL**
- SEITE 134 **DAS KONZEPT DER ÖKOSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN UND IHRE BEWERTUNG – DEFIZITANALYSE UND LÖSUNGSANSATZ MITTELS EINER HOLISTISCHEN, ÖKOSYSTEM-SPEZIFISCHEN METHODIK**
- SEITE 144 **BEWERTUNG DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT VON ÖKOSYSTEMEN IM KLIMAWANDEL – NEUARTIGE PRIORITÄTENSETZUNG AUF DER GRUNDLAGE AKTUELLER ÖKOSYSTEMFORSCHUNG**
- SEITE 156 **NATURSCHUTZPRIORISIERUNG VON WALDFLÄCHEN AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM, BRANDENBURG**



SEITE 168	ANWENDUNG DES SYSTEMISCH-ADAPTIVEN MANAGEMENTANSATZES OFFENE STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAXIS IN DER LANDSCHAFTSRAHMEN-PLANUNG AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM
SEITE 186	EXKURS: DIE OFFENEN STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAXIS UND DIE SOFTWARE MIRADI™ - UNTERSTÜTZUNG FÜR DIE ADAPTIVE NATURSCHUTZ-PLANUNG IN BRANDENBURG
SEITE 194	KOHÄRENTE PLANUNG IM NATURSCHUTZ AUF DREI MANAGEMENTEBENEN - FFH-GEBIET BIESENTHALER BECKEN, NATURPARK BARNIM UND LANDKREIS BARNIM
SEITE 206	MARKTBASIERTE INSTRUMENTE IM GEWÄSSERSCHUTZ IN BRANDENBURG
SEITE 214	WEGE ZU EINER ZUKUNFTSTRAGENDEN STRATEGIE IN BRANDENBURG
SEITE 228	ANHANG I
SEITE 234	ANHANG II
SEITE 242	ANHANG III
SEITE 244	DANKSAGUNGEN
SEITE 246	BILDNACHWEISE
SEITE 250	INDEX



Alte Buche in Chorin, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin





VORWORT

Die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde – vormals Fachhochschule Eberswalde – widmet sich seit ihrer Gründung im Jahr 1992 der Unterstützung der nachhaltigen Entwicklung vor allem in ländlichen Räumen. Im Zuge einer praxisorientierten Lehre und Forschung werden nicht nur dem Arbeitsmarkt qualifizierte Fachkräfte zur Verfügung gestellt, sondern vor allem auch Erkenntnisse gewonnen, welche in Fachpublikationen dokumentiert, aber vor allem auch Akteuren und Entscheidungsträgern in direkter Beratung zur Verfügung gestellt werden.

Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung ist traditionell mit der Frage der Gerechtigkeit zwischen den Generationen verbunden und wurde lange Zeit vor allem im Zusammenhang mit dem Zugang zu (Natur-)Ressourcen diskutiert. Nachdem nun im letzten Jahrzehnt überaus deutlich geworden ist, dass die Übernutzung der Ökosysteme und der Naturressourcen nicht allein zu ihrer Verknappung geführt, sondern zudem einen raschen globalen Umweltwandel ausgelöst hat, muss Nachhaltigkeit in einem gänzlich neuen Rahmen diskutiert werden. Allein der menschengemachte Klimawandel droht die Entwicklungschancen zukünftiger Generationen in lange Zeit unvorstellbarem Ausmaß zu beschneiden. Er bedeutet außerdem, dass konventionelle Paradigmen des Ökosystemmanagements überdacht werden müssen, da es eine permanente Anpassung an sich relativ rasch verändernde Rahmenbedingungen einschließen muss.

An der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) wurde in den letzten 8 Jahren immer intensiver über den Klimawandel und andere globale Wandelprozesse nachgedacht, geforscht und gelehrt. So wurde zum Beispiel im Jahr 2005 der internationale Master-Studiengang *Global Change Management* ins Leben gerufen. In den letzten fünf Jahren sind Forschungs- und Handlungsbedarf im Zusammenhang mit dem globalen Wandel geradezu ‚explodiert‘. Brandenburg ist in diesem Kontext als Heimstätte vieler renommierter Forschungseinrichtungen, aber auch als ei-



ner der vom Klimawandel am stärksten betroffenen Regionen Deutschlands dafür prädestiniert, entsprechende Kapazitäten zu Fragen der angewandten Forschung und Entwicklung konsequent auszubauen. Es lag nahe, im Zuge der Ausbildung von Bachelor- und Masterstudierenden und auch darüber hinaus durch die Ausbildung von entsprechend qualifizierten Fachkräften stärker in diesen Bereich zu investieren. Während einer grundlegenden Veranstaltung der vom Brandenburger Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur initiierten *Klimaplattform* wurde die Idee eines kooperativen Promotionsprogramms *Klimaplastischer Naturschutz* an der Universität Potsdam und der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) geboren. Dieses dann 2009 mit Unterstützung des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung begründete Programm hat zum Ziel, nachhaltige Konzepte und Strategien zu erforschen und zu entwickeln, die einen modernen Naturschutz unter den Bedingungen des beschleunigten Umweltwandels gewährleisten. Das Promotionsprogramm ist in die *Potsdam Graduate School* (PoGS) integriert, welches ein Netzwerk für PhD- und Promotionsprogramme aller Fakultäten der Universität Potsdam bietet. Für die Betreuung der Doktoranden wurden problembezogen ‚Tandems‘ gebildet, die sich jeweils aus Hochschullehrern aus Eberswalde und Potsdam zusammensetzen.

Das Promotionsprogramm wird durch die Universität Potsdam, die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) und durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg finanziert.

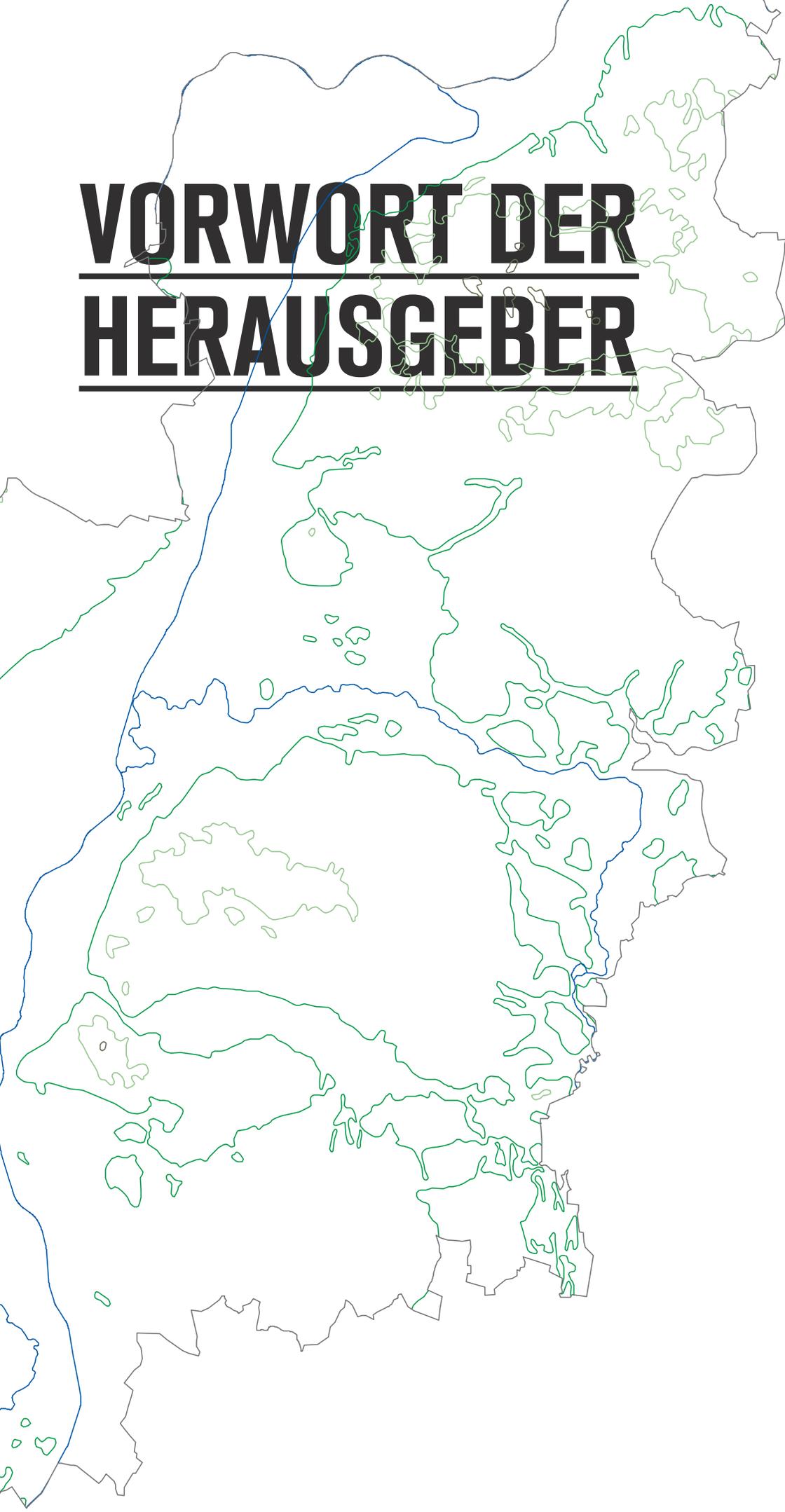
In das kooperative Promotionsprogramm wurde zudem mit Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) eine Nachwuchsforschergruppe *Regionale Anpassungsstrategie an den beschleunigten Klimawandel – Ökosystemare Dienstleistungen/Biodiversität* integriert. Diese Arbeitsgruppe sollte sich – neben einem Beitrag zur Sicherung des spezifischen Fachkräftebedarfs – speziell der Entwicklung von Konzepten und Strategien ökosyste-

marer Dienstleistungen unter den besonderen Anforderungen des Klimawandels für die Modellregion Brandenburg-Berlin widmen. Vor dem Hintergrund eines beschleunigten Umweltwandels reichten die fachlichen Ziele von der Entwicklung von standardisierten Erfassungsmethoden (Monitoringkonzepten) des Biodiversitätswandels über neue Konzepte des Biodiversitätsmanagements zum proaktiven Konfliktmanagement zwischen Landnutzung und Biodiversitätserhaltung bis hin zur Konzeption integrativer Naturschutzmaßnahmen. Weitere wesentliche Ziele dabei waren die Entwicklung eines nachhaltigen Wissenstransfers, die Kooperation und Vernetzung mit Unternehmen und Forschungseinrichtungen der Region und auch die Sensibilisierung von Öffentlichkeit und Unternehmen zu Fragen des Klimawandels.

Die vorliegende Publikation fasst die Ergebnisse dieser ESF-Nachwuchsforschergruppe plastisch zusammen und lädt ein zur Diskussion. Ich wünsche Ihnen bei der Lektüre viele „Aha“-Erlebnisse.

Wilhelm-Günther Vahrson

Präsident, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)



VORWORT DER **HERAUSGEBER**

Die umfassenden Ziele des ESF-Programms *Regionale Anpassungsstrategie an den beschleunigten Klimawandel - Ökosysteme Dienstleistungen/Biodiversität* waren eine große Herausforderung für alle daran beteiligten Professoren, Mitarbeiter und Doktoranden. Die Arbeit konnte jedoch an Forschungsergebnisse aus Vorgängerprojekten (u.a. Förderung durch das Bundesamt für Naturschutz) angeknüpft werden, und es kam zur Entfaltung vielfältiger Synergiewirkungen mit anderen Forschungsvorhaben, vor allem mit dem Teilprojekt „Anpassung des administrativen Naturschutzes an den Klimawandel“ des vom BMBF geförderten und vom ZALF koordinierten Verbundvorhabens *Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin - INKA BB*.

Die Nachwuchsforschergruppe entfaltete zusammen mit dem kooperativen Promotionsprogramm *Klimaplastischer Naturschutz* (siehe vorstehendes Vorwort des Präsidenten der Hochschule) in mancherlei Hinsicht eine bedeutsame Hebelwirkung. Zum Teil konnten die geförderten Kandidaten auch weitere Mittel zur Bearbeitung von speziellen Forschungsfragen oder zur Entwicklung von Instrumenten akquirieren. Zu nennen sind hier u.a. Mittel der Akademie der Wissenschaften und Literatur Mainz (Projekt Biodiversität im Wandel, Prof. Barthlott, Bonn). Durch diese Kooperationen konnte ein umspannendes Netzwerk zwischen vielen Forschenden an unserer Hochschule und an anderen Forschungsinstitutionen in Brandenburg aufgebaut werden, die an der Thematik im weitesten Sinne interessiert sind. Den erreichten Wechsel- und Synergiewirkungen gerecht werdend, soll nunmehr ein wichtiger Teil der erzielten Arbeitsergebnisse der Nachwuchsforschergruppe sowie von assoziierten Doktoranden und Wissenschaftlern der Fachöffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Das Ziel dieser Broschüre ist die Zusammenfassung praxisrelevanter Arbeitsergebnisse und Schlussfolgerungen zur Anpassung

des Naturschutzes an den Klimawandel in Brandenburg. Ihr Inhalt möge Anregung für kontroverse und konstruktive Diskussionen bieten und zur Information von Praktikern und Entscheidungsträgern beitragen. Diese Schrift enthält mögliche Bausteine einer zukünftigen Klimawandel-Anpassungsstrategie des Brandenburger Naturschutzes.

Es ist uns eine besondere Freude, dass nicht nur geschätzte Kollegen, sondern vor allem auch die geförderten Nachwuchswissenschaftler selbst in erheblichem Maße zur Gestaltung des Inhalts beigetragen haben.

Wir danken allen Geldgebern, Kollegen und Praxispartnern für ihre Unterstützung, vor allem aber dem Europäischen Sozialfonds und dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg, ohne die die Nachwuchsforschergruppe und diese Veröffentlichung nicht möglich gewesen wären.

Die Herausgeber

Eberswalde im Mai 2012

GELEITWORTE





„Die anthropogen ausgelösten, sich global dramatisch verändernden Umweltraumbedingungen (Klimawandel) führen zwangsläufig zu tiefgreifenden Verwerfungen der menschlichen Gesellschaft. In diesem Dilemma wird der Schutz der Natur, d.h. unserer natürlichen Lebensgrundlage, im ureigensten Interesse der Menschheit von fundamentaler Bedeutung. - Lassen wir die Natur unverändert, können wir nicht existieren; zerstören wir sie, gehen wir zugrunde. Der schmale, sich verengende Gratweg zwischen Verändern und Zerstören kann nur einer Gesellschaft gelingen, die sich mit ihrem Wirtschaften in den Naturhaushalt einfügt und die sich in ihrer Ethik als Teil der Natur empfindet. Üben wir uns im Erhalten, üben wir uns im Haushalten, gewähren wir der Natur Raum, geben wir ihr Zeit – um ihrer und unserer eigenen Zukunft willen!“

Prof. Dr. Michael Succow – Michael-Succow-Stiftung



„Das Leben ist Veränderung. Wir wissen es, wollen aber nicht ständig damit konfrontiert werden. Für den Naturschutz ist es eine besonders große Herausforderung, sich der Veränderung zu stellen. Denn er ist aus dem Bedürfnis entstanden, etwas, das man liebt, vor Veränderung zu bewahren. INKA BB nimmt den Klimawandel zum Anlass, die Gedanken neue Wege gehen zu lassen. Es ist lebensnah, die Veränderung zur Grundannahme der Betrachtung machen, und revolutionär, diesen Gedanken in die Behörden hinein zu tragen. Ich wünsche Ihnen weitreichende Konsequenzen! Im Interesse eines lebendigen Naturschutzes.“

Solveig Opfermann – Untere Naturschutzbehörde Barnim



„Der Klimawandel macht die Verletzlichkeit unserer Ökosysteme noch deutlicher und unterstreicht die Notwendigkeit einer kompetenten Naturschutzarbeit. Besonders wichtig ist eine ökosystemar ausgerichtete Umweltbeobachtung, die es uns erlaubt, Veränderungen wahrzunehmen und richtig zu interpretieren. Anpassungsstrategien an den Klimawandel dürfen nicht genutzt werden, um Naturschutzziele einzuschränken. So mögen gebietsfremde Baumarten wie die Douglasie zwar klimaplastischer sein als die Buche, dennoch muss zur Erhaltung der natürlichen Vielfalt weiterhin das Ziel verfolgt werden, den Anteil potenziell natürlicher Baumarten in unseren Wäldern zu erhöhen.“

Manfred Lütkepohl – Naturwacht Brandenburg



„In Zeiten des Klimawandels sieht sich der Naturschutz neuen Herausforderungen gegenübergestellt. Nur ‚die Natur schützen‘ kann nicht mehr alleiniges Ziel sein. Es gilt darüber hinaus, die Widerstandskräfte der Natur zu stärken und neben den Zielen auch die Praxis dahingehend anzupassen. So leisten beispielsweise die Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts, die Sicherung von Ökosystemdienstleistungen und die Schaffung eines Biotopverbundes einen erheblichen Beitrag zum Erhalt biologischer Vielfalt.“

Jörg-Andreas Krüger - NABU





LISTE DER AUTOREN

Daniela Aschenbrenner, Centre for Ecomics and Ecosystem Management, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (daniela.aschenbrenner@hnee.de)

Nicolas Boenisch, Centre for Ecomics and Ecosystem Management, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (nicolas.boenisch@hnee.de)

Felix Cybulla, Centre for Ecomics and Ecosystem Management, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (felix.cybulla@hnee.de)

Jörg Eberts, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (aktuelle Emailadresse: joergeberts@googlemail.com)

Simon Grohe, NABU-Stiftung Nationales Naturerbe, Charitéstr. 3, 10117 Berlin (Simon.Grohe@NABU.de)

Prof. Dr. **Pierre L. Ibisch**, Centre for Ecomics and Ecosystem Management, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (pierre.ibisch@hnee.de)

Prof. Dr. **Florian Jeltsch**, Universität Potsdam, Vegetationsökologie und Naturschutz, Maulbeerallee 2, 14469 Potsdam (jeltsch@uni-potsdam.de)

Stefan Kreft, Centre for Ecomics and Ecosystem Management, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (stefan.kreft@hnee.de)

Britta Kunze, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Friedrich-Ebert-Str. 28, 16225 Eberswalde (aktuelle Emailadresse: britta_kunze@web.de)

Prof. Dr. **Vera Luthardt**, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Friedrich-Ebert-Str. 28, 16225 Eberswalde (vera.luthardt@hnee.de)

Ron Meier-Uhlherr, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Friedrich-Ebert-Str. 28, 16225 Eberswalde (aktuelle Emailadresse: ron.meier@lugv.brandenburg.de)

Prof. Dr. **Jan-Peter Mund**, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (jan-peter.mund@hnee.de)



Solveig Opfermann, Untere Naturschutzbehörde Barnim, Paul-Wunderlich-Haus, Am Markt 1, 16225 Eberswalde (1532@kv-barnim.de)

Prof. Dr. **Jürgen Peters**, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Friedrich-Ebert-Str. 28, 16225 Eberswalde (juergen.peters@hnee.de)

Julia Sauermann, Centre for Economics and Ecosystem Management, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (julia.sauermann@hnee.de)

Martin Schluck, Centre for Economics and Ecosystem Management, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (martin.schluck@hnee.de)

Claudia Schröder, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Friedrich-Ebert-Str. 28, 16225 Eberswalde (aktuelle Emailadresse: claudia.schroeder@gmx.net)

Lena Strixner, Centre for Economics and Ecosystem Management, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (lena.strixner@hnee.de)

Christian Unselt, NABU-Stiftung Nationales Naturerbe, Charitéstr. 3, 10117 Berlin (Christian.Unselt@NABU.de)

Prof. Dr. **Martin Welp**, Fachbereich für Wald und Umwelt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde (martin.welp@hnee.de)

Milena Welsch, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Friedrich-Ebert-Str. 28, 16225 Eberswalde (aktuelle Emailadresse: milena.welsch@gmx.de)

ZUSAMMENFASSUNG





ZUSAMMENFASSUNG

Erhaltung der Biodiversität und Klimawandel in Brandenburg: Zusammenfassung wichtiger Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Natur verändert sich. Arten werden seltener oder verschwinden gänzlich; andere wandern ein oder werden vom Menschen eingeschleppt. Viele Ökosysteme verlieren wichtige Funktionen und degradieren. Vom Menschen benötigte und genutzte Ökosystemdienstleistungen werden spärlicher oder gehen ganz verloren.

Dies alles geschieht aufgrund steigender Ansprüche des Menschen – er gestaltet die Ökosysteme nach seinen Bedürfnissen um. Die Situation der Biodiversität verschlechtert sich angesichts dieser landnutzungsbedingten Zerstörung, Degradierung und Fragmentierung der Ökosysteme auch ohne Klimawandel in besorgniserregendem Maße. Der Klimawandel verschärft diese Problematik - u.a. dadurch, dass er die Ökosysteme in ihrer Funktionstüchtigkeit mehr und mehr schwanken lässt und langfristig schwächt. Dies läuft dem Ziel der Gesellschaft zuwider, sich nachhaltig zu entwickeln.

Der Klimawandel tritt als neuartige Bedrohung der Natur hinzu. Wir wissen, dass wir uns bereits mitten im Klimawandel befinden – wir wissen jedoch nicht genau, in welche Richtung er sich weiter entwickeln wird. In jedem Fall führt uns der Klimawandel zu der Einsicht, dass die Ansätze des Natur-

schutzes neu diskutiert werden müssen. Welche Prioritäten sind nunmehr zu setzen, um vorsorgend negative Wirkungen des Klimawandels abzumildern? Welche Handlungsspielräume sind uns gegeben? Wie können wir uns methodisch der Beantwortung dieser Fragen nähern? Zu diesen Fragen will diese Schrift Antworten geben.

Sie vereinigt die praxisrelevanten Ergebnisse aktueller Arbeiten an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) und enthält 22 kurze Beiträge von insgesamt 21 Autoren (v.a. Nachwuchsforschern bzw. Doktoranden). Ihr Inhalt soll Anregung für kontroverse und konstruktive Diskussionen bieten und zur Information von Praktikern und Entscheidungsträgern des Naturschutzes in Brandenburg und über die Landesgrenzen hinaus beitragen. Diese Schrift schließt mit Bausteinen einer zukünftigen Klimawandel-Anpassungsstrategie des Brandenburger Naturschutzes.

Klimawandel als neue Bedrohung und neue Naturschutzmotivation

Der Schutz der Natur ist eine zentrale und im Grunde breit akzeptierte gesellschaftliche Aufgabe. In der nunmehr ca. 120 Jahre währenden Geschichte des modernen Naturschutzes ist die Zahl der Gründe, Motivationen und methodischen Ansätze stetig angewachsen. Manche Menschen wollen, dass die Schöpfung bewahrt wird, andere wünschen sich die Erlebbarkeit schöner



Umgebung von Brodowin im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

Landschaften und interessanter Tier- und Pflanzenarten. Wiederum andere sehen die große Notwendigkeit, dass die Ökosysteme und das gesamte Gefüge der Biodiversität nicht nur um ihrer selbst willen, sondern auch als Naturressource und Lebensgrundlage des Menschen erhalten wird. Das Erreichen der Ziele des Naturschutzes hängt stark von den Akteuren der Landnutzung ab. Ein Naturschutz, der gegen Landnutzer funktionieren muss, kann gewisse Probleme zeitlich und räumlich begrenzt abmildern, wird aber nicht imstande sein, sie langfristig und auf großer Fläche zu lösen. Grundsätzlich bedarf es übergeordneter Strategien, die Teilziele sinnvoll integrieren. Zielkonflikte bedürfen einer Abwägung, lassen sich jedoch oftmals schon durch räumliche Differenzierung auflösen bzw. verringern. Die Koordination von Akteuren und Lösungsansätzen ist eine wesentliche Voraussetzung für die Effektivität des Naturschutzes. Letztlich muss der Naturschutz in einer demokratisch-pluralistischen Gesellschaft mit einem ‚vielstimmigen Chor‘ von Naturschutzzielvorstellungen leben, die idealerweise im Rahmen von kohärenten Strategien gebündelt werden. Der Umgang mit der Herausforderung ‚Klimawandel‘ könnte die Entwicklung solcher übergeordneten Naturschutzstrategien befördern.

Klimawandel ist in Naturschutzgesetzgebung und -management bislang kaum berücksichtigt

Die rechtlichen und politischen Vorgaben im heimischen Naturschutz, insgesamt wie auch in den Schutzgebieten, werden bis-

her dominiert durch den Ansatz, Biodiversität statisch erhalten zu wollen. Die Etablierung eines adaptiven Naturschutzes steht noch aus. Als Schutzobjekte, auch in den Schutzgebieten, sind mehr oder minder kleinteilige Ausschnitte von Ökosystemen gewählt.

Gesetzliche Vorgaben oder strategische Überlegungen zum Umgang mit dem Klimawandel sind im administrativen Naturschutz bislang noch kaum formuliert worden. So findet die Notwendigkeit, sich an den Klimawandel anpassen zu müssen, im aktuell gültigen brandenburgischen Naturschutzrecht keinen Niederschlag. Die strategischen Überlegungen der Naturschutzpolitik Brandenburgs zu diesem Politikfeld stehen an ihrem Beginn. Ökosystembezogene Bemühungen von Seiten des Naturschutzes in Brandenburg zum Klimaschutz beschränken sich auf Böden und Moore (Umsetzungsprogramm für den Moorschutz). Der Wald als Kohlenstoffspeicher wird bislang nur von der Wald- und Forstwirtschaft wahrgenommen. Im Gebietsschutz wird Naturschutz intensiver als Querschnittsthema realisiert, als es in der Naturschutzgesetzgebung formuliert ist. Diese Stärke müsste durch die Entwicklung einer entsprechenden strategischen Anleitung und Beratung gefestigt und ausgebaut werden. Klimawandel wird in der Managementplanung für Schutzgebiete jedoch ebenfalls praktisch noch gar nicht berücksichtigt.



ZUSAMMENFASSUNG

Strategische Klimawandelanpassung beginnt mit angemessener Bewertung und Erfassung

Der Zustand der hiesigen Ökosysteme wird gegenwärtig nur auf einem sehr geringen Anteil an der Gesamtfläche eingeschätzt, dort jedoch relativ detailliert. Nur für wenige Flächen liegen folglich kompakte und vergleichbare Daten zu ihrem Zustand vor. Die flächendeckende Kartierung von Störungen, Landnutzungsintensität und Ökosystemfunktionalität wäre eine überaus wünschenswerte ergänzende Information für die Naturschutzplanung. Zur Zielformulierung, insbesondere zur Priorisierung von Schutzobjekten, und der Ableitung von wirkungsvollen Managementmaßnahmen sollte auch die ‚Verwundbarkeit‘ (oder Vulnerabilität) der Schutzobjekte gegenüber dem Klimawandel herangezogen werden. Hierfür existieren bereits methodische Ansätze. Die Bewertung der Vulnerabilität der Schutzobjekte bereitet den Boden für proaktives Handeln im Naturschutz. Sie sollte daher Bestandteil einer zukunftsstragenden Naturschutzstrategie sein.

Neue Zielsetzungen: Ökosystembasierte Anpassung zur Erhaltung der Funktionstüchtigkeit von Landschaftsökosystemen

Strategische Überlegungen zur Erhaltung der Biodiversität Brandenburgs sollten als Beitrag zur in Entwicklung befindlichen Nachhaltigkeitsstrategie konzipiert und verstanden werden.

Angesichts des Klimawandels muss der brandenburgische Naturschutz dabei seine Ziele neu justieren. Bei der Anpassung an den Klimawandel muss dem ökosystembasierten Management eine besondere Priorität eingeräumt werden, d.h., der Erhaltung von Ökosystemen, der Stärkung ihrer Anpassungsfähigkeit in ihrem landschaftlichen Kontext und der damit einhergehenden Senkung ihrer Vulnerabilität. Außerdem gilt grundsätzlich, dass ein System umso widerstandsfähiger auf Klimaveränderungen reagieren kann, je geringer seine sonstige Stressbelastung ist. Die Funktionstüchtigkeit der Ökosysteme zu erhalten, ist also auch ein Beitrag zur Senkung ihrer ‚Sensitivität‘ (oder Empfindlichkeit).

Insbesondere Ökosysteme mit puffernder Wirkung für das lokale Klima (besonders Wälder und Feuchtgebiete) und zugehörige Luftaustauschbahnen sollten so weit wie möglich erhalten werden. Für Brandenburg mit seiner spezifischen Klimawandelbetroffenheit steht des Weiteren die Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts im Vordergrund.

Aus diesen Herausforderungen ergibt sich für diesen Kontext ein (angepasstes) Zielgerüst mit den Oberzielen, das Klima zu schützen und sich an den Klimawandel anzupassen. Darunter muss sich die Gesellschaft der Hauptziele annehmen, die Vulnerabilität der Biodiversität zu senken und den Verlust an Funktionstüchtigkeit zu bremsen.



Buchenwald Grumsin als Teil des UNESCO-Weltnaturerbes „Buchenurwälder der Karpaten und Alte Buchenwälder Deutschlands“ im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

Der Naturschutz ist nicht automatisch ein ‚Klimaschutzdienstleister‘. Mehr und mehr nimmt er jedoch seine Rolle wahr, einen global wertvollen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Dies erfordert angemessene Zielsetzungen und vor allem eine konsequente Priorisierung ‚funktionstüchtiger‘ Ökosysteme, die sich durch Prozesse auszeichnen, welche zur Selbsterhaltung, Anpassungsfähigkeit und Weiterentwicklung beitragen, sowie vor allem eine Pufferung und Verwertung zusätzlich hereinkommender Energie (steigende Temperaturen!) sowie Wasserrückhaltung bewirken.

Anpassung des Naturschutzes auf strategischer und methodischer Ebene: Umgang mit Unsicherheit durch adaptives Lernen und Risikomanagement

Während der Naturschutz in den vergangenen Jahrzehnten primär weitgehend auf lokalere Bedrohungen reagiert hat, muss er nun versuchen, sich die mit dem globalen Wandel einhergehenden facettenreichen und komplexen Herausforderungen vorzustellen, bevor sie eintreten. Der Umgang mit Unsicherheiten und Nichtwissen ist ein fundamentaler Bestandteil einer vorausschauenden Naturschutzplanung in Zeiten des globalen Wandels. Naturschützer müssen gleichfalls den Umgang mit dem (vorübergehenden) Verlust des klaren Umrisses ihrer Ziele und entstehender ‚Angreifbarkeit‘ lernen. Bestehende Ansätze bieten eine Hilfestellung bei der Entwicklung und (Neu-)Formulierung proaktiver Naturschutzziele. Wichtige Elemente sind u.a. Risiko-

management, Szenarien-Planung sowie die Anwendung adaptiver Vorgehensweisen.

Es muss angestrebt werden, Anpassungen von Zielsetzungen im Rahmen adaptiver Planung im Naturschutz und in anderen Bereichen im Austausch und in gegenseitiger Abstimmung vorzunehmen. Dabei können erprobte Instrumente und Ansätze benutzt werden (z.B. die *Offenen Standards für die Naturschutzpraxis*; Software Miradi™). Im Rahmen adaptiver Managementplanung sollten angemessene Zeiträume ins Auge gefasst werden, in denen relevante Entwicklungen, wie z.B. des Klimawandels, zum Tragen kommen könnten. Die Managementplanung sollte auf Szenarien der zukünftigen Entwicklung des Klimawandels und seiner Wirkungen, der Demografie, der Landnutzung usw. basieren.

Der administrative Naturschutz sollte seine Ziele in einem ständigen Evaluationsprozess auf die ihm innewohnende Sensitivität und Anpassungsfähigkeit ausrichten. Dieser Evaluationsprozess sollte auf die räumliche, die strategische und die institutionelle Ebene bezogen werden. Damit der Naturschutz die mit dem Klimawandel (im Zusammenhang mit dem globalen Wandel) wachsenden Aufgaben wahrnehmen und zur nachhaltigen Nutzbarkeit der Landschaft beitragen kann, ist er mit angemessenen personellen und finanziellen Ressourcen auszustatten.



ZUSAMMENFASSUNG

Anpassung des Naturschutzes auf räumlicher Ebene

„Innere“ Managementeinheiten (Kreise, Kommunen, Schutzgebiete) entwickeln eigene strategische Ansätze. Diese knüpfen an die Vorgaben der jeweils „größeren“ Managementeinheiten (bis hinauf zur Landesebene) an. „Innere“ Managementeinheiten lassen alle relevanten einschl. der privaten Akteure partizipieren. Die Teilhabe beginnt mit der gemeinsamen Entwicklung strategischer Überlegungen und damit auch schon mit der Formulierung der Zielsetzungen. Die Landesregierung sollte die Kreise, Kommunen und Schutzgebiete dabei anleiten und sie beraten.

Grundsätzlich ist nicht von Pauschallösungen auszugehen. Vielmehr sollten individuelle Gebietslösungen nach den regionalen Gegebenheiten aus der zur Verfügung stehenden Bandbreite von Möglichkeiten der Anpassung entwickelt werden. Ausgangspunkt dafür ist die Abwägung der erwarteten Ökosystemdienstleistungen. Bei allen Entscheidungen ist die Einbindung in die funktionalen landschaftlichen Gegebenheiten maßgeblich im Blick zu haben. Dafür sind Managementeinheiten unabhängig von administrativen Grenzen (z.B. Schutzgebieten) zu bilden und gemeinschaftliche Lösungen, die von allen Entscheidungsträgern mitgetragen werden, zu suchen.

Auch der brandenburgische Schutzgebietskomplex sollte durch „Management-Raumverbünde“ gestärkt werden. Diese sollten in den Grenzen der oben benannten „funktionalen Manage-

menteinheiten“ geschlossen werden. Synergien mit ähnlichen Ansätzen in anderen relevanten Sektoren (Wasserwirtschaft: EU-Wasserrahmenrichtlinie) müssen hergestellt werden. Zur Verbundmanagementplanung würde u.a. gehören, dass Strategien definiert werden, die zusammen mit benachbarten Gebieten umgesetzt werden sollen.

Auch fragmentierte Landschaftsteile, z.B. Waldflächen umgeben von Offenland, sollten in gemeinsamer Zielausrichtung gemanagt oder nach Möglichkeit zusammengeführt werden. Wälder bedecken in Brandenburg eine besonders große Fläche, deren günstige Wirkungen (etwa Kühlung der Landschaft, Wasserrückhaltung, Grundwasserversickerung und -reinigung) sich in ihrer Gesamtheit zu einem „Sammелеffekt“ addieren. Der größte Teil der Waldfläche ist Wirtschaftswald und liegt zudem außerhalb von Schutzgebieten mit stärkeren Nutzungseinschränkungen. In den Wäldern, wie auch in der Landwirtschaft, müssen Naturschutzziele stärkeres Gewicht erhalten, die auf Erhaltung der Funktionstüchtigkeit abzielen. Die Verwaltungen der Großschutzgebiete sollten beauftragt und befähigt werden, sich am Management der angrenzenden ungeschützten Landschaft zu beteiligen. Auch dieses Engagement sollte sich an den „funktionalen Managementeinheiten“ ausrichten und auf die Maximierung des genannten „Sammелеffekts“ abzielen.



FFH-Gebiet Trampe im Naturpark Barnim.



EXECUTIVE SUMMARY





EXECUTIVE SUMMARY

Conservation of biodiversity under climate change in Brandenburg: summary of the most important conclusions and recommendations

Nature is changing. Species are becoming rarer or even disappear. Others are immigrating to our region or are introduced anthropogenically. Many ecosystems are losing important functions and degrade. Ecosystem services, needed by people, are dwindling or go astray in their entirety.

These losses occur due to mankind's increasing demands, causing people to transform ecosystems according to their needs. In the face of this land-use driven destruction, degradation and fragmentation of ecosystems, the state of biodiversity would be deteriorating at an alarming rate, even if there was no climate change. Climate change, however, aggravates this troublesome process, e.g., by causing the functionality of ecosystems to fluctuate and, on the long run, to weaken. This tendency runs contrary to sustainable development, an important goal envisioned by society.

Climate change is thus emerging as a new threat to nature. We know climate change is gaining momentum – but we cannot know in detail where it is headed. Whatever its direction will be, climate change makes us realise that we have to start a new discussion on our nature conservation approaches. Which new priorities help, in a precautionary fashion, to mitigate

undesired consequences of climate change? What are the limits of our 'manoeuvring room' for adaptation to climate change? What methods do we have at hand for dealing with these challenges? The present work is intended to provide answers to these questions.

This book brings together results of recent studies relevant to conservation policy and practice carried out at the Eberswalde University for Sustainable Development. It combines 22 short articles of altogether 21 authors, mainly junior researchers and postgraduate students. It is designed to inspire constructive, as well as controversial, discussions and inform practitioners and decision-makers of nature conservation in the Federal State of Brandenburg and beyond. The volume concludes with a synthesis of 'building blocks' of a future strategy of adaptation to climate change for nature conservation in Brandenburg.

Climate change – a new threat and a new incentive for nature conservation

The conservation of nature generally receives wide acceptance as a central societal issue. Along 120 years of modern nature conservation, the number of reasons, motivations and approaches has kept increasing. Some supporters of nature conservation care for the preservation of god's creations; others are motivated by a desire to experience beautiful landscapes and interesting species



Buchenwald Grumsin als Teil des UNESCO-Weltnaturerbes „Buchenurwälder der Karpaten und Alte Buchenwälder Deutschlands“ im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

of plants and animals. Still, others see the great need for conserving the entire complex of biodiversity, not just for its own sake, but as a natural resource for livelihood of mankind. Whether conservation will be successful in reaching its goals strongly depends on the stakeholders in land use. Nature conservation acting against land users may be able to reduce certain problems temporarily within more or less narrow spatial limits, but will be unable to solve them in the long run across a wide area. Basically, overarching strategies are needed that integrate sub-goals in a meaningful way. Conflicts of goals require a trade-off, which in many cases, however, may be solved or softened. Coordinating stakeholders and problem-solving approaches is thus an essential prerequisite for effective conservation work. Ultimately, conservation has to get along with a democratic-pluralistic society and its ‘many-voiced choir’ of ideas of conservation goals. Ideally, coherent strategies manage to align these ideas. Dealing with the climate change challenge may promote the development of such overarching nature conservation strategies.

Climate change is hardly taken into account by conservation legislation and management

To date, the legal and political framework for nature conservation in Brandenburg as a whole, as well as in protected areas in particular, is dominated by static approaches for protecting biodiversity. The establishment of an adaptive management regime is still pending. Conservation targets, including those in

protected areas, are delineated around relatively small snippets of ecosystems.

The legal framework or strategic consideration within governmental conservation is, so far, failing to address how to deal with climate change at all. The need to adapt to climate change does not appear in conservation law currently enforced in Brandenburg. Strategic considerations of conservation policy on this topic are still in their developmental stage. Ecosystem-based climate change mitigation efforts in conservation are restricted to soils and peat lands (governmental implementation programme for the conservation of mires). Forests are currently perceived as carbon stocks solely by forestry policy (and not yet within conservation). Concerning conservation as a cross-cutting issue, protected area management outclasses nature conservation law. This strength should be consolidated and expanded by establishing corresponding strategic guidance and consulting services by part of the government. However, climate change is in fact not yet taken into account in protected area management planning either.

Strategic adaptation to climate change begins with appropriate monitoring and assessment

The state of ecosystems in Brandenburg is currently assessed over a very small proportion of its overall area. This small proportion, however, is scrutinised in relatively great detail. Thus,



EXECUTIVE SUMMARY

consolidated and comparable data about the conservation status exist only for few restricted areas. State-wide mapping of disturbances, land use intensities and ecosystem functionality represent highly desirable information for conservation planning. Goal setting, particularly concerning the prioritisation of conservation targets and the design of effective management measures, should be based on the vulnerability of the conservation targets towards climate change. Methodological approaches for doing this already exist. The assessment of vulnerability lays the ground for proaction in nature conservation. It should therefore form part of a future-proof nature conservation strategy.

New goals in nature conservation: Ecosystem-based adaptation facilitating the conservation of the functionality of landscape ecosystems

Strategic considerations on the conservation of the biodiversity in Brandenburg should be conceived and designed as a contribution to the sustainability strategy currently under development in Brandenburg. In light of climate change, nature conservation in Brandenburg must adjust its goals. This adaptation to climate change must give paramount priority to ecosystem-based management, i.e., to the conservation of ecosystems, the reinforcement of their adaptive capacity in the landscape context and to the associated reduction of their vulnerability. Furthermore, the resilience of systems towards climate change generally increases

with a decreasing load of stress not related to climate change. Thus, the conservation of the functionality of ecosystems at the same time is a contribution to reducing their sensitivity.

In particular, ecosystems that exert a buffering effect on the local climate (most importantly, forests and wetlands) and associated cool air corridors should be conserved to the greatest extent possible. In addition, the elevated sensitivity that characterises Brandenburg gives utmost importance to stabilising its landscape water regime.

A new, climate change-adaptive set of goals emerges from these challenges. According to this realignment, the overarching goals consist in climate change mitigation and adaptation to climate change. On the next level, society should adopt the goals for reducing the vulnerability of biodiversity to slow down its loss of functionality.

Nature conservation is not a 'provider of climate change mitigation services' by default. However, it is increasingly accepting its role as a contributor of global importance to climate change mitigation. This role requires goals be set appropriately, particularly, a straightforward prioritization of functional ecosystems. These functional ecosystems should be able to contribute to their self-preservation, adaptive capacity and further adaptation. Above all, ecological processes within functional ecosystems support



Buchennischwald im FFH-Gebiet Plagefenn, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

buffering and dissipating additional incoming energy (rising temperatures!) as well as water retention.

Adaptation of nature conservation strategies and methods: dealing with uncertainty by adaptive learning and risk management

In recent decades, confronted with relatively local threats, nature conservation primarily behaved reactively. However, conservation should now move to imagining the multi-faceted and complex challenges that come with global change before they eventuate. In fact, dealing with uncertainties and non-knowledge is a fundamental component of anticipatory conservation planning in times of global change. Likewise, conservationists must learn to manage the (temporary) loss of a clear-cut profile of their goals that makes them vulnerable to criticism and competitive societal interests. Existing approaches provide help in developing and (re)setting proactive conservation goals. Important elements consist of risk management, scenario-based planning and adaptive procedures, among others.

The adaptation of goals as part of adaptive conservation planning should be aligned with similar procedures in other societal sectors. There are tested instruments and approaches that may be used for this (e.g., the *Open Standards for the Practice of Conservation*, and the supporting software Miradi™). Adaptive man-

agement planning should address appropriate time scales that encompass relevant developments, for example, relevant changes evoked by climate change. Management planning exercises may be based on scenarios of future trends of climate change and its effects, demography, land use etc.

Conservation administrations seem well advised to adjust their goals, in a sustained evaluation process, according to the sensitivity and adaptive capacity inherent to them as institutions. This evaluation cycle should address spatial and strategic as well as institutional dimensions. Conservation administrations should be provided appropriate personnel and financial resources that enable them to meet their increasing responsibilities in dealing with climate change (in the context of global change) and thus facilitate sustainable land use.

Adaptation of nature conservation in spatial dimensions

'Inner' management units (counties, municipalities, protected areas) develop their own strategies. These relate to the corresponding superior management units (up to the level of Brandenburg State). 'Inner' management units allow the participatory involvement of all relevant stakeholders, including private stakeholders. This participation opens with the development of strategic considerations agreed upon by all stakeholders. It thus comprises the concerted definition of the goals. The state government should



EXECUTIVE SUMMARY

provide guidance to counties, municipalities and protected areas and advise them on these processes.

In general, conservation managers should not proceed with the assumption of wholesale solutions. Conservationists should rather design individual solutions appropriate for an area in question, according to the regional situation and using the whole range of adaptation options. The ecosystem services to be delivered provide the point of departure for any such strategy. All decisions should pay ample attention to the context of landscape functionality. Functional management units need to be delineated independent from administrative borders (e.g., protected areas). All decision-makers should agree upon concerted solutions.

‘Spatial management bonds’ should vitalise the protected area complex of Brandenburg. These spatial management bonds should be designed according to the spatial limits of the ‘functional management units’ mentioned above. Within this process, it is important to seek synergies with comparable approaches in other relevant sectors (e.g., water management: Water Framework Directive of the EU). Defining joint strategies of neighbouring protected areas would also form part of the management of such spatial bonds.

A meaningful management of fragmented ecosystems, for example, forest patches surrounded by open country, follows goals

common to all fragments. Ultimately, it aims at defragmenting and merging these fragments. In comparison to other states, forests in Brandenburg cover a disproportionately large area. Their positive effects (e.g., cooling of the landscape, water retention, infiltration and purification of ground water) add to a landscape-wide ‘compound effect’. The majority of the forest area is under a forestry regime and lies outside protected areas, where stricter use restrictions prevail. In forests, as well as on agricultural land, such conservation goals must be given higher importance that aim at the conservation of ecosystem functionality. Protected area administrations should be charged with ‘meddling’ with the management of the adjacent unprotected matrix and be furnished appropriately to be able to do so. These activities should be designed according to the ‘functional management units’ and aim for maximising the ‘compound effect’ mentioned above.



FFH-Gebiet Finowtal-Pregnitzfließ, Naturpark Barnim.





WARUM GIBT ES NATURSCHUTZ?

STEFAN KREFT, LENA STRIXNER, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

Naturzerstörung und Artenschwund werden von der Bevölkerung als beunruhigend wahrgenommen, und entsprechend hoch ist die allgemeine gesellschaftliche Zustimmung für den Naturschutz. Dies hat jüngst wieder die „Naturbewusstseinsstudie“ des Bundesumweltministeriums belegt¹. Einige Hoffnung ruht also auf der Krisendisziplin Naturschutz². Kann sie wenigstens ‚das Schlimmste verhindern‘? Wieviel Naturschutz benötigen wir dafür und was bleibt übrig, wenn das Ziel erreicht ist? Trotz seiner offensichtlichen Schlüsselfunktion und der generellen Anerkennung seiner Notwendigkeit genießt der Naturschutz paradoxerweise keinen ausreichenden politischen und ökonomischen Stellenwert. So blieb Naturschutz schwach und ein gesellschaftliches Randthema³, bis Anfang der 1990er Jahre die internationalen Bemühungen um die Erhaltung der Biodiversität intensiviert wurden. Der Diskurs der Naturschutzbegründungen hat sich seitdem deutlich verändert. Die entsprechenden, sich wandelnden Naturschutzbegründungen und -motivationen sind das Fundament für jegliche Definition und Anpassung von Naturschutzzielen.

BEFUNDE

Menschen lieben Vielfalt⁸. Unsere Art ist der Biodiversität, die uns umgibt, dabei auch auf ganz ‚unkultivierte‘ Weise verbunden. Die kulturell auf einzelne Individuen gekommenen Erfahrungen überlagern sich mit einem – wohl genetisch angelegten - emotionalen Bezug zu bestimmten Elementen wie Wasser oder Wald. Es handelt sich um bestimmte Landschaftsmuster, die es der Art erlaubt haben, zu entstehen und zu überleben. Es handelt sich bei diesen Gefühlen also um psychologische Zeugnisse der menschlichen Evolution⁹. Der Mensch ist ein ‚biophiles‘ Wesen¹⁰.

In der expansiven Frühphase des *Homo sapiens* waren sich die Menschen der Begrenztheit der belebten Natur als Lebensgrundlage wohl nur wenig bewusst. Überstieg die Nachfrage der wachsenden Bevölkerung das örtliche Nahrungsangebot, baute sich die Überpopulation durch Abwanderung ab. Das Bewusstsein der Problematik schwindender Lebensgrundlagen (erodierende Äcker, überjagte Wildbestände usw.) verfestigte sich erst mit der sesshaften Lebensweise. Die voranschreitende Zerstörung der Natur ist die Voraussetzung für menschliche

Was ist Natur?

Die Gesamtheit dessen, was an organischen und anorganischen Erscheinungen ohne Zutun des Menschen existiert oder sich entwickelt; Stoff, Substanz, Materie in allen Erscheinungsformen⁴.

Was ist Biodiversität?

(entsprechend: biologische Diversität, biologische Vielfalt)

Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt definiert "biologische Vielfalt" wie folgt: "Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, (...); dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme". (...) Biologische Vielfalt oder Biodiversität ist letztlich alles das, was zur Vielfalt der belebten Natur beiträgt⁵.

Die Ebene der Ökosysteme schließt auch die abiotischen Elemente der Natur sowie die Interaktion biotischer und abiotischer Systemkomponenten ein. Biodiversität enthält somit auch diejenigen Prozesse, die zur Selbstorganisation, -regulati-

on und Weiterentwicklung führen (→ nächste Definition: Funktionstüchtigkeit). Implizit ist außerdem die Sicht, dass Biodiversität eine 'geschachtelte' Struktur besitzt: Sie besteht aus Einheiten (z.B. einem Buchenwald), in die einerseits untergeordnete funktionale Einheiten (z.B. Populationen, Individuen von Wald-Arten) geschachtelt sind und die andererseits selbst in größere Einheiten geschachtelt sind (z.B. in ein größeres zusammenhängendes Waldgebiet⁶).

Was ist Funktionstüchtigkeit?

(entsprechend: Funktionalität)

Die Funktionstüchtigkeit biologischer bzw. ökologischer Systeme beschreibt die Fähigkeit, sich selbst zu organisieren sowie zu regulieren und so Störungen zu widerstehen oder aber sich an sich verändernde Rahmenbedingungen anzupassen. Zwar verändern sich auch funktionstüchtige Systeme permanent, ihre Zustandsveränderung geht aber nicht so abrupt und stark vonstatten, dass von einer Degradation oder Umwandlung gesprochen werden muss oder gar ein Kollaps eintritt ("Bewertung der Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen im Klimawandel", S. 144).

Was ist Naturschutz?

Im gegebenen Kontext bezeichnet Naturschutz alle Bemühungen zur Erhaltung der Biodiversität. In einem detaillierteren Definitionsansatz ist Naturschutz die "gesellschaftliche Aufgabe zu planvollem und in diesem Sinne 'nachhaltigem' Umgang mit biotischen und abiotischen Ressourcen der menschlichen Umwelt - im Sinne einer Daseinsvorsorge"⁷. Ein funktionaler Naturschutz zielt stärker darauf ab, dass die ver-

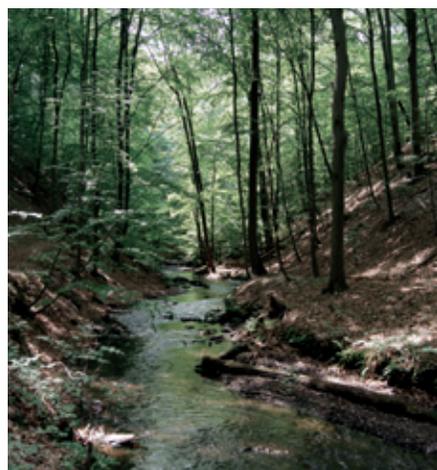
Bemühungen um ihren Schutz. Seit seinen Vorläufern in der Land- und Forstwirtschaft sind der Naturschutz und seine Ziele einer steten Entwicklung unterworfen gewesen. So erkannten Menschen eine zuvor als feindlich empfundene Biodiversität plötzlich als Schutzobjekte.

Später, in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, entstand dann in der Kultur der städtischen Gesellschaft der moderne mitteleuropäische Naturschutzbegriff. Paradoxe Weise war die Verstädterung nur möglich geworden durch eine zunehmende Ausbeutung der außerstädtischen Landschaft.

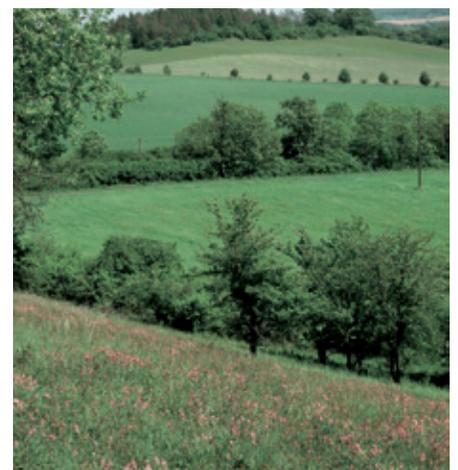
Der Musiker Ernst Rudorff formulierte „Naturschutz“ gewissermaßen als ‚Naturheimat-Schutz‘. Die Naturschutzbewegung entstand in Deutschland als Reaktion einer schöngestimmten Elite auf die Naturzerstörungen im Zuge der industriellen Revolution¹². Vorindustrielle Natur war romantische Identifikationsquelle und erschien als solche schutzwürdig. Hier liegen die geistigen Wurzeln des Rückbezugs von Naturschutzleitbildern auf vorindustrielle Kulturlandschaften. Lange Zeit war die Idee des romantischen ‚Naturheimat-Schutzes‘ für den Naturschutz sinnstiftend. Auch nach nunmehr

weit über 100 Jahren ist sie es vielleicht immer noch. Jedenfalls erscheint sie vielen Naturschützern noch vertraut - trotz erheblicher Weiterentwicklungen der Ziele und Konzepte des Naturschutzes.

Konzepte wie Arten- und Biotopschutz, welche auf einzelne Elemente der Biodiversität abzielten, erwiesen sich als nicht ausreichend effektiv gegen die sich immer weiter beschleunigenden Zerstörungen der Natur. Wissenschaftliche Konzepte erhielten immer stärkeres Gewicht. So begann die allmähliche Ablösung von der historisch befrachteten romantischen Naturschutz-Idee hin zu einer immer stärkeren Betonung der Bedeutung der Ökosysteme. Konzepte wie Ökosystem-Integrität, Ökosystem-Management, der Ökosystem-Ansatz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt oder Ökosystem-Dienstleistungen (→ „Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen und ihre Bewertung“, S. 134) gewannen mit der Zeit an Schärfe und Anwendungsnähe. Groß angelegte Studien wie das *Millennium Ecosystem Assessment* der Vereinten Nationen oder „Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität“¹⁴ befassen sich mit der Bedeutung der Ökosysteme als Lebensgrundlage für den Menschen. Unter dem Eindruck des



Hellfließ in naturnahem Buchenwald im FFH-Gebiet Biesenthaler Becken, Naturpark Barnim.



Strukturreiche Landschaft, im Vordergrund mit Halbtrockenrasen, dahinter Frischwiese, Acker, Wald und verbindende Laubholzstreifen im FFH-Gebiet Brodowin-Oderberg, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.



Laubfrosch (*Hyla arborea*), „stark gefährdet“ nach der Roten Liste der Lurche des Landes Brandenburg von 2004.

globalen (Umwelt-)Wandels stellt sich nunmehr zunehmend die Einsicht ein, dass es darauf ankommt, die Funktionstüchtigkeit der Ökosysteme zu erhalten (→ „Bewertung der Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen im Klimawandel“, S. 144, → „Naturschutz-Priorisierung von Waldflächen“, S. 156). Diese Funktionstüchtigkeit erzeugt einerseits Dienstleistungen für den Menschen und trägt andererseits zu Resilienz, Anpassungs- und Wandlungsfähigkeit der Ökosysteme selbst bei – einschließlich aller Arten als Teil der Ökosysteme. Dieses Ziel lässt sich letztlich nur erreichen, wenn auch die anderen Elemente des globalen Wandels, wie etwa die globale Entwaldung, die voranschreitende Globalisierung der ökonomischen Systeme, die Erschöpfung von Bodenschätzen und das Bevölkerungswachstum, ins Visier genommen werden. Die Ziele lokalen Naturschutzes sind damit Teil eines globalen Naturschutzziels (→ Kasten „Formulierung von Zielen des Naturschutzes: Akteure und Prozesse“, S. 46).

Ziele können an unterschiedlichen Orten unterschiedlich formuliert sein. So entstand zu einem Zeitpunkt, als sich der mitteleuropäische Naturschutz auf den Schutz von eher kleinflächigen Naturdenkmälern konzentrierte, in den groß-

räumigen USA die ‚Nationalparkidee‘. Jede Zielsetzung ist also stets orts- und auch zeitbezogen.

Die Erfahrung schwindender Lebensgrundlagen liegt vielen Naturschutzmotiven zugrunde. Dabei berührt Naturschutz bisher im Allgemeinen nicht die Frage des Überlebens der Art Mensch. Es geht vielmehr um das individuelle Überleben und Wohl-Befinden (‚Wohl-Sein‘¹⁵). Die Würdigung des Eigenwertes der Natur tritt durch die dem Menschen eingegebene Fähigkeiten des Mitgefühls und der ethisch motivierten Verantwortung hinzu.

Das Beispiel der Vögel (→ nächste Seite) zwischen Bekämpfung und Wertschätzung zeigt auch, dass Schutzbemühungen dann ernster genommen wurden, wenn lebenswichtige Ressourcen in Gefahr schienen. Naturschutz ist, anders als ihm gelegentlich unterstellt wird, kein bloßes ‚Luxusphänomen‘. Aber natürlich ist es so, dass der Mensch mit seinem Bedürfnis nach materieller Sicherheit und dem Streben nach Status bis hin zum Luxus die Krisen der Biodiversität verschärft und sich dann um so mehr gezwungen sieht, diesen Krisen Naturschutz entgegenzusetzen.

schiedenen biologischen und ökologischen Systeme ihre Funktionstüchtigkeit behalten (siehe oben), als dass in statischer Weise nicht funktionstüchtige Belege der diversen Manifestationen der Biodiversität dokumentarisch bewahrt werden. Man könnte sagen, dass ein solcher Naturschutz eher auf die Prozesse und Interaktionen der Teilsysteme der Natur abzielt als auf die Teile selbst.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Es wurde kurz umrissen, aus welchen Gründen Menschen Naturschutz für wichtig halten. So wird verständlich, warum Naturschutz bis heute in Europa und in anderen wirtschaftlich hoch entwickelten Regionen dominiert ist von dem Ziel, Vielfalt zu erhalten im Sinne der Erhaltung von seltenen bzw. selten gewordenen Elementen der Biodiversität. Mit anderen Worten: Nicht das Essenzielle, sondern das Besondere soll erhalten werden. Es wird so jedoch auch verständlich, warum sich gerade jetzt, unter dem Eindruck des globalen Wandels, ein Bewusstseinswandel andeutet. Es ist wichtig, die in der Geschichte stetig weiter wachsende Vielzahl von Naturschutzmotivationen anzuerkennen, welche sich in der Regel nicht ablösen. Letztlich vergrößern sie auch die Vielfalt von Naturschutzakteuren. Die konzeptionelle Vielfalt bedeutet auch Zielkonflikte und Dispute, welche ‚den Naturschutz‘ aus der Perspektive Dritter schwächen können. Es ist wichtig, den ‚pluralistischen Charakter‘ von Naturschutz zu kommunizieren. Angesichts knapper Ressourcen stehen die verschiedenen gesellschaftlichen Akteure beim Aushandeln der Anpassung und Priorisierung von Zielsetzungen allerdings gleichzeitig in einem durchaus ernsten Wettbewerb um Bedeutung und Aktionsmöglichkeiten.

•

„Im Preußen des 18. Jahrhunderts wurden ... verschiedene Vögel als Schädlinge der Land- und Forstwirtschaft betrachtet. ... In den letzten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts vollzog sich ein bedeutender Wandel in der Betrachtung zahlreicher Vogelarten. Auslöser für den Wahrnehmungswandel waren verheerende Raupenkalamitäten in den Kiefernforsten Brandenburgs. Die Aufmerksamkeit der Verwaltung richtete sich auf nützliche Vögel. Besonders (Rabenvögel) waren plötzlich sehr geschätzt. In den 1790er Jahren wurden für die preußischen Territorien mehrere Verordnungen zur Raupenbekämpfung in Nadelwäldern erlassen. Die dazugehörigen Dokumente enthielten häufig explizite Hinweise auf die nützliche Wirkung natürlicher Fraßfeinde. Dementsprechend entwarf das Forstdepartement zeitgleich Anweisungen zum Vogelschutz. ... Besonders die Schonung der Krähen und Dohlen verdeutlicht den stattgefundenen Wertewandel, da diese vorher per Verordnung verfolgt wurden Zahlreiche Beschwerden führten nach Abklingen einer Raupenkalamität stets zu einer Lockerung oder Aufhebung der Schutzverordnungen, zuletzt 1802.“

Jana Sprenger & Bernd Herrmann (2010)

In: „Die Landplage des Raupenfraßes‘ – Vögel als Schädlingsbekämpfer im 18. Jahrhundert“¹¹

•

„Etwa 40.000 Generationen lang (zu je 30 Jahren) lebten die Menschen in, mit und von der Natur – als Sammler und Jäger. Seit rund 600 (in Mitteleuropa 325) Generationen lebten sie gegen die (wilde) Natur – als Landwirte ..., und erst seit 6 Generationen auch für die Natur – als naturliebende Städter. Naturschutz hat eine ‚materialistische‘, lebenstragende Seite, den Schutz des Naturhaushalts mit seiner Leistungs- und Nutzungsfähigkeit, welche die Menschen, auch aus durchaus egozentrischen Gründen, wohl nicht in Frage stellen werden.“

Wolfgang Haber (2008)

In: „Biologische Vielfalt zwischen Mythos und Wirklichkeit“⁸

•

„Bei der Wertung der Arten im Naturschutz (überwiegt) eine ‚Briefmarkensammler-Mentalität‘ ...: seltene, schöne Arten werden bevorzugt, verstärkt durch Empathie, wenn sie gefährdet sind.“

Wolfgang Haber (2008)

In: „Biologische Vielfalt zwischen Mythos und Wirklichkeit“⁸



Leberblümchen (Hepatica nobilis), besonders geschützt nach dem Bundesnaturschutzgesetz.

LITERATUR

- 1 Kleinhückelkotten, S., H.-P. Neitzke, J. Küchler-Krischun, C. Schell & A. Mues (2010): Naturbewusstsein 2009. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn.
- 2 Soulé, M.E. (1985): What is conservation biology? *BioScience* 35: 727-735.
- 3 Ellenberg, H., Jun. (1992): Naturschutz als konstruktiver Beitrag zur zukünftigen Landnutzung in Mitteleuropa. *NNA Berichte* 5: 4-8.
- 4 Bibliographisches Institut (2011): Duden - Das Fremdwörterbuch. <http://services.langenscheidt.de/fak/?RID=2721>, aufgerufen 28.4.2011.
- 5 Küchler-Krischun, J., A.M. Walter & M. Hildebrand (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- 6 Vergleiche: Gunderson, L.H. & C.S. Holling (Hg., 2002): *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington, D.C.
- 7 Dierßen, K. & E.-W. Reiche (2000): Naturschutz und Wissenschaft. Integrative ökologische Ansätze für einen holistischen Naturschutz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 32: 55-62.
- 8 Haber, W. (2008): Biologische Vielfalt zwischen Mythos und Wirklichkeit. *Denkankstöße* 7: 16-35.
- 9 Heerwagen, J.H. & G.H. Orians (1995): Humans, habitats, and aesthetics. S. 137-172 in S.R. Kellert, E.O. Wilson (Hg.): *The Biophilia Hypothesis*. Island Press, Washington, D.C.
- 10 Wilson, E.O. (1984): *Biophilia*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- 11 Sprenger, J. & B. Herrmann (2010): 'Die Landplage des Raupenfraßes' - Vögel als Schädlingsbekämpfer im 18. Jahrhundert. *Vogelwarte* 48: 395-396.
- 12 Piechocki, R. (2007): Genese der Schutzbegriffe. 3. - Naturschutz. *Natur und Landschaft* 82: 110-111.
- 13 Schneeweiß, N., A. Krone & R. Baier (2004): Rote Listen und Artenlisten der Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia) des Landes Brandenburg. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*, Beilage zu Heft 4.
- 14 The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2010): Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität: Die ökonomische Bedeutung der Natur in Entscheidungsprozesse integrieren. Ansatz, Schlussfolgerungen und Empfehlungen von TEEB - eine Synthese. [http://www.teebweb.org/Portals/25/TEEB%20Synthesis/TEEB_Synthesis_german_web\[1\].pdf](http://www.teebweb.org/Portals/25/TEEB%20Synthesis/TEEB_Synthesis_german_web[1].pdf), aufgerufen 22.2.2012.
- 15 Fromm, E. (1998). *Haben oder sein*. Dtv, München.



WAS SIND DIE AKTUELLEN BEDROHUNGEN FÜR DIE BIODIVERSITÄT?

LENA STRIXNER, STÉFAN KREFT, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

Bedrohungen unterscheiden sich in ihrem Charakter und auch in ihrer Stärke. Es gibt konkret sichtbare Bedrohungen (Gefährdungsursachen) für die Biodiversität mit klar umrissenen lokalen Auswirkungen (z.B. Flächenverlust und Zerschneidung durch Autobahnbau). Es existieren aber auch viele Bedrohungen, die sich diffus über die Landschaft verteilen (z.B. Stoffeinträge) oder sich gar global auswirken (Klimawandel).

Bedrohungen können unmittelbare negative Folge nach sich ziehen, wenn beispielsweise ein Feuchtgebiet in einen Parkplatz verwandelt wird. Sie können aber auch schleichend voranschreiten, bis irgendwann ein kritischer Punkt erreicht wird. Die Auswirkungen dieser Bedrohungen können räumlich versetzt, zeitlich stark verzögert und in unterschiedlicher Heftigkeit Niederschlag finden. Bedrohungen entstehen durch ein komplexes System aus ihnen zugrunde

liegenden Ursachen. Eine Analyse der Bedrohungen und deren Ursachen ist eine wichtige Basis für die Strategieentwicklung, um die gewählten Schutzobjekte zu erhalten.

BEFUNDE

Die Bedrohungen für die Biodiversität in Deutschland spiegeln viele derjenigen Bedrohungen wider, die auch auf globaler Ebene relevant sind (→ Tabelle rechts). Die „Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt“¹ führt außerdem auch die spezifisch in Deutschland besonders wichtigen Bedrohungen auf (z.B. naturbelastende Freizeitnutzung).

Die Bedrohungen in Brandenburg sind wiederum weitgehend ein Spiegelbild der für Deutschland genannten. Die Tendenz der Extensivierung von Landnutzung und Flächenstilllegung hat sich hier wie andernorts in Deutschland im Rahmen einer jüngeren Intensivierungswelle vor allem im Zuge der Produktion

von Energiepflanzen umgekehrt. Jedoch sind einige Bedrohungen in Brandenburg im deutschlandweiten Vergleich (noch) merklich schwächer ausgeprägt. Zum Beispiel liegt die Nutzungsintensität von Weidegrünland deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt. Wegen seiner geringen Bevölkerungsdichte ist das Land zwar nicht unerheblich, aber vergleichsweise wenig betroffen von entsprechenden Gefährdungsursachen wie z.B. von der Zerschneidung der Landschaft durch Verkehrswege (siehe aber → „Naturschutz-Priorisierung von Waldflächen“, S. 156).

Eine genauere Betrachtung der Bedrohungen der Wasser- und Landökosysteme Brandenburgs wurde anhand des Planungsinstruments für das Naturschutzmanagement *Offene Standards für die Naturschutzpraxis* vorgenommen. Sie legt offen, welche zu Grunde liegenden Ursachen (→ Grafik nächste Doppelseite, orange Kästchen) in den unterschiedlichen Landnutzungssektoren zu welchen

WAS SIND DIE AKTUELLEN BEDROHUNGEN FÜR DIE BIODIVERSITÄT?

	WELTWEIT	DEUTSCHLAND	BRANDENBURG	TRENDS
B E D R O H U N G E N - G E F Ä H R D U N G S U R S A C H E N	ÜBERNUTZUNG & HABITATWANDEL	Unmittelbare Zerstörung und Zerschneidung von Lebensräumen (Siedlungsbau, Verkehrslinien, Abgrabungen, Flurbereinigungen, Trockenlegungen, Verfüllen von Gewässern, Nutzungsänderungen in Land- und Forstwirtschaft)	Zerstörung von Lebensräumen, Flächenzerschneidung (Bebauung, Straßenbau, Tagebau, Zersiedlung, Versiegelung, Umwandlung Grünland in Äcker, Beseitigung von Kleingewässern und Kleinstrukturen)	↗
		Intensive Flächennutzung in der Landwirtschaft (u.a. zu hoher Viehbesatz, Pflanzenschutzmaßnahmen, Düngung, mehrfache jährliche Mahd, Einsatz von Kleintiere gefährdenden Mähgeräten, Entwässerung von Feuchtwiesen und Niedermooren, Umwandlung von Grünland in Äcker)	Intensive Flächennutzung in der Landwirtschaft (Nutzungsänderung zu intensiven Kulturen z.B. Grünlandumbruch, Wiederinbetriebnahme von Brachflächen, Entwässerung, hoher Düngemittel- und Biozideinsatz)	↗
		Wasserbau (Begradigung von Fließgewässern, technischer Hochwasserschutz, Wasserstandsregulierungen und Stauhaltung von Fließgewässern und Wasserstraßen, Nivellierung von Flussbett- und Uferstrukturen durch Ausbau, Aushub und Verbauung)	Gewässerausbau, -begradigung und -unterhaltung (mechanische Beeinträchtigung von Gewässern/Ufern)	↗
		Aufgabe der landw. Nutzung von ökol. wertvollen Grenzertragsstandorten (z.B. Magerrasen, Heiden, Feuch- und Nasswiesen)	Nutzungsaufgabe (von Schafweiden und handgemähten Flächen)	↘
		Lokale Defizite bei der Waldbewirtschaftung (zu geringer Anteil von Alters- und Zerfallphasen sowie von Höhlenbäumen und Totholz, strukturarme Bestände, nicht standortgerechte Baumarten, unangepasste Forsttechnik und Holzernteverfahren)	Intensive forstwirtschaftliche Nutzung (u.a. Altholznutzung, Beseitigung von Totholz, Pflanzung fremdländischer Gehölze, strukturarme Bestände, Monokultur, kurze Umtriebszeiten)	↗
		Nicht nachhaltige Praxis von Fischerei	Intensive fischereiliche Bewirtschaftung (Fischbesatz, Fütterung/Mast, überhöhter Raubfischfang)	→
	VERSCHMUTZUNG (EUTROPHIERUNG DURCH STICKSTOFF- UND PHOSPHOR-EINTRAG)	Eintrag von Schad- und Nährstoffen	Flächenhafte Einträge von Nährstoffen und Agrochemikalien (Abwassereinleitung, Stoffeinträge aus land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen)	↗
	INVASIVE GEBIETSFREMDE ARTEN	Invasive gebietsfremde Arten	Beeinträchtigung durch nichteinheimische Arten (Konkurrenz/Prädation)	↗
	KLIMAWANDEL	Klimawandel	Klimawandel (u.a. Trockenfallen von Kleingewässern und Mooren, Habitatveränderungen, -verluste, neue zwischenartliche Konkurrenzsituationen, Veränderung des Temperaturhaushalts von Gewässern)	↗
	TOURISMUS	Naturbelastende Freizeitnutzung	Konzentration von Freizeitaktivitäten v.a. an bestimmten Gewässern	↗

Wichtigste Bedrohungen weltweit^{2,3}, in Deutschland¹ und in Brandenburg^{4,5,6,7} mit Trends.



Rotbauchunke (*Bombina orientalis*) in Schreckstellung an einer Straße bei Parstein, FFH-Gebiet Parsteinsee, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

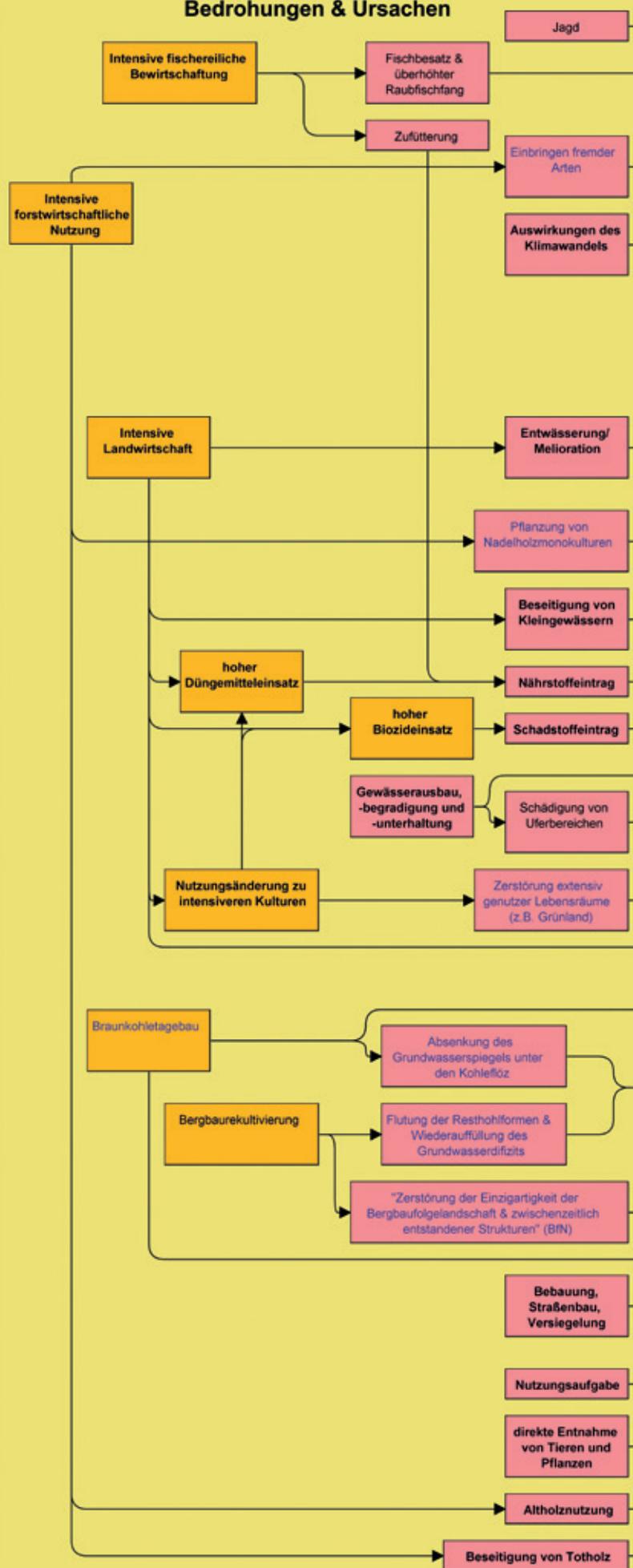


Sinkender Seespiegel in der Schorfheide - verzögerte Reaktion auf die Komplexmeliorationen in den 1980er Jahren, verstärkt durch den Klimawandel.



Stickstoffliebende Pflanzen (*Brennnessel*, *Urtica dioica*, *Kleinblütiges Springkraut*, *Impatiens parviflora*) etablieren sich in der Krautschicht eines Wald-Totalreservats in Folge von Stoffeinträgen aus der benachbarten Landwirtschaft - NSG Breitefenn im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

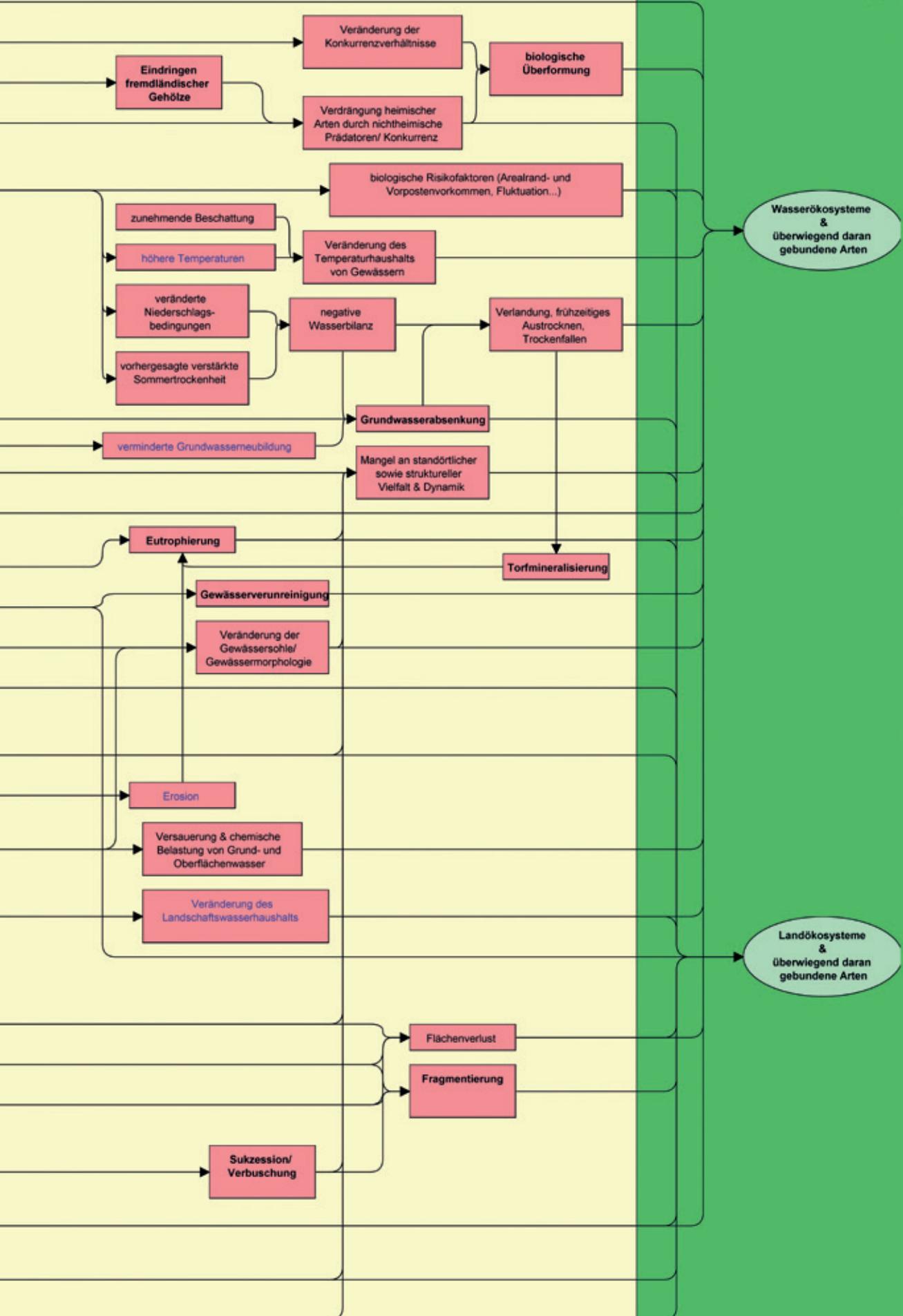
Bedrohungen & Ursachen



Systemische Bedrohungsanalyse der Natur Brandenburgs ^{8,9,10}. Grüne Kreise: Schutzobjekte; rosa Kästchen: Stresse und direkte Bedrohungen; orange Kästchen: zugrunde liegende Ursachen; schwarze Schrift: Zimmermann (2008 ⁴, 2011 ⁵); fett: nach aktuellen Erkenntnissen als besonders deutlich wirkend eingeschätzt; blaue Schrift, Pfeile, schematische Einordnungen: eigene Einschätzungen.

Stresse

Biodiversität Brandenburgs



WAS SIND DIE AKTUELLEN BEDROHUNGEN FÜR DIE BIODIVERSITÄT?

Bedrohungen (rosa Kästchen im dunkelgelben Feld) führen und welche negativen ‚Stresse‘ der Schutzobjekte sie auslösen. Insgesamt wird deutlich, dass Strategien nur dann nachhaltig zur Erhaltung der Schutzobjekte beitragen, wenn sie auf die Bekämpfung der zu Grunde liegenden Ursachen ausgerichtet sind (→ „Anwendung des systemisch-adaptiven Managementansatzes Offene Standards“, S. 168, → „Kohärente Planung im Naturschutz“, S. 194).

Weit über die vereinfachte Darstellung hinausgehend sind die Bedrohungen dabei nicht voneinander unabhängig, sondern interagieren in vielfältiger Weise und verstärken einander. Beispielsweise können landwirtschaftlich und forstlich bedingte Nährstoffeinträge gemeinsam zur Eutrophierung und zu Verschlechterungen der Funktionstüchtigkeit vieler Ökosysteme in der Landschaft führen. Infolge von Ökosystemdegradationen können weitere Nährstoffe freigesetzt werden, die dann wiederum in weiten Teilen der Landschaft wirksam werden. Ein besonders wichtiges Beispiel für solche systemischen Bedrohungstreiber ist der Klimawandel. Wirkungen des Klimawandels verstärken gleichzeitig an vielen Stellen ‚konventionelle‘ Bedrohungen, deren Interaktionen sich hierdurch noch einmal intensivieren (→ „Brandenburgs Moore im Klimawandel“, S. 128).



Brandenburger Agrarlandschaft.



Braunkohletagebau-Folgelandschaft bei Forst in der Niederlausitz.



Landnutzungsbedingte Verinselung eines geschützten Landschaftsbestandteiles in Brodowin, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.



Die Robinie (*Robinia pseudoacacia*), eine nordamerikanische Baumart mit invasivem Potenzial, wird zur dominierenden Art in der Baum- und Strauchschicht - NSG Stobbertal bei Buckow, Naturpark Märkische Schweiz.



Kiefernforst im Naturpark Stechlin-Ruppiner Land.



Intensive Landwirtschaft an der Grenze des Nationalparks Unteres Odertal.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Eine systematische und gewichtete Analyse der Bedrohungen und ihrer Ursachen als Situationsanalyse ist eine essenzielle Grundlage für eine spätere Strategieentwicklung (→ „Verfügen wir über die Informationen, um den Zustand der Schutzobjekte in Brandenburg zu beurteilen?“ S. 68).
- Biodiversität und ihre Erhaltung werden durch die Landnutzung in allen ihren Bereichen beeinflusst.
- Auch exklusiv dem Naturschutz vorbehaltene Flächen können z.B. angesichts von Stoffeinträgen und Problemen der Verbundenheit von Ökosystemen („Biotopverbund“) nicht als ‚sicher‘ betrachtet werden.
- Demzufolge hängt das Erreichen der Ziele des Naturschutzes stark von den Akteuren der Landnutzung ab. Fast alle Bestrebungen, Ziele im Naturschutz zu erreichen, sind auf deren Unterstützung angewiesen. Ein Naturschutz, der gegen Landnutzer funktionieren muss, kann gewisse Probleme zeitlich und räumlich begrenzt abmildern, wird aber nicht imstande sein, sie langfristig und auf großer Fläche zu lösen.
- Die Biodiversität kann nur dann erhalten werden, wenn sich die Gesellschaft einer umfassend nachhaltigeren Nutzung ihrer Lebensgrundlagen verschreibt.

LITERATUR

- ¹ Küchler-Krischun, J., A.M. Walter & M. Hildebrand (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- ² Millennium Ecosystem Assessment (2005): Volume 1. Ecosystems and human well-being: current state and trends assessment. Island Press, Washington, D.C.
- ³ Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2004): Guidelines on biodiversity and tourism development: international guidelines for activities related to sustainable tourism development in vulnerable terrestrial, marine and coastal ecosystems and habitats of major importance for biological diversity and protected areas, including fragile riparian and mountain ecosystems. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Kanada. 29 S.
- ⁴ Zimmermann, F. (2008): Erhaltung der Biodiversität in Brandenburg. http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/2338/biodiv_fz.pdf, aufgerufen 18.5.2011.
- ⁵ Zimmermann, F. (2011): Neue Geo-Fachdaten für den Naturschutz in Brandenburg. *Natur und Landschaft* 86: 12.
- ⁶ Ristow, M., A. Herrmann, H. Illig, G. Klemm, V. Kummer, H.-C. Kläge, B. Machatzi, S. Rätzel, R. Schwarz & F. Zimmermann (2006): Liste und Rote Liste der etablierten Gefäßpflanzen Brandenburgs. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 15, Beilage zu Heft 4.
- ⁷ Außerdem auf allen Ebenen eigene Einschätzungen.
- ⁸ Basierend auf: Zimmermann, F. (2008).
- ⁹ Basierend auf: Zimmermann, F. (2011).
- ¹⁰ Bearbeitet und ergänzt anhand eigener Einschätzungen.

WIE KOMMT ES ZU ZIELSETZUNGEN IM NATURSCHUTZ?

STEFAN KREFT, LENA STRIXNER, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

Befragungen der Bevölkerung bestätigen immer wieder, dass die *allgemeinen* Ziele des Naturschutzes gesellschaftlicher Konsens sind (→ „Warum gibt es Naturschutz?“, S. 32). Am vorläufigen Ende einer erfolgreichen öffentlichen Diskussion ist sich die Gesellschaft also einig, dass die Erhaltung der Biodiversität wichtig ist. Die allgemeinen Naturschutzziele sind in unserem demokratischen Staat damit Ausdruck des Willens der Gesellschaft. Diese generelle Selbstverpflichtung findet sich in den Gesetzen wieder. Bis hierhin erfolgt die Festlegung von Naturschutzziele (vermittelt über die Parlamente) partizipativ. Offensichtlich erübrigt sich damit aber nicht die Notwendigkeit, die Ziele des Naturschutzes weiterhin gegeneinander abzugleichen. Denn dieser Konsens löst sich bei *konkreten* Vorhaben oftmals in eine Vielfalt widersprüchli-

cher Zielvorstellungen auf. Jenseits der allgemeinen Ziele gibt es also in verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen ganz unterschiedliche Vorstellungen, wie die gemeinsam formulierten allgemeinen Naturschutzziele zu deuten und wie sie ‚herunterzubrechen‘ seien – mit anderen Worten: welches Gewicht Naturschutz im Alltag beizumessen sei.

BEFUNDE

Gesellschaftlicher Willen entsteht durch Wertebildung. Wie das Wirken des Menschen ist auch die Krise der Biodiversität dynamisch. Auf der Grundlage kultureller Traditionen setzt sich die Gesellschaft mit dieser Krise in unaufhörlichen ethischen Diskussionen auseinander. Im Ergebnis entstehen gesellschaftliche Werte von mehr oder weniger breiter gesellschaftlicher Akzeptanz.

Dass Ziele und die für ihr Erreichen ge-

Was ist eine Strategie?

Die Gesamtheit aller Unternehmungen unter Einsatz der verfügbaren Instrumente und Ressourcen, um ein Ziel zu erreichen und in seinem Sinne auf Bedingungen und Orte einzuwirken. Eine Strategie ist immer vorausschauend und proaktiv. Sie ist damit niemals (nur) Krisenmanagement. Krisenmanagement tritt dann zu Tage, wenn keine Strategie existiert oder diese gescheitert ist².

Was ist eine Priorität?

Ein höherer Rang oder eine größere Bedeutung; ein Vorrang oder eine Vorrangigkeit³.

Was ist ein Ziel?

Etwas, worauf jemandes Handeln, Tun o.ä. ganz bewusst gerichtet ist, was jemand als Sinn und Zweck, angestrebtes Ergebnis seines Handelns,

Tuns zu erreichen sucht³.

Ein Ziel sollte beobachtbar und messbar sein. Der Zeitraum, innerhalb dessen es erreicht werden soll, sollte festgelegt sein⁴.

Was ist ein (Natur-) Schutzobjekt?

(im Deutschen oft gebräuchlicher, aber mit stärkerer ökonomischer Konnotation: Schutzgut)

Der Gegenstand einer Naturschutzzielsetzung, z.B. eine Art, eine Lebensgemeinschaft, ein Ökosystem oder auch ein ökologischer Prozess⁵.

Was ist ein (Naturschutz-) Instrument?

Etabliertes Hilfsmittel zur Umsetzung eines Naturschutz-Zieles. Wichtige Instrumente des Naturschutzes sind u.a. Landschaftsplanung, ökologische Netzwerke ("Biotopverbünde"), Schutzgebiete, Vertragsnaturschutz, Umweltverträglichkeitsprüfungen und Ausgleichsmaßnahmen⁶.

Was ist Management?

Strategische Anwendung von Wissen, Fertigkeiten, Instrumenten, Techniken und begrenzten Mitteln zur Erreichung bestimmter Ziele⁶.



Goldlaufkäfer (Carabus auratus), streng geschützt gemäß Bundesnaturschutzgesetz.

schaffenen Gesetze Ausdruck des Willens unserer Gesellschaft sind, ist eine starke Vereinfachung der realen Prozesse. Entscheidungen über Ziele entsprechen ja auch generell immer nur den Vorstellungen eines Teils der Gesellschaft. Dieser Teil umfasst auch nicht notwendigerweise immer die Mehrheit, denn eine Regierung ist gewählt, gesellschaftliche Interessen zu allen politisch relevanten Themen zu vertreten. Letztlich wird sie im Hinblick auf ihren ‚Erfolg‘ – des umfassenden bzw. aktuellen Eindrucks ihrer Regierungsfähigkeit und der konkreten Resultate – bewertet. Zumindest zeitweise kann Naturschutzpolitik – außer im Fall direkter Demokratie – also auch den Willen einer Minderheit repräsentieren. Diese Relativierungen des Prinzips gesellschaftlicher Partizipation sind allerdings allgemein akzeptierte Übereinkünfte, die von der Gesellschaft in Kauf genommen werden.

Neue Zielkonzepte werden gelegentlich als ‚Modeerscheinungen‘ abgetan. Es ist jedoch nicht von der Hand zu weisen, dass der Wandel unserer Umwelt sich zusehends beschleunigt und globalisiert.

Die wachsende Reichweite und die Verflechtung menschlichen Wirkens fordern die Gesellschaft heraus, ‚Antworten‘ zu finden, die dieser Komplexität angemessen erscheinen. Zunehmend kommt auch der Wissenschaft die Rolle zu, Konzepte zur Konkretisierung der allgemeinen Ziele beizusteuern. Wissenschaftlich begründete Konzepte beeinflussen die Richtung der gesellschaftlichen Meinungsbildung inzwischen maßgeblich. Die Entwicklung zeigt deutlich, dass die Ziele Schutzobjekte immer höherer Ebenen der Biodiversität beinhalten; inzwischen existieren Zielkonzepte, die die globale Dimension betreffen. Aber auch diese Zielkonzepte lösen einander in ihrer Abfolge nicht ‚sauber‘ ab, sondern überlagern einander. Angesichts dieser Vielschichtigkeit überrascht es nicht, dass sich Zielvorstellungen auch unter Naturschützern erheblich unterscheiden können. Beispielsweise mögen Vertreter des ehrenamtlichen Naturschutzes bei ein und derselben Fläche die Pflege einzelner ‚liebgehabter‘ Pflanzenvorkommen favorisieren, während die zuständige Naturschutzbehörde dort die Förderung der gesamten Lebensgemeinschaft anstrebt. In anderen Fällen

WIE KOMMT ES ZU ZIELSETZUNGEN IM NATURSCHUTZ?

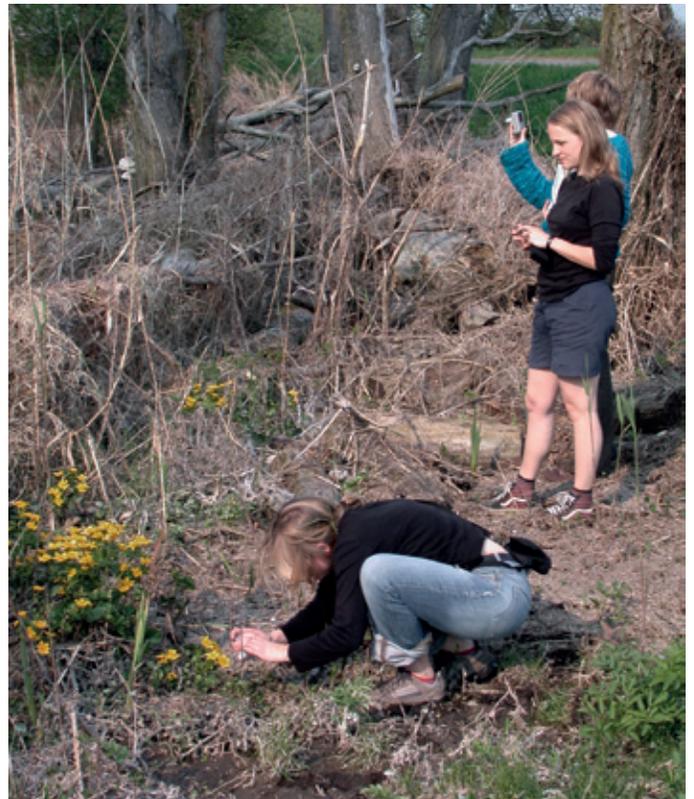
Formulierung von Zielen des Naturschutzes: Akteure und Prozesse

Interessierte Akteure diskutieren fortlaufend darüber, welche Ziele der Naturschutz verfolgen sollte (→ Grafik rechts). Bei dieser Zielentwicklung hat die Wissenschaft eine beratende Funktion. Fachreferenten in Behörden und wissenschaftliche Beiräte vermitteln wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt in die behördliche Arbeit. In Abständen übernimmt der behördliche Naturschutz Vorgaben, die sich aus diesem Diskussionsprozess ergeben, in Form von Gesetzen oder strategischen Herangehensweisen.

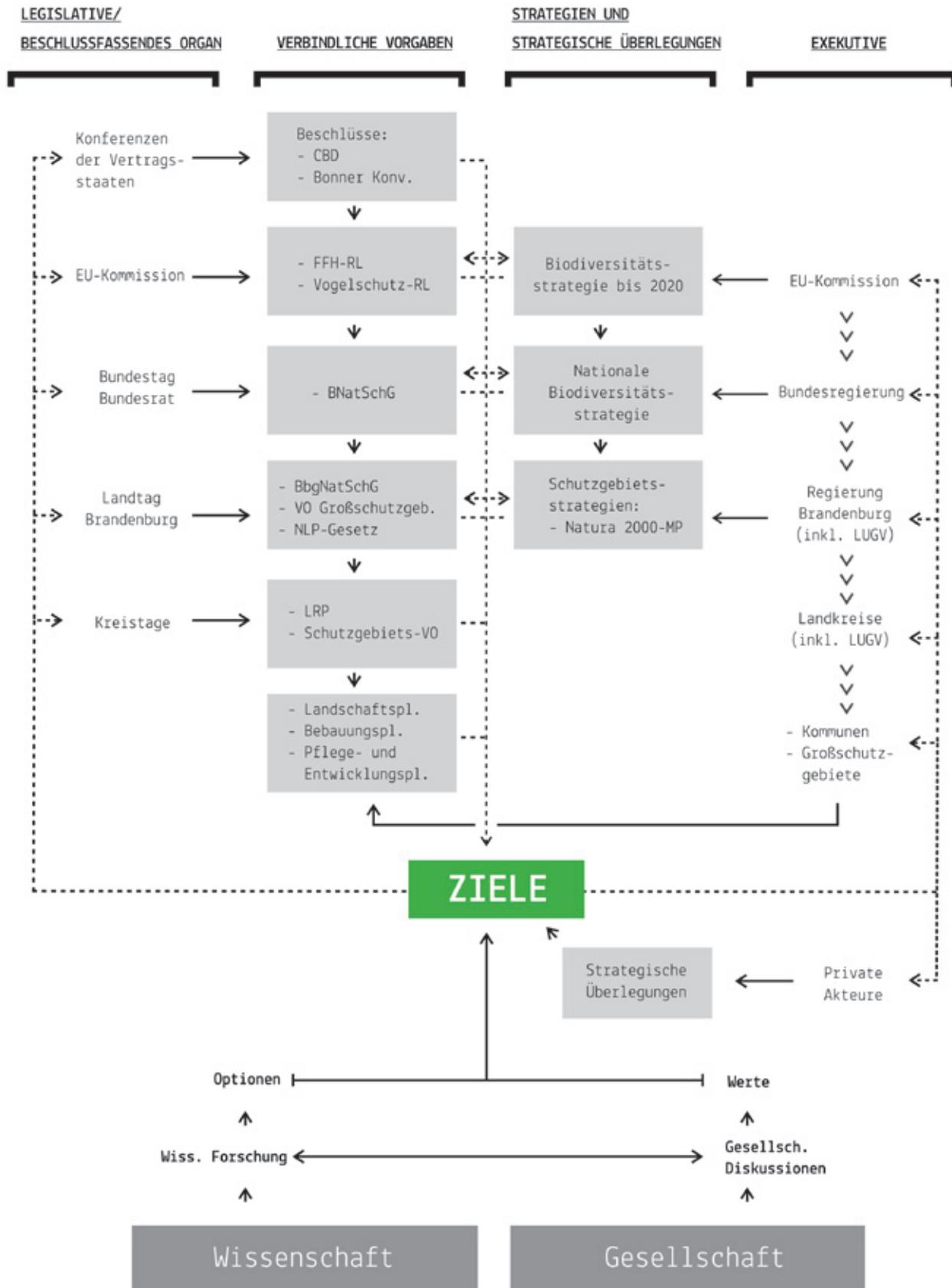
"Naturschutz ist Ländersache", heißt es in Deutschland. Dies gilt, was den behördlichen Naturschutz betrifft, zuvorderst für die Umsetzung. Die Bundesländer verfügen zudem auch über Möglichkeiten, Naturschutzziele selbst vorzugeben. Bevor es jedoch zu selbständigen Entscheidungen gelangt, ist Brandenburg bereits ein Rahmen verbindlicher Ziele vorgegeben. So ist Deutschland, und damit auch Brandenburg, dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) der Vereinten Nationen und den Beschlüssen der Vertragsstaatenkonferenzen verpflichtet. (Hier wie auf den folgenden Ebenen werden selbstverständlich auch Vorgaben gemacht, die nicht im engeren Sinne dem Naturschutz angehören, gleichwohl aber auch Naturschutzziele berühren.) Während diese Beschlüsse also verbindlich sind, muss festgestellt werden, dass ihre Umsetzung ins nationale und ins Landesrecht oft bis auf weiteres nicht erfolgt. Ein wichtiges Beispiel für solche Umsetzungsdefizite ist der Ökosystemansatz der CBD⁷. Die EU-Kommission als Regierung des europäischen Staatenverbundes, in Orientierung an den erwähnten Beschlüssen auf der Ebene der Vereinten Nationen, hat zwei Naturschutz-Richtlinien vorgegeben, die Vogelschutz- und die FFH-Richtlinie. Sie sind ebenfalls bindend für die Mitglieder der EU und wurden durch die zuständigen Legislativen in nationales und Landesrecht umgesetzt. Die gesetzgebenden Instanzen des Bundes fügen diesen im Bundesnaturschutzgesetz weitere Vorgaben hinzu. Im Zuge der Föderalismusreform kam es zu einem Wechsel der Rahmengesetzgebungskompetenz des Bundes zur konkurrierenden Gesetzgebung. Mit Ausnahme des Artenschutzrechts und wenigen anderen Bereichen liegt der Großteil gesetzgeberischer Möglichkeit damit inzwischen bei den Ländern. Damit fällt dem brandenburgischen Landtag auch die Verpflichtung anheim, internationale Vorgaben ins Landesrecht zu übernehmen. Kreistage sind zwar nicht befähigt, Gesetze zu erlassen, aber auch auf dieser Ebene werden Ziele verbindlich formuliert, z.B. in Form der Regionalpläne, in denen Landschaftsrahmenpläne (→ "Anwen-

dung des systemisch-adaptiven Managementansatzes Offene Standards", S. 168) und andere Fachpläne gegeneinander abgewogen werden. Die Kreise, die kommunalen Verwaltungen und die Schutzgebietsverwaltungen werden vom Land beaufsichtigt.

Auf der anderen Seite entwickeln die Exekutiv-Organe verschiedener politischer Ebenen Strategien für die Erreichung von Naturschutzzielen. Es handelt sich um Selbstverpflichtungen, die allgemein verbindliche Gesetze mit weiteren gesellschaftlichen Zielen zusammenführen. Viele Beschlüsse der CBD haben bereits strategischen Charakter, und auch auf EU- und nationaler Ebene liegen Naturschutzstrategien vor. Auch die Managementpläne von Schutzgebieten haben, neben verbindlichen Zielen, strategischen Charakter. Natura 2000-Managementpläne sind allerdings, im Gegensatz zu Bewirtschaftungserlassen, nicht einmal für die zuständigen Behörden verbindlich. Auf den Kreis-, kommunalen und Schutzgebietsebenen sind ressourcen- oder naturschutzstrategische Herangehensweisen ansonsten höchstens in sehr informeller Form oder nur zu eng umgrenzten Themen (z.B. Null-Emissionsstrategie des Landkreises Barnim) zu finden. Private bzw. nichtstaatliche Akteure handeln nach eigenen Zielsetzungen und treten so mehr oder weniger indirekt auch in Wechselwirkung zu den Zielsetzungen des behördlichen Naturschutzes.



Besucher im Nationalpark Unteres Odertal.



Formulierung von Zielen des Naturschutzes: Akteure und Prozesse. Gestrichelte Pfeile: Übernahme von Zielen; durchgezogene Pfeile: Definition von Zielen; dreifache Pfeile nach unten: Kontrolltätigkeit.



„Naturschutz muss an seiner Unfähigkeit, eindeutige Ziele zu definieren, scheitern! – Mit diesem Vorwurf treffen Spötter den behördlichen wie den privaten Naturschutz an seiner empfindlichsten Stelle: Bei den fachlich nicht greifbaren Zusammenhängen zwischen Naturerscheinungen und Ästhetikempfinden sowie Naturerfahrung und Wohlbefinden des Menschen, der Mannigfaltigkeit individueller Motive, Wünsche und Erkenntnisse, der auch wissenschaftlich nur oberflächlich durchleuchteten Komplexizität des Naturgeschehens und der unübersehbaren Vielfalt an Problemen, die – mit dem rasanten technischen Fortschritt – von Tag zu Tag sprunghaft zunehmen, ist es bisher nur in sehr groben Zügen gelungen, Naturschutzziele praxisnah festzulegen.“

Wolfgang Scherzinger (1997)

In: „Kritische Formulierung einer Zieldiskussion zum Naturschutz im Wald“¹



„Eine nachhaltige zukunftsfähige Entwicklung ist ein gesellschaftlicher Such-, Lern- und Entscheidungsprozess, der von ständigen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen begleitet ist. Im Lichte künftiger Entwicklungen müssen wir uns fragen, ob die Prioritäten für eine Nachhaltige Entwicklung richtig gesetzt sind. Die Akteure in Politik und Gesellschaft sind gefragt, Veränderungen in der Gesellschaft aufzugreifen und in Entscheidungen über die Prioritäten einer nachhaltigen Entwicklung einfließen zu lassen. Wesentliche Triebkräfte sind auch neue Erkenntnisse in Wissenschaft und Forschung sowie technologische Innovationen, die uns bislang ungekannte Möglichkeiten eröffnen. Auch internationale Entwicklungen stellen uns vor neue Herausforderungen. Dem soll eine Nachhaltigkeitsstrategie Rechnung tragen und ist daher – zu einem gewissen Grad – immer nur vorläufig.“

Bundesregierung (2002)

In: „Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung“⁸



beobachtet man, dass Naturschutzverbände den Klimawandel frühzeitig zum Anlass nehmen, sich ihre Ziele neu zu überlegen, während der behördliche Naturschutz tendenziell in statischer Weise an den bekannten Schutzziele festhält und festhalten muss, weil er gesetzgeberisch in enge Schranken gewiesen ist (vgl. → „Kohärente Planung im Naturschutz“, S. 194).

Ziele werden festgelegt zur Lösung eines Problems. Oft unterscheiden sich gesellschaftliche Akteure in ihrer Wahrnehmung desselben Problems: Was dem einen bedrohlich erscheint, mag andere kaum beunruhigen. Im Zuge der persönlichen oder gesellschaftlichen Willensbildung bilden sich in unserer pluralistischen Gesellschaft – bewusst oder

unbewusst - vielfältige Vorstellungen über diese Ziele. Außerdem verfolgt natürlich jede Person, jede Gruppe und jede Gesellschaft zu jedem Zeitpunkt viele Ziele auf einmal.

Oft sind Ziele – und dies gilt in vielen Fällen auch für Ziele, die in naturschutzrelevanten Gesetzen festgeschrieben werden – nicht aufeinander abgestimmt (→ „Welche Ziele sind aktuell im Naturschutz formuliert?“, S. 52). Im Naturschutz existieren Ansätze, dieselben Ziele auf mehreren Ebenen zu verankern. Die hierarchische Struktur der Behörden (Land: Ministerium, Landesamt; Kreis: untere Naturschutzbehörden; außerdem Kommunen, Schutzgebiete; → „Formulierung von Zielen des Naturschutzes: Akteure und Prozesse“, S. 46) bietet die Möglich-

keit, dass Ziele prinzipiell einheitlich in ‚geschachtelter‘ Weise auf mehreren räumlichen Maßstabsebenen verfolgt werden können (→ „Kohärente Planung im Naturschutz“, S. 194). Die Vielzahl koexistierender, prinzipiell gleichberechtigter, verbindlicher Ziele kann solche ‚senkrechten‘ Abstimmungen in der Praxis bis zum Handlungsstillstand erschweren. Wie eng oder widerstreitend Ziele auch immer gefasst scheinen - es gibt auf allen Managementebenen immer auch Gestaltungsspielraum. Sowieso haben Zielfestlegungen per Gesetz eher allgemeinen Charakter. Die Interpretation übergeordneter Vorgaben gehört also seit jeher zum ‚Repertoire‘ des behördlichen Naturschutzes. Hinzu kommt die Trägheit des gesetzlichen Anpassungsprozesses. Eine offensichtliche Option besteht

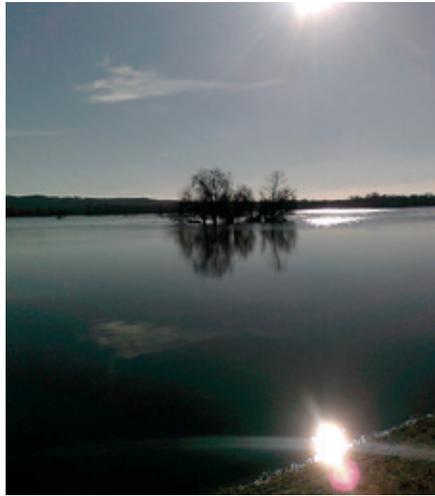
also im Ausreizen der verfügbaren Spielräume – bis auf gesetzgeberischem Wege ein neuer Rahmen gesetzt wird.

Auch wenn ein Naturschutzziel einmal ‚feststeht‘, gilt weiterhin: Will der Naturschutz dieses Ziel erreichen, ist er auf die freiwillige Mitarbeit der relevanten Akteure angewiesen. Grundsätzlich besteht keine vollständige Sicherheit, dass das Ziel nun ohne Weiteres umzusetzen sein wird. Wie viele Akteure teilen es tatsächlich und sind bereit, es zu unterstützen? Gibt es – vielleicht wenige, aber doch mächtige – Akteure mit gegenläufigen Interessen und Zielen? Wie lange wird das Ziel überhaupt Bestand haben? Es wird offensichtlich, dass Partizipation auf jeder Ebene einer Hierarchie von Zielen nötig ist. Die Vielfalt und Dynamik von Interessen macht erforderlich, dass die Festlegung von Zielen bis hin zu Detailzielen auf partizipative Weise geschieht.

Partizipation sollte nicht bei der Formulierung allgemeiner Ziele enden. So ist z.B. in der FFH-Richtlinie für die Erreichung ihrer Ziele die Akteurs-Partizipation vorgesehen. Tatsächlich sind FFH-Managementpläne nicht verbindlich für die beteiligten Akteure, sondern sollen gemeinsam mit den Landnutzern umgesetzt werden. Die Einbindung von Anliegern und anderen Interessenvertretern tut also not. Dem ‚Verschlechterungsverbot‘ als wesentlichem Ziel der FFH-Richtlinie ist dabei in jedem Fall Genüge zu leisten. Darüber hinaus können Akteure eingeladen werden, auch andere Ziele vorzuschlagen. Solange es die Zielsetzung der FFH-Richtlinie zulässt, können diese ins Zielgerüst übernommen werden.

Wahl von Schutzobjekten

Im Naturschutz werden seit jeher aus der Gesamtheit der Biodiversität einzelne Elemente ausgewählt, denen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden soll. Wenngleich in der Naturschutzgesetzgebung das Ziel artikuliert wird, Biodiversität in ihrer Gesamtheit schützen zu wollen (→ "Welche Ziele sind aktuell im Naturschutz formuliert?", S. 52), sprechen gesetzliche (wie auch strategische) Vorgaben manchen Elementen der Biodiversität besonderen Schutz zu. Der gesellschaftliche Einigungsprozess, welche Teile der Biodiversität als Schutzobjekte priorisiert werden sollen, geht dazu von (teilweise eher unbewussten) Bewertungen ihrer 'besonderen Schutzwürdigkeit' aus. Diese werden – in jeweils variierenden Gewichtungen – kombiniert mit der Einschätzung ihrer 'besonderen Schutzbedürftigkeit'. Sowohl die Diskussion um Schutzwürdigkeit als auch die Bewertung von Schutzbedürftigkeit



Nationalpark Unteres Odertal bei Stützkow und Criewen.

von Biodiversität sind dabei in stetem Fluss. Diese Diskussion mündet immer wieder in Neufassungen von 'Listen' von Schutzobjekten. Gründe für diese Neufassungen können sowohl in Fortschritten der Diskussion um Schutzwürdigkeit als auch in neuen Erkenntnissen über die Schutzbedürftigkeit bestehen.

Aktuell rücken solche Ökosysteme verstärkt in den Blickpunkt, die besonders schutzwürdig erscheinen, weil sie der Gesellschaft besondere Dienste leisten, z.B. bei der Verwirklichung eines effektiven Klimaschutzes (→ "Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen und ihre Bewertung", S. 134). Andererseits ändert sich auch der Zustand der Biodiversität ständig. Die Veränderungen in der Abfolge der (rechtlich unverbindlichen) Roten Listen sind ein Ausdruck dieser wechselnden Gefährdungen, die wiederum ein Resultat sich dynamisch verändernder Bedrohungen auf der einen Seite und wechselnder Erfolge von Naturschutzbemühungen auf der anderen Seite sind. So könnten manche Schutzobjekte eigentlich vom besonderen gesetzlichen Schutz ausgenommen werden, sobald sie einen ausreichend 'sicheren' Zustand erreicht haben. Dass dies eher selten geschieht, liegt an der Trägheit gesellschaftlicher Diskurse und politischer Prozesse, mindestens aber ebenso sehr an einem 'Gewöhnungseffekt': Es fällt gemeinhin schwer, etwas 'loszulassen', das einmal als besonders wichtig auserkoren worden ist. Davon unabhängig kommt es jedoch oft zu einer faktischen Depriorisierung, weil dringlichere Probleme auf der Naturschutz-Agenda nach oben rücken.



Acker-Wachtelweizen (Melampyrum arvense).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Letztlich muss der Naturschutz in einer demokratisch-pluralistischen Gesellschaft mit einem ‚vielstimmigen Chor‘ von Naturschutzzielvorstellungen leben.
- Diese Vorstellungen sind immer wieder aufs Neue und für jedes Vorhaben im Einzelnen aufeinander abzustimmen und im Sinne übergeordneter Ziele zu bündeln.
- Dabei können integrierende Strategien sehr hilfreich sein. Eine entsprechende strategische Bündelung und Koordination von Akteuren und Lösungsansätzen sind eine wesentliche Voraussetzung für die Effektivität des Naturschutzes.
- Behördliche Akteure können dabei unmittelbare Handlungsfähigkeit erlangen, indem sie die existierenden Spielräume verbindlicher Zielsetzungen für die eigene strategische Ausrichtung ausnutzen.

LITERATUR

¹ Scherzinger, W. (1997): Kritische Formulierung einer Zieldiskussion zum Naturschutz im Wald. EVCV, Bürs, Österreich. 68 S.

² Verändert, eigene Übersetzung: Yarger, H.R. (2008): Toward a theory of strategy: Art Lykke and the U.S. Army War College strategy model. S. 43-49 in J.B. Bartholomees, Jr. (Hg.): U.S. Army War College guide to national security issues. Volume I: Theory of war and strategy. 3rd Edition. United States Government. <http://www.strategicstudiesinstitute.army.mil/pdf/pub870.pdf>, aufgerufen 15.3.2012.

³ Bibliografisches Institut (2011): Duden - Deutsches Universalwörterbuch. <http://services.langenscheidt.de/fak/>, aufgerufen 29.4.2011.

⁴ Verändert, eigene Übersetzung: Business Dictionary (BusinessDictionary.com) (2011): Goal. <http://www.businessdictionary.com/definition/goal.html>, aufgerufen 29.4.2011.

⁵ Eigene Übersetzung: The Conservation Measures Partnership (2007): Open Standards for the Practice of Conservation. Version 2.0. <http://www.conservationmeasures.org>, aufgerufen 2.5.2011.

⁶ Eigene Definition.

⁷ Fee, E., K. Gerber, J. Rust, K. Hagenmueller, H. Korn & P. Ibisch (2009): Stuck in the clouds: Bringing the CBD's Ecosystem Approach for conservation management down to Earth in Canada and Germany. *Journal for Nature Conservation* 17: 212-227.8 Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. <http://www.bundesregierung.de/.../perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.html>, aufgerufen 9.5.2011.



WELCHE ZIELE SIND AKTUELL IM NATUR- SCHUTZ FORMULIERT?

STEFAN KREFT, LENA STRIXNER, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

Der Wandel und die Zunahme der Bedrohungen der Biodiversität treiben die gesellschaftlichen Diskussionen um die Ziele des Naturschutzes ständig voran. Die Politik muss daher mit der Schwierigkeit umgehen, dass Gesetzesinitiativen immer nur zeitlich begrenzte Ausschnitte der Diskussion wiedergeben. Rechtliche Vorgaben zu Gesetzen sind deshalb idealerweise so formuliert, dass sie den gesellschaftlichen Willen für einen Zeitraum wiedergeben, der für eine sinnvolle Umsetzung ausreicht. Es handelt sich um ein systemimmanentes Problem: Gesetze, die als Antworten auf einen mehr oder weniger akuten Regelungsbedarf formuliert werden, sind selten ‚auf der Höhe der Zeit‘. Wo steht der brandenburgische Naturschutz aktuell? Sind die Zielsetzungen und ihre gesetzliche Verankerung geeignet, um auf die Herausforderungen im Naturschutz angemessen reagieren zu können? Wie groß ist der ‚Rückstand‘ zu den Vorstellungen der Gesellschaft?

BEFUNDE

Die Ziele im brandenburgischen Naturschutz sind in vielerlei Hinsicht uneinheitlich. Sie unterscheiden sich im Zeit-

punkt ihrer Entstehung, in der Herkunft der zugrundeliegenden Ideen, ihrer Verbindlichkeit etc. (→ Tabelle, S. 54).

Die in der Gesellschaft existierenden Zielvorstellungen sind vielfältig und nicht leicht zu überblicken. Daher sollen hier im ersten Schritt die rechtlich und politisch ausformulierten Zielvorgaben betrachtet werden (Gesetze respektive Strategien; im Detail dokumentiert: → Anhang I, S. 228). Im Rahmen der Beantwortung einer folgenden Frage (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“, S. 110) werden im zweiten Schritt wissenschaftlich begründete Vorschläge für die Anpassung von Naturschutzziele zusammengetragen und mit dem Inhalt der existierenden Gesetze und politischen Vorgaben verglichen.

Gesetze und strategische Vorgaben

Naturschutz als das Bewahren von etwas, das mit der Zeit lieb und teuer geworden ist, gerät, sozusagen ‚naturgemäß‘, zuerst einmal konservativ. Die rechtlichen und politischen Vorgaben im heimischen Naturschutz werden bis heute entsprechend dominiert durch den Ansatz, **Biodiversität statisch erhalten** zu wollen. Im Vordergrund steht der Schutz von

Landschaftselementen, die durch vorindustrielle Nutzungsformen entstanden sind („historische Kulturlandschaften“). Das wichtigste Beispiel ist die europäische Naturschutz-Gesetzgebung (Vogelschutz- und FFH-Richtlinien und die von ihnen getragenen Natura 2000-Gebiete), die ein ausdrücklich statisches Naturschutzziel verfolgen („Verschlechterungsverbot“). Aber auch in anderen für Brandenburg relevanten Naturschutzgesetzen, wie im Bundesnaturschutzgesetz und im Landesnaturschutzgesetz, spielt das Ziel, Biodiversität statisch nach dem Vorbild früherer Kulturlandschaften erhalten zu wollen, eine große Rolle. Trockenrasenschutz, Alleenschutz, Schutz bestimmter Teile von Natur und Landschaft sind einige Beispiele. Prozessschutz als dynamisches Ziel kommt in Gesetzen und politischen Vorgaben vereinzelt vor. **Dynamische Zielsetzungen** finden sich u.a. in Vorgaben zur Etablierung eines ‚Biotopverbundes‘. Unter den strategischen Vorgaben der Regierung befindet sich außerdem das Ziel, zumindest stellenweise freie Fließgewässerdynamik (an der Unterhavel) und Wildnis (auf Truppenübungsplätzen und im Wald) zuzulassen². **Adaptiven Naturschutz**, ein anderer moderner und vor allem auf internationaler Ebene propagierter dyna-



Mit Mahdgut verfüllter Graben, Moorerlebnispfad bei Menz, Naturpark Stechlin-Ruppiner Land.

mischer Naturschutz-Ansatz, sucht man dagegen in den Gesetzen und Vorgaben für den Naturschutz in Brandenburg bisher vergebens.

Der brandenburgische Naturschutz beschäftigt sich gegenwärtig bis auf wenige Ausnahmen intensiv mit mehr oder minder **kleinteiligen Ausschnitten von Ökosystemen**. Auf allen Ebenen wird dem **Artenschutz** große Bedeutung eingeräumt (Berner und Bonner Konvention, EG-Vogelschutzrichtlinie, Schutz der Arten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie, geschützte Arten des Bundes- und des Landesnaturschutzgesetzes etc.). Auch **Habitats** oder Teile davon sind als Schutzobjekte ausgewiesen (z.B. Horste von Großvögeln, Alleen).

Andererseits existieren in den politischen Vorgaben des Landes auch einige Ansätze zur Erhaltung **großräumigerer Schutzobjekte**. Genannt werden große unzerschnittene Räume und großräumig ungestörte Landschaften². Wichtige Beispiele für entsprechende Arbeitsschwerpunkte des behördlichen Naturschutzes sind Truppenübungsplätze und die Un-

terhavel. Zwar ist in formellen Vorgaben allgemein von der Erhaltung von Wald, Gewässern, Mooren usw. die Rede, ganze Ökosysteme in ihren Grenzen werden jedoch nur im Einzelfall als Schutzobjekte ausgewiesen.

Die Idee der Erhaltung **repräsentativer Bestandteile der Landschaft** findet sich in einer Reihe rechtlicher und politischer Vorgaben und widmet sich vor allem der Schaffung eines repräsentativen Schutzgebietskomplexes. Natura 2000 als ‚Säule‘ des Schutzgebietskomplexes bezieht sich dabei vor allem auf eine mehr oder weniger enge Auswahl von Arten, Lebensgemeinschaften und eher kleinen, azonalen Ökosystemen (z.B. Trockenrasen). Im Landesnaturschutzgesetz findet man jedoch auch die Anweisung, die Elemente der Gesamtlandschaft zu repräsentieren. Dies muss nicht notwendigerweise in Schutzgebieten erfolgen.

Die Notwendigkeit, **sich an den Klimawandel** anpassen zu müssen, findet im aktuell gültigen brandenburgischen Naturschutzrecht keinen Niederschlag. Auch das Bundesnaturschutzgesetz über-

geht die Notwendigkeit einer Anpassung bislang vollständig. Vorgaben aus der Naturschutzpolitik Brandenburgs äußern sich jedoch explizit zu diesem Politikfeld^{5,6}. Hier und an anderen Stellen (Wasserhaushaltsgesetz, Nationale Nachhaltigkeitsstrategie) wird nunmehr anerkannt, dass es dabei darauf ankommt, die Resilienz der Schutzobjekte zu steigern bzw. ihre Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel zu senken. Die Bedeutung des Wasserhaushalts findet inzwischen auch in Vorgaben des Naturschutzes deutlicheren Niederschlag. Die Landesregierung hat 2008 einen „Landespolitischen Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“⁵ zusammengestellt. In Bezug auf den Artenschutz wird dort angeregt, statische Ansätze zur Erhaltung von Artvorkommen in gegebenen Gebieten zu überdenken. In strategischen Vorgaben der aktuellen Regierung zum Schutz der Biodiversität² ist dieser Ansatz nicht wiederzufinden. Deutlich weiter als andere Überlegungen reicht der 2011 gefasste Beschluss, ein Umsetzungsprogramm für den Moorschutz auf Landesebene zu erarbeiten⁷. In den Eckpunkten des Beschlusses wird eine integrative Vorgehensweise umrissen, die zur Erhaltung der Funktionstüchtigkeit der Brandenburger Moore als „Wasserspeicher, Kohlenstoffsенke und Lebensraum“ führen soll.

Gesellschaftliches Handeln für den **Klimaschutz** wird in Brandenburg gesetzlich und politisch stärker geleitet als das Handeln für eine Anpassung an den Klimawandel. Dies spiegelt den historischen Verlauf der Diskussion um den Umgang mit dem Klimawandel wider - so nahm der Zwischenstaatliche Ausschuss über den Klimawandel (IPCC) die Anpassung an den Klimawandel erst mit dem Vierten Sachstandsbericht (veröffentlicht 2007) ins Arbeitsprogramm auf⁸. In Brandenburg beschränken sich ökosystembezogene Klimaschutzbemühungen

WELCHE ZIELE SIND AKTUELL IM NATURSCHUTZ FORMULIERT?

ALLGEMEINE CHARAKTERISTIKEN	PRÄGENDE MERKMALE	BEISPIELE
ENTSTEHUNGSZEITRÄUME	1. Hälfte 19. Jhdt.	Erhaltung von Naturdenkmälern
	2. Hälfte 19. Jhdt.	Artenschutz
	1970er Jahre	Schutz von Lebensgemeinschaften ("Biotopschutz")
	1980er und 1990er Jahre	Regionale und globale repräsentative Erhaltung der Biodiversität
	1990er Jahre	Erhaltung von "Wildnisgebieten"
IDEELLE HERKÜNFTE	"Spuren" der romantischen Anfänge des Naturschutzes	Erhaltung des Landschaftsbilds
	Beiträge aus der Wissenschaft	Ökosystemintegrität, Repräsentation von Schutzobjekten
VERTRETER	Internationale Staatengemeinschaft, z.B. UN	Übereinkommen über die Biologische Vielfalt Art. 1: "Erhaltung der biologischen Vielfalt, die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile und die ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen ergebenden Vorteile"
	Regionale Staatenbünde (z.B. EU)	FFH-Richtlinie Art. 2 (2): "günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse (bewahren oder wiederherstellen)"
	Bundesrepublik Deutschland	BNatSchG § 1 (1): "Natur und Landschaft ... sind so schützen, dass 1. die biologische Vielfalt, 2. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie 3. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind."
	Bundesregierung	Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt B 1.1.1: "Bis 2010 ist der Rückgang der Biodiversität gemäß dem EU-Ziel von Göteborg in Deutschland aufgehalten. Danach findet eine positive Trendentwicklung statt." ¹
	Land Brandenburg	BbgNatSchG § 1 (1): "Natur und Landschaft ... sind so schützen ..., dass 1. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts, 2. die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, 3. die Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie 4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind".
	Landesregierung	Antwort der Landesregierung auf die Große Anfrage 1 der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, 31.08.2010, zu Frage 9: "Erhaltung der biologischen Vielfalt insbesondere auf und um deren aktuelle Kerngebiete, die vielfach wertbestimmende Bestandteile unserer Großschutzgebiete sind" ²
	Naturschutzverbände, z.B. NABU	Masterplan 2010, 2.2: "das 2010-Ziel (bis zum Jahr 2010 den Rückgang der Biodiversität zu stoppen) zumindest mittelfristig (erreichen)" ³
	Bürgerinitiativen, z.B. "pro Kanallandschaft Kleinmachnower Schleuse"	"Gestaltung der Teltowkanalaua" ⁴

Merkmale von Naturschutzzielen in Brandenburg.

WELCHE ZIELE SIND AKTUELL IM NATURSCHUTZ FORMULIERT?

ALLGEMEINE CHARAKTERISTIKEN	PRÄGENDE MERKMALE	BEISPIELE
ANSÄTZE	statisch	Verschlechterungsverbot der FFH-Richtlinie
	Prozessschutz	Totalschutz in Kernzonen von Nationalparks und Biosphärenreservaten
	adaptiv	Ökosystemansatz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (bisher nicht umgesetzt)
ETHIKEN	Naturschutz um der Menschen willen	BbgNatSchG § 1 (1): "Natur und Landschaft sind (...) als Lebensgrundlagen des Menschen (...) zu schützen".
	Schutz der Natur um ihrer selbst willen	BbgNatSchG § 1 (1): "Natur und Landschaft sind aufgrund ihres eigenen Wertes (..) zu schützen".
SCHUTZOBJEKTE	Ökosysteme	Waldmoor
	Lebensgemeinschaften	Trockenrasengesellschaft
	(Teile von) Populationen	Laubfroschbestand
	(Teile von) Habitaten	Umgebung eines Großvogelhorstes
BEZUGSRÄUME	Global	Die brandenburgischen Schutzgebiete als Teil eines repräsentativen weltweiten Schutzgebietssystems
	EU	FFH-Richtlinie
	Deutschland	Biodiversitätsstrategie
	Brandenburg	Landschaftsprogramm
	Landkreis	Landschaftsrahmenplan
	Schutzgebiet	PEP des Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin
VERBINDLICHKEIT	Verpflichtend für alle	BbgNatSchG
	Handlungsmaxime für die Landesregierung	"Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels" des MLUV (2008) ⁵
	Handlungsvorschlag	"Masterplan 2010. Aktionsplan zum Stopp des Artenverlustes bis zum Jahr 2010" des NABU (2008) ³

Merkmale von Naturschutzzielen in Brandenburg.



„Es ist ja ganz nett, wenn einige kleine Einzelheiten geschützt werden, Bedeutung für die Allgemeinheit hat diese Naturdenkmälerchensarbeit aber nicht. Pritzelkram ist der Naturschutz, so wie wir ihn haben. Der Naturverhuzung kann man eine geniale Großzügigkeit nicht absprechen. Die Naturverhuzung arbeitet ‚en gros‘, der Naturschutz ‚en detail“.

Hermann Löns (1911)

Zitiert durch Harald Plachter, „Naturschutz“ (1991)



Die Sibirische Glockenblume (*Campanula sibirica*), ein Florenelement der eurasischen Steppen, erreicht in Brandenburg ihre westliche Verbreitungsgrenze.

von Seiten des Naturschutzes auf Moore und Böden. Auch für das Land relevante Gesetze abseits des Naturschutzes im engeren Sinne (Wasserhaushaltsgesetz des Bundes, Abfall- und Bodenschutzgesetz Brandenburgs) haben das Klimaschutzziel bereits aufgenommen. Wald wird als Kohlenstoffspeicher und -senke im regionalen rechtlichen und politischen Rahmen des Naturschutzes, anders als in den internationalen Prozessen, nicht genannt. Im benachbarten Bereich der Wald- und Forstwirtschaft sind allerdings entsprechende Vorgaben bereits formuliert^{5,6}.

Strategische Überlegungen für den brandenburgischen Naturschutz folgen moderneren Konzepten, als dies im Naturschutzrecht der Fall ist. Allerdings sind

strategische Vorgaben zum Naturschutz bislang nur informell dokumentiert (z.B. als Reaktion der Landesregierung auf zwei Anfragen der Grünen/Bündnis 90 im Landtag²). In Brandenburg hat man es von Regierungsseite bisher nicht unternommen, eine Biodiversitätsstrategie zu formulieren. Jedoch wurde auch hier vom Landtag eingefordert, dass ein Umsetzungsprogramm zur Erhaltung der Biodiversität in Brandenburg zeitnah von der Landesregierung vorzulegen ist und dem Schutz der Biodiversität eine stärkere Verankerung in der in Erarbeitung befindlichen brandenburgischen Nachhaltigkeitsstrategie eingeräumt wird⁹.

Naturschutz-Zielvorgaben in Brandenburg erscheinen weitestgehend als fachspezifische Anliegen. Sie konzentrieren sich auf den ‚klassischen‘ Schutz von Arten mit ihren Habitaten und Lebensgemeinschaften der (historischen) Kulturlandschaft. Eine **Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen Herausforderungen** und dem konkreten Beitrag, den Naturschutz zum Umgang mit ihnen leisten könnte, ist in Gesetzen und politischen Vorgaben bislang kaum nachzuvollziehen. Allerdings nennt die nationale Biodiversitätsstrategie einige gesamtgesellschaftlich bedeutsame Ziele¹⁰. Vorgaben in Bereichen außerhalb des ‚klassischen‘ Naturschutzes (z.B. Wasserhaushaltsgesetz, Waldgesetze, Waldbaurichtlinie¹¹ usw.) berücksichtigen die Bedeutung der Biodiversität zwar nicht immer, sehen sie

aber oft als Säule für die Zielerreichung der jeweiligen ‚eigenen‘ Ziele (→ „Markt-basierte Instrumente im Gewässerschutz in Brandenburg“, S. 206).

Beim brandenburgischen Naturschutz lässt sich gegenwärtig nicht von einem **Zielgerüst** sprechen, das im Sinne einer Strategie in sich abgestimmt wäre. Stattdessen befinden sich die Naturschutzziele im Zustand einer ‚Melange‘: Zielsetzungen des Naturschutzes sind nur stellenweise integriert und verlaufen eher parallel. Gegenwärtig befindet sich eine Novelle des brandenburgischen Naturschutzgesetzes in der Entwicklung. Ein Entwurf mit Stand 1.12.2010 weicht allerdings in den Zielsetzungen nicht maßgeblich vom aktuellen Bundesnaturschutzgesetz ab.

Managementpläne der Großschutzgebiete

In den Pflege- und Entwicklungsplänen der Großschutzgebiete spielen Ziele aller Dimensionen eine Rolle. Es geht vom Binneinzugssystem bis Sperlingskauz und Mopsfledermaus. Viele Ziele gründen auf einem statischen Naturschutzansatz (z.B. der Schutz von Feuchtwiesen oder Trockenheiden), andere Ziele betreffen Prozessschutz (z.B. in Naturwaldzellen oder in der Kernzone des Nationalparks Unteres Odertal¹²). Auch der Schutz der Ressourcen Wasser und Boden wird als wichtig erachtet. Die klimatischen Funk-

tionen der Landschaft, z.B. in Frischluftentstehungsgebieten, finden bis jetzt in wenigen Plänen Beachtung.

In den Managementplänen ist des Öfteren eine Fokussierung auf seltene und gefährdete Arten zu erkennen. So ist beispielsweise im Naturpark Niederlausitzer Heidelandschaft sogar die Rotbuche zwecks ihres Status als „floristische Besonderheit“ ein Schutzobjekt¹³. Hiermit werden auch in beträchtlicher Weise solche Schutzobjekte geschützt, die als besonders vulnerabel gegenüber dem

zugsgebiete) in ihren natürlichen Grenzen geschützt wie im Ökosystemansatz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt festgelegt. Auch Prozesse und Funktionen wie ein „ausgeglichener Naturhaushalt“ u.ä. sind mitunter Schutzobjekte. Großflächige Schutzobjekte wie ausgedehnte, störungsarme Wälder werden selten explizit als Schutzobjekte genannt.

Die Zielsetzungen in den Schutzgebieten decken die gesamte Fläche ab. Für alles Vorhandene wird geplant und dargestellt,

plänen jüngsten Datums¹⁴. Naturschutz wird jedoch trotzdem als Querschnittsthema wahrgenommen, und auch Ökosystemdienstleistungen wie „Hochwasserschutz“, „hohe Wasserqualität“, „ökologische stabile Produktionssysteme“ im Agrarland, „zukünftiger Erhalt und Entwicklung der klimatischen Funktion der Landschaft“ werden als Schutzobjekte formuliert.

Die Ziele und die Schutzobjekte, auf die sie sich beziehen, werden gewöhnlich aneinander gereiht. Biodiversität in Schutzgebieten wird also nicht als ausgeschalteten Systemen bestehend angesehen und gemanagt (→ Definition „Was ist Biodiversität?“ S. 32). Es entsteht vielmehr der Eindruck, dass die Ziele nebeneinander auf derselben Ebene stehen. Eine Priorisierung ist nur in seltenen Fällen erkennbar. Oft werden zuerst die Ziele des ganzen Großschutzgebietes beschrieben, dann folgt eine genauere Aufschlüsselung nach Landschaftsräumen. Selten ist zu Beginn der Pläne ein Leitbild für das ganze Gebiet formuliert.

Die Managementpläne folgen eng den gesetzlichen Vorgaben. Sie gehen kaum über diese hinaus. Allerdings wird Naturschutz vor Ort interessanterweise intensiver als Querschnittsthema wahrgenommen, als es in der Naturschutzgesetzgebung formuliert ist.

Die Landesregierung gab 2011 im Zusammenhang einer Landtagsanfrage zum „Schutz der Biodiversität im Brandenburger Wald“ an, dass „bei den Managementplänen [für Natura 2000-Gebiete], die zurzeit in Bearbeitung sind [...], die Anforderungen des Klimawandels, soweit dies nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft möglich ist, berücksichtigt“ würden⁶. In den bisher fertiggestellten Managementplänen, wie auch in dem der Planung zugrundeliegenden Leitfadens¹⁵, wird dem Klimawandel jedoch noch keine Beachtung geschenkt.



Nieder-Oderbruch bei Bralitz, Landkreis Märkisch-Oderland.

Klimawandel einzuschätzen sind (wie z.B. montane Florenelemente). Vielfach sind kleinflächige Schutzobjekte und sehr begrenzte Ausschnitte von Ökosystemen, z.B. „alte Mauern mit typischen Fugengesellschaften“, „Feldränder auf Grenzstandorten mit armen Sandböden“ als Schutzobjekte definiert. Mitunter werden aber auch Ökosysteme (z.B. Binnenein-

wie damit verfahren werden soll – etwa mit Wäldern, Mooren und Bergbaufolgelandschaften, mit Feuerlöschteichen oder mit Grabensystemen.

Ziele zur Verbesserung des Umgangs mit dem Klimawandel spielen bis jetzt in keinem der Pflege- und Entwicklungspläne eine Rolle, auch nicht in Management-

WELCHE ZIELE SIND AKTUELL IM NATURSCHUTZ FORMULIERT?



Biber (Castor fiber) stehen unter dem Schutz der FFH-Richtlinie und sind in Teilen Brandenburgs inzwischen wieder in größerer Zahl anzutreffen. Mit ihren Dämmen sorgen sie für eine Dynamisierung der Landschaft.



Zentrum des Kesselmoors Mooskute, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.



Wildbrücke über die A11 bei Joachimsthal, Landkreis Barnim.



Zwischen alten Eichen aufkommende Buchen in einem Hutewald-Relikt, FFH-Gebiet Breitefenn, Kernzone des Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Als Ergebnis kontinuierlicher Diskussionen in einer pluralistischen Gesellschaft und immer neuer wissenschaftlicher Konzepte sind die Ziele des Naturschutzes in vielerlei Hinsicht uneinheitlich. Sie unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Entstehungszeiträume, ihrer ideellen Herkünfte, ihrer Vertreter, Ansätze, Ethiken, Schutzobjekte, Bezugsräume und Verbindlichkeit. Auch die behördlichen Naturschutzbemühungen erscheinen zersplittert.

- Diese ‚Ziel-Streuung‘ ist in gewisser Weise eine Sicherung gegenüber einer einseitig-irrigen Zielausrichtung. Sie stellt den Naturschutz aber auch vor die Herausforderung, aus den vielgestaltigen Zielen eine in sich schlüssige, wirkungsvolle Stoßrichtung zu formen, die als Antwort auf die sich verschärfenden Herausforderungen geeignet ist.
- Eine strategische Ausrichtung mit einer Priorisierung der Ziele könnte den behördlichen Naturschutz effektiver machen.
- Die rechtlichen und politischen Vorgaben im heimischen Naturschutz insgesamt wie auch in den Schutzgebieten werden bisher dominiert durch den Ansatz, Biodiversität statisch erhalten zu wollen. Die Etablierung eines adaptiven Naturschutzes steht noch aus.
- Als Schutzobjekte, auch in den Schutzgebieten, sind mehr oder minder kleinteilige Ausschnitte von Ökosystemen gewählt. Dass Ansätze zur Erhaltung großräumigerer Schutzobjekte eine Rolle spielen könnten, zeigen Absichtserklärungen zur Erhaltung großer unzerschnittener Räume und großräumig ungestörter Landschaften.
- Die Notwendigkeit, sich an den Klimawandel anpassen zu müssen, findet im aktuell gültigen brandenburgischen Naturschutzrecht keinen Niederschlag. Die strategischen Überlegungen der Naturschutzpolitik Brandenburgs zu diesem Politikfeld stehen an ihrem Beginn.
- Ökosystembezogene Klimaschutzbemühungen von Seiten des Naturschutzes in Brandenburg beschränken sich auf Moore und Böden. Der Wald als Kohlenstoffspeicher wird bislang nur von der Wald- und Forstwirtschaft wahrgenommen.
- Eine Auseinandersetzung mit dem konkreten Beitrag, den Naturschutz zum Umgang mit gesellschaftlichen Herausforderungen leisten könnte, findet in Gesetzen und politischen Vorgaben kaum statt. Es sollte viel klarer werden, dass die Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, die ja in den Naturschutzgesetzen als Ziel formuliert ist, einen kaum zu überschätzenden gesamtgesellschaftlichen Beitrag darstellt.
- Im Gebietsschutz wird Naturschutz als Querschnittsthema intensiver realisiert, als es in der Naturschutzgesetzgebung formuliert ist. Diese Stärke müsste durch die Entwicklung einer entsprechenden strategischen Anleitung und Beratung gefestigt und ausgebaut werden.
- Klimawandel wird in der Managementplanung für Schutzgebiete praktisch noch gar nicht berücksichtigt.

LITERATUR

- 1 Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. <http://www.bundesregierung.de/.../perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.html>, aufgerufen 9.5.2011.
- 2 Landtag Brandenburg (2010): Antwort der Landesregierung auf die Große Anfrage 1 der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Landtagsdrucksache 5/859. Umsetzung der Nationalen Biodiversitätsstrategie im Land Brandenburg. Landtag Brandenburg Drucksache 5/1917.
- 3 NABU (Naturschutzbund Deutschland) (2008): Masterplan 2010. Aktionsplan zum Stopp des Artenverlustes bis zum Jahr 2010. NABU, Berlin.
- 4 Bürgerinitiative "pro Kanallandschaft Kleinmachnower Schleuse" (2012): Willkommen zum Schleusenprotest gegen die 190m-Riesenschleuse in Kleinmachnow! <http://www.schleusenprotest.de/>, aufgerufen 22.3.2012.
- 5 Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (2008): Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. MLUV, Potsdam.
- 6 Landtag Brandenburg (2011): Antwort der Landesregierung auf die Kleine Anfrage 1192 der Abgeordneten Michael Jungclaus und Sabine Niels, Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Schutz der Biodiversität im Brandenburger Wald. Landtag Brandenburg Drucksache 5/3395.
- 7 Landtag Brandenburg (2011): Antrag der SPD-Fraktion, der Fraktion DIE LINKE. Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg. Landtag Brandenburg Drucksache 5/3836.
- 8 IPCC (2007): Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. - Cambridge University Press, Cambridge, Großbritannien.
- 9 Ausschuss für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landtages Brandenburg (2011): Beschlussempfehlung und Bericht zu dem Antrag der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN "Landesstrategie zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt erstellen". Landtag Brandenburg Drucksache 5/4179.
- 10 Küchler-Krischun, J., Walter, A.M. & M. Hildebrand (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- 11 MLUR (Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg) (Hg.): Waldbau-Richtlinie 2004. "Grüner Ordner" der Landesforstverwaltung Brandenburg. Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Potsdam.
- 12 LUGV (Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz), Nationalpark Unteres Odertal (ohne Jahr): Nationalparkplan. Band 1 - Leitbild und Ziele. LUGV, Nationalpark Unteres Odertal, Criewen.
- 13 Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (ohne Jahr): Entwurf zum Pflege- und Entwicklungsplan, Kurzfassung: "Niederlausitzer Heidelandschaft". Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, Potsdam.
- 14 Haack, S. (2009): Pflege- und Entwicklungsplan für den Naturpark Barnim (Kurzfassung). Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Abt. Naturschutz, Berlin. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.202683.de>, aufgerufen 22.03.2012.
- 15 Landesumweltamt Brandenburg (2008): Handbuch zur Managementplanung Natura 2000 im Land Brandenburg (MP-Handbuch). Stand: 18.08.2008, Entwurf Version: 1.0. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Brandenburg, Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam.

WO IN BRANDENBURG FINDET NATURSCHUTZ STATT?

LENA STRIXNER, STEFAN KREFT, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

Aktives Naturschutzmanagement findet entweder auf speziell bzw. vorrangig für den Naturschutz ausgewiesenen Flächen statt (segregativ, also räumlich mehr oder weniger von der Landnutzung getrennt, z.B. in Kernzonen von Nationalparks und Biosphärenreservaten), oder es kann auf großer Fläche in die aktuelle Flächenbewirtschaftung integriert sein (integrativ, z.B. Alt- und Totholzkonzept im Landeswald).

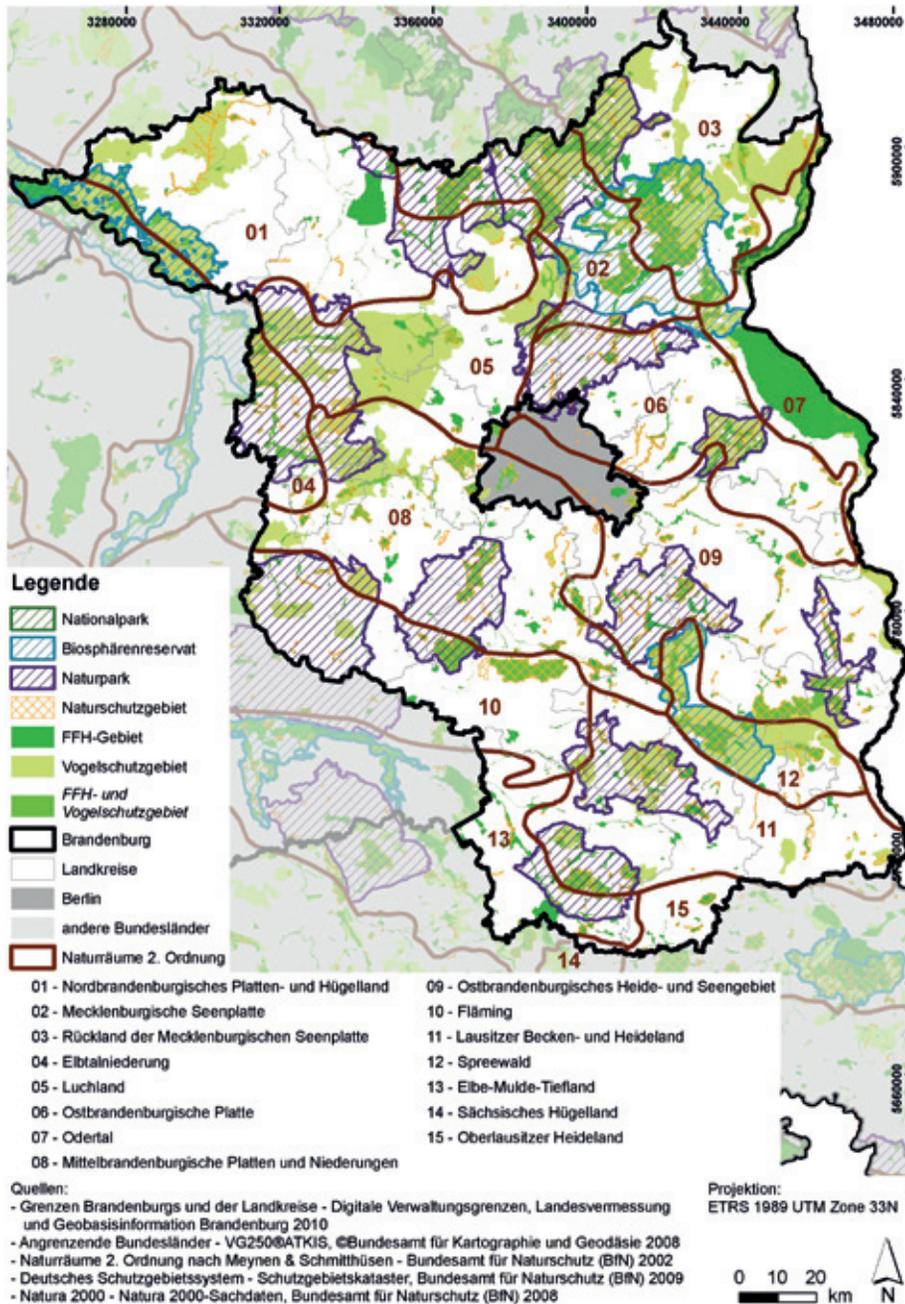
Vierundvierzig Prozent der Fläche Brandenburgs ist von Schutzgebieten (der Kategorien Nationalpark, Biosphärenreservate, Naturparks, FFH- und Vogelschutzgebiete sowie Naturschutzgebiete) bedeckt. Viele Flächen fallen unter den Schutz gleich mehrerer Schutzgebietskategorien.

Allerdings ist die Gesamtfläche, welche von Schutzgebieten eingenommen

wird, nicht ohne Weiteres mit der Fläche gleichzusetzen, auf der Naturschutzbelange Vorrang haben bzw. auf der die Landnutzung auf Naturschutz ausgerichtet ist. Ungeachtet einer Ausweisung als Schutzgebiet findet je nach Schutzgebietskategorie und gegebenenfalls Schutzzone in weiten Teilen mehr oder weniger konventionelle Landnutzung statt, und Nutzungsbeschränkungen gehen selten über allgemein auch in der ‚Normallandschaft‘ gültige hinaus. Dies gilt z.B. für die überwiegenden Teile der Naturparks. Biosphärenreservaten ist ausdrücklich die Aufgabe gestellt, das harmonische Miteinander menschlichen Wirkens mit der Biodiversität beispielhaft zu befördern, doch auch hier ist die Gestaltung eines Naturschutzmanagements v.a. zusammen mit den privaten Landbesitzern und -nutzern eine Herausforderung (→ „Wie kommt es zu Zielsetzungen im Naturschutz?“, S. 44).

Die Zuständigkeiten für Planung, Umsetzung und Kontrolle innerhalb der Schutzgebiete fallen je nach Schutzgebietskategorie unterschiedlichen Behörden zu. Zur Finanzierung der grundlegenden Aufgaben ihres Managements kommen in Form von Gewässerrandstreifenprojekten, Naturschutzgroßprojekten, Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben und EU Life Natur-Projekten, die sich ebenfalls auf spezielle Räume (zum Großteil Schutzgebiete) beziehen, Mittel für konkrete Inhalte zur Verfügung hinzu.

Naturschutzgroß- und Gewässerrandstreifenprojekte unterstützt der Bund über das Förderprogramm „chance.natur - Bundesförderung Naturschutz“ mit dem Ziel, national bedeutsame und repräsentative Naturräume zu schützen und langfristig zu sichern. Ziel des Gewässerrandstreifenprogramms ist es, durch



Schutzgebiete in Brandenburg^{1,2}.

die Ausweisung von mindestens zehn Meter breiten Gewässerrandstreifen zur Verbesserung der ökologischen Qualität der Fließgewässer beizutragen sowie die Eigendynamik von Gewässern zu fördern und auf diese Weise einen Beitrag zum Hochwasserschutz zu leisten. EU LIFE Natur-Projekte sollen einen Beitrag zur Umsetzung der Vogelschutz- bzw. FFH-Richtlinie einschließlich der Entwicklung von NATURA 2000 leisten und sind von der Europäischen Union kofinanziert.

Hinzu kommen noch mehr oder weniger flächige Bemühungen gemeinnütziger Stiftungen. Diese Flächen befinden sich fast ausschließlich innerhalb existierender staatlicher Schutzgebiete (→ „Kohärente Planung im Naturschutz“, S. 194).

In die Bewirtschaftung integrierte Ansätze zum Schutz der Natur finden sich beispielsweise im brandenburgischen Agrarumweltprogramm¹² und in der Waldbau-Richtlinie 2004 „Grüner Ord-

ner“¹³ der Landesforstverwaltung Brandenburg. Die Waldbau-Richtlinie setzt Ziele und Grundsätze der ökologischen Waldbewirtschaftung sowie zum Naturschutz im Wald fest, der Eigentum des Landes Brandenburg ist (wie z.B. das Projekt „Methusalem“ zur Mehrung von Alt- und Totholz).

Das Agrarumweltprogramm unterstützt die Förderung umweltgerechter landwirtschaftlicher Produktionsverfahren und die Erhaltung der Kulturlandschaft der Länder Brandenburg und Berlin. Die geförderten Maßnahmen sollen zum Schutz der Umwelt und zur Erhaltung des ländlichen Lebensraums, der natürlichen Ressourcen, der Böden und der genetischen Vielfalt beitragen. Die Fördermittel werden über die zweite Säule der EU-Agrarpolitik zur Entwicklung des ländlichen Raums im Förderbereich „Nachhaltige Landwirtschaft“ bereitgestellt.

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie stellt seit 2000 wichtige Anforderungen (wie gute Wasserqualität, Durchgängigkeit, natürliche Dynamik und Vielfalt) an die Gewässerbewirtschaftung, die zum integrativen Gewässerschutz beitragen.

Weiterhin gibt es landesweite Schutzprogramme/-projekte für folgende Arten oder Artengruppen (unterstrichen: bereits erlassene Artenschutzprogramme): Aderarten, Schwarzstorch, Wiesenbrüter, Großtrappe, Birkhuhn, Auerhuhn, Seggenrohrsänger, Weißstorch, Kranich, Schilfbrüterarten, Rotbauchunke und Laubfrosch, Östliche Smaragdeidechse, Sumpfschildkröte, Elblachs, Gefährdete Kleinfischarten, Edelkrebs, Fischotter und Elbebiber sowie Fledermausarten (→ „Welche Ziele sind aktuell im Naturschutz formuliert?“, S. 52).

EXKURS: WO IN BRANDENBURG FINDET NATURSCHUTZ STATT?

	NSG	FFH-GEBIETE	VOGEL-SCHUTZGEB.	NATIONAL-PARK	BIOSPÄHÄREN-RESERVATE	NATURPARKS
INSGESAMT (HA)	207.030	332.843	648.437	10.637	452.663	715.189
% an Landesfläche	7 %	11 %	22 %	0,36 %	15 %	24 %
in FFH-Gebieten	87 %	-	-	-	-	-
in Vogelschutzgebieten	75 %	61 %	-	-	-	-
in FFH- & Vogelschutzgeb.	67 %	-	-	-	-	-
im Nationalpark	5 %	3 %	2 %	-	-	-
in Biosphärenreservaten	22 %	22 %	24 %	-	-	-
in Naturparks	41 %	37 %	32 %	-	-	-
in Großschutzgebieten	68 %	63 %	58 %	-	-	-

Anteile der Schutzgebiete an der Landesfläche Brandenburgs^{1,2}.

	zugehörige natur-schutzfachliche Planung	zuständige Behörde		
		Planung	Umsetzung	Kontrolle
Nationalpark	Nationalparkplan	LUGV (Abteilung Großschutzgebiete, Regionalentwicklung)	LUGV (Abteilung Großschutzgebiete, Regionalentwicklung)	MUGV
Biosphärenreservate	Pflege- und Entwicklungspläne			
Naturparks	Pflege- und Entwicklungspläne			
Naturschutzgebiete, FFH- & Vogelschutzgebiete in Großschutzgebieten	Verordnungen, Natura 2000-Managementpläne, Bewirtschaftungs-erlasse	UNB	LUGV (Abteilung Großschutzgebiete, Regionalentwicklung) und UNB	MUGV
Naturschutzgebiete außerhalb von Großschutzgebieten	Verordnungen	UNB	UNB	
FFH- & Vogelschutzgebiete außerhalb von Großschutzgebieten	Natura 2000-Managementpläne, Bewirtschaftungs-erlasse	NaturSchutzFonds Brandenburg	UNB	MUGV

Naturschutzfachliche Planungen und behördliche Zuständigkeiten im Land Brandenburg³. LUGV: Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz; MUGV: Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz; UNB: Untere Naturschutzbehörden.

Stiftung Naturlandschaften Brandenburg	12.700 ha
DBU-Stiftung	10.380 ha
Heinz Sielmann Stiftung	ca. 8.000 ha
NABU-Stiftung Nationales Naturerbe	7.200 ha
Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg	2.500 ha
Michael Succow Stiftung	170 ha

Gemeinnützige Stiftungen des Naturschutzes mit Flächeneigentum in Brandenburg^{6,7,8,9,10,11}.

		ZEITRAUM	KERNGEBIET	PROJEKT- GEBIET
Gewässer- randstreifen- projekte	Untere Havelniederung zwischen Pritzerbe und Gnevsvorf	2005-2018	8.900 ha	18.700 ha
	Spreewald	2005-2013	8.500 ha	23.000 ha
Naturschutz- großprojekte	Lenzener Elbtalaue	2002-2010	1.031 ha	1.559 ha
	Uckermärkische Seen	1996-2010	25.176 ha	-
	Unteres Odertal	1992-2006	11.500 ha	-
	Nuthe-Nieplitz-Niederung	1992-2004	6.000 ha	12.500 ha
Erprobungs- und Entwick- lungsvorhaben	Rieselfeldlandschaft Hobrechtsfelde	2011-2015	2.000 ha	-
	Erhaltung und Wiederherstellung von Lebensräumen des global bedrohten Seggenrohrsängers durch neue Wege im Management von Feuchtgrünland am Beispiel des Nationalparks Unteres Odertal	2011-2014	200 ha	-
	Naturschutzfachliche Anforderungen für Kurzumtriebsplantagen	2010-2012	-	-
	Synergien von Grünlandpflege und Klimaschutz	2009-2011	-	-
	Erlebnis Grünes Band	2007-2011	-	-
	Optimierung von Fledermauswinterquartieren in Ostdeutschland	2002-2006	-	-
	Naturschutzhof Brodowin	2001-2006	-	-
	Entwicklung und modellhafte Umsetzung einer regionalen Konzeption zur Bewältigung von Eingriffsfolgen am Beispiel der Kulturlandschaft Mittlere Havel	2000-2005	-	-
	Schlaginterne Segregation - Ein Modell zur besseren Integration von Naturschutzzielen in gering strukturierten Agrarlandschaften	1998-2001	-	-
EU LIFE Natur- Projekte	Kalkmoore Brandenburgs	2010-2015	160 ha	1.600 ha
	Sicherung und Entwicklung der Binnensalzstellen Brandenburgs	2005-2010	-	800 ha
	Schutz und Sanierung der Klarwasserseen, Moore & Moorewälder im Stechlinseegebiet	2001-2005	-	9.400 ha
	Förderung der Rohrdommel im EU-Vogelschutzgebiet Schorfheide-Chorin	1999-2003	-	8.500 ha
	Regeneration des Rambower Moores zum Schutz der Rohrdommel	1999-2003	-	850 ha

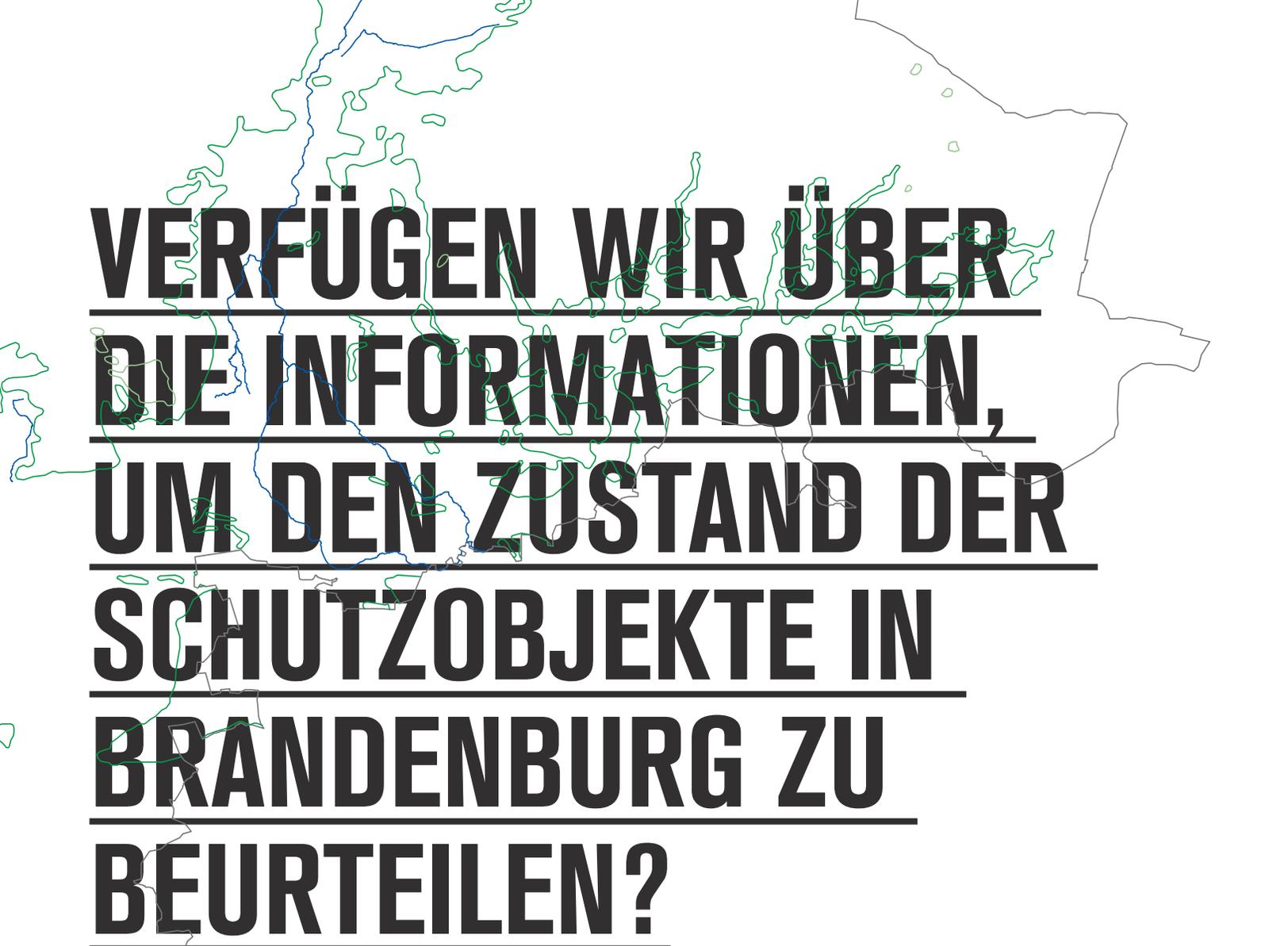
Von der EU bzw. vom Bund geförderte Großprojekte zum Schutz der Natur in Brandenburg^{4,5}. Rieselfeldlandschaft Hobrechtsfelde: z.T. in Berlin gelegen; Naturschutzfachliche Anforderungen für Kurzumtriebsplantagen, Synergien von Grünlandpflege und Klimaschutz: Vorstudien.



Internationale Anerkennung für die Erfolge des brandenburgischen Naturschutzes: Wildnisgebiet Grumsin als Teil des UNESCO-Weltnaturerbes „Buchenurwälder der Karpaten und Alte Buchenwälder Deutschlands“ im UNESCO-Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

LITERATUR

- 1 Bundesamt für Naturschutz (2008): BfN-Archiv der FFH- und Vogelschutzgebiete 2009. Bonn, BfN (unveröffentlicht.)
- 2 Bundesamt für Naturschutz (2009): BfN-Schutzgebietskataster. Bonn, BfN (unveröffentlicht.)
- 3 Eigene Zusammenstellung.
- 4 Bundesamt für Naturschutz (2012): Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben. http://www.bfn.de/0202_eue.html, aufgerufen 23.3.2012.
- 5 Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (2012): Sicherung und Entwicklung der Binnensalzstellen Brandenburgs. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.339178.de>, aufgerufen 23.3.2012.
- 6 Stiftung Naturlandschaften Brandenburg (2011): Wildnis konkret. <http://www.stiftung-nlb.de/de/wildnis/wildnis-konkret.html>, aufgerufen 11.11.2011.
- 7 Deutsche Bundesstiftung Umwelt (2011): DBU Naturerbeflächen als Tabelle. <http://www.dbu.de/1329.html>, aufgerufen 11.11.2011.
- 8 Heinz Sielmann Stiftung (2011): Sielmanns Naturlandschaften. http://www.sielmann-stiftung.de/de/projekte/sielmanns_naturlandschaften/index.php, aufgerufen 11.11.2011.
- 9 NABU-Stiftung Nationales Naturerbe (2011): Ostdeutsches Tafelsilber. <http://naturerbe.nabu.de/projekte/flaechensicherung/ostdeutschestafelsilber/>, aufgerufen 11.11.2011.
- 10 Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg (2011): Unsere Flächen im Land Brandenburg. <http://www.naturschutzfonds.de/unsere-arbeitsweise/stiftungsflaechen.html>, aufgerufen 11.11.2011.
- 11 Michael Succow Stiftung (2011): Bollwinfließ. <http://www.succow-stiftung.de/nsg-bollwinfliess-33.html>, aufgerufen 11.11.2011.
- 12 Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (2012): Förderung Programm KULAP 2007. <http://www.mil.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.213972.de>, aufgerufen 23.3.2012.
- 13 MLUR (Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg) (Hg.): Waldbau-Richtlinie 2004. "Grüner Ordner" der Landesforstverwaltung Brandenburg. Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Potsdam.



VERFÜGEN WIR ÜBER DIE INFORMATIONEN, UM DEN ZUSTAND DER SCHUTZOBJEKTE IN BRANDENBURG ZU BEURTEILEN?

LENA STRIXNER, STEFAN KREFT, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

Ein wichtiges Kriterium, um die Vulnerabilität von Schutzobjekten gegenüber dem Klimawandel und damit verbundener Ziele einschätzen zu können (→ „Wie können Verwundbarkeiten gegenüber dem Klimawandel bewertet ... werden?“, S. 88), ist der momentane Zustand der Schutzobjekte. Dabei ergibt sich die Frage, ob die verfügbaren Informationen geeignet sind und ausreichen, um eine begründete Einschätzung vornehmen zu können.

BEFUNDE

Erfassung von Ökosystemtypen und Ökosystemen

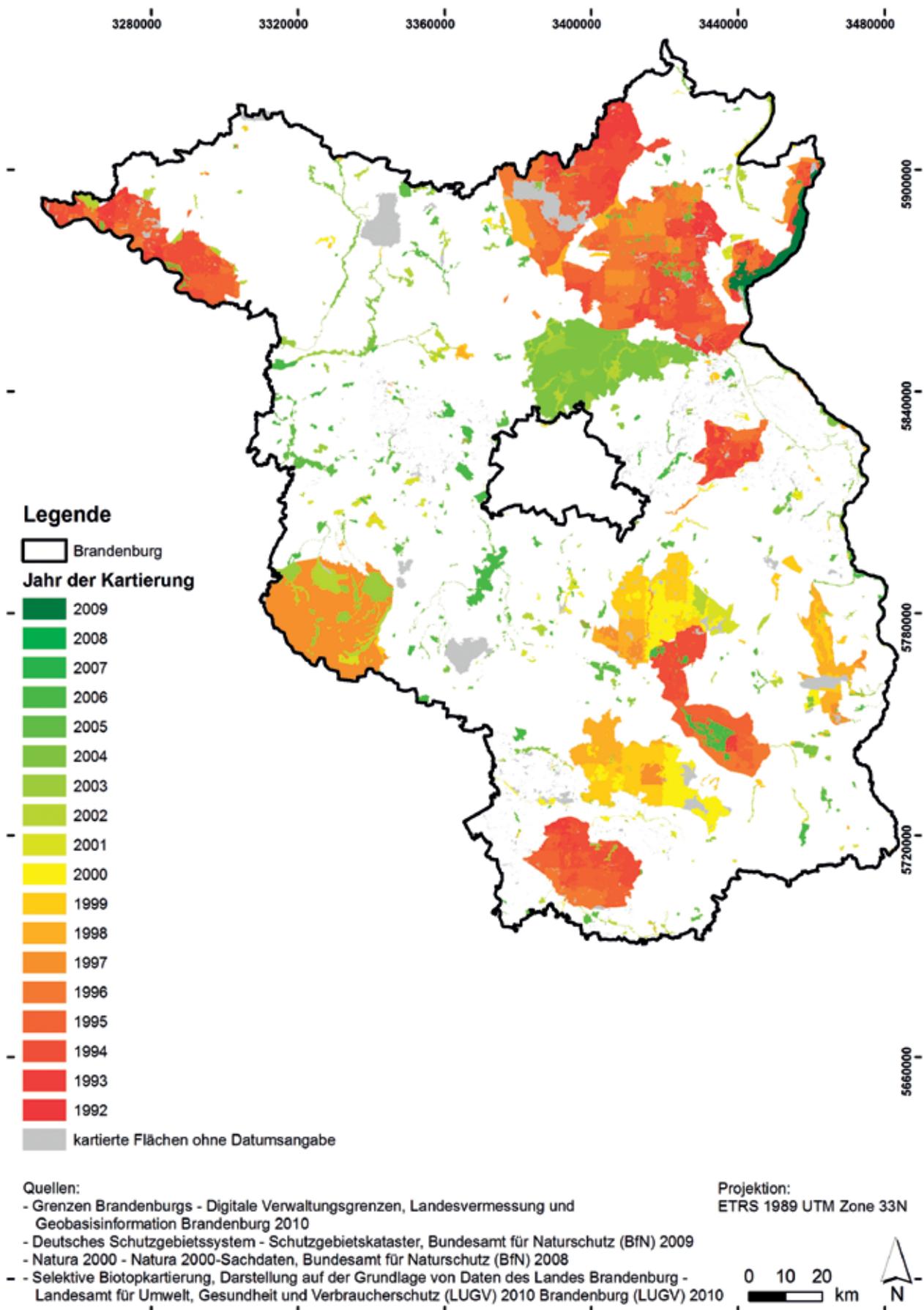
Zu Anfang sei klärend darauf hingewiesen, dass die Begriffe ‚Biotop(-typ)‘ und ‚Lebensraum(-typ)‘ in der Naturschutzpraxis in Brandenburg, anders als allgemein definiert, nicht nur den unbelebten Teil von Ökosystemen bezeichnen, sondern auch die vorkommenden Lebensgemeinschaften, vor allem die typischen Pflanzengesellschaften. Gemeint sind also Ökosystemtypen und Ökosysteme (mitunter auch Klein-Ökosysteme wie z.B. Sölle oder Trockenmauern).

Eine erste flächendeckende Erfassung der Ökosystemtypen (‚Biototypen‘) für

ganz Brandenburg erfolgte auf Grundlage von Luftbildkartierungen¹. Konkrete Ökosysteme werden nun in Brandenburg im Zuge der terrestrischen Biotop-Kartierung erfasst^{2,3}. Diese erfolgt durch Geländebegehungen. Die Biotop-Kartierung beschränkt sich bislang vor allem auf die Großschutzgebiete Brandenburgs, die (meist) flächendeckend erfasst wurden (→ Karte rechts). Die Detailliertheit der Kartierungen variiert. An die Biotop-Kartierung angeschlossen wird generell die grobe landesweite Erfassung der durch § 32 des Brandenburgischen Naturschutzgesetzes ‚geschützten Biotope‘ und der ‚FFH-Lebensraumtypen‘.

Die Biotop-Kartierung deckt 28% der Landesfläche und 62% der Schutzgebiete Brandenburgs ab (Stand PEP-GIS

VERFÜGEN WIR ÜBER DIE INFORMATIONEN, UM DEN ZUSTAND DER SCHUTZOBJEKTE IN BRANDENBURG ZU BEURTEILEN?

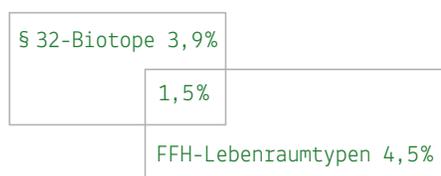


Gesamtheit der im Zuge der brandenburgischen Biotop-Kartierung erfassten Ökosysteme, differenziert nach Alter der jüngsten Kartierung⁴.

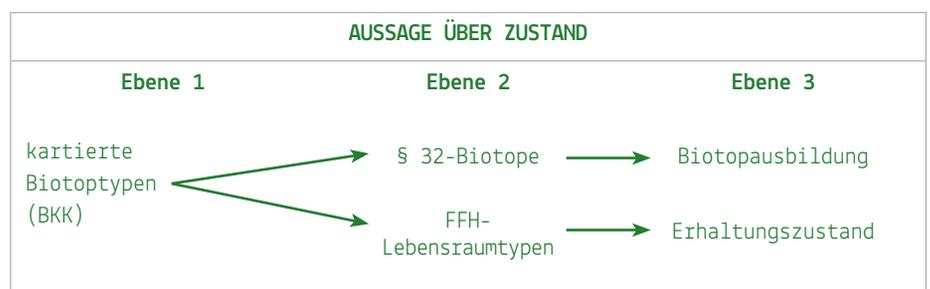
VERFÜGEN WIR ÜBER DIE INFORMATIONEN, UM DEN ZUSTAND DER SCHUTZOBJEKTE IN BRANDENBURG ZU BEURTEILEN?



NSG Pimpinellenberg über dem Oderberger See, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.



Flächenanteile der kartierten § 32-Biotope, der FFH-Lebensraumtypen und ihrer Überlappung an der Landesfläche Brandenburgs.



Informationen über den Zustand von Ökosystemen aus der brandenburgischen Biotop-Kartierung.

CODE	BIOTOPTYP	AUSBILDUNG
02101	Oligo- bis schwach mesotrophe, kalkreiche (nährstoffarme) Seen mit Grundrasen	
02102	Meso- bis leicht eutrophe Seen (mäßig nährstoffreich) mit Tauchfluren	
02103	Eutrophe bis polytrophe (nährstoffreiche) Seen	
02104	Hypertrophe Seen (sehr nährstoffreich), ohne Wasserpflanzen	

Auszug aus der brandenburgischen Biotop-Kartierung³.

VERFÜGEN WIR ÜBER DIE INFORMATIONEN, UM DEN ZUSTAND DER SCHUTZOBJEKTE IN BRANDENBURG ZU BEURTEILEN?

09/2009). Die erfasste Fläche wird kontinuierlich erweitert. Die Herkunft eines Teils der Daten reicht zurück bis 1990 (→ Karte, S. 69).

Die Grundlage der brandenburgischen Biotop-Kartierung ist eine feine Differenzierung in eine Vielzahl von Biotoptypen. Die Zuordnung der jeweiligen Biotope zu den Biotoptypen transportiert dabei indirekt bereits eine Wertung hinsichtlich ihres Zustandes.

So werden Degradierungsstadien (z.B. hypertrophe Seen) bei der Biotop-Kartierung eigenständigen Biotoptypen zugeordnet (Tabelle links → „Auszug aus der brandenburgischen Biotop-Kartierung“).

Oftmals ist deshalb jedoch nicht eindeutig ersichtlich, ob sich der kartierte Biotop in einem natürlichen Zustand oder in einem Degradierungsstadium (z.B. nährstoffreicher See) befindet, bzw. ob es sich um ein nutzungsbedingt verändertes Ökosystem (z.B. sekundärer Eichen-Hainbuchenwald) handelt. Es existiert keine Klassifizierung der Biotope in na-

turnahe und nutzungsgeprägte Biotope. Informationen zur Nutzungsgeschichte liegen nicht vor.

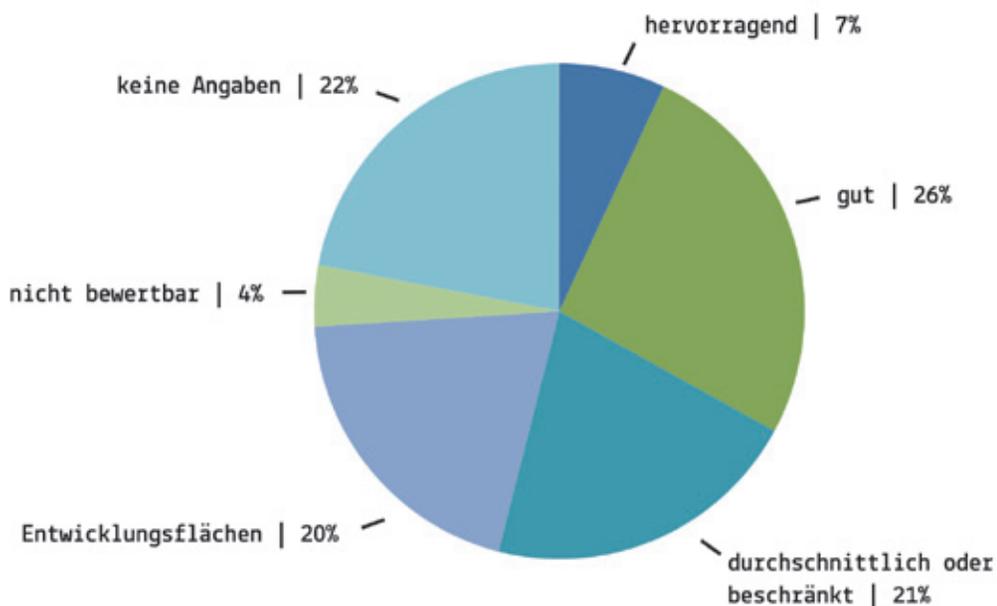
Für alle Biotope erfolgt bei der Biotop-Kartierung eine Einstufung der Biotop-Ausbildung (3: besonders typisch - nicht gestört, 2: typisch - gering gestört, 1: untypisch - gestört). Die Bewertung der Ausbildung des erfassten Haupt-Biotops erfolgt relativ zum Durchschnitt des jeweiligen Biotoptyps. Beispielsweise werden sowohl eine gut ausgeprägte Frischweide als auch ein gut ausgebildeter Erlenbruchwald mit einer Ausbildung von „3“ bewertet. Damit wird nicht ausgesagt, dass beide Biotope eine gleich hohe Bedeutung im Sinne von Naturschutzwürdigkeit haben. - Eine zusammenfassende Übersicht über den Zustand der kartierten Biotope des Landes Brandenburgs für eine naturschutzfachliche Bewertung ist auf dieser Grundlage kaum möglich.

Auch die Einstufung als § 32-Biotop oder FFH-Lebensraumtyp zeigt, dass sich die Ökosysteme in einem bestimmten Zu-

stand befinden. Als solche kartierte Ökosysteme werden explizit hinsichtlich Biotopausbildung bzw. Erhaltungszustand bewertet.

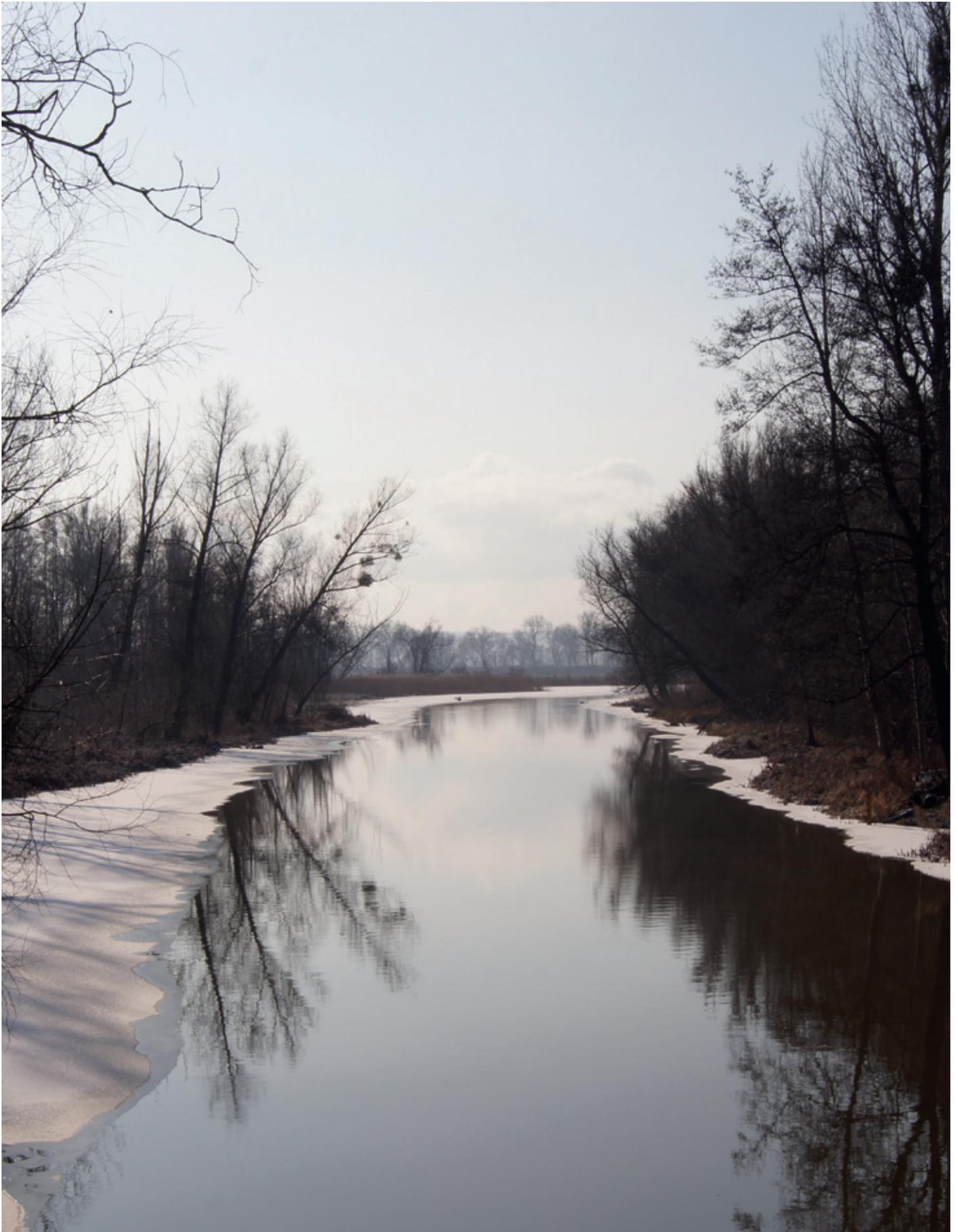
Diese Betrachtung beschränkt sich jedoch auf geringe Flächenanteile an der Landesfläche (Grafik links → „Flächenanteile der kartierten § 32-Biotope“).

Die Bewertung des Erhaltungszustandes (Ebene 3 in Grafik links → „Informationen über den Zustand von Ökosystemen“) der FFH-Lebensraumtypen erfolgt je Lebensraumtyp nach unterschiedlichen transparenten Kriterien⁵. Hierzu werden jeweils die Vollständigkeit der ‚lebensraumtypischen‘ Habitatstrukturen und des ‚lebensraumtypischen‘ Arteninventars sowie die Beeinträchtigungen eingeschätzt. Nur für Flächen der FFH-Lebensraumtypen ist es also möglich, eine annähernd ausreichend konkrete Aussage über den Zustand von Ökosystemen in Brandenburg vornehmen.



Vorliegende Informationen zum Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen in Brandenburg⁶.

VERFÜGEN WIR ÜBER DIE INFORMATIONEN, UM DEN ZUSTAND DER SCHUTZOBJEKTE IN BRANDENBURG ZU BEURTEILEN?



Alte Oder bei Gabow im Niederoderbruch.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Ökosystembezogene Informationen, wenn auch nur vergleichsweise grob, existieren für die gesamte Fläche Brandenburgs.
- Der Zustand der hiesigen Ökosysteme wird gegenwärtig jedoch nur auf einem sehr geringen Anteil an der Gesamtfläche eingeschätzt, dort allerdings relativ detailliert.
- Dabei sind unterschiedliche Ökosysteme nach unterschiedlichen Kriterien bewertet. Nur für wenige Flächen liegen folglich kompakte und vergleichbare Daten zu ihrem Zustand vor.
- Die flächendeckende Kartierung von Störungen, Landnutzungsintensität und Ökosystemfunktionalität wäre eine überaus wünschenswerte ergänzende Information für die Naturschutzplanung (→ „Was sind die aktuellen Bedrohungen für die Biodiversität?“, S. 38).
- Die vorliegenden flächendeckenden Informationen sind trotz aller Einschränkungen dennoch geeignet, um zu einer ersten Einschätzung des Zustandes der Gesamtlandschaft zu gelangen.

LITERATUR

- ¹ Zimmermann, F. (2011): Neue Geo-Fachdaten für den Naturschutz in Brandenburg. *Natur und Landschaft* 86: 12.
- ² Zimmermann, F., M. Düvel, A. Herrmann, A. Steinmeyer, F. Becker, M. Flade & H. Mauersberger (2007): Biotopkartierung Brandenburg. Band 1. Kartierungsanleitung und Anlagen. Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam.
- ³ Zimmermann, F., M. Düvel, A. Herrmann, A. Steinmeyer, F. Becker, M. Flade & H. Mauersberger (2007): Biotopkartierung Brandenburg. Band 2. Beschreibung der Biotoptypen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 32 BbgNatSchG geschützten Biotope und der Lebensraumtypen des Anhangs 1 der FFH-Richtlinie. Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam.
- ⁴ Stand PEP-GIS: September 2009.
- ⁵ MUGV (2011): Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie in Brandenburg. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.234908.de>, aufgerufen 22.5.2011.
- ⁶ Stand: September 2009.



GIBT ES FALSCHER NATURSCHUTZZIELE?

LENA STRIXNER, STEFAN KREFT, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

Naturschutzziele werden auf den unterschiedlichsten Entscheidungsebenen festgelegt. Die Ziele im behördlichen Naturschutz entsprechen in besonderem Maße den Vorgaben, welche die Gesellschaft im Rahmen politischer und gesetzgeberischer Prozesse formuliert hat (→ „Wie kommt es zu Zielsetzungen im Naturschutz?“, S. 44). Zielsetzungen entstehen aber auch im Kontext von Managementplanung oder konkreter Umsetzungsentscheidungen vor Ort. In Gesetzen verankerte Zielsetzungen reflektieren oftmals wissenschaftlich-technische Diskurse der Vergangenheit und können in der Regel nicht kurzfristig angepasst werden, sobald neue Erkenntnisse vorliegen. Bezüglich der Bewertung von Naturschutzzielen ergeben sich wichtige Fragen:

Kann neutral entschieden werden, ob die entsprechenden Ziele die richtigen Antworten sind auf die Herausforderungen, denen wir gegenüberstehen? Und eignen sich unsere Ziele, mit denen wir im Moment einverstanden sein mögen, auch dafür, unsere zukünftigen Interessen zu verfolgen?

BEFUNDE

Naturschutz ist eine Kulturaufgabe bzw. -leistung, welche auf der Grundlage von gesellschaftlichen Werten und Normen umgesetzt wird. Die zugrundeliegenden Werte und gesellschaftlichen Positionen dazu, was schützenswert sein soll, können nicht objektiv-naturwissenschaftlich validiert werden. Naturschutzziele können insofern nicht falsch sein, als die Gesellschaft in ihnen, vermittelt durch

Gesetzgebung und Politik, festlegt, was wir schützenswert finden und schützen wollen.

Als im **logischen** Sinne ‚falsch‘ könnte man Naturschutzziele nur dann bezeichnen, wenn sie nicht konsistent sind - etwa wenn ein übergeordnetes Ziel definiert wurde, wie z.B. die Erhaltung funktionsfähiger Ökosysteme, jedoch die diesem Oberziel untergeordneten Naturschutzziele nicht dort hinführen. Ein Beispiel dafür kann ein Konflikt zwischen Prozessschutz und Erhaltung von anthropogenen Offenlandlebensräumen (in einem Nationalpark) sein. Im Kontext der Pufferung von Wetterextremen (z.B. Extremtemperaturen) könnte es angeraten sein, in einem bestimmten System möglichst dichte Vegetation und viel Biomasse zu akkumulieren, während bestimmte Ziel-

Warum gibt es Zielkonflikte im Naturschutz?

Zielkonflikte innerhalb des Naturschutzes können sich einstellen, wenn sich zwei oder mehrere Ziele widersprechen und nicht auf der gleichen Fläche verwirklicht werden können. Zielkonflikte führen oft zu Reibungsverlusten und Lagerbildung sowie zur Verfehlung eines oder mehrerer der gesetzten Ziele.

Die begrenzte Verfügbarkeit von Flächen und Mitteln des Naturschutzes verschärft das Problem und leitet über zu Zielkonkurrenzen. Konkurrierende Ziele widersprechen sich nicht notwendigerweise, sondern stehen mehr oder weniger gleichberechtigt nebeneinander und 'streiten' um den Zugang zu den begrenzt verfügbaren Mitteln. Es fehlt an einer ordnenden Abstimmung.

Zielkonflikte erhöhen tendenziell die 'Angreifbarkeit' des Naturschutzes. Daher sollte dem Naturschutz daran gelegen sein, Zielkonflikte und Zielkonkurrenzen zu vermeiden und Kräfte zu bündeln.

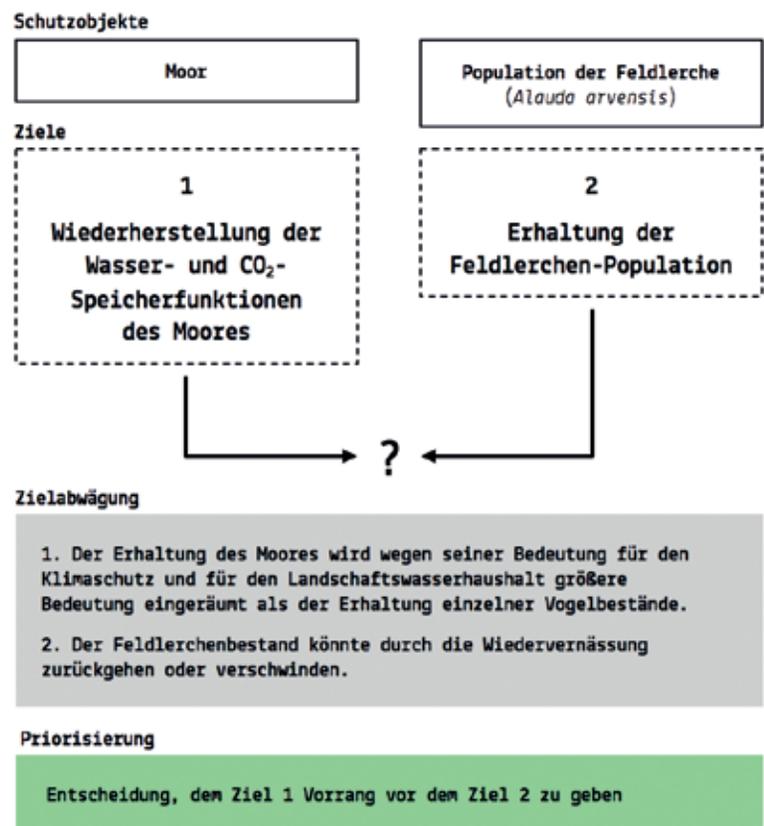
Räumlich differenziertes Management kann Zielkonflikte je nach Flächenverfügbarkeit teilweise lösen. Eine klare hierarchische Schachtelung von Zielen und eine daran angelegte Priorisierung anhand offengelegter Kriterien sind die Grundlage für die Vermeidung von Zielkonflikten.

Arten dagegen auf die regelmäßige Entnahme von Biomasse angewiesen wären (z.B. durch Mahd oder Holzeinschlag). Inkonsistente Zielsetzungen können daher lokal zu Zielkonflikten führen und schwächen zudem die Überzeugungskraft des Naturschutzes.

Eine Priorisierung von Zielen kann beispielsweise anhand des Kriteriums ihres Beitrags zum Klimaschutz, zur Klimawandelanpassung o.ä. erfolgen.

Ein in einem Gesetz oder einer Verordnung festgelegtes Naturschutz-Ziel kann auch insofern 'falsch' sein, als es nicht mehr den aktuellen Stand der Mehrheitsmeinung widerspiegelt. Es ist somit **veraltet**, nicht mehr anzustreben und muss angepasst werden. Genauso ist es allerdings möglich, dass das gesellschaftliche Problembewusstsein **hinter den tatsächlichen Herausforderungen zurückbleibt**. Es bedarf dann eines neuen, intensiven Diskurses, der in Anpassungsbedarf bei der Zielsetzung münden kann.

Auch **unrealistische** Naturschutzziele könnte man als tendenziell 'falsch' erachten. Hier lassen sich zwei Typen unterscheiden: Zum einen mag die Erreichung eines Zieles von Anfang an praktisch unmöglich sein, weil die nötigen **Ressourcen** zur Zielerreichung gar nicht zur Verfügung stehen. Zum anderen kann ein 'falsches' Naturschutzziel gegeben sein, wenn es an der **technischen Machbarkeit** mangelt. Beispielsweise könnte es ein wünschenswertes Ziel sein, der Absenkung des Grundwasserspiegels flächendeckend Einhalt zu gebieten. Seine vollständige Realisierbarkeit erscheint aber angesichts der Klimawandeltrends und -projektionen nicht realistisch. Es gibt natürlich auch sehr problematische Fälle. Es scheint bei wenigen noch vorhandenen Individuen des Seggenrohrsängers (*Acrocephalus paludicola*) im Nordosten Brandenburgs wenig realistisch, diese dort noch zu halten. Ein Grund für den Rückgang dieser am äußersten Rand der Weltverbreitung existierenden Population könnte auch in Veränderungen



Prozess der Priorisierung von Zielen des Naturschutzes.



Halbtrockenrasen im FFH-Gebiet Kanonen- und Schloßberg, Schäfergrund in Hohenfinow, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

im afrikanischen Winterquartier liegen. Bemühungen, den Seggenrohrsänger im Unteren Odertal zu erhalten, sind deshalb natürlich niemals falsch – unter Umständen besteht nur das Risiko, dass der Einsatz entsprechender Ressourcen nicht effektiv sein wird.

Eine Analyse der Verwundbarkeit (Vulnerabilität) von Schutzobjekten kann helfen, sie zu priorisieren (→ „Wie können Verwundbarkeiten gegenüber dem Klimawandel bewertet ... werden?“, S. 88). Hoch vulnerable Schutzobjekte bergen auch meist ein hohes Risiko, dass alle Bemühungen vergebens sind und Ressourcen

nicht effektiv genutzt werden. Vielmehr muss abgewogen werden, ob man nicht besser noch relativ intakte, weniger vulnerable Ökosysteme in den Fokus der Bemühungen rücken sollte.

Der Naturschutz muss mit einem ‚viestimmigen Chor‘ von Naturschutzzielvorgstellungen leben, und ein Naturschützer ist gut beraten, so weit wie möglich *mit* und nicht gegen anderslautende Vorstellungen zu Naturschutzzielen zu arbeiten. Angesichts stark limitierter Ressourcen ist allerdings eine strategische Priorisierung von wichtigeren und unwichtigeren Zielen unausweichlich - man kann alles

wollen, muss aber sagen, was am wichtigsten ist und daran orientiert von Anfang an die verfügbaren Mittel verteilen. Zu viele, nicht hierarchisch geordnete Ziele führen zu unstrategischen, ‚zufälligen‘ Priorisierungen, z.B. anhand der Reihenfolge der Mittelanforderung für die behördliche Naturschutzarbeit.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Es gibt keine falschen Naturschutzziele.
- Es gibt aber solche Ziele, die weniger sinnvoll erscheinen angesichts von
 - Problemen der Umsetzbarkeit,
 - neuen Bedrohungen oder
 - gesellschaftlichen Interessen.
- Es gibt auch inkonsistente oder inkompatible Ziele. Diese senken ggf. nicht nur die Effektivität des Naturschutzes, sondern erschweren auch ihre entsprechende Kommunikation und Vermittlung.
- Zielkonflikte lassen sich teilweise durch räumliche Differenzierung auflösen bzw. verringern. Grundsätzlich bedarf es übergeordneter Strategien, die Teilziele sinnvoll integrieren.



Aufgegebene Truppenübungsplätze, hier FFH-Gebiet Trampe, Landkreis Barnim, sind oft Anlass zu Diskussionen um das ‚richtige‘ Ziel – Erhaltung bestimmter Arten und Lebensgemeinschaften der Offenlandschaft oder freie Sukzession?



WELCHE VERÄNDERUNGEN SIND FÜR BRANDENBURGS KLIMA ZU ERWARTEN?

LENA STRIXNER, STEFAN KREFT, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

Vorhersagen über die Zukunft gibt es prinzipiell nicht. Die Ergebnisse globaler Klimamodelle und damit auch alle darauf basierenden Regionalisierungen sind Klimaszenarien oder Klimaprojektionen, die einer Simulation verschiedener möglicher, plausibler Klimaentwicklungen (Klimatrends) in der Zukunft entsprechen. Es gibt unterschiedliche Modelle zu den 2007 veröffentlichten Emissionsszenarien des *Zwischenstaatlichen Ausschusses über den Klimawandel* (IPCC). Allerdings liegen die gemessenen CO₂-Emissionen bereits seit 2005 höher, als es im ‚pessimistischsten‘ Szenario des IPCC angenommen wurde.

Für das Land Brandenburg liegt basierend auf dem A1B-Szenario - d.h., dem zweitpessimistischsten Szenario - eine differenzierte, vergleichende Auswertung regionaler Klimamodelle vor¹ (→ Tabelle, S. 80).

Für die Region Brandenburg/Berlin ergeben sich auf Basis der vorliegenden Regionalmodelle des Weiteren folgende Einzelaussagen^{1,2}:

- Die Tagesmitteltemperaturen des Jahresmittels könnten sich bis Mitte des Jahrhunderts um mehr als ein Grad erhöhen.
- Zum Ende des Jahrhunderts könnten diese Werte um ca. 3 Grad gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 höher liegen.
- Die stärksten Temperaturerhöhungen sind im Winter zu erwarten (ca. 4 Grad).
- Die Zahl der Sommertage, heißen Tage, Tage mit Schwüle und tropischen Nächten dürfte teilweise sehr deutlich zunehmen.
- Die Zahl der Eistage und Frosttage könnte hingegen abnehmen. – Allerdings könnten die Winter in Mitteleuropa – zumindest vorübergehend – auch kälter und niederschlagsrei-

cher werden (aufgrund verstärkter arktischer Kaltluftinbrüche und stärkerer Verdunstung über dem immer eisfreieren und wärmeren Nordpolarmeer)³.

Über regionale Unterschiede des Klimawandelverlaufs innerhalb Brandenburgs machen die verfügbaren Projektionen recht unterschiedliche Aussagen. In jedem Fall steigen die Unsicherheiten ihrer Aussagen, je kleinskaliger der betrachtete Landschaftsausschnitt gewählt wird. Aus kartografisch dargestellten Regionalisierungen können keine punktgenauen Informationen, sondern lediglich tendenzielle Unterschiede im großräumigen Muster abgelesen werden. Um die Unsicherheiten zu verringern, sollten möglichst alle Realisierungen (unterschiedliche Modelle) betrachtet werden. Zudem ist die Betrachtung mehrerer Szenarien sinnvoll, um die mögliche Bandbreite des Klimaänderungssignals zu bestimmen.



Waldbrandgefahr in einem Laubwald im Mai 2009 nach langanhaltender Frühjahrstrockenheit – Eberswalde, Landkreis Barnim.



Erosion und Nährstoffverlust unter geschlossenem Kronendach eines Laubwaldes nach Starkregen - Mittelsee bei Tiefensee, Landkreis Märkisch-Oderland.

EXKURS: WELCHE VERÄNDERUNGEN SIND FÜR BRANDENBURGS KLIMA ZU ERWARTEN?



Nicht nur Dürren, auch besonders niederschlagsreiche Zeiten können sich mit steigender Klimavariabilität intensivieren. Entsprechend groß ist die Herausforderung für das Wassermanagement in Niederungen und (potenziellen) Überschwemmungsgebieten: Wasser möglichst lange in der Landschaft halten, ohne Sorgen von Landnutzern angesichts von temporärem Wasserüberangebot zu ignorieren.

	CLM	REMO	WETTREG2010
JAHRESNIEDERSCHLÄGE	—	—	↓
FRÜHJAHRSNIEDERSCHLÄGE	↑	↑	—
SOMMERNIEDERSCHLÄGE	↓	↓	↓
HERBSTNIEDERSCHLÄGE	—	—	↓
WINTERNIEDERSCHLÄGE	↑	↑	—
VEGETATIONSPERIODE I (APRIL BIS JUNI)	—	—	↓
VEGETATIONSPERIODE II (JULI BIS SEPT.)	↓	↓	↓

Aussagen verschiedener regionaler Modelle zur Niederschlagsentwicklung in Brandenburg.



LITERATUR

¹ Linke, C., S. Grimmert, I. Hartmann & K. Reinhardt (2010): Auswertung regionaler Klimamodelle für das Land Brandenburg. Darstellung klimatologischer Parameter mit Hilfe vier regionaler Klimamodelle (CLM, REMO10, WettReg, STAR2) für das 21. Jahrhundert. Fachbeiträge des Landesumweltamtes Brandenburg 113.

² Linke, C. & J. Stanislavsky (2010): Auswertung regionaler Klimamodelle für das Land Brandenburg. Teil 2. Gegenüberstellung klimatologischer Parameter mittels WettReg und WettReg2010 und deren Einordnung in das Ensemble der Regionalmodelle. Fachbeiträge des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg 115.

³ Petoukhov, V. & V.A. Semenov (2010): A link between reduced Barents-Kara sea ice and cold winter extremes over northern continents. *Journal of Geophysical Research* 115: D21111.



IST KLIMAWANDEL WIRKLICH RELEVANT ALS BEDROHUNG FÜR DIE BIODIVERSITÄT?

LENA STRIXNER, STEFAN KREFT, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

In den letzten Jahren hat es eine Vielzahl von Veranstaltungen und schriftlichen Arbeiten zu Biodiversität und Klimawandel gegeben. Viele Praktiker, aber auch Wissenschaftler, sehen diesen ‚Klimawandel-Hype‘ mit großer Skepsis. Zwar zweifeln inzwischen nur noch sehr wenige Naturschützer am Klimawandel selbst (→ „Welche Veränderungen sind für Brandenburgs Klima zu erwarten?“, S. 78) – seine (kurz- und mittelfristige) Relevanz ist aber nicht unumstritten. Oftmals wird argumentiert, dass aktuelle, meist landnutzungsbedingte Gefährdungen der Biodiversität viel ernster zu nehmen seien als der Klimawandel, da sie auch viel kurzfristiger fatale Wirkungen haben könnten. Deshalb solle man die Relevanz des Klimawandels nicht überbewerten und ihn vor allem nicht als Vor-

wand nutzen, bestehende Naturschutzpraxis in Frage zu stellen. Regelmäßig wird auch davon ausgegangen, dass die klimawandelbedingten Veränderungen nicht so drastisch sein werden und die Biodiversität flexibel genug sei.

BEFUNDE

Die Biodiversität hat sich im Verlauf der Erdgeschichte unter der Wirkung von Klimaveränderungen stetig verändert. Auch der menschengemachte Klimawandel wird die Existenz von Ökosystemen nicht in Frage stellen. Allerdings könnten diese in erheblichem Maße ihre Eigenheiten und Funktionen verändern, und viele Arten, die Ergebnis einer langen evolutionären Entwicklung sind, könnten aussterben. Aus unserer menschlichen Sicht ist die folgende Fragestellung von zentraler Bedeutung: Welche Ver-

änderungen der Ökosysteme führen zu einem Verlust von Dienstleistungen, die für unsere Gesellschaft und unsere Existenz wichtig oder gar unverzichtbar sind (→ „Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen und ihre Bewertung“, S. 134)?

Unzählige Befunde und Beobachtungen belegen bereits, dass gegenwärtige Stresse im Sinne von belastenden Veränderungen (wie die Veränderung der Lebensraumqualität, die Veränderung des Nährstoffkreislaufs usw.) und deren Wirkungen auf die unterschiedlichen Ebenen der Biodiversität durch den Klimawandel verschärft werden und die ohnehin negativen Trends verstärken. Durch den Klimawandel kommen ‚neuartige‘ Stresse hinzu (→ Grafik rechts).

Die Wirkungen der Stresse auf Arten sind komplex und betreffen sowohl Änderun-

gen in Physiologie und Verhalten von Individuen - ihrer ‚Fitness‘ - als auch Veränderungen in der Populationsdynamik. Weiterhin können sich auch indirekt verursachte Veränderungen in der Lebensraumqualität sowie in den Interaktionen zwischen Arten (z.B. Symbiosen, Konkurrenzbeziehungen) einstellen³. Populationen, welche unter den veränderten Bedingungen in ihrem Lebensraum nicht lebensfähig sind und sich physiologisch oder durch Verhaltensänderung nicht anpassen können, bleibt in der Regel nur die Möglichkeit, sich dorthin zu bewegen, wo es (noch) geeignete, z.B. ausreichend kühle und feuchte, Bedingungen gibt. Für Deutschland geht man generell von Verschiebungen der Verbreitungsgebiete in Richtung Norden aus. In Gebirgsregionen bieten höhere Lagen eine weitere Option. Bestimmten Arten allerdings ist aus unterschiedlichen Gründen das ‚Wandern‘ erschwert. Letztlich können einzelne Populationen erlöschen, wodurch sich der Genpool der gesamten Art verringert. Im Extremfall kann dieses lokale

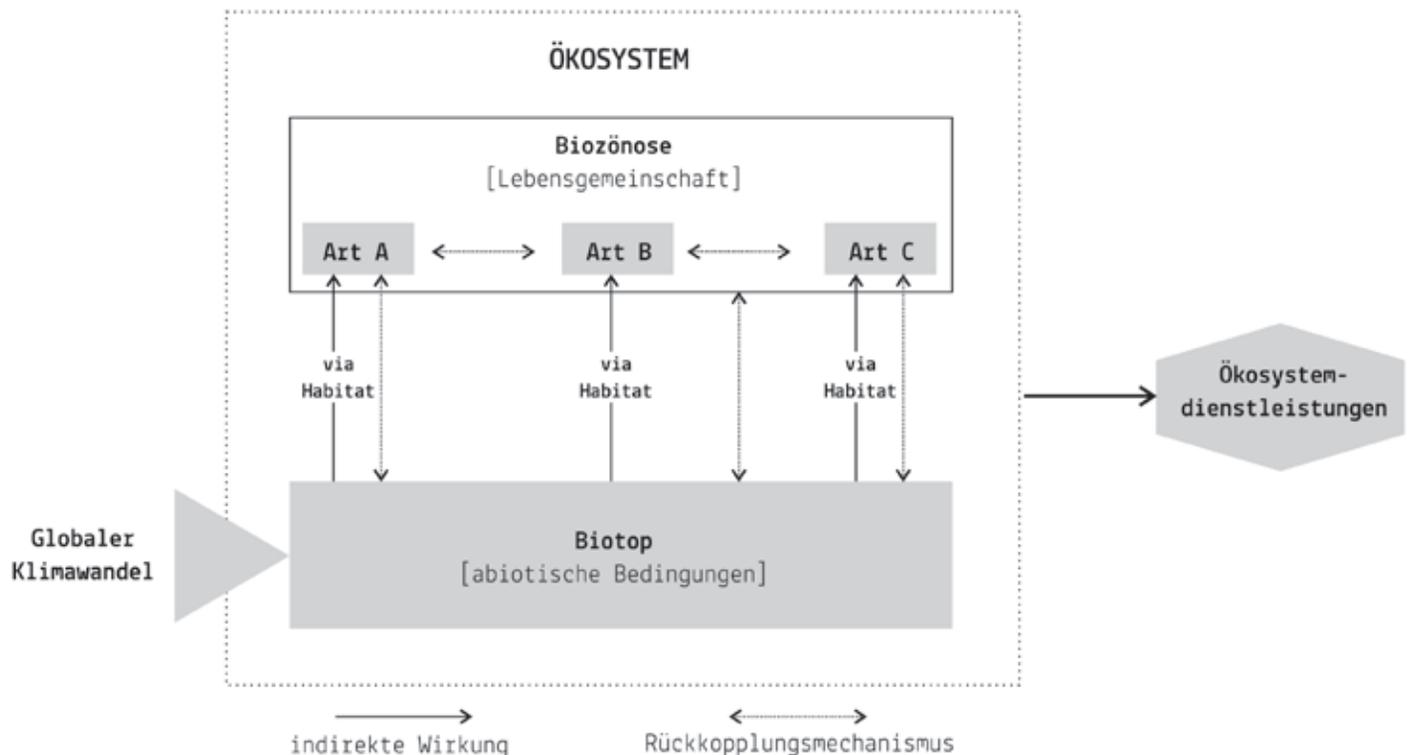
Aussterbeereignis Teil des globalen Aussterbens der Art sein. Allerdings ist auch der Trend zu beobachten, dass wärmeliebende, ursprünglich im Mittelmeerraum beheimatete Arten wie z.B. die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) und die Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*) bereits weiter nach Norden vordringen - es gibt sie neuerdings auch in Brandenburg.

Die Wirkungen der klimawandelbedingten Stresse auf Ökosysteme sind noch wesentlich vielfältiger und komplexer. Die Änderungen des Artengefüges sind nur ein Teilaspekt. Je nach Sensitivität und Anpassungskapazität wandern Arten mit unterschiedlicher Geschwindigkeit oder eben auch gar nicht. Daher wird es nicht zu einer polwärtigen Verschiebung kompletter Lebensgemeinschaften in ihrer jetzigen Zusammensetzung kommen. Paläoökologische Ergebnisse zeigen ganz deutlich, dass es auch im Zuge früherer Klimaveränderungen niemals diesen Effekt gab. Vielmehr werden sich neue Kombinationen ergeben, deren Struktur

und Funktion wir nicht vorhersagen können. Weiterhin beeinflussen abiotische und strukturelle Veränderungen sowie Veränderungen der ökosystemaren Prozesse durch den Klimawandel die Ausprägung der Ökosysteme stark.

Mit den Veränderungen der Ökosystemfunktionen gestaltet sich letztlich die Bereitstellung von Ökosystemgütern und -dienstleistungen neu. Ökosysteme liefern Ökosystemgüter (z.B. Holz) und -dienstleistungen (z.B. die Bereitstellung von Trinkwasser; → Grafik unten). Werden durch die veränderte ökosystemare Zusammensetzung und Struktur die Funktionen verändert, kann dies auch erhebliche Auswirkungen auf den derzeitigen Nutzwert haben.

Alle diese Umformungen hätten weitreichende Folgen für Ökosystemgüter und -dienstleistungen und damit auch für die Gesellschaft.



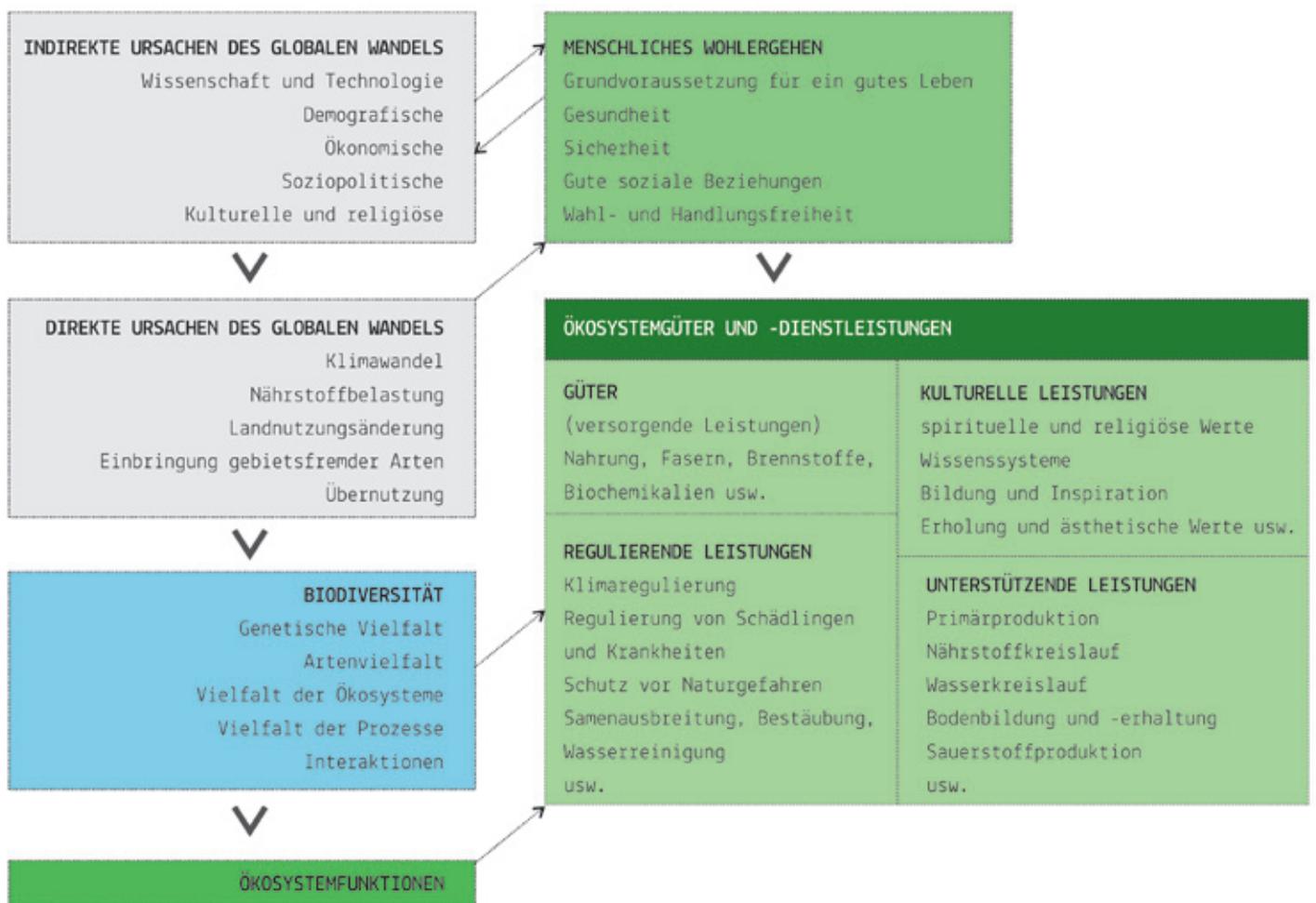
Wirkung des Klimawandels auf die Biodiversität².

IST KLIMAWANDEL WIRKLICH RELEVANT ALS BEDROHUNG FÜR DIE BIODIVERSITÄT?

„... der Mensch als Art wird die nächsten 10000 oder 20000 Jahre sicher überleben. Temperaturerhöhung, Ozonloch und CO₂-Anstieg werden zwar hunderttausende biologische Arten vernichten, aber nicht den Menschen selbst ... Die Hominiden mögen als Individuen ja Hölderlin und Marx hervorgebracht haben, populationsökologisch aber bewegen sie sich auf keinem anderen Niveau als etwa die Wanderheuschrecke oder die Lemmings, deren Populationen sich vermehren und zusammenbrechen, wenn die Nahrungsressourcen aufgebraucht sind.“

Volker Schurig (1995)

In: „Ignorabimus. Nichtwissen als höchste Wissensform in den Biowissenschaften am Beispiel des Naturschutzes“¹



Biologische Vielfalt, Ökosystemfunktionen, Ökosystemleistungen und Ursachen des Wandels^{5,6}.



Sölle, wichtige Kleinökosysteme in der Agrarlandschaft, sind von Austrocknung bedroht – August-Aspekt eines Feldsolls bei Bölkendorf im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.



Kopula bei der Großen Goldschrecke (Chrysochraon dispar) – eine Art, die negativ auf Sommer trockenheit reagiert; Schappigk, Biosphärenreservat Spreewald.



Kleine Goldschrecke (Euthystira brachyptera) – eine wärmeliebende Art, die immer häufiger beobachtet werden kann; Schappigk, Biosphärenreservat Spreewald.

Wie der Klimawandel einen 'konventionellen' Stress verstärkt - ein Beispiel:

Negative Auswirkungen des Eintrags von Nährstoffen auf den Zustand von Gewässer-Ökosystemen sind bereits seit langer Zeit dokumentiert. Klimawandelbedingt höhere Raten der Verdunstung und geringere Raten der Grundwasserneubildung, phasenweise verschärft durch Hitzewellen und Dürren, führen zu Konzentrationseffekten beim Nährstoffgehalt und zu einer einseitigen Verstärkung der Dominanz von Blaualgen (Cyanobacteria). Diese wiederum führen durch erhebliche Veränderungen der Konkurrenzverhältnisse zu einer Abnahme der "Echten" Algen, die wiederum die Nahrungsgrundlage für das Zooplankton bilden. Neben vielen weiteren Konsequenzen ändern sich die Nahrungsnetze, die Lichtverhältnisse und der Sauerstoffgehalt im Wasserkörper gravierend, und die Gewässersedimentation nimmt zu (Faulschlamm-bildung). Der See bleibt zwar als Wasserkörper erhalten, er kann jedoch abrupt in einen anderen Systemzustand übergehen, der mit einer Veränderung von Ökosystemeigenschaften, darunter auch Ökosystemfunktionen und -dienstleistungen (z.B. als Angel- oder Badegewässer) einhergeht.

Ökosystemare klimawandelbedingte Veränderungen - ein Beispiel:

1) In weiten Teilen der Erde ist die Nettoprimärproduktion, also die durch Pflanzenwachstum entstandene Biomasse, über die letzten 10 Jahre u.a. aufgrund von Dürrestress und erhöhter Atmungsaktivität der Pflanzen trotz insgesamt höherer Niederschläge abgesunken. Eine schwächere Nettoprimärproduktion verringert die Kohlenstoff-Speicherfähigkeit ter-

restrischer Ökosysteme und konterkariert so die Klimaschutz-Bemühungen. Zusätzlich kann sie die globale Ernährungssicherheit und die zukünftige Produktion von Biokraftstoffen gefährden⁴.

2) Mehrere modellbasierte Studien legen nahe, dass weite Teile des aktuellen Verbreitungsgebiets der Rotbuche in Brandenburg bis zum Ende des Jahrhunderts erlöschen könnten. Die Rotbuche müsste dann durch andere Baumarten, die unter den neuen Bedingungen einen strukturreichen Wald bilden können, ersetzt werden. Dies ginge in jedem Fall mit tiefgreifenden Änderungen der Waldstruktur einher. Würden die Rotbuchenbestände nicht rechtzeitig durch andere Waldbaumarten ersetzt, könnte dies sogar zu einem - vorerst ersatzlosen - Zusammenbruch des Waldes als solchem oder doch zu seinem Ersatz durch eine vorwaldähnliche Vegetation führen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der Klimawandel wirkt verstärkend auf andere Bedrohungen der Biodiversität.

- Die Situation der Biodiversität verschlechtert sich angesichts der landnutzungsbedingten Zerstörung, Degradierung und Fragmentierung vieler Ökosysteme auch ohne Klimawandel bereits bedenklich.
- Der Klimawandel verschärft diese Problematik, indem er die Ökosysteme in ihrer Funktionstüchtigkeit mehr und mehr schwanken lässt und langfristig schwächt.
- Ihre nachhaltige Nutzbarkeit und Produktivität wird dadurch beeinträchtigt.
- Die verbleibenden funktionstüchtigen Ökosysteme geraten unter einen umso höheren Nutzungsdruck, der ihre Degradierung oder gar Zerstörung beschleunigt.
- Der kompetente Umgang mit den Herausforderungen, die der Klimawandel stellt, ist also von hoher Bedeutung für den Naturschutz.

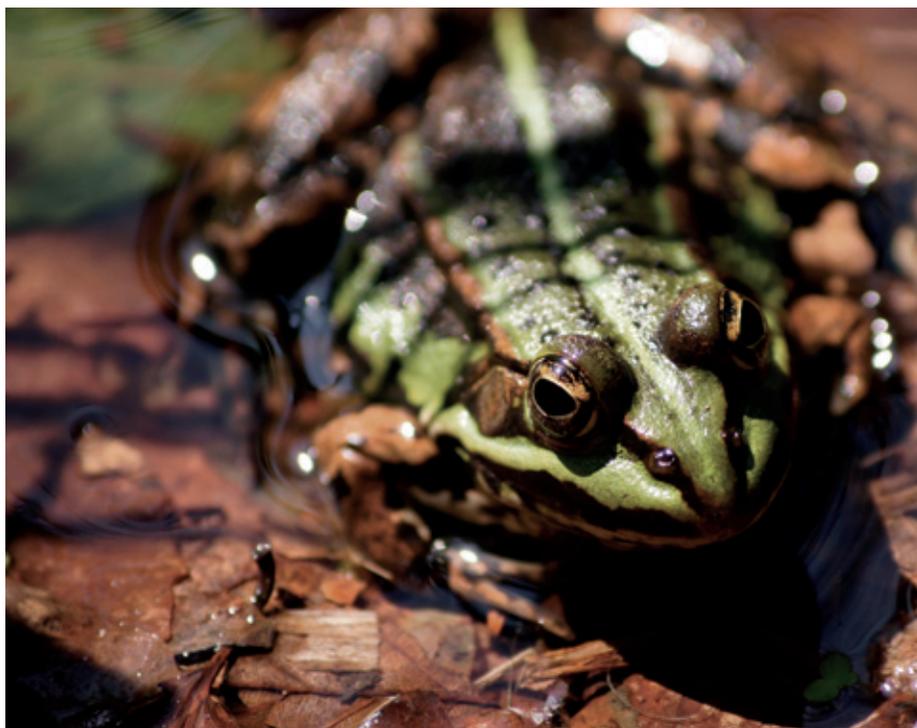
LITERATUR

- 1 Schurig, V. (1995): Ignorabimus. Nichtwissen als höchste Wissensform in den Biowissenschaften am Beispiel des Naturschutzes. *Ethik und Sozialwissenschaften* 6: 515-528.
- 2 J. Geyer, S. Kreft, P.L. Ibisch, unveröffentlicht.
- 3 Geyer, J., I. Kiefer, S. Kreft, V. Chavez, N. Salafsky, F. Jeltsch & P.L. Ibisch (2011): A classification of stresses to biological diversity caused by global climate change. *Conservation Biology* 25: 708-715.
- 4 Zhao, M. & S. Running (2010): Drought-induced reduction in global terrestrial net primary production from 2000 through 2009. *Science* 329: 940-943.
- 5 Unter Verwendung und Veränderung von: Sekretariat des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (2007): Die Lage der Biologischen Vielfalt. 2. Globaler Ausblick. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. (Naturschutz und Biologische Vielfalt 44.).
- 6 Unter Verwendung und Veränderung von: Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press, Washington, DC.



WIE KÖNNEN VERWUNDBARKEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL BEWERTET UND DARAUS ZIELE UND MANAGEMENTOPTIONEN ABGELEITET WERDEN?

STEFAN KREFT, LENA STRIXNER, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH



Amphibien, hier ein Wasserfrosch (*Rana esculenta*), werden überwiegend als hoch vulnerabel gegenüber dem Klimawandel eingeschätzt.

HINTERGRUND DER FRAGE

Im Naturschutz werden seit jeher bestimmte Teile der Biodiversität als Schutzobjekte priorisiert. Dazu werden ihre „Schutzwürdigkeit“ und ihre „Schutzbedürftigkeit“ betrachtet (→ „Wie kommt es zu Zielsetzungen im Naturschutz?“, S. 44). Die Bewertungen der Schutzbedürftigkeit geschehen rückblickend: Es wird versucht, bereits erfolgte Veränderungen zu dokumentieren. Diese werden dann meist mit einem historischen Referenzzustand verglichen, um so zur Bewertung des Erhaltungszustandes (Gefährdungstatus) zu gelangen. Bisher wird Biodiversität in der Regel nur dann als schutzbedürftig eingestuft, wenn sie *in der Vergangenheit* Beeinträchtigungen erfahren hat. Dies ist z.B. der Ansatz der Roten Listen. Das wirft die Frage auf, ob es nicht sinnvoll wäre, mit dem Stand des heutigen Wissens auch zu bedenken, welche bzw. wo Biodiversität *in der Zukunft* schutzbedürftiger werden könnte, um Naturschutzbemühungen (auch) auf sie auszurichten. Die Einführung von

Natura 2000 hat bereits eine gewisse Abkehr von dem Prinzip des vorrangigen Schutzes bedrohter Elemente der Natur bedeutet, indem die Verantwortlichkeit für Schutzobjekte aus der geografischen Verbreitung abgeleitet wird. Damit wurde allerdings noch nicht automatisch ein vorausschauendes und vorbeugendes Management eingeführt.

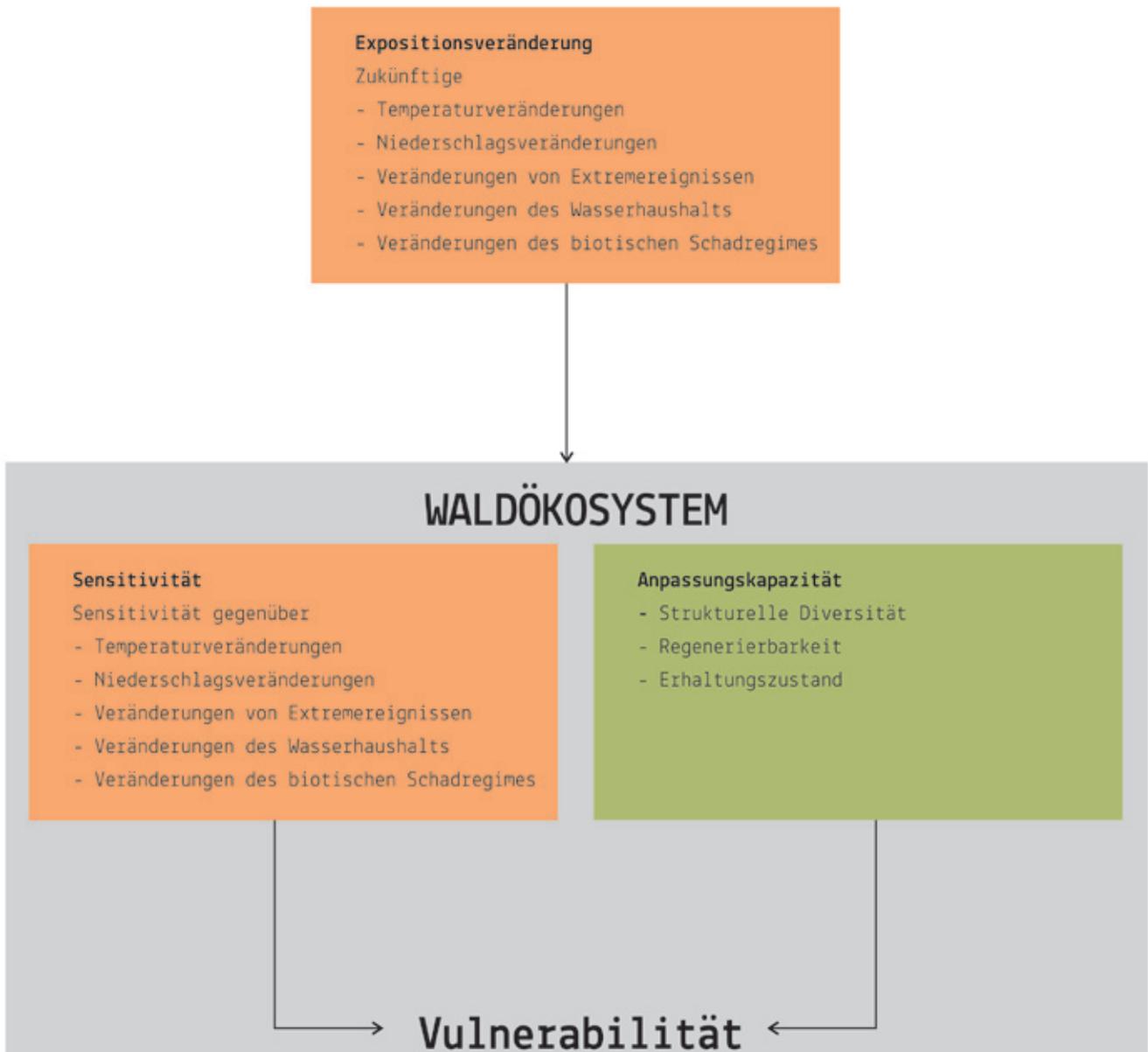
Zu einem vorausschauenden Handeln gehören zweierlei Betrachtungen: Zum einen müssen plausible Annahmen getroffen werden über die Risiken für Biodiversität, in der Zukunft stärker von relevanten Bedrohungen betroffen zu sein, etwa durch Wirkungen des Klimawandels. Zum anderen muss bestimmt werden, wie ‚vulnerabel‘ (verwundbar) Arten und Ökosysteme gegenüber bestimmten Bedrohungen sind. Die vorausschauende Priorisierung von Schutzobjekten spielt in der Praxis derzeit noch keine Rolle (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“, S. 110).

BEFUNDE

Übertragen auf den Naturschutz ist ein Schutzobjekt also *vulnerabler*, wenn es z.B. einem vergleichsweise heftigen Klimawandel (als Expositionsänderung) ausgesetzt ist. Jedoch variieren die Faktoren, die ein Ökosystem beeinflussen, für unterschiedliche Ökosystemgruppen z.T. deutlich. So spielt die durchschnittliche Temperaturerhöhung im Jahresmittel für Gewässer und auch Wälder eine bedeutende direkte Rolle, während Moore und Grasland davon weniger direkt beeinflusst sind. So sind hier im Detail Differenzierungen in der Wahl der Parameter der Expositionsänderung notwendig. Darüber hinaus waren bereits in den letzten Jahrzehnten die Veränderungen des Klimas in Brandenburg regional unterschiedlich. Auch Projektionen des Klimawandels in Brandenburg beschreiben mögliche kleinräumige Unterschiede; allerdings sind solche kleinregionalen Aussagen über die Zukunft mit großen Unsicherheiten behaftet und suggerieren zuweilen im Falle von exakten Karten durch eine zu große räumliche Auflösung eine in Wahrheit nicht existente Genauigkeit. Eine Aussage darüber, wie gravierend sich der Klimawandel z.B. auf Buchenwälder in West- gegenüber Ostbrandenburg auswirken wird, ist also von der Zuverlässigkeit und Genauigkeit verfügbarer Projektionen abhängig. Es ist zu akzeptieren, dass der Grad solcher Unsicherheiten grundsätzlich nur schwer abzuschätzen ist und die Unsicherheiten selbst prinzipiell niemals ganz auszuräumen sind (→ „Wie ist es möglich, trotz Unsicherheiten Zielvorgaben zu entwickeln?“, S. 106).

Für eine differenzierte Bewertung eignen sich besser die ‚internen Eigenschaften‘ eines Schutzobjekts, also diejenigen Eigenschaften, die seine Sensitivität und seine Anpassungsfähigkeit betreffen. So besitzen z.B. Buchenwälder und Kiefernforsten unterschiedliche Sensitivitäten

WIE KÖNNEN VERWUNDBARKEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL BEWERTET UND DARAUS ZIELE UND MANAGEMENTOPTIONEN ABGELEITET WERDEN?



Kriterien zur Bewertung der Vulnerabilität von Waldökosystemen².

Was ist Vulnerabilität?

(entsprechend: Verwundbarkeit, Verletzbarkeit)

Der Begriff der Vulnerabilität folgt der Auffassung, dass einem Gefüge, das einem schadhaften äußeren Einfluss ausgesetzt ist, eine spezifische Veranlagung innewohnt, unter diesem Einfluss auch tatsächlich Schaden zu nehmen (z.B. direkt durch den Klimawandel und indirekt über Klimawandelwirkungen). Nach dieser Auffassung (Grafik oben) ist die Vulnerabilität jedes Systems

— umso höher, je stärker die Expositionsänderung (Zunahme des potenziellen 'Schadeinflusses'),

— umso höher, je höher seine Sensitivität ('Empfindlichkeit' gegenüber dem Schadeinfluss), und

— umso niedriger, je höher die Anpassungskapazität ('Anpassungsfähigkeit') an die durch die Wirkung des Schadeinflusses veränderte Situation ist¹.

Beispiel: Sensitivität faunistischer Artengruppen

Studien, die mehrere Artengruppen umfassen^{3,4,5} weisen übereinstimmend auf eine überdurchschnittliche Sensitivität unter Schmetterlings- und Libellenarten von Naturschutzinteresse hin. Als im Mittel mäßig bis hoch sensitive Gruppen werden die Fische, Kriechtiere und Käfer eingestuft. Vogel- und Säugetierarten werden mehrheitlich als eher unterdurchschnittlich sensitiv eingeschätzt. Bei fast allen Arten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie liegt die Vulnerabilität deutlich höher als bei den häufigen Arten^{6,7}.

gegenüber Veränderungen von Klimaelementen (Temperatur, Niederschlag etc.), schon aufgrund der unterschiedlichen Habitatansprüche der Hauptbaumarten Kiefer und Buche, oder auch gegenüber indirekten (etwa biotischen) Wirkungen (→ Grafik links, → Tabelle, S. 97). Ebenso lässt sich aus Kriterien, die den aktuellen Zustand eines Systems anzeigen (wie Strukturvielfalt, Totholzanteil, Naturverjüngung etc.), die individuelle Anpassungskapazität an den Klimawandel eines jeden Waldökosystems grob abschätzen.

Oft fällt es deutlich leichter, die Sensitivität eines Schutzobjekts einzuschätzen als seine Anpassungskapazität, die grundsätzlich einen hypothetischeren Charakter hat. Vielfach wird daher einfach nur seine Sensitivität betrachtet.

Zur Beurteilung der Vulnerabilität eines Schutzobjekts ist es sinnvoll, seine **Systemgrenzen** festzulegen. Nach Möglichkeit sollte man sich dabei an den natürlichen Grenzen orientieren, also etwa die *globale* Population einer Art, einen Naturraum, eine *ganze* zusammenhängende Waldfläche etc. betrachten.

In der letzten Zeit hat die Naturschutzforschung eine Reihe von *Vulnerabilitätsindices* vorgeschlagen (→ Tabellen, S. 94 und S. 97). Eigenschaften, die in die Vulnerabilitätsbewertung eingehen, fallen im Prinzip immer in eine der drei folgenden Kategorien:

Unmittelbare Sensitivität und Anpassungsfähigkeit

1. Aspekte der Sensitivität und Anpassungsfähigkeit gegenüber klimatischen und biotischen Veränderungen

Mittelbare Sensitivität und Anpassungsfähigkeit

2. Spezialisierungsgrad bezüglich verschiedener ökologischer Ansprüche
3. Gesichtspunkte, welche die Wider-

standsfähigkeit bzw. Resilienz des Schutzobjekts berühren (z.B. Größe des Areals, Regenerationsfähigkeit).

Die Anwendung von Indices zur Bewertung der Vulnerabilität von Schutzobjekten ist keine einfache Übung. Das machen die Unterschiede in der Auswahl der für relevant erachteten Eigenschaften wie auch ihre Ergebnisse sichtbar. Wegen seiner Ausrichtung auf zukünftige Ereignisse sind weder Struktur eines Index noch Bewertungen eindeutig aus dem Verständnis von Prozessen in der Vergangenheit ableitbar. Ein wichtiger Vorteil des Index-Ansatzes liegt jedoch bereits in der strukturierten und systematischen Diskussion über mögliche ‚wunde Punkte‘ von Biodiversität gegenüber dem Klimawandel.

Eine Studie zu Ökosystemen Deutschlands von Naturschutzinteresse⁹ gelangt zu der Einschätzung, dass Feuchtgebiete (Gewässer und Moore) sich als hoch sensitiv gegenüber dem Klimawandel erweisen könnten. Als schwächer, aber immer noch hoch sensitiv werden Wälder bewertet. Offenland-Ökosysteme (Grasland, Binnendünen, Salzwiesen, Gebüsche, Felsökosysteme) werden als insgesamt mäßig sensitiv eingestuft. Eine Zusammenschau der Sensitivitäten der jeweiligen Arten nordrhein-westfälischer Ökosysteme³ kommt zu einem ganz ähnlichen Ergebnis.

Diese Übereinstimmung bestätigt auch ein detaillierterer Vergleich: Beide Betrachtungen erachten Gewässer, Moore, Feuchtgrünland, feuchte Heiden und Wälder feuchter Standorte als (besonders) empfindlich gegenüber dem Klimawandel. Dagegen werden Ökosystemen mäßig feuchter bis trockener Standorte (Wäldern, Gebüschen, Heiden, Rasen, Felsökosystemen) unisono vergleichsweise niedrige Empfindlichkeiten zugeordnet.

Auch eine vorläufige Analyse der Vulne-

WIE KÖNNEN VERWUNDBARKEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL BEWERTET UND DARAUS ZIELE UND MANAGEMENTOPTIONEN ABGELEITET WERDEN?



Abgestorbene Eiche (*Quercus* sp.) in Eberswalde.

rabilität von Waldökosystemen im Nationalpark Unteres Odertal¹¹ gelangt zu der Einschätzung, dass eher trockenangepasste Wälder gegenüber Wäldern mäßig feuchter bis feuchter Bedingungen eine geringere Vulnerabilität innehaben könnte. Die Ergebnisse differenzieren jedoch zusätzlich sehr stark zwischen relativ naturnahen Wäldern und strukturarmen Forsten. Letztere werden insgesamt als viel vulnerabler eingestuft.

Zu weiter differenzierten Ergebnissen gelangen Betrachtungen von ‚realen‘ Ökosystemen in ihrem konkreten Zustand. Die Größe und der räumliche Zusammenhang sind Beispiele für wichtige Kriterien zur Bewertung der Vulnerabilität von Ökosystemen im konkreten land-

schaftlichen Kontext (→ „Wie beeinflussen räumliche Gegebenheiten die Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel?“; S. 100).

Indices scheinen ein plausibler und aufschlussreicher Ansatz zur Bewertung der potenziellen Schutzbedürftigkeit von Biodiversität gegenüber dem Klimawandel zu sein. Aber auch Indices basieren auf vereinfachenden Modellansätzen und können **komplexe Zusammenhänge** oft nicht zuverlässig wiedergeben. So ist z.B. bei der Zuordnung von Wald- und Forstökosystemen der zusätzliche Stressfaktor neuer oder relevanter werdender biotischer Schaderreger der dominanten Baumarten – wie gegenwärtig bei der Esche eingetreten – nicht vorhersagbar. Es stimmt

nachdenklich, dass z.B. auch die einheimischen Eichenarten in den vergangenen Jahrzehnten zu den weniger vitalen Baumarten zählten. Hierfür wird unter anderem eine eichenspezifische Komplexkrankheit verantwortlich gemacht, an der neben Pilzen und Insektenfraß auch Trockenheit beteiligt ist. Die Überlegung erscheint plausibel, dass der Klimawandel diese Komplexkrankheit bereits jetzt verstärkt und den Zustand der Eichen in Zukunft noch weiter beeinträchtigen wird, obwohl ihre ökologische Toleranzbreite für direkte Klimafaktoren als sehr hoch eingeschätzt wird. Es handelt sich hierbei um ein sehr gutes Beispiel dafür, dass die Reaktionen von komplexen Systemen wie Ökosystemen und ihren Arten

**WIE KÖNNEN VERWUNDBARKEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL BEWERTET UND DARAUS ZIELE UND
MANAGEMENTOPTIONEN ABGELEITET WERDEN?**



Abgestorbene bzw. geschädigte Eschen (Fraxinus excelsior) am Quellenfad bei Criewen im Nationalpark Unteres Odertal.

WIE KÖNNEN VERWUNDBARKEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL BEWERTET UND DARAUS ZIELE UND MANAGEMENTOPTIONEN ABGELEITET WERDEN?

QUELLEN	BEHRENS ET AL. (2009) ³	RABITSCH ET AL. (2010) ⁴	SCHLUMPRECHT ET AL. (2010) ⁵	YOUNG ET AL. (2010) ⁸	KREFT ET AL. (IM DRUCK) ⁷
ARTENGRUPPEN	Tierarten	Tierarten	Tier- und Pflanzenarten	Tier- und Pflanzenarten	Vogelarten
BETRACHTUNGSRAUM	NRW	Deutschland	Deutschland	USA	Dt. Binnenland
KRITERIEN DER EXPOSITIONSÄNDERUNG					
ZUKÜNFTIGE TEMPERA- TURVERÄNDERUNGEN	-	-	-	+	-
KRITERIEN DER SENSITIVITÄT UND ANPASSUNGSFÄHIGKEIT					
GENETISCHE VARIABILITÄT	-	-	-	+	-
DESYNCHRONISATION VON KLIMAT. UND BIOT. RHYTHMEN	+	-	-	+	-
EVIDENZ FÜR KLIMAWANDELBEDINGTE VERÄNDERUNGEN	-	-	-	+	-
BIOGEOGRAFIE					
AREALGRÖSSE*	+	+	+	-	+
AREALLAGE	-	+	+	+ ^a	+
POPULATIONSBIOLOGIE UND -DEMOGRAFIE					
BESTANDESGRÖSSE*	-	+	-	-	+
REPRODUKTIONS- FÄHIGKEIT	-	+	-	-	+
VERHALTEN					
AUSBREITUNGSFÄHIGKEIT	+ ^b	+	+	+	-
ZUGVERHALTEN	-	-	-	+	+
HABITAT					
HABITATNISCHENBREITE	+	+	(+) ^c	+ ^d	+
SENSITIVITÄT GEGEN- ÜBER TEMPERATURVERÄN- DERUNGEN	+	+	+	+	-
SENSITIVITÄT GEGEN- ÜBER NIEDERSCHLAGS- VERÄNDERUNGEN	+	-	+	+	-
TROPHISCHE NISCHENBREITE	-	-	+ ^e	+	+
ERHALTUNGSZUSTAND*	+	+	-	-	+

Kurzcharakteristik und Vergleich verschiedener Indices zur Bewertung der Sensitivität (Young et al. 2010: Vulnerabilität) von Arten.

WIE KÖNNEN VERWUNDBARKEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL BEWERTET UND DARAUSS ZIELE UND MANAGEMENTOPTIONEN ABGELEITET WERDEN?

QUELLEN	BEHRENS ET AL. (2009) ³	RABITSCH ET AL. (2010) ⁴	SCHLUMPRECHT ET AL. (2010) ⁵	YOUNG ET AL. (2010) ⁸	KREFT ET AL. (IM DRUCK) ⁷
ARTENGRUPPEN	Tierarten	Tierarten	Tier- und Pflanzenarten	Tier- und Pflanzenarten	Vogelarten
BETRACHTUNGSRAUM	NRW	Deutschland	Deutschland	USA	Dt. Binnenland
INDIREKTE WIRKUNGEN					
SENSITIVITÄT DES REPRODUKTIONSAREALS	-	-	-	-	+
SENSITIVITÄT DES WINTERAREALS WANDERN- DER ARTEN	-	-	-	-	+
ERGEBNISSE (BEISPIELE)					
VULNERABEL/SENSITIV, AKTUELL GEFÄHRDET	Blauschill. Feuerfalter Grauspecht	Blauschill. Feuerfalter Großstrappe	Blauschill. Feuerfalter	_f	Großstrappe
VULNERABEL/SENSITIV, AKTUELL NICHT GEFÄHRDET	Raufußkauz Kranich Zwergflederm.	Raufußkauz	-	_f	Kranich
GERING VULNERABEL/ SENSITIV, AKTUELL GEFÄHRDET	Mauereidechse	Mauereidechse Specht	Mauereidechse	_f	Grauspecht
GERING VULNERABEL/ SENSITIV, AKTUELL NICHT GEFÄHRDET	Schwarzmilan	Schwarzmilan Kranich Zwergfleder- maus	Zwergfleder- maus	_f	Schwarzmilan Raufußkauz

Kurzcharakteristik und Vergleich verschiedener Indices zur Bewertung der Sensitivität (Young et al. 2010: Vulnerabilität) von Arten.

* von Naturschutzmanagement beeinflussbare Eigenschaften;

a Feuchttyp des Areal, Exponierung gegenüber Meeresspiegelanstieg, Lage gegenüber geografischen Barrieren, modellierte Überlappung des historischen und zukünftigen Areal, modellierte Überlappung des zukünftigen Areal mit Schutzgebieten;

b Ausbreitungsvermögen, (Abhängigkeit von einem) Vektor, Verbundabhängigkeit;

c Konkurrenzstärke, Bedarf an Interaktionen, Gefährdung durch invasive Arten bzw. Neozoen;

d Bindung an Bodensubstrate, Abhängigkeit von anderen Arten: Strukturbildner, Abhängigkeit von Bestäubern (bei Pflanzen); historische oder zukünftige (modellerte) Veränderungen, inkl. klimawandelbedingter Landnutzungswandel;

e trophische Ebene;

f Index bisher nicht angewendet.

WIE KÖNNEN VERWUNDBARKEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL BEWERTET UND DARAUS ZIELE UND MANAGEMENTOPTIONEN ABGELEITET WERDEN?



Verwelkende Buchenverjüngung im trockenen und heißen Juli 2006.



Entwicklung des Heilsees im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin – rasante Austrocknung in den letzten 10 Jahren (links: 1969, rechts: 2006) ¹⁰.



oder gar von funktionalen Landschaftszusammenhängen, welche von mehreren zusammenwirkenden Einflüssen betroffen werden, nur schwerlich vorhergesagt werden können. Es ist entsprechend wichtig, dass die Naturschutz-Wissenschaften sich eines möglichst breiten Methodenspektrums zur Bewertung der Risiken für die Schutzobjekte bedienen und auch die entsprechenden Unsicherheiten zu verdeutlichen versuchen¹².

Im Naturschutz ist es gängiges Ziel, die **‚Vitalität‘ der Schutzobjekte zu sichern** oder wieder herzustellen (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“, S. 110). Teil eines proaktiven Naturschutzes sollte zukünftig sein, auch ihre **Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel zu senken**. Eine vorläufige Liste von Ansatzpunkten fürs Management bieten die Kriterien, aus denen sich die Indices zusammensetzen.

Manche Eigenschaften entziehen sich dem Naturschutzmanagement. Bei ihnen handelt es sich vor allem um Eigenschaften, die biologisch-ökologische Ansprüche der Schutzobjekte betreffen wie etwa die Abhängigkeit bestimmter Baumarten von Temperatursummen über das Jahr oder die Schwächung von Laubbaumarten bei häufigen warmen Wintern durch

den Verbrauch von Speicherstoffen durch erhöhte Stoffwechselaktivität.

Andere Eigenschaften dagegen bieten Zugriffsmöglichkeiten für ein Management. Es sind vorwiegend Merkmale, welche die ‚äußere‘ Struktur der Schutzobjekte ausmachen, z.B. die realisierte Größe ihres Areals oder ihr Erhaltungszustand. Naturschutzziele sollten - um realitätsnah zu sein - sich an den aus heutiger Sicht potenziell erreichbaren Zuständen orientieren und den Fokus auf die Risikoabschätzung bzw. die Minderungsmöglichkeiten dieses Risikos legen.

Aus dem Unterschied, den ein Erfolg im Management eines Schutzobjekts zur Absenkung seiner Vulnerabilität ausmachen würde, ergibt sich sein Managementpotenzial. Mit anderen Worten: Bei einem Schutzobjekt, dessen Vulnerabilität gerade durch beeinflussbare Eigenschaften stark erhöht wird, sind Managementbemühungen besonders lohnenswert. Ihr Managementpotenzial sollte also einer der Faktoren sein, die für eine Priorisierung herangezogen werden.

Mit zunehmender Vulnerabilität eines Schutzobjekts, und u.U. auch mit seinem zunehmenden Managementpotenzial, steigt allerdings auch die Gefahr, dass

den verstärkten Bemühungen der Erfolg versagt bleiben könnte. Es muss also abgewogen werden, ab welchem Punkt gerade die besondere (zukünftige) Schutzbedürftigkeit eines Schutzobjekts eher gegen als für seine Priorisierung spricht (→ „Gibt es falsche Naturschutzziele?“, S. 74). Die **Abwägungsentscheidung** darüber, wo dieser Punkt anzusetzen ist, ist fallweise zu diskutieren. So ungewohnt und schwierig eine solche Diskussion erscheinen mag, ist sie doch unumgänglich, wenn die knappen Ressourcen, die dem Naturschutz zur Verfügung stehen, verantwortlich und zielführend eingesetzt werden sollen. Vulnerabilitätsbewertungen unterstützen also solche schwierigen, aber unumgänglichen Entscheidungen, so dass sie bewusst, transparenter und auf besserem wissenschaftlichem Fundament getroffen werden können. Dies gilt umso mehr, je systematischer die Vulnerabilitätsbewertung erfolgt, je stärker sie also von reinen Experten- und Globalbewertungen abrückt.

WIE KÖNNEN VERWUNDBARKEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL BEWERTET UND DARAUS ZIELE UND MANAGEMENTOPTIONEN ABGELEITET WERDEN?

QUELLEN	PETERMANN ET AL. (2009) ⁹	BLATT ET AL. (UNVERÖFFENTLICHT) ¹¹
ÖKOSYSTEMTYPEN	Wald, Feuchtgebiete, Offenland	Wald
BETRACHTUNGSRAUM	Deutschland	NLP Unteres Odertal
KRITERIEN DER EXPOSITIONSÄNDERUNG		
ZUKÜNFTIGE TEMPERATURVERÄNDERUNGEN	-	+
ZUKÜNFTIGE NIEDERSCHLAGSVERÄNDERUNGEN	-	+
ZUKÜNFTIGE VERÄNDERUNGEN VON EXTREMEREIGNISSEN	-	+
ZUKÜNFTIGE VERÄNDERUNGEN DES WASSERHAUSHALTS	-	+
ZUKÜNFTIGE VERÄNDERUNGEN DES BIOTISCHEN SCHADREGIMES	-	+
KRITERIEN DER SENSITIVITÄT UND ANPASSUNGSFÄHIGKEIT		
DIMENSION DER ARTEN UND DER LEBENSGEMEINSCHAFT		
STRATEGIETYP D. STRUKTURBILDNER	-	+
NEOPHYTEN	+	-
DIMENSION DES ÖKOSYSTEMS		
AREALLAGE	+ ^a	-
SENSITIVITÄT GEGENÜBER TEMPERATURVERÄNDERUNGEN	-	+
SENSITIVITÄT GEGENÜBER NIEDERSCHLAGSVERÄNDERUNGEN	-	+
SENSITIVITÄT GEGENÜBER VERÄNDERUNGEN VON EXTREMEREIGNISSEN	-	+
SENSITIVITÄT GEGENÜBER VERÄNDERUNGEN DES WASSERHAUSHALTS	+	+
SENSITIVITÄT GEGENÜBER VERÄNDERUNGEN DES BIOTISCHEN SCHADREGIMES	-	+
STRUKTURELLE DIVERSITÄT*	-	+
REGENERIERBARKEIT	+	+
ERHALTUNGSZUSTAND*	+ ^b	+
ERGEBNISSE (BEISPIELE)		
VULNERABEL/SENSITIV, AKTUELL GEFÄHRDET	Erlen-Eschen-Auenwald Eichen-Ulmen-Auenwald	Erlen-Eschen-Auenwald Eichen-Ulmen-Auenwald
VULNERABEL/SENSITIV, AKTUELL NICHT GEFÄHRDET	-	Nadelforsten
GERING VULNERABEL/SENSITIV, AKTUELL GEFÄHRDET	Trockenwarmer Labkraut-Eichen- Hainbuchenwald	Erlen-Eschen-Auenwald Mittlerer-trockener Eichen-Hainbuchenwald
GERING VULNERABEL/SENSITIV, AKTUELL NICHT GEFÄHRDET	-	Eichenforsten

Kurzcharakteristik und Vergleich zweier Indices zur Bewertung der Sensitivität (Petermann et al. 2007) bzw. Vulnerabilität (Blatt et al., unveröffentlicht) von Ökosystemen.

a horizontale und vertikale Verbreitung; b qualitative Gefährdung (z.B. der Struktur) und rückläufige Flächendeckung

WIE KÖNNEN VERWUNDBARKEITEN GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL BEWERTET UND DARAUS ZIELE UND MANAGEMENTOPTIONEN ABGELEITET WERDEN?



Für die Sumpfdotterblume (Caltha palustris) könnte der Klimawandel eine zusätzliche Bedrohung darstellen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

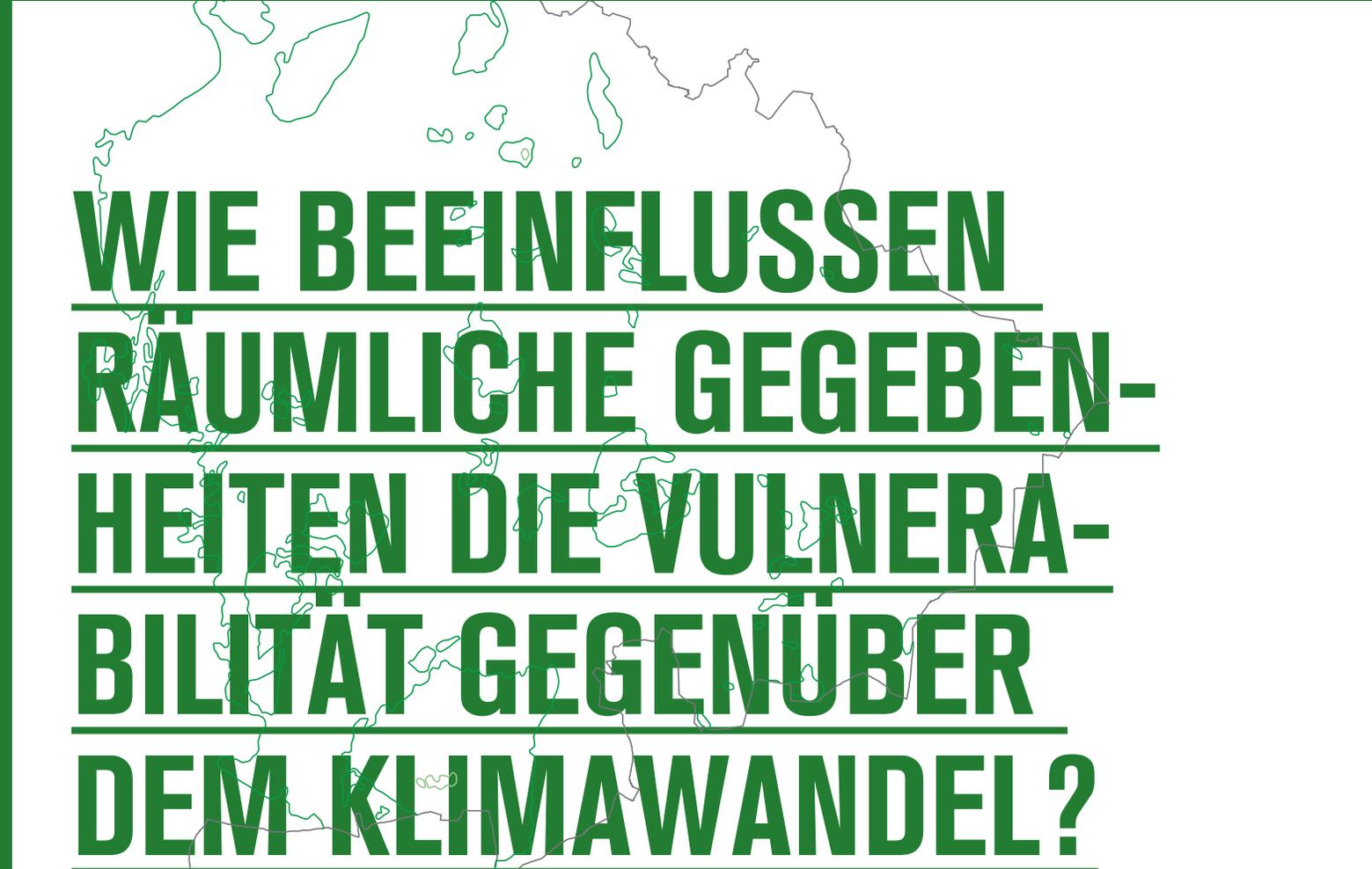
Zur Zielformulierung, insbesondere zur Priorisierung von Schutzobjekten, und der Ableitung von wirkungsvollen Managementmaßnahmen sollte auch die Vulnerabilität der Schutzobjekte gegenüber dem Klimawandel herangezogen werden.

- Wie stark die Biodiversität in Brandenburg vom Klimawandel verändert und ggf. geschädigt werden wird, hängt wesentlich von ihrer Vulnerabilität ab. Vulnerabilitätsbewertungen sollten die Analyse der aktuellen Gefährdungen und Bedrohungen ergänzen.
- Die Bewertung der Vulnerabilität der Schutzobjekte bereitet den Boden für proaktives Handeln im Naturschutz. Sie sollte daher Bestandteil einer zukunftsstragenden Naturschutzstrategie sein.
- Hierfür können z.B. Vulnerabilitätsindices herangezogen werden. Vulnerabilitätsindices ermöglichen es auf systematische und nachvollziehbare Weise,
 - die (besonders) ‚wunden Punkte‘ einer Art oder eines Ökosystems zu finden
 - die Vulnerabilitäten von Arten oder von Ökosystemen untereinander vergleichbar zu machen, und
 - geeignete Ansatzpunkte für das Naturschutzmanagement zu finden.

Bei sehr hoch vulnerablen Schutzobjekten ist fallweise abzuwägen, ob das Risiko, dass die Bemühungen zu ihrer Erhaltung das gewünschte Ziel verfehlen, noch in Kauf genommen werden kann.

LITERATUR

- ¹ Nach: Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden & C.E. Hanson (Hg., 2007): Climate change 2007. Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, Großbritannien. 982 S.
- ² Nach: Blatt, J., B. Ellner, L. Strixner, S. Kreft, V. Luthardt & P.L. Ibisch (2010): Index-basierte Erfassung der Klimawandel-Vulnerabilität von Wald- und Forstökosystemen im Nationalpark Unteres Odertal. S. 55-59 in H. Korn, R. Schliep, J. Stadler (Hg.): Biodiversität und Klima. Vernetzung der Akteure in Deutschland VII. Ergebnisse und Dokumentation des 7. Workshops. (BfN-Skripten 282.)
- ³ Behrens, M., T. Fartmann & N. Hölzel (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Teil 1: Fragestellung, Klimaszenario, erster Schritt der Empfindlichkeitsanalyse - Kurzprognose. Institut für Landschaftsökologie, Westfälische Wilhelmsuniversität Münster, Münster. 288 S.
- ⁴ Rabitsch, W., M. Winter, E. Kühn, I. Kühn, M. Götzl & F. Essl (2010): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland. Natursch. Biol. Vielf. 98. 265 S.
- ⁵ Schlumprecht, H., T. Bittner, A. Jentsch, A. Jentsch, B. Reineking, & C. Beierkuhnlein (2010): Gefährdungsdiskussion von FFH-Tierarten Deutschlands angesichts des Klimawandels - eine vergleichende Sensitivitätsanalyse. Naturschutz und Landschaftsplanung 42: 293-303.
- ⁶ Sudfeldt, C., C. Grüneberg & J. Wahl (2009): Vögel. S. 176-201 in: M. Behrens, T. Fartmann, N. Hölzel (Hg.): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen. Teil 2: zweiter Schritt der Empfindlichkeitsanalyse - Wirkprognose. Institut für Landschaftsökologie, Westfälische Wilhelmsuniversität Münster, Münster.
- ⁷ Kreft, S. & P.L. Ibisch (im Druck): Indexbasierte Analysen der Sensitivität gegenüber dem Klimawandel am Beispiel deutscher Brutvögel. In: Vohland, K., F. Badeck, K. Böhning-Gaese, G. Ellwanger, J. Hanspach, P.L. Ibisch, S. Klotz, S. Kreft, I. Kühn, E. Schröder, S. Trautmann, W. Cramer (Bearb.): Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel - Risiken und Handlungsoptionen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- ⁸ Young, B., E. Byers, K. Gravuer, K. Hall, G. Hammerson & A. Redder (2010): Guidelines for using the NatureServe Climate Change Vulnerability Index. Release 2.0. NatureServe, Arlington, Virginia. URL: http://www.natureserve.org/prodServices/climatechange/pdfs/Guidelines_NatureServeClimateChangeVulnerabilityIndex_r2.0_Apr10.pdf, Zugriff: 25.8.2011. 54 S.
- ⁹ Petermann, J., S. Balzer, G. Ellwanger, E. Schöder & A. Ssymank (2007): Klimawandel - Herausforderung für das europaweite Schutzgebietssystem Natura 2000. S. 44-62 in: Balzer, S., Dieterich, M. & Beinlich, B. (Hg.): Natura 2000 und Klimaänderungen. Natursch. Biol. Vielf. 46: 127-148.
- ¹⁰ Foto von 1969 entnommen aus: Succow, M. (1988): Landschaftsökologische Moorkunde. Gustav Fischer Verlag, Jena. 340 S.
- ¹¹ Blatt, J., S. Kreft, V. Luthardt & P.L. Ibisch, unveröffentlicht.
- ¹² Ibisch, P.L., B. Kunze & S. Kreft (2009): Biodiversitätserhaltung in Zeiten des (Klima-) Wandels: Risikomanagement als Grundlage eines systemischen nichtwissenbasierten Naturschutzes. S. 44-62 in: Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE) (Hg.): Wald im Klimawandel - Risiken und Anpassungsstrategien. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Band 42.



WIE BEEINFLUSSEN RÄUMLICHE GEGEBEN- HEITEN DIE VULNERA- BILITÄT GEGENÜBER DEM KLIMAWANDEL?

JULIA SAUERMANN, STEFAN KREFT, LENA STRIXNER, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

Viele ehemals ausgedehnte Ökosysteme sind heute stark zerschnitten. Natürlicherweise wäre Wald in Brandenburg das größte zusammenhängende Ökosystem, in dem kleinräumigere Ökosysteme (z.B. Feuchtgebietssysteme) eingebettet wären. Durch Landnutzungsformen wie Siedlungsraum, Landwirtschaft oder Verkehr wird Wald jedoch zurückgedrängt und zerschnitten.

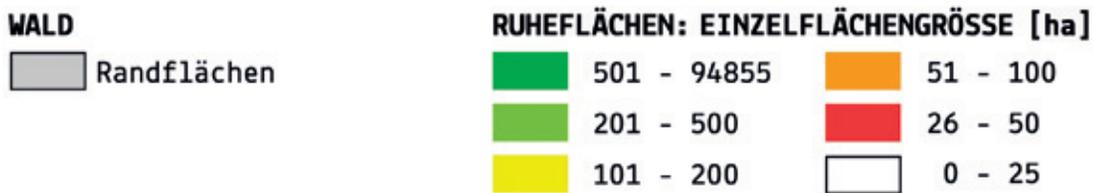
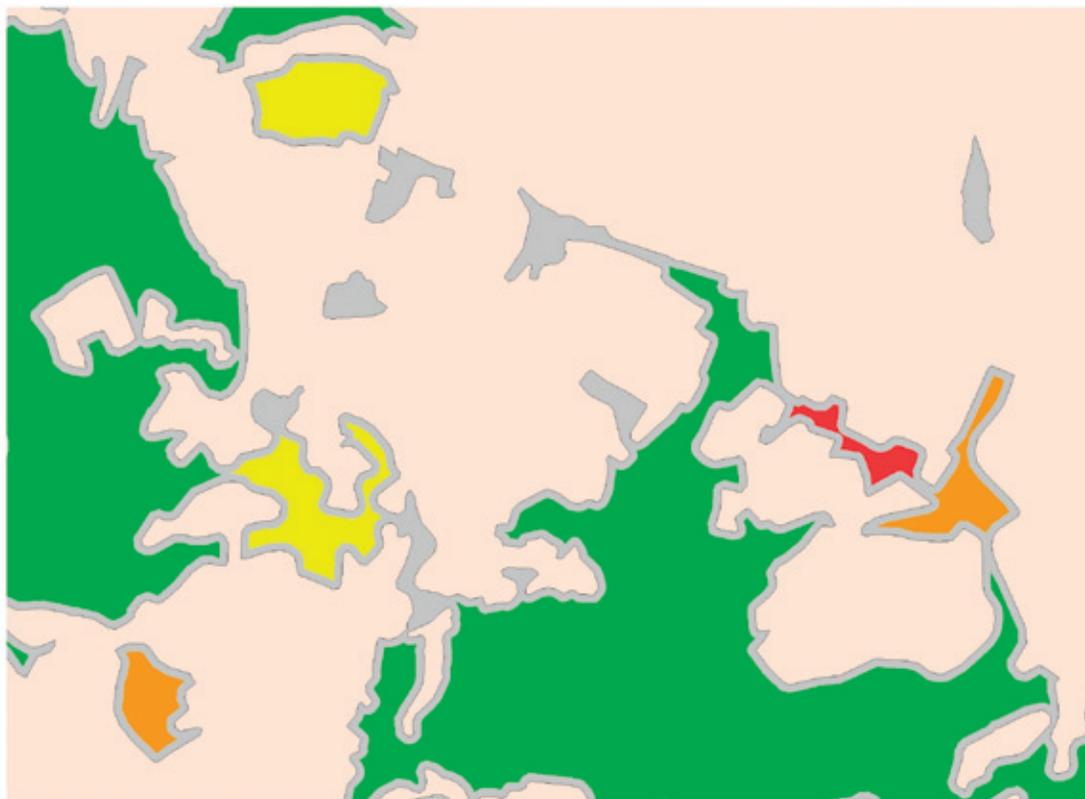
Die resultierende ‚Verinselung‘ führt zu einer Einschränkung der ursprünglichen Funktionstüchtigkeit des Waldes. Randeffekte wie unerwünschte Stoffeinträge aus angrenzender Landwirtschaft, ein verändertes Mikroklima (mehr Licht und höhere Temperaturen als im Waldinneren, stärkerer Wind und verminderte Feuchte), Lärmbelästigung durch Straßen oder Industrie oder die Ausbreitung fremder Arten sind einige Teilaspekte einer erheblichen Degradierung der Struk-

tur und der Prozesse im Waldökosystem. Mit fortschreitender Degradierung nehmen auch die Pufferung des Waldökosystems gegenüber weiteren Stressen und seine Anpassungsfähigkeit ab, und seine Vulnerabilität nimmt zu (→ „Wie können Verwundbarkeiten gegenüber dem Klimawandel bewertet ... werden?“, S. 88). Es vergrößert sich das Risiko abrupter und sogar katastrophaler Veränderungen¹.

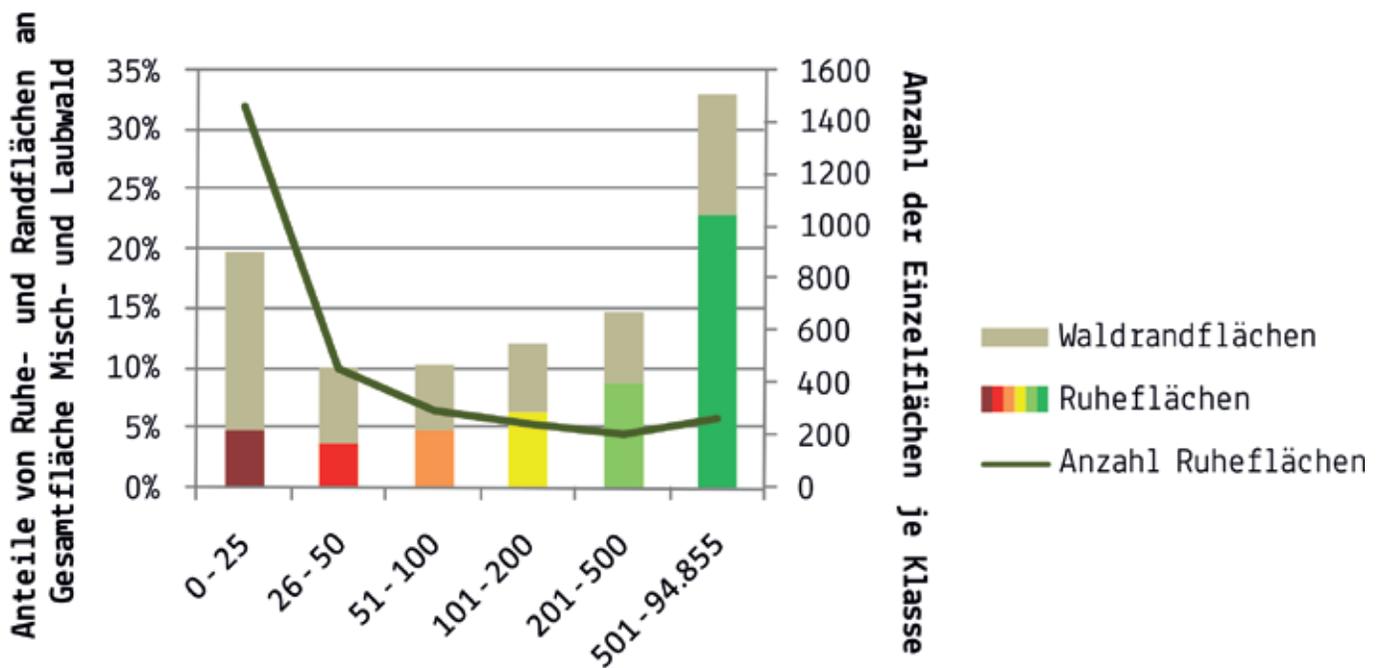
Nimmt man Randeffekte an, die von allen Seiten in den Wald hinein wirken, verbleiben nur in größeren ‚Waldinseln‘ zentrale ‚Ruheflächen‘, deren Funktionstüchtigkeit potenziell vergleichsweise ungestört ist. Das Werkzeug ‚Shape Metrics Tool‘², das eine ähnliche Funktion zur Einteilung in ‚Randflächen‘ und ‚Ruheflächen‘ bereitstellt, schlägt allgemein eine Waldrandausdehnung von 100 m Breite vor. Dieser Wert wurde hier übernom-

men (Grafik rechts oben). Eine räumliche Analyse der ‚Waldinseln‘ in Brandenburg, basierend auf Daten von CORINE Land Cover von 2006, legt offen, dass die Hälfte der Misch- und Laubwaldfläche von Randeffekten betroffen ist (→ Diagramm rechts).

Ungefähr ein Drittel der Misch- und Laubwaldfläche in Brandenburg beherbergt Ruheflächen, die größer als 500 ha sind (→ Diagramm rechts). In einem weiteren Drittel verbleiben jedoch nur Ruheflächen von jeweils nicht einmal 50 ha. Unregelmäßig geformte Waldinseln können mehrere Ruheflächen beherbergen. Mehr als zwei Drittel der Anzahl aller Waldinseln fallen in die beiden Klassen mit den geringsten Ruheflächengrößen.



Beispiel von ‚Waldinseln‘ mit Randflächen (grau) und Ruheflächen (farbig).



Ruheflächen: Einzelflächengröße [ha] - klassifiziert

Zahl und Flächenanteile von Randflächen und Ruheflächen in Misch- und Laubwaldinseln in Brandenburg.



Blick vom Kleinen Rummelsberg zum Parsteiner See im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.





Der Buchenwald Grumsin als Teil des UNESCO-Weltnaturerbes „Buchenurwälder der Karpaten und Alte Buchenwälder Deutschlands“ in unmittelbarer Nachbarschaft zu intensiver Landwirtschaft.

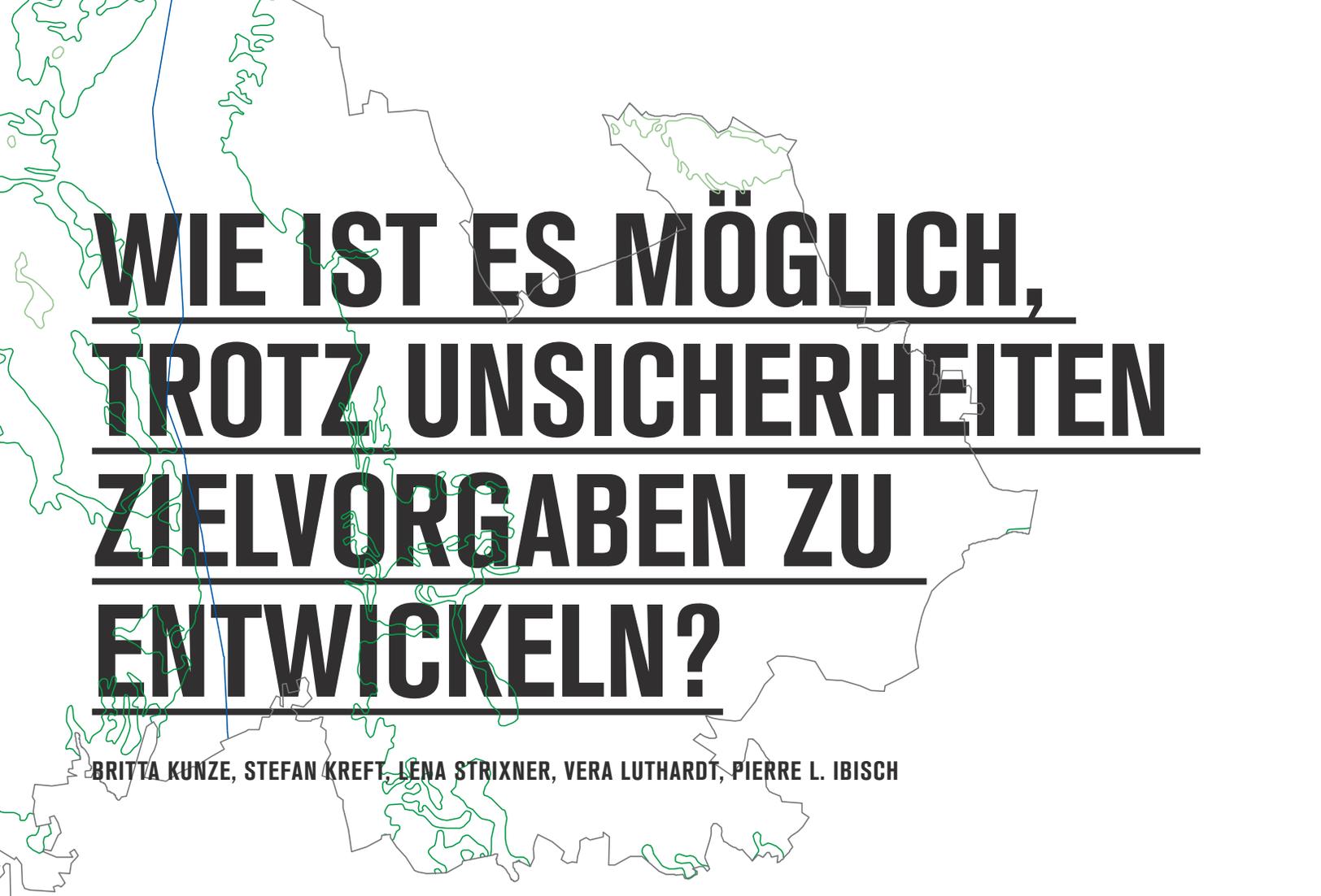


Rekultivierung einer Braunkohletagebau-Folgelandschaft mit Eichen, Linden und weiteren Baumarten vor dem Kraftwerk Jänschwalde, Niederlausitz.

LITERATUR

¹ Hobson, P., and P.L. Ibisch. (2010): An alternative conceptual framework for sustainability: systemics and thermodynamics. S. 127-148 in P.L. Ibisch, A. Vega, T.M. Herrmann (Hg.): Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal.

² Parent, J., D. Civco & S. Angel (2009): Shape Metrics Tool. http://clear.uconn.edu/tools/Shape_Metrics/index.htm, aufgerufen 29.3.2012.



WIE IST ES MÖGLICH, TROTZ UNSICHERHEITEN ZIELVORGABEN ZU ENTWICKELN?

BRITTA KUNZE, STEFAN KREFT, JENA STRIXNER, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

Die Folgen des Klimawandels bedingen einen rasanten und schwer abschätzbaren Wandel der natürlichen und sozialen Lebensräume. Im Gegensatz zu dieser Dynamik sind viele Naturschutzziele auf lange Zeithorizonte ausgerichtet und beruhen auf der Annahme, vermeintlich stabile historische Zustände in die Zukunft verlängern zu können (z.B. Verschlechterungsverbot der Schutzobjekte in Natura 2000-Gebieten, Erhaltung kulturhistorischer Landschaften). Faktoren wie komplexe Ursache-Wirkungsbeziehungen, Unkenntnis existierender Informationen, Noch-nicht-Wissen oder absolutes Nicht-Wissen-Können vergrößern die Risiken für eine erfolgreiche Zielfestlegung und -erreichung erheblich. Dies gilt in Zeiten eines dynamisch voranschreitenden globalen Wandels mehr denn je. Vor diesem Hintergrund ist zu diskutieren, ob es der richtige Weg ist, sich im Naturschutz an die Festschreibung detaillierter, statischer Zielvorga-

ben zu klammern. Man muss sich der Frage stellen, wie derzeit - vor dem Hintergrund schwer modellierbarer ökologischer und sozioökonomischer Trends -, vorausschauend ‚sinnvolle‘ Naturschutz-Zielvorgaben entwickelt werden können. Existieren bereits Konzepte, wie mit dem Wissen hinsichtlich vorherrschender Unsicherheiten umzugehen ist? Welche bestehenden Strategien und Konzepte der Planungs- und Entscheidungsfindung können dem Naturschutz zweckdienlich sein?

BEFUNDE

Methodische Grundlagen: Konzepte zum Umgang mit Wissen und Nichtwissen

Während sich weltweit Wissenschaftler mit den Wechselbeziehungen zwischen Klima- und Ökosystemen auseinandersetzen, vergrößert sich mit jeder neuen wissenschaftlichen Erkenntnis auch das Wissen um weitere Wissenslücken und

erneuten Forschungsbedarf. Studien belegen, dass die Folgen des Klimawandels vielerorts rascher und vielfältiger eintreten, als bisher angenommen wurde. Sie bewirken grundlegende Veränderungen des Gesamtökosystems Erde. In Anbetracht der damit einhergehenden Gefährdungen für die Biodiversität und damit auch für die menschlichen Lebensgrundlagen besteht ein dringlicher Handlungsbedarf. Entscheidungsträger sind hier mehr denn je herausgefordert, trotz unvollständiger Wissensbasis, z.B. hinsichtlich der konkreten Auswirkungen des Klimawandels auf einzelne Arten oder lokal begrenzte Lebensräume, prioritäre Naturschutzziele festzulegen und Maßnahmen effektiv umzusetzen.

Der Umgang mit Nichtwissen ist in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen und gesellschaftlichen Bereichen außerhalb des Naturschutzes thematisiert worden (z.B. Philosophie, Soziologie, Versicherungsbranche, Unternehmensführung)². Während Modelle und Sze-



Erfolgreiche Wiedervernässung eines Moors – eine ‚No regret‘-Maßnahme. Reuthener Moor im Vogelschutzgebiet Zschornoer Heide, Landkreis Spree-Neiße.

narien einen Einblick in mögliche zukünftige Entwicklungspfade gewähren, bedarf es Methoden der klassischen Risikoanalyse, um die Wirkungsreichweite und Konsequenzen assoziierter Risiken zu ermitteln. Im Prozess des **Risikomanagements** werden verschiedene Handlungsoptionen hinsichtlich ihrer Machbarkeit und Wirksamkeit gegeneinander abgewogen. Mit dem Ansatz einer ganzheitlichen Betrachtung wird versucht, komplexe Probleme im Gesamtkontext zu erfassen. Dieser Blick ‚über den Tellerrand hinaus‘ eröffnet die Möglichkeit, (Naturschutz-)Ziele zu priorisieren, die ‚egal was zukünftig passiert‘ zweckmäßig erscheinen (sogenannte ‚No regret‘-Optionen). Ein weiterer wichtiger Planungsansatz ist **adaptives Management**. Adaptives Management begreift die Entscheidungsfindung sowie die Planung und Durchführung konkreter Maßnahmen als Lernprozess. Entscheidend ist hierbei, dass in regelmäßigen Abständen die Zweckdienlichkeit der gesetzten Zielvorgaben sowie die Effektivität umgesetzter Maßnahmen unter Berücksichtigung neuer (wissenschaftlicher) Erkenntnisse

überprüft werden. Bei Bedarf erfolgt eine flexible Anpassung nicht nur der gewählten Maßnahmen, sondern gegebenenfalls auch der bis dahin gesetzten Ziele³.

Weiterhin kann das auf dem Umweltgipfel in Rio konkretisierte **Vorsorgeprinzip** (*precautionary principle*) bei der vorausschauenden Festlegung von Zielen Anwendung finden. Dem Vorsorgeprinzip folgend, werden angesichts absehbar irreversibler Umweltschäden vorbeugend Maßnahmen getroffen, welche die potenziellen Wirkungen (z.B. durch den Klimawandel) vermeiden oder verringern – besonders auch im Fall einer lückenhaften wissenschaftlichen Beweislage (→ „Wie können Verwundbarkeiten gegenüber dem Klimawandel bewertet ... werden?“, S. 88). Das Vorsorgeprinzip ist Teil des im Übereinkommen über die Biologische Vielfalt eingeführten **Ökosystemansatzes**. Die „Malawi-Prinzipien“ des Ökosystemansatzes (→ Anhang II, S. 234) vereinen alle zuvor in diesem Kapitel genannten Planungs- und Entscheidungsinstrumentarien. Mit dem Ökosystemansatz steht also ein

Naturschutz-Managementansatz zur Verfügung, der sich für den kompetenten Umgang mit Unsicherheit eignet und es verdient, auch in Brandenburg intensiver diskutiert zu werden⁴.

Anforderungen an die Zielformulierungen

Bisherige Naturschutzziele orientieren sich häufig an vergangenen Zuständen. Sie sind als Reaktion auf erkannte ungünstige Veränderungen zu verstehen und vermögen nur selten deren wahre Ursachen und Treiber (z.B. wachsende Weltbevölkerung, zunehmende Ressourcennutzung etc.) anzugehen.

Für die Entwicklung auch in Zukunft erreichbarer Naturschutzziele sollte eine vorausschauende Auswahl von (großräumigen) Schutzobjekten und den sie umgebenden Systemen getroffen werden. Eine Berücksichtigung der ganzen Bandbreite der auf das Schutzobjekt einwirkenden Bedrohungen und eine Abschätzung ihrer möglichen zukünftigen Entwicklung (*worst case*-Szenario, Wahrscheinlichkeitsbetrachtung) ist Teil einer umsichtigen und ganzheitlichen Planung und Prioritätensetzung.



Wiesensalbei (*Salvia pratensis*), eine mediterrane Art der Halbtrockenrasen – ‚Gewinner‘ oder ‚Opfer‘ der zunehmenden Frühjahrstrockenheit?



„Die auf uns zukommenden Herausforderungen sind komplexer, facettenreicher und interdependenter als alle Probleme, welche die Menschheit bereits nicht in den Griff bekommen hat.“

Margret Boysen & Hans Joachim Schellnhuber (2007)

In: „Himmel und Erde. Von Pergamon nach Potsdam“¹



Spezifische Annahmen, die hinter der Entwicklung der Zielvorgaben stehen, sowie Nichtwissen in seinen unterschiedlichen Ausprägungen sollten klar benannt und kommuniziert werden, damit getroffene Entscheidungen auch zu späteren Zeiten nachvollziehbar und transparent sind. Die regelmäßige Revision und Anpassung bestehender Ziele sind unumgänglich, um knappe Ressourcen effizient auszuschöpfen. Eine solche Revision sollte den Fragen folgen: Ist das Ziel immer noch sinnvoll? Ist es prioritär gegenüber anderen möglichen Zielen und unter Berücksichtigung des neuesten Kenntnisstands? Ist seine Umsetzung finanzierbar?

Die Priorisierung von Naturschutzzielen, die auf eine Stärkung der Anpassungsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen und eine Senkung der Vulnerabilität von Schutzobjekten gegenüber den auf sie einwirkenden Gefährdungen ausgerichtet ist, erscheint auf jeden Fall sinnvoll - auch im Angesicht vorherrschender Unsicherheiten und wachsender Komplexität (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“; S. 110).



Habitatvielfalt und Pufferung des Waldinnenklimas durch Totholzreichtum unter geschlossenem Kronendach - Beitrag zur Risikominderung für Laubwälder im Klimawandel. FFH-Gebiet Biesenthaler Becken, Naturpark Barnim.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Während der Naturschutz in den vergangenen Jahrzehnten primär weitgehend auf lokalere Bedrohungen reagiert hat, muss er nun die mit dem globalen Wandel einhergehenden facettenreichen und komplexen Herausforderungen denken, bevor sie eintreten.
- Der Umgang mit Unsicherheiten und Nichtwissen ist ein fundamentaler Bestandteil einer vorausschauenden Naturschutzplanung in Zeiten des globalen Wandels.
- Die Fokussierung auf die Stärkung der Anpassungsfähigkeit der Ökosysteme in ihrem landschaftlichen Kontext und die damit einhergehende Senkung ihrer Vulnerabilität ist eine wichtige Grundlage für Zielformulierungen (unabhängig von der Art und Stärke von Expositionsänderungen).
- Bestehende Ansätze bieten eine Hilfestellung bei der Entwicklung und (Neu-) Formulierung proaktiver Naturschutzziele. Wichtige Elemente sind
 - Risikomanagement (umfasst Risikoerkennung, -bewertung und -behandlung),
 - Szenarien-Planung sowie
 - die Anwendung adaptiver Vorgehensweisen.

LITERATUR

- ¹ Boysen, M. & H.J. Schellnhuber (Hg., 2007): Himmel und Erde. Von Pergamon nach Potsdam. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Potsdam.
- ² Ibisch, P.L., B. Kunze & S. Kreft (2009): Biodiversitätserhaltung in Zeiten des (Klima-) Wandels: Risikomanagement als Grundlage eines systemischen nichtwissenbasierten Naturschutzes. S. 44-62 in: Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE) (Hg.): Wald im Klimawandel - Risiken und Anpassungsstrategien. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Band 42.
- ³ Kunze, B., S. Kreft & P.L. Ibisch (im Druck): Naturschutz im Klimawandel: Risiken und generische Handlungsoptionen für einen integrativen Naturschutz. In: Vohland, K., F. Badeck, K. Böhning-Gaese, G. Ellwanger, J. Hanspach, P.L. Ibisch, S. Klotz, S. Kreft, I. Kühn, E. Schröder, S. Trautmann, W. Cramer (Bearb.): Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel - Risiken und Handlungsoptionen. Naturschutz und Biologische Vielfalt. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- ⁴ Fee, E., K. Gerber, J. Rust, K. Hagenmüller, H. Korn & P.L. Ibisch (2009): Stuck in the clouds: Bringing the CBD's Ecosystem Approach for conservation management down to Earth in Canada and Germany. *Journal for Nature Conservation* 17: 212-227.



WELCHE ZIELE SOLLTEN PRIORITÄT ERHALTEN, UM DIE KLIMAWANDEL- VULNERABILITÄT DER BIODIVERSITÄT ZU REDUZIEREN?

STEFAN KREFT, LENA STRIXNER, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

Die Erhaltung der Biodiversität auf allen ihren Ebenen ist das allgemeine Ziel des Naturschutzes. In diesem Kontext sind viele grundsätzliche Naturschutzziele formuliert worden, die ohne Frage auch weiterhin Bestand haben. Jedoch ergeben sich durch die klimatischen Veränderungen zum einen neue, zum anderen verstärkende Stressfaktoren, die eine Evaluation und Nachjustierung des bisherigen Zielgerüsts erforderlich machen. Besonders sind jedoch bestehende Prioritäten-setzungen im Naturschutzmanagement zu überdenken. Welche Naturschutzziele eignen sich also, die Vulnerabilität der Biodiversität gegenüber dem Klimawandel zu reduzieren? Zur Beantwortung

dieser Frage erarbeitet die Wissenschaft systematisch nachvollziehbare und begründete Vorschläge. Ihre Vorschläge können für die Weiterentwicklung von Gesetzen herangezogen werden. Schon vorher können sie in strategischen Vorgaben Niederschlag finden. Hierzu bedarf es eines strategischen Zielgerüsts.

BEFUNDE

Vorschläge der Wissenschaft für Anpassungsoptionen

Wissenschaftliche Überlegungen decken eine **Vielzahl und beträchtliche thematische Bandbreite von Möglichkeiten** zur Anpassung der Ziele des Naturschutzes an den Klimawandel ab. Diese

Überlegungen gehen erheblich über die thematische Breite der existierenden verbindlichen Vorgaben und der strategischen Überlegungen hinaus (→ Anhang II, S. 234).

Die erarbeiteten Vorschläge lenken das Augenmerk auf die **Bedeutung übergreifender Ziele** für den Naturschutz. Diese Optionen sind gekennzeichnet von der Überzeugung, dass Naturschutz verstärkt im gesamtgesellschaftlichen Zusammenhang gesehen werden sollte (→ Anhang II, S. 234). Mit anderen Worten: Naturschutz kann seine Ziele nicht allein erreichen. Er ist vielmehr darauf angewiesen, in Zukunft verstärkt den **Zielabgleich mit anderen gesellschaftlichen Bereichen** zu suchen. Vor allem muss



Moore als Wasserspender – Feuchtoasen in der Landschaft.

(auch der regionale) Naturschutz **Gefährdungsursachen** angehen, die **außerhalb seines ‚klassischen‘ Wirkungsbereiches** liegen. So wird die Notwendigkeit gesehen, bei den tieferliegenden, auch globalen, Gründen für Biodiversitätsverluste anzusetzen. Nicht zuletzt muss der Naturschutz mit dem Klimawandel umgehen lernen.

Es liegt die Einsicht nahe, dass Naturschutz, um zum Umgang mit dem Klimawandel zu befähigen, **möglichst breit ansetzen** sollte. Bei der Wahl der Schutzobjekte bieten sich vor allem **Ökosysteme** an. Grundsätzlich sollten die Ziele an **möglichst großen und möglichst funktionstüchtigen Schutzobjekten** ansetzen. Vorgaben auf der Ebene der

Ökosysteme, wie auch gesellschaftlich übergreifende Ziele, haben insgesamt potenziell sowohl die größte Wirkungsschwere als auch die größte Wirkungsreichweite. Dieser Ansatz zur Förderung sowohl der **ökologischen als auch der gesellschaftlichen Anpassungsfähigkeit** ist der Grundgedanke der „ökosystembasierten Anpassung“. Damit rückt auch die Erhaltung von gesellschaftlich wichtigen **Ökosystemdienstleistungen** in den Vordergrund.

Vielfach hervorgehoben wird die Bedeutung der **Priorisierung** von Zielen und der Schutzobjekte, an denen diese Ziele ansetzen. Prioritätensetzung ist im behördlichen Naturschutz gang und gäbe. Wissenschaftliche Arbeiten legen jedoch

nahe, andere Kriterien zur Prioritätensetzung als bisher zugrunde zu legen. Nach diesen Vorstellungen tritt an die Stelle seltener oder gefährdeter Biodiversität solche, die wegen ihres Beitrags zur **Resilienz und Anpassungsfähigkeit der Landschaft** vorrangig erscheint.

Für die **Vulnerabilität** der Biodiversität sind nicht nur die ihr eigenen **biologisch-ökologischen Eigenschaften** verantwortlich. Auch die menschengemachten **Managemententscheidungen** bestimmen die Fähigkeit von Schutzobjekten, mit dem Klimawandel zurechtzukommen (→ „Wie können Verwundbarkeiten gegenüber dem Klimawandel bewertet ... werden?“, S. 88). Beispielsweise ist das Ziel, Landschaften nach dem Vorbild ei-



Die große Zahl an Großschutzgebieten verschafft Brandenburg eine günstige Ausgangsposition für die Anpassung an den Klimawandel - ehemaliger innerdeutscher Grenzstreifen bei Lenzen, Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe.

nes historischen Zustandes erhalten zu wollen, in Zeiten schnellen Wandels von vornherein zum Scheitern verurteilt. Es sollten auch solche **menschlichen Aktivitäten hinterfragt** werden, welche dazu beitragen, die Vulnerabilität der Biodiversität ungünstig zu beeinflussen.

Es wird angeregt, im Anpassungsprozess unbedingt auch diejenigen Risiken zu berücksichtigen, die durch die Anpassung der Naturschutz-Ziele an den Klimawandel selbst entstehen. Solche **„sekundären“ Risiken** können zum Beispiel den (vorübergehenden) Verlust des klaren Umrisses der Ziele betreffen. Insgesamt muss mit der Möglichkeit umgegangen werden, dass sich das existierende Rechtfertigungsproblem des Naturschutzes gegenüber anderen gesellschaftlichen Interessen auf dem Wege zu einer besseren gesellschaftlichen Integration zunächst noch einmal verschärfen könnte.

Ableitung eines Zielgerüsts

Vulnerabilität der Biodiversität und Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen und Landschaften stehen in Wechselwirkung zueinander. Eine hohe Vulnerabilität der Biodiversität schwächt die Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen und Landschaften. Umgekehrt hängen die ‚Sensitivität‘ und die ‚Anpassungsfähigkeit‘ der Biodiversität von ihrer Funktionstüchtigkeit ab. In diesem Zusammenhang muss der Einfluss des Klimawandels gesehen werden (→ Grafik rechts oben). Aus dem erläuterten Zusammenhang leitet sich die Struktur eines hierarchischen Zielgerüsts eines klimawandeladaptiven Naturschutzes ab (→ Grafik rechts unten). Im kontinuierlichen Prozess einer bestmöglichen Anpassung an den Klimawandel sollte der Naturschutz demnach 2 Ziele verfolgen: Erstens muss er für eine Absenkung der Vulnerabilität der Biodiversität Sorge tragen (Ziel 1), zweitens

müssen weitere Anstrengungen unternommen werden den Klimawandel abzu-bremsen (Ziel 2).

Zur Absenkung der Vulnerabilität der Biodiversität trägt einerseits die Senkung ihrer Sensitivität, andererseits die Vergrößerung ihrer Anpassungsfähigkeit bei (Ziel 1.1, 1.2).

Die Bewahrung der Funktionstüchtigkeit der Biodiversität, leistet schließlich einen indirekten Beitrag (Ziel 1.3).

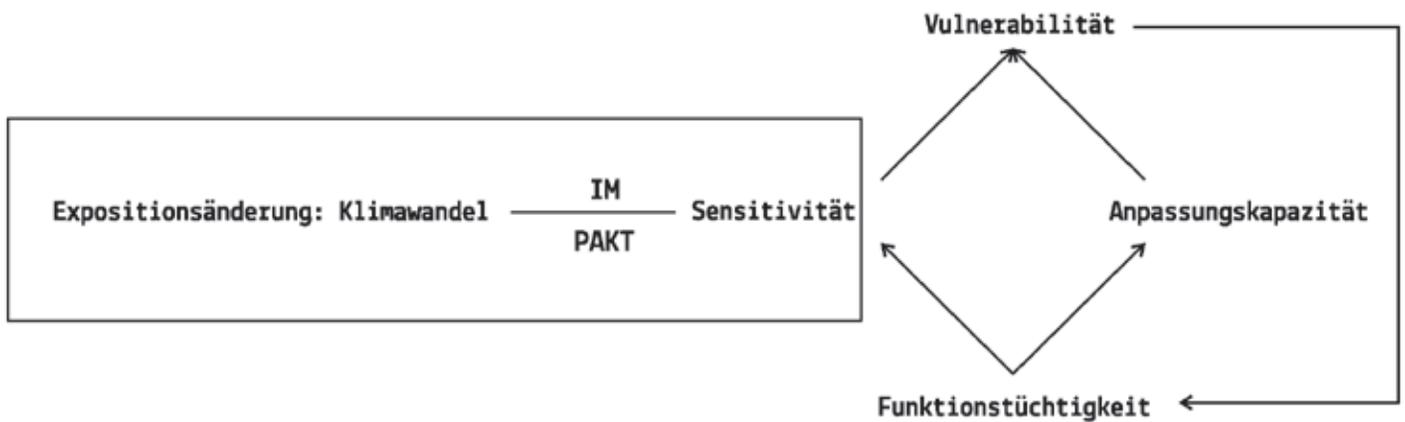
Unter Einbeziehung von in der Fachliteratur empfohlenen Optionen für die Anpassung der Ziele (→ Anhang II, S. 234) lässt sich das aus den bisherigen Überlegungen entwickelte Zielgerüst konkretisieren (→ Tabelle, S. 114). Manche Optionen greifen dabei an mehreren Stellen des Zielgerüsts an.

WELCHE ZIELE SOLLTEN PRIORITÄT ERHALTEN, UM DIE KLIMAWANDEL-VULNERABILITÄT DER BIODIVERSITÄT ZU REDUZIEREN?

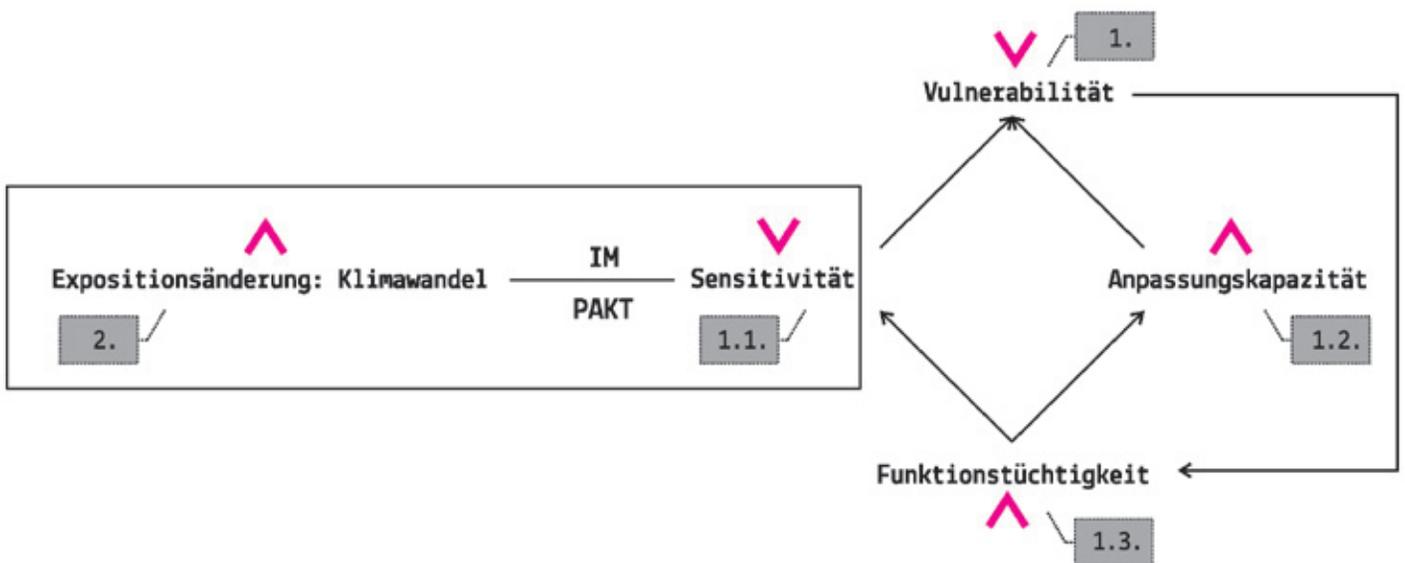
„Bei allen Formen der Landschaftsnutzung muss der Erhalt bzw. die Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit der Ökosysteme Priorität haben. Es gibt keinen Grund, den Naturschutz, also die Sicherung unserer Lebensgrundlagen, als Konfliktfeld der Gesellschaft zu kultivieren und zu instrumentalisieren!“

Michael Succow

In: „Naturschutz – Anspruch und Wirklichkeit: Herausforderungen am Beginn des 21. Jahrhunderts“¹



Zusammenhang zwischen der Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen und Landschaften und der Vulnerabilität der Biodiversität gegenüber dem Klimawandel.



Ableitung eines hierarchischen Zielgerüsts zum Umgang des Naturschutzes mit dem Klimawandel. Kürzel wie oben; Ziffern: Zielhierarchie (→ Tabelle nächste Seite); Pfeile nach oben/unten: Vergrößerung/Absenkung.

WELCHE ZIELE SOLLTEN PRIORITÄT ERHALTEN, UM DIE KLIMAWANDEL-VULNERABILITÄT DER BIODIVERSITÄT ZU REDUZIEREN?

HIERARCHIE-STUFE	ZIEL
1.	Vulnerabilität senken
1.1.	Sensitivität der <u>Schutzobjekte</u> senken
1.1.1.	Sensitivität der Schutzobjekte <u>auf der genetischen Ebene</u> senken - genetische Vielfalt erhalten und fördern
1.1.2.	Sensitivität der Schutzobjekte <u>auf der Populations- und Artebene</u> senken - Habitateignung verbessern
1.1.3.	Sensitivität der Schutzobjekte <u>auf der Ökosystemebene</u> senken - konventionelle Bedrohungen lokaler und regionaler Herkunft vermindern - Mischung und Vielfalt von Ökosystemelementen steuern - in angemessener räumlicher Dimension managen, z.B. ganze Wassereinzugsgebiete managen - hydrologische Prozesse unterstützen - Luftaustauschbahnen erhalten - Ökosysteme mit puffernder Wirkung für das lokale Klima erhalten
1.2.	Anpassungskapazität der <u>Schutzobjekte</u> vergrößern
1.2.1.	Anpassungskapazität der Schutzobjekte <u>auf der genetischen Ebene</u> vergrößern - genetische Vielfalt erhalten und fördern
1.2.2.	Anpassungskapazität der Schutzobjekte <u>auf der Populations- u. Artebene</u> vergrößern - die Konnektivität von Habitaten ("Biotop"-Verbund) verbessern, auch in der Landschaftsmatrix - Mobilität per Translokation unterstützen - ex situ erhalten
1.2.3.	Anpassungskapazität der Schutzobjekte <u>auf der Ökosystemebene</u> vergrößern - Ökosystemstruktur erhalten - Mischung und Vielfalt von Ökosystemelementen steuern - in angemessener räumlicher Dimension managen, z.B. ganze Wassereinzugsgebiete managen - hydrologische Prozesse unterstützen - Luftaustauschbahnen erhalten - Ökosysteme mit puffernder Wirkung für das lokale Klima erhalten - Moore, Grünland und Auenwald zur Wasserretention erhalten - Wald für die Resilienz/Anpassungsfähigkeit der Landschaft erhalten
1.3.	Verlust an "Funktionstüchtigkeit" bremsen (→ Kap. "Welche Ziele sind aktuell im Naturschutz formuliert?", S. 52)
2.	Klimawandel bremsen (→ Kap. "Welche neuen Ziele ergeben sich für den Naturschutz, um zum Klimaschutz beizutragen?", S. 118)
2.1.	Emissionen vermeiden
2.2.	Emissionen wiederaufnehmen

Zielgerüst mit Vorschlägen der Wissenschaft für die Anpassung der Ziele des Naturschutzes an den Klimawandel (→ Anhang II, S. 234: Literaturangaben).

WELCHE ZIELE SOLLTEN PRIORITÄT ERHALTEN, UM DIE KLIMAWANDEL-VULNERABILITÄT DER BIODIVERSITÄT ZU REDUZIEREN?

HIERARCHIE-STUFE	ZIEL
3.	Den administrativen <u>Naturschutz</u> an den Klimawandel anpassen
3.1.	Das strategische Vorgehen anpassen
	- Vorsorgeprinzip anwenden
	- auf statische Erhaltung von Vorkommen in beschränkten Gebieten verzichten
	- gegenüber einwandernden Arten offen sein
	- für Sukzessionen und langfristige Veränderungen offen sein
3.2.	Das methodische Vorgehen und Umsetzungsprogramme anpassen
	- adaptiv managen
	- in angemessener zeitlicher Dimension managen, mögliche Zukünfte in Betracht ziehen, z.B. die zukünftige Eignung von Ausgleichsflächen beachten
	- Zuständigkeiten defragmentieren
3.3.	Den Schutzgebietskomplex und seine Administration anpassen
	- Gebietskulisse entwickeln, z.B. Schutzobjekte in Schutzgebieten repräsentieren
	- Management-Raumverbünde schmieden
	- Management-Räume defragmentieren
	- ins Matrixmanagement einmischen
	- Schutzgebiete vergrößern
3.4.	Anpassungskapazität des Naturschutzes vergrößern
	- Verbesserung der personellen und finanziellen Ressourcen

Zielgerüst mit Vorschlägen der Wissenschaft für die Anpassung der Ziele des Naturschutzes an den Klimawandel (→ Anhang II, S. 234: Literaturangaben).

WELCHE ZIELE SOLLTEN PRIORITÄT ERHALTEN, UM DIE KLIMAWANDEL-VULNERABILITÄT DER BIODIVERSITÄT ZU REDUZIEREN?



Strukturreiche und geschlossene Wälder puffern das lokale Klima.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der brandenburgische Naturschutz muss angesichts des Klimawandels seine Ziele neu ausrichten. Aus diesen Herausforderungen ergibt sich ein (angepasstes) Zielgerüst mit den Oberzielen, das Klima zu schützen und sich an den Klimawandel anzupassen. Darunter muss sich die Gesellschaft der Hauptziele annehmen, die Vulnerabilität der Biodiversität zu senken und den Verlust an Funktionstüchtigkeit zu bremsen.

Von wissenschaftlicher Seite wurden erste Vorschläge zur zukünftigen Ausrichtung der Zielvorgaben erarbeitet. Sie legen dem Naturschutz nahe,

- umfassendere gesellschaftliche und globale Zusammenhänge in die eigenen regionalen Überlegungen einzu beziehen und als Rahmen zu setzen,
- allen denjenigen Zielen Priorität zu geben, die am besten geeignet sind, zur Absenkung der Vulnerabilität und zum Abbremsen des Verlusts an Funktionstüchtigkeit der Ökosysteme und der Landschaft beizutragen,
- nicht von Pauschallösungen auszugehen, sondern nach den regionalen Gegebenheiten aus der zur Verfügung stehenden Bandbreite von Möglichkeiten der Anpassung individuelle Gebietslösungen selbst zu entwickeln - Ausgangspunkt dafür ist die Abwägung der erwarteten Ökosystemdienstleistungen;
- bei allen Entscheidungen die Einbindung in die funktionalen landschaftlichen Gegebenheiten maßgeblich im Blick zu haben,
- dafür Managementeinheiten unabhängig von administrativen Grenzen (z.B. Schutzgebieten) zu bilden und gemeinschaftliche Lösungen, die von

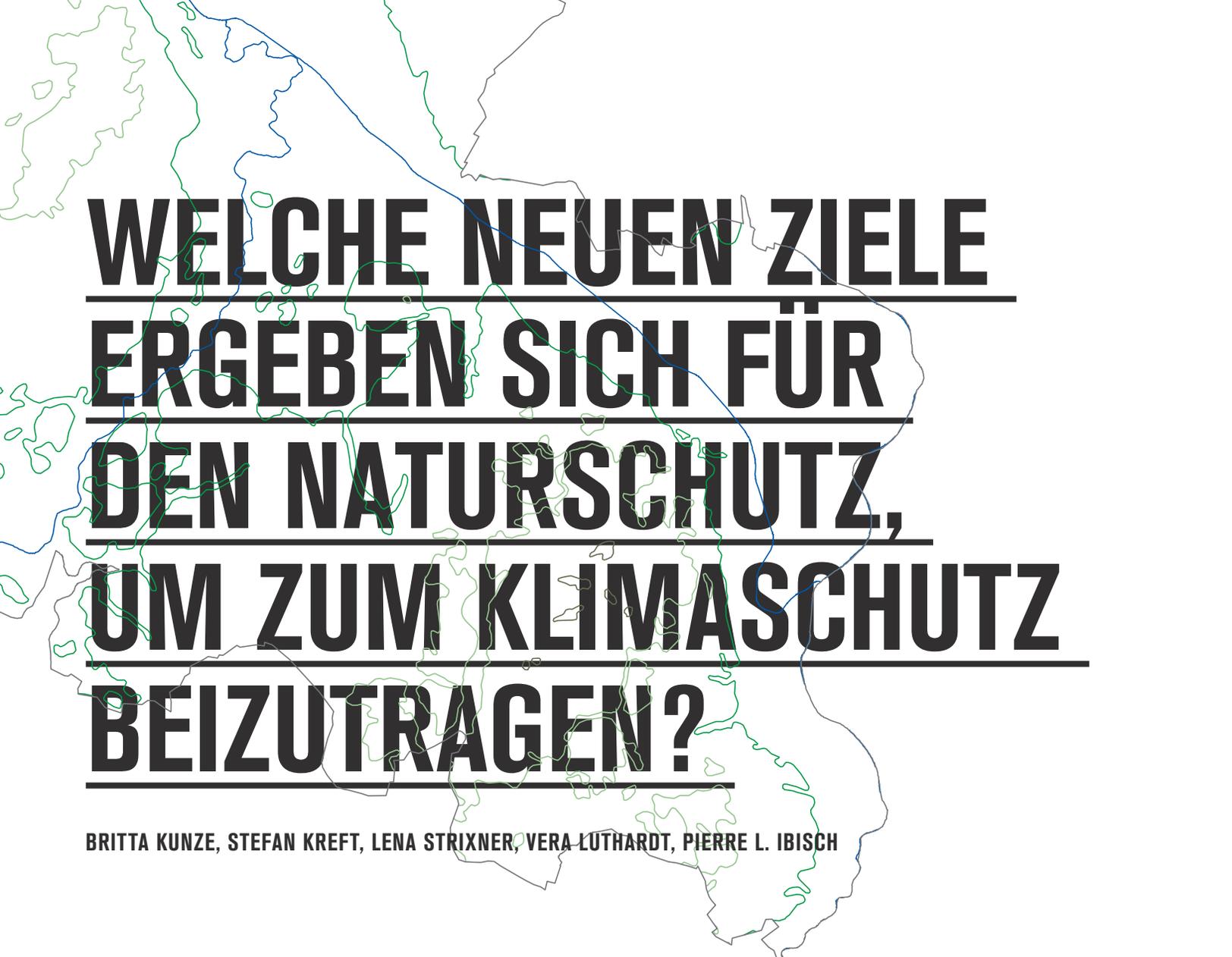
allen Entscheidungsträgern mit getragen werden, zu suchen,

- dies in einem adaptiven Prozess der Planung und Begleitung der Umsetzung einzubinden
- den Naturschutz als Moderator für Landnutzungskonflikte zu etablieren, der nach den Vorgaben des Schutzes aller natürlichen Ressourcen vermittelt,
- auch das Naturschutzmanagement an die neuen Aufgabenbereiche anzupassen und in einem adaptiven Prozess kontinuierlich zu verbessern.

Dabei müssen Naturschützer lernen, mit Unsicherheiten der Auswirkungen des Klimawandels und des eigenen Naturschutz-Handelns umzugehen. Naturschützer müssen gleichfalls den Umgang mit dem (vorübergehenden) Verlust des klaren Umrisses ihrer Ziele und entstehender ‚Angreifbarkeit‘ lernen.

LITERATUR

- ¹ Succow, M. & L. Jeschke (2008): Naturschutz - Anspruch und Wirklichkeit: Herausforderungen am Beginn des 21. Jahrhunderts. S. 393-404 in: J. Dengler, C. Dolnik, M. Trepel (Hg): Flora, Vegetation und Naturschutz zwischen Schleswig-Holstein und Südamerika - Festschrift für Klaus Dierßen zum 60. Geburtstag. Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 65.



WELCHE NEUEN ZIELE ERGEBEN SICH FÜR DEN NATURSCHUTZ, UM ZUM KLIMASCHUTZ BEIZUTRAGEN?

BRITTA KUNZE, STEFAN KREFT, LENA STRIXNER, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

Der Umgang mit dem Klimawandel umfasst zwei große Handlungsfelder: die Anpassung an den Klimawandel und den Klimaschutz. Zu Beginn der wissenschaftlichen und politischen Diskussion um den beobachteten Klimawandel wurden vor allem Maßnahmen des Klimaschutzes propagiert. Es erschien politisch lange Zeit nicht opportun, die Diskussion über Anpassung zu eröffnen, weil man befürchtete, dadurch die Anstrengungen im Klimaschutz zu schwächen. Die vorherrschende Annahme bzw. Hoffnung war, dass es ausreichen würde, die für die Veränderung des globalen Klimas benannten Ursachen zu eliminieren (oder zumindest stark abzuschwächen) und so dem Klimawandel effektiv entgegenzuwirken. Allerdings ist der Klimawandel längst im Gange. Auch bei schnellen Erfolgen im

Klimaschutz würde sich der Klimawandel durch die Trägheit im atmosphärischen System bis auf Weiteres fortsetzen. Im Zuge der Klimaschutzbemühungen wurde es zudem immer offensichtlicher, dass diese – oftmals technikbasierten und kostenintensiven – Maßnahmen wie z.B. die Ersetzung fossiler Brennstoffe durch den Ausbau erneuerbarer Energien oder die Steigerung der Energieeffizienz in Bereichen wie Transport oder Gebäudenausbau nicht ausreichen werden, um den Klimawandel zu stoppen. Entsprechend bedarf es verstärkter Bemühungen im Bereich der Anpassung an die bereits dokumentierten, zu erwartenden und nicht abwendbaren Auswirkungen des Treibhauseffekts, um der akuten Gefährdung ökologischer Systeme entgegenzuwirken (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“ S. 110).

Doch wie verhält es sich mit dem Klimaschutz, also mit dem Beitrag, den veränderte Naturschutzzielvorgaben zur langfristigen Minderung der Ursachen für die globalen Veränderungen leisten können? Kann die Erhaltung der Biodiversität überhaupt sinnvoll dazu beitragen, dass die regionalen, nationalen und internationalen Emissionsziele erreicht werden? Sollte es aus Gründen des Klimaschutzes zu einer Überprüfung von Naturschutzzielen und -prioritäten kommen?

BEFUNDE

Die aus der anfänglichen Klimawandeldebatte hervorgegangenen klimapolitischen Instrumentarien richten ihr Hauptaugenmerk auf die technischen Ansatzpunkte des Klimaschutzes. Seit Erscheinen des letzten Berichts des „Zwischenstaatlichen Ausschusses über den



Seggenriede im Bollwinmoor - Wasser- und Kohlenstoffspeicher.

Klimawandel“ der Vereinten Nationen¹ rückt jedoch vermehrt in den Vordergrund, dass sich Emissionen in den Bereichen der Forst- und Landwirtschaft potenziell besonders kostengünstig und kurzfristig mindern lassen. Die landnutzungsbedingte Umwandlung kohlenstoffreicher Ökosysteme, wie z.B. die Rodung großer Waldflächen oder die Trockenlegung von Feuchtgebieten für landwirtschaftliche Zwecke, trägt mehr als ein Viertel zu den unmittelbar menschengemachten Treibhausgasemissionen bei. Doch ebenso wie die Veränderung von Ökosystemen eine Freisetzung großer Mengen klimaschädlichen Kohlendioxids verursacht, birgt die erfolgreiche Erhaltung und Wiederherstellung dieser belebten Kohlenstoffspeicher ein enormes Klimaschutzpotenzial. Vorgeslagene Klimaschutzmaßnahmen im Landnutzungssektor konzentrieren sich

darauf, die Speicherung von Kohlenstoff in Böden und Vegetation zu stabilisieren oder zu steigern. Hinzu tritt die gezielte Nutzung von Biomasse zur Erzeugung von Energie. Konkrete Projekte umfassen z.B. die Erhaltung kohlenstoffreicher Wald- oder Moorgebiete oder auch den Anbau nachwachsender Rohstoffe in Form von Energiepflanzen.

Es gibt seit einigen Jahren auf politischer Ebene verstärkte Anstrengungen, Synergien von Naturschutz, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel zu erkennen und gewinnbringend aufeinander abzustimmen^{2,3,4}. Es deuten sich aber auch schwerwiegende Konflikte an. Die häufig getroffene Aussage „Naturschutz ist Klimaschutz“⁵ ist bei weitem nicht uneingeschränkt richtig. Bisherige Naturschutzbemühungen zielen in erster Linie darauf ab, die lokale Erhaltung

bestimmter Tier- und Pflanzenarten und entsprechender Habitate und Kulturlandschaften sicherzustellen. Ein dem Klimaschutz zuträglicher Naturschutz ist dagegen aufgerufen, seine Ziele im globalen



Peat farming - alternative Produktion von Torfmoosrohmasse für gärtnerische Erden ohne Verbrauch fossiler Ressourcen.

WELCHE NEUEN ZIELE ERGEBEN SICH FÜR DEN NATURSCHUTZ, UM ZUM KLIMASCHUTZ BEIZUTRAGEN?



Paludikultur als Ansatz nachhaltiger Biomassennutzung in Feuchtgebieten.

WELCHE NEUEN ZIELE ERGEBEN SICH FÜR DEN NATURSCHUTZ, UM ZUM KLIMASCHUTZ BEIZUTRAGEN?



Mikroklimatische Untersuchungen an Mooren für die Abschätzung von Klimawandelwirkungen.



Die Verringerung der Häufigkeit und des Ausmaßes forstlicher Maßnahmen, die eine Öffnung des Kronendachs mit sich bringen, könnte entgegen geltender Lehrmeinungen zur Funktionstüchtigkeit und Resilienz von Wäldern beitragen.

WELCHE NEUEN ZIELE ERGEBEN SICH FÜR DEN NATURSCHUTZ, UM ZUM KLIMASCHUTZ BEIZUTRAGEN?

Kontext zu bewerten und zu priorisieren. Priorität würden z.B. demzufolge Ökosysteme erhalten, die eine hohe Kohlenstoff-Speicherfähigkeit aufweisen bzw. bei einer Degradierung viel zusätzliches CO₂ freisetzen würden (v.a. Wälder und Moore). Um diese Speicherfähigkeit zu stützen, bedarf es der Erhaltung intakter Ökosysteme (z.B. zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts).

Im Ziel der Erhaltung von Lebensraumqualitäten besteht eine enge Kopplung zwischen der Erhaltung ökosystemarer Dienstleistungen wie der Klimaregulation und des einhergehenden Schutzes vor Naturkatastrophen und anderen ‚klassischen‘ Naturschutzziele. Statische Naturschutzziele widersprechen den (zunehmend) dynamischen Zuständen, unter denen Biodiversität existiert. Adaptive Herangehensweisen erlauben eine Anpassung, sobald sie für nötig erachtet wird (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“; S. 110).

Umgekehrt wird jedoch vermehrt auch darüber nachgedacht, wie bei Maßnahmen (z.B. Aufforstungen oder dem großflächigen Anbau von Energiepflanzen), welche in erster Linie im Sinne des Klimaschutzes durchgeführt werden, ökologisch begründete Kriterien zu definieren

sind, um nicht durch einseitige Prioritätensetzung andere Bereiche wie die Ökosystemvielfalt, den Bodenschutz etc. zu konterkarieren. Dabei gilt es, klima- und umweltpolitische Vorgaben so aufeinander abzustimmen, dass sie sich bestmöglich ergänzen⁶. Dies ist ein zentraler Ausgangspunkt für nachhaltige Landnutzung. So verbietet sich in diesem Kontext z.B. die erneute Melioration von Niedermooren zum Anbau von Biomasse. Für alle Maßnahmen ist eine ‚ehrliche‘ globale Bilanzierung ihrer Umweltwirkungen erforderlich (d.h. Berücksichtigung der Verlagerung von Land- und Ressourcennutzung in biodiversitäts- und kohlenstoffreichere Ökosysteme anderer Länder). Klimaschutzmaßnahmen wie z.B. die Erhaltung und die Neupflanzung von Wäldern als belebten CO₂-Speichern erscheinen nur dann sinnvoll, wenn sie auch unter Anpassungsgesichtspunkten wie z.B. der Auswahl (auch unter zukünftigen Klimaverhältnissen) geeigneter Baumarten geplant und durchgeführt werden. Die Konzeption eines Naturschutzes, der dem Klimaschutz zuträglich ist, berücksichtigt die komplexen Wechselbeziehungen von Klima- und Ökosystemen. In Entsprechung würden technikbasierte Klimaschutzmaßnahmen unter Aspekten der Natur- und Umweltverträglichkeit beurteilt und umgesetzt.

Konfliktpotenziale bestehen bezüglich der Gewichtung unterschiedlicher Naturschutzziele, für deren Lösung in naher Zukunft Methodiken zu erarbeiten sind. So steht z.B. die größtmögliche Vernässung von Niedermoorgebieten zur Erhaltung der im Torf gebundenen Kohlenstoffmengen und die u.U. neu einsetzende Kohlenstoff-Festlegung als Klimaschutzziel im Konflikt mit dem Biodiversitätsschutzziele wie dem Schutz von artenreichen und gefährdeten Feuchtwiesentypen (als FFH-Lebensraumtyp in einem FFH-Gebiet) oder auch von Vogelschutzgebieten für Wiesenbrüter (als Schutzobjekt in einem EU-Vogelschutzgebiet). Ebenso ist zu untersuchen, wie großflächig durch Ökosystemkonversion entstandene Heidellandschaften mit einem spezifischen Habitatangebot (sowohl als FFH- als oft auch als Vogelschutzgebiete) und einer erheblichen Grundwasserbildungsrate (Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts) gegenüber dem erneuten Aufwachsen von Wäldern zu bewerten sind, die durch höhere Humusakkumulation mehr Kohlenstoff und Wasser binden und auch lokal oder regional zur klimatischen Regulation beitragen.

HIERARCHIE-STUFE	ZIEL
1.	Vulnerabilität senken (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten, um die Klimawandel-Vulnerabilität der Biodiversität zu reduzieren?“, S. 110)
2.	Klimawandel bremsen
2.1.	Emissionen vermeiden
	- kohlenstoffreiche Ökosysteme erhalten, z.B. Wälder, naturnahe Moore
	- organische Substanz in Böden erhalten
2.2.	Emissionen wiederaufnehmen
	- Kohlenstoffspeicherfähigkeit von Ökosystemen wiederherstellen, z.B. Moore renaturieren bzw. in Paludikultur nutzen
	- humusakkumulierende Nutzungssysteme

Zielgerüst mit Vorschlägen der Wissenschaft für Beiträge des Naturschutzes zum Klimawandelschutz (→ Anhang II, S. 234: Literaturangaben).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Der Naturschutz ist nicht automatisch ein ‚Klimaschutz-Dienstleister‘. Mehr und mehr nimmt er jedoch seine Rolle wahr, einen global wertvollen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Dies erfordert angemessene Zielsetzungen und vor allem eine konsequente Priorisierung ‚funktionstüchtiger‘ Ökosysteme, die sich durch Prozesse auszeichnen, welche zur Selbsterhaltung, Anpassungsfähigkeit und Weiterentwicklung beitragen, sowie vor allem die Pufferung und Verwertung zusätzlich hereinkommender Energie (steigende Temperaturen!) sowie die Wasserrückhaltung bewirken.
- An die Stelle eines eher kleinteiligen Schutzes einzelner Elemente von Landschaft bzw. Biodiversität muss die großräumige Erhaltung bzw. -gestaltung von funktionstüchtigen Landschaftsräumen mit vielfältigen Pufferkapazitäten treten wie Wasserspeichern, Hochwasserschutzräumen und Mikroklimaräumen.
- Naturschutzziele, die dem Klimaschutz dienen, sollten mit einer entsprechend erhöhten gesellschaftlichen Akzeptanz ‚belohnt‘ werden und das Anliegen von Naturschutz als breit angelegtem Ressourcenschutz aller Naturgüter verständlicher machen.
- Jedoch besteht auch der Auftrag, die verschiedenen Dienstleistungen unterschiedlicher Ökosystemausprägungen gegeneinander im Kontext nachhaltiger Entwicklung abzuwägen.
- Neuartige Landnutzungssysteme, die vom Klimaschutz motiviert sind, sind aus Sicht der Biodiversitätserhaltung zu begleiten und zu prüfen

und mit Vorgaben einer ordnungsgemäßen Landnutzung im Sinne der Nachhaltigkeit zu belegen.

- Je besser es gelingt, den Klimawandel zu bremsen, desto günstiger gestalten sich im Gegenzug die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Erhaltung der Biodiversität im Klimawandel.

LITERATUR

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate change 2007. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

² Secretariat of the Convention on Biological Diversity (CBD) (2009): Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. Montreal, Technical Series No. 41. <http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-41-en.pdf>, aufgerufen 5.4.2012.

³ Korn, H. & C. Epple (Hrsg., 2006): Biologische Vielfalt und Klimawandel- Gefahren, Chancen, Handlungsoptionen. BfN-Skripten 148. <http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/service/skript148.pdf>, aufgerufen 4.4.2012.

⁴ Stadt Brandenburg an der Havel (2009): Klima- und Naturschutz .Ausstellungstext der1.Klimaschutzkonferenz im Oktober 2009. <http://www.stadt-brandenburg.de/umwelt-natur/naturschutz-und-gruenflaechen/klima-und-naturschutz/>, aufgerufen 4.4.2012.

⁵ NABU Bundesverband (2010): Naturschutz ist Klimaschutz. Argumente und Handlungsvorschläge. http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/klimaschutz/naturschutz_im_klimawandel.pdf, aufgerufen 5.4.2012.

⁶ Wichtmann, W., S. Wichmann & F. Tanneberger (2010): Paludikultur - Nutzung nasser Moore: Perspektiven der energetischen Verwertung von Niedermoorbiomasse. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 19: 211-218.



WELCHE NEUEN ZIELE DES NATURSCHUTZES HELFFEN DER GESELL- SCHAFT, MIT DEM KLIMAWANDEL ZURECHT ZU KOMMEN?

LENA STRIXNER, STEFAN KREFT, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

HINTERGRUND DER FRAGE

Ein Naturschutzanliegen ist es, die Natur um ihrer selbst willen zu schützen. Der ‚Eigenwert der Natur‘ wird in den Naturschutzgesetzen des Bundes und des Landes Brandenburg als erster Grund genannt. Indem der Naturschutz Ökosysteme, Prozesse und Arten erhält, sichert er auch indirekt Produkte, die die Ökosysteme liefern, und Dienstleistungen, welche sie sozusagen gratis für uns erbringen (wie z.B. Wasserreinigung). Da der Anspruch besteht, dass die Natur bestimmte Zwecke für die Gesellschaft zu erfüllen hat, muss man anerkennen, dass der Naturschutz auch entsprechend ausgerichtet werden muss.

BEFUNDE

Das *Millennium Ecosystem Assessment* der UN¹ unterscheidet Ökosystemprodukte und mehrere Klassen von Ökosystemdienstleistungen (→ „Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen und ihre Bewertung“, S. 134, und → Tabelle nächste Seite oben).

Die aktuellen Schutzziele in Brandenburg unterscheiden sich in ihren Produkten und Dienstleistungen sowie in deren Art und Anzahl (→ Tabelle nächste Seite unten).

Da durch den Klimawandel mit stärkeren und häufigeren Extremwetterereignissen zu rechnen ist, helfen der Gesellschaft vor

allem Ziele, die viele und spezielle regulierende Leistungen mitliefern, um mit dem Klimawandel zurecht zu kommen. So kann der Schutz von Ökosystemen, welche das lokale Klima sowie den lokalen Wasserhaushalt in für die Menschen positiver Weise beeinflussen, der Anpassung dienen. Naturnahe Wälder, Moore und Gewässer beeinflussen das lokale Klima durch Verdunstung, Schatten und Windschutz vergleichsweise stark. Auch auf den lokalen Wasserhaushalt haben sie abpuffernde Wirkung. Als natürliche Puffer sind Ökosysteme oft günstiger und effektiver als z.B. wasserbauliche Strukturen wie Deiche oder massive Schutzmauern (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“, S. 110).

WELCHE NEUEN ZIELE DES NATURSCHUTZES HELFEN DER GESELLSCHAFT, MIT DEM KLIMAWANDEL ZURECHT ZU KOMMEN?

ÖKOSYSTEMLEISTUNG	BEISPIELE
Produkte	Holz, Futter, Nahrungsmittel, frisches Wasser
Regulative Dienstleistungen	Hochwasserschutz, Abpufferung von Klimaextremen, Kohlenstoffspeicher
Kulturelle Dienstleistungen	Erholung, ästhetisches Vergnügen, spirituelle Erfüllung
Grunddienstleistungen	Primärproduktion, Photosynthese, Nährstoffkreislauf, Bodenbildung

Klassifikation von Ökosystemleistungen¹.

ZIEL	ÖKOSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN	NUTZEN
Schutz naturnaher Wälder	Kohlenstoff-Festlegung, Biomasseproduktion, Wasserreinigung, Hochwasserschutz, Regulierung von Klima usw.	Holz, Trinkwasser, Pilze, Beeren usw.
Schutz der Grauwammer	Schönheit, Gesang, Beitrag zur Regulierung von Insektenpopulationen und zur Samenausbreitung usw.	Erholung, Lebensraumqualität

Beispiele für Naturschutzziele und entsprechende Ökosystemdienstleistungen in Brandenburg.

Natürliche Ökosysteme in einem intakten Zustand erfüllen demnach eine Vielzahl an Funktionen, die nicht nur für ihre Selbstorganisation und -erhaltung wichtig sind, sondern auch für unser Leben und Wohlbefinden. Daher wird seit einiger Zeit die sogenannte „ökosystem-basierte Anpassung“, die Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen als einen Teil einer umfassenden Anpassungsstrategie nutzt, politisch bereits weithin vertreten (z.B. durch das Umweltprogramm der UN²). Durch gutes Ökosystemmanagement sollen funktionstüchtige, widerstandsfähige Ökosysteme erhalten werden, die positive soziale, wirtschaftliche und kulturelle Nebennutzen haben. Dazu zählt auch der Beitrag zum Klimaschutz insbesondere von naturnahen Wäldern, Mooren und Gewässern, indem sie als langfristige Kohlenstoffsinken fungieren (→ „Welche neuen Ziele ergeben sich für den ... Klimaschutz ...?“; S. 118).

Die Bewahrung eines genetisch möglichst vielfältigen Artenpools (z.B. der den Kulturpflanzen verwandten Wildarten^{3,4}), sozusagen als ‚Versicherung‘, kann der Gesellschaft ebenfalls helfen, sich an die Veränderungen anzupassen. In Zukunft mögen andere Merkmalskombinationen als die heute favorisierten von Vorteil sein, nur dass wir nicht wissen können, welche das sein werden. Vielfältiges genetisches Material trägt somit auch zu einer hohen Anpassungsfähigkeit und somit zur Risikominimierung bei.



Biber können die forstliche Nutzung lokal beeinträchtigen, auf größerer Fläche durch Wasserrückhaltung jedoch auch die Nutzbarkeit und Resilienz von Landschaftsökosystemen verbessern; Stadtwald Eberswalde, Landkreis Barnim.

WELCHE NEUEN ZIELE DES NATURSCHUTZES HELFEN DER GESELLSCHAFT, MIT DEM KLIMAWANDEL ZURECHT ZU KOMMEN?



Bei der Nutzung der Landschaft muss zwischen einer Vielfalt möglicher Ökosystemdienstleistungen abgewogen werden.



SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Ökosystem-basiertes Management muss eine wichtige Rolle bei der Anpassung an den Klimawandel spielen.
- Die Ziele des Naturschutzes müssen in ihrer Ausrichtung entsprechend angepasst werden, u.a. auf die Bewahrung und Entwicklung von Ökosystemdienstleistungen.

LITERATUR

- ¹ Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press, Washington, DC.
- ² United Nations Environment Programme (2012): Building resilience of ecosystems for adaptation. <http://hqweb.unep.org/climatechange/adaptation/Ecosystem-BasedAdaptation/tabid/29583/Default.aspx>, aufgerufen 5.4.2012.
- ³ Küchler-Krischun, J., A.M. Walter & M. Hildebrand (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- ⁴ Schwand, I., R. Kätzel, T. Kirchner, A. Reichling, R. Vogel & P. Ibisch (2009): Wildlebende Verwandte von Kulturpflanzen - eine Grundlage für die Sicherung der genetischen Nachhaltigkeit. Archiv für Forstwesen und Landschaftsökologie 43: 108-115.

BRANDENBURGS MOORE IM KLIMAWANDEL

RON MEIER-UHLHERR, VERA LUTHARDT

Moore sind zugleich faszinierende wie auch für die Funktionalität von Landschaften und für das globale Klima äußerst bedeutsame Ökosysteme. Dennoch ist die Existenz naturnaher Moore durch die jahrhundertelange Nutzungsgeschichte und in zunehmendem Maße durch die Auswirkungen des anthropogen verursachten Klimawandels bedroht. Erst in jüngerer Zeit wird man sich ihrer herausragenden Funktionen bewusst und versucht, mit unterschiedlichem Erfolg die verbliebenen naturnahen Moore zu schützen und geschädigte wieder in einen naturnäheren Zustand zu überführen. Der Erfolg solcher Bemühungen ist nunmehr nicht nur mit den jeweiligen standörtlichen Ausgangsbedingungen verknüpft, sondern auch von den zukünftigen klimatischen Entwicklungen abhängig.

Naturnahe Moore – ein Phänomen

Moore geben durch ihre individuellen Ausprägungen Auskunft über den Wasser- und Stoffhaushalt einer Landschaft. Im naturnahen Zustand sind Moore wassergesättigte Ökosysteme, in denen der Abbau der abgestorbenen organischen Substanz nur langsam und unvollständig abläuft. Moore bestehen hauptsächlich aus unvollständig zersetzter organischer Substanz, dem Torf. Mittlerweile sind die vielfältigen Funktionen naturnaher Moore unumstritten: Sie wirken als großräumige Wasser- und Stoffspeicher im Landschaftshaushalt sowie als Lokalklimaregulatoren und bieten Lebensraum und Refugium für zahlreiche hoch spezialisierte und oft auch gefährdete Tier- und Pflanzenarten (→ „Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen und ihre Bewertung“, S. 134). Moore dienen zudem als wichtige Archive der Natur- und Kulturgeschichte^{1,2,3}.

Speziell unter dem Gesichtspunkt aktueller klimatischer Entwicklungen ist die beträchtliche Bindung von klimawirksamen Kohlenstoffdioxid (CO₂) in Form von Torf von enormer Bedeutung (→ „Welche neuen Ziele ergeben sich für den ... Klimaschutz ...?“, S. 118). Moore

bedecken zwar nur etwa 3% der weltweiten Landoberfläche, dennoch ist ihr über Jahrhunderte bis Jahrtausende akkumulierter Kohlenstoffvorrat mit geschätzten 500 Gigatonnen gewaltig. Dieser Vorrat entspricht etwa der doppelten Menge des in der gesamten Biomasse aller Waldökosysteme gebundenen Kohlenstoffs^{3,4}. Die in den Mooren von Berlin und Brandenburg gespeicherte Kohlenstoffmenge wird auf etwa 0,188 Gigatonnen (= 188 Mio. Tonnen) geschätzt⁵. Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal im Vergleich



Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) im Kesselmoor Mooskute, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.



Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) und Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*) im Kesselmoor Mooskute, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

zu anderen terrestrischen Ökosystemen besteht darin, dass dieser Bodenkohlenstoffvorrat in naturnahen Mooren für geologische Zeiträume festgelegt ist. Wassergesättigte Moore legen zwar nicht nur CO₂ fest, sondern emittieren auch das Treibhausgas Methan (CH₄), weil jedoch langfristig die CO₂-Festlegung bedeutsamer ist als die CH₄-Freisetzung, tragen Moore schon seit 10.000 Jahren

zur Kühlung des Globalklimas bei⁶. Voraussetzung für diese Funktionen ist das typische Merkmal naturnaher Moore: die Bildung von Torf.

Der auf dem festen Land typische Stoffkreislauf aus Wachstum, Absterben und Zersetzung der organischer Substanz ist in wassergesättigten Mooren unterbrochen. Daher kann insbesondere die un-



Ein frühes Stadium der Torfbildung: Moose der Gattung *Sphagnum* (Torfmoose) beim Überwachsen eines Baumstamms in einem naturnahen Moor.

terirdische abgestorbene Biomasse nicht vollständig zersetzt werden und sammelt sich kontinuierlich an. Diese unvollständig zersetzten Pflanzenreste bilden schließlich den für Moore kennzeichnenden Torf⁷.

Entwässerte Moore – ein Problem

Voraussetzung für jedwede konventionelle Form der Nutzung von Mooren ist ihre Entwässerung. Werden Moore im Zuge von landwirtschaftlicher Nutzung oder durch klimatische Veränderungen entwässert, dringt Sauerstoff in die einst wassergesättigten Torfe ein. Dies setzt verschiedene sekundäre bodenphysikalische und -chemische Prozesse der Bodenbildung in Gang, die sich ungünstig auf die typischen Funktionen der Moore auswirken^{12,13} und sukzessive eine Moordegradierung vorantreiben. Beispielsweise entstehen an der Oberfläche Vererdungs- und Vermulmungshorizonte, die unter anderem den kapillaren Wasseraufstieg verhindern und so zu einer verstärkten Austrocknung der oberen Schichten beitragen. Unter derartigen Bedingungen findet naturgemäß keine Torfakkumulation mehr statt, vielmehr wird der Torf nunmehr verbraucht. Darüber hinaus werden die einst in den Torfen festgelegten Nährstoffe für Pflanzen verfügbar, wodurch sich konkurrenzkräftige Pflanzengemeinschaften zu Lasten der einst standortprägenden, an enge ökologische Gradienten angepasste Moorarten etablieren können. Zusätzlich werden Grund- und Oberflächenwässer durch übermäßige und unkontrollierte Stoffausträge, wie z.B. gelösten organischen Kohlenstoff oder Stickstoff, belastet^{8,9}. Mit dem Wasserverlust in den oberen Schichten geht ein Verlust des Auftriebs einher: Die Torfe verdichten sich, und das Moor verliert somit an Geländehöhe. Dieser Prozess wird durch den Substanzverlust aufgrund der parallel ablaufenden sekundären Bodenentwicklung noch verstärkt. Im Hinblick auf



Wasserrückhaltung durch eine Sohlgleite zugunsten eines Moores im NSG Plagefenn, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

das Weltklima haben entwässerte Moore im Gegensatz zu den naturnahen Mooren eine aufheizende Wirkung. Zwar wird infolge des Torfabbaus der Methanausstoß gestoppt, der einst festgelegte Kohlenstoff oxidiert jedoch zu CO₂ und wird ebenso in die Atmosphäre emittiert wie das hoch klimawirksame Lachgas (N₂O)⁴. Für die entwässerten Moore Brandenburg ergibt

ordentliche Fülle an unterschiedlichen Moorausprägungen. Der deutlich überwiegende Anteil (98 %) ist jedoch durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung stark degradiert. Lediglich 2 % der Moore sind noch in einem naturnahen Zustand¹¹. Alle Moore in Brandenburg sind mehr oder weniger von einer Wasserversorgung aus ihren Einzugsgebieten

HYDROLOGISCHER MOORTYP	%	ha
Versumpfungsmoor (VS)	73.5	155,000
Durchströmungsmoor (D)	11.4	124,000
Verlandungsmoor (VL)	9.5	20,000
Quellmoor (Q)	2.3	5,000
Überflutungsmoor (Ü)	1.9	4,000
Kesselmoor (K)	1.4	3,000

Geschätzte Flächenverteilung der hydrologischen Moortypen in Brandenburg².

sich näherungsweise ein Ausstoß von klimarelevanten Gasen von ca. 0,0066 Gigatonnen bzw. 6,6 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr. Das bedeutet, dass diese Moore das Weltklima stärker belasten als der brandenburgische Verkehr¹¹.

Brandenburg – ein Moorland

Brandenburg gehört mit rund 210.000 ha (= 7 % der Landesfläche) an vermoorteten Flächen zu den moorreichsten Bundesländern und beherbergt eine außer-

abhängig (= Nieder- oder minerogene Moore), da die klimatische Wasserbilanz in weiten Teilen des Landes negativ ist. Rein regenwasserernährte Moore (= Hoch- oder ombrogene Moore) fehlen hier. Das Bundesland hat für einige hydrogenetische Moortypen eine besondere Verantwortung. Hier kommen allein ca. 40 % aller Kesselmoore, ca. 33 % aller Quellmoore und rund 30 % aller Versumpfungsmoore Deutschlands vor¹. Resultierend aus der differenzierten Wasserversorgung ergibt sich ein Formenschatz

an unterschiedlichsten Biozönosen, die letztlich wieder Ausdruck der verschiedenen Nährstoff- und Säure-Basenversorgung sind. Hierbei wird auf oberer Ebene unterschieden in Reichmoore, Sauer-, Arm- und Zwischenmoore (Torfmoosmoore) und die Basen- und Kalk-Zwischenmoore (Braunmoosmoore). Jeder dieser ökologischen Moortypen ist gefährdet, wobei insbesondere die stark gefährdeten Torfmoosmoore von überregionaler und die extrem gefährdeten Braunmoosmoore gar von europaweiter Bedeutung sind.

Die Zukunft der Brandenburger Moore – Phänomen oder Problem?

Das Land Brandenburg gehört mit durchschnittlich 615 mm Niederschlag im Jahr zu den niederschlagsärmsten Gebieten Deutschlands. Die geringen Niederschlagsmengen im Verbund mit einem subkontinental getönten Klima (hohe Verdunstungswerte) führen zu einem mehr als sechsmonatigen klimatologischen Wasserdefizit. Das ohnehin knappe Wasserdargebot wird durch etwa seit den achtziger Jahren sinkende Grundwasserstände verschärft, deren Ursachen sowohl in den direkten anthropogenen Eingriffen (Wasserfassungen, Entwässerung) als auch in den mittlerweile spürbaren klimatischen Veränderungen zu suchen sind^{14,15} (→ „Welche Veränderungen sind für Brandenburgs Klima zu erwarten?“⁴, S. 78). Es ist unumstritten, dass speziell letztere auf die ökohydrologischen Verhältnisse in Mooren einen zunehmenden Einfluss haben werden, die sich in einer Veränderung des grundlegenden Charakters von Mooren manifestieren kann^{16,17,18}. Dabei ist von großem Interesse, wie stark und in welcher Weise diese Veränderungen ausfallen werden. Paläoökologische Untersuchungen (Pollen- sowie Großrestanalysen) zeigen, dass Moore einerseits über enorm lange Zeiträume eine außerordentliche Stabilität hinsichtlich ihrer Wachstumsraten,

Biozönosen oder ökologischen Verhältnisse aufweisen können^{19,20}. Andererseits beeinflussen aber auch Veränderungen des Klimas und anthropogene Einflüsse die Entwicklung der Moore. So wird beispielsweise angenommen, dass zum Zeitpunkt der mittelalterlichen Rodungsphasen viele Hang- und Versumpfungsmoore überhaupt erst entstanden, und dass Kesselmoore während der kleinen Eiszeit (etwa 16.-18. Jh.) einen vermehrten Wasserzulauf erhielten, der die Torfbildung förderte und zur Ausbildung von Wasserkissen in den Torfen führte²¹. Ebenso konnten Phasen in der Moorentwicklung

Hydromorphologie im Moor und im Entwicklungsstadium (Reifegrad) der Moore zu suchen^{20,23}. Demzufolge wird auch die Reaktion der Brandenburger Moore hinsichtlich der projizierten Klimaveränderungen differenziert ausfallen. Klar ist auch, dass Moore im Zuge von klimatischen Veränderungen nicht einfach ‚verschwinden‘. Obwohl die erwartete Erhöhung der Temperatur und die saisonale Umverteilung der Niederschläge den meist ohnehin angespannten Wasserhaushalt der Moore durch eine weitere Abnahme der klimatischen Wasserbilanz (erhöhte Verdunstung) zusätzlich belas-

die Anfälligkeit eines Systems gegenüber ungünstigen Effekten des Klimawandels und seiner Unfähigkeit, sich daran anzupassen^{27,28}. Die Vulnerabilität eines Systems, z.B. eines Moores, ist die Funktion aus der Klimaerwärmung, der das System ausgesetzt ist (Exposition), seiner Sensitivität bezogen auf diese Änderung und seiner Anpassungsfähigkeit²⁸ (→ „Wie können Verwundbarkeiten gegenüber dem Klimawandel bewertet ... werden?“, S. 88).

Durch die Grundprinzipien ‚einfach, universell und umfassend‘, soll der Index praktikabel handhabbar sein. In diesem Sinne wurden auch die einfließenden Grundinformationen zu den konkret betrachteten Mooren auf relativ leicht zu erhebende bzw. in Internetdiensten verfügbare Quellen ausgerichtet. Bei der Anwendung des Instruments auf Moore in bestimmten Landschaftsteilen können die meist begrenzten Ressourcen im Naturschutz dann zielorientiert für Schutz- oder Renaturierungsinitiativen eingesetzt werden. Der Index beinhaltet neben Kriterien für die Expositionsänderungen (z.B. Niederschlag und Temperatur) und für die mit ihnen korrespondierenden Sensitivitäten von Mooren auch Kriterien für die Anpassungskapazität von Mooren gegenüber den individuellen Impakten. Die Indikatoren für die Einschätzung der Sensitivität gegenüber den Expositionsänderungen basieren auf Biotoptypen, der Moorgröße im Zusammenhang mit der Bestockungssituation im Moor und seiner Umgebung sowie der Geomorphologie und Geologie des Einzugsgebietes. Für die Bewertung der Anpassungskapazität werden insgesamt acht Indikatoren verwendet, die unter anderem auf den Moortyp, den Erhaltungszustand oder spezifische Wasserzuflüsse fokussieren. Bei einer beispielhaften Anwendung des Index an 20 Mooren in Brandenburg ergab sich eine differenzierte Vulnerabilitätsbewertung. Ausgehend von den fünf möglichen Kategorien relativer Vulnera-



Natürliche Moore sind Stoff- und Wasserspeicher sowie Rückzugsräume für seltene Arten.

ohne Torfbildung und mit dichter Bewaldung dokumentiert werden, die auf regionale und für das Moorwachstum ungünstige Klimaveränderungen während des mittleren Holozäns zurückzuführen sind²². Im Überblick wird deutlich, dass unter gleichen Klimabedingungen die Reaktionen selbst unmittelbar benachbarter Moore nicht immer synchron und mitunter auch gegensätzlich sein können. Die Ursachen dafür sind in der lokalen Geomorphologie, Hydrogeologie, der

ten, ist vielmehr ein ökohydrologischer Wandel bis hin zur Häufung von Stillstandsphasen wahrscheinlich^{3,18,24}. Um die Auswirkungen des Klimawandels auf die Moore Brandenburgs besser einschätzen zu können, wurde ein Vulnerabilitätsindex entwickelt. Der Begriff „Vulnerabilität“ (Verwundbarkeit) wird in den Umweltwissenschaften zunehmend verwendet im Zusammenhang mit den Auswirkungen des Klimawandels auf ein (ökologisches) System und ist ein Maß für

bilität von sehr gering bis sehr hoch wurden drei Moore als sehr hoch und zwei als sehr gering vulnerabel eingestuft. Die verbliebenen Moore verteilten sich über den mittleren Bewertungsbereich. Als besonders gefährdet gegenüber den Folgen des Klimawandels wurden grundsätzlich Moore bewertet, deren Wasserhaushalt durch Entwässerung oder sinkende Grundwasserstände im Einzugsgebiet beeinträchtigt ist. Vor allem Moore in ebenen und von Substraten mit geringer Wasserhaltekapazität dominierten Grundwasserabsenkungsgebieten sind bereits aktuell in einem schlechten Erhaltungszustand und besitzen damit eine geringere Anpassungskapazität als naturnahe Moore²⁰. Eine erhöhte Vulnerabilität ergab sich weiterhin bei unbewaldeten und nährstoffarmen Mooren, die durch Biotope hoher und ausgeglichener Wasserstände charakterisiert waren. Im Zuge des Klimawandels werden niederschlagsarme und warme Phasen wahrscheinlicher. Dies geht voraussichtlich mit einer Zunahme von Schwankungen des Moorwasserstandes einher, so dass sich die Keimungs- und Aufwuchsbedingungen für Gehölze verbessern²⁴. Nährstoffarme Moore, allen voran die stark gefährdeten Braunmoosmoore, sind als besonders empfindliche Ökosysteme einzustufen, da bereits geringe Veränderungen des Wasserstandes oder der Hydrochemie des zufließenden Wassers zu einem Wechsel der ökologisch-phytozoologischen Verhältnisse führen können. Im Gegensatz zu den Reichmooren kommen diese Moortypen nur auf einem schmalen ökologischen Gradienten (Nährstoffgehalte und Säure-Basen-Stufe) vor. Besonders günstige Bedingungen liegen hingegen bei Mooren in stark reliefierten Gebieten vor, die in Brandenburg typischerweise bewaldet sind. Im Wald herrschen generell homogenere und kühlfeuchtere Verhältnisse als im Offenland, was die sonst erheblichen Wasserverluste durch die Evaporation verringert. Sind die Moore in diesen Gebieten darüber

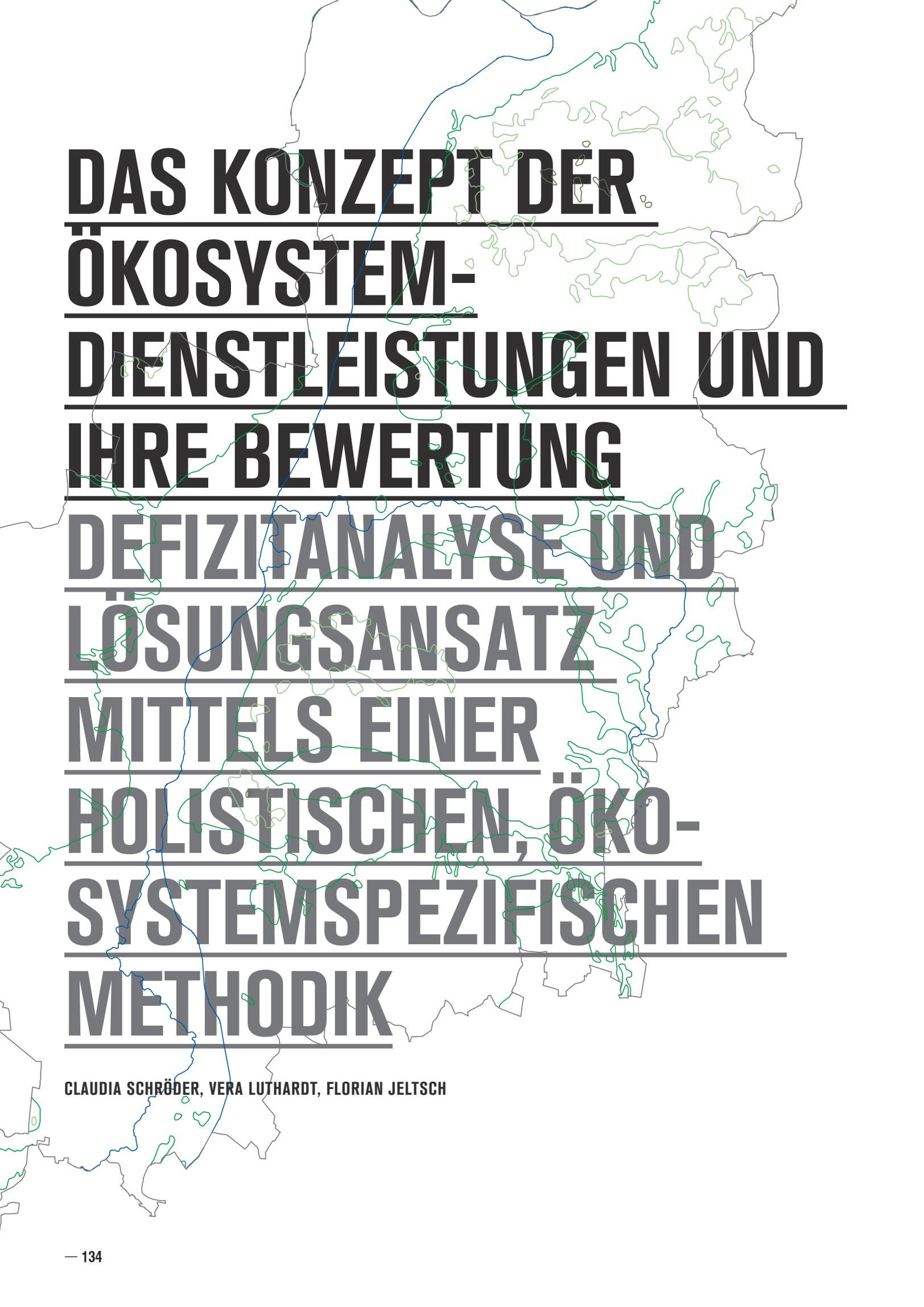
hinaus noch recht klein und liegen in tiefen Senken, verstärken sich die positiven hydroklimatischen Effekte auf den Moorwasserhaushalt durch den geringeren Luftmassenaustausch und die stärkere Beschattung²⁵. Zusätzlich werden die Moore derartiger Gebiete aufgrund der besonderen geomorphologischen Verhältnisse hauptsächlich durch oberflächennahe Zuflüsse (Interflow) und oder sehr kleinräumige Grundwasserleiter gespeist, so dass großräumig sinkende Grundwasserleiter keine Auswirkungen auf den Moorwasserhaushalt haben können²³. Eine besondere Form der Eigenregulation auf veränderte Wasserzuflüsse existiert bei sehr tiefgründigen Mooren. Diese Moore reagieren in Abhängigkeit vom Wasserstand mit einer Auf- und Abwärtsbewegung der Mooroberfläche (Oszillation). Das hat den Vorteil, dass trotz absoluter Wasserstandsänderung die relative Tiefe und die Schwankungen des Moorwassers im Bezug zur Mooroberfläche gleich bleiben²⁶. Daher sind absolut abnehmende Moorwasserstände, z.B. bei Sommertrockenheit als Folge des Klimawandels, für Moore mit Oszillationsvermögen weniger kritisch¹⁷. Moore in direkter Anbindung an Flachseen können u.U. von deren beschleunigter Verlandung im Zuge der Veränderungen der klimatischen Wasserbilanz profitieren. Der Übergang in das Sukzessionsstadium Verlandungsmoor könnte schneller erfolgen – Hinweise darauf gibt es bereits –, jedoch ist auch von einem schnelleren Abschluss dieses Stadiums in der Zukunft auszugehen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Moore sind in vielerlei Hinsicht schützenswerte Ökosysteme, die eine besondere Rolle im Naturschutz (Arten-, Biotop-, Gewässerschutz), für das ökologische Gefüge der Gesamtlandschaft und im Klimaschutz spielen. Die in jüngerer Zeit intensivierten Bemühungen zum Schutz und zur Renaturierung tragen ihrer Bedeutung vermehrt Rechnung. Der Klimawandel wird, neben den ohnehin bestehenden Gefährdungsfaktoren wie sinkenden Grundwasserständen oder land- sowie forstwirtschaftlicher Nutzung, den sensiblen Wasserhaushalt der Moore zusätzlich belasten. Jedoch werden die Reaktionen der Moore auf ein sich veränderndes Klima unterschiedlich ausfallen. Mit großer Wahrscheinlichkeit wird sich der Anteil bewaldeter Reichmoore zu Lasten offener und nährstoffarmer Moore erhöhen. Dieser Wechsel wird mit einem Rückgang der Arten-, Biotop- und Ökosystemdiversität verbunden sein. Auch der Anteil an wachsenden, d.h., Torf akkumulierenden Mooren wird voraussichtlich abnehmen. Der Erfolg jeglicher Schutzbemühungen wird jetzt und in Zukunft sehr stark davon abhängen, ob es gelingt, die ursprünglichen Standortverhältnisse in unseren Mooren wieder herzustellen, um ihre Anpassungsfähigkeit gegenüber zukünftigen Klimaänderungen zu verbessern. Dazu gehört vor allem der Rückbau von Entwässerungseinrichtungen, die Sanierung des Landschaftswasserhaushaltes, ein an aktuelle und zukünftige Klimabedingungen angepasster Waldumbau und die Umstellung auf standortangepasste, moorerhaltende Nutzungsformen für land- oder forstwirtschaftlich genutzte Moore (Umsetzungsprogramm für den Moorschutz in Brandenburg: → „Welche Ziele sind aktuell im Naturschutz formuliert?“, S. 52)

LITERATUR

- 1 Landgraf, L. (2000): Bedeutung der Moore für den Landschaftswasser- und Stoffhaushalt. S. 146-148 in: R. Schultz-Sternberg, J. Zeitz, L. Landgraf, E. Hoffmann, H. Lehrkamp, V. Luthardt, D. Kühn (2000): Niedermoore in Brandenburg. (Telma 30.)
- 2 Hoffmann, E. (2000): Bedeutung der Niedermoore für den Arten- und Biotopschutz. S. 148-150 in: Schultz-Sternberg, R., J. Zeitz, L. Landgraf, E. Hoffmann, H. Lehrkamp, V. Luthardt, D. Kühn (2000): Niedermoore in Brandenburg. (Telma 30.)
- 3 Moore, P.D. (2002): The future of cool temperate bogs. *Environmental Conservation* 29: 1-20.
- 4 Joosten, H. (2011): Neues Geld aus alten Mooren: Über die Erzeugung von Kohlenstoffzertifikaten aus Moorbiedervernässungen. *Telma* 4 (Beiheft): 183-202.
- 5 Zeitz, J. (2009): Moore - mächtige Kohlenstoffspeicher. *Naturmagazin* 3: 12-14.
- 6 Frolking, S.E., N. Roulet & J. Fuglestedt (2006): How northern peatlands influence the Earth's radiative budget: Sustained methane emission versus sustained carbon sequestration. *Journal Geophysical Research* 111, G01008, doi: 10.1029/2005JG000091.
- 7 Joosten, H. & M. Succow (2001): Zum Begriff "Moor" und vom Wesen der Moore. S. 2-3 in: M. Succow, H. Joosten (Hg.): Landschaftsökologische Moorkunde. 2., völlig neu bearbeitete Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- 8 Schwalm, M. & J. Zeitz (2011): DOC-Bildung und -Austrag in Mooren - ein Literaturüberblick. *Telma* 41: 137-154.
- 9 Succow, M. & H. Stegmann (2001): Nährstoffökologisch-chemische Kennzeichnung. S. 75-85 in: M. Succow, H. Joosten (Hg.): Landschaftsökologische Moorkunde. 2., völlig neu bearbeitete Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- 10 Lehrkamp, H. (1990): Verfügbarer Kenntnisstand zu den Mooren Brandenburgs. Humboldt-Universität zu Berlin; Institut für Bodenfruchtbarkeit und Landeskultur, unveröffentlicht.
- 11 Landgraf, L. (2010): Wo steht der Moorschutz in Deutschland? *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 19: 126-131.
- 12 Harter, A. & V. Luthardt (1997): Revitalisierungsversuche in zwei degradierten Niedermooren in Brandenburg - Eine Fallstudie zur Reaktion von Boden und Vegetation auf Wiedervernässung. *Telma* 27: 147-170.
- 13 Sauerbrey, R. & J. Zeitz (1999): Moore. Kap. 3.3.7. in: H.P. Blume, P.-F. Henningssen, W.R. Fischer, H.-G. Frede, R. Horn, K. Stahr (Hg): *Handbuch der Bodenkunde*. Ecomed-Verlag, Landsberg/Lech.
- 14 Dreger, F. & R. Michels (2001): Die Entwicklung der Grundwasserstände in der Schorfheide 1980-2000. Funktionen des Waldes in Verbindung mit dem Landschaftswasserhaushalt. *Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Bd. XV*: 11-15.
- 15 Holsten, A., T. Vetter, K. Vohland & V. Krysanova (2009): Impact of climate change on soil moisture dynamics in Brandenburg with a focus on nature conservation areas. *Ecological Modelling* 220: 2076-2087.
- 16 Acreman, M.C., J.R. Blake, D.J. Booker, R.J. Harding, N. Reynard, J.O. Mountford & C.J. Stratford (2009): A simple framework for evaluating regional wetland ecohydrological response to climate change with case studies from Great Britain. *Ecohydrology* 2: 1-17.
- 17 Dise, N.B. (2009): Peatland response to global change. *Science* 326: 810-811.
- 18 Zahojun, B., H. Joosten, L. Hongkai, Z. Gaolin, Z. Xingxing, M. Jinze & Z. Jing (2011): The response of peatlands to climate warming: A review. *Acta Ecologica Sinica* 31: 157-162.
- 19 Gaudig, G., J. Couwenberg & H. Joosten (2006): Peat accumulation in kettle holes: bottom up or top down? *Mires and Peat* 1: 1-16.
- 20 Edom, F., I. Dittrich, K. Keßler, A. Münch, R. Peters, M. Theuerkauf & D. Wendel (2011): Auswirkungen des Klimawandels auf wasserabhängige Ökosysteme - Teilprojekt Erzgebirgsmoore. *Schriftenreihe des LfULG* 1: 1-48.
- 21 Jeschke, L. (1990): Der Einfluss der Klimaschwankungen und Rodungsphasen auf die Moorentwicklung im Mittelalter. *Gleditschia* 18: 115-123.
- 22 Eckstein, J., H.H. Leuschner, A. Bauerochse & U.S. Klaassen (2009): Subfossil bog-pine horizons document climate and ecosystem changes during the Mid-Holocene. *Dendrochronologia* 27: 129-146.
- 23 Winter, T.C. (2000): The vulnerability of wetlands to climate change: a hydrologic landscape perspective. *Journal of the American Water Resources Association* 36: 305-311.
- 24 Breeuwer, A., B.J.M. Robroek, J. Limpens, M.M.P.D. Heijmans, M.G.C. Schouten & F. Brendse (2007): Decreased summer water table depth affects peatland vegetation. *Basic and Applied Ecology* 10: 330-339.
- 25 Edom, F. (1999): Notwendigkeit des Schutzes und Gefährdungspotentiale für waldumgebene Kleinmoore aus hydrologischer und moorkundlicher Sicht. S. 78-83 in: M. Schrack (Hg.): *Waldmoore und Moorkwälder in der Radeburger und Lausnitzer Heide*. Veröff. Mus. Westlausitz Kamenz.
- 26 Joosten, H. (1994): Denken wie ein Hochmoor: Hydrologische Selbstregulation von Hochmooren und deren Bedeutung für Wiedervernässung und Restauration. *Telma* 23: 95-115.
- 27 Patt, G.P., D. Schröter, A.C. de la Vega-Leinert & R.J.T. Klein (2009): Vulnerability research and assessment to support adaptation and mitigation: common themes from the diversity of approaches. S. 1-25 in: Patt, G.P., D. Schröter, R.J.T. Klein, A.C. de la Vega-Leinert (2009): *Assessing vulnerability to global environmental change*. CPI Antony Rowe, Chippenham, UK.
- 28 Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden & C.E. Hanson (Hg., 2007): *Climate change 2007. Impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, Großbritannien. 982 S.



**DAS KONZEPT DER
ÖKOSYSTEM-
DIENSTLEISTUNGEN UND
IHRE BEWERTUNG
DEFIZITANALYSE UND
LÖSUNGSANSATZ
MITTELS EINER
HOLISTISCHEN, ÖKO-
SYSTEMSPEZIFISCHEN
METHODIK**

CLAUDIA SCHRÖDER, VERA LUTHARDT, FLORIAN JELTSCH



Torfabbau zur Herstellung von Gartenerde im Huvenhoopsmoor in Niedersachsen.

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich der anthropogene Druck auf die Ökosysteme zunehmend verstärkt. Um unsere Lebensgrundlage nachhaltig zu sichern, ist nicht nur ein gesellschaftliches und politisches Umdenken gefragt. Es sind auch neue Managementwerkzeuge gefordert, die zu einer angemesseneren Wertschätzung und Wertung ökosystemarer Leistungen beitragen und somit den Prozess des Umdenkens unterstützen und eine angepasste nachhaltige Natur- und Umweltschutzpolitik befördern. Das *Millennium Ecosystem Assessment* hat die Vielfalt der Ökosystemdienstleistungen und ihre Bedeutung für die Menschheit herausgearbeitet¹. Jedoch liefert das *Millennium Ecosystem Assessment* keine operationalisierte Methode, um das Konzept der Ökosystemdienstleistungen umzusetzen. Wichtig für die Umsetzbarkeit erscheint unter anderem, einen regionalisierten Ansatz zur Verfügung zu haben, der jeweils auf den konkreten Ort der Anwendung mit seinen spezifischen Ökosystemen und den von ihnen bereitgestellten Ökosystemdienstleistungen zugeschnitten ist. Eine holistische

Bewertungsmethode, die Fallspezifität mit allgemeiner Übertragbarkeit und Anwendbarkeit vereint, könnte einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die Bedeutung der Ökosystemdienstleistungen und die Erhaltung der Ökosysteme, auf denen sie basieren, zu vermitteln und im gesellschaftlichen Planen und Handeln zu etablieren.

Ökosystemdienstleistungen – Status quo und der Mehrwert des Konzeptes für den Naturschutz

Der Mensch und das menschliche Wohlbefinden sind abhängig von der Quantität und Qualität ökosystemarer Leistungen und natürlicher Ressourcen. Sowohl Quantität als auch Qualität sind abhängig von verschiedensten Faktoren. Natürliche und anthropogene Faktoren, die einen Wandel in einem Ökosystem und damit der ökosystemaren Leistungen bewirken, werden nach dem *Millennium Ecosystem Assessment* als Triebkräfte (*driver*) bezeichnet. Eine Vielzahl von Faktoren, „Indirekte Triebkräfte“ des Wandels (demografischer, ökonomischer, soziopolitischer, wissenschaftlicher und

technologischer, kultureller und religiöser), sowie „Direkte Triebkräfte“ (Änderungen der Landnutzung und Vegetation, Einführung und Auslösen von Arten, Nutzung neuer Technologien, Eingriffe, Ernte bzw. Ressourcenkonsum, Klimawandel) werden als Ursachen für die gravierenden Veränderungen in den letzten Jahrzehnten angesehen. Menschliche Aktivitäten haben ein Ausmaß erreicht, das die annähernde Stabilität der vergangenen 10.000 Jahre des Systems Erde gefährdet³. Durch einen verantwortungsbewussten und nachhaltigen Umgang könnten der Verlust und die Zerstörung der Biodiversität und der ökosystemaren Leistungen verhindert werden. Zum besseren Verständnis des aktuellen gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Umgangs mit Ökosystemdienstleistungen soll die Geschichte des Konzeptes im Folgenden skizziert werden.

Ökosystemare Leistungen und natürliche Ressourcen werden in ihrer gesamten Vielfalt und ihrem Ausmaß als Voraussetzung nicht nur für das menschliche Wohlbefinden, sondern auch für unsere Existenz bisher immer noch in ihrem Wert unterschätzt⁴. Gleichfalls bleibt auch ein Großteil der Kosten, die durch Übernutzung und Degradierung entstehen, weitgehend unberücksichtigt. Weil Ökosystemdienstleistungen vom Markt nur teilweise oder nicht adäquat erfasst werden können, wird ihnen oft zu wenig Gewicht bei politischen und gesellschaftlichen Entscheidungen beigemessen⁵. Entscheidungen, die auf solcher Gering- oder Unterschätzung beruhen, können sowohl kurz- als auch langfristig, *in situ*, aber auch *ex situ* zu schwerwiegenden Folgen für die Funktionsfähigkeit der Ökosysteme und letztendlich für die Gesellschaft führen.

Nicht nur Entscheidungen, die auf mangelnder Wertschätzung beruhen, ebenso Entscheidungen auf der Basis fälschlicher Annahmen zu Wachstum und Begrenz-



„In den letzten 50 Jahren haben Menschen Ökosysteme schneller und umfangreicher verändert als jemals zuvor in vergleichbaren Zeiträumen in der Menschheitsgeschichte, weitgehend, um die schnell wachsende Nachfrage nach Nahrung, Wasser, Holz, Fasern und Energie zu befriedigen. Dies hat zu einem substantiellen und weitgehend irreversiblen Verlust an Diversität des Lebens auf der Erde geführt ... Die Veränderungen von Ökosystemen haben zu erheblichen Nettogewinnen für das menschliche Wohlbefinden und die wirtschaftliche Entwicklung beigetragen, allerdings wurden diese Gewinne mit wachsenden Kosten in Form der Degradation vieler Ökosystemdienstleistungen, zunehmender Risiken von nichtlinearen Veränderungen und der Verschlimmerung der Armut von Teilen der Bevölkerung erzielt. Werden diese Probleme nicht in Angriff genommen, wird sich der Nutzen, den künftige Generationen aus Ökosystemen ziehen können, wesentlich verringern ... Damit erzielen Individuen und Unternehmen nach wie vor Gewinne durch Aktivitäten, deren Gesamtkosten in Form des Verlustes von Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen bei anderen Personen und Gruppen bzw. der Gesellschaft insgesamt anfallen.“

Silke Beck und weitere Autoren

In: „Die Relevanz des Millennium Ecosystem Assessment für Deutschland“²



Wildwachsende Preiselbeeren in einem schwedischen Moor.

heit von ökosystemaren Leistungen und natürlichen Ressourcen ziehen gravierende Folgen nach sich. Politische Entscheidungen orientieren sich zumeist an der Steigerung des individuellen kurzfristigen Profits. Basierend auf einem Gesellschaftsmodell, das in die Theorien der neoklassischen Ökonomie eingebettet ist, werden natürliche Ressourcen genutzt, übernutzt und degradiert, um den eigenen Nutzen zu optimieren, in der An-

nahme, dass diese unendlich sind und auf unendlichem Wachstum gründen. Dieses Wirtschafts- und Gesellschaftsmodell ist inzwischen tief im Denken und Handeln vieler Menschen verwurzelt. Kein Tag vergeht, ohne dass „Wachstum“ als Lösung, als Motor und Heilmittel beschworen wird. Dieses Credo der Politik kann nicht spurlos an Umweltmanagemententscheidungen vorbeigehen. Aber Wachstum in der Natur hat einen Anfang und ein Ende.

Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen offeriert eine neue umfassendere Möglichkeit der Betrachtung der Mensch-Umweltbeziehung. Es bietet die Chance, uns die Leistungen der Natur nicht nur bewusst zu machen, Wert zu schätzen, sondern darüber hinaus auch zu quantifizieren und zu bewerten. Neu am Konzept der Ökosystemdienstleistungen ist nicht nur die quantitative Erfassung und Bewertung dieser Leistungen, sondern auch die umfassende Analyse der Interaktionen sowohl zwischen verschiedenen Leistungen als auch von Leistungen mit Aspekten der Lebensqualität⁶. Einige Leistungen lassen sich quantifizieren und in monetären Werten darstel-

len. Trinkwasser, Essbare Naturprodukte oder auch Rohstoffe wie Torf, der im Gartenbau oder in der Humanmedizin seine Verwendung, werden seit Jahrhunderten nach ihrer Qualität und Quantität und in Abhängigkeit von der Nachfrage monetär bewertet. Wiederum andere Leistungen wie Erholung oder Umweltbildung lassen sich nicht oder nur unzureichend bewerten. Mit dem Konzept der Ökosystemdienstleistungen wird auch eine Analyse und Bewertung dieser Leistungen möglich, die bislang kaum oder nicht in ökonomischen Wertesystemen berücksichtigt wurden. Insbesondere diese nicht monetarisierbaren Leistungen sind durch den weltweit steigenden Druck auf die Ökosysteme und ihre Leistungen durch die wachsende Weltbevölkerung, prosperierende Volkswirtschaften und die stetig steigende Nachfrage nach nachwachsenden Rohstoffen im Bioenergiebereich in Gefahr. Ökosysteme und ihre Leistungen können in Hinblick auf unterschiedliche Zielrichtungen geschützt, gefördert und gemanagt werden: einer Maximierung einzelner Leistungen, einer Maximierung der Leistungsvielfalt, einer Minimierung des Verlustes von Leistungen oder einer Minimierung der Variabilität der

DAS KONZEPT DER ÖKOSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN UND IHRE BEWERTUNG – DEFIZITANALYSE UND LÖSUNGSANSATZ MITTELS EINER HOLISTISCHEN, ÖKOSYSTEMSPEZIFISCHEN METHODIK

Leistungsbereitstellung⁷. Unter Berücksichtigung von Bedürfnissen und Nachfrage von Akteuren einerseits und der Erfassung des konkreten Potenzials des jeweiligen Ökosystems andererseits kann basierend auf einer umfassenden Abstimmung der Nachfrage- und Angebotsseite eine langfristig nachhaltige Nutzung erzielt und gewährleistet werden.

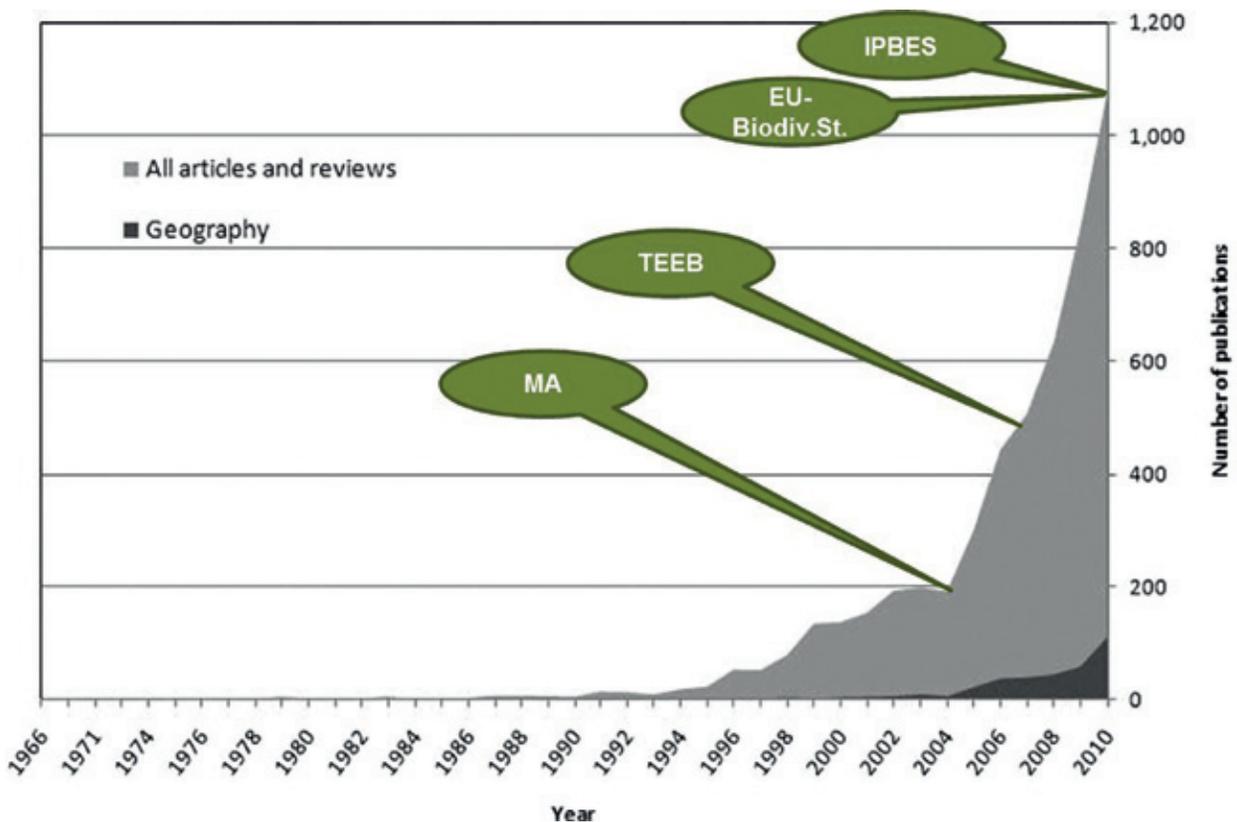
Wachsende Popularität des Konzepts der Ökosystemdienstleistungen und seine Wurzeln

Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen und die damit verbundene Bewertung ökosystemarer Leistungen erfährt wachsendes Interesse in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft. Insbesondere im letzten Jahrzehnt ließ sich ein nahezu exponentieller Anstieg von wissenschaftlichen Beiträgen zu diesem Thema verzeichnen (→ Grafik unten).

Seinen Ursprung hat das Konzept der Ökosystemdienstleistungen bzw. -funktionen in der Mitte der 1960er und den frühen 1970er Jahren^{9,10}. Es kann definiert werden als „*the capacity of ecosystems to supply goods and services*“⁹ und ist abhängig von den Komponenten, der Struktur und den Prozessen eines Ökosystems. Nach dem *Millennium Ecosystem Assessment*¹ verbindet das Konzept indirekte soziale Triebkräfte des Wandels mit direkten Triebkräften, die wiederum die Ökosystemdienstleistungen beeinflussen, von denen letztendlich das menschliche Wohlbefinden abhängig ist. Diese Interaktionen können auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen ablaufen.

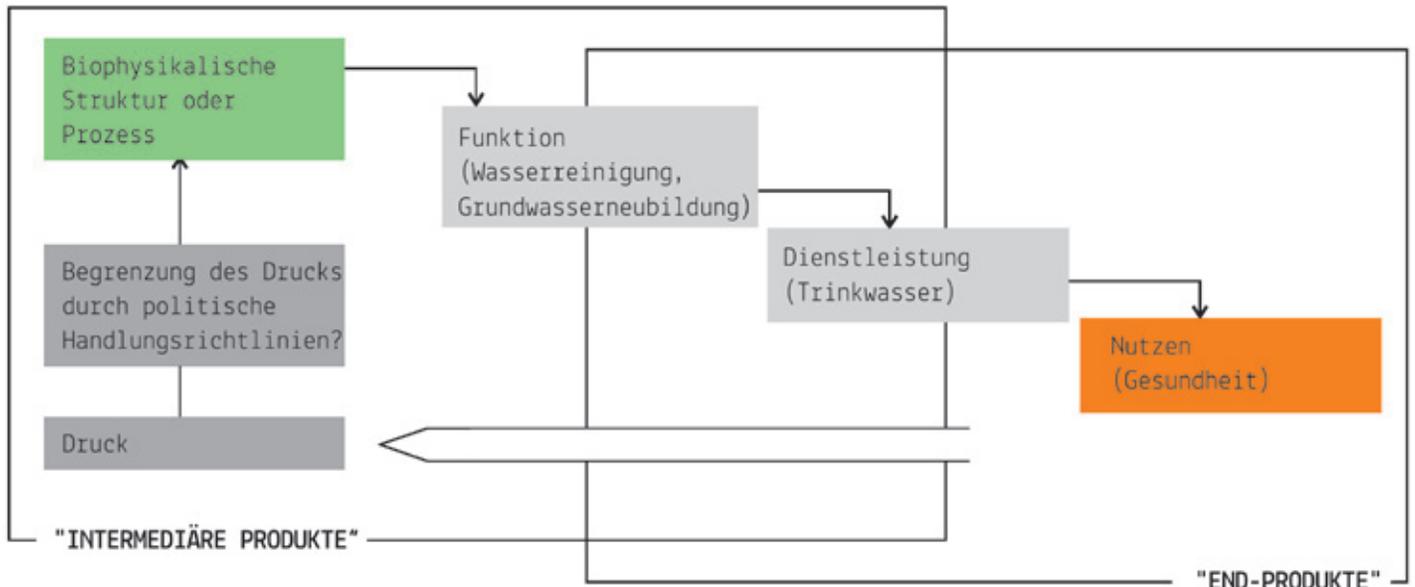
Ansink et al.⁹ beschreiben den Ursprung und die Hintergründe für zwei unterschiedliche Ansätze zur Beschreibung von ökosystemaren Leistungen, die sich

parallel voneinander entwickelt haben. Der erste Ansatz beruht auf Leistungen von Landschaften, die schon historisch stark vom Menschen beeinflusst wurden. Grundlage der Bewertung bei diesem Ansatz sind Ökosystemfunktionen. Diese Herangehensweise hat sich hauptsächlich in Ländern entwickelt, die durch alte Kulturlandschaften charakterisiert sind, wie Deutschland und den Niederlanden⁹. Funktionen werden definiert als „*the capacity to provide benefits to society, directly or indirectly*“¹⁰ (das Vermögen der Gesellschaft, einen direkten oder indirekten Nutzen zu stiften). Der zweite Ansatz geht auf Leistungen zurück, die von natürlichen und halbnatürlichen Ökosystemen bereitgestellt werden, und bewertet die von ihnen bereitgestellten Güter (*goods*) und Dienstleistungen (*services*). Entwickelt hat sich dieser Ansatz im Angelsächsischen⁹. Ökosystemdienstleistungen werden definiert als „*the be-*



Anzahl von Publikationen zum Thema Ökosystemdienstleistungen bis zum Jahr 2010, die in der Datenbank „Scopus“ erfasst sind; mit separater Kennzeichnung von Artikeln mit geografischem Hintergrund; sowie wichtige Etappen der Entwicklung⁸.

**DAS KONZEPT DER ÖKOSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN UND IHRE BEWERTUNG –
DEFIZITANALYSE UND LÖSUNGSANSATZ MITTELS EINER HOLISTISCHEN, ÖKOSYSTEMSPEZIFISCHEN METHODIK**



Die Service-Kaskade: Beziehung zwischen Biodiversität, Ökosystemfunktionen, Ökosystemdienstleistungen und dem menschlichen Wohlbefinden¹⁶.

benefits provided by ecosystems to society“¹ (Nutzen von Ökosystem für die Gesellschaft). Sowohl der eine als auch der andere Ansatz werden weiterhin verwendet und führten zum Teil durch Kombination beider und durch unpräzise Verwendung der Begriffe zu Verwirrung. In den letzten Jahren hat allerdings die angelsächsische Interpretation zunehmend wissenschaftliche Veröffentlichungen dominiert. Diese Entwicklung wurde sicherlich nicht zuletzt durch das *Millennium Ecosystem Assessment* gefördert.

Das *Millennium Ecosystem Assessment* wurde zwischen 2001 und 2005 unter der Schirmherrschaft der Vereinten Nationen erarbeitet. Zustand und Entwicklungstrends der Ökosysteme und Ökosystemdienstleistungen weltweit sowie die Konsequenzen ökosystemarer Veränderungen auf das menschliche Wohlbefinden standen im Fokus der Untersuchungen. Das *Millennium Ecosystem Assessment* sollte dazu beitragen, Entscheidungsträgern und der Öffentlichkeit

wissenschaftliche Informationen über die Konsequenzen von Eingriffen in Ökosysteme auf den Menschen zu liefern, sowie Optionen aufzeigen, wie auf Änderungen in Ökosystemen reagiert werden kann. Diese internationale Studie hat zu einem steigenden Interesse an der Thematik nicht nur im Bereich der Wissenschaft geführt. Insgesamt hat sie einen wichtigen Beitrag zur Popularität des Konzeptes geleistet und die Forschung stimuliert.

Das G8-Umweltministertreffen im März 2007 in Potsdam gab den Anstoß zu einer weiteren international bedeutenden Studie, „*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*“ (TEEB). Unter der Federführung des indischen Deutsche-Bank-Managers Pavan Sukhdev wurden global Informationen zu der Frage gesammelt, welchen wirtschaftlichen Nutzen Biodiversität hat bzw. mit welchen Kosten aufgrund des Verlustes von Biodiversität zu rechnen ist¹¹. Dabei spielte nicht nur der mit einem Geldwert ausdrückbare Nutzen von Biodiversität und Ökosystemen

eine Rolle. Auch andere gesellschaftliche Werte (z.B. ästhetische und kulturelle Werte von Natur) wurden berücksichtigt. Die neue EU-Biodiversitätsstrategie mit ihrem ambitionierten Maßnahmenkatalog, der u.a. die Kartierung und Bewertung des Zustandes der Ökosysteme und Ökosystemdienstleistungen bis zum Jahr 2014 vorsieht und die Etablierung des Internationalen Wissenschaftsrates für Biodiversitätsfragen und Ökosystemdienstleistungen (IPBES), verschaffen dem Thema zusätzliche Aufwertung.

Definitionen und Klassifikationssysteme

Vor der Frage, wie Leistungen der Natur für den Menschen bewertet werden können, ist die Frage zu klären, was bewertet werden soll. In der Literatur gibt es zahlreiche Klassifikationssysteme, die dazu Vorschläge unterbreiten. Gleichmaßen kursieren sich z.T. deutlich unterscheidende Definitionen derselben Begriffe.

Im Folgenden soll kurz auf wesentliche Diskussions- und Kritikpunkte eingegangen werden, die in der aktuellen Debatte eine Schlüsselstellung einnehmen. Nach dem *Millennium Ecosystem Assessment* werden Ökosystemdienstleistungen als Nutzen (*benefit*) für den Menschen angesehen, die Ökosysteme bereitstellen. Sie werden in die vier Kategorien eingeteilt: Basis-, Regulations-, Versorgungs- und Kulturelle Ökosystemdienstleistungen¹. Seither ist eine umfangreiche Debatte über die Eignung dieses Klassifikationssystems und die in diesem Bezug verwendeten Begriffe entbrannt.

Hauptkritikpunkt am *Millennium Ecosystem Assessment* ist die fehlende Eindeutigkeit der verwendeten Begriffe, die gleichzeitig in der internen Logik der Klassifikation, also im Klassifikationssystem selbst begründet ist und im Resultat ein Problem in der praktischen Anwendung birgt. Kritisiert wird die Vermischung der Begriffe ökologische Funktion (*ecological function*), Ökosystemdienstleistungen (*ecosystem service*) und Nutzen (*benefit*) u.a. von Wallace¹², Fisher & Turner¹³, Fischer et al.¹⁴ und Boyd & Banzhaf¹⁵. Ökosystemdienstleistungen sind Komponenten der Natur, die vom Menschen direkt konsumiert, genutzt oder genossen werden können und stringent von den intermediären Ökosystemprozessen und -funktionen, die die Ökosystemdienstleistungen „produzieren“, differenziert werden müssen.

Boyd & Banzhaf¹⁵ sowie Fisher & Turner¹³ Klassifikationssystem findet seine Parallele in der ökonomischen Produktionskette. Der problematische Unterschied im Vergleich mit der „Produktionskette“ in der Natur liegt aber darin, dass es für die „Produktionsfaktoren“ und die Produktion in der Natur nur selten einen Wert (Preise) gibt.

Die Service-Kaskade von Haines-Young & Potschin¹⁶ (→ Grafik links) erhebt

nicht den Anspruch, die ‚reale Welt‘ abbilden zu wollen. Das Modell will den großen Zusammenhang von natürlichen Prozessen bis hin zu Leistungen für den Menschen in vereinfachter und klarer Form anschaulich machen. Auf diese Weise wird mit der Service-Kaskade eine Synthese der bestehenden Klassifikationssysteme erreicht, die die vorherrschende Sicht einer zugrundeliegenden ‚Produktionskette‘ für die Ökosystemdienstleistungen beherbergt.

Defizite bisheriger Bewertungsverfahren und mögliche Lösungsansätze

Welche konkreten Defizite bestehen und welche Lösungsansätze müssen für die beschriebenen Defizite entwickelt und angeboten werden?

1) Methode

Status quo:

— Das *Millennium Ecosystem Assessment* liefert keine operationalisierte Methode, um das Konzept der Ökosystemdienstleistungen umzusetzen.

— Das Resultat ist eine große Bandbreite verschiedenster Studien mit diversen Bewertungsansätzen.

— Die Vielzahl von Bewertungsmethoden verursacht mangelnde Vergleichbarkeit und gibt so der gesellschaftlichen Diskussion keine ausreichend klare Hilfestellung.

— Häufig werden nur einzelne Ökosystemdienstleistungen losgelöst vom System betrachtet, so dass Trade-offs zwischen Ökosystemdienstleistungen unerkannt bleiben.

— Bewertungen erfolgen häufig durch Expertenwissen, nicht auf der Basis von gemessenen und gesammelten Daten.

— Monetarisierung führt zu stark eingeschränkter Betrachtung der Ursache-Wirkung-Beziehung (von ökologischen Prozessen zum menschlichen Wohlbefinden) und vernachlässigt die Bandbreite des Geflechtes aus Funktionen, Ökosystemdienstleistung und dem Menschen¹⁷.

Lösungsansatz:

Entwicklung einer Bewertungsmethode, die (→ Grafik, S. 141):

- eine breite Anwendung ermöglicht und gleichzeitig eine Anpassung an die lokalen Gegebenheiten zulässt,
- die Gesamtheit aller Ökosystemdienstleistungen erfasst,
- die Angebotsseite (Potenzial des jeweiligen Ökosystems) als auch die Nachfrageseite (Interessengruppen) einbezieht,
- auf bestehende Indikatoren/Daten zurückgreifen, so dass nicht erst mit hohem Zeit- und Kostenaufwand Daten erhoben werden müssen, was wiederum einer breiten Anwendung entgegenstehen würde.

2) Untersuchungsgebiet

Status quo: (vgl. Seppelt et al.¹⁷)

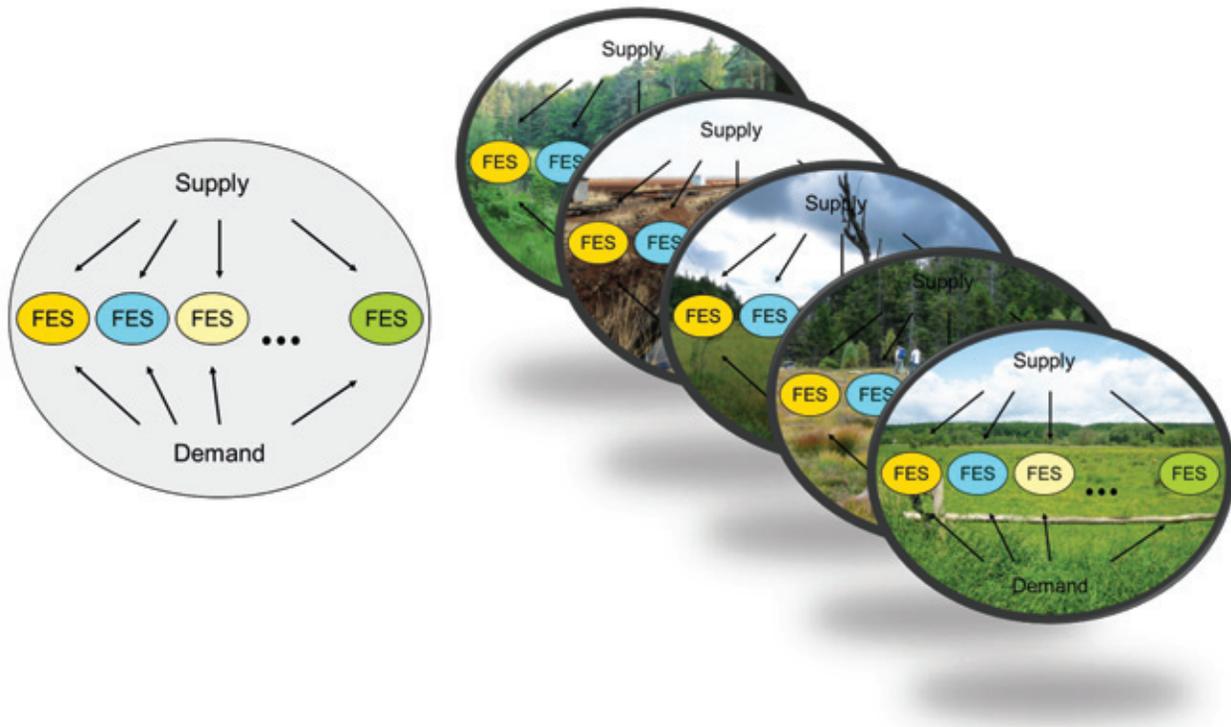
- Studien wurden bisher mehrheitlich in Agrarlandschaften, nicht in naturnahen Ökosystemen durchgeführt.
- Untersuchungsgebiete korrespondieren mit reaktiven Schutzprioritäten, proaktive Schutzkonzepte kommen bislang zu kurz.
- Die Grenzen der Untersuchungsgebiete orientieren sich entweder an administrativen oder biophysikalischen Grenzen.

Lösungsansatz:

- Die Anwendung muss sowohl in naturnahen als auch in genutzten Ökosystemen jeglicher Nutzungsart und -intensität ermöglicht werden.
- Die Entwicklung der Bewertungsmethode konzentriert sich jeweils auf eine Ökosystemgruppe, z.B. Moore; die Entwicklung für weitere Ökosystemgruppen nach dem gleichen methodischen Vorgehen folgt.
- Die Anwendung auf lokaler und regionaler Ebene orientiert sich in erster Linie an biophysikalischen Grenzen und unter Berücksichtigung administrativer Grenzen.



Touristen im FFH-Gebiet Biesenthaler Becken, Naturpark Barnim.



Design einer holistischen Bewertungsmethode: sie vereint Fallspezifität mit allgemeiner Übertragbarkeit und Anwendbarkeit (FES = Final Ecosystem Service = Ökosystemdienstleistung, Supply = Angebot, Demand = Nachfrage).

3) Anwendbarkeit der Ergebnisse/Politikberatung

Status quo:

— Lokale Belange, Eigenheiten und Probleme wurden bisher zu sehr vernachlässigt (vgl. aber: → „Anwendung des systemisch-adaptiven Managementansatzes Offene Standards“, S. 168).

— Ohne die Integration von Szenarien (Landnutzungsänderungen, Klimaszenarien) sowie Vulnerabilitätsanalysen (vgl. aber → „Brandenburgs Moore im Klimawandel“, S. 128) bleibt unklar, wie Forschungsergebnisse und ihre Schlussfolgerungen zukünftig in der Praxis (Interessenvertreter, Politik) umgesetzt werden können¹⁷.

Lösungsansatz:

— Die Bewertungsmethode muss lokale Eigenheiten und Probleme berücksichtigen und als Ergebnis Managementoptionen für die lokalen Interessenvertreter anbieten, die gleichzeitig eine nachhal-

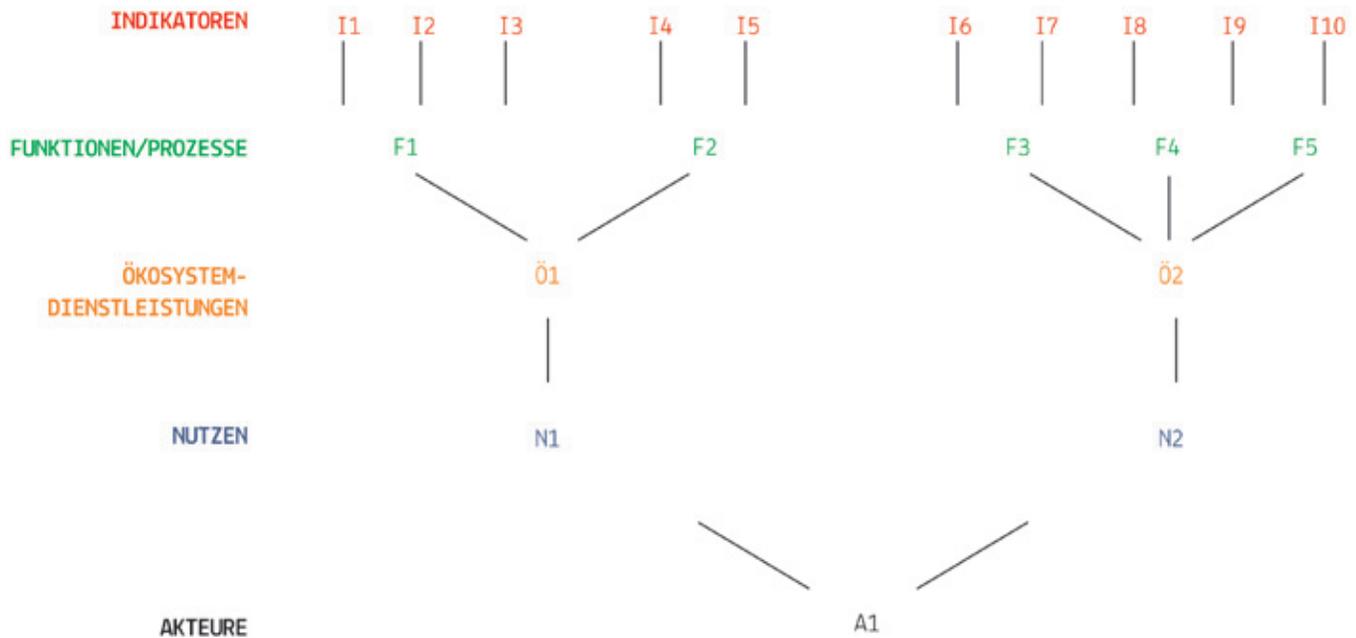
tige Entwicklung der Ökosysteme und ihrer Leistungen ermöglichen. Für die Abschätzung zukünftiger Entwicklungen sollte die Integration von Klimaszenarien und Szenarien zu Landnutzungsänderungen sowie Vulnerabilitätsanalysen angestrebt werden.

Entwicklung einer Bewertungsmethode für Ökosystemdienstleistungen

Die schematische Abbildung (→ Grafik nächste Seite) zeigt die Struktur des im Rahmen eines laufenden Promotionsvorhabens entwickelten Klassifikationssystems und der Bewertungsmethode für Ökosystemdienstleistungen¹⁸. Auf der linken Seite der Abbildung sind die Bezeichnungen der einzelnen Ebenen aufgeführt. Sie entsprechen der zugrundeliegenden Idee einer ‚Produktionskette‘ (→ Grafik „Die Service-Kaskade“, S. 138) und der Definition von Boyd & Banzhaf¹⁵. Boyd & Banzhaf¹⁵ bezeichnen Ökosys-

temdienstleistungen als *Final Ecosystem Services* (FES). Sie sind Endprodukte der Natur, die direkt genossen, konsumiert oder genutzt werden können und damit zum menschlichen Wohlbefinden beitragen. Sie sind strikt von Ökosystemfunktionen zu trennen. Funktionen sind keine Endprodukte. Sie sind intermediär und tragen zur Entstehung (Produktion) von Ökosystemdienstleistungen bei. Deshalb werden sie als *Intermediate Components* bezeichnet. *Intermediate Components* sind notwendig für die Produktion von Ökosystemdienstleistungen, sind aber selbst keine Ökosystemdienstleistungen. Auf der untersten Ebene der gezeigten Abbildung sind die *Interessengruppen* (*Akteure*) angeordnet. Zu ihnen zählen u.a. die lokale Bevölkerung, die regionale Bevölkerung, die globale Bevölkerung, Touristen, Landwirte, Forstwirte, Fischer, Rohstoffhändler und Wasserversorger. In der zweiten Ebene befinden sich die *Nutzen* (*benefit*), die durch den Konsum

**DAS KONZEPT DER ÖKOSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN UND IHRE BEWERTUNG -
DEFIZITANALYSE UND LÖSUNGSANSATZ MITTELS EINER HOLISTISCHEN, ÖKOSYSTEMSPEZIFISCHEN METHODIK**



Struktur des Klassifikationssystems und der Bewertungsmethode¹⁸.

der *Ökosystemdienstleistungen* (FES) aus der dritten Ebene generiert werden. Ein Nutzen ist das Maß für die Fähigkeit einer Ökosystemdienstleistung, ein bestimmtes Bedürfnis einer Interessengruppe zu befriedigen (nach Vahlens¹⁹, Alisch et al.²⁰). Beispielsweise kann dem Akteur „Landwirt“ der Nutzen „Hochwasser-/ Überflutungsschutz“ durch die Ökosystemdienstleistung „Wasserhaushaltsstabilisierung“ entstehen. Darüber, in der vierten Ebene, befinden sich die *Prozesse und Funktionen* (*Intermediate Components*), die für die Bereitstellung der Ökosystemdienstleistungen notwendig sind. In unserem Beispiel, der Ökosystemdienstleistung „Wasserhaushaltsstabilisierung“, sind dies die Funktionen „Wasserspeicher“ und „Abflussregulierungsvermögen“. Ihre Bewertung erfolgt über Indikatoren, die Informationen über ihren aktuellen Zustand – ihre Qualität und Quantität – liefern. Basierend auf den ermittelten Werten für die *Intermediate Components*, kann der Wert der Ökosys-

temdienstleistungen berechnet werden. Dieser Wert erlaubt eine Beurteilung der Qualität und Quantität der bereitgestellten Ökosystemdienstleistungen. In einem weiteren Schritt ist es zudem möglich, aus den Werten der jeweiligen Ökosystemdienstleistungen den Gesamtnutzenwert für jede Interessengruppe individuell zu berechnen.

Einerseits lassen sich mithilfe der entwickelten Bewertungsmethode Aussagen zum aktuellen Zustand jedes einzelnen Elementes jeder Ebene treffen. Auf diese Weise können die unterschiedlichsten Nutzungsinteressen, aktuelle und potenzielle Nutzen sowie der aktuelle Zustand und bislang ungenutzten Potenziale des jeweiligen Ökosystems visualisiert werden. Andererseits ist durch Veränderung einzelner Indikatorwerte eine Simulation veränderter Umweltzustände (Landnutzungsänderungen, Klimaänderungen) möglich, deren Auswirkungen auf die unterschiedlichen Elemente aller darun-

terliegenden Ebenen bis hin zu den Nutzen veranschaulicht werden können. So bietet die entwickelte Methode eine Diskussions- und Kommunikationsgrundlage für Regionalplaner und Flächennutzer. Angestrebt wird eine Aufbereitung der Methode zu einer webbasierten Entscheidungsunterstützungshilfe (*Decision Support System - DSS*).

Fazit

Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen bietet einen Mehrwert für den Naturschutz, indem es Ökosystemintegrität (-,gesundheit‘) mit dem menschlichen Wohlbefinden, das u.a. die Erfüllung materieller Grundbedürfnisse, Gesundheit, Sicherheit, soziale Beziehungen sowie Handlungs- und Entscheidungsfreiheit umfasst¹, verbindet. Der Schutz der Funktionstüchtigkeit der Ökosysteme schafft die Voraussetzung für ein breites Spektrum bereitgestellter Leistungen der Natur für den Menschen (vgl. Definition

von „Funktionstüchtigkeit“: → „Warum gibt es Naturschutz?“, S. 33; → „Anwendung des systemisch-adaptiven Managementansatzes Offene Standards“, S. 168). Nur funktionstüchtige Ökosysteme können langfristig das Wohlbefinden der Menschen sichern. Eine Übernutzung und Degradierung sowie Förderung und Ausbeutung einzelner Ökosystemdienstleistungen auf Kosten von anderen hingegen führt früher oder später zur Zerstörung unserer Lebensgrundlage. Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen kann dazu genutzt werden, verschiedene Handlungsoptionen auf ihre Konsequenzen zu prüfen und kann nebenbei Hinweise auf Leistungen von Landschaften geben, die bisher kaum beachtet werden⁶. Die im Grundriss präsentierte holistische Bewertungsmethode ist ein Instrument für eine umfassende Bewertung des aktuellen Zustandes von Ökosystemen, deren bereitgestellten Leistungen und des Nutzens für den Menschen und ermöglicht die Ableitung nachhaltiger Management- und Nutzungskonzepte.

LITERATUR

- 1 Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press, Washington, DC.
- 2 Beck, S., W. Born, S. Dziock, C. Görg, B. Hansjürgens, K. Henle, K. Jax, W. Köck, C. Neßhöver, F. Rauschmayer, I. Ring, K. Schmidt-Loske, H. Unnerstall & H. Wittmer (2006): Die Relevanz des Millennium Ecosystem Assessment für Deutschland. UFZ-Bericht 2/2006. UFZ, Leipzig.
- 3 Rockström et al. (2009): A safe operating space for humanity. *Nature* 461: 472-475.
- 4 Daily, G.C. (Hg., 1997): *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, DC.
- 5 Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon et al. (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- 6 Plieninger, T., C. Bieling, H. Gerdes, B. Ohnesorge, H. Schaich, C. Schleyer, K. Trommler & F. Wolff (2010): Ökosystemleistungen in Kulturlandschaften: Konzept und Anwendung am Beispiel der Biosphärenreservate Oberlausitz und Schwäbische Alb. *Natur und Landschaft* 85: 187-192.
- 7 Brauman, K.A., G.C. Daily, T.K. Duarte & H. Mooney (2007): The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. *Annual Review of Environment and Resources* 32: 67-98.
- 8 Verändert nach: Potschin, M.B. & R.H. Haines-Young (2011): Ecosystem services: Exploring a geographical perspective. *Progress in Physical Geography* 35: 575-594.
- 9 Ansink, E., L. Hein & K.P. Hasund (2008): To value functions or services? An analysis of ecosystem valuation approaches. *Environmental Values* 17: 489-503.
- 10 De Groot, R.S., M.A. Wilson & R.M.J. Boumans (2002): A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393-408.
- 11 TEEB (2010): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. http://www.teebweb.org/LinkClick.aspx?fileticket=bYhDohL_TuM%3D, aufgerufen 5.4.2012.
- 12 Wallace, K.J. (2007): Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological Conservation* 139: 235-246.
- 13 Fisher, B. & R.K. Turner (2008): Ecosystem services: classification for valuation. *Biological Conservation* 141: 1167-1169.
- 14 Fisher, B., R.K. Turner & P. Morling (2009): Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643-653.
- 15 Boyd, J. & S. Banzhaf (2007): What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63: 616-626.
- 16 Verändert nach: Haines-Young, R.H. & M.B. Potschin (2009): *Methodologies for defining and assessing ecosystem services*. Centre for Environmental Management, University of Nottingham, Nottingham, Großbritannien. http://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/JNCC_Review_Final_051109.pdf, aufgerufen 5.4.2012.
- 17 Verändert nach: Seppelt, R., C.F. Dormann, F.V. Eppink, S. Lautenbach & S. Schmidt (2011): A quantitative review of ecosystem service studies: approaches, shortcomings and the road ahead. *Journal of Applied Ecology* 48: 630-636.
- 18 Schröder et al. (in Vorb.): Development of a holistic evaluation method for ecosystem services on a regional scale.
- 19 Dichtl, E. & O. Issing (1993): *Vahle's Großes Wirtschaftslexikon*, Bd. 2 L-Z, 2. Aufl., Verlag Franz Vahlen GmbH, München.
- 20 Alisch, K., E. Winter & U. Arentzen (Hg., 2000): *Gabler Wirtschaftslexikon*, 15. Auflage, Bd. K-R, Betriebswirtschaftl. Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden.



**BEWERTUNG DER
FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT
VON ÖKOSYSTEMEN IM
KLIMAWANDEL
NEUARTIGE PRIORITÄ-
TENSETZUNG AUF DER
GRUNDLAGE AKTUELLER
ÖKOSYSTEMFORSCHUNG**

LISA FREUDENBERGER, MARTIN SCHLUCK, PIERRE L. IBISCH



Blick vom Bismarckturm bei Falkenberg, Landkreis Märkisch-Oderland.

Naturschutz kann einen entscheidenden Beitrag zur Begrenzung der Auswirkungen des Klimawandels leisten¹⁻³. Durch den Schutz von Kohlenstoffspeichern und -senken im Boden und der Vegetation können zukünftige Emissionen begrenzt und die Aufnahmekapazität von Treibhausgasen aus der Luft erhöht werden^{4,5}. Auch bei der Anpassung von Ökosystemen und Arten an den Klimawandel kann der Naturschutz durch die Beachtung und Implementierung bestimmter Prinzipien

eine entscheidende Rolle spielen⁶⁻⁸. Dies kann z.B. durch eine erhöhte Konnektivität von Habitaten verschiedener Arten geschehen. Noch wichtiger als die Erhaltung einzelner Artvorkommen ist die Erhaltung funktionstüchtiger Ökosysteme, einschließlich der darin existierenden Arten. Dazu gehören die Bewahrung der Resilienz der Ökosysteme gegenüber Störungen und Umweltwandel bzw. ihre Wandlungsfähigkeit^{9,10}. Aus menschlicher Perspektive ist die Aufrechterhaltung der aus

Ökosystemprozessen resultierenden Ökosystemdienstleistungen von besonderer Bedeutung¹¹. Entsprechend erscheint es von großer Wichtigkeit, das Management und damit auch die Klimawandelanpassung von Ökosystemen auf der Grundlage der Erkenntnisse von Ökosystemtheorie bzw. -forschung durchzuführen.

Zu den wichtigen Dienstleistungen funktionstüchtiger Ökosysteme zählen sowohl die Bereitstellung von Ressourcen als auch die Regulierung beispielsweise des Klimas und des Wasserhaushaltes (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“, S. 110). Sehr grundlegende Ökosystemdienstleistungen stehen mit *energetischen Prozessen und Funktionen* in Verbindung, wie überhaupt das Funktionieren von Ökosystemen im Wesentlichen auf der Weitergabe von Energie bzw. Biomasse beruht. Energie, die von den offenen ökologischen Systemen aufgenommen wird und dann u.a. als für die Verrichtung von Arbeit nutzbare Energie zur Verfügung steht, wird als Exergie bezeichnet^{12,13}. Die Exergie ist nicht nur von entscheidender direkter Bedeutung für die im Ökosystem lebenden Organismen, sondern beeinflusst auch regulierende Funktionen. Die Effizienz der Umwandlung von Energie zu Exergie und deren Akkumulation kann als thermodynamische Effizienz beschrieben werden – sie bewirkt, dass sich das System vom thermodynamischen Gleichgewicht entfernt. Wissenschaftliche Studien zur Thermodynamik von Ökosystemen zeigen, dass die Exergie eines Ökosystems und seine thermodynamische Effizienz durch drei Faktoren beeinflusst wird: Biomasse, Konnektivität und Information¹⁴ (→ Grafik nächste Seite). Je mehr Möglichkeiten bzw. Pfade der Aufnahme und Weitergabe von Energie im System bestehen und je mehr Zwischenschritte auf dem Weg der Freisetzung in Wärmeenergie existieren, desto effizienter ist das Ökosystem. Diese Effizienz bedeutet

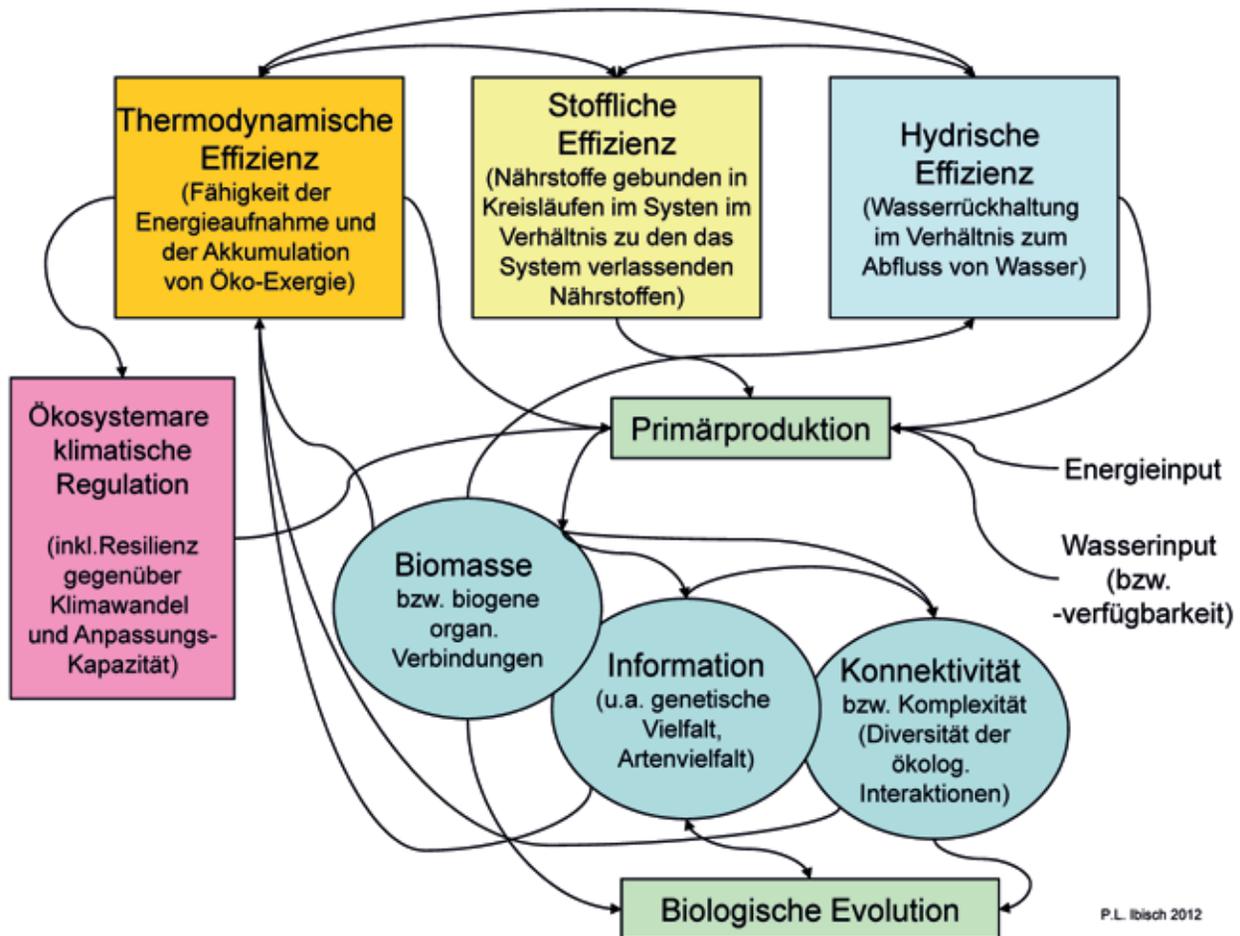
**BEWERTUNG DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT VON ÖKOSYSTEMEN IM KLIMAWANDEL –
NEUARTIGE PRIORITÄTENSETZUNG AUF DER GRUNDLAGE AKTUELLER ÖKOSYSTEMFORSCHUNG**

auch eine Steigerung der Selbstorganisations- und Regulationskapazität sowie der Pufferungsfähigkeit und Resilienz in Bezug auf externe energetische Einflüsse^{12,15,15-20}. Die lebende und tote Biomasse und deren Reste, also biogene organische Verbindungen, bilden die im System akkumulierte Öko-Exergie (→ „Naturschutz-Priorisierung von Waldflächen“, S. 156). Die Konnektivität bzw. Komplexität des Systems korreliert mit der Anzahl der Wege, auf denen Energie innerhalb des Ökosystems in Öko-Exergie umgewandelt bzw. Exergie letztlich in Wärme degradiert werden kann (z.B. Nahrungsketten, Holzanreicherung, Humus- bzw. Bodenbildung, Bildung organischer Sedimente wie etwa Torf). Hiermit in Verbindung steht die Information, welche ein System beinhaltet, und ganz wesentlich die Vielfalt der ‚Energieaufnahme und -degradationsformen‘.

Der anthropogene Klimawandel kann im Wesentlichen als Problem der massiven Nutzung von Öko-Exergie angesehen werden – große Mengen rezenter und fossiler Öko-Exergie werden in Wärmeenergie umgewandelt. Dies führt nicht nur zur Freisetzung von Treibhausgasen, sondern auch parallel zu einem Verlust von Selbstregulations- und Energieaufnahmekapazitäten von Ökosystemen. Je stärker die Öko-Exergie eines Ökosystems benutzt bzw. freigesetzt wird (z.B. Entwaldung, Trockenlegung von Mooren), desto stärker ist der Beitrag zum Klimawandel selbst, aber auch zur Minderung der Kapazität des Systems, mit klimawandelbedingten Energieimpulsen umzugehen.

In besonderem Maße hängt die von der Öko-Exergie abhängige thermodynamische Effizienz auch mit der hydrischen

Effizienz zusammen²². Verdunstung und die Umwandlung von ins System kommender Energie in latente Wärme sind wesentliche Mechanismen des Energietransfers bzw. Entropieexports^{23,25,27}. Ein hohes Maß an Öko-Exergie beeinflusst die Wasserrückhaltefähigkeit von Ökosystemen; Biomasse selbst besteht zu einem hohen Anteil aus Wasser, und biogene organische Materialien fördern die Wasserrückhaltung v.a. in Böden. Diese wirkt auch auf die stoffliche Effizienz von Ökosystemen (Anteil der Nährstoffe, die zyklisch im Ökosystem bewahrt werden im Verhältnis zu Nährstoffverlusten über aus dem System fließendem Wasser²²), welche wiederum über die Primärproduktivität die thermodynamische Effizienz beeinflusst. Komplex und reich strukturierte Vegetation bewirkt auch verschiedene regulierende Verzögerungseffekte, die mit einem verlang-



Wichtige systemische Wirkungszusammenhänge der ökosystemaren Funktionstüchtigkeit (aus: Ibisch, P.L. (im Druck): Ökosystemmanagement. In: H. Ihne, J. Wilhelm (Hg.): Einführung in die Entwicklungspolitik. 3. Aufl.).

samen Wasser- und Energiefluss zusammenhängen dürften (u.a. mutmaßlich beeinflusst durch das Öffnungsregime der pflanzlichen Spaltöffnungen oder durch die Wurzeltiefe²⁸). Entsprechende Ergebnisse sind z.B. kühlende Wirkungen von Vegetation oder die Pufferung von Temperaturschwankungen.

Ökosystemfunktionen, Klimawandel und Prioritätensetzung

Im Sinne der vorstehenden Befunde ist die Erhaltung thermodynamisch, stofflich und hydrisch effizienter Ökosysteme nicht nur für eine ökosystembasierte Klimawandelanpassung, sondern auch für eine nachhaltige Entwicklung von hoher Priorität. Vor dem Hintergrund eines entsprechenden konsequent funktions- und ‚effizienzorientierten‘ Naturschutzes sind herkömmliche Ansätze der Prioritätensetzung kritisch zu prüfen.

Trotz intensiver Bemühungen konnte der globale Biodiversitätsverlust bisher nicht aufgehalten werden²⁹. In der Vergangenheit haben verschiedene Organisationen, wie z.B. *Conservation International* mit den „*Global Biodiversity Hotspots*“, globale Priorisierungsansätze entwickelt³⁰. Die meisten dieser Ansätze priorisieren Artenreichtum, Endemismus und häufig auch einen hohen Gefährdungszustand³¹. Solche Ansätze wurden als *reaktiv* beschrieben³¹, da sie insbesondere solchen Gebieten eine hohe Priorität geben, die stark gefährdet und damit auch sehr vulnerabel gegenüber äußeren Einflüssen, wie dem Klimawandel, sind. *Proaktive* Ansätze dagegen priorisieren solche Gebiete, die noch besonders intakt und somit weniger vulnerabel sind (z.B. „*The Last Frontier Forests*“³²). Angesichts diverser und sich gegenseitig verstärkender Bedrohungen für Natur wie Klimawandel, Landnutzungswandel, Biodiversitätsverlust, Entwaldung, steigende Bevölkerungszahlen und einem damit einhergehenden Ressourcenbedarf ist

es umso wichtiger, dass der Naturschutz durch eine systematische Auswahl von Naturschutzprioritäten proaktiv solche Gebiete erhält, die zum einen besonders funktionstüchtig sind und zum anderen eine geringe Vulnerabilität gegenüber Störungen von außen haben^{31,33} (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“, S. 110).

Obwohl quantitative Klimawandel-Szenarien nur mögliche Zukünfte und Trends abbilden können, bieten sie eine wichtige Grundlage zur Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels bzw. der Betroffenheit unterschiedlicher Gebiete und müssten in der heutigen Naturschutzplanung mitberücksichtigt werden³. Mit Hilfe von sogenannten aggregierten Indices können unter Verwendung von quantitativen Indikatoren räumlich explizite Aussagen über die Priorität eines Gebietes gemacht werden, wobei mehrere Kriterien wie zum Beispiel Artenreichtum oder Erhaltungszustand berücksichtigt werden können. Obwohl in der Vergangenheit viele Priorisierungsansätze entwickelt wurden, berücksichtigen nur wenige explizit die Auswirkungen des Klimawandels.

Ziel dieser Studie war die Entwicklung solcher räumlich expliziter Priorisierungsansätze auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen, welche auf den Prinzipien der Ökosystem-Funktionstüchtigkeit beruhen. Es wurden geeignete Indikatoren zusammengestellt, sowohl auf globaler als auch auf regionaler Ebene. Als Beispiel einer regionalen Priorisierung zeigen wir hier einen Priorisierungsindex für das Bundesland Brandenburg, das in der Zukunft vermutlich stark durch die Folgen des Klimawandels betroffen sein wird^{34–36}.

Entwicklung eines Priorisierungsindex zur Förderung eines funktionalen Naturschutzes und ökosystembasierter Klimawandelanpassung in Brandenburg

Es wurde ein räumlicher Index für Brandenburg entwickelt, der auf drei verschiedenen Indikatorengruppen basiert. Diese Indikatorengruppen bilden in drei Teilindices unter anderem die thermodynamische Effizienz räumlich explizit ab (→ Tabelle nächste Seite):

1. Biologischer und ökologischer Wert:

Zu dieser Gruppe gehören Indikatoren, die ein Maß für die Biodiversität, Biomasse und Kohlenstoffspeicherung – also wesentliche Parameter der Öko-Exergie – sind. Hierzu zählen Artenreichtum, Vegetationsdichte, Kohlenstoffspeicherung und Ökosystem-Vielfalt in Form von Höhenunterschieden. Höhenunterschiede sind somit auch ein indirektes Maß für erhöhte genetische Diversität, die mit größerer Habitat-Heterogenität einhergeht.

2. Landschaftliche Konnektivität und Natürlichkeit:

Zu dieser Gruppe gehören vor allem Konnektivitätsmessungen, die beschreiben, in welche Maße Ökosysteme miteinander verbunden sind. Sie beziehen sich auf Straßen- und Verkehrsdichten, die Distanzen zu den nächstgelegenen Waldflächen und allgemein auf Infrastruktur und Bevölkerungsdichten. Sie beschreiben sowohl die anthropogene Beeinträchtigung und Beanspruchung der Öko-Exergie als auch die Anpassungskapazität gegenüber dem Umweltwandel.

3. Robustheit gegenüber Klimawandel:

Diese Indikatorengruppe enthält szenarienbasierte mögliche relative Veränderungen der Temperatur und des Niederschlags sowie des Waldbrandrisikos im Jahr 2050 (vgl. „Wel-

BEWERTUNG DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT VON ÖKOSYSTEMEN IM KLIMAWANDEL – NEUARTIGE PRIORITÄTENSETZUNG AUF DER GRUNDLAGE AKTUELLER ÖKOSYSTEMFORSCHUNG

che Veränderungen sind für Brandenburgs Klima zu erwarten?“; S. 78).

Indikatoren, die nur als Vektor-Daten verfügbar waren, wurden zunächst in Rasterdaten umgewandelt. Alle Indikatoren wurden in Ausdehnung, Auflösung und Projektion angepasst. Danach wurden alle Indikatoren und alle Teilindices normalisiert (in den Wertebereich zwischen 0 und 100 übertragen), bevor sie zu einem additiven gewichteten Index zusammengefasst wurden. Zur Anpassung der Daten wurde ArcGis 3.9.1³⁷ und zur Normalisierung und Zusammenstellung des Index Insensa-GIS³⁸ verwendet. Die Indikatoren wurden ausgewählt unter Berücksichtigung der dargestellten Überlegungen³⁹. Ein ähnlicher Ansatz wurde bereits auch für eine globale Priorisierung verwendet⁴⁰.

Alle drei Teilindices priorisieren unterschiedliche Regionen in räumlich expliziter und differenzierter Weise. **Gebiete mit hoher biologischer und ökologischer Priorität** liegen vor allem in *Ostprignitz-Ruppin*, *Oberhavel*, *Uckermark*, *Barnim*, dem *Unteren Odertal*, *Märkisch-Oderland* und verteilt im südlichen Brandenburg, vor allem im *Dahme-Spreewald-Kreis* (→ Karte a, rechts).

Die gleichen Gebiete werden zwar auch überwiegend durch den Index für den **Erhaltungszustand und Landschaftskonnektivität** priorisiert, aber auch die Gebiete *Potsdam-Mittelmark*, *Teltow-Fläming*, *Oder-Spree* und *Spree-Neiße* erhielten hohe Punktzahlen (→ Karte b, rechts). Der dritte Teilindex, der Indikatoren zur Beschreibung der **Robustheit gegenüber zukünftigen Klimawandeleinflüssen** zusammenfasst, priorisiert dagegen vor al-

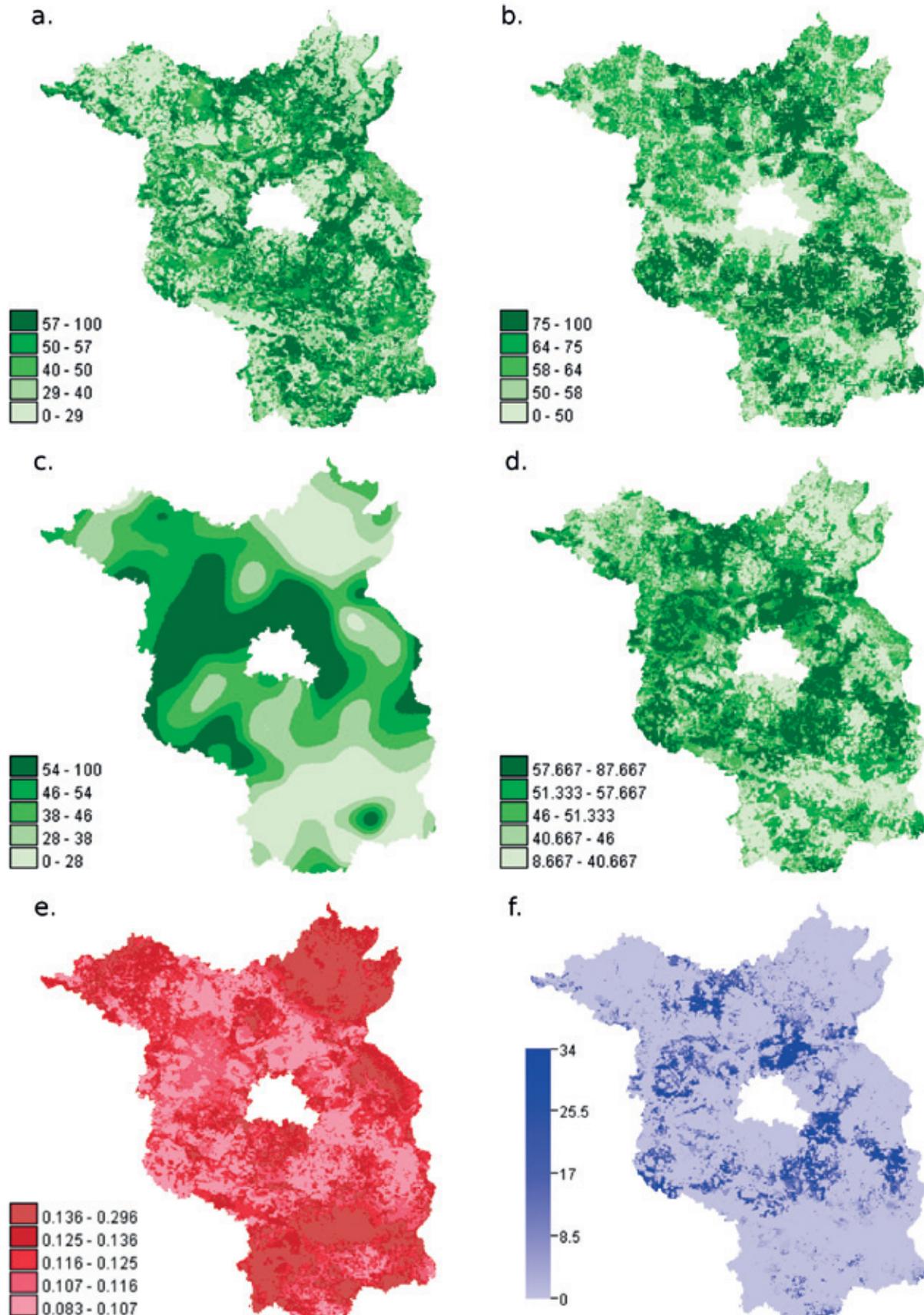
lem Gebiete in den Regionen *Barnim* und *Havelland* (→ Karte c, rechts).

Der zusammengesetzte Priorisierungsindex aus allen drei Teilindices priorisiert vor allem Gebiete im Norden und Osten in den Regionen *Oberhavel*, *Ostprignitz-Ruppin*, *Barnim* und *Oder-Spree* sowie einzelne verteilte Gebiete im Süden der Regionen *Havelland*, *Potsdam-Mittelmark* und *Dahme-Spreewald* (→ Karte d, rechts). Während ein großer Anteil dieser Gebiete mit Wäldern bedeckt ist, werden teilweise aber auch landwirtschaftlich geprägte Flächen priorisiert.

TEILINDEX	INDIKATOR	GEWICHTUNG	NEGATIV/POSITIV
BIOLOGISCHER UND ÖKOLOGISCHER WERT (33,33%)	Artenreichtum von Gefäßpflanzen ⁴¹	8,33%	+
	Hangneigung ⁴²	8,33%	+
	Vegetationsdichte ⁴³	8,33%	+
	Boden-Kohlenstoff ⁴⁴	8,33%	+
LANDSCHAFTLICHE KONNEKTIVITÄT UND NATÜRLICHKEIT (33,33%)	Spatial Road Disturbance Index (SPROADI) ⁴⁵	11,11%	-
	Thiessen-Konnektivität von Wald ⁴⁶	11,11%	+
	Human Footprint Index ⁴⁷	11,11%	-
ROBUSTHEIT GEGENÜBER KLIMAWANDEL (33,33%)	Relative Temperaturänderung ⁴⁸	11,11%	-
	Relative Niederschlagsänderung ⁴⁸	11,11%	+
	Relative Änderung des Waldbrandindex ⁴⁹ berechnet nach Käse ⁵⁰	11,11%	-

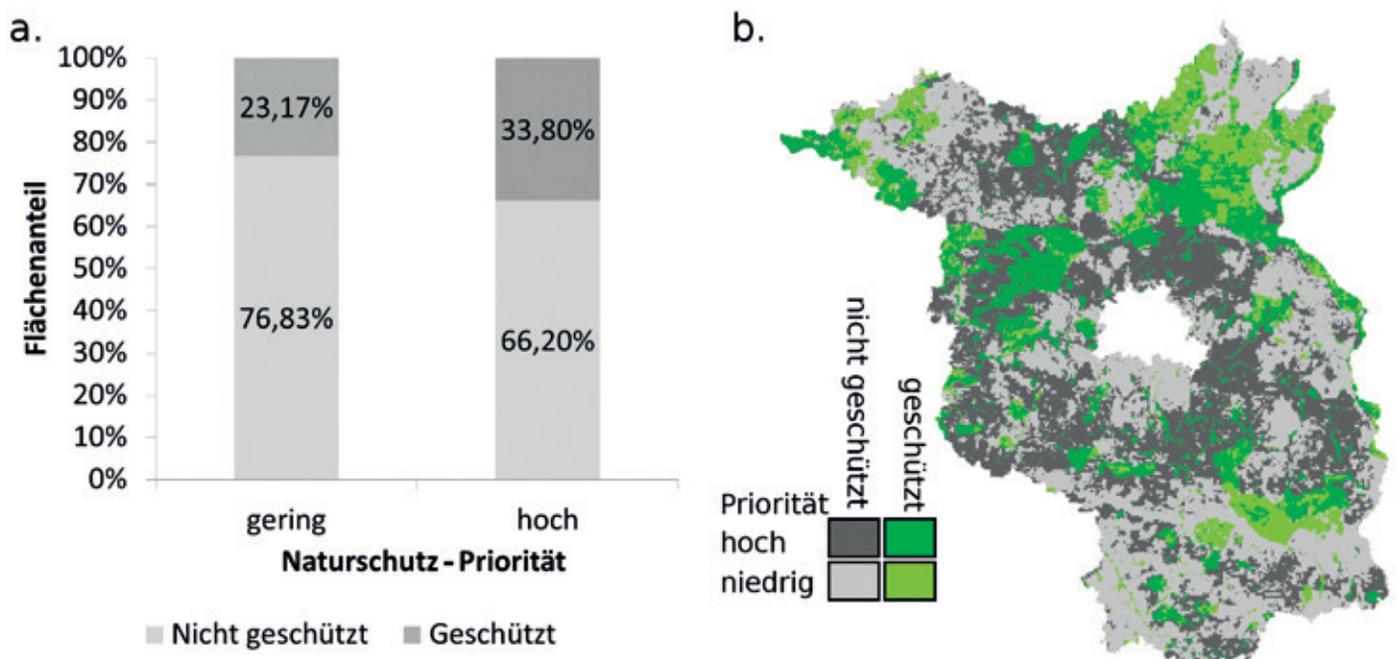
Indikatoren, die bei der Naturschutz-Priorisierung für Brandenburg berücksichtigt wurden. Prozentsätze in Klammern entsprechen der relativen Gewichtung des additiven Index. Indikatoren mit einem (-) wurden vor der Berechnung negativ normalisiert (d.h. entsprechend negativ gewertet).

BEWERTUNG DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT VON ÖKOSYSTEMEN IM KLIMAWANDEL –
NEUARTIGE PRIORITÄTENSETZUNG AUF DER GRUNDLAGE AKTUELLER ÖKOSYSTEMFORSCHUNG



Karten der Teilindizes für (a) den biologischen und ökologischen Wert, (b) Konnektivität und Erhaltungszustand und (c) Robustheit gegenüber den projizierten Einflüssen des Klimawandels sowie (d) des gesamten kombinierten Priorisierungsindex. Die beiden letzten Karten zeigen (e) den Variationskoeffizienten und (f) die Volatilität hoher Indexwerte. Feste Klassengrenzen wurden als Quintile berechnet (Klassen mit der gleichen Anzahl an Werten).

**BEWERTUNG DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT VON ÖKOSYSTEMEN IM KLIMAWANDEL –
NEUARTIGE PRIORITÄTENSETZUNG AUF DER GRUNDLAGE AKTUELLER ÖKOSYSTEMFORSCHUNG**



(a) Relativer Flächenanteil der geschützten Fläche im Vergleich zur nicht geschützten Fläche für niedrige und hohe Naturschutzpriorität. (b) Räumliche Darstellung der Flächen nach Einteilung in Kategorien nach Naturschutzpriorität (hoch und niedrig) und Schutzstatus (geschützt, nicht geschützt).

Lückenanalyse des Schutzgebietskomplexes

Um im Rahmen einer sogenannten Lückenanalyse des brandenburgischen Schutzgebietskomplexes zu bestimmen, inwieweit der heutige etablierte Schutzgebietskomplex dazu dient, priorisierte thermodynamisch effiziente und funktionstüchtige Ökosysteme in ausreichendem Maß zu schützen, wurden zur Vereinfachung nur zwei Kategorien für Schutzwürdigkeit berechnet: hoch und niedrig. Als ausreichend geschützt wurden solche Gebiete angesehen, die zu den Kategorien Naturschutzgebiet, Nationalpark, Biosphärenreservat oder Natura 2000 zählen. Naturparke und Landschaftsschutzgebiete wurden nicht berücksichtigt, da sie nur vergleichsweise schwachen Schutzaufgaben unterliegen (→ „Wo in Brandenburg findet Naturschutz statt?“, S. 62). Die Ergebnisse zeigen, dass der relative Anteil der geschützten Fläche mit zunehmender Priorität zwar steigend ist, jedoch nur mit einer eher geringen Zunahme der geschütz-

ten Fläche (→ Grafik a, oben). Nur 34% der priorisierten Fläche sind durch eine der betrachteten Schutzgebietskategorien geschützt. Zur gleichen Zeit sind 23% der Fläche, welche eine relativ niedrigere funktionale Naturschutzpriorität hat, geschützt. Eine räumliche Darstellung der Analyse zeigt, dass Gebiete mit hoher Priorität, die momentan keinem Schutzgebiet mit strengeren Nutzungseinschränkungen zugeordnet werden können, vor allem in den Regionen *Barnim*, *Märkisch-Oderland*, *Oder-Spree*, *Dahme-Spreewald*, *Potsdam-Mittelmark* und *Ostprignitz-Ruppin* liegen (→ Karte b, oben). Gebiete, für die zwar keine hohe Priorität festgestellt wurde und die dennoch (relativ) streng geschützt sind, liegen vor allem in der *Uckermark*, im südlichen *Dahme-Spreewald* und Teilen der *Prignitz*.

Empfehlungen für Politik und Wissenschaft

Weil finanzielle und personelle Mittel im Naturschutz wie auch in anderen Bereichen stark begrenzt sind, hat das Konzept

der Priorisierung in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung sowohl für die Ausweisung von Schutzgebieten als auch für die Verteilung von Ressourcen und Personal gewonnen. Ein systematischer Ansatz in der Naturschutzplanung gewährleistet dabei sowohl die Transparenz des Auswahlprozesses als auch die gerechte Verteilung von Mitteln. Eine systematische Ausweisung von Schutzgebieten hat in den letzten Jahren insbesondere durch den Natura 2000-Prozess eine große Rolle in der deutschen Naturschutzpolitik gespielt. Allerdings haben bei der Gebietsauswahl solche Kriterien, die die Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen und die Vulnerabilität gegenüber Klimawandel bewerten, häufig keine Rolle gespielt, sondern einzig und allein die Präsenz einzelner Arten und Lebensraumtypen. Der hier vorgestellte Index soll nicht dazu dienen, bestehende Schutzgebietsstrukturen zu verwerfen, sondern Anregungen dazu liefern, wie sie ergänzt und weiter vervollständigt werden könnten. Der Ansatz soll vor allem als Vorschlag einer neuartig

BEWERTUNG DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT VON ÖKOSYSTEMEN IM KLIMAWANDEL – NEUARTIGE PRIORITÄTENSETZUNG AUF DER GRUNDLAGE AKTUELLER ÖKOSYSTEMFORSCHUNG

Statistische Sensitivitätsanalyse

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse wurde die Robustheit des Index gegenüber den mathematischen Annahmen unter Verwendung der Software Insensa-GIS³⁸ ausgewertet. Hierzu wurden verschiedene Variationen des Index berechnet, indem die Berechnung durch Ausschluss von Indikatoren bzw. Indikatoren-Gruppen und durch Abänderung der Gewichtung variiert wurde. In einem Jackknifing-Verfahren wurden zunächst alle Teilindices jeweils einzeln von der Berechnung ausgeschlossen. Das gleiche Verfahren wurde ebenfalls für alle Indikatoren angewandt. Außerdem wurden sowohl die Gewichtungen aller Indikatoren zufällig innerhalb gesetzter Grenzen geändert als auch eine Indexvariante berechnet, bei der nicht alle Indikatoren-Gruppen, sondern alle Indikatoren die gleiche Gewichtung erhielten.

Auf diese Weise wurden 34 Varianten des Index berechnet und mit dem ursprünglichen Indexergebnis verglichen. Um einen Gesamtüberblick über die Gebiete zu bekommen, deren Priorität relativ stark von der Gewichtung bzw. der Indikatoren-Auswahl abhängt, wurden der Variationskoeffizient und die Volatilität berechnet.

METHODE	BESCHREIBUNG	ANZAHL DER GENERIERTEN INDEX-VARIANTEN
Jackknifing von Teilindices	Schrittweises Ausschließen jedes Teilindex einzeln	3
Jackknifing von Indikatoren	Schrittweises Ausschließen jedes Indikators einzeln	10
Gleichgewichtung aller Indikatoren	Gleichgewichtung aller Indikatoren mit 10%	1
Zufällige Variation der Gewichtungen aller Indikatoren zur gleichen Zeit	Zufällige Variation der Gewichtung zwischen 5% und 20%	20

Methoden der Sensitivitätsanalyse, die spezifischen Einstellungen und die Anzahl generierter Indexvarianten.

Während der Variationskoeffizient ein Maß dafür ist, wie stark der Indexwert variiert, beschreibt die Volatilität, wie häufig ein Gebiet als solches mit hoher Priorität (mindestens 70% des maximal erreichten Indexwertes) gezählt wird, auch wenn der Index variiert wird.

Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse zeigen, dass insbesondere solche Gebiete mit einem hohen Indexwert einen geringen Variationskoeffizienten haben (Karten d und e, S. 149). Damit sind insbesondere die Gebiete mit einer hohen Priorität für den Naturschutz relativ robust gegenüber Variationen in der Indikatoren-Auswahl und der Gewichtung. Dies lässt sich auch durch einen hohen negativen Korrelationskoeffizienten bestätigen ($r=-0.777$, $p<0.001$). Die Volatilitätsanalyse hebt Gebiete hervor, die unabhängig von Gewichtung und Indikatorenauswahl häufig die höchste Priorität haben. Diese liegen insbesondere in den Regionen Barnim, Oder-Spree, Ostprignitz-Ruppin und Oberhavel als auch verteilt im Süden und Westen Brandenburgs sowie südlich von Berlin (Karte f, S. 149).



„Energiewirtschaft“ an der Grenze zwischen Brandenburg und Sachsen. Blick vom Geierswalder See im Vordergrund links in einer Tagebaufolgelandschaft nach Nordosten in Richtung des aktuellen Abbaugebiets Welzow und des Kohlekraftwerks Schwarze Pumpe; unten rechts ein Solarpark.

orientierten Methodik und einer möglichen Zusammenstellung von Indikatoren gesehen werden, nicht aber als eine abschließende Liste von Auswahlkriterien für Schutzgebiete. Es geht auch um die Diskussion einer innovativen Schwerpunktsetzung in der räumlichen Planung.

Basierend auf Forschungsergebnissen, die die zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels als besorgniserregend einschätzen und die die Wichtigkeit von Funktionstüchtigkeit und Ökosystemdienstleistungen belegen, sollte eine Naturschutzpriorisierung folgende Punkte beachten (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“; S. 110):

- **Der Schutz von Biodiversität beinhaltet sowohl den Schutz von Artenvielfalt, genetischer Vielfalt als auch der Vielfalt von Ökosystemen.** Die Ökosysteme sind die Systeme höherer Ordnung, deren Funktionstüchtigkeit für den Fortbestand von Vielfalt auf den darunterliegenden Ebenen entscheidend ist, wobei die genetische Vielfalt und die Vielfalt von Arten und Lebensgemeinschaften die Ökosystem-Funktionstüchtigkeit maßgeblich beeinflussen. Aus diesem Grund sollten verschiedene Indikatoren für Biodiversität in einen Priorisierungsindex aufgenommen werden, die diese unterschiedlichen Ebenen der Biodiversität widerspiegeln.
- **Die Erhaltung von Ökosystem-Funktionstüchtigkeit und von den davon abhängigen Ökosystemdienstleistungen sichert das Wohlergehen heutiger und zukünftiger Generationen.** Der Schutz aller Ökosystemdienstleistungen und der Ökosysteme, die am effektivsten hierzu beitragen, sollte eine hohe Priorität im Naturschutz haben. Entsprechende Indikatoren sollten in der Naturschutzplanung eine wichtige Rolle spielen. Öko-Exergie ist nicht nur ein Maß für Resilienz und Anpassungskapazität von Ökosystemen, sondern auch für die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen. Eine Überprüfung der gegenwärtigen

Schutzgebietsstrukturen und eine Berücksichtigung geeigneter Indikatoren bei Landnutzungsentscheidungen sind deshalb von großer Bedeutung.

- **Klimawandel wird in Zukunft immer gravierendere Auswirkungen auf Funktionen der Ökosysteme haben. Deshalb ist es wichtig, dass der Naturschutz sowohl dazu beiträgt, die Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen, als auch unvermeidbare klimawandelbedingte Ökosystemveränderungen zu berücksichtigen.** Wichtig ist in diesem Kontext die Sicherung von Ökosystemen, die sowohl unzerschnitten und ungestört sind und somit ein relativ höheres Maß an Resilienz und Anpassungskapazität aufweisen als auch weniger stark durch klimawandelbedingte Änderungen beeinflusst sein werden. Klimawandelszenarien sowie Szenarien, die zukünftige Ökosystemveränderungen abschätzen, sollten zur Beurteilung als Indikatoren einbezogen werden.

Eine Beurteilung von Gebieten auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen ist wichtig, um den existierenden räumlichen Planungsebenen gerecht zu werden. Während ein globaler Priorisierungsansatz zum Beispiel dazu genutzt werden kann, um global für den Naturschutz zur Verfügung stehende finanzielle Mittel zu verteilen, kann ein regionaler Ansatz dazu dienen, regionale Schutzgebietsstrukturen zu vervollständigen. Bei der Ausweisung von Schutzgebieten sollte jedoch vor dem Hintergrund des Klimawandels auch darauf geachtet werden, dass zum Beispiel eine Mindestgröße nicht unterschritten wird. Kleine Schutzgebiete bieten für Arten nur sehr begrenzte Möglichkeiten zu wandern und sich somit neuen Klimabedingungen anzupassen. Zudem reichen bei kleineren Schutzgebieten negative Randeffekte, z.B. von Straßen, häufig bis in die Kernzonen

und bieten deshalb keinen ausreichenden Schutz, auch wenn die gesetzlichen Rahmenbedingungen dies innerhalb der Gebiete vorsehen. Im Kontext der Randeffekte sind insbesondere auch das Potenzial sowie die Beschränkungen (öko-exergie-abhängiger) klimatischer Regulation zu diskutieren.

Zudem sind sozioökonomische und politische Rahmenbedingungen wichtig für die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen und sollten in die Naturschutzplanung einfließen. Da Naturschutzressourcen nur begrenzt vorhanden sind, spielen die Effizienz, mit der die Mittel eingesetzt werden können, und somit die politischen, sozialen und ökonomischen Rahmenbedingungen eine wichtige Rolle. Indikatoren hierfür sind insbesondere auf größerer räumlicher, z.B. globaler, Ebene zu beachten, da dort eine große Heterogenität gegeben ist. Auf lokaler Ebene bzw. innerhalb einer politisch-administrativen Einheit wie einem Bundesland (z.B. in Brandenburg) haben solche Faktoren dagegen eine geringere Bedeutung. Dennoch könnten auch weitere Indikatoren, wie Straßenentwicklungspläne, Bevölkerungsszenarien, Grundstückspreise und Bebauungspläne, sofern sie verfügbar sind, in die Naturschutzplanung einbezogen werden.

Fazit

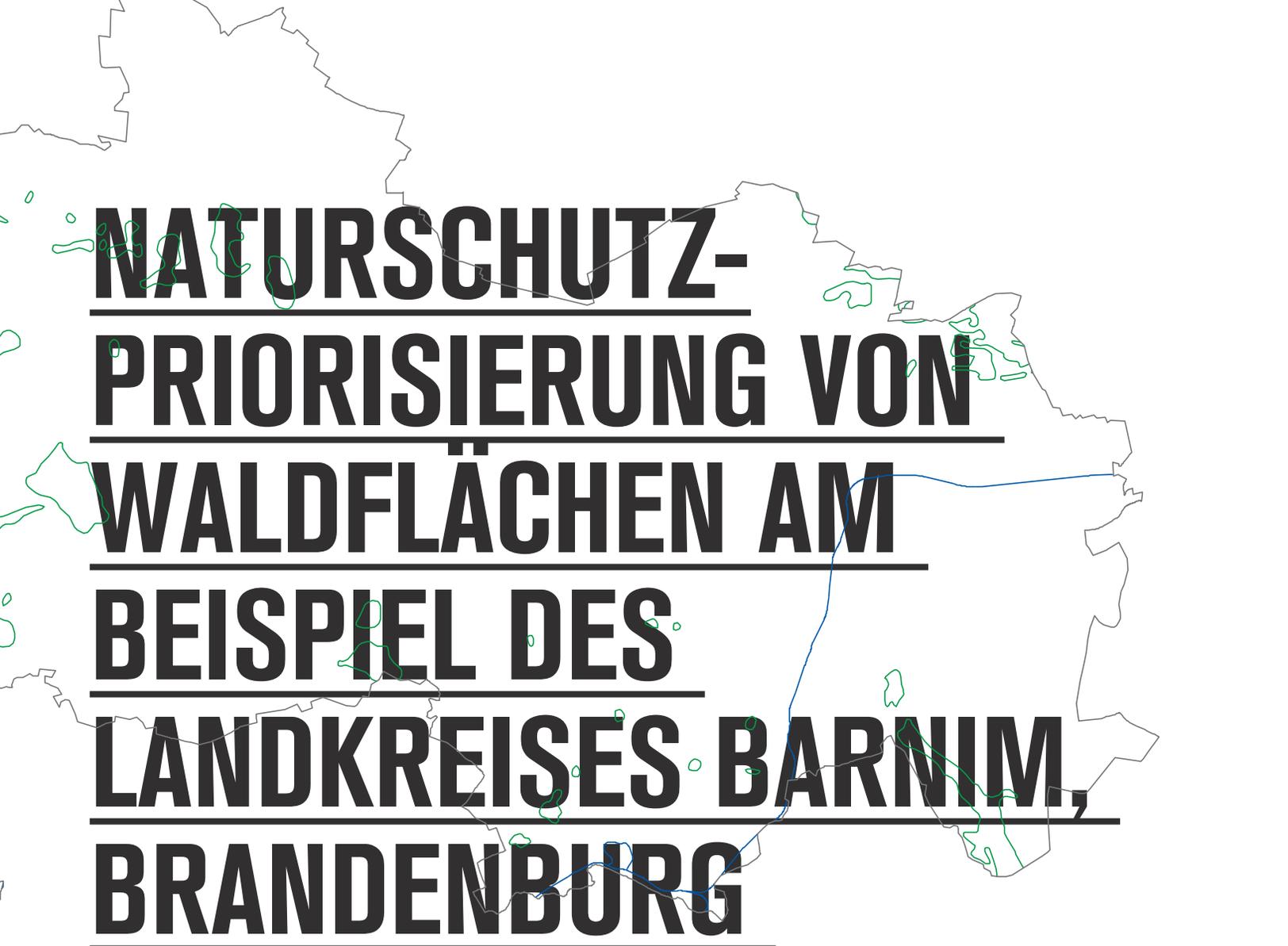
Die auf Ökosystemtheorie und -forschung beruhenden Befunde lassen den Schluss zu, dass eine funktionalitätsorientierte Naturschutzplanung auch solche Flächen als schutzwürdig erachtet, die durch den existierenden Schutzgebietskomplex nicht ausreichend geschützt werden. Wir empfehlen deshalb, den aktuellen Schutzgebietskomplex zu überprüfen und dabei Faktoren zu berücksichtigen, welche entsprechend den oben genannten Kriterien relevant sind, aber bisher keine Beachtung gefunden haben.

LITERATUR

- 1** Noss, R.F. (2001): Beyond Kyoto: forest management in a time of rapid climate change. *Conservation Biology* 15: 578-590.
- 2** Lindenmayer, D.B., W. Steffen, A.A. Burbidge, L. Hughes, R.L. Kitching, W. Musgrave, M. Stafford Smith & P.A. Werner (2010): Conservation strategies in response to rapid climate change: Australia as a case study. *Biological Conservation* 143: 1587-1593.
- 3** Hannah, L., G.F. Midgley & D. Millar (2002): Climate change-integrated conservation strategies. *Global Ecology and Biogeography* 11: 485-495.
- 4** Lal, R. (2004): Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma* 123: 1-22.
- 5** Naidoo, R., A. Balmford, R. Costanza, B. Fisher, R.E. Green, B. Lehner, T.R. Malcolm & T.H. Ricketts (2008): Global mapping of ecosystem services and conservation priorities. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 9495-9500.
- 6** Heller, N.E. & E.S. Zavaleta (2009): Biodiversity management in the face of climate change: a review of 22 years of recommendations. *Biological Conservation* 142: 14-32.
- 7** Mawdsley, J.R., R. O'Malley & D.S. Ojima (2009): A review of climate-change adaptation strategies for wildlife management and biodiversity conservation. *Conservation Biology* 23: 1080-1089.
- 8** Hannah, L., R. Dave, P.P. Lowry, S. Andelman, M. Andrianarisata, L. Andriamaro, A. Cameron, R. Hijmans, C. Kremen, J. MacKinnon, H.H. Randrianasolo, S. Andriambololonera, A. Razafimpahanana, H. Randriamahazo, J. Randrianarisoa, P. Razafinjatovo, C. Raxworthy, G.E. Schatz, M. Tadross & L. Wilmé (2008): Climate change adaptation for conservation in Madagascar. *Biology Letters* 4: 590-594.
- 9** Andrade Pérez, A., B. Herrera Fernández & R. Cazzolla Gatti (2010): Building resilience to climate change. Ecosystem-based adaptation and lessons from the field. IUCN, Gland, Switzerland.
- 10** Carpenter, S., B. Walker, J.M. Anderies & N. Abel (2001): From metaphor to measurement: resilience of what to what? *Ecosystems* 4: 765-781.
- 11** Daily, G.C., S. Polasky, J. Goldstein, P.M. Kareiva, H.A. Mooney, L. Pejchar, T.H. Ricketts, J. Salzman & R. Shallenberger (2009): Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 21-28.
- 12** Schneider, E.D. & J.J. Kay (1994): Life as a manifestation of the Second Law of Thermodynamics. *Mathematical and Computer Modelling* 19: 25-48.
- 13** Jørgensen, S.E., B.C. Patten & M. Styraskraba (2000): Ecosystems emerging: 4. Growth. *Ecological Modelling* 126: 249-284.
- 14** Jørgensen, S.E. (2006): Application of holistic thermodynamic indicators. *Ecological Indicators* 6: 24-29.
- 15** Norris, C., P. Hobson & P.L. Ibisch (2011): Microclimate and vegetation function as indicators of forest thermodynamic efficiency. *Journal of Applied Ecology*. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2011.02084.x.
- 16** Bendricchio, G. & S. Jørgensen (1997): Exergy as goal function of ecosystems dynamic. *Ecological Modelling* 102: 5-15.
- 17** Achten, W.M.J., E. Mathijs & B. Muys (2008, v3 2009): Proposing a life cycle land use impact calculation methodology. 6th International Conference on LCA in the Agri-Food Sector, Zurich, November 12-14, 2008.
- 18** Müller, F., J. Schrautzer, E.-W. Reiche & A. Rinker (2006): Ecosystem based indicators in retrogressive successions of an agricultural landscape. *Ecological Indicators* 6: 63-82.
- 19** Müller, F., B. Burkhard & F. Kroll (2010): Resilience, integrity and ecosystem dynamics: bridging ecosystem theory and management. *Lecture Notes in Earth Sciences* 115: 221-242.
- 20** Silow, E.A. & A.V. Mokry (2010): Exergy as a tool for ecosystem health assessment. *Entropy* 12: 902-925.
- 21** Williams P.J.I.B., Thomas David N. & C.S. Reynolds (Hg., 2002): Phytoplankton productivity. Carbon assimilation in marine and freshwater ecosystems, 1st edition. Wiley-Blackwell, Oxford.
- 22** Rippl, W. & K.-D. Wolter (2002): Chapter 11: Ecosystem function and degradation. S. 291-317 in P. Williams, D. Thomas, C. Reynolds (Hg.): *Phytoplankton producti-*

BEWERTUNG DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT VON ÖKOSYSTEMEN IM KLIMAWANDEL – NEUARTIGE PRIORITÄTENSETZUNG AUF DER GRUNDLAGE AKTUELLER ÖKOSYSTEMFORSCHUNG

- vity. Carbon assimilation in marine and freshwater ecosystems, 1st edition. Wiley-Blackwell, Oxford.
- 23** Lin, H., M. Cao, P.C. Stoy & Y. Zhang (2009): Assessing self-organization of plant communities - a thermodynamic approach. *Ecological Modelling* 220: 784-790.
- 24** Murphy M.P. & L.A.J. O'Neill (Hg., 1995): What is life? The next fifty years: reflections on the future of biology. 1st edition. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- 25** Kay, J.J. & E.D. Schneider (1995): Order from disorder: the thermodynamics of complexity in biology. S. 161-172 in M.P. Murphy & L.A.J. O'Neill (Hg.): What is life? The next fifty years: reflections on the future of biology, 1st edition. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- 26** Müller F. & M. Leupelt (Hg., 1998): Eco targets, goal functions, and orientors. Springer, Berlin, New York.
- 27** Kutsch, W.L., O. Dilly, W. Steinborn & F. Müller (1998): 2.12 Quantifying ecosystem maturity - a case study. S. 209-231 in F. Müller, M. Leupelt (Hg.): Eco targets, goal functions, and orientors. Springer, Berlin, New York.
- 28** Teuling, A.J., S.I. Seneviratne, R. Stöckli, M. Reichstein, E. Moors, P. Ciais, S. Luyssaert, B. van den Hurk, C. Ammann, C. Bernhofer, E. Dellwik, D. Gianelle, B. Gielen, T. Grünwald, K. Klumpp, L. Montagnani, C. Moureaux, M. Sottocornola & G. Wohlfahrt (2010): Contrasting response of European forest and grassland energy exchange to heatwaves. *Nature Geoscience* 3: 722-727.
- 29** Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010): Global biodiversity outlook 3. Montreal, Canada.
- 30** Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca & J. Kent (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- 31** Brooks, T.M. (2006): Global biodiversity conservation priorities. *Science* 313: 58-61.
- 32** Bryant, D., L. Tangle & D. Nielsen (1997): The last frontier forests. Ecosystems and economies on the edge: what is the status of the world's remaining large, natural forest ecosystems? World Resources Institute, Forest Frontiers Initiative, Washington, D.C.
- 33** Bottrill, M.C., L.N. Joseph, J. Cardwardine, M. Bode, C. Cook, E.T. Game, H. Grantham, S. Kark, S. Linke, E. McDonald-Madden, R.L. Pressey, S. Walker, K.A. Wilson & H.P. Possingham (2008): Is conservation triage just smart decision making? *Trends in Ecology & Evolution* 23: 649-654.
- 34** Holsten, A., T. Vetter, K. Vohland & V. Krysanova (2009): Impact of climate change on soil moisture dynamics in Brandenburg with a focus on nature conservation areas. *Ecological Modelling* 220: 2076-2087.
- 35** Pompe, S., J. Hanspach, F. Badeck, S. Klotz, W. Thuiller & I. Kühn (2008): Climate and land use change impacts on plant distributions in Germany. *Biology Letters* 4: 564-567.
- 36** Reyer, C., J. Bachinger, R. Bloch, F.F. Hattermann, P.L. Ibisch, S. Kreft, P. Lasch, W. Lucht, C. Nowicki, P. Spatthelf, M. Stock & M. Welp (2011): Climate change adaptation and sustainable regional development: a case study for the Federal State of Brandenburg, Germany. *Regional Environmental Change*. DOI 10.1007/s10113-011-0269-y.
- 37** ESRI Environmental Research Systems (2008): ArcGIS, 9.3.
- 38** Biber, D., L. Freudenberger & P.L. Ibisch (2011): INSENSA-GIS. An open-source software tool for GIS data processing and statistical analysis. Beta version 0.1.4.3. <http://www.insensa.org/home.html>, aufgerufen 10.4.2012.
- 39** Weiterführende Informationen: Freudenberger et al. (in Vorb.): Ecosystem-based adaptation to climate change and priority-setting for nature conservation in Brandenburg (Germany).
- 40** Freudenberger, L., P. Hobson, M. Schluck, S. Kreft, K. Vohland, H. Sommer, S. Reichle, C. Nowicki, W. Barthlott & P.L. Ibisch (eingereicht): Nature conservation: priority-setting needs a global change.
- 41** Bundesamt für Naturschutz (Datenbestand 2007): Datenbank Gefäßpflanzen (FLORKART). Bundesamt für Naturschutz. BfN, Bonn.
- 42** Farr, T.G., P.A. Rosen, E. Caro, R. Crippen, R. Duren, S. Hensley, M. Kobrick, M. Paller, E. Rodriguez, L. Roth, D. Seal, S. Shaffer, J. Shimada, J. Umland, M. Werner, M. Oskin, D. Burbank & D. Alsdorf (2007): The Shuttle Radar Topography Mission. *Reviews of Geophysics* 45.
- 43** Hansen, M., R. DeFries, J. Townshend, M. Carroll, C. Dimiceli & R. Sohlberg (2003): Vegetation Continuous Fields. MOD44B, 2001 Percent Tree Cover, Collection 3, University of Maryland, College Park, Maryland, 2001.
- 44** Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (2007): Kohlenstoffvorräte (Corg). Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, Cottbus.
- 45** Freudenberger, L., P. Hobson, S. Rupic, M. Schluck, J. Sauermann, S. Kreft, N. Selva & P.L. Ibisch (eingereicht): Spatial Road Disturbance Index (SPROADI) for conservation planning: a novel landscape index, demonstrated for the state of Brandenburg, Germany.
- 46** Sauermann, J. & P.L. Ibisch, unveröffentlichte Daten zur Konnektivität von Wald in Brandenburg unter Verwendung von CORINE-Daten.
- 47** Wildlife Conservation (WCS) and Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) (2005): Last of the Wild Data (LWP-2). Global Human Footprint data set (HF), Version 2.
- 48** Orłowsky, B., F.-W. Gerstengarbe & P.C. Werner (2008): A resampling scheme for regional climate simulations and its performance compared to a dynamical RCM. *Theoretical and Applied Climatology* 92: 209-223.
- 49** Lüttger, A., F.-W. Gerstengarbe, M. Gutsch, F. Hattermann, P. Lasch, A. Murawski, J. Petraschek, F. Suckow & P.C. Werner (2011): Klimawandel in der Region Havelland-Fläming. PIK Report No. 121.
- 50** Käse, H. (1969): Ein Vorschlag für eine Methode zur Bestimmung und Vorhersage der Waldbrandgefährdung mit Hilfe komplexer Kennziffern. Abhandlungen des Meteorologischen Dienstes der Deutschen Demokratischen Republik, Nr. 94 (Band XII). Akademie-Verlag, Berlin.



NATURSCHUTZ- PRIORISIERUNG VON WALDFLÄCHEN AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM, BRANDENBURG

JULIA SAUERMANN, LISA FREUDENBERGER, JAN-PETER MUND & PIERRE L. IBISCH

Brandenburg wird gemeinhin als ‚Waldland‘ angesehen. Mehr als ein Drittel der Landesfläche wird von mehr oder weniger naturnahem Wald oder von plantagenartigen Forsten bedeckt. Der Waldnaturschutz ist weitestgehend der Landesforstverwaltung überantwortet, die auch für die nachhaltige Nutzung zuständig ist. Abgesehen von vergleichsweise kleinen und vereinzelt Totalreservatsflächen werden in Wald und Forsten in regelmäßigen Zyklen im Zuge einer sogenannten Dauerwaldnutzung selektiv Bäume entnommen, ohne dass es zu Kahlschlägen kommt. Die forstliche Nutzung führt zur Veränderung von Struktur, Diversität, Komplexität und Funktionen der betroffenen

Ökosysteme. Zusätzlich unterliegen die Waldökosysteme weiteren, nicht von der Forstwirtschaft zu verantwortenden Störungen und Beeinträchtigungen wie etwa Stoffeinträgen, Fragmentierung durch Landnutzung und Verkehrsinfrastruktur sowie Klimawandel. Auch der Naturschutz im Wald hat – wie im Offenland – überwiegend die Bewahrung ausgewählter Aspekte wie etwa bedrohter Arten und Lebensgemeinschaften zum Ziel. Gerade in naturnahen Wäldern verdient angesichts des raschen Umweltwandels und der multiplen auf den Wald wirkenden Stressoren eine funktionalere Betrachtung des Waldes ein größeres Augenmerk. Wie sehr tragen Land- und Forstnut-

zung zur Erhöhung der Vulnerabilität bei? Wo befinden sich die mutmaßlich funktionstüchtigsten Waldökosysteme? Sind sie angemessen geschützt? Zur Beantwortung dieser Fragen soll ein neuartiger Ansatz zur naturschutzfachlichen Analyse von Wäldern entwickelt werden.

Über viele Jahrhunderte nahm in Europa die vormals nahezu vollständige Waldbedeckung immer weiter ab. Nachdem im 18. Jahrhundert eine „nachhaltige Forstwirtschaft“ in Deutschland aufkam, die Holzentnahme und Zuwächse im Gleichgewicht zu halten suchte¹, liegt die Waldbedeckung in Deutschland heute wieder bei ca. 30%, in Brandenburg so-



Alte und absterbende Eichen im FFH-Gebiet Breitefenn, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, Landkreis Barnim.

gar darüber. Es sind jedoch kaum mehr ‚Urwälder‘ zu finden, die sich ungestört von menschlichem Einfluss den natürlichen Prozessen folgend entwickeln konnten. Stattdessen dominieren bewirtschaftete Altersklassenwälder oder Forste. Urwälder existieren allenfalls noch vereinzelt in (Süd-)Osteuropa, z.B. im Biosphärenreservat Karpaten in der Ukraine (Buchenurwälder in Uholka) oder im Nationalpark Białowieża in Ostpolen. Urwälder dienen in dieser Studie als Gradmesser für einen ‚naturnahen‘ Wald, ähnlich wie z.B. in der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt².

Aktuelle Untersuchungen zur Bewertung der Schutzwürdigkeit von Wald sind oft an nur wenige bestimmte Pflanzen- oder Tierarten geknüpft (z.B. Rote Liste-Arten). Die Bewertung orientiert sich dann vorrangig an den Habitatansprüchen dieser Zielarten und ist zumeist räumlich auf ihr Verbreitungsgebiet beschränkt. Als Datengrundlage werden dabei häufig die topografischen Grundkarten sowie aktuelle Luft- oder Satellitenbilder genutzt^{3,4}, die teils durch stichprobenartige Vergleichsaufnahmen am Boden unterstützt werden⁵. Es werden auch zuneh-

mend Programme entwickelt, die eine Analyse vorliegender Daten vereinfachen oder Algorithmen zur Priorisierung von Landschaftselementen enthalten. So wird in einer finnischen Studie⁶ eine Software zur Priorisierung eingesetzt, um schützenswerte Waldgebiete für eine Erweiterung des nationalen Schutzgebietssystems zu identifizieren. Dabei bestimmt eine Funktion aus Baum-Alter und Holzvorrat den Naturschutzwert.

In der vorliegenden Studie wird auf der Grundlage von Strukturparametern eine GIS-basierte geostatistische Analyse von Naturnähe und Funktionstüchtigkeit (→ Definition, S. 33) und zum naturschutzfachlichen Wert von unterschiedlichen Waldbeständen erarbeitet. Das Ziel ist ein quantifizierbarer Priorisierungs-Index für unterschiedliche Waldtypen für die funktionale Naturschutzplanung. Einem ökosystembezogenen Ansatz wird hierbei der Vorzug vor einem Fokus auf bestimmte Zielarten gegeben. Das Ziel ist es, die funktionale Naturschutzplanung mit einem überprüfbareren Werkzeug zur transparent begründeten Priorisierung von Waldgebieten auszurüsten, basierend auf der geostatistischen Identifikation von

naturnahen Wäldern und ihrer räumlichen Verortung. Dementsprechend werden die in der Forstdatenbank „Datenspeicher Wald“ (DSW - siehe unten) vorhandenen Strukturinformationen zu forstlichen Parzellen oder forstadministrativen Daten genutzt, um Aspekte der Naturnähe von Waldbeständen - beispielhaft im Landkreis Barnim^a - zu bewerten. Diese fließen als gleichgewichtete Indikatoren in den vorgeschlagenen Index ein, dessen Ergebnisausprägung in einer regionalen thematischen Karte der Wertigkeit der Waldflächen dargestellt wird.

Es wird eine Analysemethode vorgestellt, die einen thematischen und einen räumlichen Datensatz miteinander verbindet. Aus den DSW-Daten werden zunächst Indikatoren extrahiert und abgeleitet. Diese sind (jeweils bezogen auf eine Flächeneinheit) (1) die Anteile einheimischer Baumarten sowie (2) der Laubbaumarten, (3) das durchschnittliche und (4) das maximale Bestandesalter, die Anzahl (5) der Altersklassen sowie (6) der Baumarten und (7) die durchschnittliche Baumhöhe. Die vorrangig quantitativen Indikatoren werden zu einem komplexen Index zusammengefasst, der im Sinne einer Priorisierung qualitativ interpretiert wird. Die Ergebnisse der Indexberechnung werden mit den räumlichen Daten verbunden und abschließend auf einer Karte des Landkreises Barnim präsentiert, die damit die Identifikation einzelner Flächen und Regionen mit relativ hoher oder niedriger ökologischer Wertigkeit der Waldtypen erlaubt. Die Indexwerte sind skaliert von 1 (niedrige Wertigkeit) bis 5 (hohe Wertigkeit). Der Index wird mithilfe einer statistischen Sensitivitätsanalyse sowohl auf den Einfluss einzelner Indikatoren auf die Indexausprägung als auch auf seine Robustheit gegenüber Indexmodifikationen geprüft. Die räumlich hochaufgelösten Indexdaten werden mit Hilfe einer Nachbarschaftsanalyse generalisiert.

Die Datengrundlage: der Datenspeicher Wald

Die Datengrundlage bilden zum einen ein Auszug aus der DSW-Forstdatenbank des Landes Brandenburg (Stand 30.04.2010) und zum anderen digitalisierte Forstgrundkarten⁷. Beide Datensätze stellte die Untere Forstbehörde des Landes Brandenburg zur Verfügung. Die Forstgrundkarten im Erhebungsmaßstab 1:25.000 bzw. 1:10.000 wurden in Brandenburg seit 1990 revierweise digitalisiert, der Datensatz ist seit 2009 komplett⁸.

Die DSW-Datenbank kann durch die Revierförster fortlaufend aktualisiert werden, indem beispielsweise Holzerntemaßnahmen oder Pflanzungen dokumentiert werden und die daraus resultierenden Änderungen der Bestandesparameter (z.B. Baumartenzusammensetzung) in der Datenbank übernommen werden. Andere Parameter, wie z.B. das Bestandesalter, werden jährlich automatisch

fortgeschrieben. Für die Bestände werden durchschnittliche Höhen und Stammdurchmesser der sogenannten Grundflächenmittelstämme angegeben. Bei der Fortschreibung von Höhe und Durchmesser und damit zusammenhängenden Parametern finden Ertragstafelwerte und Wuchsbedingungen Berücksichtigung. Außerdem werden sie periodisch durch die Forsteinrichtung (ca. alle 10 Jahre) erfasst⁹.

Den Beständen sind sogenannte „Forstorte“ zugeordnet, deren Adressen sich aus den Kennziffern verschiedener administrativer Kategorien zusammensetzen. Diese sind hierarchisch geordnet, angefangen beim Amt für Forstwirtschaft über die Oberförsterei, das Revier, die Abteilung, die Unterabteilung, über die Teilfläche und Behandlungseinheit bis hin zur Zeile. Eine Behandlungseinheit wird im DSW des Landes Brandenburg als kleinste räumliche Einheit gleicher Bestockung, gleicher Behandlungsart und gleicher Eigentumsart geführt. Sie ist

unterteilt in Zeilen, die für unterschiedliche Baumschichten oder unterschiedliche Baumarten innerhalb einer Schicht stehen.

Eine Verbindung der DSW-Daten mit den räumlichen Daten ist aufgrund von Unterschieden zwischen den Adressenkategorien des DSW und der Forstgrundkarten nur auf der Ebene der forstlichen Teilflächen sinnvoll. Dazu werden in den DSW-Daten für jede Teilfläche die Daten von bis zu 19 Behandlungseinheiten und bis zu 29 Zeilen systematisch aggregiert. Knapp drei Viertel der Teilflächen bestehen jedoch aus nur 1 bis 3 Zeilen. Der Prozessschritt der Aggregation der Zeilen dient gleichzeitig der Erstellung von Teilindices, aus denen später der Index zusammengesetzt wird. Aus beiden Datensätzen werden die den Landkreis Barnim betreffenden Teilmengen extrahiert.

Indikatoren für Naturnähe und Funktionstüchtigkeit als Teilindices

Ausgehend von den verfügbaren DSW-Daten werden zunächst sieben Teilindices erstellt, welche als Indikatoren für verschiedene Aspekte von Naturnähe und Funktionstüchtigkeit des Waldes dienen.

Hohe Teilindex-Werte (z.B. ein hoher Anteil an einheimischen Baumarten) stehen u.a. für einen hohen Grad der Naturnähe und der Funktionstüchtigkeit. Bei den Teilindices 3, 4, 6 und 7 ist die Bandbreite der regionalen Werte abhängig von der analysierten Teilmenge der Daten. So ist beispielsweise das höchste im Landkreis Barnim erreichte Bestandesalter gleichzeitig das regionale Maximum des Teilindex 4 im Landkreis Barnim.

Teilindex 1: Anteil einheimischer Baumarten je Teilfläche

Bäume sind die prägenden Organismen eines Waldökosystems und somit auch



Buchenwald mit durch Wildverbiss stark zurückgedrängter Naturverjüngung außerhalb des Gatters (rechts) – Liepe, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, Landkreis Barnim.



Küstentannen (*Abies grandis*), Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, Landkreis Barnim.

entscheidend für Naturnähe und Vielfalt. Einheimische Baumarten sind damit eine Voraussetzung für eine heimische floristische und faunistische Vielfalt. Reinbestände nicht-standortheimischer Arten wie z.B. der Roteiche (*Quercus rubra*) sind entsprechend artenarm und von geringem Habitatwert¹⁰.

Im DSW sind 104 Baumarten gelistet, die für diese Studie als einheimisch bzw. nicht-einheimisch in Brandenburg klassifiziert werden (gestützt auf wissenschaftliche Quellen^{11,12,13,14,15}). Als Ausnahme ist die Gemeine Fichte (*Picea abies*) mit einem nur sehr lokalen Vorkommen im äußersten Süden Brandenburgs belegt¹¹.

Sie wird daher als nicht-einheimisch in Brandenburg klassifiziert. In den Quellen widersprüchlich bewertet und in der vorliegenden Studie als nicht-einheimisch klassifiziert werden Weißtanne (*Abies alba*), Grauerle (*Alnus incana*), Stechpalme (*Ilex aquifolium*), Europäische Lärche (*Larix decidua*), Spätblühende Traubenerle (*Padus serotina*), Zirbelkiefer (*Pinus cembra*), Gemeine Robinie (*Robinia pseudoacacia*), Elsbeere (*Sorbus torminalis*) und Bastardulme (*Ulmus x hollandica*).

Als Indikator für eine potenziell hohe einheimische Waldbaumarten-Diversi-

tät dient hier der Anteil einheimischer Baumarten an der forstlichen Teilfläche aus den für jede Baumart summierten Zeilenflächen, wobei alle Baumschichten berücksichtigt werden. Dabei ergibt die Flächensumme der einzelnen Zeilen (Baumarten/Baumschichten) nicht die tatsächliche Gesamtfläche des Waldes im Landkreis Barnim, sondern eine wesentlich größere virtuelle Fläche, die theoretisch entstünde, wenn alle Baumschichten nebeneinander anstatt übereinander stünden. Für den Teilindex wird der Anteil an dieser virtuellen Fläche berechnet.

Teilindex 2: Anteil Laubbaumarten je Teilfläche

Brandenburg wäre ohne anthropogene Einflüsse vermutlich weitgehend von Laubmischwald bedeckt¹³. Nadelwaldbestände träten nur im Nordosten (Kiefer) und im äußersten Süden (Fichte) auf. Der Anteil der Laubbaumarten kann daher als wichtiger Indikator für die Bewertung der Naturnähe von Wald in Brandenburg genutzt werden. Der flächenmäßige Anteil der Laubbaumarten an der forstlichen Teilfläche errechnet sich ähnlich dem der einheimischen Baumarten (Teilindex 1) anhand der summierten Zeilenflächen jeder Baumart durch alle Baumschichten.

Teilindex 3: Durchschnittsalter der Oberschicht je Teilfläche

Bestände, die älter als 180 Jahre sind, machen in Deutschland nur 2% der Waldflächen aus^{10,16}; im Landkreis Barnim sind es nur 1%⁷. Sie sind nicht nur für die Struktur- und Artenvielfalt von großer Bedeutung¹⁷, sondern haben auch weitere ökologische Funktionen (u.a. bezüglich Biomassevorrat, Wasserrückhaltung, Mikroklima). Aufgrund des aktuell sehr geringen Anteils von ‚Uraltbeständen‘ wird in diesem Teilindex ein höheres Alter mit höherer Wertigkeit gleichgesetzt. (Teilindex 5 berücksichtigt hingegen die Vielfalt vorhandener Altersstufen.)



Kronendach eines Buchenwaldes bei Chorin, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, Landkreis Barnim.





Kiefernforst im FFH-Gebiet Kienhorst/Köllnseen/Eichheide, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, Landkreis Barnim.

Für jede forstliche Teilfläche wird der Durchschnitt aus den Bestandesaltern der Baum-Oberschicht der enthaltenen Bestände gebildet.

Teilindex 4: Maximales Bestandesalter je Teilfläche

Auch sehr kleine Altholzinseln oder sehr alte Einzelbäume bieten hinreichend Sonderstrukturen als Habitat für eine Vielzahl teils seltener Waldarten, die im Altersklassenwald mit Umtriebszeiten um 100 Jahre kaum Nischen finden. So wird an freistehenden Uraltbäumen die höchste Organismenvielfalt vorgefunden¹⁷.

Das maximal erreichte Bestandesalter in der Teilfläche wurde ermittelt, wobei alle Baumschichten berücksichtigt wurden, also auch sogenannte Überhälter oder Restvorräte, die oft nur sehr kleine Flächenanteile besitzen.

Teilindex 5: Anzahl Altersklassen je km²

In ungestörten größeren Waldgebieten ist zumeist eine gleichzeitige Präsenz aller Waldentwicklungsstufen mit wechselnden

Anteilen und einem signifikanten Altbauanteil zu finden. Das kleinflächige mosaikartige Nebeneinander produziert artenreiche Grenzlinien. Die Größe der Mosaikteile ist abhängig von der Art der Störung, aus der sie entstanden, z.B. einem Umsturz überalterter Einzelbäume oder großflächigem Insektenfraß¹⁷. Die Altersklassenverteilung im Landkreis Barnim und in ganz Brandenburg hingegen weist eine starke anthropogene Überformung und Verzerrung in Richtung eines Übergewichtes der jüngeren Bestände auf. Aufgrund der langjährigen Bewirtschaftung der Waldflächen und der Historie dominiert hier vor allem die Altersklasse 40-60 Jahre (Barnim: 66% unter 61 Jahre und 35% in Altersklasse 40-60 Jahre⁷). Die Anzahl der enthaltenen Altersklassen wird als Proxy für die vertikale Strukturvielfalt verwendet, ist allerdings kein Indikator für mehrschichtige Bestände. Dafür wurden zunächst 8 Altersklassen von je 20 Jahren gebildet (0-20 Jahre, ..., 120-140 Jahre und >140 Jahre) und alle Baumschichten wurden klassifiziert. Als Flächenbezugsgröße dient eine Rasterzelle von 1 km² Größe aus einem konstruierten Analyseraster^b.

Teilindex 6: Anzahl Baumarten je km²

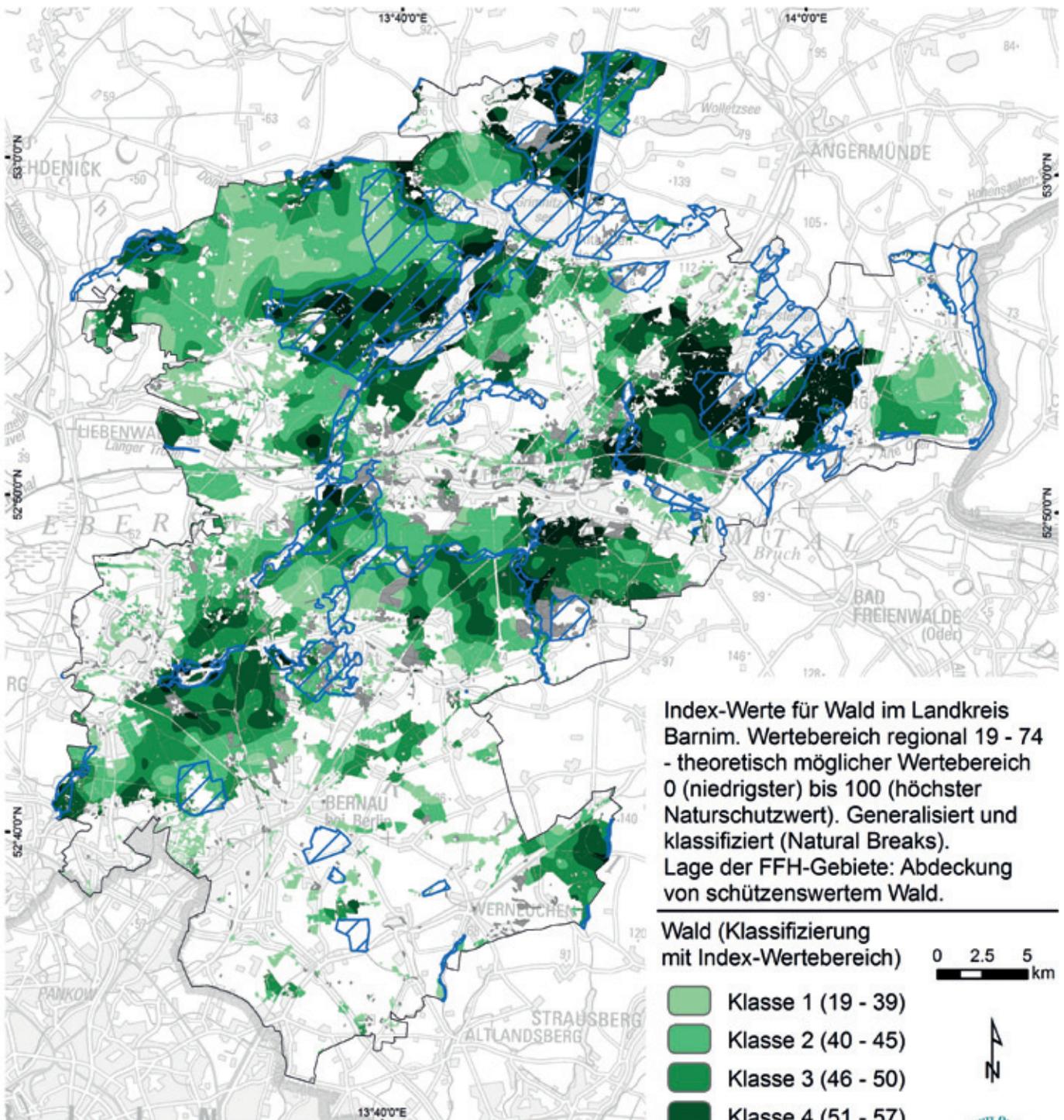
Die Anzahl der vorkommenden Baumarten wird als Indikator für horizontale Strukturvielfalt genutzt, ausgehend von der Grundannahme, dass die Baumartenzusammensetzung in einem Urwaldökosystem zumeist von vielfältiger Durchmischung geprägt ist.

Zur Standardisierung der Daten wird, analog zur Anzahl der Altersklassen (Teilindex 5), ein Quadratkilometer aus dem Analyseraster als Bezugsgröße gewählt. Die Baumarten aller im DSW differenzierten Baumschichten werden in der Teilindexberechnung berücksichtigt.

Teilindex 7: Durchschnittshöhe der Oberschicht je Teilfläche

Der Durchschnitt der Mittelhöhen in der Oberschicht liefert einen Hinweis auf die stehende Biomasse, welche wiederum ein Indikator für die thermodynamische Effizienz der forstlichen Teilfläche ist. Das Prinzip der thermodynamischen Effizienz geht davon aus, dass ein Ökosystem die zugeführte Lichtenergie kaskadenartig zu Wärme degradiert und vor allem einen Teil als Biomasse mehr oder weniger langfristig festlegt, welche als Öko-Exergie für die spätere energetische Nutzung zur Verfügung steht sowie wichtige Ökosystemfunktionen beeinflusst (→ „Bewertung der Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen im Klimawandel“, S. 144). Dabei steigt die Effizienz der Energiedegradation und Bildung von Öko-Exergie mit steigender Biomasse und steigender Komplexität des Ökosystems (Arten-Interaktionen). Die thermodynamische Effizienz ist eine Größe, von der auf die Funktionstüchtigkeit und auch die Resilienz und damit auf die potenzielle Anpassungsfähigkeit eines Ökosystems an sich ändernde klimatische Bedingungen geschlossen werden kann¹⁸. Für eine detaillierte Biomassebestimmung stehen keine DSW-Daten zur Verfügung.

NATURSCHUTZ-PRIORISIERUNG VON WALDFLÄCHEN AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM, BRANDENBURG



Index-Werte für Wald im Landkreis Barnim. Wertebereich regional 19 - 74 - theoretisch möglicher Wertebereich 0 (niedrigster) bis 100 (höchster Naturschutzwert). Generalisiert und klassifiziert (Natural Breaks). Lage der FFH-Gebiete: Abdeckung von schützenswertem Wald.

Wald (Klassifizierung mit Index-Wertebereich)

0 2.5 5 km

-  Klasse 1 (19 - 39)
-  Klasse 2 (40 - 45)
-  Klasse 3 (46 - 50)
-  Klasse 4 (51 - 57)
-  Klasse 5 (58 - 74)
-  Keine Daten

Schutzgebiete

-  FFH-Gebiete



Deutschland

Brandenburg



ETRS_1989_Transverse_Mercator
 Projektion: Transverse_Mercator
 Datum: D_ETRS_1989

Quelle: Forstbasis/DSW, Daten der Unteren Forstbehörde des Landes Brandenburg, Stand: 30.04.2010 & BUEK300 (LBGR) 2004 & DLM250 ATKIS (BKG) 2006 & FFH (BfN) 2008

Funktionale Naturschutz-Priorisierung der Waldflächen im Landkreis Barnim. Karte der Indexwerte und Lage der FFH-Gebiete im Landkreis Barnim.

Erstellung eines Index

Nach Berechnung der Teilindices werden diese normalisiert, d.h. auf einen Wertebereich zwischen 0 und 100 transformiert. Es handelt sich somit um relative Indexwerte ohne absolute Werteskala. Mit der im Rahmen des ESF-geförderten Promotionsprogramms entwickelten geostatistischen Anwendung Insensa-GIS¹⁹ wird aus den sieben normalisierten Teilindices ein additiver Index erstellt. Alle 7 Teilindices werden dabei gleich gewichtet.

Die Formel für den Gesamtindex lautet:

$$\begin{aligned} \text{Indexwert einer forstlichen Teilfläche} = & \\ & \text{Anteil einheimischer Baumarten je} \\ & \text{Teilfläche (normalisiert)} \\ + & \text{Anteil Laubbaumarten je} \\ & \text{Teilfläche (normalisiert)} \\ + & \text{Durchschnittsalter der Oberschicht} \\ & \text{je Teilfläche (normalisiert)} \\ + & \text{Maximales Bestandesalter je} \\ & \text{Teilfläche (normalisiert)} \\ + & \text{Anzahl Altersklassen je km}^2 \\ & \text{(normalisiert)} \\ + & \text{Anzahl Baumarten je km}^2 \text{ (normalisiert)} \\ + & \text{Durchschnittshöhe der Oberschicht je} \\ & \text{Teilfläche (normalisiert)} \end{aligned}$$

Schützenswerter Wald hauptsächlich im Norden des Landkreises Barnim

Die größten zusammenhängenden Waldgebiete mit höheren bis hohen Indexwerten finden sich auf der regionalen Karte der Indexwerte im Nordosten des Landkreises Barnim im Bereich des Choriner Endmoränenbogens (Ortslagen: Plagefenn und Breitefenn) sowie im äußersten Norden, nahe dem Grumsiner Forst (→ Karte, vorige Seite). Kleinere Gebiete mit hohen Indexwerten liegen rund um den Werbellinsee, nördlich und südlich von Eberswalde, nahe Marienwerder im Zentrum des Landkreises Barnim sowie im Süden rund um den Liepnitzsee und nordöstlich von der Ortslage Werneuchen.

Der maximal erreichte Index-Wert liegt bei nur 74 von 100 möglichen Indexpunkten. Diese Tatsache lässt sich dadurch erklären, dass der gesamte Waldbestand im Landkreis Barnim, ähnlich wie in ganz Deutschland, durch Bewirtschaftung geprägt ist – sei es extensiv oder intensiv, aktuell oder historisch. Dadurch ist der Naturschutzwert der Waldgebiete im Landkreis Barnim flächendeckend als eingeschränkt zu bewerten.

Für eine Analyse der Abdeckung schützenswerter Waldgebiete durch zusätzliche Schutzgebiete (Lückenanalyse) wurde die Schutzkategorie FFH-Gebiet aus dem Natura-2000-Netzwerk²⁰ ausgewählt. Ein Großteil der als hochwertig identifizierten Waldgebiete wird bereits durch FFH-Gebiete abgedeckt (→ Grafik rechts).

Analysiert man die Indexwerte entsprechend ihrer räumlichen Ausprägung, wird ein großes Potenzial für die Ausweisung weiterer Wald-Schutzgebiete im Landkreis Barnim erkennbar. So unterliegen die in Index-Klasse 5 eingeordneten Waldflächen in der Umgebung des Plagefenns und des Breitefenns zwar dem Management des Biosphärenreservates und haben gleichzeitig teilweise den Status eines Vogelschutzgebietes, sind jedoch nur teilweise durch FFH-Status geschützt. Auch die als hochwertig eingestufteten Flächen nördlich und südlich von Eberswalde sind größtenteils nicht mit einem FFH-Schutzstatus versehen, sondern haben nur den Status eines Landschaftsschutzgebiets, Biosphärenreservats oder Naturparks.

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass die Werte einzelner Teilindices für Gebiete mit einem niedrigen bis mittleren Gesamtindexwert in den durch die *Jackknifing*-Methode getesteten Versionen des Index deutlich variieren. Es wird beispielsweise deutlich, dass der Teilindex 1 (einheimische Baumarten) großen, zusammenhängenden Kiefern-

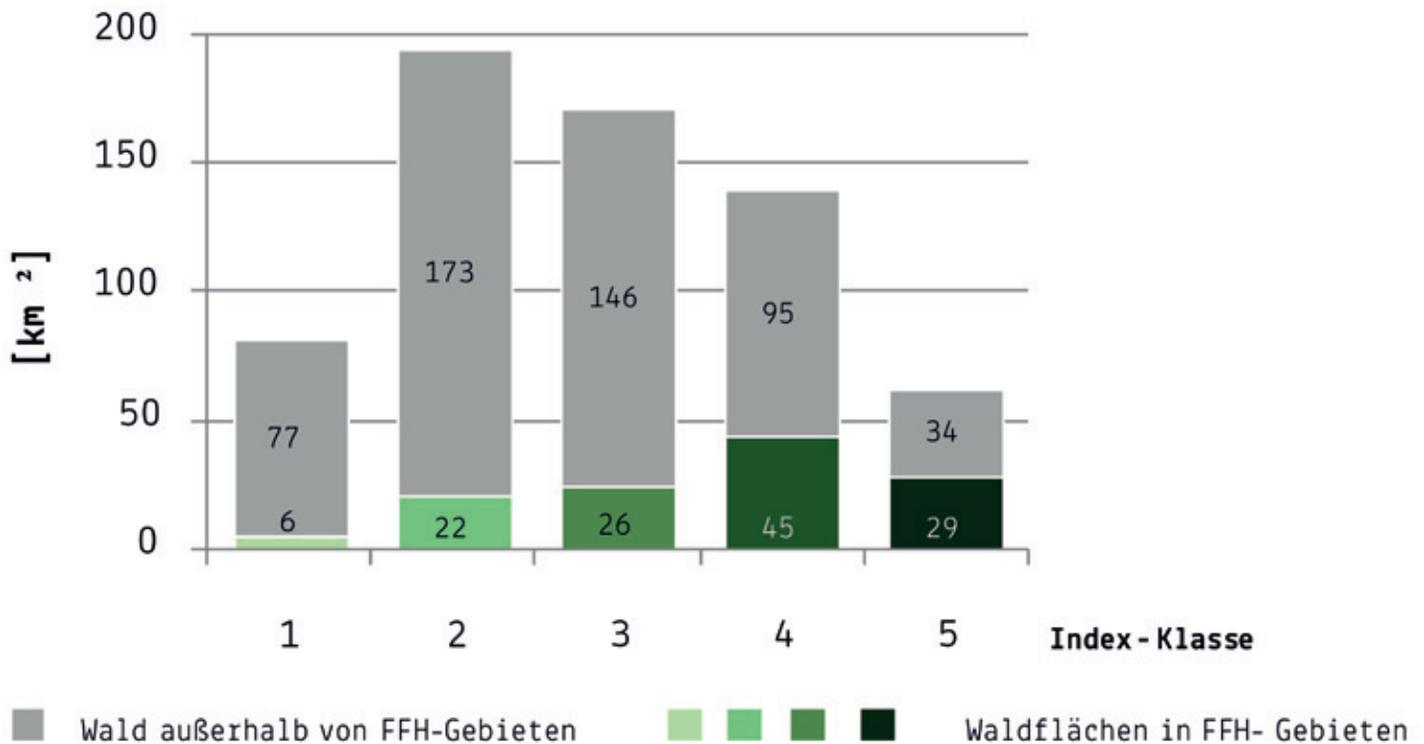
Statistische Sensitivitätsanalyse

Der Index selbst sowie der jeweilige Einfluss der einzelnen Indikatoren werden mithilfe einer Sensitivitätsanalyse auf Robustheit geprüft. Dabei wird in sieben iterativen Stufen jeweils einer der Indikatoren aus dem Index genommen (*"Jackknifing"*). Die jeweils entstandenen sieben unterschiedlichen Versionen des Index werden separat analysiert.

Generalisierung und Darstellung

Die Gesamtindexwerte werden anschließend durch eine Nachbarschaftsanalyse generalisiert. Dazu wird die "Kumulativ"-Funktion für Rasterdaten aus Insensa-GIS genutzt, welche jeder Rasterzelle – als Mittelpunkt einer quadratischen Fläche von knapp 10ha – das arithmetische Mittel der in diesem Quadrat enthaltenen Zellen zuordnet. Um den Generalisierungseffekt zu verstärken, wird die Funktion drei Mal angewendet. Dadurch fließen auch die Werte weiter entfernter Zellen mit ein, allerdings mit einer geringeren Gewichtung.

Die Werte werden zur Darstellung mithilfe des Klassifikationsansatzes *"Jenks Natural Breaks"* in ArcGIS in fünf Klassen unterteilt.



Abdeckung von Waldflächen durch FFH-Gebiete, nach Index-Klassen gruppiert, im Landkreis Barnim, Brandenburg²¹.

Monokulturen, wie sie für die nördliche Schorfheide typisch sind, auffällig hohe Werte zuweist, da die Kiefer als einheimische Baumart klassifiziert wurde. Der Teilindex 2 (Anteil der Laubbaumarten) wirkt hingegen an entsprechender Stelle ausgleichend durch Zuweisung niedriger Werte. Des Weiteren wird durch die Iteration aller einzelnen Indexberechnungen deutlich, dass keiner der Indikatoren einen verzerrenden Effekt auf hohe Gesamtindexwerte hat.

Erweiterungsmöglichkeiten des Index

In einer durch regionale Fachleute vorgelegten systemischen Analyse der Bedrohungen für die Biodiversität im Landkreis Barnim wurden Schlüsselattribute für strukturreiche, resiliente und anpassungsfähige Laub-(Misch-)wälder vorgeschlagen (→ „Anwendung des systemisch-adaptiven Managementansatzes Offene Standards“, S. 168). Davon sind im Index Naturnähe der Baumartenzu-

sammensetzung, Waldstruktur (Vielschichtigkeit) und Wald-Alterstruktur berücksichtigt. Andere Schlüsselattribute konnten hier aufgrund mangelnder Daten nicht bewertet werden, z.B. das für die Biodiversität so bedeutsame Totholz-Vorkommen. Ebenso wenig fließen Daten zum lebensraumtypischen Arteninventar, zur forstlichen Nutzungsaufgabe oder zum Vorkommen von Biotopbäumen ein.

In einer geplanten Anwendung des vorgestellten Index auf ganz Brandenburg sollen zusätzlich Aspekte der Flächengröße, der Konnektivität und der Fragmentierung aus einer bislang unveröffentlichten Studie²² zusätzlich zu den Ergebnissen einer Zerschneidungsanalyse durch Verkehrsflächen²³ einfließen. Auch im DSW des Landes Brandenburg sind weitere strukturelle und funktionale Daten zu den Waldflächen erfasst, die für die vorliegende Studie nicht verfügbar waren. Für eine Überarbeitung und

Parameter-Erweiterung des Index stellen diese Daten wichtige Bausteine dar. So würden z.B. Daten zum Biomassevolumen (Holzvorrat oder Stammzahlen) die Aussagekraft des Index weiter verbessern, ebenso wie vorhandene Daten zur lokalen ‚Standortgerechtigkeit‘ oder ‚Naturnähe‘ einzelner Bestände und die ‚Schadstufe‘ oder ‚Schadensart‘ als zusätzliche Faktoren.

Implikationen für den Waldnaturschutz der Region

Die Methode zeigt beispielhaft auf, wie verschiedene Landschaftselemente und Landschaftstypen systematisch erfasst und priorisiert werden können. Das angemessene Management der identifizierten naturnahen Waldgebiete ist ein wichtiger Beitrag zur Erhaltung von Widerstandsfähigkeit (Resilienz) und Anpassungsfähigkeit der Landschaft an den Klimawandel und damit zur Erhaltung der Funktionstüchtigkeit und der



Gelbe Windröschen (*Anemone ranunculoides*) bei Liepe, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, Landkreis Barnim.

Ökosystem-Serviceleistungen. Es sollte überprüft werden, inwieweit die Naturnähe der hier identifizierten hochwertigen Waldflächen durch ihr aktuelles Management sichergestellt oder weiter entwickelt wird. Wo Handlungsdefizite offenbar werden, sollte eine Anpassung der Bewirtschaftung – ggf. ergänzt durch formale Unterschutzstellung – vollzogen werden. In ähnlicher Weise können die Ergebnisse der Studie auch dazu dienen, solche Waldflächen auszuwählen, die noch deutliche Entwicklungspotenziale aufweisen, um sie mit der Zeit in einen naturnäheren Zustand zu überführen.

Darüber hinaus kann die erstellte Karte im Rahmen der aktuellen Landschaftsrahmenplanung des Landkreises herangezogen werden und in ähnlichen naturschutzbezogenen Planungsprozessen Anwendung finden. Dies gilt insbesondere für die intensiver werdende Diskussion

um die Ausweisung von Vorrangflächen für Windkraftanlagen im Wald, einer Problematik, die in Brandenburg aktuell rasch an politischer und ökonomischer Bedeutung gewinnt²⁴.

Die vorgestellte Indexentwicklung könnte ebenfalls als methodische Orientierung für Priorisierungsansätze zur Bewertung von Flächen anderer Großökosysteme (Feuchtgebiete, Offenlandökosysteme) dienen.

FUSSNOTEN

^a Fläche: 1.472 km², Waldfläche: 46,3 %, Wasserfläche: 5,1 %, Einwohner: 176.878 (Stand 31.10.2010; Quelle: Landkreis Barnim; www.barnim.de)

^b Im Zusammenhang mit der Aggregation der Daten einer unterschiedlich großen Anzahl von Zeilen zu forstlichen Teilflächen von unterschiedlicher Flächengröße wird für diesen Teilindex als Flächenbezug nicht wie bisher die Teilfläche gewählt. Stattdessen dient ein selektiertes "moving window" von 1 km² Größe aus einem konstruierten Analyseraster (1 x 1 km) als Bezugsgröße für die Berechnung.

LITERATUR

- 1 Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft Brandenburg, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (Hg., 2010): Biologische Vielfalt in den Wäldern Nordostdeutschlands. Studie der Landesforstverwaltungen der Bundesländer Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern auf der Grundlage ausgewählter Indikatoren. Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft Brandenburg, Ministerium für Landwirtschaft, Potsdam, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin.
- 2 Kückler-Krischun, J., A.M. Walter & M. Hildebrand (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- 3 Kauwe, M.G. de, M.I. Disney, T. Quaife, P. Lewis & M. Williams (2011): An assessment of the MODIS collection 5 leaf area index product for a region of mixed coniferous forest. *Remote Sensing of Environment* 115: 767-780.
- 4 Edman, T., P. Angelstam, G. Mikusiński, J.M. Roberge & A. Sikora (2011): Spatial planning for biodiversity conservation: Assessment of forest landscapes' conservation value using umbrella species requirements in Poland. *Landscape and Urban Planning* 102: 16-23.
- 5 Lees, A.C. & C.A. Peres (2008): Conservation value of remnant riparian forest corridors of varying quality for Amazonian birds and mammals. *Conservation Biology* 22: 439-449.
- 6 Lehtomäki, J., E. Tomppo, P. Kuokkanen, I. Hanski & A. Moilanen (2009): Applying spatial conservation prioritization software and high-resolution GIS data to a national-scale study in forest conservation. *Forest Ecology and Management* 258: 2439-2449.
- 7 Forstbasis/DSW, Daten der unteren Forstbehörde des Landes Brandenburg. Stand: 30.04.2010.
- 8 Haß, T. (2009): Aktualisierung forstlicher Geodaten - was bringt die Geodabank? *Eberswalder Forstliche Schriftenreihe* 40: 25-29.
- 9 M. Simon (LFE Potsdam), mündl.
- 10 Winkel, G., H.Schaich, W. Konold & K.-R. Volz (2005): Naturschutz und Forstwirtschaft: Bausteine einer Naturschutzstrategie im Wald. Ergebnisse aus dem F+E-Vorhaben "Gute Fachliche Praxis in der Forstwirtschaft" des Bundesamtes für Naturschutz. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. (Naturschutz und biologische Vielfalt 11.)
- 11 Benkert D., F. Fukarek & H. Korsch (Hg., 1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen). G. Fischer, Jena.
- 12 Müller, J. & K. Müller (2002): Das Vorkommen ausländischer Baumarten im Land Brandenburg. S. 10-21 in Landesforstanstalt Eberswalde (2002) *Ausländische Baumarten in Brandenburgs Wäldern*. Landesforstanstalt Eberswalde, Eberswalde.
- 13 Hofmann, G. & U. Pommer (2006): Potentielle Natürliche Vegetation von Brandenburg und Berlin. *Eberswalder Forstliche Schriftenreihe* XXIV.
- 14 Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (2008): Erlass des MUV zur Sicherung gebietsheimischer Herkünfte bei der Pflanzung von Gehölzen in der freien Landschaft vom 09. Oktober 2008. Anlage 1: Liste der in Brandenburg heimischen Gehölzarten. *Amtsblatt für Brandenburg* - Nr. 46 vom 19. November 2008. http://www.mil.brandenburg.de/sixcms/media.php/4055/ab146_08.pdf, aufgerufen 11.4.2012.
- 15 Bundesamt für Naturschutz (2012): *FloraWeb* - Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. <http://floraweb.de>, aufgerufen 23.2.2012.
- 16 Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2011): *Waldstrategie 2020. Nachhaltige Waldbewirtschaftung - eine gesellschaftliche Chance und Herausforderung*. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bonn.
- 17 Scherzinger, W. (1996): *Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung*. Ulmer, Stuttgart.
- 18 Norris, C., P. Hobson & P.L. Ibisch (2011): Microclimate and vegetation function as indicators of landscape thermodynamic efficiency. *Journal of Applied Ecology* DOI: 10.1111/j.1365-2664.2011.02084.x.
- 19 Biber, D., L. Freudenberger & P.L. Ibisch (2011): INSENSA-GIS. An open-source software tool for GIS data processing and statistical analysis. Beta version (0.1.4.3). <http://www.insensa.org>, aufgerufen 11.4.2012.
- 20 Europäische Gemeinschaft (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. ("FFH-Richtlinie"). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/consleg/1992/L/01992L0043-20070101-de.pdf>, aufgerufen 22.03.2012.
- 21 Ergebnisse des Index und: Bundesamt für Naturschutz (2008): *Natura 2000-Sachdaten (FFH-Gebiete)*, 2008. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. (Unveröffentlicht.)
- 22 Saueremann, J. & P.L. Ibisch, unveröffentlichte Daten zur Konnektivität von Wald in Brandenburg unter Verwendung von CORINE-Daten.
- 23 Freudenberger, L., P. Hobson, S. Rupic, M. Schluck, J. Saueremann, S. Kreft, N. Selva, & P.L. Ibisch (eingereicht): *Developing a Spatial Road Disturbance Index (SPROADI) for conservation planning taking the state of Brandenburg, Germany, as an example*. *Landscape Ecology*.
- 24 Bundesamt für Naturschutz (2011): *Windkraft über Wald. Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz*. http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/erneuerbareenergien/bfn_position_wea_ueber_wald.pdf, aufgerufen 5.4.2012.

A topographic map of the Barnim region in Germany, showing contour lines in green and blue, and a black outline of the region's border. The map is overlaid with the title text.

**ANWENDUNG DES
SYSTEMISCH-ADAPTIVEN
MANAGEMENTANSATZES
OFFENE STANDARDS
FÜR DIE NATURSCHUTZ-
PRAXIS IN DER LAND-
SCHAFTSRAHMEN-
PLANUNG AM BEISPIEL
DES LANDKREISES
BARNIM**

DANIELA ASCHENBRENNER, MILENA WELSCH, SOLVEIG OFFERMANN, JÜRGEN PETERS, PIERRE L. IBISCH



Biogasanlage und Maisacker in Ernthof, Landkreis Märkisch-Oderland.

Die Möglichkeit zur fortlaufenden Anpassung und zur breiten Teilhabe gesellschaftlicher Akteure in der gegenwärtigen Naturschutzplanung gewinnt immer stärker an Bedeutung. Solche partizipativen und adaptiven Vorgehensweisen haben sich als geeignet erwiesen, die Akzeptanz von Naturschutz, insbesondere in der Zusammenarbeit mit Landnutzern, zu verbessern. Zugleich haben sich in diesem Zusammenhang die Vorteile gezeigt, die mit umfassenden, systemisch angelegten Situationsanalysen verbunden sind, da diese relevante Wirkungszusammenhänge erkennbar machen. Diese Situationsanalysen stellen ihrerseits die entscheidende Grundlage der Strategiebildung adaptiver Naturschutzplanung dar. Hierbei haben sich die relativ kurzen Planungszyklen adaptiver Naturschutzplanung im Hinblick auf die sich durch den globalen Wandel verändernden Bedingungen als ausgesprochen hilfreich herausgestellt. Im Zuge der hier vorgelegten Arbeit ist der Versuch unternommen worden, die Grundsätze einer systemisch-adaptiven Planung auf

die Landschaftsrahmenplanung anzuwenden und auf ihre Eignung zu überprüfen.

Landschafts(rahmen)planung als Instrument vorsorgenden Handelns im Naturschutz

Für die Arbeit der mit dem Naturschutz befassten Behörden stellt die Landschaftsplanung das zentrale Instrument vorsorgenden Handelns dar. Auf der Ebene der unteren Naturschutzbehörden konkretisiert sich dieses Handeln in der Ausarbeitung und Anwendung von Landschaftsrahmenplänen. In diesen sind die Grundsätze für die weitere Tätigkeit der jeweiligen Behörde festgelegt¹. Es kommt ihnen insofern – auch im Hinblick auf die Bestimmungen des Bundesnaturschutzgesetzes – eine überaus bedeutsame Funktion innerhalb der Praxis behördlichen Naturschutzes zu. In der alltäglichen Arbeit vieler Behörden jedoch wird der Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans eine vergleichsweise geringe Aufmerksamkeit beigegeben. Dies führt dazu, dass die Festle-

gungen des Landschaftsrahmenplans als Ausgangspunkt behördlicher Initiativen häufig nicht ausreichend zur aktiven Gestaltung des regionalen Naturschutzes eingesetzt werden können, sondern vielmehr nur zur Regulierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren anderer Fachbehörden oder als Beitrag für die räumliche Gesamtplanung dienen². Weiterhin stellt sich die oft mangelnde Aktualität der Daten und der Planaussagen als problematisch heraus. Laufende Überarbeitungen sind nicht vorgesehen, und Neufassungen nach größeren Zeitabständen erfordern einen hohen planerischen Aufwand und Kosten, deren Rechtfertigung oft in Frage gestellt wird. So lässt sich zusammenfassend feststellen, dass es den in der Praxis üblichen Ansätzen der Landschafts(rahmen)planung regelmäßig an der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit mangelt, denen für den Umgang mit den sich durch den beschleunigten Klimawandel ständig verändernden Bedingungen von Natur und Umwelt eine entscheidende Bedeutung zukommt.

Neue Herausforderungen durch die Auswirkungen des beschleunigten Klimawandels

Zu den Herausforderungen, die an die Landschafts(rahmen)planung als Instrument des Naturschutzes gestellt werden, gehört zum einen die Identifizierung von Handlungsfeldern ökosystembasierter Anpassung auf regionaler Ebene (→ „Welche neuen Ziele des Naturschutzes helfen der Gesellschaft?“, S. 124). Zum anderen bedeuten etwa zunehmende Flächenkonkurrenz oder nachhaltige Veränderungen des Landschaftsbildes durch Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen anderer Sektoren (zum Beispiel der großflächige Anbau von Energiepflanzen, Bau von Windkraft- oder Photovoltaikanlagen) die Notwendigkeit einer erhöhten Steuerung und Beeinflussung der Landschaftsentwicklung durch die zuständige Behörde^{3,4,5,6}.

Weiterhin ist es wichtig, zunehmendes managementrelevantes Nichtwissen angemessen zu integrieren. Die ohnehin geringe Vorhersagbarkeit der Entwicklung von (Öko-)Systemen wird durch die Auswirkungen des beschleunigten Klimawandels im Hinblick auf die Formulierung von Entwicklungszielen weiter kompliziert⁷. Denn dieser irritiert in gleichem Maße sowohl die Entwicklung der ökologischen und sozialen Systeme selbst als auch ihre Beziehungen und Wechselwirkungen untereinander. Es kommt so zu einer Zunahme unvorhersehbarer Veränderungen der ökologischen, ökonomischen, politischen und sozialen Bedingungen, die unter Umständen eine auf Langfristigkeit und kontinuierliche Entwicklung einzelner Systeme angelegte Planung in Frage stellen oder blockieren. Das bedeutet, dass die momentan dominierenden statischen Planungsverfahren mit einer Planungsperiode von 10-15 Jahren kaum noch in der Lage sind, die unsicherheitsbedingten Herausforderungen zu berücksichtigen. Stattdessen wird die Notwendigkeit erkennbar, dynamische und flexible Konzepte für die Landschafts(rahmen)planung zu entwickeln und anzuwenden^{8,9}. So wird in der Fachdiskussion die Einführung von adaptivem Management oder von kürzeren Managementzyklen diskutiert, die eine zeitnahe Handhabung sich verändernder Umstände ermöglichen^{2,4,5,8,10,11,a} (→ „Welche Ziele sollten Priorität erhalten?“ S. 110).

Zugleich zeigt sich auch, dass den Zusammenhängen und Wechselwirkungen sozialer und ökologischer Systeme in der Landschafts(rahmen)planung gegenüber der isolierenden Betrachtung einzelner Elemente von Natur und Landschaft eine größere Aufmerksamkeit eingeräumt werden muss. An dieser Stelle bietet eine systemisch angelegte Situationsanalyse die Möglichkeit, eben diese Wirkungszusammenhänge aufzuzeigen und für die weitere Planung nutzbar zu machen. Sie

gestattet zudem, dass die beteiligten Akteure nicht nur zu analytischen Zwecken erfasst werden, sondern auch – etwa im Rahmen von partizipativen Verfahren – in die Erarbeitung dieser Analyse einbezogen werden.

Ein neues Instrument für den Naturschutz – Die Offenen Standards für die Naturschutzpraxis

Die folgenden Überlegungen verfolgen daher die Absicht, Möglichkeiten aufzuzeigen, anhand derer die Landschaftsrahmenplanung im Sinne eines systemisch-adaptiven Naturschutzes weiterentwickelt werden kann. Ein Instrument, welches sowohl auf einer systemischen Herangehensweise als auch auf den Prinzipien des adaptiven Managements beruht, sind die *Offenen Standards für die Naturschutzpraxis*. Die *Offenen Standards* wurden von der *Conservation Measures Partnership*, einem Zusammenschluss internationaler Naturschutzorganisationen, mit dem Ziel entwickelt, die Wirksamkeit des Naturschutzes zu verbessern¹² (ausführliche Informationen: → „Die Offenen Standards für die Naturschutzpraxis und die Software Miradi™“, S. 186).

Im Rahmen einer Fallstudie wird gegenwärtig die Anwendbarkeit der *Offenen Standards* in der Landschaftsrahmenplanung überprüft. Dies stellt einen ungewöhnlichen Vorgang dar, da die *Offenen Standards* vorrangig für Anwendungen in Gebieten mit eindeutigen Vorrang des Naturschutzes konzipiert wurden, hier aber der Versuch einer Anwendung auf die gesamte Fläche, unabhängig vom jeweiligen Naturschutzstatus, unternommen wird. Als Untersuchungsgebiet dient der Landkreis Barnim, dessen Landschaftsrahmenplan sich aktuell in der Fortschreibung befindet. In diesem Beitrag werden die ersten Ergebnisse des Planungsprozesses vorgestellt.

Was soll geschützt werden? – Die Schutzobjekte des Landkreises Barnim

Zunächst wurden die Schutzobjekte für den Planungsraum bestimmt. Gemäß den *Offenen Standards* können Arten, ökologische Systeme und Ökosysteme als Schutzobjekte definiert werden. Um eine flächendeckende Erfassung und Bewertung der Landschaft (einschließlich des Landschaftsbildes und der landschaftsbezogenen Erholung) zu ermöglichen und den inhaltlichen Anforderungen des Bundesnaturschutzgesetzes zu entsprechen, wurden die *Offenen Standards* an dieser Stelle um die Dimension der kulturellen Schutzobjekte erweitert.

Insgesamt wurden fünf Schutzobjekte für den Planungsraum definiert (→ Tabelle, S. 172). Bei den ersten drei Schutzobjekten – Laub(misch)wälder, Oberflächengewässer, Moore – wurde der Ansatz verfolgt, nicht in erster Linie Arten, Lebensraumtypen etc. zu benennen, sondern den Schwerpunkt auf funktionale Ökosysteme zu legen. Dies geht auf Überlegungen zurück, die vor dem Hintergrund eines beschleunigten Klimawandels den Schutz der Struktur und Funktionalität von Ökosystemen höher gewichten als die Erhaltung einzelner bedrohter Arten^{8,14}.

Neben den unmittelbar der Biodiversität zuzuordnenden Schutzobjekten wurden zwei Schutzobjekte benannt, die in ihrer Ausprägung von der Intensität und Art der menschlichen Aktivitäten entscheidend abhängig sind. Hierzu gehören die reichstrukturierten Kulturlandschaften sowie die historisch gewachsenen Siedlungen als kulturelle Schutzobjekte¹⁵.

Jedes Schutzobjekt umfasst eine größere Anzahl sogenannter ‚eingebetteter Schutzobjekte‘. Hierunter fallen insbesondere Arten und Lebensraumtypen nach der FFH-Richtlinie sowie Biotope, die nach §32 des Brandenburgischen Na-

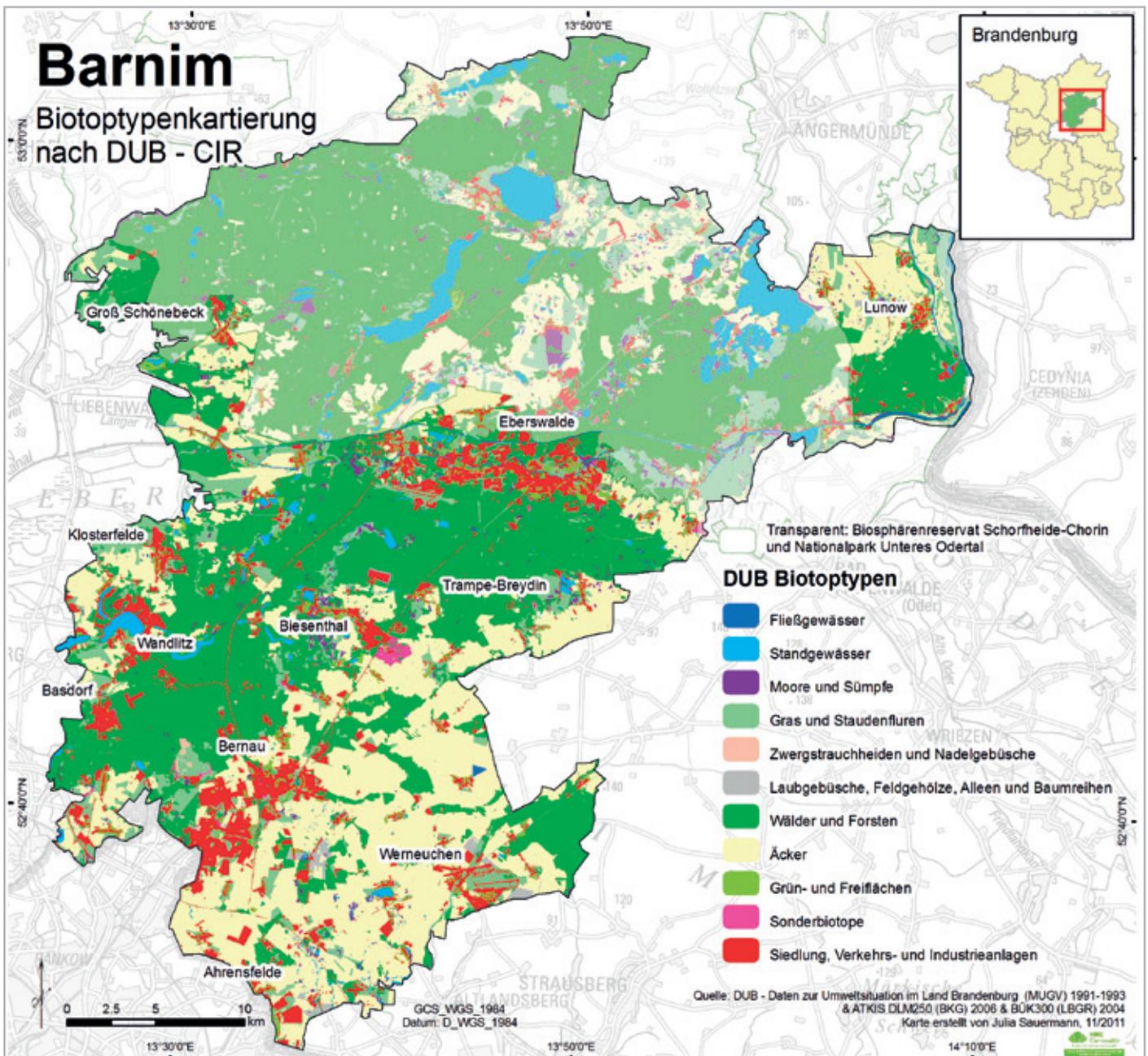
ANWENDUNG DES SYSTEMISCH-ADAPTIVEN MANAGEMENTANSATZES OFFENE STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAKIS IN DER LANDSCHAFTSRAHMENPLANUNG AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM

Der Landkreis Barnim als Untersuchungsgebiet

Der Landkreis Barnim liegt im Nordosten Brandenburgs. Er grenzt im Südwesten an Berlin und im Osten an Polen. Knapp die Hälfte des Landkreises liegt in den Großschutzgebieten Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin und Nationalpark Unteres Odertal, für die nach dem Brandenburgischen Naturschutzgesetz eigene Landschaftsrahmenpläne aufgestellt werden müssen. Daraus ergeben sich drei räumlich voneinander getrennte Teilgebiete als Untersuchungsgebiet.

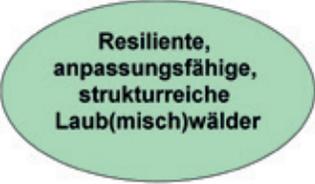
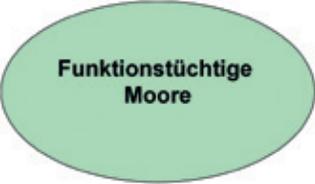
Der nördliche und nordwestliche Teil des größten Teilgebiets liegt im Naturpark Barnim und zeichnet sich durch ausgedehnte, zusammenhängende Laubmischwälder und Forsten, naturnahe Fließtäler, Seen und Moore aus. Der öst-

liche Teil hingegen ist mehrheitlich von großflächigen landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägt. Im Süden ist eine Kleingewässerlandschaft mit einer Vielzahl an Söllen und Pfuhlen sowie einigen wenigen größeren Stillgewässern zu finden. Die im äußersten Osten des Landkreises gelegene Bearbeitungsfläche ist charakterisiert durch das untere Odertal mit durch Grünland genutzten Auenflächen, Sandterrassen und dem Oderbruch im Osten sowie von landwirtschaftlicher Nutzung im Norden. Die Schutzgebietkulisse umfasst neben dem Naturpark Barnim insgesamt 22 FFH-Gebiete, von denen ein Großteil im Naturpark liegt, sowie Teile der Vogelschutzgebiete Obere Havelniederung im Westen und Mittlere Oderniederung im Osten. Die Siedlungsschwerpunkte des Planungsraums sind Eberswalde-Finow und Bernau^{12,13}.



Übersicht über das Untersuchungsgebiet für den Landschaftsrahmenplan Barnim.

ANWENDUNG DES SYSTEMISCH-ADAPTIVEN MANAGEMENTANSATZES OFFENE STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAXIS IN DER LANDSCHAFTSRAHMENPLANUNG AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM

SCHUTZOBJEKTE	BESCHREIBUNG	AUSWAHL EINGEBETTETER SCHUTZOBJEKTE ^{16,17,18} (CODES DER FFH-LEBENSRAUMTYPEN)
 <p>Resiliente, anpassungsfähige, strukturreiche Laub(misch)wälder</p>	<p>Hierunter werden Wälder verstanden, die aufgrund ihrer Eigenschaften besonders widerstandsfähig gegenüber klimawandelbedingten Störungen sind. Die Eigenschaften umfassen u.a. die Größe, die Baumartenzusammensetzung, die Strukturvielfalt sowie eine ausreichende Anzahl an Altbäumen, die eine Naturverjüngung sichern. Resiliente, anpassungsfähige und reichstrukturierte Laub(misch)wälder können sich nach klimabedingten Störungen erholen und fortbestehen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Hainsimsen-Buchenwälder (9110) — Waldmeister-Buchenwälder (9130) — Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandböden mit Stieleiche (9190) — Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder (9160) — Schlucht- und Hangmischwälder (9180) — Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>) — Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteini</i>)
 <p>Natürliche / Naturnahe Oberflächengewässer</p>	<p>Dieses Schutzobjekt umfasst natürliche und naturnahe Fließ- und Stillgewässer. Im Planungsraum sind das beispielsweise das Nonnenfließ, die Schwärze und das Ragöser Fließ, zudem Seen mit zumindest in Abschnitten wertvollen Uferzonen wie der Liepnitzsee, der Hellsee, der große Samithsee und der Obersee. Bei den von natürlichen/naturnahen Oberflächengewässern erbrachten Ökosystemdienstleistungen handelt es sich unter anderem um die Anreicherung von Grundwasser und Wasserreinigung sowie um deren Eigenschaft als Erholungsraum für den Menschen und als Lebensraum für Flora und Fauna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Natürliche und naturnahe nährstofffreie Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften (3150) — Fließgewässer mit flutender Wasservegetation (3260) — Nährstoffarme bis mäßig nährstofffreie kalkhaltige Stillgewässer mit Armleuchteralgen (3140) — Erlen-Eschen- und Weichholzauenwälder (91E0) — Hartholzauenwälder (91F0) — Fischotter (<i>Lutra lutra</i>) — Europäischer Biber (<i>Castor fiber</i>) — Nördlicher Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>) — Steinbeißer (<i>Cobitis taenia</i>) — Bitterling (<i>Rhodeus amarus</i>) — Rapfen (<i>Aspius aspius</i>) — Europäischer Schlammpeitzger (<i>Misgurnus fossilis</i>) — Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>) — Groppe (<i>Cottus gobio</i>) — Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>)
 <p>Funktionstüchtige Moore</p>	<p>Die Moore des Landkreises wurden aufgrund der von ihnen erbrachten Ökosystemdienstleistungen, wie z.B. Wasserrückhaltung in der Landschaft und Kohlenstoffspeicherung, als Schutzobjekte benannt. Hierbei wurde festgehalten, dass der Funktionstüchtigkeit der Moore eine besondere Aufmerksamkeit zu gelten hat, da von ihnen nur in funktionalem Zustand ein Erbringen der aufgeführten Dienstleistungen zu erwarten ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Übergangs- und Schwingrasenmoore (7140) — Kalkreiche Niedermoore (7230) — Torfmoor-Schlenken mit Schnabelbinsen-Gesellschaften (7150) — Moorwälder (91D0) — Sumpf-Glanzkraut (<i>Liparis loeselii</i>)

Überblick über die Schutzobjekte des Landkreises Barnim sowie eine Auswahl eingebetteter Schutzobjekte (vorläufige Zuordnung). Die Bezeichnung der Schutzobjekte stellt dabei den anzustrebenden idealtypischen Zielzustand dar.

ANWENDUNG DES SYSTEMISCH-ADAPTIVEN MANAGEMENTANSATZES OFFENE STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAXIS IN DER LANDSCHAFTSRAHMENPLANUNG AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM

SCHUTZOBJEKTE	BESCHREIBUNG	AUSWAHL EINGEBETTETER SCHUTZOBJEKTE ^{16,17,18} (CODES DER FFH-LEBENSRAUMTYPEN)
 <p align="center">Reichstrukturierte Kulturlandschaften</p>	<p>Hierunter wurden zum einen die Elemente der agrarisch/anthropogen (über)geprägten Offenlandschaft zusammengefasst, wie zum Beispiel Grasland und extensiv genutzte Äcker. Weiterhin umfasst dieser Sammelbegriff aber auch zur Offenlandschaft gehörende Gehölz- und Baumgruppenelemente sowie Trockenbiotopkomplexe und Alleen. Der Fokus liegt hier insbesondere auf den ökosystemaren und ästhetischen Aspekten des Schutzobjektes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Offene Grasflächen mit Silbergras und Straußgras auf Binnendüne (2330) — Magere Flachland-Mähwiese (6510) — Sandheiden mit Besenheide und Ginster auf Binnendünen (2310) — Steppenrasen (6240) — Subkontinentale basenreiche Sandrasen (6120) — Pfeifengraswiesen (6410) — Großer Feuerfalter (<i>Lycaena dispar</i>) — Bauchige Windelschnecke (<i>Vertigo moulinsiana</i>) — Schmale Windelschnecke (<i>Vertigo angustior</i>)
 <p align="center">Kulturhistorisch gewachsene Siedlungen</p>	<p>Dieses Schutzobjekt umfasst Siedlungen, die durch ein regionstypisches Ortsbild charakterisiert sind. Neben den Gebäudestrukturen sind aber auch historisch begründete biotische Elemente, wie Freiflächen, Dorfteiche und Obstgärten, Bestandteile dieses Schutzobjektes. Sie stellen wichtige Elemente zur Gliederung der Kulturlandschaft dar und erfüllen wichtige kulturelle Leistungen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Magere Flachlandmähwiesen im Bereich von Streuobstwiesen (6510) — Natürliche eutrophe Seen im Bereich der Dorfteiche (3150) — Rotbauchunke (<i>Bombina bombina</i>) — Alle Fledermausarten — Eremit (<i>Osmoderma eremita</i>) — Heldbock (<i>Cerambyx cerdo</i>) — Hirschkäfer (<i>Lucanus cervus</i>) — Große Moosjungfer (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)

Überblick über die Schutzobjekte des Landkreises Barnim sowie eine Auswahl eingebetteter Schutzobjekte (vorläufige Zuordnung). Die Bezeichnung der Schutzobjekte stellt dabei den anzustrebenden idealtypischen Zielzustand dar.



Buchenwald im Naturpark Barnim.



Vergraster Lärchenforst im FFH-Gebiet Biesenthaler Becken, Naturpark Barnim.

ANWENDUNG DES SYSTEMISCH-ADAPTIVEN MANAGEMENTANSATZES OFFENE STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAXIS IN DER LANDSCHAFTSRAHMENPLANUNG AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM

turschutzgesetzes geschützt sind. Arten und Biotope von besonderer Bedeutung für den Planungsraum gehören ebenfalls zu den eingebetteten Schutzobjekten (→ Tabelle, S. 172).

Durch den Schutz der Schutzobjekte wird die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes – als im Brandenburgischen Naturschutzgesetz formuliertem Ziel des Naturschutzes – im Planungsraum sichergestellt. Die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes ist die Voraussetzung für die Nutzungsfähigkeit der sogenannten Naturgüter.

Die Ökosystemdienstleistungen der Schutzobjekte und ihr Beitrag zum menschlichen Wohlergehen im Landkreis Barnim

Als weiteres Ziel im Brandenburgischen Naturschutzgesetz ist die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter formuliert. Die Leistungen, die einerseits durch systemimmanente Prozesse von natürlichen (Öko)Systemen erbracht werden, wie beispielsweise die Selbstreinigung von Gewässern, als auch diejenigen Leistungen, die durch Nutzung von natürlichen Systemen entstehen, können als Ökosystemdienstleistungen zusammengefasst werden (→ „Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen und ihre Bewertung“, S. 134). Aus diesem Grund wurden die *Offenen Standards* an dieser Stelle in der konzeptionellen Arbeit durch die Darstellung von Ökosystemdienstleistungen erweitert¹⁹. Folgende Kategorien für die Einteilung der Ökosystemdienstleistungen des Planungsraumes können unterschieden werden: Versorgungsleistungen, Basis- und Regulationsleistungen, kulturelle und Informationsleistungen sowie Trägerleistungen¹⁹.

Kategorien zur Einteilung der Ökosystemdienstleistungen für den Planungsprozess^{19,20,21}.

Versorgungsleistungen

Versorgungsleistungen umfassen das Vorhandensein von erneuerbaren natürlichen Ressourcen oder Produkten mit einem direkten Gewinn und/oder Nutzen für den Menschen, wie z.B. Holz oder Bereitstellung von Trinkwasser. Die verfügbaren Ressourcen oder Produkte können direkt aus den Ökosystemen gewonnen werden und verfügen über einen relativ präzise bestimmbaren ökonomischen Wert.

Basis- und Regulationsleistungen

Basis- und Regulationsleistungen bezeichnen die Regulation und/oder Unterstützung ökologischer Prozesse und Systeme mit einem direkten oder indirekten Nutzen für den Menschen (z.B. Klimaregulation, Hochwasserschutz, Grundwasserneubildung). Im Gegensatz zu Versorgungsleistungen ist die Bestimmung ihres ökonomischen Werts in der Regel ausgesprochen schwierig.

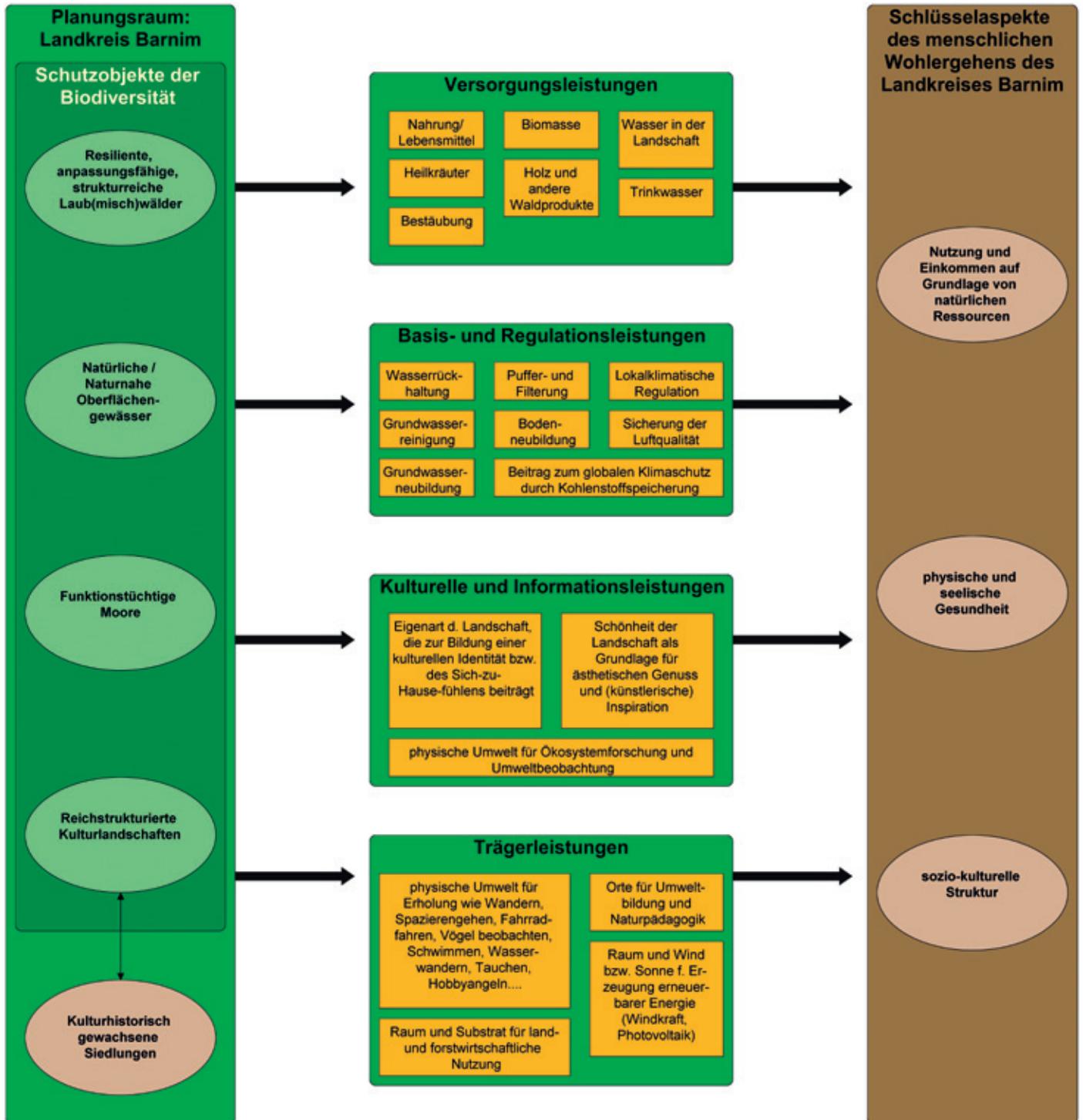
Kulturelle und Informationsleistungen

Kulturelle und Informationsleistungen umfassen sämtliche immateriellen Ressourcen, die von Ökosystemen bereitgestellt werden. Hierunter fallen Beiträge zum menschlichen Wohlergehen durch Erholung oder landschaftliche Schönheit sowie die Vermittlung spiritueller oder religiöser Werte.

Trägerleistungen

Trägerleistungen bezeichnen die Verfügbarkeit von Raum, welcher entweder ein geeignetes Substrat (z.B. Boden) oder ein Medium (z.B. Wasser) enthält, das zur Unterstützung menschlicher Aktivitäten (z.B. Landwirtschaft, Forstwirtschaft) genutzt werden kann. Üblicherweise reduziert die Nutzung von Trägerleistungen das Potenzial von Ökosystemen, sonstige Leistungen bereitzustellen.

ANWENDUNG DES SYSTEMISCH-ADAPTIVEN MANAGEMENTANSATZES OFFENE STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAKIS IN DER LANDSCHAFTSRAHMENPLANUNG AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM



Darstellung der Schutzobjekte, der Ökosystemdienstleistungen und der Schlüsselaspekte des menschlichen Wohlergehens für das Untersuchungsgebiet (Ansicht nach Miradi^{TM11})

ANWENDUNG DES SYSTEMISCH-ADAPTIVEN MANAGEMENTANSATZES OFFENE STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAXIS IN DER LANDSCHAFTSRAHMENPLANUNG AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM



Grünland-Beweidung im FFH-Gebiet Biesenthaler Becken, Naturpark Barnim.

Da Ökosystemdienstleistungen einen direkten Bezug zum menschlichen Wohlergehen herstellen, wurde das konzeptionelle Modell um Aspekte des menschlichen Wohlergehens ergänzt^{19,22} (→ Grafik vorige Seite).

Im konzeptionellen Modell werden Schutzobjekte und Ökosystemdienstleistungen in Beziehung zueinander gesetzt (→ Grafik vorige Seite). Es wird deutlich, dass die Verfügbarkeit von Ökosystem-

dienstleistungen von einem guten Erhaltungszustand der Schutzobjekte abhängig ist. Das Modell wird von Schlüsselaspekten des menschlichen Wohlergehens vervollständigt, zu denen die Ökosystemdienstleistungen in positiver Weise einen Beitrag leisten. Das menschliche Wohlergehen ist direkt abhängig von einem guten Erhaltungszustand der Schutzobjekte. Befinden sich diese in einem guten Erhaltungszustand, dann sind sie in der Lage, die für den Menschen wichtigen Öko-

systemdienstleistungen bereitzustellen, die wiederum auf vielfältige Weise zum menschlichen Wohlergehen beitragen.

Für die Definition eines guten Erhaltungszustandes der Schutzobjekte im Planungsraum ist in den *Offenen Standards* eine Lebens- und Entwicklungsfähigkeitsanalyse vorgesehen.

Die Lebens- und Entwicklungsfähigkeitsanalyse als Instrument zur Bewertung von momentanen und künftigen Zuständen

Eine zentrale Aufgabe der Landschafts(rahmen)planung ist die Bewertung des momentanen und künftigen Zustandes des Naturhaushaltes und der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter. Da die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter in direkter Abhängigkeit von der Funktions- und Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und damit dem Erhaltungszustand der Schutzobjekte steht, findet hier nur die Erfassung und Bewertung der Schutzobjekte statt.

SCHLÜSSELATTRIBUTE FÜR RESILIENTE, STRUKTUREICHE, ANPASSUNGSFÄHIGE LAUBMISCHWÄLDER	
	Flächengröße
	Waldstruktur (Vielschichtigkeit)
	Wald-Altersstruktur (Entwicklungsphasen)
	Naturnähe der Baumartenzusammensetzung
	Totholz
	Biotopbäume
	Freiheit von forstlicher Nutzung
	Lebensraumtypisches Arteninventar
	Konnektivität/Biotopverbund

Schlüsselattribute für das Schutzobjekt „Resiliente, strukturreiche, anpassungsfähige Laub(misch)wälder (vorläufige Version; Ansicht nach Miradi^{TM 11}).

Für die Lebens- und Entwicklungsfähigkeitsanalyse wurden für alle Schutzobjekte ökologische Schlüsselattribute zusammengetragen (→ Tabelle links als Beispiel für Laub(misch)wälder). Die Bewertung der Schlüsselattribute wird – soweit möglich – anhand bereits verfügbarer Daten erfolgen. Für das Schutzobjekt „Resiliente, strukturreiche, anpassungsfähige Laub(misch)wälder“ wurde eine Methodik entwickelt, die auf der Nutzung der Daten des Datenspeichers Wald Brandenburg beruht (→ „Naturschutz-Priorisierung von Waldflächen“, S. 156).

Erfassung der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft in einer Situationsanalyse

Eine zentrale Aufgabe der Landschafts(rahmen)planung ist die Bestimmung der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft. In den *Offenen Standards* ist dies Teil einer detaillierten systemischen Situationsanalyse. Hier werden zunächst menschliche Aktivitäten identifiziert, die einen direkten negativen Einfluss auf den Erhaltungszustand

der Schutzobjekte haben, sogenannte direkte Bedrohungen. In Entsprechung des partizipativen Ansatzes der *Offenen Standards* wurde ein Workshop durchgeführt, zu dem Akteure der Region aus den Sektoren Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz, Wasserwirtschaft, Fischereiwirtschaft, Verkehrsinfrastruktur und Tourismus sowie aus der Wissenschaft eingeladen waren, um zuerst die direkten Bedrohungen für den guten Erhaltungszustand der Schutzobjekte im Planungsraum zu identifizieren (→ Grafik, nächste Seite).

Zur Vervollständigung der Situationsanalyse wurden durch die Akteure auf dem Workshop die ursächlichen Faktoren bestimmt, die den direkten Bedrohungen zugrunde liegen. Durch die Bildung von sogenannten Ursache-Wirkungsketten konnten so kausale Zusammenhänge zwischen den Faktoren und Bedrohungen sowie ihre Auswirkungen auf die Schutzobjekte im Planungsraum im konzeptionellen Modell abgebildet werden (für das Schutzobjekt „Laub(misch)wälder“: → Grafik, S. 182). Konzeptionelle Modelle

zeichnen immer ein Bild aus der Perspektive der Personen, die an der Erarbeitung des Modells beteiligt sind. So entsteht eine vielschichtige Aufnahme der gegenwärtigen Situation des Planungsraumes, die indes zugleich auf die Kompetenzen und Interessen der Personen konzentriert ist, die an dem Verfahren mitwirken.

Auf Grundlage der Situationsanalyse ist es nun im nächsten Schritt möglich, Maßnahmen und Erfordernisse für den Planungsraum zu formulieren, die direkt an einem oder mehreren ursächlichen Faktoren ansetzen. So ist es langfristig möglich, direkte Bedrohungen zu schwächen oder gar abzuwenden und den guten Erhaltungszustand des Schutzobjekts sichern.

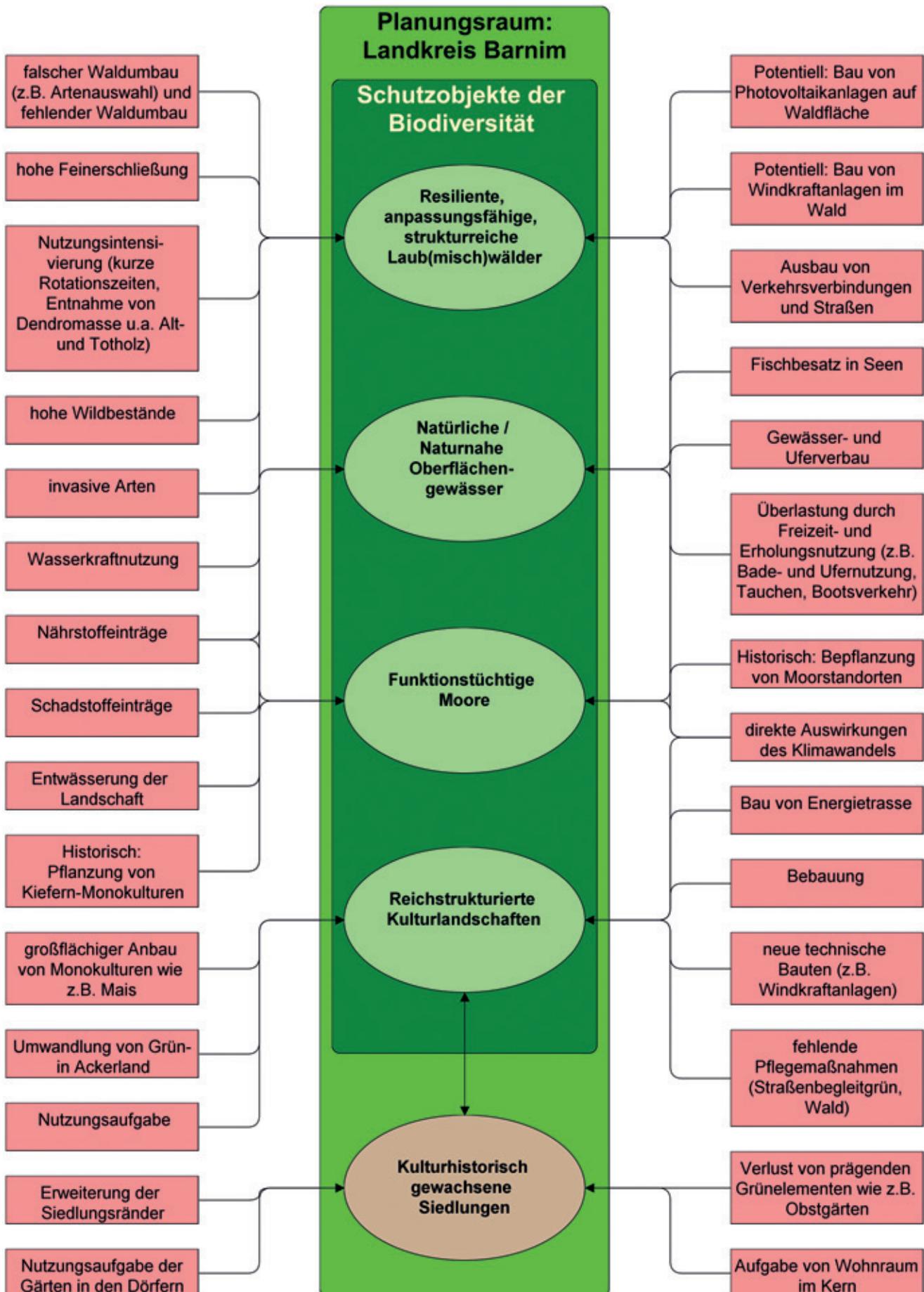
Die *Offenen Standards* als strukturierender Rahmen in der Landschaftsrahmenplanung?

Eine besondere Herausforderung im ersten Schritt des Arbeitsprozesses stellte die Integration der zu behandelnden Landschaftsfunktionen und Ökosystemdienst-



Drainagekanal am Plötzensee im FFH-Gebiet Biesenthaler Becken, Naturpark Barnim.

ANWENDUNG DES SYSTEMISCH-ADAPTIVEN MANAGEMENTANSATZES OFFENE STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAKIS IN DER LANDSCHAFTSRAHMENPLANUNG AM BEISPIEL DES LANDKREISES BARNIM



Darstellung der direkten Bedrohungen (rote Kästchen) auf die Schutzobjekte des Landkreises Barnim (Ansicht nach Miradi^{TM 11}).



Trockenrasen sind typische Bestandteile historischer, reichstrukturierter Kulturlandschaften - Braunes Mönchskraut (*Nonea pulla*) in einem Sandtrockenrasen auf dem Kleinen Rummelsberg im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

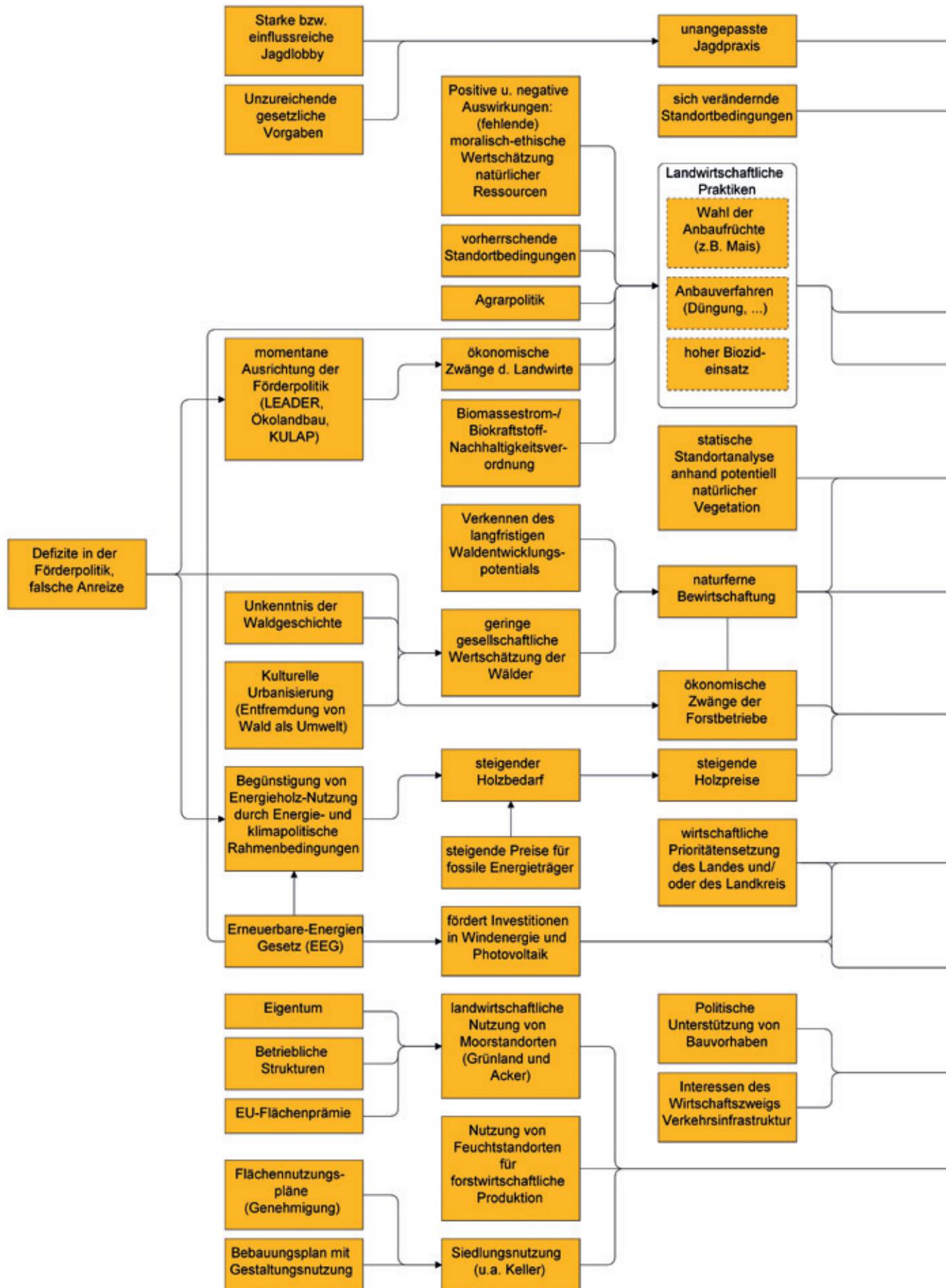
leistungen dar. Dies wurde durch die Erweiterung der *Offenen Standards* mit Ökosystemdienstleistungen und Schlüsselaspekten des menschlichen Wohlergehens sowie durch die Zuhilfenahme von kulturellen Schutzobjekten („historisch gewachsene Siedlungen“) erreicht.

Im Gegensatz zur herkömmlichen Planung stellt das Vorgehen mit den *Offenen Standards* einen systemischen, ursprünglich im Ökosystem-Ansatz verankerten Planungsansatz dar. In der konzeptionellen Arbeit werden die gesetzlich definierten Schutzgüter Boden, Wasser, Klima, Luft, Landschaftsbild, Tiere und Pflanzen nicht als nebeneinander stehend behandelt, sondern in Beziehung zueinander gesetzt. Dies spiegelt die tatsächliche Komplexität und Vernetzung der Schutzgüter in (natürlichen und naturnahen) Systemen wider. Außerdem wird die Abhängigkeit der Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen und Land-

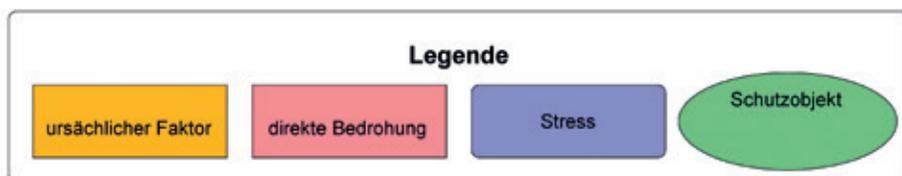
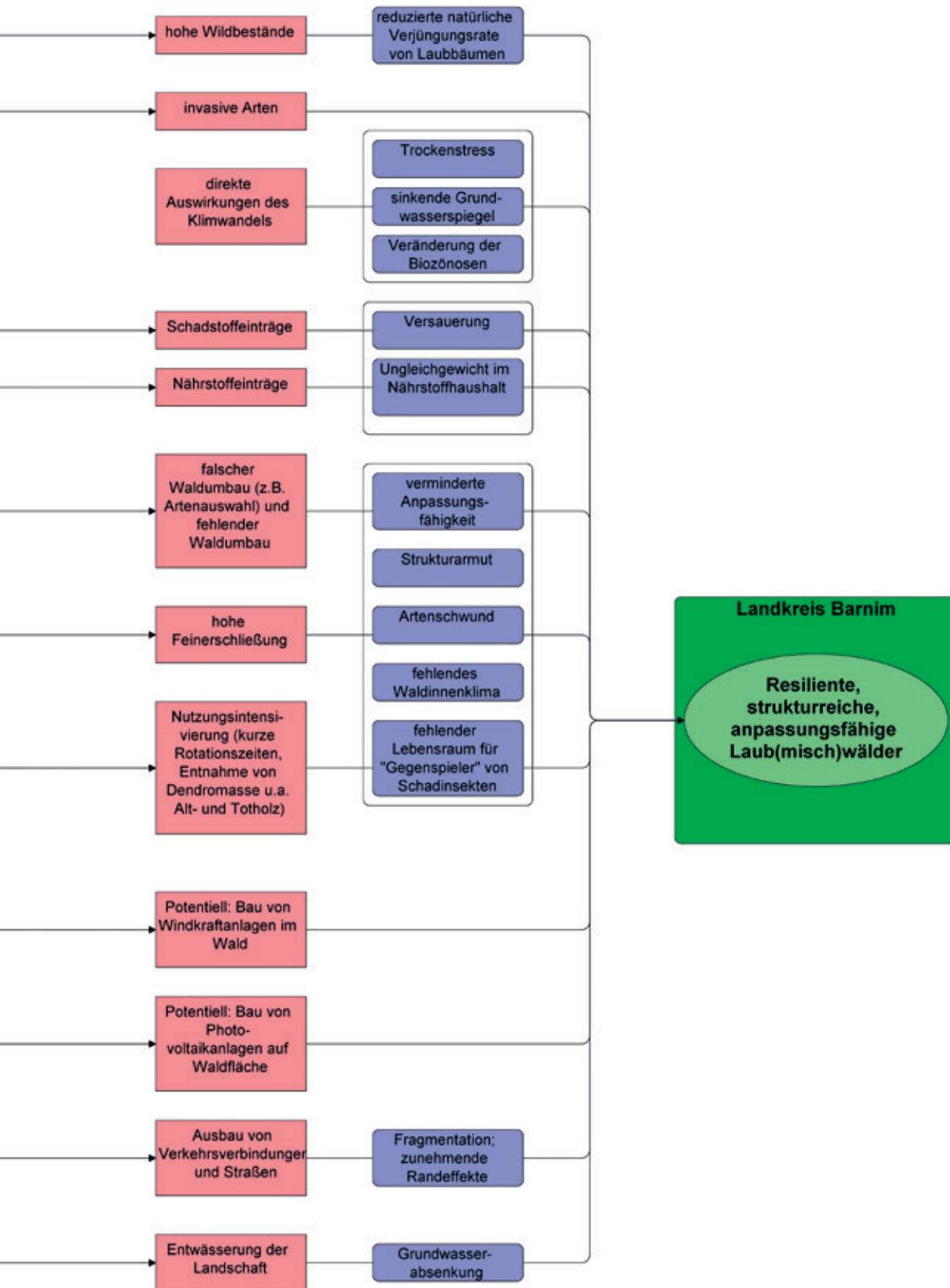
schaftsfunktionen vom guten Erhaltungszustand der Schutzobjekte betont. Aus diesem Grund werden Bedrohungen nur für die systemisch definierten Schutzobjekte identifiziert, und die zu formulierenden Strategien beziehen sich vorrangig auf die Verbesserung der Lebens- und Entwicklungsfähigkeit der Schutzobjekte. Die in der Landschaftsrahmenplanung übliche Bewertung von momentanen und zukünftigen Zuständen von Natur findet ebenfalls für die Schutzobjekte in der Lebens- und Entwicklungsfähigkeitsanalyse statt.

Weiterhin ist es mit den *Offenen Standards* möglich, unter Beteiligung aller Interessengruppen eine hinreichend komplexe und holistische Situationsanalyse durchzuführen. Für eine gestaltende Landschafts(rahmen)planung stellt dies eine wichtige Voraussetzung dar. Im Besonderen durch die Identifikation der direkten Bedrohungen zugrunde lie-

genden Faktoren ist es möglich, Maßnahmen und Erfordernisse zu formulieren, die im Unterschied zur herkömmlichen Planung direkt an den ursächlichen Faktoren ansetzen. Dies wird in der Regel den Austausch und die Zusammenarbeit mit Landnutzern, Verbänden und anderen behördlichen Einheiten stärken und ein aktiveres Handeln der zuständigen Naturschutzbehörde ermöglichen. Der damit verbundene Aufwand ist sicherlich zeitintensiv und erfordert vielleicht sogar tiefere Umstrukturierungen der täglichen Arbeit in den unteren Naturschutzbehörden. Umgekehrt ist allerdings davon auszugehen, dass die infolge vorausschauenden Handelns erzielten Wirkungen auf lange Sicht einen erheblich geringeren Aufwand an zeitlichen und materiellen Ressourcen bedeuten, als dies von den gegenwärtigen, reaktiven Verfahren erwartet werden kann.



Situationsanalyse für das Schutzobjekt "resiliente, strukturreiche, anpassungsfähige Laub(misch)wälder" im Planungsraum Landkreis Barnim (Ansicht nach MiradiTM 11). Direkte Bedrohungen: rote Kästchen, ursächliche Faktoren: orange Kästchen, Stresse: lilafarbige Kästchen



Ausblick - Die nächsten Schritte im Planungsprozess

Aufbauend auf den in diesem Beitrag – in Teilen – vorgestellten Konzeptentwurf wird im nächsten Arbeitsschritt die tatsächliche Planung vollzogen. Hier werden, unter größtmöglicher Beteiligung aller relevanten Akteure, Schutz- bzw. Entwicklungsziele für die Schutzobjekte definiert und Strategien zur Erreichung dieser Ziele formuliert. An dieser Stelle ist das gesellschaftliche Aushandeln über die Grenzen verschiedener Sektoren hinweg entscheidend, um die Umsetzung bzw. Verwirklichung der geplanten Strategien und Ziele auch tatsächlich zu erreichen. Dies trägt wiederum zur Umsetzung gesetzlicher Vorgaben wie u.a. des Bodenschutzgesetzes oder der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie bei, die eine Abstimmung der Konzepte verschiedener Sektoren verlangen. Für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wird beispielsweise eine verstärkte Koordination der Planung zwischen Naturschutz und Wasserwirtschaft²³ gefordert, wozu die Formulierung von gemeinsamen Zielen und Strategien gehört (vgl. → „Markt-basierte Instrumente im Gewässerschutz in Brandenburg“, S. 206). Die *Offenen Standards* bieten hierzu einen geeigneten Rahmen.

Gleichzeitig gilt es, den strukturierenden Rahmen, den die *Offenen Standards* vorgeben, zu füllen und die Ergebnisse des bisherigen Planungsprozesses zu verräumlichen und in entsprechenden digitalen Karten festzuhalten. Hierzu gehört als erstes die räumliche Verortung der Schutzobjekte mit Hilfe der (ökologischen) Schlüsselattribute. Für das Schutzobjekt „resiliente, strukturreiche, anpassungsfähige Laub(misch)wälder“ wurde bereits ein methodischer Ansatz entwickelt und auf das Projektgebiet angewendet (→ „Naturschutz-Priorisierung von Waldflächen“, S. 156). In der räum-

lichen Analyse sollen weiterhin Gebiete identifiziert werden, die für die zukünftige Entwicklung der Schutzobjekte aus verschiedenen Gründen eine besondere Bedeutung haben. Anschließend müssen die direkten Gefährdungen für diese Gebiete ebenso im Raum verortet werden. Daraufhin ist zu bestimmen, auf welchen Flächen welche Ökosystemdienstleistungen erbracht werden sollen. Durch die konzeptionelle Darstellung der Ökosystemdienstleistungen kann eine Diskussion über die verschiedenen Ansprüche an die zu beplanende Fläche strukturiert werden. Im Anschluss daran können die daraus resultierenden Konflikte kartiert werden. Es ist ohne Zweifel vorteilhaft, wenn dieser Schritt von den beteiligten Akteuren gemeinsam durchgeführt wird. Ohnehin sind die *Offenen Standards* ein geeignetes Instrument, um Entscheidungen transparent zu gestalten. Bis zum bisher erreichten Arbeitsstand hat sich dieses Instrument als ein Gerüst erwiesen, innerhalb dessen Entscheidungen transparent diskutiert und festgehalten werden können. Aus seiner Struktur heraus bietet es zusätzlich den Vorteil, bei relativ geringem Aufwand in sinnvollen Abständen regelmäßig angepasst und fortgeschrieben werden zu können. Hierzu gehört insbesondere, dass die indikatorenbasierte Überprüfung der Strategien nicht erst zum Ende des Planungszyklus vorgenommen wird, sondern schon während ihrer Umsetzung.

FUSSNOTEN

^a Die Einführung GIS-basierter Karten ermöglicht in diesem Zusammenhang bereits eine gewisse Dynamisierung. Allerdings bedarf es über den Einsatz von GIS hinaus eines strukturgebenden Rahmens, innerhalb dessen Annahmen in angemessenen Abständen überprüft und angepasst sowie Entscheidungen dokumentiert werden.

LITERATUR

¹ Haaren, C., v., C. Galler & S. Ott (2007): Landschaftsplanung – Grundlage vorsorgenden Handelns. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. 52 S.

² Reyer, C., J. Bachinger, R. Bloch, F. Hattermann, P. Ibisch, S. Kreft, P. Lasch, W. Lucht, C. Nowicki, P. Spathelf, M. Stock & M. Welp (2011): Climate change adaptation and sustainable regional development: a case study for the Federal State of Brandenburg, Germany. *Regional Environmental Change*. DOI: 10.1007/s10113-011-0269-y.

³ Jessel, B. (2008): Zukunftsaufgabe Klimawandel – der Beitrag der Landschaftsplanung. *Natur und Landschaft. Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege* 83: 311-317.

⁴ Heiland, S. & S. Pobloth (2009): Anforderungen an landschaftsplanerische Instrumente zur Bewältigung der Folgen des Klimawandels. S. 71-81 in BBN (Hg.): *Stimmt das Klima? Naturschutz im Umbruch*. BBN, Bonn, 2009. (Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege 57.)

⁵ Wilke, C., J. Bachmann, G. Hage & S. Heiland (2011): Planungs- und Management-Strategien des Naturschutzes im Lichte des Klimawandels. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. (Naturschutz und biologische Vielfalt 109.)

⁶ Bundesamt für Naturschutz, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hg., 2011): *Kulturlandschaft gestalten! Zum zukünftigen Umgang mit Transformationsprozessen in der Raum- und Landschaftsplanung*. Bundesamt für Naturschutz, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. 57 S.

⁷ Vgl.: Conroy, M. J., M.C. Runge, J.D. Nichols, K.W. Stodola & R.J. Cooper (2011): Conservation in the face of climate change: the roles of alternative models, monitoring, and adaptation in confronting and reducing uncertainty. *Biological Conservation* 144: 1204-1213.

⁸ Ibisch, P.L. & S. Kreft (2008): Anpassung an den Klimawandel: eine systematische Analyse von Handlungsoptionen für den Naturschutz. *Anliegen Natur* 32: 3-23.

⁹ Heiland, S., B. Geiger, K. Rittel, C. Steinl & S. Wieland (2008): Der Klimawandel als Herausforderung für die Landschaftsplanung. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 40: 37-41.

¹⁰ Heiland, S. & I. Kowarik (2008): Anpassungserfordernisse des Naturschutzes und seiner Instrumente an den Klimawandel und dessen Folgewirkungen. *Informationen zur Raumentwicklung Heft 6/7*: 415-422.

¹¹ Conservation Measures Partnership (2007): *Open Standards for the Practice of Conservation*. Version 2.0. Oktober 2007. http://www.conservationmeasures.org/wp-content/uploads/2010/04/CMP_Open_Standards_Version_2.0.pdf, aufgerufen 11.4.2012.

¹² Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (2011): *Naturpark Barnim*. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.323685.de>, veröffentlicht 28.07.2011.

¹³ Lehnhoff und Partner (1997): *Landschaftsrahmenplan Landkreis Barnim. Hauptstudie. Band 2: Grundlagen, Bestandaufnahme, Bewertung*. Landkreis Barnim, Untere Naturschutzbehörde, Eberswalde.

¹⁴ Fee, E., K. Gerber, J. Rust, K. Hagenmüller, H. Korn & P.L. Ibisch (2009): Stuck in the clouds: Bringing the CBD's Ecosystem Approach for conservation management down to Earth in Canada and Germany. *Journal for Nature Conservation* 17: 212-227.

¹⁵ Vgl.: Peters, J. & S. Pohl (2003): *Kulturlandschaften: unverwechsel- oder austauschbar?* *Naturmagazin* 6/2003: 4-9.

¹⁶ Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (2009): *Ar-*

ten des Anhang II der FFH-Richtlinie im Land Brandenburg. Referat Ö2 – Natura 2000, Arten- und Biotopschutz. [Http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.234793.de](http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.234793.de), veröffentlicht 10.11.2009.

¹⁷ Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (2009): *Liste der in Brandenburg vorkommenden Lebensraumtypen. Referat Ö2 – Natura 2000, Arten- und Biotopschutz*. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.234908.de>, veröffentlicht 18.12.2011.

¹⁸ Bundesamt für Naturschutz (2012): *Steckbriefe der Natura 2000 Gebiete*. http://www.bfn.de/0316_steckbriefe.html, veröffentlicht 01.02.2012.

¹⁹ Tilders, I. (2011): *Linking conservation of ecosystem functions and human welfare targets in adaptive management of the Dutch Wadden Sea*. University of London, Centre for Development, Environment and Policy (CeDEP), School of Oriental and African Studies (SOAS), London. Masterarbeit. Unveröffentlicht.

²⁰ Verwendet und weiterbearbeitet von Tilders (2011): *Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press, Washington, DC.

²¹ Verwendet und weiterbearbeitet von Tilders (2011): de Groot, R. (2006): *Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes*. *Landscape and Urban Planning* 75: 175-186.

²² Salafsky, N. (2011): *Integrating development with conservation*. *Biological Conservation* 144: 973-978.

²³ Vgl.: Galler, C., C. v. Haaren & T. Horlitz (2009): *Landschaftsplanung: unwirksam oder unverzichtbar? Eine Einschätzung vor dem Hintergrund aktueller Herausforderungen*. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 41: 57-63.

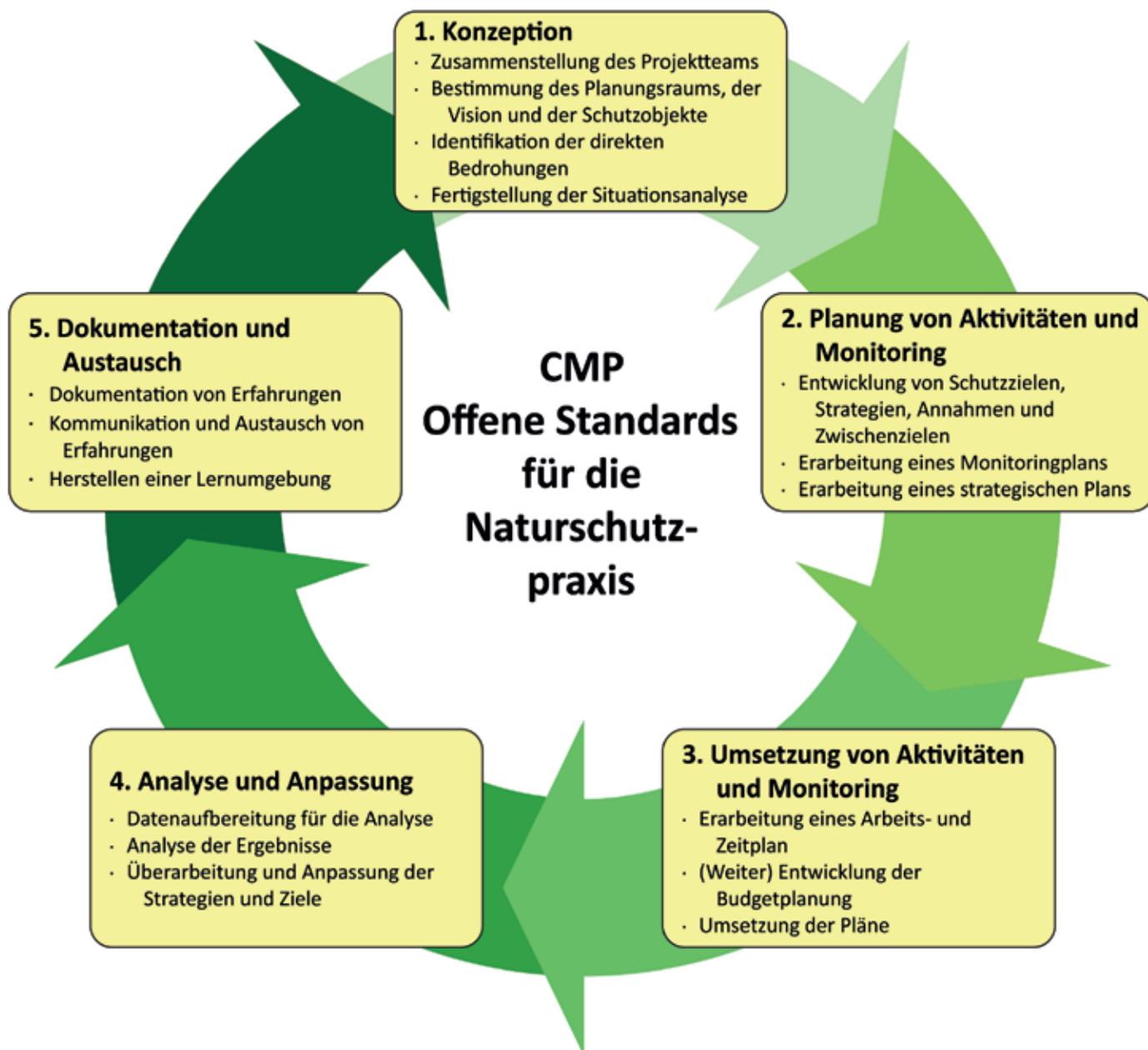


**DIE OFFENEN
STANDARDS FÜR DIE
NATURSCHUTZPRAaxis
UND DIE SOFTWARE
MIRADI™
UNTERSTÜTZUNG FÜR
DIE ADAPTIVE
NATURSCHUTZPLANUNG
IN BRANDENBURG**

DANIELA ASCHENBRENNER, FELIX CYBULLA, PIERRE L. IBISCH



Wald- und gewässerreiche Landschaften bleiben auch in Hitzeperioden relativ kühl.



Management-Zyklus der Offenen Standards für die Naturschutzpraxis².

Die *Offenen Standards für die Naturschutzpraxis* sind ein Planungs- und Management-Instrument, das auf den Prinzipien des adaptiven Managements beruht. Sie wurden von der *Conservation Measures Partnership*, einem Zusammenschluss internationaler Naturschutzorganisationen wie *The Nature Conservancy*, *WWF International*, *Wildlife Conservation Society* und *Foundations of Success* entwickelt und weltweit vor allem in Schutzgebieten, aber auch im Zusammenhang mit andersartigen Naturschutzprojekten erprobt (→ „Anwendung des systemisch-adaptiven Managementansatzes *Offene Standards*“, S. 168, → „Kohärente Planung im Naturschutz“, S. 194). Ziel dieser gemeinsamen Unternehmung ist es, durch das Zusammenführen unterschiedlicher, in der Naturschutzpraxis angewandter Planungs- und Managementkonzepte sowie der Verwendung einer gemeinsamen Analyse- und Planungssprache die Wirksamkeit des Naturschutzes zu verbessern¹.

Die Anwendung der Offenen Standards wird durch die Software Miradi™ visualisiert und unterstützt¹. Miradi™ liegt bereits in mehreren Sprachen vor, unter anderem in Englisch, Spanisch, Italienisch, Ukrainisch, Chinesisch und Indonesisch. Gegenwärtig wird an der Übersetzung in weitere Sprachen gearbeitet. Demnächst wird, als Produkt unserer Arbeit, auch eine offizielle deutsche Version von Miradi™ zur Verfügung stehen.

Weitere Informationen unter
www.conservationmeasures.org
www.miradi.org

Das Vorgehen nach den *Offenen Standards* gliedert sich in fünf aufeinander folgende Schritte¹. Diese umfassen

1. die **Konzeption**, in der eine systemische Analyse der momentanen Situation des Planungsraumes erarbeitet und in einem konzeptionellen Modell visualisiert wird (Beispiele in diesem Band → S. 40, S. 182, S. 197, S. 199, S. 202). Insbesondere werden hier die Schutzobjekte, die auf sie einwirkenden, Stress erzeugenden Bedrohungen sowie deren ursächliche Faktoren und entsprechend relevante Wechselwirkungen identifiziert und bewertet. Die systematische Lebensfähigkeitsanalyse der Schutzobjekte auf der Grundlage von sogenannten ökologischen Schlüsselattributen erleichtert ein Verständnis des Zustandes der Schutzobjekte sowie das Verfügbarmachen von relevantem biologisch-ökologischem Wissen für weitere Planungsschritte. Die halbquantitative Einschätzung der Wirkung der Bedrohungen ermöglicht eine objektivere Entscheidungsgrundlage für die Formulierung von Strategien, die an der Reduktion von Bedrohungen bzw. ihrer ursächlichen Faktoren ansetzen.
2. die **Planung**, in der, ausgehend vom Konzeptentwurf, Entwicklungs- und Maßnahmeziele definiert werden. Weiterhin werden Strategien zur Zielerreichung sowie ein Rahmen für die Erfolgskontrolle dieser Strategien festgelegt.
3. die **Umsetzung**, in der die Strategien und Aktivitäten praktisch realisiert werden.
4. die **Analyse**, in welcher der bisherige Maßnahmenverlauf erhoben und bewertet wird. Im Anschluss an diese Analyse können als notwendig erkannte **Anpassungen** der Ziele und Strategien vorgenommen werden.

5. die **Dokumentation und Kommunikation von** in der Projektarbeit gewonnenen **Erfahrungen** - auch, um sie Akteuren des Naturschutzes für ihr Handeln zur Verfügung zu stellen.

Ein wichtiges Prinzip des adaptiven Managements ist das Bekenntnis zur Vorläufigkeit von Wissen (um die Schutzobjekte, ihre Bedrohungen etc.) und zu unvermeidbaren Fehlern im Management, die aber im Rahmen eines geeigneten Monitorings möglichst früh erkannt und durch eine strategische Anpassung behoben werden können. Eine Managementplanung, die regelmäßig wiederkehrend die Erarbeitung neuer Pläne vorsieht, ist nicht automatisch adaptiv. Das zentrale Element ist das systematische und dokumentierte Lernen aus Fehlern bzw. Fehleinschätzungen. Gerade die Software Miradi™ bietet die Möglichkeit, das Wissen, welches den Entscheidungen und Planungen zugrunde liegt – stets verfügbar und anpassbar – zu dokumentieren. Die erforderliche ‚Fehlerfreundlichkeit‘ des adaptiven Managements ist regelmäßig eine entscheidende Hürde bei seiner effektiven Umsetzung. Die vorherrschende Naturschutzmanagementkultur ist darauf ausgerichtet, erst vermeintlich ‚gutes‘ Wissen zusammenzutragen und dann entsprechend möglichst ‚evidenzbasierte‘ Entscheidungen zu treffen. Dies muss angesichts einer fortwährenden Verringerung von Gewissheiten v.a. um den Umweltwandel und die entsprechenden möglichen Reaktionen der Biodiversität praktisch zwangsläufig zu einem unzureichenden Management mit eingeschränkter Anpassungsfähigkeit führen, welches auch immer wieder von unerwarteten Veränderungen überrascht wird.

**EXKURS: DIE OFFENEN STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAXIS UND DIE SOFTWARE MIRADI™ –
UNTERSTÜTZUNG FÜR DIE ADAPTIVE NATURSCHUTZPLANUNG IN BRANDENBURG**

BEGRIFF	DEFINITION	SYMBOL IN DER MODELLHAFTEN DARSTELLUNG
SCHUTZOBJEKT	Eine begrenzte Anzahl von Arten, Lebensgemeinschaften und/oder Ökosystemen, welche die gesamte Biodiversität des Planungsraums umfassen und repräsentieren. Maßnahmen zur Erhaltung und Entwicklung der gewählten Schutzobjekte sichern die gesamte Biodiversität innerhalb von funktionalen Landschaften. Sie bilden die Grundlage für die Definition von Schutzzielen, die Umsetzung von Naturschutzaktivitäten und die Bewertung der Effektivität der Aktivitäten.	
EINGEBETTETES SCHUTZOBJEKT	Arten, Lebensgemeinschaften und/oder Ökosysteme, deren spezifische Schutzbedürfnisse durch ein oder mehrere (übergeordnete) Schutzobjekte zusammengefasst und abgedeckt werden.	
LEBENS- UND ENTWICKLUNGS-FÄHIGKEITS-ANALYSE	Dient der Ermittlung des Zustandes von Schutzobjekten für einen bestimmten Zeitraum. Dies umfasst den gegenwärtigen Erhaltungszustand sowie die Definition eines künftig anzustrebenden 'gesunden' Zustands. Die Analyse macht zum einen deutlich, welches Schutzobjekt umgehender Maßnahmen bedarf. Zum anderen kann auf ihrer Grundlage der Erfolg von Managementaktivitäten über einen bestimmten Zeitraum gemessen werden.	
ÖKOLOGISCHE SCHLÜSSEL-ATTRIBUTE	Biologische oder ökologische Merkmalszustände eines Schutzobjektes, welche dessen Gesundheit gewährleisten. Wird ein definierter Schwellenwert eines ökologischen Schlüsselattributs über- oder unterschritten, führt dies langfristig zur Degradation bis hin zum Verlust des Schutzobjektes.	
STRESS	Biophysische Beeinträchtigung eines Schutzobjektes, wie z.B. die verringerte Größe einer Population oder die reduzierte Fließgeschwindigkeit eines Flusses. Stress wird durch eine oder mehrere direkte Bedrohungen bewirkt. In der Regel entsprechen Stress ungünstigen Zuständen ökologischer Schlüsselattribute.	
DIREKTE BEDROHUNG	Menschliche Aktivitäten bzw. Stressoren (= Stressauslöser), welche sich direkt negativ auf den Erhaltungszustand von einem oder mehreren Schutzobjekten auswirken, z.B. Holzeinschlag, Überdüngung, Überfischung, Brandrodung, Wilderei.	
BEDROHUNGS-BEWERTUNG	Methode, um auf der Grundlage der Kriterien "Wirkungsbereich", "Wirkungsschwere" und "Irreversibilität" die Auswirkungen der direkten Bedrohungen auf die einzelnen Schutzobjekte möglichst objektiv abzuschätzen. Das Ergebnis der Bewertung bietet eine Entscheidungshilfe, um vorhandene Ressourcen zur Minderung der Bedrohungen möglichst effektiv zu verteilen.	
URSÄCHLICHER FAKTOR	Menschliche Handlungen oder bestimmte Ereignisse, welche einer oder mehreren direkten Bedrohungen zugrunde liegen. Jeder Faktor ist typischerweise einem Akteur bzw. einer Akteursgruppe zuzuordnen.	
KONZEPTIONELLES MODELL	Ein Diagramm, mit welchem die komplexe Situation im Planungsraum grafisch dargestellt werden kann. Es zeigt mit Hilfe von Ursache-Wirkungsketten bzw. -netzen kausale Zusammenhänge zwischen ursächlichen Faktoren, direkten Bedrohungen und ihren Auswirkungen auf die Schutzobjekte im Planungsraum auf.	
STRATEGIE	Umfasst verschiedene Aktivitäten und/oder Schutzmaßnahmen, die der Wiederherstellung von Schutzobjekten, der Minderung von Bedrohungen und ursächlichen Faktoren oder der institutionellen oder individuellen Stärkung ('Hilfe zur Selbsthilfe') dienen können.	

Glossar zu den Offenen Standards für die Naturschutzpraxis.



Trinkwasserschutzgebiet im Stadtwald von Eberswalde, Landkreis Barnim.

**EXKURS: DIE OFFENEN STANDARDS FÜR DIE NATURSCHUTZPRAXIS UND DIE SOFTWARE MIRADI™ –
UNTERSTÜTZUNG FÜR DIE ADAPTIVE NATURSCHUTZPLANUNG IN BRANDENBURG**

The screenshot shows the 'Lebensfähigkeitsanalyse' (Life and Development Analysis) module in Miradi. The top panel displays a tree view of indicators and measurements. The main table shows the following data:

Posten	Modus mit Viabilitätsbewertung	Status	Typ	Stängigkeit	Ausreichend	Gut	Sehr gut	Quelle	Fortschritt
A2. Grad der Zerstörung an Korallenriffen (auf repräsentativen Probestellen)		Ausreich...		viele	enige	gering	keine	Grobe Schät...	Klein...
2005-01-25					enige			Grobe Schät...	
2005-06-01						enige		Grobe Schät...	
2013-12-31						gering			
Hale	Einfach	Ausreich...							Große P...
B1. Anzahl von Haie in Bucht									
Seegrasswiesen	Einfach	Gut							
Mangroven	Einfach	Sehr gut							
Seevogel	Schlüsselattribut	Mangelh...							
Populationsgröße der Papageientaucher		Stängigke...	Größe						
B1. Anzahl an Papageientaucher-Brutpaaren		Stängigke...		+250	250-500	501-1000	>1000	Experientw...	Große P...
2007-03-19				210				Intensive Un...	
2001-03-02							→ 1200	Intensive Un...	
2014-01-01							750		

The bottom panel shows the details for the measurement on 2007-03-19 with a value of 210. The current status is 'Mangelhaft' (Deficient) with a 'Starker Rückgang' (Strong decline) trend. The source is 'Intensive Untersuchung' (Intensive investigation). A comment states: 'Die neueste Expertenbewertung hat dramatisch niedrige Papageientaucherpopulationen ergeben. Ebenso gab es einen starken Rückgang aller anderen Brutvogelpopulationen.' (The latest expert evaluation has resulted in dramatically low parrotfish populations. There was also a strong decline in all other breeding bird populations.)

Ansicht der Lebens- und Entwicklungsfähigkeitsanalyse in der Software Miradi™ 2.

The screenshot shows the 'Bedrohungsbeurteilung' (Threat Assessment) module in Miradi. The top panel displays a table of threats across different habitats:

Bedrohungen / Schutzobjekte	Korallenriffe	Mangroven	Seevogel	Seegrasswiesen	Hale	Zusammenfassung Bedrohungsbeurteilung
Umnachtliche Fangmethoden der lokalen Fischer	Sehr hoch			Sehr hoch		Sehr hoch
Globale Erwärmung	Sehr hoch					Hoch
Eingeschleppte Prädatoren (Ratten)			Sehr hoch			Hoch
Regale Inselfischerei durch Boote vom Festland					Hoch	Mittel
Taucher & Ankerschäden	Mittel					Niedrig
Abwässer		Niedrig	Mittel	Niedrig		Niedrig
Zusammenfassung Schutzobjektsbewertung	Sehr hoch	Niedrig	Hoch	Hoch	Mittel	Projekt Gesamtbeurteilung: Sehr hoch

The bottom panel shows the details for the threat 'Eingeschleppte Prädatoren (Ratten)' (Introduced predators (rats)) affecting the 'Seevogel' (Seabird) protection object. The impact is 'Wirkungsschwere' (Severe impact) and 'Umwkehrbarkeit' (Irreversibility) is 'Hoch' (High). A comment states: 'Ratten töten Seevogelküken und Küken. Ratten wurden auf allen Inseln gefunden.' (Rats kill seabird chicks and chicks. Rats were found on all islands.)

Ansicht der Bedrohungsbeurteilung in der Software Miradi™ 2.

LITERATUR

- ¹ Conservation Measures Partnership (2007): Open Standards for the Practice of Conservation. Version 2.0. Oktober 2007. http://www.conservationmeasures.org/wp-content/uploads/2010/04/CMP_Open_Standards_Version_2.0.pdf, aufgerufen 11.4.2012.
- ² Eigene Übersetzung nach Conservation Measures Partnership (2007).



**KOHÄRENTE PLANUNG
IM NATURSCHUTZ
AUF DREI
MANAGEMENTEBENEN
FFH-GEBIET BIESEN-
THALER BECKEN,
NATURPARK BARNIM
UND LANDKREIS BARNIM**

FELIX CYBULLA, LENA STRIXNER, DANIELA ASCHENBRENNER, NICOLAS BOENISCH, CHRISTIAN UNSELT,
SIMON GROHE, PIERRE L. IBISCH



Von einem Biber angestautes Gewässer - FFH-Gebiet Biesenthaler Becken, Naturpark Barnim.

Sowohl die Biodiversität selbst als auch die sie beeinträchtigenden Landnutzungssysteme sind von hoher Komplexität gekennzeichnet, also von einer großen Zahl von Wechselwirkungen untereinander und zwischen entsprechenden Teilsystemen. Naturschutzprobleme beruhen häufig auf einem komplexen Wirkungsgefüge, in dem Faktoren sich wechselseitig beeinflussen. Entsprechend liegt die Vermutung nahe, dass ein Naturschutz, der auf einem systemischen Verständnis beruht, wirkungsvoller sein kann^{1,2,3}. Gerade für eine strategische Planung und für die Umsetzung von Maßnahmen erscheint es wichtig, dass sie systemische Ansätze umfassen^{4,5}. Ein systemisch-dynamisches Verständnis sollte entsprechend auch Synergieeffekte und Rückkopplungen angemessen berücksichtigen, die sich im Zusammenspiel ‚konventioneller‘ Bedrohungen und des Klimawandels ergeben (können)^{6,7}. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Anpassung an sich rasch verändernde Umwelt- und Rahmenbedingungen^{8,9,10}. Ein Planungsinstrument des adaptiven Naturschutzes sind die

weltweit von einigen großen Naturschutzorganisationen entwickelten und erfolgreich angewandten „Offenen Standards für die Naturschutzpraxis“ (→ S. 186). Sie sehen eine auf Annahmen basierende und dokumentierte, in Lernzyklen organisierte Planung vor, welche strategische Entscheidungen (z.B. Priorisierungen) unterstützt und dabei sich ständig verändernde Bedingungen, Szenarien, Unsicherheiten und Nichtwissen einbezieht¹¹. Naturschutzhandeln an einem bestimmten Ort - wie etwa dem Biesenthaler Becken im Naturpark Barnim - findet gleichzeitig auf verschiedenen Systemebenen der Biodiversität ebenso wie in unterschiedlichen Schutzgebietskategorien und Naturschutz-Planungsräumen statt. Zudem widmet es sich unterschiedlichen relevanten Landnutzungssystemen und wird von einer Vielzahl verschiedenartiger Akteure befördert oder gehemmt. Das in hohem Maße standardisierte schrittweise Vorgehen der „Offenen Standards für die Naturschutzpraxis“ sowie ihre einheitliche Terminologie mit klaren Definitionen erlauben ihre Anwendung auf jede Art von Natur-

schutzsituationen. Der hier beschriebenen Studie liegt die Hypothese zugrunde, dass die terminologisch und konzeptionell standardisierte sowie systemische Analyse und Beplanung von ‚verschachtelten‘ Naturschutzsituationen auf verschiedenen räumlichen Ebenen zu einem besseren Verständnis und potenziell zu einer größeren Managementkohärenz führen kann.

Das Biesenthaler Becken und seine Einbettung in den Naturschutz Brandenburgs

Die im Folgenden beschriebene Fallstudie beschäftigt sich mit dem FFH-Gebiet Biesenthaler Becken (DE 3247-301, Erweiterung: DE 3247-302), welches weitgehend dem gleichnamigen Naturschutzgebiet entspricht. Viele Teilflächen gehören inzwischen der NABU-Stiftung Nationales Naturerbe (1). Das Biesenthaler Becken befindet sich im größeren Verwaltungsgebiet des Naturparks Barnim (2), welches wiederum zu großen Teilen im Landkreis Barnim und damit im Verwaltungsbereich der Unteren Naturschutzbehörde Barnim (3) liegt. Die individuellen Planwerke sind: das Managementkonzept der NABU-Stiftung als privater Naturschutzakteur (1a; siehe unten: ‚Vergleichbarkeit auf regionaler Ebene – kohärente Planung‘), der Pflege- und Entwicklungsplan¹² (2a), und der Landschaftsrahmenplan¹³ (3a).

Als wichtigstes rahmengebendes Instrument für Maßnahmen innerhalb des Biesenthaler Beckens kann zunächst die Verordnung des Naturschutzgebiets gelten. Durch seine Lage im Naturpark Barnim jedoch fällt das Biesenthaler Becken auch in den Geltungsbereich des Pflege- und Entwicklungsplans des Naturparks. Dieser greift vor allem im Falle von genehmigungspflichtigen Maßnahmen. Alle anderen, der Schutzgebietsverordnung nicht widersprechenden Maßnahmen wären trotz anderer Zielvorstellungen



Kahlschlag in einem Fichtenforst im FFH-Gebiet Biesenthaler Becken, Naturpark Barnim.

des Pflege- und Entwicklungsplans des Naturparks erlaubt. Der Pflege- und Entwicklungsplan des Naturparks ist wiederum an die Vorgaben der nächsthöheren Ebene, also an den Landschaftsrahmenplan des Landkreises gebunden. Dieser stellt das Instrument der Unteren Naturschutzbehörde Barnim zur Landschaftsplanung auf Landkreisebene dar. Der Landschaftsrahmenplan, das Management des Naturparks Barnim und auch die Maßnahmen der NABU-Stiftung im Biesenthaler Becken unterliegen zusätzlich den Vorgaben des Brandenburgischen Naturschutzgesetzes. Die hierarchisch höchstrangigen Einschränkungen der Landnutzung ergeben sich aus dem Status eines europäischen Schutzgebietes (FFH-Gebiet), jedoch ohne dass dadurch die Schutzgebietsverordnung als verbindlichstes rahmengebendes Instrument übergangen wird.

Die Verschachtelung der einzelnen institutionellen Zuständigkeitsbereiche und Schutzgebiete sowie die Diversität an Planungsinstrumenten und Gesetzen

machen die legale Komplexität deutlich, unter der Naturschutzplanung und -management umgesetzt werden. Das Biesenthaler Becken steht hiermit exemplarisch für eine Vielzahl von anderen Schutzgebieten, in denen ähnliche komplizierte naturschutzgesetzliche Verhältnisse gelten (vgl. → „Welche Ziele sind aktuell im Naturschutz formuliert?“, S. 52).

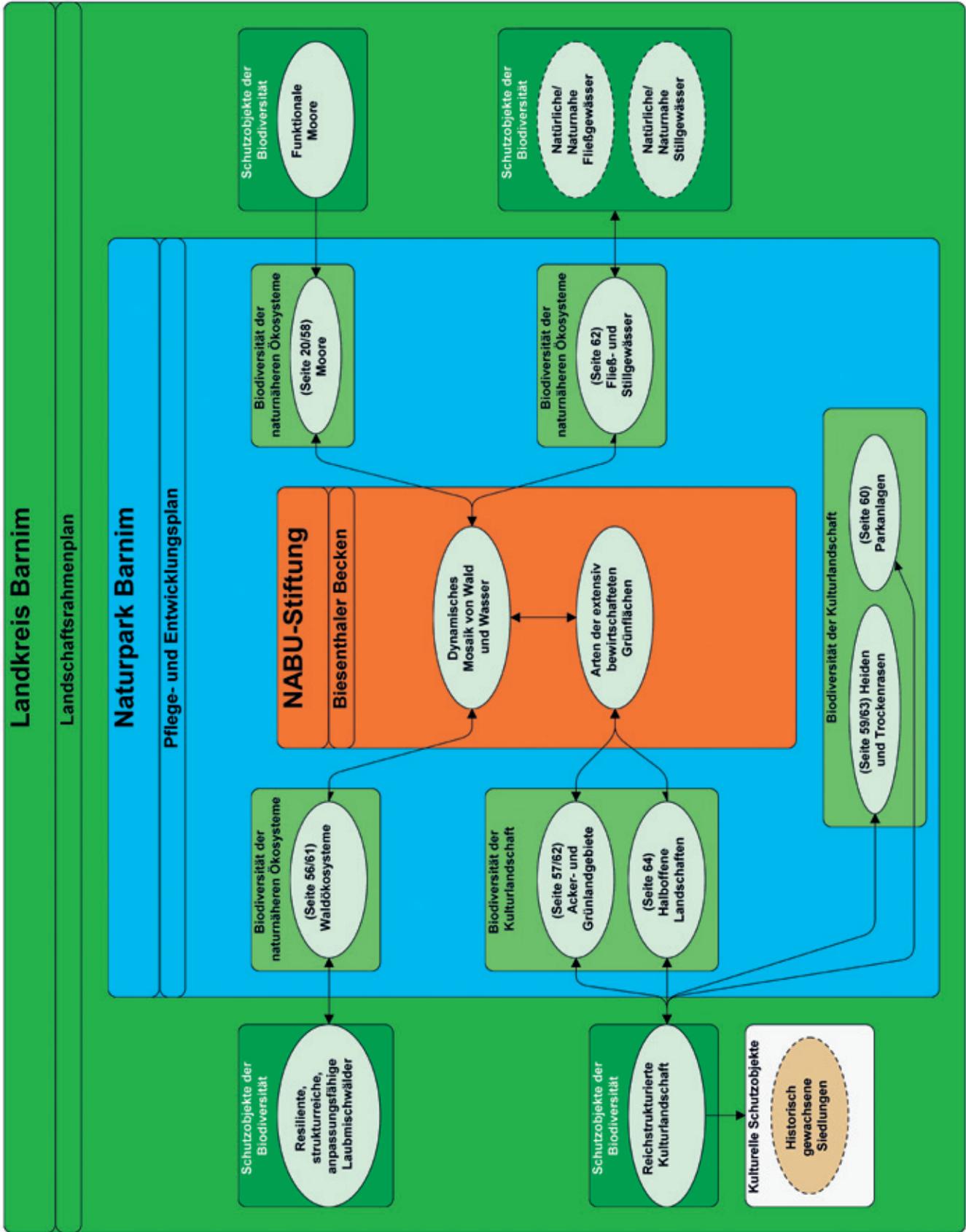
Zur ‚gesetzlichen Vielfalt‘, die auch eine entsprechende Diversität von relevanten Akteuren impliziert, treten noch weit aus mehr Organisationen und Einzelpersonen hinzu, die im Kontext der hier beschriebenen Studie nicht einbezogen werden konnten. Dabei handelt es sich vor allem um private Akteure wie etwa landwirtschaftliche Betriebe, die durch die Umsetzung (bzw. Unterlassung) bestimmter Aktivitäten (z.B. einer an die Brutzeit von wiesenbrütenden Vögeln angepassten Mahd) zum Erreichen bestimmter Naturschutzziele beitragen können.

Naturschutz auf lokaler Ebene – Das Biesenthaler Becken

Um auf der Grundlage einer systemischen Situationsanalyse das vorhandene Managementkonzept für das Biesenthaler Becken zu diskutieren und weiter zu entwickeln, wurde mit Hilfe der *Offenen Standards für die Naturschutzpraxis* eine Situationsanalyse erstellt. Sie erlaubt eine Einschätzung der naturschutzfachlichen Herausforderungen sowie der Handlungsmöglichkeiten für die im Gebiet agierenden Akteure wie z.B. die NABU-Stiftung.

Vergleich auf regionaler Ebene – kohärente Planung

Die Schutzobjekte und Bedrohungen aus den Situationsanalysen für das Biesenthaler Becken, den Naturpark Barnim und den Landkreis Barnim wurden auf ihre Kohärenz untersucht. Dabei konnte auf Ergebnisse von zeitgleichen Projekten zurückgegriffen werden, welche im Landkreis Barnim die *Offenen Standards*



Vergleich der identifizierten Schutzobjekte in drei Planungsräumen im Landkreis Barnim, von außen nach innen: untere Naturschutzbehörde: Landkreis Barnim, Naturpark Barnim, NABU-Stiftung; Teilflächen im Biesenthaler Becken, Becken.

angewandt haben. Diese Ergebnisse beinhalten zum einen Entwürfe einer überarbeiteten Auswahl der Schutzobjekte und der auf sie einwirkenden Bedrohungen für eine Neuauflage des Landschaftsrahmenplans Barnim (→ „Anwendung des systemisch-adaptiven Managementansatzes *Offene Standards*“, S. 168). Zum anderen wurde der Pflege- und Entwicklungsplan des Naturparks in die Terminologie der *Offenen Standards* übertragen. Da für die Flächen der NABU-Stiftung kein dokumentierter Managementplan verfügbar war, wurden die entsprechenden Elemente für diese Managementeinheit durch eigene Angaben der Stiftungsmitarbeiter ergänzt (C. Unselt, S. Grohe). Die gefundenen Elemente erfuhren eine begriffliche Vereinheitlichung nach Maßgabe der Terminologie der *Offenen Standards*, womit die einzelnen Informationen inhaltlich in Beziehung zueinander gesetzt werden konnten.

Ergebnisse der Vergleichsstudie am Fallbeispiel des Biesenthaler Beckens

Die Wahl der Schutzobjekte folgt auf allen Planungsebenen erwartungsgemäß den gesetzlichen Vorgaben (Bundes- und Landesnaturschutzgesetz, Schutzgebietsverordnungen). Obwohl sich die Schutzobjekte in den Planungen in der Abgrenzung voneinander, der Schwerpunktsetzung und der Formulierung unterscheiden, lassen sie sich sinnvoll zusammenführen und in Beziehung zueinander setzen (→ Grafik vorige Seite).

Dem Ansatz des Prozessschutzes der NABU-Stiftung folgend, wurde für die Flächen im Biesenthaler Becken in Stiftungsbesitz das Schutzobjekt „Dynamisches Mosaik von Wald und Wasser“ gewählt. Weiterhin wurden einige Arten des bewirtschafteten Grünlands, welche auch von der FFH-Richtlinie berührt werden, als speziell schützenswert bewertet. Sie wurden somit als zweites Schutzobjekt „Arten der extensiv bewirtschaft-

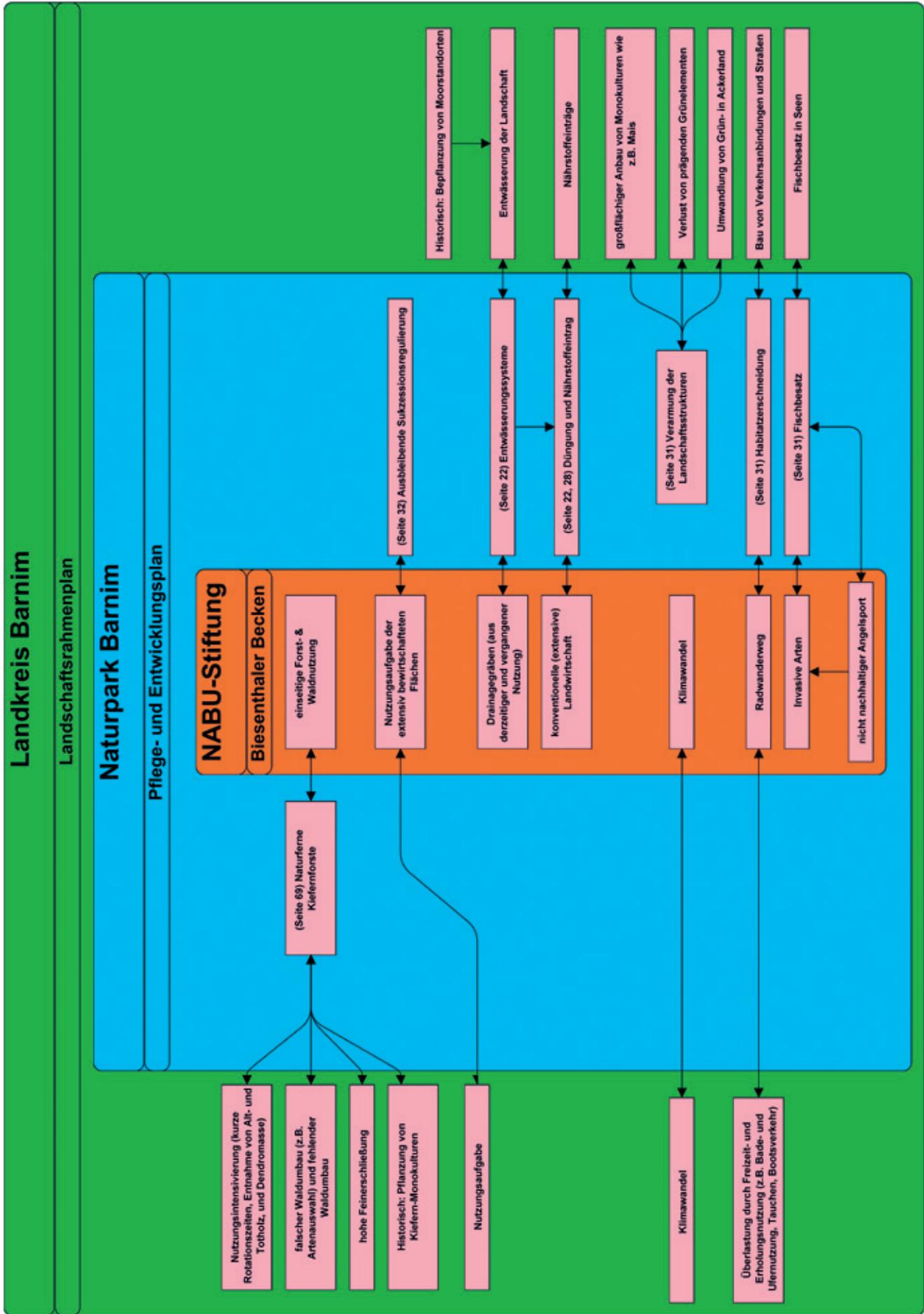
teten Grünflächen“ gewählt. Zusammen umfassen die beiden Schutzobjekte die gesamte Biodiversität des Planungsraumes. Dazu gehören u.a. alle darin vorkommenden Habitate und Arten sowie natürliche Prozesse, die die Erhaltung dieser Elemente gewährleisten. Auch die Aufgaben des Naturparks, die neben der Erhaltung und der Förderung vielfältiger Lebensräume auch die Gewährleistung einer naturverträglichen Erholung beinhalten¹², spiegeln sich in der Wahl der Schutzobjekte wider.

Die räumlich weiter gefassten Planungen für den Landkreis Barnim und den Naturpark Barnim definieren nicht nur ökosystemare und prozessschutzorientierte Schutzobjekte, sondern legen auch besonderes Augenmerk auf kulturelle Werte. Dies äußert sich im ‚kulturellen‘ Schutzobjekt „historisch gewachsene Siedlungen“ sowie in der „reichstrukturierten Kulturlandschaft“ bzw. den „Parkanlagen“, „Heiden und Trockenrasen“, „Halboffenen Landschaften“ und „Acker- und Grünlandgebieten“. Demnach vermittelt das Landschaftsbild den Bürgerinnen und Bürgern ein Gefühl von Verbundenheit zur Region und trägt so zum Wohlbefinden der Bevölkerung bei. Anders als bei Schutzobjekten der Biodiversität werden für die Erhaltung und den Fortbestand dieser anthropogen stark überprägten Schutzobjekte gezielte Eingriffe durch den Menschen benötigt. Die Flächen der NABU-Stiftung im Biesenthaler Becken sind nach dem Management der Stiftung in ihren Schutzziele eher ‚ökosystemar‘ geprägt. Der Wald wird als Einheit verstanden, welcher ohne forstliche Eingriffe wieder zu einem natürlichen Zustand hin entwickelt werden soll. Die Erholungsfunktion für die lokale Bevölkerung wird von der NABU-Stiftung als positiver Nebeneffekt der Schutzmaßnahmen gewertet, da sich gezeigt hat, dass sie langfristig zur Verbesserung der Akzeptanz der Stiftungsaktivitäten durch die lokale Bevölkerung führt.

Auffallend ist, dass der Landschaftswasserhaushalt in allen drei Planungsräumen durch mehrere Schutzobjekte repräsentiert ist. So sind Still- und Fließgewässer sowie die durch Wasser stark geprägten Ökosysteme wie Moore in allen Gebieten als Schutzobjekte ausgewiesen.

Eine Vielzahl von vergleichbaren Bedrohungen findet sich auf allen drei Planungsebenen wieder (→ Grafik rechts). Für den Projektraum Barnim wurden jedoch weitere Bedrohungen identifiziert (nicht dargestellt). Diese beziehen sich hauptsächlich auf das Schutzobjekt „reichstrukturierte Kulturlandschaft“ bzw. das kulturelle Schutzobjekt der „historisch gewachsenen Siedlungen“.

Allen drei Planungsräumen gemein ist die Bedrohung durch eine einseitige und nicht nachhaltige Forstnutzung (in der Vergangenheit und Gegenwart). Hohe Bestockungsgrade durch Kiefernmonokulturen sowie nicht nachhaltige Erntemethoden wurden in allen Planungsräumen als negative Einflüsse identifiziert. Als Folge wurde eine reduzierte Grundwasserneubildung genannt – diese wurde nach der Terminologie der *Offenen Standards* im konzeptionellen Modell als Stress dokumentiert (nicht dargestellt). Auch die durch landwirtschaftliche Aktivitäten bedingte Entwässerung der Landschaft ist in allen Planungsräumen ein als Bedrohung definiertes, die Biodiversität beeinträchtigendes wiederkehrendes Element. Der Klimawandel als direkte Bedrohung bzw. als treibende Kraft und verstärkendes Element von Bedrohungen wird in den Entwürfen zu einem neuen Landschaftsrahmenplan sowie in der Projektregion Biesenthaler Becken zumindest knapp erwähnt; im relativ jungen Pflege- und Entwicklungsplan des Naturparks Barnim (2009 neu aufgelegt) findet der Klimawandel dagegen keine Erwähnung.



In drei Planungsräumen im Landkreis Barnim auftretende gemeinsame Bedrohungen, von außen nach innen: untere Naturschutzbehörde: Landkreis Barnim, Naturpark Barnim, NABU-Stiftung: Teilflächen im Biesenthaler Becken.



Hellfließ im FFH-Gebiet Biesenthaler Becken, Naturpark Barnim.

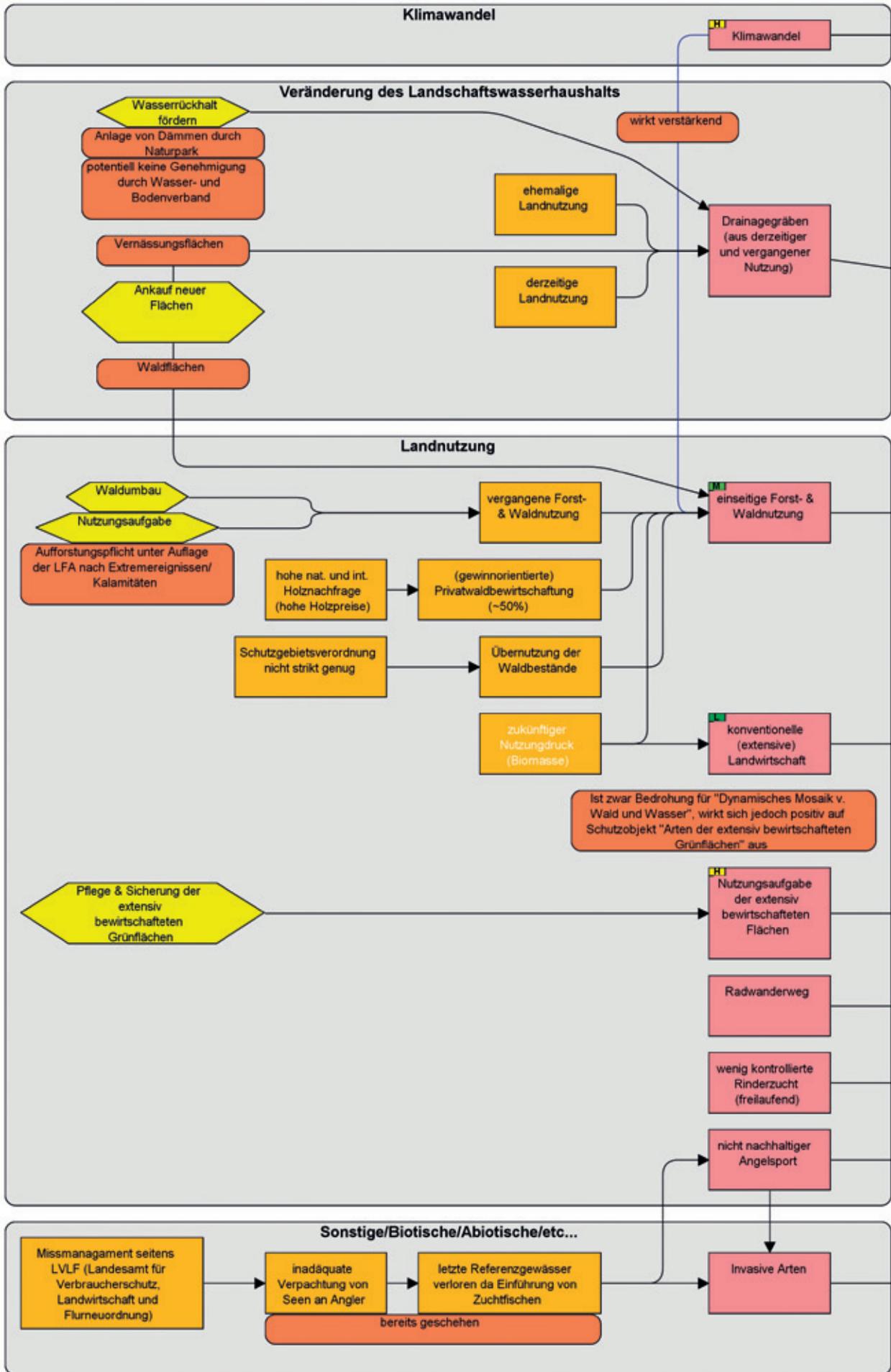
Diskussion der Ergebnisse der Vergleichsstudie am Fallbeispiel des Biesenthaler Beckens

In Bestätigung der Arbeitshypothese stellen die *Offenen Standards für die Naturschutzpraxis* für alle Planungsebenen, ungeachtet ihrer Größe und organisatorischen Struktur, ein sinnvolles Analyseinstrument dar. Die konsistente Verwendung einer einheitlichen – durch die *Offenen Standards* vorgegebenen – Terminologie stellt eine hohe Vergleichbarkeit der verschiedenen Planungsebenen her. Insbesondere durch die grafische Darstellung im konzeptionellen Modell können Differenzen und Gemeinsamkeiten wie beispielsweise direkte Bedrohungen der verschiedenen Planungsräume sichtbar gemacht werden. Dies kann zum einen die Kommunikation der verantwortlichen Institutionen sowie aller beteiligten Akteure erleichtern. Zum anderen wird erkennbar, dass eine Kohärenz über Skalen und Systemebenen hinweg zur erfolgreichen Umsetzung von Natur Schutzmaßnahmen notwendig ist.

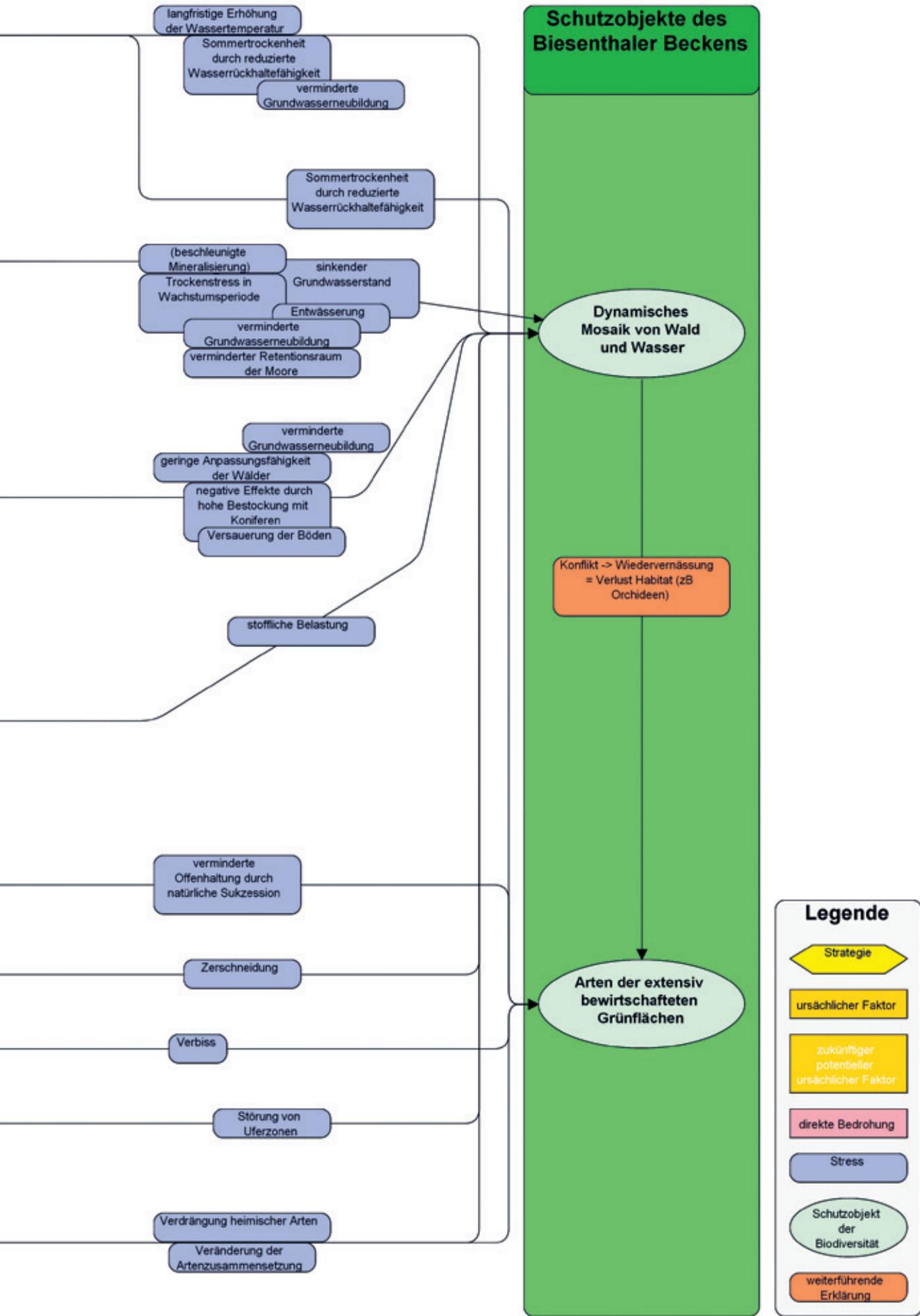
Klimawandel wird immerhin auf der obersten und auf der untersten Planungsebene, dem Landkreis Barnim und den NABU-Stiftungsflächen, genannt. Die Ergebnisse der Vergleichsstudie könnten Anlass und Anknüpfungspunkt für die Planungsebene Naturpark Barnim sein, sich der in der hier dargestellten Analyse offengelegten Lücke anzunehmen und den Pflege- und Entwicklungsplan für den Naturpark kurzfristig zu überarbeiten bzw. zu erweitern. Die Abstimmung mit den Planwerken höherer und niedrigerer Ordnung hierbei erscheint sinnvoll. Es erscheint selbstverständlich, dass Planung und Management von Schutzgebieten unterschiedlicher Kategorien und über räumliche Skalen hinweg aufeinander abgestimmt werden sollten. Allerdings sollte dies über Querverweise hinausgehen und in gemeinsam zu verfolgende Strategien münden. Der ent-

sprechend notwendige Austausch und eine gemeinsame Managementplanung könnten durch einen von allen geteilten, Standards definierenden Ansatz erleichtert werden, wie ihn die *Offenen Standards für die Naturschutzpraxis* bieten.

Auf internationaler Ebene existiert bereits eine Datenbank mit Managementplänen (ConPro Datenbank¹⁴), welche detaillierte Abfragen bezüglich einzelner Elemente der Managementpläne zulässt. Diese Datenbank ist online frei verfügbar und ermöglicht Akteuren, sich über vergleichbare Projekte oder Einzelelemente zu informieren, mit den entsprechenden Verantwortlichen in Kontakt und in einen fachlichen Austausch zu treten. Das durch den adaptiven Ansatz der Methodik geförderte kontinuierliche ‚Selbstlernen‘ wird somit um einen Wissenspool erweitert, welcher gemeinschaftliches Lernen und das Aufbauen auf gesammelten Erfahrungen fördert. Auch können dadurch negative Effekte durch nicht ausreichend abgestimmtes Handeln vermieden werden. Ähnlich dieser globalen Datenbank wäre eine regionale Management-Datenbank für Brandenburg eine überaus nützliche Plattform, um zukünftig eine kohärentere Planung und Durchführung von Naturschutzmaßnahmen einschließlich der Klimawandelanpassung zu gewährleisten. Über eine Vergleichsanalyse, eine sogenannte ‚Rosetta Stone-Analyse‘^a, könnte für alle Akteure im gesamten Brandenburger Raum eine gemeinsame Terminologie nach Beispiel der *Offenen Standards für die Naturschutzpraxis* erstellt und angewandt werden. Dies würde detaillierte quantitative Bedrohungsanalysen für die Region Brandenburgs (→ Grafik „Systemische Bedrohungsanalyse der Natur Brandenburgs“, S. 40) und ein Handeln aller im Bundesland beteiligten Akteure nach gemeinsam geprüften und vereinbarten Prioritäten ermöglichen.



Konzeptionelles Modell des Planungsraums Biesenthaler Becken.





Sich invasiv ausbreitender Japan-Knöterich (Fallopia japonica) im FFH-Gebiet Biesenthaler Becken, Naturpark Barnim.



FUSSNOTE

^a In Anlehnung an die im 16. Jahrhundert auf einer Expedition Napoleons in Ägypten gefundene Steinstele, auf welcher ein Text in den drei Sprachen Altgriechisch, Demotisch und in ägyptischen Hieroglyphen in den Stein gemeißelt ist und somit maßgeblich zur Entschlüsselung der ägyptischen Schrift beitrug.

LITERATUR

¹ Koestler, A. (1968): Das Gespenst in der Maschine. Molden, Wien, München, Zürich.

² Holling, C. (2001): Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems* 4: 390-405.

³ Hobson, P. & P.L. Ibisch (2010). Strategic sustainable development: a synthesis towards thermodynamically efficient systems and post-normal complex systems management. S. 184-196 in P.L. Ibisch, A. Vega, T.M. Herrmann (Hg.): Interdependence of biodiversity and development under global change. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. (Technical Series No. 54.)

⁴ Berrang-Ford, L., J.D. Ford & J. Paterson (2011): Are we adapting to climate change? *Global Environmental Change* 21: 25-33..

⁵ Salafsky, N. (2011): Integrating development with conservation: a means to a conservation end, or a mean end to conservation? *Biological Conservation* 144: 973-978.

⁶ Kropp, J. (2009): Klimawandel in Sachsen-Anhalt. Verletzlichkeiten gegenüber den Folgen des Klimawandels. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Potsdam.

⁷ Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden & C.E. Hanson (Hg., 2007): *Climate change 2007. Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press, Cambridge, Großbritannien. 982 S.

⁸ Arnell, N. (2010): Adapting to climate change: an evolving research programme. *Climatic Change* 100: 107-111.

⁹ Stern, N. (2007): *The economics of climate change: the Stern review.* Cambridge University Press, Cambridge and New York.

¹⁰ Wilke, C., J. Bachmann, G. Hage & S. Heiland (2011): Planungs- und Management-Strategien des Naturschutzes im Lichte des Klimawandels. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. (Naturschutz und biologische Vielfalt 109.)

¹¹ Salafsky, N., R. Margoluis, K.H. Redford & J.G. Robinson (2002), *Improving the practice of conservation: a conceptual framework and research agenda for conservation science.* *Conservation Biology* 16: 1469-1479.

¹² Haack, S. (2009): *Pflege- und Entwicklungsplan für den Naturpark Barnim (Kurzfassung).* Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Abt. Naturschutz, Berlin. .

¹³ Lehnhoff und Partner (1997): *Landschaftsrahmenplan Landkreis Barnim. Hauptstudie. Band 2: Grundlagen, Bestandsaufnahme, Bewertung.* Landkreis Barnim, Untere Naturschutzbehörde, Eberswalde.

¹⁴ The Nature Conservancy (2012): *ConPro.* <http://conpro.tnc.org/>, aufgerufen 12.4.2012.



MARKTBASIERTE INSTRUMENTE IM GEWÄSSERSCHUTZ IN BRANDENBURG

JÖRG EBERTS, MARTIN WELP

Dem Schutz von gewässerbasierten Ökosystemdienstleistungen kommt vor dem Hintergrund des Klimawandels eine besondere Bedeutung zu. Hier können ökonomische Instrumente ein größeres Maß an Flexibilität für die nötigen Anpassungsprozesse leisten. Die EU-weite Wasserrahmenrichtlinie soll neue Instrumente im Gewässerschutz etablieren. Diese bezieht sich ausdrücklich auch auf die Verwendung ökonomischer Instrumente. Als wichtiges Leitprinzip soll dabei die Zuordnung der Kosten von Wasserdienstleistungen an die Verursacher befolgt werden. Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Brandenburg eröffnet große Chancen für den Gewässerschutz. Die in der Richtlinie vorgesehenen ökonomischen Instrumente werden jedoch nicht effizient genutzt. Zudem gibt es Konflikte mit anderen Rechtsgebieten.

Ökonomische Instrumente als Erweiterung der Handlungsmöglichkeiten im Umwelt- und Naturschutz finden sich seit vielen Jahrzehnten in der Diskussion und fließen nun vermehrt in Gesetze ein¹. Zum Teil mag es sich allgemein um ein neues Paradigma in der politischen Kultur handeln, wenn Gesichtspunkte wie Effizienz und die Betrachtung von Gütern und Dienstleistungen der Ökosysteme an Aufmerksamkeit gewinnen (→ „Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen und ihre Bewertung“, S. 134). Auch Naturschützer begrüßen die Beschäftigung mit umweltökonomischen Konzepten, besteht doch die Erkenntnis, dass viele Umweltprobleme gerade daraus erwachsen, dass Natur und Umweltgüter oftmals nicht auf den realen Märkten präsent sind und somit vielfach bei Entscheidungen von Marktteilnehmern nicht berücksichtigt werden. Zum Schutz der Umwelt und der Natur wurde in den vergangenen Jahrzehnten eine Reihe von Instrumenten entwickelt, die sich in der

Gesetzgebung und im gesellschaftlichen Handeln niederschlagen². Diese markt-basierten Instrumente (MBI) versprechen eine höhere Kosteneffizienz und Flexibilität bei der Erreichung von Zielen und sollen so die Akzeptanz für Umwelt- und Naturschutz erhöhen.

Die Betrachtung unterschiedlicher MBI im Umwelt- und Naturschutz zeigt, dass die Anreiz- und Lenkungswirkungen der MBI nicht voll zur Geltung kommen, da das Umwelt- und Naturschutzrecht nach wie vor von „*Command and Control*“-Instrumenten dominiert wird. Das Ziel der hier zusammengefassten Studie war die Analyse, welche Bedeutung marktbasier-te Instrumente im Naturschutz in Brandenburg haben. Die Fragestellung hierbei ist, inwiefern sich MBI in das Umwelt- und Naturschutzrecht integrieren lassen, welches bislang vornehmlich vom Ordnungsrecht dominiert ist (vgl. → „Welche Ziele sind aktuell im Naturschutz formuliert?“, S. 52).

Befragungen von Akteuren der Wasserwirtschaft in Brandenburg

Rechtliche Rahmenbedingungen lassen nicht immer direkt auf die Umsetzung von Maßnahmen schließen. Daher wurden für die Arbeit wichtige Akteure im Gewässerschutz befragt.

Mit Hilfe von semi-strukturierten Interviews sollen so Einstellungen der Beteiligten und Gründe für Umsetzungsdefizite aufgezeigt werden. Die Ergebnisse der Interviews wurden zusammen mit Stellungnahmen zum Gewässerschutz und den relevanten Rechtstexten unter Verwendung der qualitativen Methode untersucht³. Hierzu wurde die Software Atlas TI benutzt. Es wurden sieben Interviews ausgewertet. Als relevant für den Wassersektor wurden folgende Gruppen betrachtet:

- Umweltverwaltung
- Wasser- und Bodenverbände
- Umweltverbände
- Wasserversorger
- Planungsbüros

Die Fragen waren offen formuliert und folgten einem Leitfaden, der folgende Themenkomplexe abdeckt:

- Wahrnehmung der Probleme
- rechtliche Rahmenbedingungen
- Marktbasierte Instrumente
- Anpassungen an den Klimawandel
- Umsetzung
- Konflikte und Beteiligung von Akteuren

Rechtlicher Rahmen des Gewässerschutzes in Brandenburg

Die Umweltgesetzgebung in Brandenburg ist durch Gesetze auf unterschiedlichen Ebenen (EU, nationale Ebene und Bundesland) sehr weit entwickelt. Für die grundlegenden Probleme im Umwelt-



Enge Verzahnung von Feuchtgrünland und Gewässern im Biosphärenreservat Spreewald, hier bei Lehde.

und Naturschutz bestehen Regelungen. Die bestehende Umweltverwaltung besitzt ein breites Instrumentarium zum Schutz der wesentlichen Ökosystemdienstleistungen. Im Zusammenhang mit dieser Arbeit ist besonders die Wasserrahmenrichtlinie hervorzuheben. Das Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist es, einen guten ökologischen Zustand in allen Gewässern der EU zu erreichen⁴.

Marktbasierte Instrumente im Gewässerschutz in Brandenburg

Wasser ist als Ressource für viele Ökosystemdienstleistungen unverzichtbar. Dabei kommt es je nach Nutzungsinteresse auf die Quantität oder auf die Qualität an. Vielfach wird Wasser als öffentliches Gut angesehen. Daher kommt es bei einem Mangel auch häufig zu einer Übernutzung. Gerade bei knappen Ressourcen bieten ökonomische Anreizmechanismen die Möglichkeit einer effizienten Allokation.

Der Schutz von Wasserressourcen ist eine zentrale Aufgabe im Umweltschutz. In Brandenburg ist dies von besonderer Bedeutung, da die Region im Vergleich zu anderen Regionen in Deutschland sehr

niederschlagsarm ist und Projektionen der weiteren Entwicklung des regionalen Klimas eine Ausweitung besonders von Sommertrockenheiten nahelegen. Als relativ neuer rechtlicher Rahmen würdigt die Wasserrahmenrichtlinie die Bedeutung von Wasser für Mensch und Natur. Gleichzeitig wird anerkannt, dass menschliches Handeln die Hauptursache für die negativen Veränderungen von Gewässern darstellt. Dementsprechend werden marktbasierende Instrumente als Anreize für positive Veränderungen von menschlichem Handeln betont. In mehreren Passagen der Wasserrahmenrichtlinie wird die Verwendung von Anreizmechanismen hervorgehoben. Dies sind im Speziellen folgende Artikel:

- Ökonomische Analyse der Wassernutzungen (Artikel 5)
- Kostendeckende Wasserpreise (Artikel 9)
- Auswahl kosteneffizienter Maßnahmen (Artikel 11)
- Ökonomische Gründe für Ausnahmen (Artikel 4)

Die Wasserrahmenrichtlinie wurde in die entsprechende nationale Gesetzgebung umgesetzt. Für Brandenburg relevant ist



Maßnahme zur Wasserrückhaltung an den Leuenberger Wiesen im Naturpark Barnim.



Schwanenblume (Butomus umbellatus), Burg Lenzen, Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe.



Während des Sommerhochwassers gefluteter Polder bei Criewen, Nationalpark Unteres Odertal.





Maßnahme zur Erhöhung der Strukturvielfalt in einem Fließgewässer bei der Zernikower Mühle, Landkreis Oberhavel.

entsprechend das Wasserhaushaltsgesetz und das brandenburgische Wassergesetz. Als Leitlinie für die Instrumente der Wasserrahmenrichtlinie soll das Verursacherprinzip gelten. Diesem zentralen Paradigma der Umweltpolitik der EU zufolge ist danach darauf zu achten, dass die Kosten von Maßnahmen im Umweltschutz von den Verursachern oder Nutzern getragen werden.

Interviews mit Akteuren in Brandenburg

Der rechtliche Rahmen für die Nutzung der Wasserressourcen in Brandenburg wird von den Akteuren zumeist als ausreichend angesehen. Die Einführung ökonomischer Instrumente geschah hier vor allem durch Anstöße aus der Wasserrahmenrichtlinie. Diese wurden in das Landesgesetz integriert. Auf der Umsetzungsseite gibt es mit den Instrumenten allerdings Schwierigkeiten. Für die Nutzung von Gewässern wird weiterhin besonders das Ordnungsrecht herangezogen.

Die Verbesserung der Gewässerstruktur und die Verringerung der Nährstoffeinträge wurden bei den Befragungen von

allen Akteuren als dringlichste Herausforderung im Gewässerschutz angegeben. Von allen Befragten wurden die Regelungen der Wasserrahmenrichtlinie als ausreichend für den Gewässerschutz bewertet. Die Projektionen des zukünftigen Klimawandels spielen derzeit keine große Rolle in der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Aus Sicht der Verfügbarkeit von Trinkwasser wird ebenfalls nicht mit Auswirkungen des Klimawandels gerechnet, da vornehmlich Wasser aus tieferen Grundwasserleitern entnommen wird. Jedoch wird eine verbesserte Gewässerstruktur als hilfreich für eine Anpassung an sich verändernde hydrologische Bedingungen angesehen, insbesondere an ein Absinken des Grundwassers im obersten Grundwasserleiter. Es wird bei einzelnen Projekten zum Beispiel auf eine längere Wasserspeicherung in der Fläche hingewirkt. Hier ergeben sich auch Synergien mit dem Hochwasserschutz.

Die verwendeten ökonomischen Instrumente zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie beschränken sich im Wesentlichen auf die Einführung kostendeckender Wasserpreise. Diese sind

ein zentrales Element der Wasserrahmenrichtlinie⁵ und sollen Wassernutzer zu ressourcensparendem Umgang animieren. Bei den Wasserpreisen steht jedoch nicht die Lenkungswirkung im Vordergrund, sondern vielmehr sollen die Einnahmen daraus zur Finanzierung der anderen Maßnahmen herangezogen werden. Beklagt wurde in den Interviews, dass das Wasserentnahmeentgelt einige wichtige Nutzer ausnimmt oder nur gering belastet⁶. So werden Landwirtschaft und Bergbau als bedeutendste Nutzer nicht mit den vollen Kosten belastet. Hier ist zum Teil das Verursacherprinzip verletzt, da vornehmlich private Haushalte für die Kosten aufkommen, diese aber relativ geringen Schaden verursachen. Zudem ist der Verbrauch an Trinkwasser in vielen Teilen Brandenburgs auch rückläufig. Die kostendeckenden Wasserpreise als wichtigstes Instrument entfalten kaum eine Lenkungswirkung, da die privaten Haushalte kaum auf gestiegene Preise reagieren⁷.

Ein weiterer Konflikt besteht um die Reduktion von Nährstoffen. Hier liegen die Ursachen oft in den diffusen Quellen aus der Landwirtschaft. Im Gegensatz zu Anreizen zur Reduktion von Nährstoffemissionen besteht in den Subventionen aus der gemeinsamen Agrarpolitik der EU oftmals sogar ein Anreiz zur erhöhten Nährstoffgabe.

Es fällt auf, dass eine Vielzahl von Instrumenten aus anderen Rechtsgebieten einen Einfluss auf den Gewässerschutz hat. Ein Beispiel hierfür sind Konflikte mit Schutzziele aus der FFH-Richtlinie (vgl. → „Welche Ziele sind aktuell im Naturschutz formuliert?“, S. 52). Hier muss die Umweltverwaltung erst Erfahrung mit der Abwägung von Fällen gewinnen. Ein anderes Beispiel betrifft einen Konflikt mit einem anderen ökonomischen Anreizinstrument, dem Erneuerbare-Energien-Gesetz. In diesem finden sich Anreize zum Ausbau der Wasserkraft. Dies läuft

einem der Hauptziele der Wasserrahmenrichtlinie, der Schaffung von Gewässer­durchgängigkeit, grundsätzlich entgegen. Das andere Ziel, die Reduktion von Nährstoffimmissionen, wird durch den Ausbau der Bioenergie ebenfalls behindert. In diesen Fällen ist die Naturschutz­verwaltung gefragt, zwischen den unterschiedlichen Schutzziele zu vermitteln. In der Theorie stellt die Wasserrahmen­richtlinie für diesen Fall auch das ökonomische Instrument der Analyse von Wassernutzungen und daraus resultierenden Ausnahmen bereit. In der Verwaltung fehlt allerdings die Erfahrung, diese Instrumente einzusetzen. Insgesamt wird ökonomischen Instrumenten keine große Bedeutung in der Umsetzung von Maßnahmen im Gewässerschutz eingeräumt. Eine Abwägung findet letztlich zumeist auf Grundlage des Ordnungsrechts statt.

Es besteht keine generelle Ablehnung der Verwaltung zu den ökonomischen Instrumenten. Es fehlt aber zumeist die Erfahrung in der Umsetzung. Hier wird erwartet, dass in folgenden Bewirtschaftungszeiträumen eine stärkere Annahme dieser Instrumente erfolgt.

Möglichkeiten und Grenzen marktbasierter Instrumente für den Gewässerschutz

Die Wasserrahmenrichtlinie ist ein großer Fortschritt für den Gewässerschutz, und die Ziele, die durch sie formuliert werden, sind geeignet, die ökologischen Dienstleistungen von Gewässern langfristig zu sichern. Die hervorgehobene Bedeutung von ökonomischen Instrumenten in der Wasserrahmenrichtlinie und der Verweis auf das Verursacherprinzip zeigen, dass die Nutzbarkeit der Wasserressourcen nur dann langfristig sichergestellt werden kann, wenn die Wasserdienstleistungen als knappes Gut angesehen werden. Dieses und andere ökologische Dienstleistungen müssen entsprechend honoriert werden. Es zeigt

sich aber auch, dass die bestehenden Regelungen im Umwelt- und Naturschutzrecht weit entwickelt sind und sich neue Instrumente nur langsam durchsetzen. Das Ordnungsrecht wird sicherlich auch weiterhin in vielen Fällen der Nutzung von Natur und Umwelt regelnd eingreifen müssen. Nicht jedes ökologische Gut sollte unreglementiert auf Märkten gehandelt werden.

Die Wasserrahmenrichtlinie spielt eine Vorreiterrolle bei der Einführung von neuen Instrumenten in die Verwaltungspraxis. Hier besteht die Chance, dass Herausforderungen wie dem Klimawandel dann mit einem breiten Instrumentarium begegnet werden kann. Der Effizienzgewinn von marktbasierter Instrumenten besteht besonders in der Lenkungswirkung. Werden nur Transferzahlungen bei bestehenden Regeln zusätzlich eingeführt, um zum Beispiel die Akzeptanz von ordnungsrechtlichen Eingriffen zu erhöhen, so ist der Sinn ökonomischer Instrumente in Frage gestellt.

Nach Auswertung der Interviews ergeben sich folgende Empfehlungen:

- Die Wasserrahmenrichtlinie bietet einen guten Rahmen für den Gewässerschutz, der in der Umsetzungspraxis ausgeschöpft werden sollte.
- Bei der Umsetzung der ökonomischen Instrumente sollte das zugrunde liegende Verursacherprinzip beachtet werden.
- Konflikte mit anderen Rechtsgebieten müssen im Laufe der Umsetzungspraxis nach Möglichkeit gelöst werden.
- Die Wasserrahmenrichtlinie besitzt Modellcharakter für die Einführung neuer Instrumente im Umweltschutz. Diese Erfahrungen sollten auch auf andere Herausforderungen im Umwelt- und Naturschutz Anwendung finden.

LITERATUR

- ¹ Bailey, I. & S. Rupp (2005): Geography and climate policy. A comparative assessment of new environmental policy instruments in the UK and Germany. *Geoforum* 36: 387-401.
- ² Gomez-Baggethun, E., R. de Groot, P.L. Loma & C. Montes (2010): The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69: 1209-1218.
- ³ Denzin, N.K. & Y.S. Lincoln (2005): Introduction: The discipline and practice of qualitative research. S. 1-33 in N.K. Denzin, Y.S. Lincoln (Hg.): *The Sage Handbook of Qualitative Research* (3. Aufl.). Sage, Thousand Oaks, California.
- ⁴ Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften* L 327/1.
- ⁵ Elnaboulsi, J. (2009): An incentive water pricing policy for sustainable water use. *Environmental and Resource Economics* 42: 451-469.
- ⁶ Grüne Liga (Hg., 2011): Die ökonomischen Instrumente der Wasserrahmenrichtlinie als Chance für den Gewässerschutz. Defizite und Handlungsbedarf im ersten Bewirtschaftungszeitraum. Positionspapier der Grünen Liga e.V. zu den deutschen Flussgebietsbewirtschaftungsplänen. Grüne Liga e.V., Berlin. http://www.wrrl-info.de/docs/brosch_dt_web.pdf, aufgerufen 17.4.2012.
- ⁷ Dandy, G.C., E.A. McBean, B.G. Hutchinson (1985): Pricing and expansion of a water supply system. *Journal of Water Resources Planning and Management* 3: 24-42.



WEGE ZU EINER ZUKUNFTSTRAGENDEN STRATEGIE IN BRANDENBURG

PIERRE L. IBISCH, STEFAN KREFT, VERA LUTHARDT

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Gründe – und der Wandel von Gründen – für Naturschutz analysiert. Es wurde argumentiert, dass seine Ziele sich an Problemen ausrichten, welche die Gesellschaft als Herausforderungen anspricht. Die Bedeutung des übergeordneten Ziels, die Biodiversität Brandenburgs und anderswo zu erhalten, ist unumstritten. Manche daraus abgeleiteten Ziele erlangen Verbindlichkeit, andere dagegen, manchmal vielleicht nicht weniger wichtige, markieren gesellschaftlichen Willen über Diskussionen, Proteste, Kampagnen usw.

Inzwischen hat die Gesellschaft den Klimawandel als Herausforderung erkannt. In der Auseinandersetzung mit ihm beginnt auch der brandenburgische Naturschutz, seine bisherigen Ziele zu hinterfragen. Die Notwendigkeit, sich anzupassen, tritt nunmehr klar hervor. Diese Anpassung bedeutet, sich neue Ziele zu stecken und existierende Ziele neu zu bewerten. Es festigt sich die Einsicht, dass Naturschutz sich stärker als zuvor mit Problemen außerhalb seines ‚klassischen‘ Wirkungsbereichs befassen muss. Ebenso muss er sich konsequenter in den Dienst gesamtgesellschaftlicher Ziele stellen. Letztlich wird diese Neuausrichtung auch

dem Naturschutz in seinem Ziel helfen, Biodiversität zu erhalten. Der beschleunigte Umweltwandel und die sich aus ihm ergebenden Anforderungen, z.B. intensivere Zusammenarbeit mit anderen gesellschaftlichen Akteuren, bringen mit sich, dass der Formulierungsprozess geeigneter Ziele komplizierter wird. Eine vielversprechende und nur schwer von der Hand zu weisende Option, die Vielfalt der sich neu ordnenden Ziele zusammenzubinden, böte die Formulierung einer Biodiversitätsstrategie des Landes Brandenburg. Ungeachtet zukünftiger politischer Entscheidungen für oder wider eine Biodiversitätsstrategie können

PRINZIP	VORGEHENSWEISE	WIRKUNG
KONKRETISIERUNG	Beschreibung von Arbeitsprozessen bis zur Verwirklichung von Zielen	Herunterbrechen allgemeiner gesetzlicher Vorgaben in konkrete Handlungsweisen
	- Umsetzungsprogramme	
BRÜCKENBILDUNG	Innovation neuer Ziele	Vermittlung zwischen Gesetzen und gesellschaftlichen Diskussionen
INTEGRATION	Unterstützung von Partnerschaften relevanter Akteure, z.B.	Integration verschiedener gesellschaftlicher Akteure und Themen
	- Benennung von gemeinsamen Zielen und Aktivitäten	
	- Abstimmung von Gesetzen unterschiedlicher Sektoren	
LOGISCHE WIDERSPRUCHSFREIHEIT	Abgleich von Zielen untereinander und mit Zielen anderer Sektoren	Vermeidung von Missverständnissen und vermeidbaren Konflikten
PARTIZIPATION	Frühzeitige Einbindung aller relevanten Akteure in die Strategiebildung und in die Umsetzung	Identifikation der Akteure mit den Zielen, gesellschaftliche Unterstützung für die Zielerreichung
PRIORISIERUNG	Gewichtung von Zielen, z.B. nach	Sicherstellung effektiven Handelns, 'weiser' Einsatz der verfügbaren Mittel
	- Relevanz	
	- Umsetzbarkeit	
ZIELORIENTIERUNG	Entwicklung der Strategie 'vom Ende her'	Klare Ausrichtung aller Aktivitäten auf Ziele
KOORDINATION	'Geschachtelte' Abstimmung der strategischen Lenkungsbereiche, z.B.	Ineinandergreifen von allgemeinen und spezifischeren Zielen, Ineinandergreifen von Zielen und Umsetzung
	- Bezugnahme der niedrigen administrativen, politischen und räumlichen Ebenen auf die höheren Ebenen	
ADAPTIVER ANSATZ	Beobachtung des Grads der Zielerreichung und Lernen aus Fehlern, z.B.	Stetige Verbesserung und Anpassung der Ziele an sich verändernde Gegebenheiten
	- Korrektur der Ziele	
ÜBERPRÜFBARKEIT	Benennung von Indikatoren	Klarheit über Erfolge und Defizite als Grundlage für die Anpassung der Ziele
	- möglichst quantitativ	
	- mit (kurz-, mittel- langfristigen) Zeithorizonten	
RISIKOMANAGEMENT	Einschätzung aller denkbaren Risiken, v.a. ihrer	Streuung der Risiken für die Zielerreichung und Vermeidung von Zielen mit zu großem Risiko des Scheiterns
	- Wirkungsschwere	
	- Wirkungsreichweite	
PROAKTION	Bestmögliche Vorbereitung der Biodiversität auf (denkbare bzw. plausible) Änderungen	Abkehr von Naturschutz als reinem Krisenmanagement

Prinzipien für die Formulierung von Strategien.

„Eine nachhaltige zukunftsfähige Entwicklung ist ein gesellschaftlicher Such-, Lern- und Entscheidungsprozess, der von ständigen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen begleitet ist. Im Lichte künftiger Entwicklungen müssen wir uns fragen, ob die Prioritäten für eine Nachhaltige Entwicklung richtig gesetzt sind. Die Akteure in Politik und Gesellschaft sind gefragt, Veränderungen in der Gesellschaft aufzugreifen und in Entscheidungen über die Prioritäten einer nachhaltigen Entwicklung einfließen zu lassen. Wesentliche Triebkräfte sind auch neue Erkenntnisse in Wissenschaft und Forschung sowie technologische Innovationen, die uns bislang ungekannte Möglichkeiten eröffnen. Auch internationale Entwicklungen stellen uns vor neue Herausforderungen. Dem soll eine Nachhaltigkeitsstrategie Rechnung tragen und ist daher – zu einem gewissen Grad – immer nur vorläufig.“

Bundesregierung (2002)

In: „Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung“¹

jegliche strategische Überlegungen bereits kurzfristig nur dann zum Ziel der Erhaltung der Biodiversität des Bundeslandes führen, wenn auch die Wirkungen des Klimawandels mitgedacht und ein entsprechender Umgang mit ihnen Teil der Strategie wird. Gleichzeitig muss die Erhaltung der Biodiversität als Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung des Landes gesehen werden. Wege zu einer solchen zukunftstragenden Strategie sollen in der folgenden Synthese aufgezeigt werden.

Allgemeine Prinzipien strategischer Herangehensweisen

Eine strategische Herangehensweise befördert das Erreichen gesetzter Ziele. Strategische Überlegungen sind in unserem Leben allgegenwärtig und bei der Verfolgung auch alltäglicher Ziele eine Selbstverständlichkeit. Wird die Problemstellung komplexer, versprechen intuitive Herangehensweisen immer weniger Erfolg. An ihre Stelle treten systematisch abgeleitete Strategien. Der entscheidende Schritt ist dabei, strategische Überlegungen überhaupt erst einmal zu formulieren. Sie sollten regelmäßig fortgeschrieben werden und einem adaptiven Ansatz folgen.

Die Berücksichtigung einer Reihe von Prinzipien kann dabei helfen, eine Strategie zur gesellschaftlichen Entfaltung kommen zu lassen (→ Anhang III mit weiteren Ausführungen, S. 242).

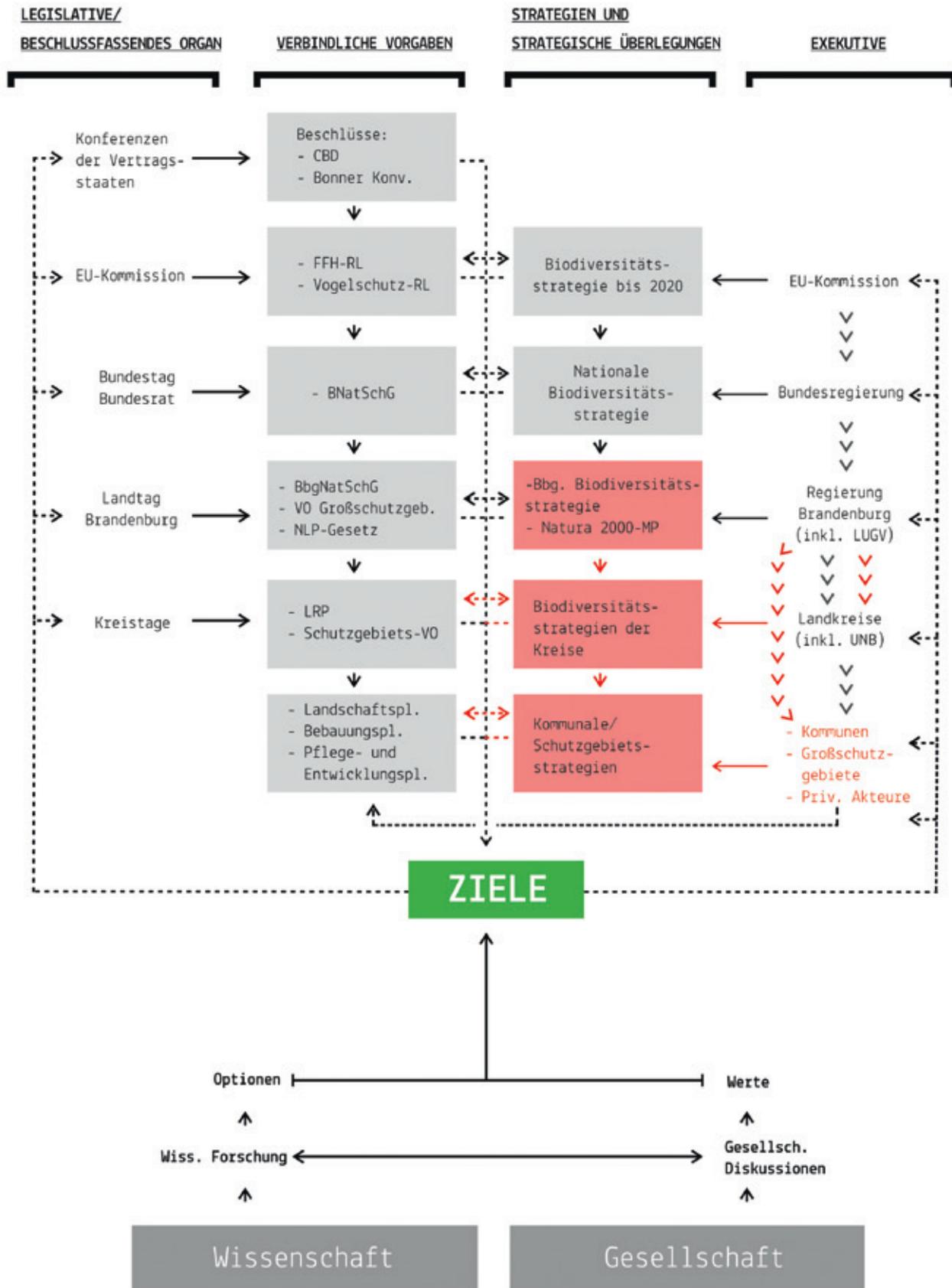
Eckpunkte strategischer Überlegungen zur Erhaltung der Biodiversität im Land Brandenburg

Strategische Überlegungen zur Erhaltung der Biodiversität sind nur als Teil übergeordneter strategischer Überlegungen denkbar, die auf eine Nachhaltigkeitsstrategie hinauslaufen. Die bereits in Vorbereitung befindliche brandenburgische Nachhaltigkeitsstrategie könnte die zu verschiedenen Themenbereichen existierenden differenzierten strategischen Ansätze sinngebend zusammenführen. Welche Form den naturschutzstrategischen Überlegungen gegeben wird (Biodiversitätsstrategie, Maßnahmenprogramm oder Ähnliches) ist vorerst zweitrangig.

Mit seinen Wirkungen stresst der Klimawandel als Element des globalen Wandels die Biodiversität überall und gleichzeitig. Eine zukunftstragende Strategie muss daher auch bestrebt sein, zur Erreichung überregionaler und globaler Ziele beizutragen.

Adaptives Management

Ein strukturierter, iterativer Prozess der Entscheidungsfindung mit dem Ziel, mögliche Unsicherheiten zu reduzieren und zukünftiges Management zu verbessern. Adaptives Management unterstützt nicht nur Veränderungsprozesse in Systemen, sondern auch die Möglichkeit, über das System zu lernen².



Anpassung der Formulierung von Zielen des Naturschutzes: Gestrichelte Pfeile: Übernahme von Zielen; durchgezogene Pfeile: Definition von Zielen; rot: neue Strategien und Akteure; vertikale Pfeilreihen - schwarz: Kontrolltätigkeit, - rot: Beratungstätigkeit (vgl. → S. 47).



WEGE ZU EINER ZUKUNFTSTRAGENDEN STRATEGIE IN BRANDENBURG

Der Klimawandel wird sich dramatisch beschleunigen. Er schränkt dabei die Funktionstüchtigkeit der aktuell existierenden Ökosysteme ein. Nicht zuletzt kommt es zu immer größeren zeitlichen Schwankungen, die auch ihre von der Gesellschaft benötigten Dienstleistungen betreffen. Weder eine Biodiversitätsstrategie noch eine Nachhaltigkeitsstrategie lassen sich daher ohne Vorgaben zum Umgang mit dem Klimawandel (Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel) denken.

Die strategischen Naturschutzziele werden hier nur qualitativ beschrieben. Zu jedem Ziel müssen Indikatoren formuliert werden, die geeignet sind, den Grad der Zielerreichung überprüfbar zu machen. Ein Programm zur Überprüfung des Zielerreichungsgrads ist nicht Gegenstand der folgenden Bausteine einer zukünftigen Klimawandel-Anpassungsstrategie des Brandenburger Naturschutzes. Alle Bausteine sind am Ende dieser Synthese noch einmal tabellarisch zusammengefasst.

0. Die Biodiversität in Brandenburg wird erhalten.

Die ‚Erhaltung der Biodiversität‘ umfasst alle existierenden oder denkbaren Ansätze, ist also *nicht konzentriert auf die statische Fixierung der derzeit vorhandenen Ausstattung* über alle Ebenen hinweg (von der genetischen bis zum Ökosystem). Das Ziel ist, Biodiversität in allen Bereichen in größtmöglichem Umfang in Landschaftsräumen zu erhalten bzw. durch Gestaltung in neuen Qualitäten und Quantitäten sich entwickeln zu lassen oder zu entwickeln. Das bedeutet, dass unter sich wandelnden Bedingungen statische durch dynamische strategische Ansätze ergänzt bzw. abgelöst werden.

Um dieses generelle Ziel zu erreichen, muss die Senkung der Vulnerabilität der Biodiversität im Mittelpunkt stehen. Neben der Beschäftigung mit der Sensitivität (→ 1.1.) und der Anpassungsfähigkeit (→ 1.2.) der Biodiversität kann dies nur gelingen, wenn auch der Schutz des Klimas erreicht wird (→ 2.). Hinzu tritt das Ziel, die Funktionstüchtigkeit der Biodiversität zu erhalten (→ 1.3.). Nicht zuletzt sind die Naturschutzakteure gefordert,

ihr eigenes Agieren an die sich wandelnden Umstände anzupassen (→ 3.).

1. Der Naturschutz trägt dazu bei, die Vulnerabilität der Biodiversität gegenüber dem Klimawandel zu senken.

Die Entscheidung, bei welchen Elementen der Biodiversität es am vordringlichsten ist, auf eine Absenkung ihrer Vulnerabilität hinzuwirken, muss auf einer begründeten, transparenten Abwägung basieren. Die Prioritätensetzung hängt ab von ihrer gesellschaftlichen Bedeutsamkeit (v.a. hinsichtlich der Ökosystemdienstleistungen und der funktionalen Bedeutung im landschaftlichen Gefüge) einerseits und dem Ausmaß ihrer Vulnerabilität andererseits. Es muss von Fall zu Fall erwogen werden, sehr vulnerable Elemente der Biodiversität u.U. in ihrer Priorität herabzustufen.

1.1. Der Naturschutz trägt dazu bei, die Sensitivität der Biodiversität gegenüber dem Klimawandel zu senken.

Eine wichtige Säule der Bemühungen zur Senkung der Vulnerabilität ist die Senkung der Sensitivität der Biodiversität ge-



Blick von der Gabower Hangkante ins Oderbruch.

genüber direkten und indirekten Folgen der Klimaveränderungen. Dies sollte auf den Ebenen der genetischen Vielfalt, der Populationen und Arten und der Ökosysteme angestrebt werden.

1.1.1. Die Sensitivität der Schutzobjekte auf der genetischen Ebene wird gesenkt.

1.1.2. Die Sensitivität der Schutzobjekte auf der Populations- und Artebene wird gesenkt.

Naturschutzaktivitäten zielen teilweise schon seit langem darauf ab, die Lebensbedingungen prioritärer (als besonders schutzwürdig und schutzbedürftig angesehen) Arten wiederherzustellen. Die Zielarten der existierenden Artenschutzprogramme sollten – soweit das möglich ist - auf ihre Sensitivität gegenüber dem Klimawandel geprüft werden. Von Schutzprogrammen, die auf Bestände abzielen, für die das Risiko eines klimawandelbedingten Scheiterns der Bemühungen inakzeptabel hoch erscheint, sollte Abstand genommen werden.

Immer komplexere Stresssituationen können in Zukunft vermehrt auch bislang ungefährdete Arten an den Rand

ihrer Existenz bringen. Andere, heute gefährdete Arten mögen von Änderungen aber auch begünstigt werden. Es wird jedoch in absehbarer Zeit nicht möglich sein, komplexe Ökosystemvernetzungen so zu durchdringen, dass daraus konkrete Handlungsanweisungen für den Naturschutz abzuleiten sind. Die konkreten Handlungsziele sind deshalb weniger auf Ansprüche einzelner Arten auszurichten als auf eine Vielfalt an Habitatangeboten in regionalen Raumeinheiten. Hier sind die divergierenden Ziele abzuwägen, a. Großflächigkeit einzelner Ökosystemtypen zu erreichen, die Populationen z.B. von Großsäugerarten beherbergen können, und b. einen kleinräumigen Wechsel unterschiedlicher Habitatangebote im Landschaftskontext sicher zu stellen.

Ein besonderes Augenmerk sollte – aus anthropozentrischer Sicht – auf die den Kulturpflanzen verwandten Wildarten gerichtet werden. Diese besitzen potenziell eine hohe Bedeutung für die Lebensmittel- und sonstige Rohstoffversorgung der Gesellschaft. Unter ihnen könnte sich eine Reihe von Arten befinden, die günstige Eigenschaften für die sich klimawandelbedingt ändernden Bedingun-

gen aufweisen. In entsprechender Weise sollte die Sortenvielfalt der Nutzpflanzen mit hoher Sorgfalt erhalten und kultiviert werden.

1.1.3. Die Sensitivität der Schutzobjekte auf der Ökosystemebene wird gesenkt.

Im Vergleich zu den Zielen der Erhaltung der genetischen Vielfalt und der Artenvielfalt ist der Erhaltung von Ökosystemen in Zukunft eine besondere Priorität einzuräumen. Grundsätzlich gilt, dass ein System umso widerstandsfähiger auf Klimaveränderungen reagieren kann, je geringer seine sonstige Stressbelastung ist. Die Funktionstüchtigkeit der Ökosysteme zu erhalten, ist also auch ein Beitrag zur Senkung ihrer Sensitivität (→ 1.3.).

Insbesondere Ökosysteme mit puffernder Wirkung für das lokale Klima (besonders Wälder und Feuchtgebiete) und zugehörige Luftaustauschbahnen sollten so weit wie möglich erhalten werden. Für Brandenburg mit seiner spezifischen Klimawandelbetroffenheit steht des Weiteren die Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts im Vordergrund. Hier sollten die bestmöglichen Synergien mit



WEGE ZU EINER ZUKUNFTSTRAGENDEN STRATEGIE IN BRANDENBURG

anderen Vorgaben gesucht werden, v.a. mit denjenigen der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Es ist zukünftig unbedingt anzustreben, auf verschiedenen räumlichen Bezugsebenen Funktionsräume für Planungs- und Managementvorhaben zu definieren, wie z.B. Wassereinzugsgebiete (wie in der EU-Wasserrahmenrichtlinie vorgeschrieben), störungsarme unzerschnittene Räume oder miteinander verbundene, landschaftsökologisch bedeutsame Ökosysteme (zusammenhängende Waldflächen).

Die konkreten Ansatzpunkte zur Senkung der Sensitivitäten der verschiedenen Ökosystemtypen sind an den direkten und indirekten Klimawandeleffekten fest zu machen, durch die diese beeinflusst werden. Z.B. ist grundsätzlich zwischen grundwasserabhängigen und grundwasserfernen Ausprägungen zu unterscheiden, die sehr differenziert auf klimatische Veränderungen und deren direkte und indirekte Wirkungen reagieren.

1.2 Der Naturschutz trägt dazu bei, die Anpassungsfähigkeit der Biodiversität an den Klimawandel zu vergrößern.

Naturschutz sollte zum Ziel haben, die Anpassungsfähigkeit der Biodiversität gegenüber direkten und indirekten Folgen der Klimaveränderungen zu vergrößern. Dies sollte auf den Ebenen der genetischen Vielfalt, der Populationen und Arten und der Ökosysteme angestrebt werden.

1.2.1 Die Anpassungskapazität der Schutzobjekte auf der genetischen Ebene wird vergrößert.

1.2.2. Die Anpassungskapazität der Schutzobjekte auf der Populations- und Artebene wird vergrößert.

Um die Anpassungskapazitäten von Arten und ihren Populationen zu erhöhen, gilt das bei der Senkung ihrer Sensitivität Gesagte (→ 1.1.): Grundsätzlich ist jede Population umso anpassungsfähiger, je individuenreicher sie ist, je ausgewogener die Altersstrukturen verteilt sind und je stabiler die Habitatbedingungen erhalten bleiben bzw. je langsamer die Veränderungen im Habitat ablaufen (Erhöhung der Anpassungswahrscheinlichkeit). In diesem Zusammenhang ist die Herstellung eines ‚Ökosystem-Verbunds‘, oder

besser einer entsprechenden Vernetzung, die schon seit langer Zeit als eines der wichtigsten Ziele des Naturschutzes genannt wird, eine wichtige Voraussetzung. Diese Zielsetzung gewinnt durch die Herausforderungen des Klimawandels weiter an Bedeutung. Bei der Ausgestaltung des Ökosystem-Verbunds sind jedoch auch die Veränderungen der potenziellen Eignung von Verbundelementen im Zuge der klimatischen Veränderungen zu berücksichtigen.

1.2.3. Die Anpassungskapazität der Schutzobjekte auf der Ökosystemebene wird vergrößert.

Übergreifende Ziele, die an Ökosystemen festgemacht werden, haben insgesamt potenziell sowohl die größte Wirkungsschwere als auch die größte Wirkungsreichweite. Prinzipiell gilt, dass die oben genannten Optionen zur Senkung der Sensitivität von Ökosystemen auch zur Erhöhung ihrer Anpassungsfähigkeit beitragen.

Die Erhöhung der Pufferfähigkeit der Ökosysteme ist zentraler Ausgangspunkt für deren Anpassungskapazität. Z.B.



FFH-Gebiet Kanonen- und Schloßberg, Schäfergrund in Hohenfinow, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

dient ein hoher Humusgehalt im Boden als Puffer von Feuchteschwankungen, kann Nährstoffdisharmonien ausgleichen, bietet Habitatqualität für zahlreiche Bodentiere etc. Eine hohe Wassersättigung in Feuchtgebieten puffert Wasserstands Schwankungen ab, so dass diese als Retentionsräume in Hochwasserzeiten dienen, ohne Schaden zu nehmen, aber auch als Feuchtespender in Dürrezeiten. Die konkreten Zielvorgaben sind an die jeweiligen Schlüsselfaktoren für das Puffersystem der einzelnen Ökosystemtypen zu knüpfen.

Im räumlichen Kontext sollte das Ziel der landschaftlichen Durchgängigkeit für Arten in Richtung ökosystemarer Durchgängigkeit erweitert werden (→ 1.2.2.).

1.3. Der Naturschutz trägt dazu bei, den Verlust an Funktionstüchtigkeit von Landschaftsökosystemen zu senken.

Viele der bisherigen Grundforderungen des Naturschutzes dienen dem Ziel, Ökosysteme im Kontext des Klimawandels funktionstüchtig zu erhalten: Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts, Reduzierung von Stoffeinträgen, Ver-

ringerung von Stoffflüssen in der Landschaft, Eindämmung von Bodendegradierung, Erhöhung der Strukturvielfalt im Wald, Ausweisung von großflächigen Naturentwicklungsgebieten usw.

Auf die Funktionstüchtigkeit der Ökosysteme stützt sich wiederum die Funktionstüchtigkeit der Landschaft. Neben der Betrachtung der einzelnen Ökosysteme und ihrer Vulnerabilitäten ist also der Blick ebenso auf den Gesamtkontext der Landschaft und ihre Stabilisierung im Klimawandelgeschehen zu lenken. Besonders deutlich wird dies auch wieder bei der Betrachtung des Landschaftswasserhaushalts. Jeder Feuchtlebensraum steht in einer engen Wechselbeziehung zu seinem Einzugsgebiet – verbunden nicht nur über das Wasser, sondern auch daran geknüpfte Stoffflüsse, Habitatangebote etc. Diese übergeordnete Betrachtungsebene sollte auch im brandenburgischen Naturschutzgesetz benannt werden.

Grundsätzlich muss erreicht werden, dass Landschaften mit ihren Ökosystemen in Brandenburg nur gemäß ihrer natürlichen Tragfähigkeit genutzt werden. Die Landnutzung muss also auf die jeweilige

örtliche Funktions- und Leistungsfähigkeit der Ökosysteme ausgerichtet werden. Z.B. ist aufgrund der in Brandenburg zukünftig immer stärker negativ werdenden Bilanz des Landschaftswasserhaushalts mit sinkenden Grundwasserständen der Wasserhaushalt der genutzten Niedermoore je nach aktuellem Wasserdargebot auf maximale Wasserspeicherung auszurichten und die Nutzung dementsprechend daran anzupassen. Das in Erarbeitung befindliche Moorschutzprogramm sollte diese Forderung aufgreifen und die entsprechenden Förderinstrumente bereitstellen, um angepasste Nutzungsformen zu etablieren. Für die Waldbewirtschaftung bedeutet dies, dass bei der Bilanz einer nachhaltigen Vorratsbewirtschaftung z.B. auch die Humusbildung, die Regulation des Waldinnenklimas und der Totholzanteil berücksichtigt werden.

2. Der Naturschutz trägt dazu bei, den Klimawandel zu bremsen.

Klimaschutz kann nur gelingen, wenn die Senkung der Sensitivität (→ 1.1.) und die Erhöhung der Anpassungsfähigkeit (→ 1.2.) der Biodiversität gegenüber dem Klimawandel erreicht wird und die Erhö-



WEGE ZU EINER ZUKUNFTSTRAGENDEN STRATEGIE IN BRANDENBURG

hung der Effektivität diesbezüglichen naturschutzfachlichen Handelns. Zudem ist es dazu notwendig, die Funktionstüchtigkeit der Biodiversität zu erhalten (→ 1.3.).

2.1. Emissionen werden vermieden.

Die Erhaltung kohlenstoffreicher Ökosysteme, z.B. von Wäldern, Mooren, Gewässern und Grasland, muss Priorität erhalten. Außerdem müssen die Bestrebungen zur Erhaltung der organischen Substanz in Böden verstärkt werden. So ist beispielsweise als prioritäres Ziel für den Moorschutz die Erhaltung der liegenden Torfe auszuweisen. Entsprechendes gilt für den allgemeinen Bodenschutz in Land- und Forstwirtschaft.

Hier bestehen direkte Synergien zur Prioritätensetzung für die Anpassung an den Klimawandel (→ 1., → 3.).

2.2. Durch Emissionen frei gesetzter Kohlenstoff wird erneut festgelegt.

Der Verlust der Kohlenstoffspeicherfähigkeit von Ökosystemen muss gebremst und, wo immer möglich, rückgängig gemacht werden. Dies bedeutet: für Feuchtgebiete Erhöhung der Akkumulationsrate von Torf, Mudden und Humus; für Wäl-

der Erhöhung des Lebendholz-, Totholz- und Humusvorrates aller Fraktionen; für Grasland Erhöhung der Humusakkumulation unter der Grasnarbe.

3. Der administrative Naturschutz passt seine Strategien und Strukturen an die Herausforderungen der Erhaltung der Biodiversität im Klimawandel an.

Neben unmittelbar auf die Anpassung der Biodiversität an den Klimawandel ausgerichteten Maßnahmen sollten Naturschutzakteure und -institutionen ihr eigenes Handeln auch auf strategischer, methodischer und räumlicher Ebene anpassen.

3.1. Das strategische Vorgehen wird angepasst.

Die einseitige Schwerpunktsetzung auf der Erhaltung von Vorkommen von Arten oder Lebensgemeinschaften in beschränkten Gebieten muss zur Schwächung des Naturschutzes und damit auch seiner Glaubwürdigkeit führen.

Die Zielkulisse ist nach einer hierarchischen Struktur aufzubauen: In oberster Priorität steht dabei die Ebene der Ökosysteme, eingebettet in den landschaftli-

chen Kontext. Die von den Ökosystemen generierten Ökosystemdienstleistungen sind gleichrangig zu bewerten und Prioritäten abzuwägen. Dies kann nicht pauschal, sondern nur in einem ganz konkreten regionalen, landschaftlichen Kontext erfolgen.

Der Schutz spezifischer Arten ist, schon als internationale Pflichtaufgabe, bis auf Weiteres fortzusetzen. Bewertungsmethoden als Grundlage für die Abwägungen sind derzeit in Erarbeitung.

Grundsätzlich sollten statische Ziele im brandenburgischen Naturschutz hinterfragt und dynamischen Ansätzen größeres Gewicht eingeräumt werden. Nicht zuletzt sind die Zielsetzungen der Natura 2000-Gebiete in grundlegender Weise statisch ausgerichtet. Aber auch hier existieren Spielräume für das Zulassen von Veränderungen und adaptiven Ansätzen, so dass nicht grundsätzlich sofort von der statischen Grundausrichtung abgewichen werden muss.

Die Verbesserung der Akzeptanz des Naturschutzes und seiner Zusammenarbeit mit allen gesellschaftlichen Akteuren, insbesondere den Landnutzern, ist von großer Bedeutung, um im gesellschaftlichen Kontext Synergien auszunutzen und



Die Alte Finow im FFH-Gebiet Finowtal-Pregnitzfließ, Naturpark Barnim.

die Zunahme der Konkurrenz um die Fläche abzuschwächen. Es muss in Zukunft vermehrt eine Balance zwischen Zielen des Schutzes aller natürlichen Ressourcen und ihrer Nutzung angestrebt werden. Bedeutsame Ökosystemdienstleistungen können nur aus funktionstüchtigen Ökosystemen generiert werden. Wichtige Beispiele bestehen in Beiträgen zu einem möglichst stabilen Wasserdargebot, zu einem gepufferten, kühlen lokalen Klima, zur Kohlenstoffspeicherung oder zur Leistungsfähigkeit von Böden. Die erfolgreiche Erhaltung funktionstüchtiger, gesellschaftlich bedeutsamer Ökosysteme geht grundsätzlich Hand in Hand mit der Existenz artenreicher Lebensgemeinschaften.

Bei divergierenden Ansprüchen von Landnutzern (z.B. an Wasser oder Fläche oder die Nutzung von Biomasse für Lebensmittel, Futter oder Energieerzeugung betreffend) sollte der Naturschutz dafür eintreten, dass Ressourcen gemäß der Eigenart der fraglichen Ökosysteme, nicht über ihre Tragfähigkeit hinaus und mit Blick auf den landschaftlichen Zusammenhang (→ 1.3.) genutzt werden.

Modellhafte Projekte für eine nachhaltige, die Biodiversität schonende Landnut-

zung sollten, abgesehen von der nominell ungeschützten Landschaft, v.a. in den Biosphärenreservaten und Naturparks des Landes etabliert werden.

3.2. Das methodische Vorgehen zur Entwicklung von Strategien einschließlich konkreter Umsetzungsprogramme wird angepasst.

Es muss angestrebt werden, Anpassungen von Zielsetzungen im Rahmen adaptiver Planung im Naturschutz und in anderen Bereichen im Austausch und in gegenseitiger Abstimmung vorzunehmen. Dabei können erprobte Instrumente und Ansätze benutzt werden (z.B. die *Offenen Standards für die Naturschutzpraxis*; Software Miradi™, S. 186). Strategische Überlegungen und Handlungen untergeordneter Managementebenen konkretisieren in geschachtelter Ordnung Vorgaben der jeweils höheren Managementebene.

„Innere“ Managementeinheiten (Kreise, Kommunen, Schutzgebiete) entwickeln eigene strategische Ansätze. Diese knüpfen an die Vorgaben der jeweils „größeren“ Managementeinheiten an. „Innere“ Managementeinheiten lassen alle relevanten privaten Akteure partizipieren. Die Teilhabe beginnt mit der gemeinsamen

Entwicklung strategischer Überlegungen und damit auch schon mit der Formulierung der Zielsetzungen. Die Landesregierung sollte die Kreise, Kommunen und Schutzgebiete dabei anleiten und sie beraten (→ Grafik, S. 217).

Im Rahmen adaptiver Managementplanung sollten angemessene Zeiträume ins Auge gefasst werden, in denen relevante Entwicklungen, wie z.B. des Klimawandels, zum Tragen kommen könnten. Die Managementplanung sollte auf Szenarien der zukünftigen Entwicklung des Klimawandels und seiner Wirkungen, der Demografie, der Landnutzung usw. basieren. Im Zuge der Eingriffsregelung gewählte Flächen für Ausgleichsmaßnahmen sollten dahingehend geprüft werden, ob sie auch unter erwartbaren zukünftigen, vom Klimawandel hervorgerufenen Veränderungen wahrscheinlich noch eine ausreichende Eignung aufweisen werden. Dies muss auch gesetzlich festgelegt werden.

Dynamische Abläufe wie das Einwandern von Arten und die Abfolge konkreter Sukzessionsstadien sollten beobachtet und dahingehend geprüft werden, ob sie potenziell zur allmählichen Anpassung an klimawandelbedingte Veränderungen



WEGE ZU EINER ZUKUNFTSTRAGENDEN STRATEGIE IN BRANDENBURG

beitragen. In diesem Sinne sollte sie zugelassen oder durch lenkende Maßnahmen begleitet – in anderem Fall auch durch Eingriffe unterbunden werden.

3.3. Der Schutzgebietskomplex und seine Administration werden angepasst.

Die deutschen Schutzgebiete sind seit einem Jahrhundert geprägt durch das Ziel, ausgewählte Arten und Ökosysteme zu repräsentieren. Dieses Ziel sollte prinzipiell weiter verfolgt werden. Zwar liegt die durchschnittliche Größe der brandenburgischen Schutzgebiete über dem deutschlandweiten Mittel, es muss jedoch verstärkt darauf abgezielt werden, die räumliche Zersplitterung des Schutzgebietssystems abzubauen. Administrative Einheiten (z.B. Landkreise oder Schutzgebiete) müssen dort eng zusammenarbeiten, wo sie an einem zu schützenden Ökosystemkomplex in seinen natürlichen Grenzen Anteil haben („funktionale Managementeinheiten“).

Die Verwaltung des brandenburgischen Schutzgebietskomplexes sollte durch „Management-Raumverbünde“ gestärkt werden. Diese sollten in den Grenzen

der oben benannten „funktionalen Managementeinheiten“ geschlossen werden. Synergien mit ähnlichen Ansätzen in anderen relevanten Sektoren (Wasserwirtschaft: EU-Wasserrahmenrichtlinie) müssen hergestellt werden. Zur Verbundmanagementplanung würde u.a. gehören, dass Strategien definiert werden, die zusammen mit benachbarten Gebieten umgesetzt werden sollen und die beschreiben, wie auch außerhalb der Schutzgebietsterritorien auf relevante schädliche Entwicklungen Einfluss genommen werden kann.

Auch fragmentierte Landschaftsteile (z.B. Waldflächen umgeben von Offenland) sollten in gemeinsamer Zielausrichtung gemanagt oder nach Möglichkeit zusammengeführt werden. Wälder bedecken in Brandenburg eine besonders große Fläche, deren günstige Wirkungen (etwa Kühlung der Landschaft, Wasserretention, Grundwasserversickerung und -reinigung) sich in ihrer Gesamtheit zu einem „Sammleffekt“ addieren. Der größte Teil der Waldfläche ist Wirtschaftswald und liegt zudem außerhalb von Schutzgebieten. Hier, wie auch in der Landwirtschaft, müssen Naturschutzziele stärkeres

Gewicht erhalten. Die Verwaltungen der Großschutzgebiete sollten beauftragt und befähigt werden, sich am Management der angrenzenden ungeschützten Landschaft zu beteiligen. Dieses Engagement sollte sich an den „funktionalen Managementeinheiten“ ausrichten und auf die Maximierung des genannten „Sammleffekts“ abzielen.

3.4. Der Naturschutz vergrößert die ihm eigene Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel.

Der administrative Naturschutz sollte in einem ständigen Evaluationsprozess seine Ziele auf die ihm innewohnende Sensitivität und Anpassungsfähigkeit ausrichten. Diese Ziele sollten auf die räumliche, die strategische und die institutionelle Ebene bezogen werden. Damit der Naturschutz die mit dem Klimawandel (im Zusammenhang mit dem globalen Wandel) wachsenden Aufgaben wahrnehmen und zur nachhaltigen Nutzbarkeit der Landschaft beitragen kann, ist er mit angemessenen personellen und finanziellen Ressourcen auszustatten.



Blick auf den Parsteiner See im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.

LITERATUR

¹ Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. http://www.nachhaltigkeitsrat.de/fileadmin/user_upload/dokumente/pdf/Nachhaltigkeitsstrategie_komplett.pdf, aufgerufen 17.4.2012.

² Holling, C.S. (Hg., 1978): Adaptive environmental assessment and management. Wiley, Chichester, U.K.

WEGE ZU EINER ZUKUNFTSTRAGENDEN STRATEGIE IN BRANDENBURG

HIERARCHIE-STUFE	ZIEL
0.	<p>Die Biodiversität in Brandenburg wird erhalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biodiversität wird über alle Ebenen hinweg (von der genetischen bis zum Ökosystem) in größtmöglichem Umfang in funktionalen Landschaftsräumen erhalten. Ggf. schließt dies auch die Entwicklung neuer Qualitäten ein. - Statische werden durch dynamische strategische Ansätze ergänzt bzw. abgelöst.
1.	<p>Der Naturschutz trägt dazu bei, die Vulnerabilität der Biodiversität gegenüber dem Klimawandel zu senken.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biodiversität wird unter Abwägung ihrer gesellschaftlichen Bedeutsamkeit und ihrer Vulnerabilität priorisiert.
1.1.	<p>Der Naturschutz trägt dazu bei, die Sensitivität der Biodiversität gegenüber dem Klimawandel zusenken.</p>
1.1.1.	<p>Die Sensitivität der Schutzobjekte <u>auf der genetischen Ebene</u> wird gesenkt.</p>
1.1.2.	<p>Die Sensitivität der Schutzobjekte <u>auf der Populations- und Artebene</u> wird gesenkt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zielarten werden gemäß ihrer Sensitivität gegenüber dem Klimawandel priorisiert. - Die Vielfalt an Habitatangeboten in regionalen Raumeinheiten wird erhalten. - Die Priorität der Erhaltung der den Kulturpflanzen verwandten Wildarten wird erhöht. - Die Sortenvielfalt der Nutzpflanzen wird erhalten.
1.1.3.	<p>Die Sensitivität der Schutzobjekte <u>auf der Ökosystemebene</u> wird gesenkt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ökosysteme mit puffernder Wirkung für das lokale Klima (besonders Wälder und Feuchtgebiete) und zugehörige Luftaustauschbahnen werden priorisiert. - Der Landschaftswasserhaushalt wird stabilisiert. - Ökosysteme werden in den Grenzen ihrer funktionalen Landschaftsräume gemanagt, wie z.B. Wassereinzugsgebiete, störungsarme, unzerschnittene Räume oder miteinander verbundene, landschaftsökologisch bedeutsame Ökosysteme (z.B. zusammenhängende Waldflächen).
1.2.	<p>Der Naturschutz trägt dazu bei, die Anpassungsfähigkeit der Biodiversität an den Klimawandel zu vergrößern.</p>
1.2.1.	<p>Die Anpassungskapazität der Schutzobjekte <u>auf der genetischen Ebene</u> wird vergrößert.</p>
1.2.2.	<p>Die Anpassungskapazität der Schutzobjekte <u>auf der Populations- und Artebene</u> wird vergrößert.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Vielfalt an Habitaten und der Habitatstrukturen wird erhalten. - Ein 'Ökosystem-Verbund' wird hergestellt.
1.2.3.	<p>Die Anpassungskapazität der Schutzobjekte <u>auf der Ökosystemebene</u> wird vergrößert.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Pufferfähigkeit der Ökosysteme wird erhöht (z.B. gegenüber Feuchteschwankungen).
1.3.	<p>Der Naturschutz trägt dazu bei, den Verlust an Funktionstüchtigkeit von Landschaftsökosystemen abzusenken.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestehende Naturschutzziele, die zur Erhaltung der Funktionstüchtigkeit von Ökosystemen auch im Klimawandel geeignet sind (z.B. Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts, Reduzierung von Stoffeinträgen, Eindämmung von Bodendegradierung, Erhöhung der Strukturvielfalt im Wald, Ausweisung von großflächigen Naturentwicklungsgebieten), werden weiter verfolgt. - Ökosysteme und die Gesamtlandschaft werden nur gemäß ihrer natürlichen Tragfähigkeiten genutzt (z.B. Moore: Maximierung der Wasserspeicherung, Wald: stabiles Waldinnenklima, Maximierung des Totholzvolumens).

Bausteine einer zukünftigen Klimawandel-Anpassungsstrategie des Brandenburger Naturschutzes.

HIERARCHIE-STUFE	ZIEL
2.	Der Naturschutz trägt dazu bei, den Klimawandel zu bremsen.
2.1.	<p>Emissionen werden vermieden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Erhaltung kohlenstoffreicher Ökosysteme wird priorisiert (z.B. von Wäldern, Mooren, Gewässern und Grasland). - Die organische Substanz in Böden wird erhalten (z.B. liegende Torfe, Humus in Äckern und Waldböden).
2.2.	<p>Durch Emissionen frei gesetzter Kohlenstoff wird erneut festgelegt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Verlust der Kohlenstoffspeicherfähigkeit von Ökosystemen wird rückgängig gemacht (z.B. Torf, Mudden und Humus in Feuchtgebieten, Holzvorräte und Humus in Wäldern, Humus in Grasland).
3.	Der administrative Naturschutz passt seine Strategien und Strukturen an die Herausforderungen der Erhaltung der Biodiversität im Klimawandel an.
3.1.	<p>Das strategische Vorgehen wird angepasst.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ökosysteme und ihre Dienstleistungen werden unter Betrachtung des konkreten regionalen, landschaftlichen Kontexts priorisiert. - Dynamische und adaptive Ansätze werden bevorzugt; wo bis auf Weiteres nicht anders möglich (z.B. in den Natura 2000-Gebieten), werden Spielräume ausgenutzt. - Zur Verbesserung der Akzeptanz des Naturschutzes wird eine Balance zwischen Zielen des Schutzes aller natürlichen Ressourcen und ihrer Nutzung angestrebt. Ökosysteme werden dabei nicht über ihre natürliche Tragfähigkeit hinaus genutzt.
3.2.	<p>Das methodische Vorgehen zur Entwicklung von Strategien einschließlich konkreter Umsetzungsprogramme wird angepasst.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zielsetzungen werden unter Nutzung erprobter Instrumente und Ansätze adaptiver Planung angepasst. - Das Land gibt den strategischen Rahmen vor und berät Kreise, Kommunen und Schutzgebiete, die in partizipativer Weise eigene strategische Ansätze entwickeln und mit ihren Strategien an die Vorgaben der jeweils höheren Managementeinheiten anknüpfen. - Naturschutz-Strategien basieren auf Szenarien zukünftiger Entwicklungen (Klimawandel und seine Wirkungen, Demografie, Landnutzung etc.). - Flächen für Ausgleichsmaßnahmen werden so ausgewählt, dass sie auch unter zukünftigen, vom Klimawandel hervorgerufenen Veränderungen ausreichend geeignet sind. Die Eingriffsregelung wird entsprechend angepasst. - Dynamische Abläufe werden auf ihren potenziellen Beitrag zur Anpassung geprüft und entsprechend zugelassen, Maßnahmen begleitet oder unterbunden.
3.3.	<p>Der Schutzgebietskomplex und seine Administration werden angepasst.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgewählte Arten und Ökosysteme ("Schutzgüter") werden im Schutzgebietskomplex repräsentiert. - Die räumliche Zersplitterung des Schutzgebietskomplexes wird abgebaut. - Landkreise oder Schutzgebiete arbeiten zur Erhaltung funktionaler Landschaftsräumen zusammen. - Schutzgebietsverwaltungen nehmen auch auf relevante schädliche Entwicklungen außerhalb der Schutzgebiete Einfluss. - Fragmentierte Landschaftsteile (z.B. Waldflächen umgeben von Offenland) werden gemeinsam gemanagt oder zusammengeführt.
3.4.	<p>Der Naturschutz vergrößert die ihm eigene Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Naturschutzverwaltungen evaluieren ihre Ziele fortlaufend zur Senkung institutionell bedingter Sensitivität und Vergrößerung ihrer Anpassungsfähigkeit. - Die Naturschutzverwaltungen werden mit angemessenen personellen und finanziellen Ressourcen ausgestattet.

ANHANG I

(→ „WELCHE ZIELE SIND AKTUELL IM NATURSCHUTZ FORMULIERT?“, S. 52)

EBENE DER BIODIVERSITÄT	GENERISCHE STRATEGIE- BZW. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DEN NATURSCHUTZ	KATEGORIE	VORGABEN IN BRANDENBURG
ÜBERGREIFENDER KONTEXT	Erhaltung der biologischen Vielfalt	Ziele	3
	Repräsentation der Elemente der Gesamtlandschaft	Ziele	3
	Erhaltung der historischen Kulturlandschaft	Ziele	3
	Verhinderung der Fragmentierung un bebauter Flächen	Ziele	3
	Verhinderung von Flächenverbrauch	Ziele	3
	“Bewahrung großer unzerschnittener Räume“	Ziele	4 (21)
	“Erhalt großräumig ungestörter Landschaften“	Ziele	7
	“Erhaltung von Wildnisgebieten [...] hauptsächlich auf ehemaligen Truppenübungsplätzen“	Ziele	4 (9,9h)
	“Erhaltung der biologischen Vielfalt der Agrarlandschaft“	Ziele	4 (9f)
	“Wahrung oder Wiederherstellung [des] günstigen Erhaltungszustandes [der Schutzobjekte] in Natura 2000“	Ziele	4 (9a)
	“Managementpläne für die Natura 2000-Gebiete in acht Nationalen Naturlandschaften und für weitere 172 FFH-Gebiete und ein Vogelschutzgebiet außerhalb der Nationalen Naturlandschaften“, “weitere Natura 2000-Gebiete [...] nach Möglichkeit [...] ab 2014“	Instrumente	6 (9)
	“...Anforderungen des Klimawandels, soweit dies nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft möglich ist, berücksichtigt. Bei älteren Planungen [...] Behandlung des Themas im Rahmen der Fortschreibung“	Instrumente	6 (9)
	“Naturwaldreservate“	Instrumente	6 (3, 4)
	“Naturschutzstrategie zur Anpassung der Naturschutzpolitik an die klimatischen Veränderungen und deren Auswirkungen auf die Biodiversität und die Schutzgebiete“	Instrumente	7
	“Naturschutzstrategie zur Anpassung der Instrumente beziehungsweise der Rechtsrahmen [...] des Naturschutzes zur Anpassung der [...] Naturschutzpolitik an die sich vollziehenden klimatischen Veränderungen“	Instrumente	7
	Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg: “integratives Programm“: “Neben den Zielen des Klima-, Boden-, Gewässer- und Naturschutzes sind insbesondere auch die der Land- und Forstwirtschaft in die Gestaltung des Programms einzubeziehen“	Ziele	5
	Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg: “‘Arbeitsgruppe [...]’ mit MLUV, MIL, LUGV, LELF, wissenschaftlichen Einrichtungen und berufsständischen Vertretungen“	Instrumente	5
Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg: “Maßnahmenvorschläge [...] in den zukünftigen Entwicklungsplan für den ländlichen Raum Brandenburgs und Berlins [...] integrieren“	Instrumente	5	

EBENE DER BIODIVERSITÄT	GENERISCHE STRATEGIE- BZW. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DEN NATURSCHUTZ	KATEGORIE	VORGABEN IN BRANDENBURG
	Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg: "gebietsspezifische Managementpläne und kooperative Ansätze mit den Landnutzern"	Instrumente	5
	Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg: "Synergien mit der Nachhaltigkeitsstrategie Brandenburgs, den Klimaschutz- und Anpassungsaktivitäten der Landesregierung, den internationalen Pflichtaufgaben der Wasserrahmenrichtlinie, der nationalen Biodiversitätsstrategie und der geplanten europäischen Bodenschutzstrategie nutzen"	Ziele	5
	Beschlussempfehlung des Ausschusses für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: — "Synergien der biologischen Vielfalt bei der Erarbeitung der Nachhaltigkeitsstrategie [...] berücksichtigen, — bis Mitte 2012 ein Maßnahmenpaket 'Schutz der biologischen Vielfalt' [...] erstellen, um die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt in Brandenburg umzusetzen, — in das Maßnahmenpaket konkrete und überprüfbare Maßnahmen und Ziele aufzunehmen, die an die einzelnen Ressorts adressiert sind"	Instrumente	8
KLIMAÄNDERUNGEN	Klimaschutz	Ziele	3
	Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg: "Moorflächen als [...] Kohlenstoffsенke [...] erhalten"	Ziele	5
ÖKOSYSTEME	MAKROSKALA:		
	Funktionalität des Bodens	Ziele	3
	natur- und landschaftsverträgliche Bewirtschaftung von Wald	Ziele	3
	natur- und landschaftsverträgliche Bewirtschaftung von oberirdischen Gewässern inkl. Uferzone	Ziele	3
	"Abstimmung innerhalb der Landesregierung über eine Erweiterung dieser [Wildnis-] Flächen" im Wald	Ziele	4 (17)
	"natürliche Waldentwicklung"	Ziele	6 (1,2)
	"Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes" im Wald	Ziele	4 (9i)
	"Erhaltung naturnaher Buchen- und Buchenmischwälder"	Ziele	4 (9)
	MESOSKALA:		
	Erhaltung gesetzlich geschützter Teile von Natur und Landschaft	Ziele	3
	Luftaustauschbahnen	Ziele	3
	"Erhaltung kontinentaler Heiden [...] hauptsächlich auf ehemaligen Truppenübungsplätzen"	Ziele	4 (9)
	"Erhaltung von Trockenrasen [...] hauptsächlich auf ehemaligen Truppenübungsplätzen"	Ziele	4 (9)
	"Erhaltung von Feucht- und Frischwiesen"	Ziele	4 (9)
	"Erhaltung von Moorflächen, vorwiegend im biotopverbindenden Netz der Flussauen und Urstromtäler", "Moorrevitalisierung", "als Wasserspeicher, Kohlenstoffsенken, Lebensraum und Nutzfläche"	Ziele	4 (9,9d)
"Landesmoorschutzprogramm"	Instrumente	7	
Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg: "Funktionsfähigkeit der noch vorhandenen Moorflächen als Wasserspeicher, Kohlenstoffsенke und Lebensraum erhalten beziehungsweise wiederherstellen"	Ziele	5 (2011)	

ANHANG I

EBENE DER BIODIVERSITÄT	GENERISCHE STRATEGIE- BZW. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DEN NATURSCHUTZ	KATEGORIE	VORGABEN IN BRANDENBURG
	Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg: "Erprobung alternativer Nutzungsweisen sowie angepasste Nutzungsstrategien auf agrarisch genutzten Niedermooren"	Instrumente	5
	Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg: "bis Ende 2011 [...] moortypenspezifische Schutzmaßnahmen aufführen"	Instrumente	5
	"Erhaltung von Ackersöllen und Seen"	Ziele	4 (9)
	MIKROSKALA:		
	Erhaltung von Gebieten mit günstiger kleinklimatischer Wirkung	Ziele	3
	"Biotopschutz" im Wald	Ziele	6 (6)
ÖKOSYSTEMDIENST-LEISTUNGEN	Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts	Ziele	3
	Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter	Ziele	3
LEBENS-GEMEINSCHAFTEN	Erhaltung der Alleen	Ziele	3
	Erhaltung naturnaher Wälder (v.a. bzgl. Baumartenmischung)	Ziele	3
	Erhaltung der autochthonen Biozönose in oberirdischen Gewässern inkl. Uferzone	Ziele	3
	Erhaltung ausreichend naturnaher Flächen im Siedlungsbereich	Ziele	3
	Verschlechterungsverbot des Erhaltungszustandes ausgewählter Lebensraumtypen	Ziele	2
	Erreichung eines guten Erhaltungszustandes ausgewählter Lebensraumtypen	Ziele	2
	Repräsentation ausgewählter Lebensraumtypen in Natura 2000	Ziele	2
	Erhaltung "prioritärer Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie"	Ziele	4 (39)
	"Entwicklung auetypischer Lebensgemeinschaften"	Ziele	4 (9e)
	"Entwicklung von an Feuchtgebiete gebundenen Lebensgemeinschaften"	Ziele	4 (9e)
POPULATIONEN UND ARTEN	Herstellung eines Biotopverbunds auf mind. 10% der Landesfläche, z.B.	Instrumente	3
	Erhaltung der Vernetzungsfunktion von Gewässern mit Uferzonen	Ziele	3
	Erhaltung der Wanderwege und Rastplätze wandernder Tiere	Ziele	3
	Erhaltung der Horststandorte ausgewählter Großvögel	Ziele	3
	Erhaltung von Nist-, Brut- und Lebensstätten	Ziele	3
	Bewirtschaftung von Agrarland zu Gunsten von Lebensgemeinschaften	Ziele	3
	Verschlechterungsverbot des Erhaltungszustandes ausgewählter Arten	Ziele	2
	Erreichung eines guten Erhaltungszustandes ausgewählter Arten	Ziele	2
	Repräsentation ausgewählter Arten in Natura 2000	Ziele	2
	"Pflege von Landschaftselementen, die von ausschlaggebender Bedeutung für wildlebende Tiere und Pflanzen sind" zur Verbesserung der ökologischen Kohärenz von Natura 2000" (Art.10)	Instrumente	2
	Verschlechterungsverbot aller Vogelarten, besonders ausgewählter Arten	Ziele	1
	Erreichung eines guten Erhaltungszustandes aller Vogelarten, besonders ausgewählter Arten	Ziele	1
	Repräsentation ausgewählter Vogelarten in Natura 2000	Ziele	1

EBENE DER BIODIVERSITÄT	GENERISCHE STRATEGIE- BZW. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DEN NATURSCHUTZ	KATEGORIE	VORGABEN IN BRANDENBURG
	[ökologische Kohärenz:] "damit die [Vogelschutzgebiete] ein zusammenhängendes Netz darstellen, das den Erfordernissen des Schutzes der Arten [...] Rechnung trägt"	Ziele	1
	— "Anpassungs[...]strategien" "besonders für die [...] teils von Abwanderung bedrohten Arten" — "Frage, ob und zu welchen Konditionen derartige Verschiebungen aufzuhalten sind" — "klären, wie mit einwandernden Arten [...] umzugehen ist"	Instrumente	7
	"Verbesserung [der] Funktion [der Havel] im Biotopverbundsystem zwischen Elbe und Oder"	Instrumente	4 (9e)
	Erhaltung von Populationen ausgewählter Arten	Ziele	4 (9k)
	"Artenschutz" im Wald		6 (7)
	"in-situ Erhaltung wildlebender Verwandter von Kulturpflanzen"	Ziele	4 (35)
	Schaffung eines "Biotopverbunds" für "Amphibien, Wild und andere Tiere"	Instrumente	4 (9g)
	"Sicherung gebietsheimischer Herkünfte bei der Pflanzung von Gehölzen in der freien Landschaft"	Ziele	4 (9l)
LEBENSÄUERE	Repräsentation von Biotopen	Ziele	3
	Erhaltung von Trockenstandorten im Agrarland	Ziele	3
	keine Kahlschläge im Wald	Instrumente	3
	"Anpassungs[...]strategien" "besonders für die geschützten Lebensräume"	Instrumente	7
	"Schaffung zusätzlicher Rückhalte- und Überschwemmungsflächen"	Ziele	4 (9e)
	"Wiederzulassung fließgewässerdynamischer Prozesse im Unterlauf der Havel"	Instrumente	4 (9e)
	"Wasserrückhaltung"	Instrumente	4 (9)
	"Erhaltung von Höhlenbäumen", v.a. als "Brut- und Ruhestätten der besonders geschützten Arten"	Ziele	6 (5)

Gesetzliche und politische Vorgaben zu Zielen und Instrumente des brandenburgischen Naturschutzes. Die Ziele werden gemeinsam mit den zugehörigen Schutzobjekten aufgeführt. Grün: Gesetzliche Vorgaben. Hellgrün: Ausschließlich politische Vorgaben. Fett: Vorgaben mit explizitem Klima(wandel)-Bezug. In Klammern: Nummer der Frage in der parlamentarischen Anfrage .

ANHANG I

GROSSSCHUTZGEBIET	MANAGEMENTPLAN
Nationalpark Unteres Odertal	9
Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin	10
Biosphärenreservat Spreewald	11
Naturpark Uckermärkische Seen	12
Naturpark Barnim	13
Naturpark Dahme-Heideseen	14
Naturpark Niederlausitzer Landrücken	15
Naturpark Niederlausitzer Heidelandschaft	16

Analysierte Managementpläne von Großschutzgebieten (für Nationalpark Unteres Odertal: Nationalparkgesetz). Rechte Spalte: nummerierte Einträge unter → "Literatur", rechts.

LITERATUR

- 1** Der Rat der Europäischen Gemeinschaften (2007): Council Directive 79/409/EEC on the conservation of wild birds, commonly referred to as the Birds Directive. Consolidated version 1/1/2007. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/consleg/1979/L/01979L0409-20070101-en.pdf>, aufgerufen 25.08.2011.
- 2** Der Rat der Europäischen Gemeinschaften (2007): Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Consolidated version 1/1/2007. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/consleg/1992/L/01992L0043-20070101-en.pdf>, aufgerufen 25.08.2011.
- 3** Land Brandenburg (2010): Gesetz über den Naturschutz und die Landschaftspflege im Land Brandenburg (Brandenburgisches Naturschutzgesetz - BbgNatSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Mai 2004, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. Juli 2010. http://www.bravors.brandenburg.de/sixcms/detail.php?gsid=land_bb_bravors_01.c.47293.de, aufgerufen 27.3.2012.
- 4** Landtag Brandenburg (2010): Antwort der Landesregierung auf die Große Anfrage 1 der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Landtagsdrucksache 5/859. Umsetzung der Nationalen Biodiversitätsstrategie im Land Brandenburg. Landtag Brandenburg Drucksache 5/1917.
- 5** Landtag Brandenburg (2011): Antrag der SPD-Fraktion, der Fraktion DIE LINKE. Programm zum Schutz und zur Nutzung der Moore in Brandenburg. Landtag Brandenburg Drucksache 5/3836.
- 6** Landtag Brandenburg (2011): Antwort der Landesregierung auf die Kleine Anfrage 1192 der Abgeordneten Michael Jungclaus und Sabine Niels, Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Schutz der Biodiversität im Brandenburger Wald. Drucksache 5/3395.
- 7** Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MLUV) (2008): Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. MLUV, Potsdam.
- 8** Ausschuss für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landtages Brandenburg (2011): Beschlussempfehlung und Bericht zu dem Antrag der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN "Landesstrategie zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt erstellen". Landtag Brandenburg Drucksache 5/4179.
- 9** Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (2006): Nationalparkgesetz "Unteres Odertal". <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.287614.de>, aufgerufen Oktober 2010.
- 10** Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (1997): Pflege- und Entwicklungsplan, Kurzfassung: "Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin". <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.202683.de>, aufgerufen November 2010.
- 11** Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (1997): Pflege- und Entwicklungsplan, Kurzfassung: "Biosphärenreservat Spreewald". <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.202683.de>, aufgerufen Oktober 2010.
- 12** Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (1997): Pflege- und Entwicklungsplan, Kurzfassung: "Naturpark Uckermärkische Seen". <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.202683.de>, aufgerufen Oktober 2010.
- 13** Haack, S. (2009): Pflege- und Entwicklungsplan für den Naturpark Barnim (Kurzfassung). Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Abt. Naturschutz, Berlin. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.202683.de>, aufgerufen 22.03.2012.
- 14** Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (2003): Pflege- und Entwicklungsplan, Kurzfassung: "Naturpark Dahme-Heidelandschaft". <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.202683.de>, aufgerufen Oktober 2010.
- 15** Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) (2004): Pflege- und Entwicklungsplan, Kurzfassung: "Naturpark Niederlausitzer Landrücken". MLUV, Potsdam.
- 16** Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz(ohne Jahr): Entwurf zum Pflege- und Entwicklungsplan, Kurzfassung: "Niederlausitzer Heidelandschaft". MLUV, Potsdam.

ANHANG II

(→ „WELCHE ZIELE SOLLTEN PRIORITÄT ERHALTEN, UM DIE KLIMAWANDEL-VULNERABILITÄT DER BIODIVERSITÄT ZU REDUZIEREN?“, S. 110)

EBENE DER BIODIVERSITÄT	WISSENSCHAFTLICHE VORSCHLÄGE ¹	QUELLEN	VORGABEN IN BRANDENBURG ²
ÜBERGREIFENDER KONTEXT	Tieferliegende Gründe für Biodiversitätsverluste abschwächen	8, 79	0
	Umweltkosten internalisieren	78	0
	Entwicklung der Gebietskulisse, z.B. durch	6, 8, 9, 11, 12, 16, 22, 24, 25, 29, 31, 34, 36, 42, 45, 58, 65	
	- Schutzobjekte in Schutzgebieten repräsentieren	8, 34	+
	Internationale Zusammenarbeit, z.B. durch - Zusammenarbeit zwischen Schutzgebieten	34	0
	Umweltverträglichkeit von Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsmaßnahmen	74	0
	Maßnahmen-Konfliktanalyse	74, 80	0
	Umgang mit Unsicherheiten/ Risikomanagement	34, 80, 81	0
	Vorsorgeprinzip institutionell bedingte Vulnerabilität senken	8, 34 8, 36, 79	0 0
KLIMAÄNDERUNGEN	Klimaschutz, u.a.:		+
	- Beiträge zur Verminderung des Klimawandels durch Fokus auf potenzielle C-Quellen bzw. aktuelle C-Senken/ C-Reservoirs	3, 4, 8, 9, 18, 23, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 44, 54, 55, 57, 58, 59, 63	z.T. (Moore)
	- Emissionsvermeidung	8, 68	0
	- Emissionssequestrierung, z.B.	8, 68	z.T. (Moore)
	- C-Sequestrierungsfähigkeit von Böden	8, 69, 75	z.T. (Moore)
Klimawandelanpassung	8, 1-67	+	
ABIOTISCHE UMWELT	Beachtung entsprechender Umweltveränderungen im präventiven Management, z.B. durch besonderen Fokus auf vulnerable Räume (z.B. Überflutungsgebiete)	3, 6, 8, 36, 57, 60	0
	Rückzug aus akut betroffenen, vermutlich unrettbaren Gebieten (z.B. Küste)	3, 6, 10, 36, 53, 57	0

EBENE DER BIODIVERSITÄT	WISSENSCHAFTLICHE VORSCHLÄGE ¹	QUELLEN	VORGABEN IN BRANDENBURG ²
ÖKOSYSTEME	Ökosystembasierter Ansatz: Ökosystemänderungen puffern (Ökosystem-Resilienz und -Anpassungsfähigkeit fördern/Vulnerabilität senken), z.B. durch:	2, 4, 6, 8, 11, 17, 25, 26, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 57, 60, 63, 65, 66, 67	z.T.
	Makroskala		
	- Errichtung von "Ökosystemverbänden" (statt Biotopverbänden)	8, 76	0
	- Erhaltung von Wäldern für die Resilienz/Anpassung	8, 80	0
	Mesoskala		
	- Priorisierung großer (Schutz-) Gebiete mit weniger transformierten Ökosystemen, in denen mutmaßlich noch viele Ökosystemprozesse funktionieren	31, 32, 33, 34, 36, 62, 66	+
	- Schutz von Mooren, Grünland und Auenwald zur Wasserretention	8, 72	0
	- Ökosysteme mit puffernder Wirkung für das lokale Klima	8, 71	+
	- Luftaustauschbahnen	77	+
	Mikroskala, z.B.		
	- Unterstützung von hydrologischen Prozessen durch wasserbauliche Maßnahmen	18, 34, 36, 40, 49, 52, 57, 63	z.T.
	Ökosystemansatz, u.a.:	15	0
	- Adaptives Management	8, 15	0
	- Management in angemessener zeitlicher Dimension	15	0
	Antizipation möglicher Zukünfte	8, 34	0
	- Management in angemessener räumlicher Dimension, z.B.		0
	- Management von Wassereinzugsgebieten	70, 73	0
	- Balance zwischen Schutz und Nutzung	15	z.T.
	- Partizipation	8, 15	0
	- Anwendung des aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstandes	15	0
ÖKOSYSTEMDIENST-LEISTUNGEN	Priorisierung der Erhaltung von Ökosystemgütern und -leistungen, soweit möglich, Fokus auf (noch halbwegs) funktionale Ökosysteme	8, 26, 33, 34, 36, 39, 61	0
LEBENS-GEMEINSCHAFTEN	Biozönotische Änderungen tolerieren bzw. unterstützen: z.B.durch Offenheit für biozönotische Veränderungen, keine fixen Leitbilder bzgl. der Komposition in vom Menschen genutzten bzw. gesteuerten Zönosen (z.B. Wald)	2, 4, 5, 7, 24, 25, 27, 29, 31, 32, 35, 36, 57, 61, 63, 67	-
			z.T.

ANHANG II

EBENE DER BIODIVERSITÄT	WISSENSCHAFTLICHE VORSCHLÄGE ¹	QUELLEN	VORGABEN IN BRANDENBURG ²
LEBENS-GEMEINSCHAFTEN	Steuerung von Mischung und Vielfalt, Erhaltung der Ökosystemstruktur, ggf. durch Einführung möglichst verträglicher Arten	4, 34, 36, 54	+
POPULATIONEN UND ARTEN	Förderung von Resilienz und Anpassungsfähigkeit von Populationen & Arten, z.B. durch		
	- Verzicht auf statische Erhaltung von Artvorkommen in beschränkten Gebieten	2, 5, 6, 7, 24, 27, 29, 31, 35, 36, 61	?
	- Offenheit gegenüber einwandernden Arten	7, 6, 31, 36	?
	- Erleichterung der Arealverlagerung durch Verbesserung der Konnektivität von Habitaten bzw. Teilpopulationen, Korridore ("Biotop"-Verbund)	2, 3, 6, 7, 9, 13, 14, 17, 19, 20, 23, 28, 29, 30, 31, 34, 36, 39, 42, 43, 45, 46, 47, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 58, 60, 61, 64, 65, 66	+
	- integratives Matrix-Management	8, 9, 10, 11, 15, 20, 21, 23, 24, 31, 34, 36, 45, 46, 47, 53, 60	0
	- Translokation	5, 6, 8, 9, 25, 31, 36, 38, 42, 48, 50, 53, 55, 58, 60, 61	0
	- Ex situ-Maßnahmen	9, 25, 29, 30, 31, 36, 49, 53	0
- Förderung der genetischen Vielfalt	16, 19, 31, 36, 39, 54, 61	0	
LEBENS-RÄUME	Lebensraumerhaltung/-schaffung: z.B. durch Maßnahmen zur	3, 6, 7, 14, 19, 20, 23, 28, 29, 30, 34, 36, 39, 46, 47, 53, 54, 55, 57, 58, 60, 65, 66	+
	- Verbesserung der Habitateignung oder		
	- Verminderung von konventionellen Bedrohungen lokaler und regionaler Herkunft	2, 4, 20, 21, 25, 36, 39, 45, 49, 56	z.T.
	Schaffung neuer Habitats/Ökosystemdesign	3, 6, 16, 18, 24, 29, 31, 34, 36, 57	-

Umgang des Naturschutzes mit dem Klimawandel: Vorschläge der Wissenschaft für die Anpassung der Ziele und methodischen Ansätze des Naturschutzes.
 1: Die Ziele werden gemeinsam mit den zugehörigen Schutzobjekten aufgeführt. 2: „0“: Keine Vorgaben vorhanden. „+“: Vorgaben entsprechen Handlungsoption. „-“: Vorgaben laufen Handlungsoption zuwider. „?“: in Vorgabe als Frage formuliert.

LITERATUR

- 1 Badeck, F.-W., K. Böhning-Gaese, W. Cramer, P.L. Ibisch, S. Klotz, I. Kühn, S. Kreft, K. Vohland & U. Zander (2007): Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen. *Biologische Vielfalt und Naturschutz* 46: 151-167.
- 2 Blanch, S. (2007): Northern Australia's tropical savannas and rivers: building climate resilience into globally significant assets. S. 41-46 in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): *Protected areas: buffering nature against climate change. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra.* WWF Australia, Sydney.
- 3 Boere, G. & D. Taylor (2004): Global and regional governmental policy and treaties as tools towards the mitigation of the effect of climate change on waterbirds. *Ibis* 146 (Suppl. 1): 111-119.
- 4 Bolte, A. & P.L. Ibisch (2007): Neun Thesen zu Klimawandel, Waldbau und Waldnaturschutz. *AFZ-der Wald*: 572-576.
- 5 Boye, P. & F. Klingenstein (2006): Naturschutz im Wandel des Klimas. *Natur und Landschaft* 81: 574-577.
- 6 BRANCH (2007): Planning for biodiversity as climate changes. Branch project final report. Published by Natural England.
- 7 Bush, M. (2002): Distributional change and conservation on the Andean flank: a palaeoecological perspective. *Global Ecology and Biogeography* 11: 463-473.
- 8 Dudley, N., S. Stolton, A. Belokurov, L. Krueger, N. Lopoukhine, K. MacKinnon, T. Sandwith & N. Sekhran (Hg., 2010): *Natural solutions: protected areas helping people cope with climate change.* IUCN-WCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington, D.C. und New York City, New York.
- 9 Cowell, S. (2007): What do you do when the biodiversity you bought gets up and leaves? Challenges facing protected area planning for the private land trust sector due to climate change. S. 112-116 in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): *Protected areas: buffering nature against climate change. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra.* WWF Australia, Sydney.
- 10 Da Fonseca, G., W. Sechrest & J. Oglethorpe (2005): Managing the matrix. S. 346-358 in: T.E. Lovejoy, L. Hannah (Hg.): *Climate change and biodiversity.* Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- 11 Doyle, U. & M. Ristow (2006): Biodiversitäts- und Klimaschutz vor dem Hintergrund des Klimawandels. Für einen dynamischen integrativen Schutz der biologischen Vielfalt. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 38: 11-17.
- 12 Dunlop, M. & P. Brown (2007): Implications of climate change for the National Reserve System. S. 13-17 in: M. Taylor, P., Figgis (Hg.): *Protected areas: buffering nature against climate change. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra.* WWF Australia, Sydney.
- 13 European Platform for Biodiversity Research Strategy (2005): Recommendations of the Meeting of the European Platform for Biodiversity Research Strategy held under the UK Presidency of the EU, Aviemore, Scotland 2nd – 5th October 2005 on Climate Change and Biodiversity Conservation: Knowledge Needed to Support Development of Integrated Adaptation Strategies. <http://www.epbrs.org/PDF/EPBRS-UK-2005-Climate-Change-final.pdf>, aufgerufen 23.4.2012.
- 14 Vos, C.C., P. Berry, P. Opdam, H. Baveco, B. Nijhof, J. O'Hanley, C. Bell & H. Kuipers (2008): Adapting landscapes to climate change: examples of climate-proof ecosystem networks and priority adaptation zones. *Journal of Applied Ecology* 45: 1722-1731.
- 15 Fee, E., K. Gerber, J. Rust, K. Hagenmüller, H. Korn & P.L. Ibisch (2009): Stuck in the clouds: Bringing the CBD's Ecosystem Approach for conservation management down to Earth in Canada and Germany. *Journal for Nature Conservation* 17: 212-227.
- 16 Fox, D. (2007): When worlds collide. Climate change will shuffle the deck of plants, animals & ecosystems in ways we've

only begun to imagine. *Conservation Magazine* 8. <http://www.conservationmagazine.org/2008/07/when-worlds-collide/>, aufgerufen 23.4.2012.

- 17 Gelbard, J. (2003): Grasslands at a crossroads: Protecting and enhancing resilience to climate change. S. 15-42 in: L. Hansen, J. Biringer, J. Hoffmann (Hg.): *Buying time: A user's manual for building resistance and resilience to climate change in natural systems*. WWF International, Gland.
- 18 Gonzales, P. (2006): 2015 Goal Climate Change Strategies. *The Nature Conservancy*.
- 19 Hampe, A. & R. Petit (2005): Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. *Ecology Letters* 8: 461-467.
- 20 Hannah, L. & L. Hansen (2005): Designing landscapes and seascapes for change. S. 329-341 in: T.E. Lovejoy, L. Hannah (Hg.): *Climate change and biodiversity*. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- 21 Hannah, L. & R. Salm (2005): Protected areas management in a changing climate. S. 363-374 in: T.E. Lovejoy, L. Hannah (Hg.): *Climate change and biodiversity*. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- 22 Hannah, L., G. Midgley, S. Andelman, M. Araújo, G. Hughes, E. Martinez-Meyer, R. Pearson & P. Williams (2007): Protected area needs in a changing climate. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5: 131-138.
- 23 Hannah, L., G.F. Midgley, T. Lovejoy, W.J. Bond, M. Bush, J.C. Lovett, D. Scott & F.I. Woodward (2002a): Conservation of biodiversity in a changing climate. *Conservation Biology* 16: 264-268.
- 24 Hannah, L., G. . Midgley & D. Millar (2002b): Climate change-integrated conservation strategies. *Global Ecology and Biogeography* 11: 485-495.
- 25 Hansen, L. & J. Biringer (2003): Building resistance and resilience to climate change. S. 9-14 in L. Hansen, J. Biringer, J. Hoffmann (Hg.): *Buying time: a user's manual for building resistance and resilience to climate change in natural systems*. WWF International, Gland.
- 26 Heath, M., J. Phillips, R. Munroe & N. Langley (2009): *Partners with nature. How healthy ecosystems are helping the world's most vulnerable adapt to climate change*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- 27 Heiland, S., B. Geiger, K. Rittel, C. Steinl & S. Wieland (2008): Der Klimawandel als Herausforderung für die Landschaftsplanung. Probleme, Fragen und Lösungsansätze. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 40: 37-41.
- 28 Hilbert, D. (2007): Challenges facing protected area planning for Australian wet-tropical and subtropical forests due to climate change. S. 35-40 in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): *Protected areas: buffering nature against climate change. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra*. WWF Australia, Sydney.
- 29 Hossell, J., N. Ellis, M. Harley & I. Hepburn (2003): Climate change and nature conservation: implications for policy and practice in Britain and Ireland. *Journal for Nature Conservation* 11: 67-73.
- 30 Hunter, M., Jr. (2007): Climate change and moving species: furthering the debate on assisted colonization. *Conservation Biology* 21: 1356-1358.
- 31 Huntley, B. (2007): Climatic change and the conservation of European biodiversity: Towards the development of adaptation strategies. *Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Standing Committee. T-PVS/Inf 3*.
- 32 Ibisch, P.L. (2006): Klimawandel und Klimaschutz: Chancen, Gefahren und Handlungsoptionen für den Naturschutz im Wald. S. 71-81 in: A. Höltermann, J.D. Hiermer (Hg.): *Wald, Naturschutz und Klimawandel. Ein Workshop zur Zukunft des Naturschutzes im Wald vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. (BfN-Skripten 185.)
- 33 Ibisch, P. L., C. Nowicki, N. Araujo, R. Müller & S. Reichle (2005): Bolivia: targeting ecological processes and functionality, not the "living dead". Pages 83-84 in N. Dudley, J. Parrish (Hg.): *Closing the gap: creating ecologically representative protected area systems*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada. (CBD Technical Series 24.)
- 34 Ibisch, P.L. & S. Kreft (2008): Anpassung an den Klimawandel: eine systematische Analyse von Handlungsoptionen für den Naturschutz. *ANLIEGEN Natur* 32: 3-23.
- 35 Ibisch, P.L. & S. Kreft (2009b): Klimawandel gleich Naturschutzwandel? S. 36-58 in: NABU-Bundesverband (Hg.): *Klimawandel und Biodiversität. Tagungsdokumentation 8./9. April 2008*. NABU-Bundesverband, Berlin.
- 36 Ibisch, P.L. & S. Kreft (2009d): Naturschutz und Klimawandel - mehr oder weniger Wildnis? S. 43-62 in: S. Herzog, S. Anton, H.-D. Schuster (Hg.): *Wildnis-Werte-Wirtschaft. Tagungsband zum Aldo-Leopold-Symposium vom 8. bis 11. November 2007 in München. Aldo-Leopold-Forum für Umweltethik e.V., Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Dozentur Wildökologie, TU Dresden*.
- 37 Ibisch, P.L., J. Seifert-Granzin & M. Dutschke (2007): Forests, carbon and international climate policy. S. 81-100 in: M., Welp, L. Wicke, C.C. Jaeger (Hg.): *Climate policy in the coming phases of the Kyoto process: targets, instruments & the role of the Cap and Trade Schemes. Proceedings of the International Symposium February 20-21, 2006, Brussels*. PIK-Report No. 107. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Potsdam.
- 38 Jones-Walters, L. & A. Nieto (Hg., 2007): *Climate change and biodiversity - the role of the European regions*. Tilburg, ECNC-European Centre for Nature Conservation.
- 39 Korn, H. & C. Epple (Hg., 2006): *Biologische Vielfalt und Klimawandel. Gefahren, Chancen, Handlungsoptionen*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. 27 S. (BfN-Skripten 148.)
- 40 Kreft, S. & P.L. Ibisch (2008): Anpassung der Landnutzung an den Klimawandel - naturschutzfachliche Konsequenzen. S. 36-38 in H. Korn, R. Schliep, J. Stadler (Hg.): *Biodiversität und Klima. Vernetzung*

- der Akteure in Deutschland III. Ergebnisse und Dokumentation des 3. Workshops. (BfN-Skripten 241.)
- 41 Lemieux, C.J. & D.J. Scott (2005): Climate change, biodiversity conservation and protected area planning in Canada. *Canadian Geographer/ Le Géographe canadien* 49: 384-397.
- 42 Lopoukhine, N. (2007): The world will need our help when it gets hot. *International Herald Tribune*. 2. Februar 2007. <http://www.nytimes.com/2007/02/02/opinion/02iht-edlop.4444668.html>, aufgerufen 23.4.2012.
- 43 Lovejoy, T.E. (2006): Protected areas: a prism for a changing world. *Trends in Ecology and Evolution* 21: 329-333.
- 44 Lovejoy, T.E. & L. Hannah (Hg., 2005): *Climate change and biodiversity*. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- 45 Lovejoy, T.E. (2005): Conservation with a changing climate. S. 325-328 in: T.E. Lovejoy, L. Hannah (Hg.): *Climate change and biodiversity*. Yale University Press, New Haven.
- 46 Mackey, B. (2007): Climate change, connectivity and biodiversity conservation. S. 90-96 in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): *Protected areas: buffering nature against climate change*. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra. WWF Australia, Sydney.
- 47 Mansergh, I. & D. Cheal (2007): Protected area planning and management for eastern Australian temperate forests and woodland ecosystems under climate change – a landscape approach. S. 58-72 in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): *Protected areas: buffering nature against climate change*. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra. WWF Australia, Sydney.
- 48 Marris, E. (2008): Moving on assisted migration. *Nature Reports Climate Change* 2: 112-113.
- 49 McDougall, K. & L. Broome (2007): Challenges facing protected area planning in the Australian Alps in a changing climate. S. 73-84 in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): *Protected areas: buffering nature against climate change*. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra. WWF Australia, Sydney.
- 50 McLachlan, J., J. Hellmann & M. Schwartz (2007): A framework for debate of assisted migration in an era of climate change. *Conservation Biology*: 297-302.
- 51 Miles, L., A. Grainger & O. Phillips (2004): The impact of global climate change on tropical forest biodiversity in Amazonia. *Global Ecology and Biogeography* 13: 553-565.
- 52 Nevill, J. (2007): Climate change: challenges facing freshwater protected area planning in Australia. S. 47-57 in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): *Protected areas: buffering nature against climate change*. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra. WWF Australia, Sydney.
- 53 Nordic Council of Ministers (2005): *Conservation of nordic nature in a changing climate*. Norden, Nordic Council of Ministers and National Environmental Research Institute, Danish Ministry of the Environment, Copenhagen. 64 S.
- 54 Noss, R. (2001): Beyond Kyoto: forest management in a time of rapid climate change. *Conservation Biology*: 578-590.
- 55 Pressey, R., M. Cabeza, M. Watts, R. Cowling & K. Wilson (2007): Conservation planning in a changing world. *Trends in Ecology and Evolution* 22: 583-592.
- 56 Price, M. & G. Neville (2003): Designing strategies to increase the resilience of alpine/montane systems to climate change. S. 73-94 in: L. Hansen, J. Biringer, J. Hoffmann (Hg.): *Buying time: A user's manual for building resistance and resilience to climate change in natural systems*. WWF International, Gland.
- 57 The Royal Society for the Protection of Birds (2008): *Climate change: wildlife and adaptation*. 20 tough questions, 20 rough answers. http://www.rspb.org.uk/Images/climatechange20questions_tcm9-170121.pdf, aufgerufen 12.08.2008.
- 58 Sattler, P. (2007): Directions for the National Reserve System in the context of climate change. S. 117-127 in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): *Protected areas: buffering nature against climate change*. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra. WWF Australia, Sydney.
- 59 Schliep, R., M. Bertzky, M. Hirschnitz & S. Stoll-Kleemann (2008): Changing climate in protected areas? Risk perception of climate change by biosphere reserve managers. *GAIA* 17/S1: 116-124.
- 60 Taylor, M. & P. Figgis (2007): *Protected Areas: buffering nature against climate change ~ overview and recommendations*. S. 1-12 in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): *Protected areas: buffering nature against climate change*. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra. WWF Australia, Sydney.
- 61 Usher, M. (2005): *Conserving European biodiversity in the context of climate change*. Committee for the activities of the Council of Europe in the fields of biological and landscape diversity. CO-DBP 3.
- 62 Vohland, K., F. Badeck, S. Berger, J. Bergmann, K. Böhning-Gaese, J. Hanspach, A. Holsten, P. Ibisch, S. Klotz, S. Kreft, I. Kühn, I. Laube, J. Lübbert, S. Pompe, G.-R. Walther & W. Cramer (2007): How to adapt nature conservation strategies to climate change. S. 25-26 in: *Secretariat of the Convention on Biological Diversity (Hg.): Emerging Issues for biodiversity conservation in a changing climate*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. 112 S. (CBD Technical Series 29.)
- 63 Watson, R. (2005): Emissions reductions and alternative futures. S. 375-386 in: T.E. Lovejoy, L. Hannah (Hg.): *Climate change and biodiversity*. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- 64 Welch, D. (2005): What should protected areas managers do in the face of climate change? *George Wright Forum* 22: 75-93.
- 65 Worboys, G.L. (2007): Managing Australia's protected areas for a climate shifted spectrum of threats. S. 18-27

- in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): Protected areas: buffering nature against climate change. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra. WWF Australia, Sydney.
- 66** Young, P. (2007): The CAR principle of adequacy of the National Reserve System in the context of climate change. S. 100-111 in: M. Taylor, P. Figgis (Hg.): Protected areas: buffering nature against climate change. Proceedings of a WWF and IUCN World Commission on Protected Areas symposium, 18-19 June 2007, Canberra. WWF Australia, Sydney.
- 67** West, J.H., S.H. Julius, P. Kareiva, C. Enquist, J.J. Lawler, B. Petersen, A.E. Johnson & M.R. Shaw (2009): U.S. natural resources and climate change: concepts and approaches for management adaptation. *Environmental Management* 44: 1001-1021.
- 68** Freibauer, A., M. Drösler, A. Gensior & E.-D. Schulze (2009): Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene. *Natur und Landschaft* 84: 20-25.
- 69** Hülsbergen, K.-J. & B. Küstermann (2007): Ökologischer Landbau – Beitrag zum Klimaschutz. S. 9-21 in K. Wiesinger (Hg.): *Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern*, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising. (Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 3/2007.)
- 70** Jakeman, A.J. & R.A. Letcher (2003): Integrated assessment and modelling: features, principles and examples for catchment management. *Environmental Modelling & Software* 18: 491-501.
- 71** Kuttler, W. (2000): Stadtklima. S. 420-469 in R. Guderian (Hg.): *Atmosphäre*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- 72** Patt, H., P. Jürging & W. Kraus (2009): *Naturnaher Wasserbau. Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern*. Springer Verlag, Berlin.
- 73** Pincock, S. (2010): River chief resigns. Plan to save Australian river system runs aground. *Nature* 468: 744.
- 74** Pirc, M., V. Gaube & W. Pfefferkorn (2009): *Naturschutz im Klimawandel. Ein Hintergrundbericht der CIPRA*. CIPRA International, Schaan, Liechtenstein.
- 75** Sanden, J. (2010): Anpassung des Bodenschutzrechts an den Klimaschutz. *Natur und Recht* 32: 225-229.
- 76** Stegemann, A. (2010): *NABU-Fachgespräche Naturschutz im Klimawandel #4: Handlungsoptionen und Naturschutzstrategien. Bericht*. http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/naturschutz/bericht_nabufachgespr-hdlopt_100922.pdf, aufgerufen 27.5.2011.
- 77** Weber, S. & W. Kuttler (2003): Analyse der nächtlichen Kaltluftdynamik und -qualität einer stadtklimarelevanten Luftleitbahn. *Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft* 63: 381-386.
- 78** Meyfroidt, P., T.K. Rudel & E.F. Lambin (2010): Forest transitions, trade, and the global displacement of land use. *PNAS* 107: 20917-20922.
- 79** Ibisch, P.L., A. Vega & T.M. Herrmann (Hg., 2010): *Interdependence of biodiversity and development under global change*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. (Technical Series No. 54.)
- 80** Reyer, C., J. Bachinger, R. Bloch, F. Hattermann, P. Ibisch, S. Kreft, P. Lasch, W. Lucht, C. Nowicki, P. Spathelf, M. Stock & M. Welp (2011): *Climate change adaptation and sustainable regional development: a case study for the Federal State of Brandenburg, Germany*. *Regional Environmental Change*. DOI: 10.1007/s10113-011-0269-y.
- 81** Ibisch, P.L., B. Kunze & S. Kreft (2009): *Biodiversitätserhaltung in Zeiten des (Klima-) Wandels: Risikomanagement als Grundlage eines systemischen, nicht-wissenbasierten Naturschutzes*. S. 44-62 in P. Spathelf, R. Kätzel (Hg.): *Wald im Klimawandel – Risiken und Anpassungsstrategien*. Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg, Potsdam, und Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE), Eberswalde. (Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Band 42.)

ANHANG III

(→ **WEGE ZU EINER ZUKUNFTSTRAGENDEN STRATEGIE IN BRANDENBURG**, S. 214)

Allgemeine Prinzipien strategischer Herangehensweisen

Eine strategische Herangehensweise befördert die Erreichung gesetzter Ziele. Strategische Überlegungen sind in unserem Leben allgegenwärtig und bei der Verfolgung auch alltäglicher Ziele eine Selbstverständlichkeit. Wird die Problemstellung komplexer, versprechen intuitive Herangehensweisen immer weniger Erfolg. An ihre Stelle treten systematisch abgeleitete Strategien. Der entscheidende Schritt ist dabei, eine Strategie überhaupt erst einmal zu formulieren.

Konkretisierungsfunktion

Strategien (→ Definition, S. 44) umfassen Maßnahmenkombinationen zur effektiven und effizienten Zielerreichung. Ihre primäre Funktion ist es also, Ziele zu entwickeln sowie den Arbeitsprozess bis zur Verwirklichung von Zielen zu beschreiben. Da die wichtigsten allgemeinen Ziele in Gesetzen formuliert sind, dienen Strategien dazu, verbindliche Ziele zu konkretisieren (,herunterzubrechen'). An den Zielvereinbarungen schließen Umsetzungsprogramme an.

Brückenfunktion

Aus der Einsicht heraus, dass Gesetze zur Erreichung von Zielen nicht ausreichen, sollen Strategien vermitteln zwischen

Gesetzen und solchen Zielsetzungen, die sich noch in der Diskussion befinden. In Strategien frühzeitig Eingang findende Ziele haben also mitunter Pilotcharakter für spätere Gesetzesinitiativen (→ „Wie kommt es zu Zielsetzungen im Naturschutz?“, S. 44).

Integrationsfunktion

Strategien dienen dazu, Ziele verschiedener gesellschaftlicher Gruppen und Themenbereiche zu integrieren. Beteiligte Akteure verpflichten sich, zur Erreichung der strategischen Ziele zusammenzuarbeiten bzw. werden von den verantwortlichen ‚Strategen‘ zu einem gemeinsamen Vorgehen bewegt.

Daraus folgt auch, dass Naturschutzvorgaben und Vorgaben in anderen Bereichen (Umweltbereich außerhalb Naturschutz, z.B. Wasser, Wald usw.) in einer Strategie zueinander in Bezug gesetzt werden sollten, um Konflikte möglichst zu vermeiden und Synergien herzustellen. Strategien können und sollten auch Gesetzesinitiativen für übergreifende und besonders wichtige Vorgaben beinhalten.

Vielleicht am schwierigsten ist es, Naturschützer und – oft nicht besonders an Naturschutz interessierte – politische Entscheidungsträger auf eine von beiden Seiten getragene Strategie einzuschwören. Naturschutzakteure wollen häufig

mehr (,klassischen') Naturschutz – die Politik wünscht sich einen ‚irgendwie flexibleren' Naturschutz.

Partizipation, Priorisierung, inhaltlicher Zusammenhang und logische Widerspruchsfreiheit

Eine Strategie dient der Verständigung der relevanten Akteure. Sie sollte zum einen möglichst kohärent sein und die Akteure auf diese Weise zusammenbinden. Zum zweiten gewährleistet eine konsistente Formulierung, dass keine Missverständnisse oder gar Konflikte entstehen beim Versuch, ein gesetztes Ziel gemeinsam zu erreichen (→ „Warum gibt es Zielkonflikte im Naturschutz?“, S. 75). Erarbeiten beispielweise Mitarbeiter einer Schutzgebietsverwaltung gemeinsam einen Managementplan, sind Kohärenz und Konsistenz nicht schwer herzustellen. Auch eine von allen geteilte Motivation, Ziele gemeinsam zu erreichen, ergibt sich relativ leicht. In einem zweiten Schritt können dann andere Akteure eingebunden werden und sich im günstigen Fall nach und nach auch mit diesen Zielen identifizieren. Allerdings erscheint es für Kohärenz und Konsistenz günstiger, lokale Zielsetzungen von vornherein auf übergeordnete Zielgerüste abzustimmen.

Einerseits sind Kohärenz und Konsistenz ‚nach außen' herzustellen. Dies betrifft die Abstimmung einer Strategie mit anderen

Strategien, die thematisch in Beziehung stehen. Andererseits sind auch Kohärenz und Konsistenz ‚nach innen‘ wichtig: Das Abgleichen von Zielen zur Vermeidung von Zielkonflikten und Zielkonkurrenzen führt gemeinhin zu einer Priorisierung und ‚Schachtelung‘ der Ziele (→ „Gibt es falsche Naturschutzziele?“; S. 74). Werden bestimmte Ziele des Naturschutzes priorisiert, führt dies notwendigerweise zur De-Priorisierung anderer Ziele. In Fällen, in denen der Naturschutz nicht alle gesetzten Ziele erreichen kann, sind dies die Ziele, welche gewissermaßen ‚vorge-merkt‘ sind, zugunsten der Erreichung der prioritären Ziele geopfert zu werden. Es ist durchaus nachvollziehbar, dass die Diskussion um die Notwendigkeit einer Priorisierung von Naturschutzzielen bislang von vielen Naturschützern misstrauisch gemieden wird. Andererseits müssen Naturschützer überlegen, ob es weise ist, sich herauszuhalten – und gegebenenfalls anderen Teile der Gesellschaft, die mit weniger Fachkompetenz, weniger Motivation oder gegenläufigen Interessen ausgestattet sind, die Meinungsführerschaft zu überlassen.

Zielorientierung

Strategien sollten nicht als mehr oder weniger lange Wunschlisten oder umfangreiche Forderungskataloge angelegt werden. Stattdessen muss eine Strategie ‚vom Ende her gedacht‘ werden. D.h., eine Strategie muss strikt zielorientiert sein. Zur Strategieentwicklung gehört dabei auch, die Chancen und die Hindernisse für die Umsetzung mitzudenken, soweit dies im Vorfeld möglich ist.

Koordination

Damit eine Strategie ‚wie aus einem Guss‘ gelingt, kommt es ganz vornehmlich darauf an, die strategischen Lenkungs-bereiche aufeinander abzustimmen. Diese Abstimmung muss auf und zwischen allen administrativen, politischen und räum-

lichen Ebenen geschehen. Alle wichtigen Vorgaben sollten in einer hierarchischen Struktur geordnet werden. Sie sollten sich nicht nur auf einer, sondern auf allen Ebenen wiederfinden. Gegenwärtig findet, um ein Beispiel zu nennen, keine systematische *horizontale* Abstimmung der Zielausrichtungen der Managementplanung von Natura 2000-Gebieten statt, die in derselben Region liegen. Die *vertikale* Koordination ist weiter fortgeschritten, und zwar in der Landschaftsplanung. Die Landschaftspläne der Gemeinden orientieren sich an Landschaftsrahmenplänen der Kreise, welche wiederum Vorgaben des Landschaftsprogramms des Landes folgen. Im Entwurf (Stand 1.12.2010) für eine Novelle des brandenburgischen Naturschutzgesetzes ist in Ansätzen zu erkennen, dass die Notwendigkeit erkannt wurde, die koordinierte Vorgehensweise weiter auszubauen. Dem Gesetzesentwurf zufolge sollen die Landschafts- und Grünordnungspläne der Gemeinden die Managementpläne von Natura 2000-Gebieten berücksichtigen.

Administrative Grenzen folgen gemeinhin nicht den gegebenen naturräumlichen Grenzen. Funktionale Zusammenhänge von Ökosystemen und Landschaften lassen sich daher nicht in administrativen Grenzen bearbeiten. Daraus folgt, dass neue Management-Räume abgegrenzt werden müssen, welche sich an naturräumlichen Gegebenheiten orientieren – ein weiterer triftiger Grund und eine weitere beträchtliche Herausforderung für die Abstimmung zwischen existierenden administrativen Räumen. So sind beispielsweise Schutzgebiete gefordert, einander in Richtung funktionaler Grenzen ‚entgegenzuarbeiten‘.

Eine solche ‚geschachtelte‘ Koordination bedarf einer Begleitung untergeordneter Managementeinheiten durch höhere Managementeinheiten. Diese strategische Einweisung bzw. Beratung wäre auf Landesebene zu konzipieren und zu steuern,

auf die sich ja auch die Strategieentwicklung primär beziehen sollte. Nach diesem Prinzip würde die Landesstrategie idealerweise durch die Managementebenen hindurch bis in Gemeinden und Schutzgebiete hinein vermittelt werden.

Kompetenter Umgang mit Nichtwissen: Adaptiver Ansatz, Risikomanagement, Proaktion, Überprüfbarkeit

Wie sollen wir eine zukunftsstragende Strategie entwickeln, wenn wir gar nicht wissen, was kommt?

Ein adaptiver Ansatz erleichtert und systematisiert die Fortschreibung einer Strategie. Man beobachtet aufmerksam, ob man bei der Verfolgung von Zielen zum Erfolg kommt. Man lernt aus den Fehlern der Vergangenheit und korrigiert gegebenenfalls die Ziele. Um eine Erfolgskontrolle und die adaptive Weiterentwicklung von Strategien zu erleichtern, sollten sie ‚schlank‘ gestaltet werden. Um aus Fehlern lernen zu können, bedarf es überprüfbarer Ziele. Zu Überprüfbarkeit führen Indikatoren in Kombination mit Zeithorizonten, bis zu denen ein gesetztes Ziel erreicht werden sollte. Risikomanagement wird dann Teil einer Strategie werden, wenn alle Akteure akzeptieren: 1. Nichtwissen und Unsicherheit sind unvermeidbar. 2. Es muss trotzdem gehandelt werden. Dabei muss man vor allem immer Blick behalten, welche Wirkungsreichweite und Wirkungsschwere den erwartbaren Risiken innewohnen. Weil man nicht wissen kann, welche der Risiken zum Tragen kommen werden, ist es sinnvoll, die Biodiversität so weit wie möglich auf (denkbare bzw. plausible) Änderungen vorzubereiten. Man versucht, ihre Vulnerabilität zu senken. Ein solches proaktives Management bedeutet die Abkehr von Naturschutz als reinem Krisenmanagement (→ „Wie ist es möglich, trotz Unsicherheiten Zielvorgaben zu entwickeln?“; S. 106).



DANKSAGUNGEN

Diese Veröffentlichung ist ein Produkt der Nachwuchsforschergruppe *Regionale Anpassungsstrategie an den beschleunigten Klimawandel - Ökosystemare Dienstleistungen/Biodiversität* und wird durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.

Die Erarbeitung wichtiger Inhalte ist zudem der Förderung von weiteren ineinander greifenden Forschungsvorhaben zu verdanken. Dies gilt in besonderem Maße für das Teilprojekt „Anpassung des administrativen Naturschutzes an den Klimawandel – Managementoptionen und Gestaltung der politischen Instrumentarien im Land Brandenburg“, das im Rahmen des Verbundvorhabens *Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin - INKA BB* finanziert wird (Programm „KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung). Wir danken dem BMBF für diese Förderung. Für den regelmäßigen und fruchtbaren Austausch, die Bereitschaft zur teilweise engen Zusammenarbeit bzw. die administrative und koordinierende Begleitung sind wir auch den Kolleginnen und Kollegen in den anderen Teilprojekten und im Verbundmanagement (stellvertretend Dr. Andrea Knierim) von INKA BB zu Dank verpflichtet.

Zudem danken wir der Akademie der Wissenschaften und Literatur Mainz für die Förderung von einzelnen Studien im Rahmen des Vorhabens „Biodiversität im Wandel“ (Prof. Dr. Barthlott).

Die Nachwuchsforschergruppe arbeitete in enger Anbindung an das kooperative Promotionsprogramm „Klimaplastischer Naturschutz“ der Universität Potsdam, der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde und des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung an der Potsdam Graduate School (PIK).



Dieses Programm wird von den beiden Hochschulen und dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg gefördert. Wir danken den Kollegen der Universität Potsdam (PD Dr. Thilo Heinken, Prof. Dr. Florian Jeltsch, Prof. Dr. Jasmin Joshi, Prof. Dr. Ralph Tiedemann) und des PIK (Prof. Dr. Wolfgang Cramer) für die gute Zusammenarbeit. Insbesondere danken wir Prof. Dr. Ralph Tiedemann und dem Präsidenten der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Prof. Dr. Wilhelm-Günther Vahrson für wichtige Impulse im Zusammenhang mit der Entstehung des Promotionsprogramms bzw. der Nachwuchsforschergruppe.

In zahlreichen Expertenworkshops mit Vertretern der brandenburgischen Naturschutzbehörden, von Planungsbüros, aus der Forschung und aus dem privaten Naturschutz wurden wichtige Inhalte bzw. etliche Texte der vorliegenden Broschüre kritisch kommentiert und Vorschläge zu deren Verbesserung unterbreitet. Wir danken dafür sehr herzlich unseren Kolleginnen und Kollegen, die uns im Rahmen einer projektbegleitenden Arbeitsgruppe oder als Praxispartner unterstützen:

Lubomir Blasko (Oberförsterei Eberswalde-Finowtal), Torsten Blohm (Untere Naturschutzbehörde Uckermark), Eberhard Luft (Oberförsterei Eberswalde-Finowtal), Klaus Dinter (Untere Naturschutzbehörde Cottbus), Felix Glaser (Luftbild Brandenburg GmbH), Silke Haack (entera Umweltplanung & IT), Bernhard Hasch (Planungsbüro FPB GmbH), Claudia Henze (Regionale Planungsgemeinschaft (Uckermark-Barnim), Dr. Carsten Linke (LUGV Brandenburg/Referat Klimaschutz, Umweltbeobachtung und -ökotoxikologie) Prof. Dr. Harald Kächele (Deutsche Umwelthilfe), Andreas Langer (Luftbild Brandenburg GmbH), Dr. Heike Mauersberger (LUGV Brandenburg/Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin), Ewa Mlynarczyk-Luft (Regionalbüro Barnim/Null-Emissionsstrategie), Solveig Opfermann (Unte-

re Naturschutzbehörde Barnim), Michael Petschick (LUGV Brandenburg/Biosphärenreservat Spreewald), Günter Ratzbor (BUND), Nicolai Schaaf (NABU Deutschland), Prof. Dr. Uta Steinhardt (HNEE, Teilprojekt 04 „Regionalplanung“/INKA BB), Prof. Dr. Michael Succow (Michael-Succow-Stiftung), Dr. Michael Tautenhahn, Dirk Treichel (beide LUGV, Nationalpark Unteres Odertal), Dr. Frank Zimmermann (LUGV Brandenburg/Referat Natura 2000, Arten- und Biotopschutz).

Prof. Dr. Andreas Bolte (von Thünen-Institut, Eberswalde), Dr. Ralf Kätzel (Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde), Prof. Dr. Andreas Roloff (Technische Universität Dresden), Dr. Jens Schröder (HNEE, Teilprojekt 15 "Wald"/INKA BB), Prof. Dr. Peter Spathelf (HNEE) und Dirk Treichel (LUGV, Nationalpark Unteres Odertal) nahmen dankenswerterweise an einem Expertenworkshop zur Vulnerabilität von Waldökosystemen im Januar 2010 teil.

Ilke Tilders (Foundations of Success, Maryland/USA und Niederlande) gilt unser Dank für die fachliche Begleitung des Kapitels „Anwendung des systemisch-adaptiven Managementansatzes Offene Standards“. Eine größere Anzahl von wissenschaftlichen Mitarbeitern und Studierenden an der HNEE hat im Zuge durch ihre Mitarbeit, z.B. in Form von Examensarbeiten, zum Gelingen der Arbeit beigetragen. Unser Dank geht an Philipp Arndt, Kati Brückner, Björn Ellner, Lara Mia Herrmann, Maren Jünemann, Franziska Kühn, Nicole Linke, Nadine Nusko, Clemens Pfeiffer, Eva Rönspieß, Corinna Schulz, Matthäus Settker, Paulina Villavicencio und besonders Jantje Blatt. Julia Sauermann und Martin Schluck halfen bei der Erstellung von Karten. Herausgestellt seien zu guter Letzt die Verdienste von Daniela Aschenbrenner, die immer die Übersicht behielt und die Herausgeber mit nie nachlassendem Engagement unterstützte.

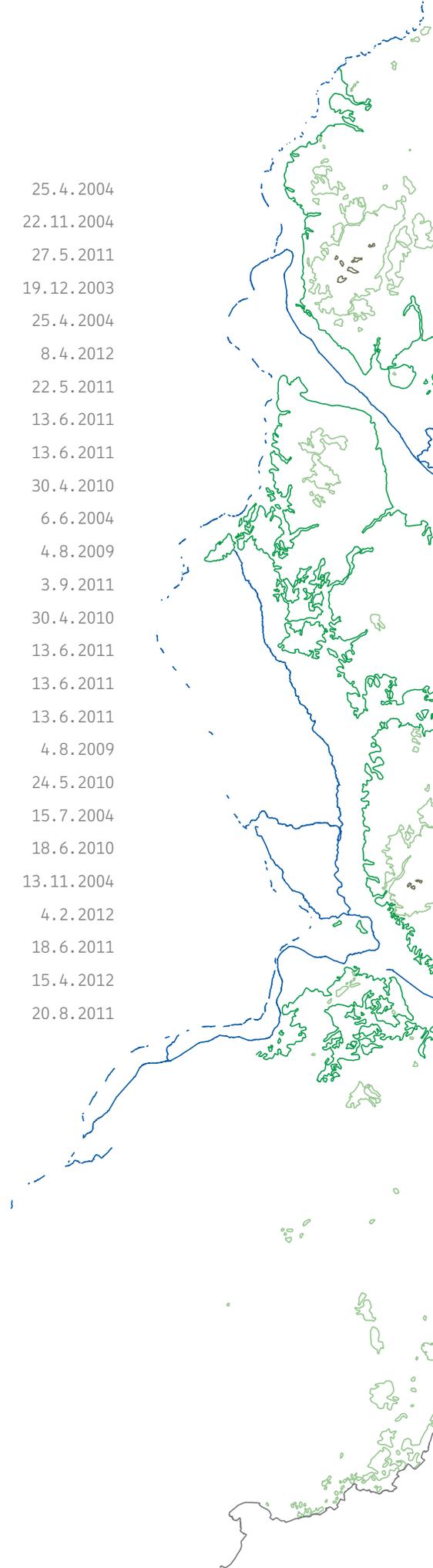


BILDNACHWEISE

S. 6-7	Pierre L. Ibisch	6.11.2011
S. 18-19	Pierre L. Ibisch	20.8.2011
S. 20-21	Pierre L. Ibisch	20.4.2012
S. 22-23	Pierre L. Ibisch	5.6.2011
S. 26-27	Pierre L. Ibisch	20.4.2012
S. 28-29	Pierre L. Ibisch	27.5.2011
S. 30-31	Pierre L. Ibisch	15.4.2012
S. 33, Mitte	Pierre L. Ibisch	13.6.2011
S. 33, rechts	Vera Luthardt	19.5.2007
S. 34	Pierre L. Ibisch	18.4.2004
S. 36	Pierre L. Ibisch	4.4.2010
S. 40, oben	Pierre L. Ibisch	10.5.2009
S. 40, Mitte	Vera Luthardt	6.5.2009
S. 40, unten	Pierre L. Ibisch	19.6.2004
S. 42, oben	Pierre L. Ibisch	23.5.2010
S. 42, Mitte links	Pierre L. Ibisch	19.4.2004
S. 42, Mitte rechts	Pierre L. Ibisch	3.9.2011
S. 42, links unten	Pierre L. Ibisch	4.4.2010
S. 42, Mitte unten	Pierre L. Ibisch	13.10.2004
S. 42, rechts unten	Pierre L. Ibisch	18.6.2010
S. 45	Pierre L. Ibisch	12.6.2004
S. 46	Pierre L. Ibisch	5.5.2006
S. 49	Pierre L. Ibisch	12.2.2011
S. 50	Pierre L. Ibisch	31.5.2004
S. 53	Pierre L. Ibisch	25.4.2009
S. 56	Pierre L. Ibisch	27.5.2011
S. 57	Pierre L. Ibisch	3.7.2004
S. 58, oben	Pierre L. Ibisch	13.11.2004
S. 58, unten	Pierre L. Ibisch	18.8.2004
S. 59, oben	Pierre L. Ibisch	17.7.2004
S. 59, unten	Pierre L. Ibisch	19.6.2004
S. 66	Pierre L. Ibisch	10.6.2011

S. 70	Pierre L. Ibisch	16.5.2005
S. 72	Pierre L. Ibisch	4.2.2012
S. 76	Pierre L. Ibisch	18.6.2011
S. 77	Pierre L. Ibisch	19.7.2005
S. 79, oben	Pierre L. Ibisch	30.4.2009
S. 79, unten	Pierre L. Ibisch	25.8.2007
S. 80-81	Pierre L. Ibisch	25.2.2012
S. 85	Oliver Brauner	5.8.2007
S. 86, oben	Oliver Brauner	27.7.2009
S. 86, unten	Oliver Brauner	29.6.2006
S. 89	Pierre L. Ibisch	10.6.2011
S. 92	Pierre L. Ibisch	8.10.2005
S. 93	Pierre L. Ibisch	27.6.2010
S. 96, links	Pierre L. Ibisch	30.7.2006
S. 96, Mitte	Michael Succow	22.5.1905
S. 96, rechts	Vera Luthardt	Oktober 2006
S. 98	Vera Luthardt	8.1.2008
S. 102-103	Pierre L. Ibisch	20.8.2011
S. 104	Pierre L. Ibisch	10.6.2011
S. 105	Pierre L. Ibisch	19.4.2004
S. 107, oben	Vera Luthardt	5.1.2008
S. 107, unten	Vera Luthardt	Juni 2009
S. 108	Pierre L. Ibisch	25.9.2010
S. 111	Vera Luthardt	9.3.2011
S. 112	Pierre L. Ibisch	15.7.2004
S. 116	Vera Luthardt	14.10.2008
S. 119, oben	Vera Luthardt	1.1.2008
S. 119, unten	Vera Luthardt	5.1.2008
S. 120	Vera Luthardt	1.1.2008
S. 121, oben	Vera Luthardt	13.1.2008
S. 121, unten	Pierre L. Ibisch	4.6.2008
S. 125	Pierre L. Ibisch	18.9.2010
S. 126-127	Vera Luthardt	5.7.2007
S. 128	Pierre L. Ibisch	18.8.2004
S. 129, oben	Pierre L. Ibisch	18.8.2004
S. 129, unten	Ron Meier-Uhlherr	28.5.2007
S. 130	Pierre L. Ibisch	3.9.2011
S. 131	Vera Luthardt	20.4.2010
S. 135	Claudia Schröder	24.4.2010
S. 136	Claudia Schröder	20.8.2011
S. 140	Pierre L. Ibisch	13.6.2011
S. 145	Pierre L. Ibisch	14.10.2007
S. 152	Pierre L. Ibisch	16.3.2012
S. 157	Pierre L. Ibisch	19.6.2004

S. 158	Pierre L. Ibisch	25.4.2004
S. 159	Pierre L. Ibisch	22.11.2004
S. 160-161	Pierre L. Ibisch	27.5.2011
S. 162	Pierre L. Ibisch	19.12.2003
S. 166	Pierre L. Ibisch	25.4.2004
S. 169	Pierre L. Ibisch	8.4.2012
S. 174	Pierre L. Ibisch	22.5.2011
S. 175	Pierre L. Ibisch	13.6.2011
S. 178	Pierre L. Ibisch	13.6.2011
S. 179	Pierre L. Ibisch	30.4.2010
S. 181	Pierre L. Ibisch	6.6.2004
S. 187	Pierre L. Ibisch	4.8.2009
S. 191	Pierre L. Ibisch	3.9.2011
S. 195	Pierre L. Ibisch	30.4.2010
S. 196	Pierre L. Ibisch	13.6.2011
S. 200	Pierre L. Ibisch	13.6.2011
S. 204-205	Pierre L. Ibisch	13.6.2011
S. 207	Pierre L. Ibisch	4.8.2009
S. 208	Pierre L. Ibisch	24.5.2010
S. 209	Pierre L. Ibisch	15.7.2004
S. 210-211	Pierre L. Ibisch	18.6.2010
S. 212	Pierre L. Ibisch	13.11.2004
S. 218-219	Pierre L. Ibisch	4.2.2012
S. 220-221	Pierre L. Ibisch	18.6.2011
S. 222-223	Pierre L. Ibisch	15.4.2012
S. 224-225	Pierre L. Ibisch	20.8.2011







INDEX

A

adaptiv 55, 115, 189
adaptives Management 107
Anpassungsfähigkeit 89, 90, 91, 94, 97, 100, 108, 109, 111, 112, 114, 123, 125, 132, 162, 165, 169, 189, 218, 220, 221, 224, 226, 227, 235, 236
Anpassungskapazität 83, 90, 91, 114, 115, 131, 132, 147, 152, 153, 220, 226

B

BbgNatSchG 73, 233
Bedrohung 18, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 98, 190, 198
Bedrohungen 38, 39, 40, 42, 43, 49, 52, 73, 77, 87, 89, 99, 107, 109, 114, 147, 165, 179, 180, 181, 182, 189, 190, 195, 196, 198, 199, 201, 236
Biodiversitätsstrategie 55, 56, 61, 138, 214, 216, 218, 229, 233
Biosphärenreservat 33, 40, 42, 58, 66, 70, 76, 85, 86, 96, 102, 112, 128, 129, 130, 150, 157, 158, 159, 160, 162, 166, 171, 181, 207, 209, 221, 225, 232, 233, 245
Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe 112, 209
Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin 33, 40, 42, 58, 66, 70, 76, 85, 96, 102, 128, 129, 157, 158, 159, 160, 162, 166, 171, 181, 221, 225, 232, 233, 245
Biosphärenreservat Spreewald 86, 207, 232, 233, 245
Biotopverbund 43, 178
Boden 56, 99, 133, 145, 148, 157, 176, 181, 221, 228
Braunkohletagebau 42, 105
Buche 91
Buchenurwälder der Karpaten und Alte Buchenwälder Deutschlands 66, 104
Buchenwald 33, 104, 158, 174
Buchenwälder 66, 89, 104, 172
Bundesnaturschutzgesetz 36, 45, 46, 52, 53, 56

E

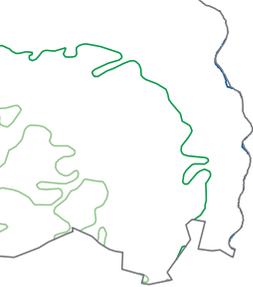
Eiche 92
Eichenwälder 172
Energiepflanzen 38, 119, 122, 169
Entwässerung 39, 129, 130, 132, 198
Erneuerbare-Energien-Gesetz 212
Eutrophierung 39, 42
Expositionsänderung 89, 90, 94, 97

F

Feuchtgebiet 38
Feuchtgebiete 91, 97, 166, 219, 222, 226, 230
Feuchtwiesen 39, 56
FFH-Gebiet 33, 40, 59, 76, 77, 108, 122, 140, 157, 162, 164, 175, 178, 179, 194, 195, 196, 200, 204, 221, 223
FFH-Lebensraumtypen 68, 70, 71, 172, 173
FFH-Richtlinie 46, 49, 53, 54, 55, 58, 63, 73, 167, 170, 198, 212, 230
Forstwirtschaft 33, 35, 39, 56, 60, 156, 158, 167, 176, 179, 222, 228
Fragmentierung 87, 156, 165, 228
funktionale Managementeinheiten 224
Funktionalität 33, 128, 170, 229
Funktionsfähigkeit 54, 135, 176, 229, 230
Funktionstüchtigkeit 33, 34, 42, 53, 87, 100, 112, 113, 114, 117, 121, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 162, 165, 172, 218, 219, 221, 222, 226

G

Gefährdungsursachen 38, 111
Gesamtlandschaft 53, 73, 132, 226, 228
Grasland 89, 91, 173, 222, 227
Großschutzgebiete 54, 56, 64, 68, 224
Grumsin 66, 104
Grumsiner Forst 164
Grünland 39, 114, 171, 178, 235



I

Index 91, 95, 99, 131, 147, 148, 150, 151, 155, 157, 158, 164, 165, 167, 248

Insensa-GIS 164

Invasive gebietsfremde Arten 39

K

Kernzonen 55, 62, 153

Kiefer 87, 91, 159, 165

Kiefernforsten 35, 89

Klimaschutz 53, 55, 61, 65, 75, 86, 114, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 128, 132, 218, 221, 229, 233, 234, 237, 238, 240, 245

Klimaszenarien 78, 141

Kohlenstoffsенke 53, 229

Kohlenstoffspeicher 56, 60, 119, 125, 133

Kohlenstoffspeicherfähigkeit 122, 222, 227

Kohlenstoffspeicherung 147, 172, 223

Komplexität 45, 108, 146, 156, 162, 181, 195, 196

Konnektivität 114, 145, 146, 147, 148, 149, 155, 165, 167, 178, 236

Kulturlandschaft 56, 63, 65, 173, 185, 198, 228

L

Landesnatorschutzgesetz 52, 53, 198

Landkreis Barnim 59, 77, 79, 125, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165, 166, 170, 171, 176, 182, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 205

Landschaftsrahmenplan 55, 170, 171, 196, 198, 205

Landschaftsrahmenplanung 166, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 184, 185

Landschaftswasserhaushalt 133, 198, 226

Landwirtschaft 39, 40, 42, 61, 67, 99, 100, 104, 109, 119, 167, 176, 179, 212, 224, 233, 240

LUGV 61, 64, 228, 245

M

Managementpläne 46, 49, 56, 57, 64, 201, 228, 229, 232, 243

Managementplanung 60, 61, 74, 189, 201, 223, 243

Millennium Ecosystem Assessment 33, 43, 87, 124, 127, 135, 136, 138, 139, 143, 185

Moor 107, 129, 131, 133, 136

Moore 53, 56, 60, 61, 65, 89, 91, 111, 114, 122, 123, 124, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 139, 141, 170, 171, 172, 198, 226, 228, 229, 230, 233, 234

MUGV 64, 73

N

NABU-Stiftung Nationales Naturerbe 64, 67, 195

Nachhaltigkeitsstrategie 48, 53, 56, 216, 218, 225, 229

Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt

37, 38, 43, 54, 61, 127, 167, 229

Nationalpark 46, 49, 61, 62, 64, 74, 92, 93, 99, 150, 157, 171, 210, 232, 245

Nationalpark Unteres Odertal 46, 49, 61, 93, 99, 171, 210, 232, 245

Natura 2000 46, 52, 53, 57, 61, 64, 89, 99, 106, 150, 167, 185, 222, 227, 228, 230, 243, 245

Naturpark 33, 42, 53, 57, 61, 108, 140, 171, 174, 175, 178, 179, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 204, 205, 208, 223, 232, 233

Naturpark Barnim 33, 61, 108, 140, 171, 174, 175, 178, 179, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 204, 205, 208, 223, 232, 233

Naturpark Dahme-Heideseen 232

Naturparke 64, 150

Naturpark Märkische Schweiz 42

Naturpark Niederlausitzer Heidelandschaft 57, 232

Naturpark Niederlausitzer Landrücken 232, 233

Naturpark Stechlin-Ruppiner Land 42, 53

Naturpark Uckermärkische Seen 232, 233

Naturschutzbehörde 45, 181, 195, 196, 197, 199, 205, 245

Naturschutzbehörden 48, 64, 169, 181, 245

Naturschutzgebiet 150, 195

Naturschutzgesetz 171, 176, 221, 233

Naturschutzgesetzgebung 49, 57, 60

Naturschutzplanung 73, 109, 147, 150, 152, 153, 157, 169, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 196

Naturschutzpolitik 45, 53, 60, 150, 228

Naturschutzrecht 53, 56, 60, 206, 213

Naturschutzstrategie 99, 167, 228

Naturschutzverbände 48, 54

Naturschutzverwaltungen 227

Neophyten 97

Nichtwissen 84, 87, 106, 108, 109, 170, 195, 243

NSG 40, 42, 64, 70, 130

O

Ökosystemansatz 46, 55, 57, 107, 235

ökosystem-basierte Anpassung 125

Ökosystemdienstleistungen 33, 49, 57, 82, 111, 115, 117, 124, 125, 126, 127, 128, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 145, 152,



172, 176, 177, 178, 179, 181, 184, 206, 207, 218, 222, 223, 230

Ökosystemfunktionen 84, 86, 137, 138, 141, 147, 162

P

Partizipation 45, 49, 215, 235, 242

partizipativ 44

Priorität 44, 52, 89, 96, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 122, 124, 145, 147, 148, 150, 151, 152, 170, 218, 219, 222, 226

Prioritäten 48, 201, 216, 222

Prioritätensetzung 3, 5, 107, 111, 122, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 218, 222

Proaktion 215, 243

proaktiv 44, 147

proaktives Handeln 99

Prozessschutz 52, 55, 56, 74

R

Resilienz 34, 53, 91, 111, 114, 121, 125, 145, 146, 152, 153, 162, 165, 235, 236

Risiko 76, 99, 100, 215, 219

Risikomanagement 99, 109, 215, 234, 240, 243

Robinie 42, 159

Rotbuche 57, 86

S

Schutzgebietsverwaltungen 46, 227

Sensitivität 83, 89, 90, 91, 94, 95, 97, 99, 112, 114, 131, 218, 219, 220, 221, 224, 226, 227

statisch 52, 55, 60, 222

statische Erhaltung 115, 236

statisches Naturschutzziel 52

Stoffeinträge 38, 39, 100

Strategie 37, 38, 43, 44, 48, 51, 54, 56, 61, 127, 157, 167, 190, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 242, 243

strategische Überlegungen 216

Stress 86, 189, 190, 198

Stresse 40, 42, 82, 83, 182, 190

Synergien 65, 119, 212, 219, 222, 224, 229, 242

systemisch 42, 46, 141, 143, 165, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 184, 185, 189, 195, 198, 245

Szenarien 78, 106, 109, 141, 147, 153, 195, 223, 227

T

thermodynamische Effizienz 145, 146, 147, 162

Totholz 39, 63, 165, 178, 222

Tourismus 39, 179

Trockenrasen 52, 53, 181, 198, 229

Truppenübungsplätze 53, 77

U

Übereinkommen über die biologische Vielfalt 46

UNB 64

Unsicherheiten 78, 89, 96, 106, 107, 108, 109, 117, 195, 216, 234, 243

untere Naturschutzbehörde 197, 199

untere Naturschutzbehörden 48

unzerschnittene Räume 53, 220, 226

V

Verschlechterungsverbot 49, 52, 55, 106, 230

Verwundbarkeit 53, 76, 90, 131

Vogelschutzgebiet 65, 107, 228

Vogelschutzgebiete 62, 64, 67, 122, 171, 231

Vulnerabilität 68, 76, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 122, 131, 132, 147, 150, 156, 218, 226, 234, 235, 243

Vulnerabilitätsindex 131

Vulnerabilitätsindices 91, 99

W

Wassereinzugsgebiete 114, 220, 226

Wassergesetz 212

Wasserhaushaltsgesetz 53, 56, 212

Wasserrahmenrichtlinie 63, 184, 206, 207, 212, 213, 220, 224, 229

Wasserrückhaltung 123, 125, 130, 146, 159, 172, 208, 231

Wasserwirtschaft 179, 207, 224

Wildnis 52, 67, 229, 238

Z

Zerschneidung 38, 39

Zielkonflikte 35, 75, 77, 242



Der Mensch gestaltet die Natur um. Arten werden seltener oder gehen ganz verloren - andere wandern ein oder werden vom Menschen eingeschleppt. Wälder, Moore, Flüsse und Seen verlieren für den Menschen wichtige Funktionen oder verschwinden gänzlich. Der Klimawandel tritt als neuartige Bedrohung der Natur hinzu.

Wie können wir vorsorgend negative Wirkungen des Klimawandels abmildern?

Hierauf will unsere Schrift Antworten geben. Sie vereinigt die praxisrelevanten Ergebnisse aktueller Arbeiten an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) und enthält 22 Beiträge von insgesamt 21 Autoren (v.a. Nachwuchsforschern bzw. Doktoranden). Ihr Inhalt soll Anregung für kontroverse und konstruktive Diskussionen bieten und zur Information von Praktikern und Entscheidungsträgern des Naturschutzes in Brandenburg und über die Landesgrenzen hinaus beitragen. Diese Schrift schließt mit Bausteinen einer zukünftigen Klimawandel-Anpassungsstrategie des Brandenburger Naturschutzes.

ISBN 978-3-00-038210-9

