

Horst Korn, Rainer Schliep und Jutta Stadler (Red.)

# Biodiversität und Klima

## – Vernetzung der Akteure in Deutschland VII –

### Ergebnisse und Dokumentation des 7. Workshops





# **Biodiversität und Klima**

## **– Vernetzung der Akteure in Deutschland VII –**

**Ergebnisse und Dokumentation des 7. Workshops  
an der Internationalen Naturschutzakademie des  
Bundesamtes für Naturschutz, Insel Vilm  
29.08. - 01.09.2010**

**Redaktion:  
Horst Korn  
Rainer Schliep  
Jutta Stadler**



**Titelbild:** Impressionen von der Insel Vilm (mit freundlicher Genehmigung von Dorothea Erpenbeck, CONSERVATION MEDIA)

**Bearbeitung und Redaktion:**

Dr. Horst Korn Bundesamt für Naturschutz  
Jutta Stadler Insel Vilm  
18581 Lauterbach/Rügen  
E-Mail: horst.korn@bfn-vilm.de  
jutta.stadler@bfn-vilm.de

Rainer Schliep Haderslebener Straße 27  
12163 Berlin  
E-Mail: schliep@biodiv.de

BfN-Skripten sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript\\_282.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript_282.pdf) heruntergeladen werden. Die Tagungsdokumentation (pdf-Version der Vorträge) finden Sie unter: [http://www.bfn.de/0610\\_v\\_vernetzungvii-2010.html](http://www.bfn.de/0610_v_vernetzungvii-2010.html)

Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz (BfN)  
Konstantinstraße 110  
53179 Bonn, Germany  
Tel.: +49 228/ 8491-0  
Fax: +49 228/ 8491-200  
Internet: <http://www.bfn.de>

Alle Rechte beim BfN.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Nachdruck, auch in Auszügen, nur mit Genehmigung des BfN.

Gedruckt auf 100% Altpapier.

ISBN 978-3-89624-017-0

Bonn – Bad Godesberg 2010

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b> .....	7
<b>2 Schriftliche Beiträge</b>	
<b>2.1 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz - Internationale Aspekte</b>	
- Chancen und Perspektiven der internationalen Klimaschutzinitiative des BMU (IKI) für Biodiversitäts- und Klimaschutz KERSTIN LEHMANN .....	9
- Anpassung an den Klimawandel und Naturschutz – Praktische Erfahrungen aus der Arbeit der GTZ ALEXANDER FRÖDE .....	11
- „Greening REDD“: Konflikte und Chancen für den Schutz der Wälder in Entwicklungsländern DINAH BENICK .....	18
<b>2.2 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz - Urbane Räume</b>	
- Stadtklimatologie & Grün PETER MENKE .....	21
- Nachhaltige Infrastrukturkonzepte im urbanen Raum: die Rolle der " <i>urban green infrastructure</i> " ULRICH SCHEELE .....	23
<b>2.3 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz - Wasser / Gewässer(-Management)</b>	
- Ästuare im Klimawandel: Anpassungsmaßnahmen in resilienten Systemen BASTIAN SCHUCHARD .....	29
- Auenwälder und Flutgefahren: Naturschutzverantwortung versus Partizipation? GISELA WACHINGER UND ORTWIN RENN .....	31

- Klimafolgenmanagement - Wasserrückhaltung in der Landschaft (Flächen- und Projektmanagement bei Großprojekten)  
CARL-HEINZ SCHULZ ..... 35
- Dem Spreewald geht das Wasser aus - was tun? Wasserwirtschaftliche Anpassungsstrategien mit Beispielen aus einem Naturschutzgroßprojekt  
CHRISTINE KEHL ..... 40

**2.4 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz - Raumplanung / Regionalplanung**

- Ergebnisse der Tagung KLIK - Klimaschutz und Kompensationsmaßnahmen des BFAD e.V. und mögliche Beiträge von Flächenagenturen zum Klimaschutz  
MARTIN SZARAMOWICZ ..... 43
- Sozial-ökologische Forschung zu Anpassungsstrategien der Stadt- und Regionalplanung an den Klimawandel in Stadtregionen der Küstenzone am Beispiel des Ostseeraumes  
SONJA DEPPISCH ..... 46
- Landschaftsbewertung zur Unterstützung regionaler Planung: Landschaftsstrukturmaße als Indikatoren ökologischer Intaktheit  
SUSANNE FRANK, CHRISTINE FÜRST, LARS KOSCHKE, KATRIN PIETZSCH,  
FRANZ MAKESCHIN ..... 49
- Entwicklung einer Strategie zur klimaangepassten Regulierung von Flächennutzungskonflikten im Projekt nordwest2050 - Ein Querschnittsproblem  
NANA KARLSTETTER ..... 52

**2.5 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz - Wälder**

- Index-basierte Erfassung der Klimawandel-Vulnerabilität von Wald- und Forstökosystemen im Nationalpark Unteres Odertal  
JANTJE BLATT, BJÖRN ELLNER, LENA STRIXNER, STEFAN KREFT, VERA LUTHARDT,  
PIERRE L. IBISCH ..... 55
- Dynamisierte Baumarteneignung - mit dem Wald von heute in das Klima zur Mitte des 21. Jahrhunderts  
HANS-GERD MICHIELS, MARC HANEWINKEL, DOMINIK CULLMANN, EBERHARD ALDINGER ..... 60
- Zur Zukunftsfähigkeit des Bergmischwaldes  
WOLF HOCKENJOS ..... 62

## 2.6 Anpassungsstrategien an den Klimawandel und Klimaschutzaktivitäten auf Länder- und Bundesebene

- Biotopverbundplanung auf regionaler Ebene für ausgewählte, vom Klimawandel betroffene Arten  
RICHARD GENKINGER.....67
- Die zukünftige Anpassungsstrategie des Landes Hessen  
HELMUT WOLF .....73
- Aktivitäten des Umweltbundesamtes im Klimaschutz mit Bezug zu Biodiversität  
KATI MATTERN, GUIDO KNOCHE, ROSEMARIE BENNDORF, ERIC FEE, SONJA OTTO,  
PETRA MAHRENHOLZ, KARIN KARTSCHALL.....74

## 2.7 Aktuelle Forschungsergebnisse

- Thermophile Reptilien in Deutschland - Profiteure des Klimawandels?  
JULIE UND ULRICH JOGER.....79
- Ökologische Flutung eines Polders – Auswirkungen auf Collembolen, Araneae und Carabidae  
MICHAEL THOMAS MARX UND PATRICK GUHMANN .....81
- Erhöht die Renaturierung von Bächen die Vielfalt der Lebensräume? Fallbeispiele vor dem Hintergrund prognostizierter Veränderungen des Abfluss-Regimes durch den Klimawandel  
JOCHEN WULFHORST .....86
- Anpassung symbiontischer Pilze an Waldbäume - Stoffwechsel und Klima  
UWE SCHIRKONYER UND GUNTER M. ROTHE.....91
- Kosten-Nutzen-Szenarien und "Klima-Benefits" von Naturschutzmaßnahmen in Deutschland  
ACHIM SCHÄFER.....93

## 2.8 Öffentlichkeitsarbeit und Verbände

- Das *Climate Service Center* (CSC)  
MICHAELA SCHALLER .....95
- Naturschutz in Zeiten des Klimawandels aus Sicht des BUND  
FRIEDERIKE SCHOLZ.....97

## Inhaltsverzeichnis

---

Abkürzungsverzeichnis .....	99
Liste der Teilnehmer/Innen und Autor/Innen .....	101
Programm des Workshops.....	107

## 1 Einführung

An dem Workshop „Biodiversität und Klimawandel – Vernetzung der Akteure in Deutschland VII“ vom 29.08. – 01.09.2010 nahmen 51 Expertinnen und Experten aus Deutschland teil, die zu den Themen Klima- und Biodiversitätsschutz arbeiten. Der Workshop wurde vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) an der Internationalen Naturschutzakademie (INA) auf der Insel Vilm durchgeführt.

Um den Verpflichtungen Deutschlands aus dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) nachzukommen, ist ein besserer Informations- und Erfahrungsaustausch der nationalen Akteure in den Bereichen Biodiversität, Klima und Wüstenbildung/Landdegradation sowie eine Vernetzung der damit befassten Institutionen notwendig. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens führt das Bundesamt für Naturschutz zu diesem Zweck eine Reihe von Workshops mit deutschen Expert/Innen aus Wissenschaft, Politik/Verwaltung und Verbänden durch, die sich mit den verschiedenen Facetten des Themas „Biologische Vielfalt und Klimawandel“ befassen. Die Workshops dienen vorrangig dem fachwissenschaftlichen Informationsaustausch und der verstärkten Koordination laufender und zukünftiger Forschungsprojekte, der Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen möglicher Verhandlungspositionen im internationalen Bereich sowie der Sichtung von Informationen, die im Hinblick auf aktuelle Entwicklungen (u. a. die Erarbeitung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel auf Länder- und Bundesebene) in Deutschland von Bedeutung sind. Aufbauend auf den Ergebnissen der vorangegangenen Workshops sollen konkrete Synergie- und Kooperationsmöglichkeiten erarbeitet werden, die auch zu einem verbesserten Wissenstransfer von der Forschung in die Umsetzung, bzw. Politikberatung führen sollen. Dies stand auch im Vordergrund des siebten Workshops, der unter dem Vorsitz von Dr. Horst Korn (BfN) an der Internationalen Naturschutzakademie auf der Insel Vilm als informelles wissenschaftliches Treffen durchgeführt wurde. Die hier veröffentlichten Beiträge sind als persönliche Meinungsäußerung der Teilnehmer/Innen in ihrer Funktion als Fachleute zu verstehen und müssen nicht die Meinung der Institutionen darstellen, denen sie angehören.

Der vorliegende Band beinhaltet die Kurzfassungen der Vorträge, mit denen die Teilnehmer/Innen ihre Aktivitäten, Erfahrungen und Standpunkte in Bezug auf die Wechselwirkungen zwischen Forschung und Politik in den Feldern Biodiversitätserhaltung, Klimaschutz und Desertifikationsbekämpfung austauschten. Ergänzend enthält der Band auch schriftliche Beiträge von Expertinnen und Experten, die keinen Vortrag während des Workshops halten konnten.

Die Tagungsdokumentation (PDF-Version der Vorträge) kann außerdem im Internet unter der Adresse: [http://www.bfn.de/0610\\_v\\_vernetzungvii-2010.html](http://www.bfn.de/0610_v_vernetzungvii-2010.html) abgefragt werden.



## 2 Schriftliche Beiträge

### 2.1 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz - Internationale Aspekte

#### **Chancen und Perspektiven der internationalen Klimaschutzinitiative des BMU (IKI) für Biodiversitäts- und Klimaschutz**

KERSTIN LEHMANN

Mit der seit 2008 bestehenden Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) fördert das Umweltministerium (BMU) weltweit beispielhafte Projekte zum Klimaschutz in Entwicklungs-, Schwellen und Transformationsländern. Ein Teil der Erlöse aus den Emissionshandelszertifikaten der Bundesregierung fließt in Projekte der IKI. Die Projekte orientieren sich am Bedarf der Partnerländer und werden aus diesen generiert. Bisher wurden 182 Projekte mit einem Gesamtvolumen von mehr 354 Mio. Euro gefördert. Es werden Projekte aus drei Bereichen finanziert: I) Klimafreundliche Wirtschaft/Minderung, II) Anpassung an den Klimawandel und III) Beitrag zu REDD+/Erhaltung von klimarelevanter Biodiversität (LifeWeb-Schutzgebietsinitiative der CBD).

Die IKI unterstützt die Umsetzung des *Copenhagen Accords* und fördert die Konsensbildung für ein ambitioniertes Klimaschutzabkommen nach 2012. Sie ist Teil des deutschen Beitrags zur sogenannten „Fast-Start“-Finanzierung.

Insbesondere Projekte aus dem Bereich III sowie Projekte in Zusammenhang mit dem Ausbau von Bioenergie bieten eine gute Gelegenheit, um die Synergien zwischen Biodiversitätsschutz und Klimaschutz zu nutzen. Biologische Vielfalt kann entscheidend dabei sein, dass kohlenstoffreiche Ökosysteme ihre Stabilität - und daher auch ihre Speicherfähigkeit - überhaupt erhalten. Darüber hinaus erzeugen Systeme mit hoher biologischer Vielfalt vielfach weitere „Co-Benefits“ (z. B. Wasserversorgung, Ernährungssicherung, Katastrophenvorsorge), die wiederum die Fähigkeiten der von ihnen lebenden Menschen erhöhen, sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Aus diesem Grund werden durch die IKI ca. 30 % der Projekte gefördert, die zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung biodiversitätsrelevanter Ökosysteme wie z. B. Wäldern, Mangroven, Korallenriffen, Gras- und Weideland sowie Mooren und anderen Feuchtgebieten beitragen. Geförderte Maßnahmen sind z. B. der Aufbau von Kapazitäten, Aufforstung, Wiedervernässung, Schutzgebietsmanagement, Aufbau von Informations- und Kommunikationsplattformen, Entwicklung von Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen (sog. PES), nachhaltige Forst- und Landwirtschaft sowie die Umsetzung der Anforderungen aus internationalen Übereinkommen in nationale Strategien und Richtlinien z. B. in Bezug auf REDD+. Ein Schwerpunkt von IKI liegt auf dem Aufbau von Kapazitäten und seit 2010 auch auf der Unterstützung von REDD+ (*Reducing Emissions from Deforestation and Desertification*). Viele der geförderten Projekte unterstützen die LifeWeb-Initiative des

BMU, die die Errichtung oder das Management von Schutzgebieten fördert. Die LifeWeb-Initiative bietet die Möglichkeit, über Klimaschutzgelder Biodiversitätsprojekte zu finanzieren.

Die IKI bietet also zahlreiche Möglichkeiten durch Klimaschutz auch zum Biodiversitätsschutz beizutragen, wobei auf die Verträglichkeit der Maßnahmen mit den Zielen des Biodiversitätsschutzes geachtet wird.

Auch im Rahmen der Klimaverhandlungen der UNFCCC kann die IKI dazu genutzt werden, Biodiversitätsaspekte im Klimaschutz zu stärken. Dafür müssen gute Beispiele als Argumentationsgrundlage herausgestellt und aufgezeigt werden.

Beispiele der IKI sowie Informationen über Fördermöglichkeiten gibt es unter unten stehenden Adressen, Projektanträge laufen über das Programmbüro in Berlin. Dieses prüft entweder selbst die Projektanträge oder verteilt sie an die Fachreferate im BMU.

Programme Office of the International Climate Initiative  
Potsdamer Platz 10  
10785 Berlin  
E-Mail: [programmbuero@programmbueroklima.de](mailto:programmbuero@programmbueroklima.de)

Zuständig für IKI Projekte mit Biodiversitätsbezug ist das BMU Referat N I 4 (Internationaler Naturschutz, Grundsätzliche Angelegenheiten, Übereinkommen über die biologische Vielfalt)

Das FG I 2.3 (Internationaler Naturschutz) des BfN hat u.a. die Aufgabe, IKI-Projektanträge mit Biodiversitätsbezug unter Einbindung der Fachreferate zu begutachten.

### **Weiterführende Links**

- <http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/> (Stellt die IKI vor und gibt eine thematische oder ländergeordnete Übersicht über alle geförderten Projekte)
- <http://www.bmu.de/klimaschutzinitiative/doc/41708.php> (allgemeine Infos zur IKI auf der BMU-Website)

## Anpassung an den Klimawandel und Naturschutz – Praktische Erfahrungen aus der Arbeit der GTZ

ALEXANDER FRÖDE

Entscheidungen, die heute im Naturschutz und im Schutzgebietsmanagement getroffen werden, beeinflussen die zukünftige Vulnerabilität der geschützten Biodiversität gegenüber dem Klimawandel. Die GTZ hat einen methodischen Ansatz entwickelt, der Planern die Berücksichtigung der sich ändernden klimatischen Bedingungen erleichtern soll. Die Funktionsweise dieses Ansatzes und Erfahrungen in der Integration von Klimaaspekten in den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Biodiversität werden in diesem Artikel vorgestellt.

In ländlichen wie in städtischen Gebieten in Entwicklungs- und in Industrieländern werden die Wirkungen des Klimawandels Entwicklungspfade und -projekte zukünftig stark beeinflussen. Ziele und Inhalte von Planungen, beispielsweise Landnutzungsplanungen oder Management- und Entwicklungspläne von Nationalparks und Biosphärenreservaten, müssen überprüft und möglicherweise angepasst werden müssen. Dabei ist es besonders wichtig, Klimaaspekte bei langfristigen Planungen zu berücksichtigen. Abb. 1 unterstreicht die Zeithorizonte, die bei Planungen implizit verwendet werden und in denen die bis dahin wahrscheinlich auftretenden Folgen des Klimawandels berücksichtigt werden sollten. So können sich bei Investitionen in die Infrastruktur Fehlentscheidungen als sehr kostenintensiv herausstellen. Großprojekte wie Straßen, Bahnlinien, Dämme oder Brücken sind auf Jahrzehnte, wenn nicht Jahrhunderte angelegt. Auch Schutzgebiete sollen für Jahrzehnte und bestenfalls Jahrhunderte den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Biodiversität sicherstellen.

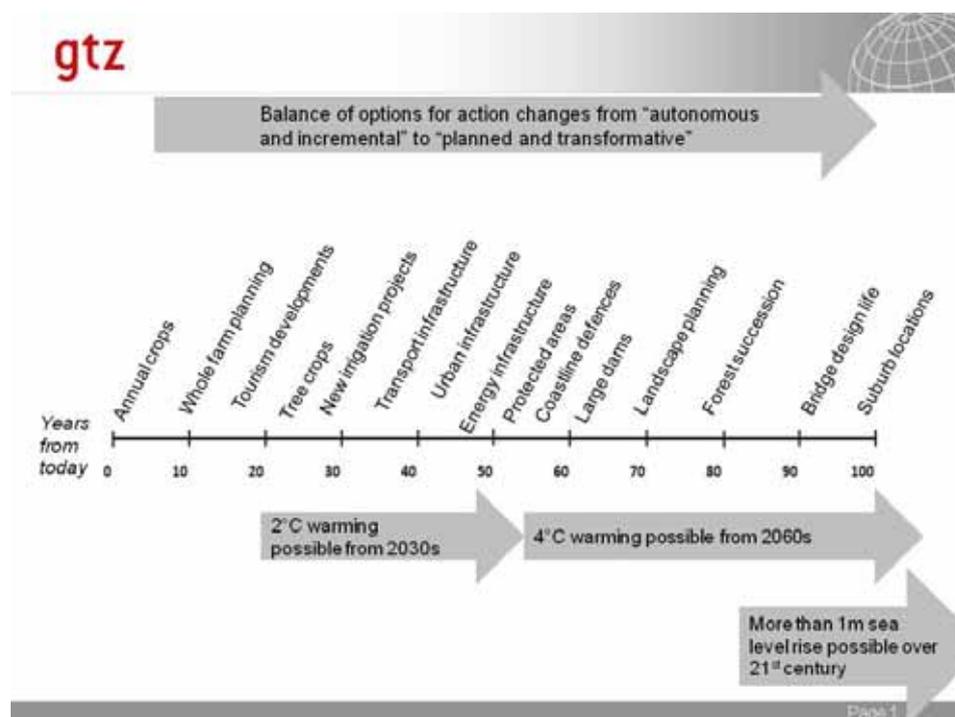


Abb. 1: Planungshorizonte – Heutige Entscheidungen prägen die Zukunft (STAFFORD SMITH *et al.* 2010, abgeändert)

In der Praxis sind in vielen Fällen ist die Nachhaltigkeit und die Zielerreichung von Programmen und Planungen bereits jetzt bedroht, wenn sie den Klimawandel nicht berücksichtigen. Bei einer Untersuchung in sechs Ländern stellte die OECD (2005: 16) fest, dass die globale Erwärmung zwischen 12 % (Tansania) und 65 % (Nepal) der gesamten offiziellen Entwicklungshilfe in einem Partnerland negativ beeinflussen könnte (OECD 2005). Jedoch können auch umgekehrt sorgfältige Planungen die Erhöhung der Anpassungsfähigkeit der Partnerländer und der zuständigen Verwaltungen an den Klimawandel unterstützen.

### **Anwendungskontext für *Climate Proofing***

Angesichts dieser Handlungsnotwendigkeiten hat die GTZ eine angepasste Methode des *Climate Proofings* entwickelt. Der GTZ-Ansatz ermöglicht die Analyse von Strategien, Politiken, Programmen und Projekten hinsichtlich der Risiken und Möglichkeiten des Klimawandels. Sie erleichtert Planern und Praktikern zu erkennen, wo Pläne angepasst werden müssen und kann in ganz unterschiedlichen Kontexten verwendet werden. Die GTZ setzt ihr *Climate Proofing* auf verschiedenen Ebenen ein. Zum einen nutzt sie es im Rahmen der Klimaanpassungsprüfung für alle eigenen Projekte, die vorbereitet werden oder in eine neue Phase kommen. Zum anderen verwendet sie die Methode in einer modifizierten Form als "*Climate Proofing for Development*" in der Beratung von Institutionen in Partnerländern zu deren eigenen Bemühungen zur Anpassung an den Klimawandel (HAHN UND FRÖDE 2010).

### Vorgehen

Im *Climate Proofing* der GTZ werden Klimarisiken und Anpassungsmöglichkeiten systematisch und schrittweise analysiert. Zunächst werden Informationen zu den wichtigsten Klimaveränderungen gesammelt und systematisiert. Dann werden gemeinsam mit den jeweiligen Verantwortlichen sogenannte „*exposure units*“ identifiziert, diejenigen Bestandteile einer Planung, die in besonderem Maße dem Klimawandel ausgesetzt sind. Es kann sich dabei um Ökosysteme handeln (wie Wälder oder Seen), um Wirtschaftszweige (wie die Landwirtschaft oder Fischerei), regionale Einheiten (einzelne Dörfer oder Bezirke) oder um spezielle Zielgruppen (etwa Frauen oder Bauern).

Im nächsten Schritt identifizieren Experten und Verantwortliche in Meetings und Workshops die biophysikalischen und sozio-ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels auf die jeweiligen „*exposure units*“. Diese werden in Tabellen systematisch erfasst (s. Abb. 2). In einem nächsten Schritt wird die Relevanz der Folgen des Klimawandels auf die Planungen anhand der folgenden Kriterien ausgewertet:

- Eintrittswahrscheinlichkeit der Wirkungen
- Auswirkungen auf die Erreichung de Projekt- oder Planungsziele
- Kapazitäten der Institutionen und der Bevölkerung ohne externe Unterstützung mit den Wirkungen umzugehen

Im letzten Schritt erarbeiten und priorisieren die Beteiligten auf der Basis der vorherigen Analyse Handlungsmöglichkeiten zur Minimierung der Risiken und negativen Folgen. Die notwendigen Veränderungen von Plänen können sehr grundsätzlich sein (z. B. Auswahl von zu fördernden Schutzgebieten), oder eher technisch-inhaltliche Modifikationen beinhalten (wie im Beispiel Bio-Monitoring in Laos s.u.). Ein Ergebnis kann auch die Verschiebung von Prioritäten in der Umsetzung von bereits vorgesehenen Maßnahmen des Managementplans sein. Dies alles führt zu Planungen, die den klimatischen Veränderungen bes-

ser angepasst sind. Die Schrittfolge wird jeweils individuell an die Rahmenbedingungen und die zur Verfügung stehenden Ressourcen angepasst.

### Simplified example of a detailed climate analysis

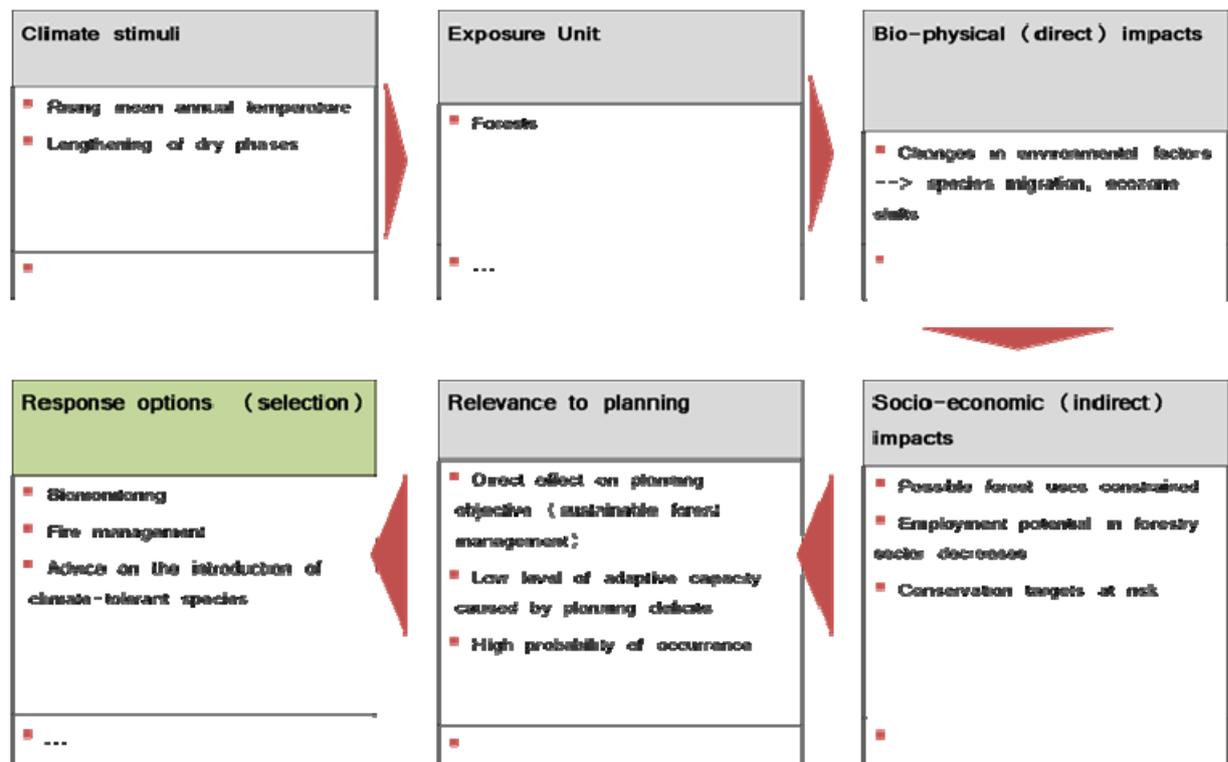


Abb. 2: Analyseschritte im GTZ Climate Proofing

### Fallbeispiel Laos – Schutzgebietsmanagement

Die GTZ wurde Anfang 2010 mit der Prüfung eines neuen Projektes zum integrierten Naturschutz und zur nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung im Schutzgebiet Hin Nam No (HNN) im Westen von Laos beauftragt. Ziel des Projektes sind das nachhaltige Management und der Schutz der Naturressourcen in dem Schutzgebiet und die Verbesserung der Lebensbedingungen für die arme Bevölkerung in der wenig entwickelten Region. Der Nationalpark HNN besteht vor allem aus immergrünem Feuchtwald auf Karst und seltenen Ökosystemtypen mit z. T. endemischer Biodiversität. Er ist als UNESCO-Weltnaturerbe ausgewiesen. Die Schutzgebietsverwaltung existiert formal, ist aber bisher kaum funktionsfähig. Ein Co-Managementplan wurde in den letzten Jahren erarbeitet und muss nun umgesetzt werden. Das touristische Potential des Schutzgebietes ist hoch, wird aber bisher nicht genutzt, da Touristen keine Informationen zu dem Park haben und der Zugang beschwerlich ist. Die Pufferzone gehört zu den ärmsten Regionen des Landes. Der Druck auf die natürlichen Ressourcen des Parks durch unregulierte Nutzung von nicht-forstlichen Waldprodukten (NTFP) und Wilderei ist sehr hoch. Die Umwandlung von Land in den umliegenden Gebieten zu Plantagen trägt zusätzlich zu ökologischer Degradierung und Verlust der Biodiversität im Schutzgebiet bei.

Die wesentlichen Leistungen der auf sechs Jahre angesetzten GTZ-Beratung beziehen sich auf die Implementierung des Co-Managementplans, die Verbesserung der Lebensbedingungen in den umgebenden Dörfern, Beratung zu Landnutzungsplanung, partizipative Regulierung der Nutzung von NTFP's, Unterstützung der Nationalparkbehörde und Tourismusentwicklung. Die laotischen und deutschen Partner hatten den Wunsch, aktuelle und zukünftige Klimaveränderungen in der Planung und Umsetzung der Zusammenarbeit von Anfang an zu berücksichtigen, ohne dass dies jedoch zu größeren Mehrkosten führen durfte.

Mit dem GTZ *Climate Proofing* wurden die Wirkungen des Klimawandels auf das Schutzgebiet und mögliche Handlungsoptionen bestimmt. Auf der Basis der nationalen Klimastrategie wurden dabei die folgenden Klimatrends als Grundlage der Analyse verwendet: Zunahme der Niederschlagsvariabilität (mit einer Zunahme der Frequenz, Dauer und Intensität von Überflutungen und Dürren), Zunahme des Jahresniederschlags, Anstieg der Jahresmitteltemperatur (bis 0,8 Grad Celsius in 2039 und 2 - 3 Grad Celsius in 2100), Zunahme der Häufigkeit/Intensität von Stürmen (v.a. Wirkungen von Stürmen, die auf die vietnamesische Küste treffen).

Die biophysischen und sozioökonomischen Wirkungen der Klimaveränderungen und die Relevanz für die Planung des Vorhabens wurden systematisch in Form von Tabellen aufgearbeitet. Dabei wurden die in Box 1 zusammengefassten Hauptwirkungen des Klimawandels auf das Schutzgebiet identifiziert.

**Box 1: Zentrale Wirkungen des Klimawandels im Schutzgebiet HNN**

- Ökologischer Druck auf Schlüsselhabitate (z. B. zeitweiliges Austrocknen von Wasserlöchern in zentralen Teilen des Parks) und zentrale Arten. Korridore zur temporären Migration von Populationen unter Stress sind nicht vorhanden.
- Zunahme der Gefahr von Waldbränden in den Randzonen bei längeren Trockenperioden.
- Schwankungen in landwirtschaftlichen Erträgen in den Pufferzonen führen bei niedrigeren Erträgen zu steigendem Druck auf natürliche Ressourcen und NTFP im Schutzgebiet und steigender Gefahr der Übernutzung. Einige stark genutzte NTFP sind zunehmend bestandsgefährdet.
- Starkregenereignisse führen zu einem hohen Risiko der Zerstörung zentraler Infrastruktur des Schutzgebietes (z. B. Gebäude der Parkverwaltung und Wege).
- Möglicherweise (langfristige) Beeinträchtigung des touristischen Potentials z. B. durch das Trockenfallen von Wasserfällen.

Die Kapazität der Schutzgebietsverwaltung zum Umgang mit Veränderung von Umwelt- und Klimabedingungen und zum adaptiven Management ist gering. Bisher sind die Kenntnisse der Kollegen in den Schutzgebietsverwaltungen zur Nutzung von Klimainformationen im Management von Schutzgebieten sehr begrenzt.

In der Analyse wurde deutlich, dass sich die Ziele des GTZ-Projektes nur erreichen lassen, wenn Klimaaspekte in der Umsetzung berücksichtigt werden. Dafür bestehen zahlreiche naheliegende und teilweise kostengünstige Möglichkeiten. Aus der Analyse wurde in Workshops ein Vorgehensplan erarbeitet, um

die Auseinandersetzung mit Klimaveränderungen und ihre wesentlichen Folgen in die Unterstützung durch die GTZ zu integrieren.

Dabei wurde zwischen Empfehlungen für den Projektbeginn und die Projektumsetzung unterscheiden. Den begrenzten finanziellen Mitteln wurde Rechnung getragen, jedoch wurden Möglichkeiten zu einer Erweiterung der Aktivitäten im Falle zusätzlicher Finanzierungsmöglichkeiten berücksichtigt. Ziele und Indikatoren wurden entsprechend angepasst. Ziel aller Aktivitäten ist es (neben dem Schutz und der Absicherung der ökologischen Leistungsfähigkeit des Schutzgebietes), ein Beispiel für klimasensitive Schutzgebietsplanung zu schaffen, das auch als Orientierung für andere Schutzgebiete in der Region dienen kann. Erste Maßnahmen werden sich Ende 2010 bereits in der Umsetzung befinden.

Für die Startphase des Vorhabens wurde vereinbart, auf der Basis der Analyse ein leicht verständliches Faktenblatt zu Wirkungen des Klimawandels im Nationalpark HNN zu erarbeiten, das von Projektpartnern in der Region, Mitarbeitern des Nationalparks und anderen Akteuren verwendet werden kann und das Verständnis für Klimaveränderungen, die für die eigene Arbeit relevant sind, verbessert. Weiterhin wurde das Thema Klimawandel in den Planungsprozess für das Vorhaben integriert. Spezifische Arbeitseinheiten zur Schulung der Mitarbeiter zur Nutzung und zur Interpretation von Klimainformationen und zur Diskussion klimabezogener Fragen wurden durchgeführt. Mittel zur Finanzierung für eine weitreichende Studie zu Auswirkungen des Klimawandels auf einzelne Aspekte des Co-Managementplans sollen zeitnah akquiriert werden. Die Studie soll unter Nutzung der *GTZ-Climate Proofing*-Methode Wirkungen des Klimawandels auf die spezifischen ökologischen Einheiten (Lebensräume, Arten, Prozesse) mit höherer Detailtiefe analysieren und die Grundlage für die Programmierung weiterer Schutzmaßnahmen bilden. Dabei sollen Daten aus regionalen Modellen einfließen.

In der Umsetzung des Vorhabens sollen Klimaaspekte in die Unterstützung der Fertigstellung und Implementierung des Co-Managementplans an verschiedenen Punkten einfließen. Er soll um spezielle Maßnahmen zur Reduzierung klimabezogener Risiken erweitert werden. Ein besonderes Augenmerk soll beispielsweise auf den Aufbau von Feuermanagement (Fortbildungen zur Feuerkontrolle, Ausstattung der Gemeinden mit Material zur Feuerbekämpfung) gelegt werden, da Waldbrände mit potenziell hohem Schadensausmaß bei längeren Trockenphasen an Bedeutung gewinnen. Das Bio-Monitoring-System, dessen Aufbau das Projekt als Kernleistung unterstützt, soll besonderes Augenmerk auf klimasensitive Aspekte wie z. B. Lebensräume und Arten (z. B. einzelne Schildkrötenarten) legen. Weiterhin sollen ökologischer Druck und Nutzungsdruck aufgrund von Klimaveränderungen (s. o.) in die partizipative Formulierung von Erntebegrenzungen für NTFP einfließen. Erfahrungen der GTZ aus Vietnam sollen in der Unterstützung des Vorhabens für klimasensitive Landnutzungsplanung in den Pufferzonen genutzt werden. Hier soll beispielsweise die Überflutungsgefahr bei der Ausweisung von Nutzungsflächen berücksichtigt werden, um spätere Ernteauffälle (die den Druck auf das Schutzgebiet erhöhen) zu minimieren. Erste Aktivitäten hierzu waren Ende 2010 bereits in Umsetzung.

## Weitere Erfahrungen im Bereich Biodiversität

Die folgenden Kurzbeschreibungen stehen beispielhaft für weitere Erfahrungen der GTZ mit Climate Proofing im Kontext Schutz und nachhaltige Nutzung von Biodiversität:

- In Marokko wurde *Climate Proofing* bei der Planung der neuen Phase eines Projektes zu Naturschutz und Desertifikationsbekämpfung angewendet. Mehrere von Klimarisiken betroffene *exposure units* mit Relevanz für das Projekt konnten identifiziert werden, darunter Tourismus, Wassermanagement und Landwirtschaft. Priorisierte Anpassungsoptionen waren z.B. Maßnahmen zum Bodenschutz und ein verbessertes Wassereinzugsgebietsmanagement. Mit den geplanten analytischen Schritten unterstützte das Instrument das Programm bei der Vorbereitung einer programmatischen Umorientierung in Richtung Anpassung an den Klimawandel.
- In Mali kam "*Climate proofing for Development*" auf verschiedenen Ebenen zum Einsatz. Zunächst wurde der Ansatz in dem Sektorinvestitionsprogramm „Nachhaltiges Landmanagement“ eingesetzt. Daraufhin wurden verschiedene Maßnahmen in Einzelprojekten umgestaltet, um Risikofaktoren wie starke Regenfälle und Erosion zu berücksichtigen. Zudem zeigte sich, dass sich einige neue Sorten heute schon besser zum Anbau eignen als andere und die bestehende Agrobiodiversität auch zur Anpassung an den Klimawandel genutzt werden kann. Die malische Regierung will den Ansatz künftig für alle Projekte verschiedener Geber im Rahmen des Sektorinvestitionsprogramms nutzen. Nachdem sich *Climate Proofing for Development* hier als hilfreich erwiesen hat, wurde im Mali zusätzliches Personal geschult. Auch ein Handbuch wurde erstellt. Außerdem hat die Regierung die Methode für eine Strategische Umweltprüfung verwendet. Mitte 2010 hat eine Reihe von Kommunalverwaltungen begonnen, den GTZ-Ansatz in der Kommunalplanung anzuwenden.
- Auf den Philippinen wurden im Rahmen des Projektes „Anpassung an den Klimawandel und Erhaltung der Biodiversität“ lokale und nationale Workshops für den Umgang mit den Folgen des Klimawandels durchgeführt. Ziel hier war es, die Auswirkungen des Klimawandels in den laufenden Planungsprozessen sowohl der lokalen Gemeindeplanung als auch der mittelfristigen nationalen Entwicklungsplanung zu berücksichtigen.

## Ausblick

Die bisherigen methodischen Erfahrungen mit *Climate Proofing* im Bereich Schutz und nachhaltige Nutzung von Biodiversität sind vielversprechend. Die Methode eignet sich zur Identifizierung, übersichtlichen Aufarbeitung und Priorisierung von Optionen zur Anpassung an den Klimawandel im Kontext von Schutzgebietsmanagement und anderen Maßnahmen und Planungen mit Biodiversitätsbezug. Sie ist dabei nicht nur im Entwicklungskontext nutzbar, sondern kann auch in Deutschland und anderen Industrieländern verwendet werden. Damit können praktisch der Schutz und die nachhaltige Nutzung von Biodiversität und die Anpassung an den Klimawandel verbunden werden.

Kritische Erfolgsfaktoren sind die Teilnahme geeigneter Stakeholder aus Verwaltung und Wissenschaft im Prozess, der reflektierte Umgang mit Klimainformationen (und deren Grenzen), Nutzung vorhandenen ökologischen Wissens und aktueller Forschungsergebnisse und eine zweckmäßige und möglichst frühzeitige Integration der klimabezogenen Überlegungen in die Planung.

In der Zukunft sollen die Erfahrungen in der Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel systematisch erfasst, weitergegeben und genutzt werden. Dabei ist auch der Austausch mit anderen Institutionen mit Aktivitäten in diesem Bereich gewünscht.

### **Literatur**

HAHN, M., FRÖDE, A. (2010): Climate Proofing for Development. Adapting to Climate Change. Reducing Risk: Eschborn, 2010.

OECD (2005): Bridge over troubled waters. Linking climate change and development. Paris.

### **Kontakt**

alexander.froede@gtz.de

## **„Greening REDD“: Konflikte und Chancen für den Schutz der Wälder in Entwicklungsländern**

DINAH BENICK

Aufgrund der anhaltend hohen Entwaldungsraten in Entwicklungsländern und den damit verbundenen Treibhausgasemissionen ist die Entwicklung eines internationalen Anreizsystems zur Vermeidung von Emissionen aus Entwaldung und Degradierung in Entwicklungsländern (REDD+) derzeit eines der wichtigsten Themen im Verhandlungsprozess der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) für ein Kyoto-Folgeabkommen. Durch REDD+ sollen Entwicklungsländer Kompensationszahlungen für eine Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Waldsektor bzw. eine Vergrößerung der dort gebundenen Kohlenstoffvorräte erhalten. Obwohl es bislang nicht gelungen ist, sich international auf eine konkrete Ausgestaltung des Mechanismus zu einigen, besteht die Hoffnung, dass durch REDD+ Synergien zwischen den klimabezogenen Umweltzielen der UNFCCC und den Zielen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) entstehen. Abhängig von Ausgestaltung und Umsetzung des Mechanismus kann REDD+ jedoch auch negative Auswirkungen auf den Schutz von Biodiversität in den betreffenden Ländern haben. Die Vermeidung dieser Risiken und die stärkere Berücksichtigung von Synergien ist - im Rahmen der Einbindung von sogenannten „safeguards“ - Bestandteil der aktuellen Verhandlungstexte. Um einen effektiven Schutz von Biodiversität zu gewährleisten müssen folgende Aspekte auf internationaler und nationaler Ebene berücksichtigt werden:

### 1. Einteilung in unterschiedliche Waldkategorien (Walddefinitionen)

Die Vermeidung der Umwandlung von Naturwäldern in Plantagen ist ein wesentlicher Bestandteil der aktuellen *safeguard*-Formulierung in den UNFCCC-Verhandlungen. Problematisch ist in diesem Zusammenhang jedoch, dass innerhalb der Klimarahmenkonvention nicht zwischen verschiedenen Waldkategorien unterschieden wird und somit der Begriff „Naturwald“ nicht definiert ist. Die FAO, das UNEP-WCMC und andere Organisationen haben in den vergangenen Jahren an solchen Definitionen z. B. für „natürliche Wälder“, „veränderte natürliche Wälder“ und „Plantagen“ gearbeitet, welche eventuell für eine UNFCCC-Definition angepasst und verwendet werden könnten.

### 2. Schlüssiges (gemeinsames) Konzept für nachhaltige Waldwirtschaft

Um sicherzustellen, dass nachhaltige Waldbewirtschaftung (SMF / SFM) als zulässige Aktivität unter REDD+ keine negativen Auswirkungen auf den Schutz von Biodiversität hat, sollten Kriterien und messbare Indikatoren für SMF / SFM in Zusammenarbeit der verschiedenen walddirelevanten Prozesse definiert werden. Außerdem sollte eine Bewirtschaftung in hoch biodiversen Primärwäldern ausgeschlossen bzw. nicht durch REDD+ gefördert werden.

### 3. „Safeguards“ zur Vermeidung von Landnutzungsverschiebungen

Es besteht das Risiko, dass durch den Schutz von Wäldern unter REDD+ und damit verbundenen Landnutzungsverschiebungen andere hoch biodiverse Ökosysteme gefährdet werden. Dies kann, im Fall einer Umwandlung von unbewaldeten Torfmooren, zusätzlich zum Verlust von Biodiversität auch zu einer beachtlichen Menge an Treibhausgasemissionen führen. Aus diesem Grund ist es notwendig,

„*safeguards*“ in eine REDD+ Entscheidung einzubeziehen, welche zumindest die Umwandlung von solchen Torfmooren, optimalerweise aber auch von anderen hochbiodiversen „*low carbon*“ Ökosystemen verhindern. Unterstützt werden könnte dies durch eine Neudefinition der Prioritäten in der Verteilung der für den Naturschutz zur Verfügung stehenden Finanzmitteln. Falls REDD+ erfolgreich implementiert wird und effektiv Wälder mit hohen Kohlenstoffvorräten schützt, sollten Mittel für Schutzgebiete verstärkt für Wälder mit niedrigem Kohlenstoffgehalt bzw. Nicht-Waldökosystemen mit hohem Biodiversitätswert zur Verfügung gestellt werden.

#### 4. Dokumentation der „*safeguards*“

Zur Gewährleistung der Effektivität der „*safeguards*“ ist es notwendig, dass die Einflüsse von REDD+ auf Biodiversität gemessen und dokumentiert werden. Nur so kann der Mechanismus bei Bedarf korrigiert werden, z. B. bezüglich der anrechenbaren Aktivitäten oder Modalitäten für die Kompensationszahlungen. Es ist unwahrscheinlich, dass der Rahmen zum Monitoring von Biodiversität innerhalb der UNFCCC näher ausgestaltet wird. Diesbezüglich erscheint die CBD aufgrund ihrer Expertise und der laufenden Initiativen als die geeignete Institution.

#### 5. Biodiversität in nationalen Strategien

Obwohl auf internationaler Ebene noch nicht abschließend über REDD+ entschieden wurde, entwickeln zurzeit viele Staaten nationale REDD+ Strategien und werden dabei durch multilaterale Initiativen wie UN-REDD und die *Forest Carbon Partnership Facility* (FCPF) der Weltbank unterstützt. Das bietet die Möglichkeit, durch eine umfassende Landnutzungsplanung, eine ambitionierte Zielsetzung hinsichtlich Biodiversitätsschutz und der an nationale Gegebenheiten angepassten Ausgestaltung von Biodiversitäts-Monitoringsystemen, Biodiversität in den möglichen REDD+-Aktivitäten zu berücksichtigen. Die Länder können hierbei auf vorhandene Expertise und Daten von internationalen und nationalen NGOs und Institutionen, auf Erfahrungen innerhalb laufender REDD+-Pilotprojekte und die von der CBD entwickelten Berichterstattungssysteme und Methoden zurückgreifen. Multilaterale Initiativen wie FCPF und UN-REDD könnten durch zusätzliche Unterstützung und Anforderungen an ein „Biodiversitätsprüfung“ die Berücksichtigung von Biodiversitätsaspekten in den nationalen REDD+-Strategien fördern.

### Weitere Informationen

Der obige Text stützt sich auf ein vom Institut für Forst- und Umweltpolitik und vom Institut für Landespflege (beide Universität Freiburg) im Rahmen des vom BfN mit finanziellen Mitteln des BMU geförderten Projektes „Waldschutz unter globaler Biodiversitäts- und Klimapolitik“ veröffentlichtes Policy Paper.

Weitere Informationen zum Projekt und zur Studie finden Sie unter:

<http://www.ifp.uni-freiburg.de/FoPo/forschung/redd>

<http://www.landespflege-freiburg.de/forschung/redd.en.html>

## **Kontakt**

### Institut für Forst- und Umweltpolitik

- Dr. Till Pistorius (Projektleiter, Leiter Teilprojekt 1)  
Tel.: 0761/203-3723  
e-mail: [till.pistorius@ifp.uni-freiburg.de](mailto:till.pistorius@ifp.uni-freiburg.de)
- Dinah Benick (Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Teilprojekt 1)  
Tel.: 0761/203-3724  
e-mail: [dinah.benick@ifp.uni-freiburg.de](mailto:dinah.benick@ifp.uni-freiburg.de)

### Institut für Landespflege

- Dr. Christine B. Schmitt (Leiterin Teilprojekt 2)  
Tel.: 0761/203-3630  
e-mail: [christine.schmitt@landespflege.uni-freiburg.de](mailto:christine.schmitt@landespflege.uni-freiburg.de)
- Steffen Entenmann (Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Teilprojekt 2)  
Tel.: 0761/203-3636  
e-mail: [steffen.entenmann@landespflege.uni-freiburg.de](mailto:steffen.entenmann@landespflege.uni-freiburg.de)

## **2.2 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz - Urbane Räume**

### **Stadtklimatologie & Grün**

PETER MENKE

Das innerstädtische Grün verdient in der Debatte zum Thema Klimawandel verstärkte Aufmerksamkeit. Sicher lässt sich die globale Klimaveränderung nicht durch das Pflanzen von Bäumen allein aufhalten. Als direkt wirksame und lokal bzw. regional spürbare Maßnahmen, die vor der eigenen Haustür wirken, gelten vor allem Einsparungen beim Energieverbrauch, die energetische Gebäudesanierung und ressourcenschonende Mobilität, aber auch der Einsatz für das Grün in der Stadt. Bürger tragen mit ihrem eigenen Garten, einer Dach- und Fassadenbegrünung oder auch mit ihrem Engagement für das öffentliche Grün in Parks, an Schulen und Kindergärten und sogar mit Grün am Arbeitsplatz dazu bei, dass unsere Städte besser auf die Veränderungen infolge des Klimawandels eingestellt sind. Es ist kein Zufall, dass sich in den letzten fünf Jahren weltweit zahlreiche Initiativen zur Aufforstung bzw. Pflanzung von Bäumen etabliert haben, die auf diese Weise zur Verminderung der negativen Auswirkungen des Klimawandels beitragen.

Bäume leisten Beachtliches, auch wenn viele ihrer Leistungen für Bürger gar nicht sichtbar sind. Sie nehmen das klimaschädigende Kohlendioxid auf und geben dafür den in der Photosynthese erzeugten für Mensch und Tier lebensnotwendigen Sauerstoff ab. Sie können Feinstaub und andere schädliche Stoffe aus der Luft filtern. Außerdem bieten sie Schutz vor Wind, spenden an heißen Sommertagen Schatten, sorgen mit kontrollierter Verdunstung für eine höhere Luftfeuchtigkeit und beeinflussen so positiv das Kleinklima. Darüber hinaus bereichern Bäume unser Leben auch auf andere Weise. Sie sprechen unsere Sinne an, machen damit unsere Umwelt lebens- und liebenswerter und bringen Natur in die Stadt. Die Krone eines großen alten Baumes stellt vielfach einen eigenen Mikrokosmos dar, denn sie bietet vielen Insekten und Tieren Lebensraum und Schutz.

Von besonderer Bedeutung ist das Vorhandensein von Grün in Städten, weil sich dort eine Reihe von Klimafaktoren stärker zeigen als in der freien Landschaft. Ohnehin ist durch die höhere Bevölkerungs- und Verkehrs- bzw. Bebauungsdichte die Wärmeproduktion und die Freisetzung von Gasen und Partikeln in Städten wesentlich höher, was sich im Extremfall als Dunstglocke über der Stadt zeigt und den so genannten Glashauseffekt zur Folge hat. Darüber hinaus sorgen die künstlichen Oberflächen (Beton, Asphalt, Stein) für eine stärkere Aufheizung der Luft. Die verringerte Windgeschwindigkeit in Städten schränkt den Luftaustausch ein und der hohe Versiegelungsgrad führt zu verringerter Verdunstung. In Summe zeigen sich diese (und weitere) Rahmendaten unter anderem in höheren Durchschnittstemperaturen (auch nachts), geringerer Luftfeuchte und einer insgesamt höheren Staub- und Schadstoffbelastung der Stadtluft. In verschiedenen Untersuchungen hat sich ein direkter Zusammenhang zwischen Wohnort und Gesundheitsgefährdung bestätigt – die Städteplanung muss darauf reagieren. Dass sich im Zuge des

Klimawandels die meisten dieser gesundheitsrelevanten Faktoren noch verstärken, ist offensichtlich. Dies kann jedoch nicht zu einer pauschalen Forderung nach mehr Grün führen. Vielmehr ist es wichtig, „den richtigen Baum für den richtigen Ort“ zu finden und mit Weitblick an die Planung zu gehen. Die Wirkung von Grünflächen auf das Klima und die Luftqualität angrenzender Bereiche variiert je nach Größe, Lage und Gestalt. Eine Vernetzung der Grünflächen in städtischen Räumen wird angestrebt. Dabei bilden Parkanlagen, Straßenbegleitgrün, Fassadenbegrünung, Dachbegrünung, aber auch private Gärten, Innenhöfe, Terrassen und Balkone zusammengenommen das Grün in der Stadt, das als stadtklimawirksam betrachtet werden muss.

Die Leistungsbilanz eines gesunden Laubbaumes ist beeindruckend: Eine 40jährige Buche produziert pro Tag 7.000 Liter Sauerstoff, bindet 9.000 Liter Kohlendioxid, verdunstet dabei 400 Liter Wasser und filtert 2 Kilogramm Staub. Die Grünflächenämter in den Städten und Gemeinden haben meist genaue Aufstellungen über die Grünflächen in ihrem Gebiet und geben schon auf ihren Websites die Anzahl der Bäume an: In Düsseldorf stehen demnach 53.391, in Freiburg sind es 45.071, in Berlin rund 412.000 Bäume. Nicht alle sind 40 Jahre alt und nicht alle stehen unter optimalen Bedingungen, aber alle zusammen haben eine wesentliche Funktion: Bäume prägen Stadtlandschaften und erfüllen gerade in der Stadt wichtige ökologische und ästhetische Funktionen.

Die Stiftung DIE GRÜNE STADT hat sich zur Aufgabe gemacht, einen Bewusstseinswandel für den Wert von Grün in der Stadt herbeizuführen. Der Stiftungszweck ist laut Satzung „die Förderung des Umweltschutzes, der Wissenschaft und Forschung sowie des bürgerschaftlichen Engagements. Sie widmet sich Städten und Gemeinden als Zentren für Leben, Arbeiten, Wohnen, Kommunikation, Kultur und Wirtschaft. Ziel ist die Bewusstseinsbildung bei jeglichen Entscheidungsträgern, dass Art, Größe und Gestaltung von Grünflächen bei Neu- und Umbauten in Städten von Anfang an feste Bestandteile der Planung sind. In diesem Rahmen ist der Zweck der Stiftung gerichtet auf die Förderung:

1. einer interdisziplinären Debatte über die Lebensqualität mit Grün;
2. der Bewusstseinsbildung und Information der Öffentlichkeit, der Politik und Verwaltung sowie der Wirtschaft über den Wert von Grün in Städten und Gemeinden;
3. des Engagements von Bürgern, Unternehmen, Vereinen, Verbänden, Verwaltung und Politik für mehr Grün in Städten und Gemeinden;
4. der Wissenschaft und Forschung.“

### **Kontakt**

Peter Menke  
Stiftung DIE GRÜNE STADT  
Kapellstraße 17a  
40479 Düsseldorf  
[www.die-gruene-stadt.de](http://www.die-gruene-stadt.de)

## **Nachhaltige Infrastrukturkonzepte im urbanen Raum: die Rolle der "*urban green infrastructure*"**

ULRICH SCHEELE

### **Einleitung**

Es gibt sowohl im nationalen als auch im internationalen Raum eine sehr breit angelegte und intensiv geführte Debatte zum Thema nachhaltige Stadtentwicklung. „*Smart growth, eco –cities*“ oder „*sustainable cities*“ sind hier nur einige der Schlagworte. Viele Konzepte einer zukunftsorientierten Stadtentwicklung fokussieren explizit auf die Rolle der Infrastrukturen und deren zukünftige Rolle für die Stadtentwicklung.

In dem vom BMBF geförderten Forschungsvorhaben netWORKS ist in den letzten Jahren in einem interdisziplinären Ansatz und in enger Kooperation mit kommunalen Akteuren die Zukunft der Infrastrukturen am Beispiel städtischer Wasserver- und Abwassersysteme untersucht worden. Im Mittelpunkt stand dabei die Frage des Übergangs von den bisher dominierenden zentralen auf dezentrale bzw. semi-zentrale Organisationsmodelle.

Ausgangspunkt vor allem im internationalen Kontext ist die Debatte über die sog. SUDS (*Sustainable Drainage Systems*). Die Diskussion weitete sich im Laufe der Zeit aus und erfasst mittlerweile auch neue Systeme lokaler Abwasseraufbereitung und der Regenwasserbewirtschaftung.

Diese Entwicklungen können auch als Teil eines allgemeinen Trends in Richtung einer Dezentralisierung des Ressourcenmanagements und der Stärkung lokaler Entscheidungs- und Governance-Strukturen gerade auch im Umweltbereich gesehen werden. Dieser Trend zeigt sich an vielen Beispielen insbesondere aus dem Bereich der Energieerzeugung, hier oft mit engen und unmittelbaren Bezügen zur Wasserwirtschaft. Gemeinsam ist diesen alternativen Infrastrukturlösungen vor allem eine stärkere Betonung der natürlichen Systeme und der Ökosystemdienstleistungen.

### **Das traditionelle Infrastrukturmodell und der Veränderungsdruck**

Deutschland verfügt über ein gut ausgebautes und technisch leistungsfähiges Wasserver- und Abwasserentsorgungssystem. Der Anschlussgrad an diese zentralen Systeme ist hoch, dies gilt auch für die Trinkwasserqualität und die Versorgungssicherheit; der Ausbau der Abwasserinfrastruktur hat zu einer deutlichen Verbesserung der Umwelt- und der Gewässerqualität beigetragen. Gerade bei mittleren bis hohen Siedlungsdichten gelten zentrale Systeme aufgrund der spezifischen technisch-ökonomischen Merkmale als die wirtschaftlichste Lösung.

Dennoch gerät dieses über Jahrzehnte hinweg gewachsene zentrale Infrastrukturmodell in die Diskussion. Auf der einen Seite wird die Nachhaltigkeit dieser zentralen Systeme kritisch bewertet, sie sind im besonderen Maße energieintensiv, Abwasser wird als Abfall und nicht als wiederverwertbare Ressource betrachtet. Zusammenfassend skizziert: sie folgen der „take-make-waste“-Philosophie.

Auf der anderen Seite wächst die Skepsis, ob die zentralen Systeme aufgrund ihrer hohen Kapitalintensität und der sehr langen Lebensdauer der Anlagen in der Lage sind, sich zukünftig verändernden Rahmenbedingungen anpassen zu können. Die im Zuge des Klimawandels zunehmenden Extremwetterereignisse stellen vor allem neue Anforderungen an die Kapazitäten der Abwassersysteme. Auf der anderen Seite gibt es bereits heute in bestimmten Regionen das Problem der Unterauslastung wasserwirtschaftlicher Kapazitäten infolge schrumpfender Bevölkerungszahlen. Dieser Trend wird sich nach allen vorliegenden Bevölkerungsprognosen fortsetzen. Die Anpassung der Kapazitäten an eine veränderte Nachfrage ist sowohl in der Wasserver- als auch in der Abwasserentsorgung kurz- bis mittelfristig nur bedingt möglich. Auch neue Technologien (neue Aufbereitungsverfahren, *smart metering*, Recycling-Technologien etc.) werden das Bild der Wasserver- und Abwasserentsorgung in der Zukunft nachhaltig verändern.

### **Elemente eines neuen Infrastrukturmodells**

Neue Modelle der Wasserver- und der Abwasserentsorgung, mit denen auf diese neuen Herausforderungen reagiert werden kann, sind dadurch gekennzeichnet, dass sie stärker auf dezentrale bzw. semi-zentrale Konzepte setzen, die u. a. durch ihren modularen Aufbau auch eine höhere Flexibilität schaffen. Elemente solcher dezentralen Konzepte sind u. a.:

- Differenzierung der Wasserströme nach Nutzungen (Niederschlagswasser, Brauch- und Trinkwasser)
- Schließung von Material - und Energiekreisläufen
- Implementierung eines nachhaltigen Wassermanagements (Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Niederschlagswasser, Hochwasserschutz)
- Nachhaltige Energieversorgung aus erneuerbaren Energien
- Minimierung der Wasserentnahmen
- Rückgewinnung von Energie und Nährstoffen aus Abwasser
- Partizipation der Bürger und zukünftigen Bewohner.

### **Von „grey to green infrastructures“**

Wichtige Bausteine dieser neuen Konzepte sind jedoch die ganz bewusste Einbeziehung von Natur und Landschaft sowie von Ökosystemdienstleistungen in den Prozess der Bereitstellung von Ver- und Entsorgungsdiensten. Die bestehenden landschaftlichen Elemente in einem Gebiet werden erhalten und gestärkt und natürliche Kreisläufe so weit wie möglich sichtbar gemacht.

Die Nutzung vorhandener oder die Schaffung entsprechender natürlicher Systeme (Polder, Retentionsbecken, naturnahe Abwasserreinigung, grüne Dächer) reduzieren die Notwendigkeit des Auf- und Ausbaus

kapitalintensiver Infrastrukturen. Dies gilt vor allem für die Niederschlagswasserbewirtschaftung, aber auch die Abwasseraufbereitung.

An die Stelle von „grey infrastructure“ tritt dann die „green infrastructure“, definiert als „...the physical environment within and between our cities, towns and villages. It is a network of multi-functional open spaces, including formal parks, gardens, woodlands, green corridors, waterways, street trees and open countryside. It comprises all environmental resources, and thus a green infrastructure approach also contributes towards sustainable resource management.“ (www.greeninfrastructure.eu)

Die Übersicht nach MAKROPOULOS UND BUTLER (2010) nennt die wesentlichen „green infrastructure“-Bausteine im Rahmen eines lokalen Wassermanagements (s. Abb. 1).

Technology	Description
Local abstraction	Similar to groundwater abstraction except practised on a local scale and typically for non-potable applications
Wetlands	Naturally-occurring vegetated waterbodies that may improve stormwater quality.
Sand filters	Engineered filters with sand media for stormwater quality improvement, also used for treating wastewater prior to discharge to watercourses
Swales and filter strips	Flat strips or gently side-sloped grassed ditches for stormwater conveyance and treatment.
Ponds	A type of above-ground stormwater storage area, which may be natural or engineered, for flow attenuation and quality improvement
Constructed wetlands	Engineered version of natural wetlands. Large areas required, but have water quality improvement properties and aesthetic and biodiversity benefits; also used for treating wastewater prior to discharge to watercourses
Vegetated spaces	Areas of land set aside for stormwater collection and treatment, with similar benefits to constructed wetlands
Bioretention basins	Shallow basins used to slow and treat on-site stormwater using native soils

**Abb. 1: Wesentliche „green infrastructure“-Bausteine im Rahmen eines lokalen Wassermanagements nach MAKROPOULOS UND BUTLER (2010)**

Die Integration von Natur und Landschaft in die wasserwirtschaftlichen Systeme kann nicht nur die Systemkosten senken, sondern auch dazu beitragen, Biodiversität im urbanen Raum zu stärken, das Stadtklima zu verbessern und die Anpassungsfähigkeit von Stadtregionen an den Klimawandel zu erhöhen. Neue Grünzüge und das prägende Element von Wasser werden gleichzeitig auch die Lebensqualität der Bewohner dieser Gebiete erhöhen.

### Zum Stand der Transformation

Es erscheint verfrüht, von einem Paradigmenwechsel in der Wasserwirtschaft zu sprechen, dennoch gewinnen auch in den Industrienationen mit ihren zentralen Infrastrukturlösungen derartige nachhaltige Infrastrukturkonzepte an Bedeutung und verlassen die „grünen Nischen“. Dies gilt in erster Linie für al-

ternative technische Lösungen auf der Ebene einzelner Gebäude (*on-site*). Auf der Ebene von Stadtteilen und Stadtquartieren finden sich neue Lösungen vor allem bei neu erschlossenen Wohnvierteln oder auch bei großen Stadterneuerungsprojekten auf innerstädtischen Brachen und Konversionsflächen. Im europäischen Raum sind erfolgreiche Projektbeispiele u. a. aus den Niederlanden (u.a. Lanxmeer, Leidsche Rijn), Schweden (u. a. Hammarby Sjöstad; s. Abb. 2) oder England (u. a. Thames Gateway) dokumentiert.

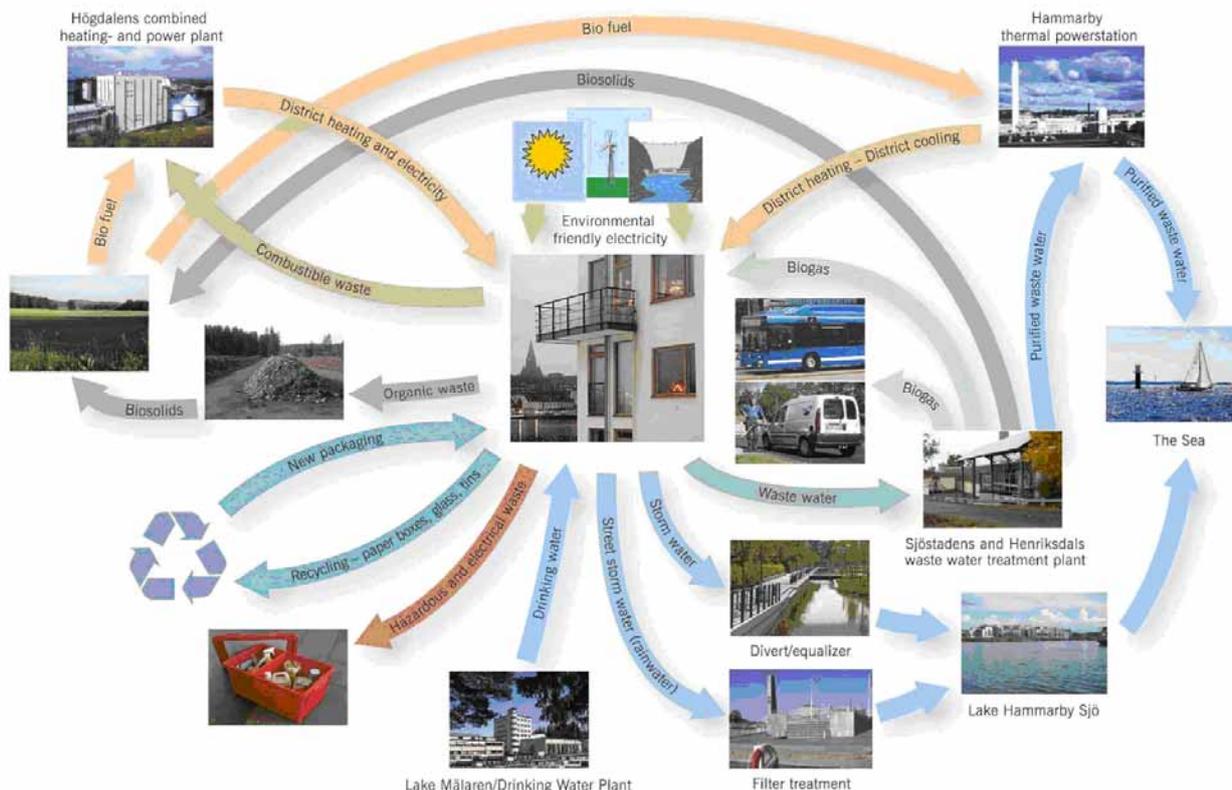


Abb. 2: Das Hammarby Model (Quelle: <http://www.hammarbysjostad.se/>)

Gezeigt wird dabei nicht nur die technisch- wirtschaftliche Machbarkeit, sondern auch die ökologische Vorteilhaftigkeit. Entscheidend ist jedoch jeweils der lokale Kontext, in dem diese Modelle realisiert werden, das heißt es gibt keine „one size fits all“-Lösung. So sind zahlreiche Projekte im europäischen und vor allem im außereuropäischen Ausland vor dem Hintergrund klimatischer Veränderungen und drohenden Engpässen bei den Wasserressourcen zu sehen. In diesen Fällen schneiden konventionelle Lösungen (Bsp. Ausbau von Fernwasserversorgungssystemen, Meereswasserentsalzungsanlagen) allein schon unter Kostengesichtspunkten ungünstig ab. Auch ein anhaltendes Bevölkerungswachstum und der Siedlungsdruck begünstigen die Umsetzung neuer Konzepte städtischer Infrastrukturentwicklung. Häufig sind die Projekte und städtebaulichen Vorhaben integraler Bestandteil übergreifender Nachhaltigkeitsinitiativen (Bsp. *eco town*-Initiative in UK, Hammarby-Model in Schweden). Insbesondere große Metropolen (Bsp. London, New York, München etc.) haben in den letzten Jahren damit begonnen, neue Konzepte nachhaltiger Stadtentwicklung umzusetzen. Diese Initiativen sind zum einen Reaktion auf neue Herausforderungen (demografischer Wandel, Klimawandel, etc.), gelten andererseits aber auch als zentrale Bausteine einer Strategie zur Sicherung ihrer langfristigen Wettbewerbsfähigkeit.

## Offene Fragen und Forschungsbedarf

Grundsätzlich verbleiben eine Reihe offener Fragen und neuer Herausforderungen:

- Offenkundig scheint es einen *trade off* zwischen Energie- und Wasserintensität auf der einen Seite und dem Flächenverbrauch auf der anderen Seite zu geben. Ein effizienterer Umgang mit Wasser und Energie wird zumindest ab einem bestimmten Level erkaufte mit einer Zunahme der Flächeninanspruchnahme. Auf die Wiedernutzung und auf geschlossene Kreisläufe setzende Lösungen sind in der Regel flächenintensiver. Dies wirft dann allerdings auch die Frage nach dem Spannungsverhältnis von „kompakter Stadt“ und „nachhaltiger Stadt“ auf: während unter Klimaschutzgesichtspunkten eine dichtere Bebauung favorisiert wird, kann dagegen unter dem Aspekt von Klimaanpassung und Sicherung der Biodiversität in urbanen Räumen gerade eine aufgelockerte, weniger verdichtete Flächennutzung mit hohen Grün- und Freiflächenanteilen eine optimale Lösung darstellen.
- Wie kann ein notwendiger Transformationsprozess eingeleitet werden? Der Übergang auf dezentrale oder semi-zentrale Systemlösungen ist weniger ein Problem der verfügbaren Technologien als vielmehr davon abhängig, wie ökonomische, institutionelle aber auch kulturell bedingte Widerstände gegen notwendige Reformprozesse überwunden werden können.
- Ein integrativer, alle Infrastrukturen umfassender Ansatz setzt erhebliche Veränderungen auch im institutionellen Umfeld voraus. Der bisherige sektorale Ansatz muss überwunden werden; dies kann sich auf die Organisation städtischer Infrastrukturen beziehen, auf die Notwendigkeit der Entwicklung gemeinsamer Normen und Standards und auch neue Mechanismen der Ermittlung und der Allokation von Kosten und Nutzen.
- Eine umfassende Auswertung bereits realisierter oder aktuell geplanter Nachhaltigkeitsinitiativen zeigt einen deutlichen Fokus auf sog. *greenfields*. Die Umsetzung neuer Infrastrukturkonzepte erfolgt auf neuerschlossenen Wohnquartieren oder auf Brach- und Konversionsflächen, d. h. immer dort, wo eine zentrale Infrastruktur nicht vorhanden ist oder nicht mehr funktionsfähig ist. Langfristig bedeutsamer wären jedoch auch Transformationsprozesse innerhalb des Bestandes. Gerade mit Blick auf die Übergänge von den bisherigen zentralen auf dezentrale Systemlösungen stellen sich auf der lokalen Ebene grundlegend neue Herausforderungen.

## Literatur und weiterführende Schriften

CIWEM (2010): Multi-Functional Urban Green Infrastructure. A CIWEM Briefing Report. The Chartered Institution of Water and Environmental Management, London.

DAIGGER, G.T. (2007): Wastewater Management in the 21st Century, in: Journal of Environmental Engineering, Vol. 133, No. 7

ENVIRONMENT AGENCY EVIDENCE (2009): A Low Carbon Water Industry in 2050 Report: SC070010/R3, London

- GILL, S.E., J.F. HANDLEY, A.R. ENNOS AND S. PAULEIT (2007): Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. *Built Environment*, Vol. 33 (1): 115-133.
- HISSL, H. (2007): Innovatives Wassermanagement – Wie werden wir mit Trinkwasser, Regenwasser und Abwasser umgehen? Veranstaltungsreihe „Ökologisches Bauen und Leben“ des Magistrats der Stadt Hanau und der Stadtwerke Hanau GmbH, Hanau, 4. Juli 2007
- HODSON, M., S. MARVIN (2009): Urban Ecological Security: A New Urban Paradigm? *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol. 33: 193-215.
- KLUGE, TH., U. SCHEELE (2008): Von dezentralen zu zentralen Systemen und wieder zurück? Räumliche Dimensionen des Transformationsprozesses in der Wasserwirtschaft, in: Moss, T., M. Naumann, M. Wissen (Hrsg.): *Infrastrukturnetze und Raumentwicklung. Zwischen Universalisierung und Differenzierung. Ergebnisse Sozial- Ökologischer Forschung 10*, München: 143-172.
- LIBBE, J., U. SCHEELE (2009): Transformation städtischer Wasserinfrastrukturen. *InfrastrukturRecht (IR)*, 6.Jg.
- MAKROPOULOS, CH. K., D. BUTLER (2010): Distributed Water Infrastructure for Sustainable Communities. *Water Resources Management*: 2795-2816.
- MCEVOY, D., S. LINDLEY, J. HANDLEY (2006): Adaptation and mitigation in urban areas: synergies and conflicts. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Municipal Engineer 159*, December 2006 Issue ME4: 185-191.
- OECD (2009): Working paper on Global and Structural Policies, Alternative Ways of Providing Water: Emerging Options and Their Policy Implications, ENV/EPOC/DSP(2008)21/Final. Environment Directorate. Environment Policy Committee.
- PALME, U. (2009): Multiple conceptions of sustainable urban water systems: problem or asset? *Water Policy*. Unveröffentlicht, 19 Seiten.
- SCHEELE, U., J. LIBBE, E. SCHRAMM (2008): Transformation städtischer Wasser-Infrastrukturen: Internationale Erfahrungen. *netWORKS – papers Nr. 25*, Berlin.
- STABEN, N. (2008): Technische Möglichkeiten der alternativen Gestaltung städtischer Wasser- und Abwasserinfrastruktur. *netWORKS – papers Nr. 24*, Berlin.
- UK GREEN BUILDING COUNCIL AND ZERO CARBON HUB (2010): Sustainable Community Infrastructure. A joint report. London.

## **Kontakt**

Arbeitsgruppe für Regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH  
Escherweg 1  
D-26121 Oldenburg  
Tel. 0441-9717496 (-7)  
<http://www.arsu.de>  
[scheele@arsu.de](mailto:scheele@arsu.de)

Unter <http://www.networks-group.de> stehen alle Forschungsberichte und Arbeitspapiere des Projektverbundes netWORKS als Download zur Verfügung.

## **2.3 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz - Wasser / Gewässer(-Management)**

### **Ästuare im Klimawandel: Anpassungsmaßnahmen in resilienten Systemen**

BASTIAN SCHUCHARD

Herr Schuchard gab in seinem Vortrag während der Tagung auf der Insel Vilm einen Überblick über die voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Wattenmeer-Ästuare. Die Wissensbasis ist durch eine Reihe bereits abgeschlossener und mehrere laufende Forschungsprojekte relativ gut.

Es werden vier Wirkpfade unterschieden:

- Direkte Wirkungen des Klimawandels (u. a. Artenwechsel durch Temperaturerhöhung)
- Indirekte Wirkungen durch Veränderung von Lebensräumen (u. a. Auswirkungen auf Arten durch Zunahme von Sauerstoffmangelsituationen)
- Zusammenwirken mit anderen Veränderungen (u. a. Überlagerung der Auswirkungen von Fahrrinnenanpassungen und Folgen des Klimawandels)
- Auswirkungen von Anpassungsmaßnahmen (u. a. Auswirkungen von Küstenschutzmaßnahmen)

Für den Naturschutz an den Ästuaren können sich folgende Konsequenzen ergeben:

- Verluste und Verschiebungen auch bei geschützten Lebensräumen sind durch den Klimawandel sind zu erwarten
- Vorhandene Konflikte mit dem Küstenschutz können sich verstärken
- FFH-Erhaltungsziele müssen vor dem Hintergrund Klimawandel geprüft werden
- Maßnahmen des Naturschutzes sollten darauf zielen, die naturräumliche Resilienz der Ästuare zu fördern bzw. vorhandene Einschränkungen zu reduzieren (z.B. Öffnung von Sommerdeichen)

Die Ergebnisse sind z. T. im laufenden BMBF-Vorhaben NordWest 2050 entstanden.

### **Weiterführende Informationen**

[www.klimu.uni-bremen.de](http://www.klimu.uni-bremen.de)

[www.krim.uni-bremen.de](http://www.krim.uni-bremen.de)

[www.innig.uni-bremen.de](http://www.innig.uni-bremen.de)

[www.nordwest2050.de](http://www.nordwest2050.de)

[www.klimzug-nord.de](http://www.klimzug-nord.de)

## **Kontakt**

Dr. Bastian Schuchardt  
BioConsult Schuchardt & Scholle GbR  
Reeder Bischoff-Str. 54  
28757 Bremen  
[schuchardt@bioconsult.de](mailto:schuchardt@bioconsult.de)

## **Auenwälder und Flutgefahren: Naturschutzverantwortung versus Partizipation?**

GISELA WACHINGER UND ORTWIN RENN

Der etwas sperrige – ja sogar eigentümliche – Titel ergibt sich aus Aussagen, die in diesem Artikel hinterfragt werden sollen. Hintergrund ist eine Studie, die im Rahmen des EU-Projektes CapHaz-Net (Social Capacity Building for Natural Hazards) die Literatur zur Risikowahrnehmung bei Naturgefahren zusammenträgt und die Ergebnisse im Hinblick auf Flutpräventionsmaßnahmen bewertet (WACHINGER UND RENN 2010). Außerdem fließen Ergebnisse von Fokusgruppen und Interviews zur Risikokommunikation und Risikoerziehung mit ein, die ebenfalls im Rahmen des Projektes CapHaz-Net durchgeführt wurden. Weitere Quellen sind Partizipationsverfahren und Mediationsverfahren zu Umweltthemen ([www.wachinger-pro-re.de](http://www.wachinger-pro-re.de), [www.dialogik-experts.de](http://www.dialogik-experts.de)).

Einer der Effekte des Klimawandels besteht in der Zunahme von Überschwemmungen und Fluten in Flusstälern. Der Schutz der Auenwälder durch ein nachhaltiges Wassermanagement trifft bei dieser Thematik mit dem Bestreben zusammen, die Bevölkerung vor Flutgefahren zu schützen. Für beide Schutzfunktionen tragen Behörden die Verantwortung. Wie lässt sich diese Verantwortung mit dem Bestreben und der Anforderung der EU-Richtlinien vereinbaren, in diese Aufgaben vermehrt Bürger mit einzubeziehen? Es besteht die Befürchtung, dass vom Flutrisiko betroffene Bürger sich für eine möglichst hohe Sicherheit einsetzen, die sie in erster Linie durch technische Maßnahmen (wie Deiche oder Mauern) gewährleistet sehen. Durch technische Verbauungsmaßnahmen können Flutereignisse aber nicht verhindert werden, die Gefahr wird nur anderes verteilt, z. B. auf die Unterlieger. Die weitere Eindeichung von Flüssen steht im Gegensatz zu den Zielen des Hochwasserschutzes im Wasserhaushaltsgesetz (WHG 2009) und ist, falls sie an einzelnen Flussabschnitten notwendig werden sollte, mit der Auflage behaftet, keine Maßnahmen umzusetzen, die zu Nachteilen des Ober- oder Unterliegers führen (WHG 2009). Flussregionen, in denen Überflutungen im erweiterten Flussbett zugelassen werden, entlasten die Unterlieger in Bezug auf die Flutgefahr. Die Schaffung von neuen Retentionsflächen bedeutet eine nachhaltige Flutprävention und steht auch im Einklang mit dem Schutz der Auenwälder, denn diese können nur durch regelmäßige Überflutungen erhalten werden.

Die Ausgangsfrage, ob der Schutzgedanke mit dem Partizipationsansatz unvereinbar ist, sollte anhand der neueren Literatur zur Flutwahrnehmung und zur Partizipation, sowie anhand von existierenden Fallstudien untersucht werden. Im Folgenden wird der Versuch gemacht, den Widerspruch aufzulösen und die in diesem Kontext häufig gestellten Fragen zu beantworten:

1. Ist es zutreffend, dass in Partizipationsverfahren zur Flutprävention beteiligte Bürger technische Maßnahmen vorziehen?  
Ja. Technische Verbauungsmaßnahmen werden von den vom Risiko betroffenen Bürgern im Allgemeinen als die sicherste Flutpräventionsmaßnahme angesehen (TERPSTRA 2010).

2. Wozu sind dann Partizipationsverfahren gut?

Die Bereitschaft, selbst Maßnahmen (z.B. zur Flutprävention) zu ergreifen, steigt bei Teilnehmern von Partizipationsprozessen. Das Vertrauen der Betroffenen in die Behörden sowie die Akzeptanz von nicht-technischen Präventionslösungen sind nach Partizipationsverfahren höher als davor (STANGHELLINI AND COLLENTINE 2008, SLINGER *et al.* 2007). Das Spektrum von Lösungen, die in Partizipationsverfahren von der Bevölkerung gefunden werden, überrascht die Experten (Wissenschaftler, Fachbehörden und Politiker).

3. Wann wird ein Partizipationsverfahren notwendig?

Hochwasserereignisse werden als Naturgefahren betrachtet und damit als weniger „gefährlich“ angesehen als z.B. gentechnologische oder nukleare Risiken (PLAPP AND WERNER 2006). Deichrückbauten machen Flutungen aber zu einem „von Menschen gemachten“ Risiko und rücken sie damit bezüglich ihrer Wahrnehmung in die Nähe der Gentechnologie (SJÖBERG 2000, BAAN *et al.* 2004). Dadurch wird eine andere Form des Diskurses notwendig, die nicht nur die Experten oder die unmittelbar betroffene Bevölkerung mit einbezieht, sondern bei der die Gesellschaft darüber entscheiden kann, welche Risiken sie bereit ist zu tragen (RENN 2008).

4. Woran wird der Erfolg eines Partizipationsverfahrens gemessen?

Ein Partizipationsverfahren kann als „erfolgreich“ angesehen werden, wenn es zu einer Reihe von Lösungsvorschlägen geführt hat, die im Anschluss auch umgesetzt werden. Eventuell bestehende Konflikte sollten nach einem Partizipationsverfahren gelöst sein, verschiedene Interessen bestehen natürlich meist weiter, aber zumindest in Bezug auf einzelne Bausteine des Konfliktes sollten die verschiedenen Interessengruppen zu einer Einigung gekommen sein. Alle beteiligten Personen und die durch sie vertretenen Interessengruppen sollten die Lösung als fair empfinden und die Bereitschaft zeigen, sie umzusetzen. Das bedeutet, dass Partizipationsverfahren nicht nur eine Änderung der Einstellung der Interessengruppen zueinander bewirken, sondern auch zu einer Verhaltensänderung, z. B. in Form einer höheren Handlungsbereitschaft führen (siehe oben).

5. Gibt es bereits erfolgreiche Beispiele?

Als in diesem Sinne erfolgreiche Beispiele können der Lärminderungsplan Stuttgart (die Umsetzung der Lösungsvorschläge der Bürger in größerem Umfang steht allerdings noch aus; s. <http://www.eaue.de/SilentCity/stuttgart.pdf>;) und das Gewässerrandstreifenprojekt Spreewald ([www.grps.info](http://www.grps.info); s. Beitrag von KEHL in diesem Band) genannt werden. Die Hochwasserpartnerschaften Baden-Württemberg sind noch in einem frühen Stadium der Partizipation: Bisher sind zwar verschiedenen Stakeholdergruppen, noch nicht aber die betroffenen Bürger beteiligt.

6. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit ein Partizipationsverfahren sinnvoll ist und erfolgreich sein kann?

Anhand einer Checkliste kann abgeprüft werden, ob ein geplanter Prozess notwendigen Voraussetzungen für ein echtes Partizipationsverfahren erfüllt (WACHINGER 2010). Im Überblick sind dies folgende Kriterien:

- Ein Lösungsspielraum ist vorhanden und wird von Beginn an klar kommuniziert.

- Die Entscheidungsmöglichkeit und die Umsetzbarkeit sind transparent.
  - Alle Entscheidungsträger sitzen am Tisch, Gruppen sind durch entscheidungsbefugte Personen vertreten, die Gremien werden regelmäßig informiert und in die Entscheidung mit einbezogen.
  - Alle relevanten Informationen werden von den Beteiligten offen gelegt.
  - Die Vertraulichkeit bezüglich der Diskussion und der Gesprächsergebnisse wird gewährleistet.
  - Statusveränderungen (wie Gerichtsverfahren, Kündigungen, Baumaßnahmen) werden während des Partizipationsverfahrens ausgesetzt.
7. Wie muss ein solches Partizipationsverfahren durchgeführt werden, um erfolgreich zu sein?  
Folgende Prinzipien der Mediation haben sich in Beteiligungsverfahren als sehr hilfreich erwiesen (WACHINGER 2009):
- Die Rollenteilung zwischen Prozessverantwortung und fachlicher Verantwortung
  - Eine Diskussion „auf Augenhöhe“, gewährleistet durch die Neutralität der Mediation
  - Die Öffnung des Lösungsspielraums durch den Umweg über Visionen und Interessen
  - Die Fragetechniken der Mediation, die zur Lösung hinführen
  - Das neutrale Paraphrasieren und Protokoll führen durch die Mediation
  - Die gemeinsame Formulierung einer abschließenden Vereinbarung und die Kontrolle der Umsetzung
8. Wann besteht wenig Aussicht auf ein erfolgreiches Partizipationsverfahren? Wo liegen die Gefahren?  
Aus den oben genannten Erfolgskriterien ergibt sich im Umkehrschluss, dass die Verfahren, die diese Kriterien nicht erfüllen, wenig Erfolgsaussicht haben. Besonders hinderlich ist es, wenn kein Entscheidungsspielraum da ist oder die im Konsens gefundenen Lösungen nicht umgesetzt werden. In solchen Fällen wird die Partizipation zur Alibiveranstaltung im Sinne von „schön, dass wir miteinander geredet haben“. Die Änderung der Einstellung der beteiligten Personen durch die Konfliktlösung ist dann nicht nachhaltig und führt dann auch nicht zu einer Verhaltensänderung, sondern schlägt in mangelndes Vertrauen um. Denn der entscheidende Erfolg von Partizipationsprozessen basiert auf dem Vertrauen, das die verschiedenen Interessengruppen zueinander gewinnen (TERPSTRA 2010, PATON 2008).

Zusammenfassung: Bei Partizipationsverfahren zur Flutprävention besteht die Gefahr, dass durch mangelnde Information technische Maßnahmen bevorzugt werden, die zu Lasten einer nachhaltigen Lösung im Sinne der Verminderung von Flutgefahren sowie zu Lasten des Schutzes von Auenwäldern gehen. Dieser Gefahr kann durch Bürgerbeteiligungsverfahren begegnet werden, die den Lösungsspielraum transparent darstellen, in dem die Verantwortlichen die Grenzen aus Sicht des Naturschutzes aufzeigen und die auch zur Umsetzung der im Konsens gefundenen Lösungen führen. Erfolgreiche Beispiele aus anderen Feldern der Umweltmediation berechtigen zu der Hoffnung, dass auch im Rahmen der Umsetzung der Hochwasserrichtlinie Partizipationsverfahren sehr hilfreich sein können, um neue Lösungen zu finden. Dies könnte aber auch zu einem größeren gegenseitigen Vertrauen von verantwortlichen Vertretern des behördlichen Naturschutzes, Wissenschaftlern und betroffenen Bürgern führen.

## Literatur

- BAAN, PJA, KLIJN, F. (2004): Flood risk perception and implications for flood risk management in the Netherlands. *International Journal of River Basin Management*, 2:113-122.
- Gesetz zur Regelung des Wasserrechts vom 31. Juli 2009. *Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil I Nr. 51 vom 6. August 2009*
- PATON, D. (2008): Risk communication and natural hazard mitigation: how trust influences its effectiveness. *Int. J. Global Environmental Issues*, 8/1/2:1-16.
- PLAPP, T, WERNER, U. (2006): Understanding Risk Perception from Natural Hazards: Examples from Germany. *RISK 2006*, 21:101-108.
- RENN, O. (2008): Risk governance. Coping with uncertainty in a complex world. Earthscan, London.
- SJÖBERG, L. (2000): Perceived risk and tampering with nature. *Journal of Risk Research*, 3/4:353-367.
- SLINGER, J, CUPPEN, M, MULLER, M, HENDRIKS, M. (2007): How responsive are scientists and policy makers to the perceptions of Dutch and Flemish citizens living alongside the Scheldt Estuary?. *Insights on Flood Risk Management from the Netherlands*.
- STANGHELLINI, LPS, COLLENTINE, D. (2008): Stakeholder discourse and water management – implementation of the participatory model CATCH in a Northern Italian alpine sub-catchment. *Hydrology and Earth System Sciences*, 12: 317-331.
- TERPSTRA, T. (2009): Flood preparedness: thoughts, feelings and intentions of the Dutch public. Thesis, University of Twente.
- WACHINGER, G. (2009): Moderation der Runden Tische zur Gründung eines Gewerbeflächenpools am Beispiel des Projektes "Gewerbeflächenpool Mittelhessen", Universität Bayreuth.
- WACHINGER, G. (2010): Umweltmediation - was ist das? Moderation-Facilitation-Mediation, *Spektrum der Mediation*, Juni 2010: 27-30.
- WACHINGER, G., RENN, O. (2010): Risk perception of natural hazards. WP3-Report of the CapHaz-Net Projekt. URL: <http://www.caphaz-net.org>.

## **Klimafolgenmanagement - Wasserrückhaltung in der Landschaft (Flächen- und Projektmanagement bei Großprojekten)**

CARL-HEINZ SCHULZ

Viel wird in der Öffentlichkeit über den Klimawandel und seine Ursachen gesprochen. Diskutiert werden Möglichkeiten der Minimierung und Vermeidung des Ausstoßes von Treibhausgasen bzw. die Möglichkeiten, diese z.B. durch CO<sub>2</sub>-Fallen wie Neuwaldbildung oder Moorrenaturierung wieder einzufangen. Dabei sind die Chancen auf der Ebene des Einzelnen, der Kommunen oder der Kreise, nachhaltige Änderungen zu erreichen, nicht zu vernachlässigen. Durch Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels unter Berücksichtigung der CO<sub>2</sub>-Senkenfunktion und des Beitrages von Ökosystemen und besonderen angepassten Landnutzungsformen können auch auf dieser Ebene aktiv Beiträge zum Klimaschutz geleistet werden.

Es drängt sich aber ein anderer Problemkreis auf, der mit langem Atem angegangen und gelöst werden muss: die Klimafolgen. Die Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz, Frau Prof. Jessel, hat in einem Aufsatz in der Zeitschrift „Natur und Landschaft“ darauf hingewiesen, dass sich der Klimawandel in den Landschaften Europas vor allem durch Temperaturerhöhungen und in seinen Folgen für den Wasserhaushalt regional sehr differenziert auswirken wird. Sie fordert u. a. konzeptionelle Aussagen in den Bereichen „Vernetzung von Schutzgebieten/Biotopverbund“ und strategisch-konzeptionelle Aussagen zu regional differenzierten Anpassungsstrategien (JESSEL 2008).

Die LAWV hat deshalb ein Strategiepapier beschlossen, in dem sie auf die Notwendigkeit eines Hochwasserrisikomanagements hinweist (LAWV 2010). Als Beispiele werden die Möglichkeiten des natürlichen Rückhalts durch Wasserrückhalt im Gewässer und in der Aue, Retentionsräume, Flächenvorsorge und der technische Hochwasserschutz genannt. Ebenso wie die LABO, die auf die Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt und die Notwendigkeit des Handelns eingeht (LABO 2010), hat sich die LANA des Themas angenommen, die den Zusammenhang zu Biotopverbundsystemen herstellt (LANA 2009).

2008 führte die Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL, Hannover) unter Regionalplanungs-Fachleuten eine Umfrage zur Problemwahrnehmung des Klimawandels in der Regionalplanung durch (ARL 2008). Im Bereich „Wahrnehmung“ (empirisch nachgewiesen bzw. erkennbar) wurden die Bereiche Hochwasser mit knapp 60 % auf Platz 2 und Starkregenereignisse mit 70 % auf Platz 1 gesetzt. Im Bereich „Bedeutung“ (1 = höchste Bedeutung) besetzten Natur- und Artenschutz 3,4, Land- und Forstwirtschaft 2,1 und Gewässer- und Hochwasserschutz 1,7. Zur Frage der Handlungsrelevanz waren 91 % der Befragten der Meinung, dass Verbesserungen in der Information über diese Themen notwendig seien, sie sich also nicht ausreichend informiert fühlten.

Bereits 2006 formulierte das Umweltbundesamt: „Die Anpassung des Sektors Wasser an künftige Veränderungen des Klimas nimmt eine zentrale Bedeutung ein, weil das Management des Wassers nicht nur

Extremereignisse wie Hoch- und Niedrigwasser berücksichtigt, sondern auch für eine ausgeglichene Bilanz von Wasserverfügbarkeit und Wasserbedarf sorgen muss.....

Dazu gehören ausreichende Hochwasserrückhaltung auf Retentionsflächen, eine Flächenvorsorge .... Das Auftreten von möglichen Zeitspannen mit Niedrigwasser und Trockenheit erfordert ein nachhaltiges Landnutzungsmanagement, welches die Verweildauer des Wassers in der Landschaft sichert.“ (UBA 2006)

Die Minister für Raumordnung fassten am 10. Juni 2009 in Berlin folgenden Beschluss zur Anpassungsstrategie zum Klimawandel: „Der vorbeugende Hochwasserschutz in Flussgebieten ist durch Sicherung und Rückgewinnung von zusätzlichen Retentionsräumen, die Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen sowie die Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Fläche der Flusseinzugsbereiche weiter zu entwickeln.“

Hieraus ist ersichtlich, dass beim Klimafolgenmanagement vernetzt vorgegangen werden muss und dass damit in der Regel eine Flächeninanspruchnahme für die notwendigerweise zu ergreifenden Maßnahmen verbunden ist.

Der Kreis Herzogtum Lauenburg beschäftigt sich schon seit vielen Jahren mit dem Klimafolgenmanagement. Er kauft in Bachtälern und Niedermoorbereichen großflächig Retentionsflächen ebenso wie die zur großzügigen Renaturierung von Hoch- und Niedermooren benötigten Gebiete auf. Seit 1993 sind so über 500 ha für den Aspekt der Wasserrückhaltung gesichert worden. Das Projektmanagement stellt dabei sicher, dass bei der Entwicklung dieser Bereiche die Aspekte Naturschutz, Wasser, Boden und Klima vernetzt und gleichberechtigt berücksichtigt werden. Die Finanzierung erfolgt über die Ausgleichsverpflichtung bei Großprojekten und Fördermittel.

Da die Anzahl möglicher gleichwertiger Projekte zur Wasserrückhaltung in der Landschaft reichlich ist, die Menge der zur Verfügung stehenden Finanzmittel aber eher geringer ausfallen wird, ist es notwendig, Kriterien zu entwickeln, um die Chancen einer erfolgreichen Durchführung solcher Projekte abzuschätzen. Nur so kann die Effektivität des Einsatzes von Geld sichergestellt werden.

Das vorgestellte Verfahren beschreibt Möglichkeiten, leicht zu beschaffende Informationen so zu verdichten, dass Aussagen über die Abgabebereitschaft von Flächen getroffen werden können (s. hierzu auch SCHULZ 2007). Hierbei geht es nicht um die „reine Lehre“, sondern um die Aufstellung von anwendbaren Regeln zur Entscheidungsfindung.

### **Vorgehensweise**

Die Fragestellung Kauf oder vertragliche Vereinbarung mit Entschädigungszahlungen wird häufig kontrovers diskutiert. Die Literaturrecherche sowie die Suche nach entsprechenden Gerichtsurteilen sind in dieser Frage negativ verlaufen. Der Verfasser geht aber davon aus, dass bei dieser Art von langfristiger Flächenbindung der Flächenerwerb der nachhaltigere Ansatz ist.

Als erstes wird der zu betrachtende Bereich nach Höhenlinien (Randlinien der maximalen Vernässung) abgegrenzt und die so ermittelten Flächen Fluren und Flurstücken zugeteilt. Hierbei ist es notwendig, die für diese Flurstücke erhältlichen Informationen aus den Bereichen „Naturraum“, „Kulturraum“ und „Sozialraum“ zu sammeln und zu korrelieren.

Die betrachteten Raumeinheiten (Bachtäler, Hoch- und Niedermoore u. a.) sind hier als Naturraum definiert, die jeweils in ihren natürlichen Grenzen, in ihrem natürlichen Charakter und in ihrer Landschaftsausstattung einen in sich abgegrenzten Raum bilden, der sich im natürlichen Gleichgewicht befindet oder in einen solchen nachhaltig entwickelt werden kann. Informationen erhält man z. B. aus den Katasterunterlagen, der Reichsbodenschätzung, den Landschaftsplänen und den Schutzgebietsplänen.

Die Besiedelung und Nutzung des Naturraumes durch den Menschen verändert diesen in großen Teilen zu einem „Kulturraum“. Ähnlich wie DENECKE (1997: 36) beschreiben GHARADJEDAGI *et al.* (2004: 71) den Kulturraum: „Insofern sind Landschaften durch die Tätigkeit der menschlichen Gesellschaft geprägte Naturraumeinheiten und somit als Synthese aus Landesnatur und Landnutzung aufzufassen. .... Vom Naturraum unterscheidet sich die Landschaft vor allem dadurch, das bei letzterer die tatsächlich stattfindende Nutzung als prägender Faktor hinzukommt.“

Zusammenfassend ist hier unter Kulturraum der von den Menschen durch Nutzung veränderte Naturraum zu verstehen, der die jeweilige Lebens- und Arbeitsweise der Gesellschaft oder gesellschaftlicher Gruppen widerspiegelt und die Spuren der Nutzung im Laufe der Geschichte aufzeigt. Viele Projekte scheitern nach Auffassung des Verfassers, weil vergessen wird, dass sich die Projekte in einem solchen Kulturraum abspielen. Dies geht bis zur Akzeptanzfrage des Natur- und Umweltschutzes in der Gesellschaft. Die notwendigen Daten erhält man z. B. durch Auswertung der Entwicklung der bäuerlichen Strukturen oder der Großprojekte der letzten 50 Jahre. Verkoppelungs- und Flurbereinigungsunterlagen bieten eine Fülle von Informationen.

Der „Sozialraum“ bildet das jeweilige soziale Umfeld, in das die Denk- und Handlungsweisen von Individuen, Gruppen, Organisationen und Institutionen eingebettet sind. Hierbei sind die sozialen Schichtungen einer Gesellschaft und der damit verbundenen Verteilung von Interessenlagen Einzelner oder Gruppen wichtig. Auch die Weitergabe von Eigentum, die Weise der Meinungsbildung und die Entstehung von Wertvorstellungen sind einzubeziehen. Wie mit Natur umgegangen wird, hat nicht nur etwas mit Bewirtschaftungs- und Nutzungsmethoden zu tun, sondern auch mit ihrem sozialen Stellenwert.

Schwer erhält man die notwendigen Informationen aus dem Sozialraum. Dorfchroniken, die in der Regel für die Erbhöfe die historische Entwicklung aufzeigen, und Veröffentlichungen des örtlichen Heimatbund- und Geschichtsvereins, die sich mit der Entwicklung des ländlichen Raumes befassen, sind wichtige Informationsquellen. Hierzu gehört auch die Art der Erbteilung von landwirtschaftlichen Höfen,

Des Weiteren ist die Entwicklung des Marktes für landwirtschaftliche Flächen zu beobachten. Dabei ist zu beachten, dass der Strukturwandel in der Landwirtschaft nicht alle Betriebe gleichmäßig erfasst. Es ist festzustellen, dass es bundesweit eine „Flucht aus dem Grünland“ und aus Grenzertragsböden gibt. Das

seit Jahrzehnten zu bemerkende Höfesterben der Grünlandbetriebe wird verstärkt durch BSE, MKS, BZK und eine sich verändernde Wirtschaftsweise (Laufstall mit ausschließlicher Futtererzeugung auf Ackerflächen). Deshalb spielt die Vergrößerung der Grünlandflächen zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit keine Rolle, wohl aber die Vergrößerung der verfügbaren Ackerflächen.

Zunehmend gewinnen betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte für landwirtschaftliche Betriebe an Bedeutung. Vergleicht ein Landwirt den Ertrag einer Fläche mit den Produktionskosten, muss er nicht nur von seinen eigenen fixen und variablen Kosten und von den ebenfalls variablen durch den Markt vorgegebenen Einnahmen ausgehen, sondern auch von den durch die Fläche selbst verursachten bewirtschaftungsmäßigen Vorgaben. Handelt es sich um „Grenzertragsflächen“ mit schlechten Ertragsbedingungen und ständig steigendem Aufwand, ist eher eine Abgabebereitschaft vorhanden als bei besseren und wirtschaftlicheren Standorten. Stehen Neu- oder Ersatzinvestitionen (z. B. Drainagen) an, wird die Abgabebereitschaft weiter zunehmen. Dieser Aspekt ist vor allem für die Fragestellung „Kauf oder Tausch“ wichtig.

### **Zusammenfassung**

Wertet man jeweils alle Informationen über die Flächen konkurrierender Projekte entsprechend der vom Verfasser beschriebenen Vorgehensweise aus, erhält man Entscheidungshilfen für die Auswahl. Man kann einschätzen, ob die benötigten Flächen erworben oder getauscht werden können; oder auch nicht zur Verfügung stehen werden. Der Kreis Herzogtum Lauenburg hat zielgerichtet in Anwendung des vorgeschlagenen Verfahrens in den letzten zehn Jahren circa 550 ha in ausgewählten Projektgebieten erwerben können und gilt als beispielhaft in Schleswig-Holstein bei der Umsetzung „Wasserrückhaltung in der Landschaft“.

Wichtig ist neben der grundsätzlichen Projektentscheidung aber auch ein funktionierendes Projektmanagement. Hier haben sich der Einsatz von Flurbereinigungsverfahren und die enge Zusammenarbeit mit der Landesgesellschaft Schleswig-Holstein bestens bewährt.

### **Literatur**

- ARL (2008): Problemwahrnehmung zum Klimawandel in der Regionalplanung – Ergebnisse einer Umfrage. Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover.
- DENECKE, D. (1997): Quellen, Methoden, Fragestellungen und Betrachtungsansätze der anwendungsorientierten geographischen Kulturlandforschung. In: Schenk, Fehn, Denecke: Kulturlandschaftspflege. Berlin, Stuttgart.
- GHARADJEDAGI, B., HEIMANN, R., LENZZ, K., MARTIN, C., PIEPER, V., SCHULZ, A., VAHABZADEH, A., FINCK, P. UND U. RIECKEN (2004): Verbreitung und Gefährdung schutzwürdiger Landschaften in Deutschland. *Natur und Landschaft*, 79 (2): 71-81.
- JESSEL, B. (2008): Zukunftsaufgabe Klimawandel - der Beitrag der Landschaftsplanung. In: *Natur und Landschaft* 7/2008: 311-318.

LABO (2010): Positionspapier „Klimawandel - Betroffenheit und Handlungsempfehlung des Bodenschutzes“, 9.Juni 2010

LANA (2010): Fachgespräch „Naturschutz und Klimawandel“. 17.Juni 2009, Kassel.

LAWA (2010): Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“. 139. LAWA-VV am 25./26.März 2010 in Dresden.

SCHULZ, C.-H. (200): Nachhaltige naturschutzfachliche Renaturierung von Naturräumen durch ein Projekt- und Naturschutzflächenmanagement – belegt am Beispiel von Kernzonen des Biotopverbundsystems im Kreis Herzogtum Lauenburg.

UBA (2006): Klimafolgen und Anpassung im Bereich Wasserwirtschaft, Umweltbundesamt.

## Dem Spreewald geht das Wasser aus - was tun? Wasserwirtschaftliche Anpassungsstrategien mit Beispielen aus einem Naturschutzgroßprojekt

CHRISTINE KEHL

Naturschutzgroßprojekte sind Bestandteile eines Förderprogramms des Bundesumweltministeriums. Sie haben zum Ziel, die ökologische Qualität großflächiger natürlicher und naturnaher Landschaftsteile von herausragender überregionaler Bedeutung gegen Gefahren zu sichern und sie zu verbessern.

Die Förderkriterien des Programms treffen auf den Spreewald zu. Das Niederungsgebiet südöstlich von Berlin weist ein weitverzweigtes Gewässernetz von ca. 1.500 km auf und ist als Binnendelta eines Flusses einmalig für Deutschland. Es wurde 1990 als Biosphärenreservat ausgewiesen.

Die Biodiversität im Gebiet ist hoch. Es konnten bisher beispielsweise 1.500 - 1.600 Pflanzenarten, ca. 300 Vogelarten, 52 Säugetiere und 13 Fledermausarten nachgewiesen werden.

Der Spreeverlauf ist durch Eingriffe des Menschen geprägt. Aus jüngerer Zeit sind die Komplexmelioration und der großflächige Braunkohleabbau im Lausitzer Revier zu nennen. Hinzu kommt, dass sich die Klimabedingungen in Brandenburg in Zukunft weiter verschärfen dürften. Prognosen zeigen, dass trockenere und wärmere Sommer häufiger werden. Sie führen zu schlechterer Wasserqualität und verringerter Fließgeschwindigkeit in den Fließen des Spreewaldes. Die „Jahrhundertsommer“ in den Jahren 2003 und 2006 haben diese Prognosen bestätigt.

Der Klimawandel ist im südlichen Brandenburg bereits nachweisbar. Abb. 1 stellt die Entwicklung der sommerlichen Temperaturmittel von 1960 bis 2009 dar. Der stetige Anstieg ist deutlich zu sehen.

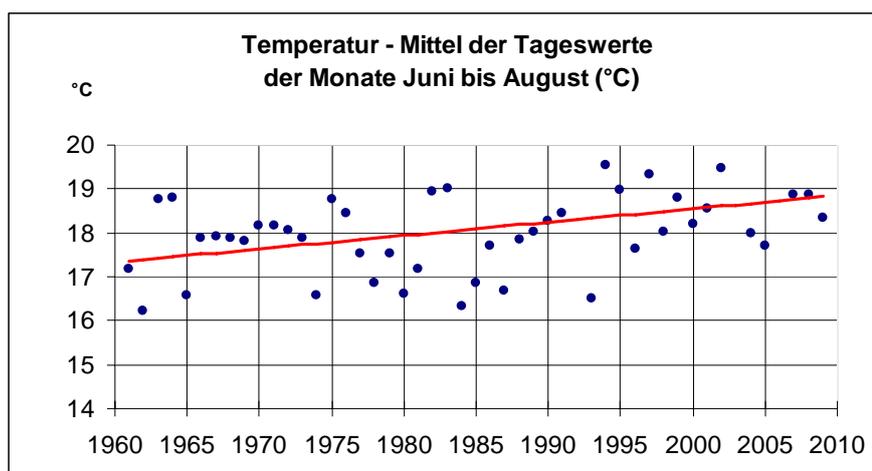
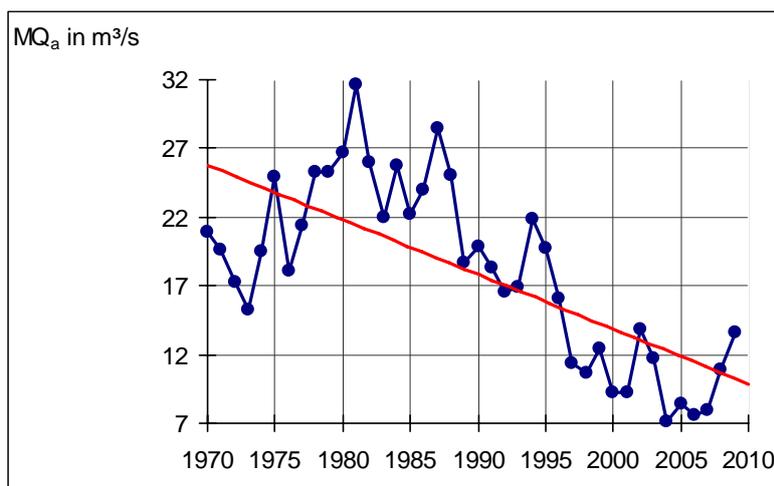


Abb. 1: Entwicklung der sommerlichen Mitteltemperaturen an der Station Cottbus

Die Abflussganglinie am Regel Leibsch (Abb. 2) zeigt, dass der Spreewald mit immer weniger Wasser auskommen muss. Der Rückgang der sogenannten Sumpfungswässer nach der Schließung vieler Braunkohletagebaue ist deutlich zu erkennen.



**Abb. 2: Abflussganglinie des Pegels in Leibsch (Unterspreewald)**

Ziel des Projekts ist die Erhaltung und die Wiederherstellung natürlicher und naturnaher Bestandteile in der Kulturlandschaft des Spreewaldes durch die Stabilisierung des Wasserhaushaltes auch vor dem Hintergrund des Klimawandels. Das Projektgebiet ist 25.000 ha groß. Die Laufzeit beträgt 13 Jahre und endet 2013. Es stehen 12,1 Millionen € zur Verfügung.

Im Rahmen des Pflege- und Entwicklungsplanes wurden folgende wasserwirtschaftliche Anpassungsstrategien entwickelt:

- Ökologisch durchgängige kleine Nebengewässer entwickeln, die auch in den häufiger werdenden Niedrigwasserzeiten eine ausreichende Fließgeschwindigkeit aufweisen (Beispiel Revitalisierung Lehmannstrom im Unterspreewald).
- Wasserrückhalt in der Landschaft fördern, damit die vorhandenen Moorböden vor weiterer Degradierung bewahrt werden (Beispiel künstlicher Winterstau im Wiesenbereich des Tuschatz im Unterspreewald).
- Bauwerksbemessungen anpassen, damit auch im „worst case“ die ökologische Durchgängigkeit von Fischtreppe gegeben ist (Beispiel Fischaufstiegsanlagen an der Neuen Polenzoa im Oberspreewald, die technische und naturnahe Lösungen kombiniert, um stark schwankenden Ober- und Unterwasserständen gerecht zu werden).

Zu allen Beispielen können Flyer beim Projektträger angefordert werden, die auch auf der Homepage des Projektes (<http://www.grps.info/>) zu finden sind.



## **2.4 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz - Raumplanung / Regionalplanung**

### **Ergebnisse der Tagung KLIK - Klimaschutz und Kompensationsmaßnahmen des BFAD e.V. und mögliche Beiträge von Flächenagenturen zum Klimaschutz**

MARTIN SZARAMOWICZ

Der Bundesverband der Flächenagenturen in Deutschland e.V. (BFAD) ist ein Zusammenschluss von Flächenagenturen und Flächenpool-Betreibern aus dem ganzen Bundesgebiet. Er will die Idee des Flächenpools (vgl. z.B. JESSEL *et al.* 2006, SCHÖPS *et al.* 2007) weiter bekannt machen, Qualitätsstandards vertreten und die Vernetzung und den Ideenaustausch aller an der Eingriffsregelung beteiligten Akteure fördern. Dazu gehört auch die Ausrichtung einer jährlichen Fachtagung, auf der Themen im Zusammenhang mit Flächenpools, Flächenagenturen und der Eingriffsregelung diskutiert werden. Themen der seit 2005 stattfindenden Reihe mit Tagungen in Potsdam, Leipzig und Frankenhausen (Hessen) waren bisher z. B. die Praxis von Flächenagenturen oder die langfristige Sicherung von Kompensationsmaßnahmen. Im Jahr 2009 widmete sich die Tagung der Frage, welche Rolle Klimaschutz und Klimawandel künftig für die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen spielen können. Dabei sind aus Sicht des BFAD folgende Aspekte besonders interessant:

- Bei der Planung von Naturschutzmaßnahmen werden mögliche Folgen des Klimawandels künftig zu berücksichtigen sein, gerade wenn diese, wie bei Flächenagenturen üblich, auf langfristige Wirkung angelegt sind.
- Möglicherweise können die von Flächenagenturen angebotenen Dienstleistungen um eine Klimaschutzkomponente erweitert werden. Allerdings ist noch wenig dazu veröffentlicht und es muss diskutiert werden, wie solche Angebote aussehen könnten, um einerseits fachlichen Anforderungen zu genügen und andererseits den rechtlichen bzw. technischen Anforderungen des Emissionshandels gerecht zu werden.

Die Tagung behandelte daher das Thema „Klimaschutz und Kompensationsmaßnahmen - KLIK“ mit der Ausrichtung auf die Machbarkeit und Rentabilität von integrierten Maßnahmen im Natur- und Klimaschutz (CO<sub>2</sub>-Senke-Maßnahmen).

Die Tagung "Klimaschutz und Kompensationsmaßnahmen" fand am 24. und 25.09.2009 mit gut 70 Teilnehmern in Bremen statt.

Zur Vorbereitung der Tagung und als Hintergrund-Information für die Teilnehmer wurde ein Arbeitspapier erstellt, das allen Teilnehmern zur Verfügung gestellt wurde. Es kann beim Autor angefordert werden (Kontaktadresse s. u.), die Vorträge stehen im Internet zur Verfügung (s. u.).

### **Zusammenfassung der Diskussionen**

#### Klimawirksamkeit von Naturschutzmaßnahmen

Besonders im Anschluss an den Vortrag zur Analyse der Auswirkungen einzelner Naturschutzmaßnahmen auf die Bilanz ausgewählter klimarelevanter Gase (v.a. CO<sub>2</sub> und Lachgas) gab es Fragen und Stellungnahmen. In Frage gestellt wurde die wenig vorteilhafte Bilanz des ökologischen Landbaus gegenüber konventioneller Landwirtschaft. Es wurde vermutet, dass die Bilanz anders ausfallen würde, wenn der Verzicht auf importiertes Futter und Düngemittel mit allen damit verbundenen direkten und indirekten Folgen quantitativ besser erfassbar wäre.

Insgesamt herrschte aber Einigkeit darüber, dass Bilanzierungen wie die vorgestellten eine wichtige Grundlage für die Bewertung der Klimawirksamkeit von Naturschutzmaßnahmen sind. Hier herrscht offensichtlich noch Bedarf für weitere Forschung und für die Verbreitung und Diskussion der bereits existierenden Ergebnisse.

#### Aktuelle Situation bei der Handelbarkeit von CO<sub>2</sub>-Senken

Es wurden die Bedingungen erörtert, durch die heute in Deutschland die Vermarktung von Maßnahmen, die CO<sub>2</sub> binden oder mindern, eingeschränkt werden: Für die CO<sub>2</sub>-Bilanz im Rahmen des Kyoto-Prozesses können CO<sub>2</sub>-Senkenprojekte in Europa nicht für die Bilanz der Vertragsstaaten wie Deutschland angerechnet werden. Das bedeutet, dass Senken nicht an die Unternehmen oder staatlichen Stellen vermarktbar sind, die in diesem Prozess Emissionsrechte benötigen.

Es bleibt für die Vermarktung von Maßnahmen aus dem Naturschutz-Bereich der Markt für freiwillige Kompensation von CO<sub>2</sub>-Emissionen, aus dem auf der Tagung einige Beispiele vorgestellt wurden. Für die Bewertung und Qualitätssicherung der auf diesem Markt anzubietenden Maßnahmen können die im "offiziellen" Emissionshandel etablierten Mechanismen eine Orientierung bieten.

#### Qualitätsstandards für CO<sub>2</sub>-Senken und deren Handelbarkeit

Angesichts der in mehreren Beiträgen vorgestellten Möglichkeit, durch Naturschutzmaßnahmen CO<sub>2</sub>-Senken zu schaffen und diese zu vermarkten, wurde intensiv darüber diskutiert, welche Qualitätsmaßstäbe an solche Maßnahmen anzulegen sind:

- Ähnlich wie bei der Eingriffsregelung ist davon auszugehen, dass eine wirkliche Verbesserung gegenüber der "Nullvariante" ohne Maßnahme nur dann entsteht, wenn die Maßnahme ohne den freiwilligen Emissionshandel nicht realisiert worden wäre. Damit verbinden sich viele praktische Fragen, die aus der Eingriffsregelung bereits bekannt sind. Diskutiert wurde z. B. die Frage der Finanzierungsquellen für Erstaufforstungen.
- Da die Bilanz klimarelevanter Gase nur durch langfristige Wirkungen nachhaltig verbessert werden kann, stellt sich die Frage, ob und für wie lange die Sicherung von Maßnahmen gewährleistet wird, z. B. bei Aufforstungsprojekten. Es wurde einerseits vertreten, dass mindestens die in der Eingriffsre-

gelung üblichen Standards zu gewährleisten seien. Andererseits wurde aber auch darauf hingewiesen, dass dies für Maßnahmen außerhalb Europas unrealistisch sei.

Insgesamt zeigte die Resonanz der Tagung, dass das Thema Klimaschutz unter den Akteuren des Naturschutzes auf großes Interesse stößt. Es besteht noch erheblicher Informations- und Diskussionsbedarf. Aus Sicht der Flächenagenturen stellt die Entwicklung von CO<sub>2</sub>-Senken evtl. ein neues Geschäftsfeld dar, wenn für die in den Vorträgen und Diskussionen der Tagung benannten Aufgaben und Anforderungen praxistaugliche Lösungen gefunden werden können.

Beiträge der Tagung können im Internet abgerufen werden:

[http://www.verband-flaechenagenturen.de/Veranstaltungen\\_BFAD\\_Download\\_KLIK.html](http://www.verband-flaechenagenturen.de/Veranstaltungen_BFAD_Download_KLIK.html)

### **Literatur**

JESSEL, B., SCHÖPS, A., GALL, B. UND SZARAMOWICZ, M. (2006): Flächenpools in der Eingriffsregelung und Landschaftswassermanagement als Beiträge zu einer integrierten Landschaftsentwicklung am Beispiel der Mittleren Havel. Naturschutz und Biologische Vielfalt Bd. 33, Bonn-Bad Godesberg, 410 S.

SCHÖPS, A., SZARAMOWICZ, M., GEBNER, J. UND BUSCH, D. (2007): Flächenpools und Flächenagenturen: Handbuch für die Praxis. Naturschutz und Biologische Vielfalt Bd. 55, Bonn-Bad Godesberg, 99 S.

### **Kontakt**

Martin Szaramowicz  
Flächenagentur Brandenburg GmbH  
Zeppelinstr. 136, 14471 Potsdam  
martin.szaramowicz@flaechenagentur  
Tel. 0331 / 58 18 23 –12, Fax –11

## **Sozial-ökologische Forschung zu Anpassungsstrategien der Stadt- und Regionalplanung an den Klimawandel in Stadtregionen der Küstenzone am Beispiel des Ostseeraumes**

SONJA DEPPISCH

Bislang ist noch unsicher, wie sich der Klimawandel auf der regionalen und lokalen Ebene im Ostseeraum entwickeln wird und welche spezifischen Klimawirkungen auftreten werden. Trotzdem können für die küstennahen Stadtregionen der Ostseeregion neue Probleme erwartet werden. So können beispielsweise steigende Temperaturen zu einer Verstärkung des städtischen Wärmeinseleffektes oder einer Veränderung der Luftqualität und darüber zu Gesundheitsproblemen bei Teilen der Bevölkerung führen. Durch Extremwetterereignisse wie Starkregen oder Sturmfluten, die in den Städten auf verdichtete Böden und Konzentrationen von Gebäuden und Infrastruktur treffen, können Hochwasser und damit Schäden an Gebäuden und der technischen Infrastruktur entstehen. Durch den Meeresspiegelanstieg kann es zu weiteren Erosionsereignissen im Lebensraum Küste sowie zum Eindringen von Salzwasser in Süßwasserlebensräume kommen, die teilweise auch als Trinkwasserreservoir genutzt werden, wie dies z. B. in Stockholm der Fall ist. So ist es für eine langfristige sozial-ökologische Entwicklung nicht mehr ausreichend, sich alleine mit dem Klimaschutz zu befassen, sondern es werden auch Strategien zum Umgang mit dem Klimawandel und damit einhergehend einer Anpassung an seine Folgen erforderlich. Gerade die Städte an der Ostseeküste sind auf Grund ihrer Lagevorteile besonders hohen Nutzungsansprüchen ausgesetzt, so dass vielfältige, komplexe und dynamische sozial-ökologische Zusammenhänge und Wechselbeziehungen in diesen besonderen sensiblen und aus Naturschutzsicht wertvollen Küstengebieten zu berücksichtigen sind.

In dieser Situation stellen sich besondere Anforderungen an die Stadt- und Regionalplanung, um eine nachhaltige Entwicklung und insbesondere zukunftsfähige Flächennutzung der küstennahen Stadtregionen zu gewährleisten. Zwar orientiert sich die Raumplanung an integrierenden und vorausschauenden Konzepten und erscheint dadurch geeignet, die unterschiedlichen Raumnutzungen an potenzielle Klimawirkungen anzupassen. Doch können Regulierungsmaßnahmen der Raumplanung in Wechselwirkung mit dem Klimawandel auch Schäden hervorrufen. Überdies stellt sich die Frage, wie die küstennahen Stadtregionen mit den Herausforderungen verantwortungsvoll umgehen und sich auf unvorhergesehene Auswirkungen des Klimawandels vorbereiten können, insbesondere beim Umgang mit der Ressource Fläche. Für eine angemessene Reaktion und die Umsetzbarkeit der Anpassungsstrategien müssen die gesellschaftlichen Akteure mit ihren verschiedenen Interessen einbezogen sowie die zukünftigen sozialen, ökologischen und ökonomischen Entwicklungen und die damit verbundenen Unsicherheiten berücksichtigt werden.

Für eine umfassende Analyse der Zusammenhänge und Wandlungsprozesse bedarf es der Zusammenarbeit verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen und ihrer spezifischen Sicht-, Denk- und Forschungsweisen. In der sozial-ökologischen Forschungsnachwuchsgruppe „plan B:altic - Klimawandel und Raumentwicklung“ arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Natur-, Gesellschafts- und Planungswissenschaften interdisziplinär zusammen. Gemeinsam mit der Planungspraxis und mit Interessen-

gruppen aus Stadtregionen des Ostseeraumes werden planerische Strategien und Lösungsansätze zur Anpassung der Stadtregionen des Küstenraums an den Klimawandel und zum Umgang mit den entsprechenden Unsicherheiten entworfen. Diese transdisziplinäre Zusammenarbeit erfolgt in intensivem Austausch mit der Stadtregion Rostock und einer Projektgruppe im Rahmen der Ostseekooperation BSSSC (*Baltic Sea States Subregional Cooperation*). Daneben werden Fallstudien hauptsächlich zu den Stadtregionen Stockholm und Riga durchgeführt.

Für die interdisziplinäre Zusammenarbeit wird ein gemeinsamer theoretisch-konzeptioneller Zugang gewählt, der die Stadtregionen als dynamische und vielfach verbundene, rückgekoppelte sozial-ökologische Systeme auffasst, die von sozio-ökonomischen Einflüssen dominiert werden (vgl. ALBERTI 2008). Darüber hinaus wird die sozial-ökologische Resilienz als potenzielles Leitkonzept für die Entwicklung gemeinsamer und integrierter sozial-ökologischer Zugänge zu raumplanerischen Anpassungsstrategien an potenzielle Folgen des Klimawandels geprüft. Dabei wird sozial-ökologische Resilienz verstanden als die Fähigkeit von sozial-ökologischen Systemen fortzubestehen unter Aufrechterhaltung ihrer wesentlichen Funktionen, ihrer Identität und Rückkopplungsmechanismen, selbst dann, wenn sie mit unvorhersehbaren und plötzlichen Störereignissen oder gar Schocks konfrontiert werden, die stark die künftige Entwicklung beeinflussen (vgl. HOLLING 2003, BERKES *et al.* 2003, FOLKE *et al.* 2003, WALKER *et al.* 2004). Es wird davon ausgegangen, dass die Stadtregionen eine kontinuierliche Existenz führen können, indem sie von Wandel statt Stabilität ausgehen, flexibel und lernfähig sind und sich selbst neu organisieren können. Die Anwendung dieses Leitkonzeptes bietet zum einen Anlass, eine Reihe von Aspekten unter neuen Gesichtspunkten zu diskutieren: die Trennung von Natur und Gesellschaft und die menschliche Kontrolle über Ökosysteme, bestimmte Normen und Gewohnheiten, oder die Priorisierung von Vielfalt in verschiedenster Hinsicht (Biodiversität, gesellschaftliche Steuerungsformen etc.) sowie die gleichberechtigte Kombination verschiedener Wissenstypen zum gemeinsamen Lernen. Zum anderen müssen aber auch Fallstricke gerade bei der Anwendung des Konzeptes in der Praxis der räumlichen Planung bedacht werden, die aus der bislang noch mangelnden Erprobung des Konzeptes in komplexen städtischen Räumen und in der Raumplanung resultieren und weitere Fragen aufwerfen.

Zur Vertiefung der Analyse und einzelner Fragen setzen sich einzeldisziplinäre Teilprojekte innerhalb der Forschungsgruppe mit den folgenden Themenschwerpunkten auseinander:

- Modellierung der stadtreionalen Klimaänderungen in Zusammenhang mit Entwicklung der Landnutzung sowie weiteren strukturellen und sozioökonomischen Entwicklungen
- Einschätzung von Betroffenheiten der Landnutzungsformen sowie von Bevölkerungsgruppen durch Klimawirkungen
- Wahrnehmung und Kommunikation über den Klimawandel und die Anpassung an potentielle Klimafolgen
- Resilienz als Leitkonzept für eine Stadt- und Regionalentwicklung unter Klimawandelbedingungen und daraus entstehende Ethikfragen der Planung
- Governance-Prozesse und Kapazitäten einer adaptiven Stadt- und Regionalentwicklung
- Anforderungen an Wissensgenerierung und Wissensintegration in Anpassungsprozessen an den Klimawandel
- Anforderungen an Instrumente und Methoden einer adaptiven Stadt- und Regionalplanung

Erste empirische Ergebnisse der Forschungsarbeiten zeigen, dass in der Stadtregion Stockholm die Anpassung an den Klimawandel bereits als Inhalt für die Stadt- und Regionalplanung fungiert. Demgegenüber ist in der Stadtregion Rostock die Vermeidung weiterer Kohlendioxidemissionen als generelles Thema sehr präsent, eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels wird aber bislang überwiegend nur als sektorales Thema, wie zum Beispiel im Küstenschutz, behandelt. Eine integrierte Betrachtung durch die Stadt- oder Regionalplanung erfolgt bislang kaum. Hier werden künftig in den intensiven transdisziplinären Arbeiten gemeinsam mit der Stadtregion Rostock insbesondere im Rahmen von Szenario-Planungsworkshops die spezifischen Herausforderungen und Triebkräfte der Entwicklung identifiziert sowie Strategien und Maßnahmen entwickelt. Dabei wird auch versucht werden, die Idee der Resilienz in die konkrete Praxis vor Ort zu übersetzen und ein gemeinsames Verständnis von Resilienz zu entwickeln.

### **Kontakt**

Dr.-Ing. Sonja Deppisch  
Leiterin BMBF-Forschungsnachwuchsgruppe plan B:altic  
HafenCity University Hamburg  
Fachgebiet Stadtplanung und Regionalentwicklung  
Winterhuder Weg 31  
22085 Hamburg  
E-Mail: [sonja.deppisch@hcu-hamburg.de](mailto:sonja.deppisch@hcu-hamburg.de)  
Telefon: + 49 (0) 40 - 42827-4508

### **Förderhinweis**

Die Forschungsnachwuchsgruppe plan B:altic wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des sozialökologischen Förderschwerpunktes von November 2009 bis September 2013 gefördert (FKZ 01UU0909).

## **Landschaftsbewertung zur Unterstützung regionaler Planung: Landschaftsstrukturmaße als Indikatoren ökologischer Intaktheit**

SUSANNE FRANK, CHRISTINE FÜRST, LARS KOSCHKE, KATRIN PIETZSCH, FRANZ MAKESCHIN<sup>1</sup>

### **Einleitung und Zielstellung**

Das Bewertungstool „*Pimp Your Landscape*“ ist eine seit 2007 entwickelte Software zur qualitativen Bewertung von Landnutzungswandel unter sich ändernden Klimabedingungen (FÜRST *et al.* 2008). Gesetze, Strategien, Leitbilder, Expertenwissen und aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse bilden die Basis für eine Prognose von Entwicklungstrends verschiedener Landnutzungsfunktionen. *Pimp Your Landscape* wird im Rahmen der BMBF- Fördermaßnahme KLIMZUG für die Modellregion Dresden modifiziert ([www.REGKLAM.de](http://www.REGKLAM.de)), um die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen der Forst- und Landwirtschaft an Klimawandelfolgen im regionalen Kontext partizipatorisch zu bewerten.

*Pimp Your Landscape* soll die Aufgabe erfüllen, von einer einheitlichen, frei verfügbaren Datenbasis (Corine Landcover 2000, OpenStreetMap) ausgehend eine Einschätzung der trendhaften Folgen von Landschafts- und Klimawandel auf regionaler Ebene zu ermöglichen. Der Bewertungsalgorithmus für die Landschaftsfunktionen „Ökologische Integrität“, „Ästhetischer Wert“ und „Beitrag zur Regionalökonomie“ wird durch die Anwendung von Landschaftsstrukturmaßen präzisiert. Ziel ist es, Eigenschaften und Prozesse auf Landschaftsebene zu bewerten, die bisher durch den zellulären Automaten nicht ausreichend berücksichtigt werden. Exemplarisch erfolgt die Validierung des Bewertungsansatzes für die ökologische Intaktheit. Die fachlich und normativ fundierte Landschaftsbewertung und -visualisierung trägt dazu bei, zwischen Wissenschaft und Praxis eine Brücke zu schlagen. Umfangreiche Informationen werden in dem transparenten, leicht anwendbaren und flexiblen Tool gebündelt und Wissenschaft und Praxis webbasiert zur Verfügung gestellt.

### **Methodik**

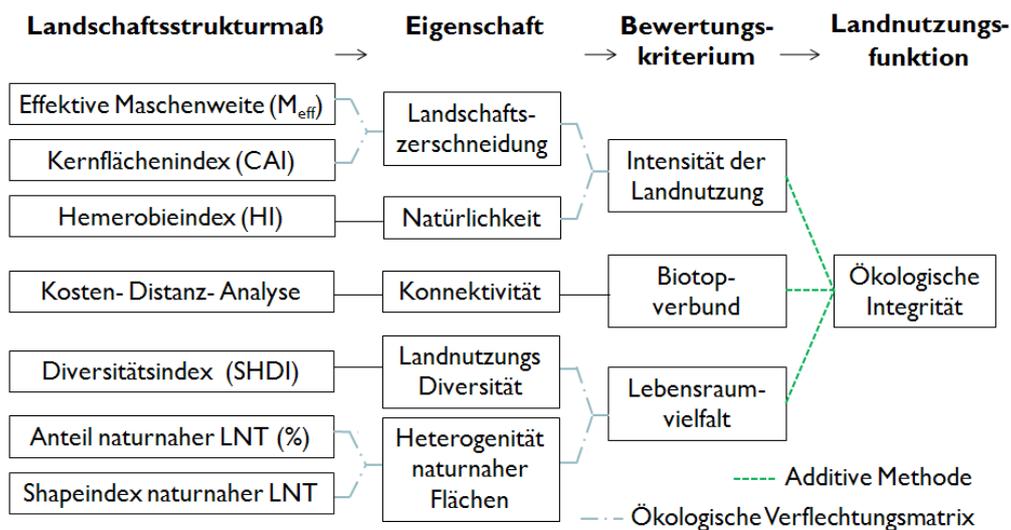
Die Wertigkeit einer Landschaft bezüglich unterschiedlicher Landnutzungsfunktionen wird in *Pimp Your Landscape* auf einer relativen Skala von 0 bis 100 dargestellt. Durch eine Multikriterienanalyse lässt sich der Beitrag unterschiedlicher Landnutzungstypen zum Wert der Landschaft ermitteln (KOSCHKE *et al.*, in Vorbereitung). Der webbasierte, modifizierte zelluläre Automat wurde dazu mit regionalen Restriktionen aus der Planung und den naturräumlichen Gegebenheiten ausgestattet. Er berücksichtigt bis zu zehn Landnutzungsfunktionen. Von den voreingestellten Funktionen (Beitrag zum menschlichen Wohlergehen, Bereitstellung von Bioressourcen, Beitrag zur Regionalökonomie, Klimawandelfolgenminderung, Beitrag

---

<sup>1</sup> Alle außer Katrin Pietzsch: Institut für Bodenkunde und Standortslehre, Technische Universität Dresden, Piener Str. 19, 01737 Tharandt; Telefon: 035203 38-31377, Telefax: 035203 38-31388, E-Mail: [Susanne.Frank@tu-dresden.de](mailto:Susanne.Frank@tu-dresden.de);  
Katrin Pietzsch: PiSolution GmbH, Hauptstraße 12, 04416 Markkleeberg

zum ästhetischen Wert und Ökologische Intaktheit) erfolgt für die drei letztgenannten eine Korrektur mittels Landschaftsstrukturmaße.

Die ökologische Intaktheit einer Landschaft basiert in dem Modell auf den drei Kriterien Intensität der Landnutzung, Biotopverbund und Lebensraumvielfalt. Diese lassen sich in fünf Eigenschaften der Landschaft unterteilen, denen wiederum ein Set von Strukturmaßen zugeordnet werden kann (Abb. 1). Die Berücksichtigung der Landschaftsstruktur erfolgt durch Auf- bzw. Abschläge in der abschließenden Bewertung.



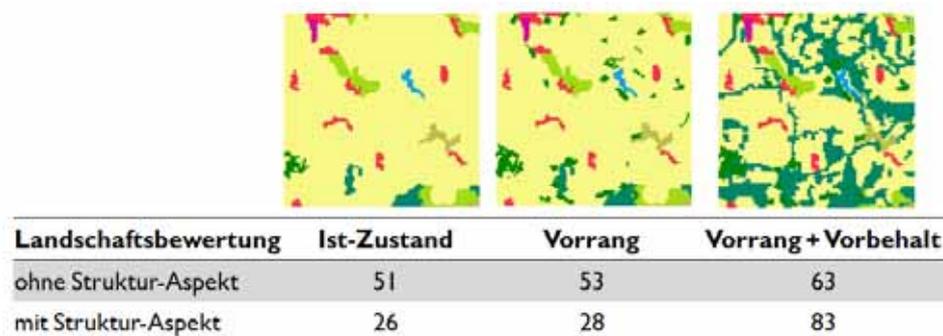
**Abb. 1:** Schema zum Bewertungsansatz der Ökologischen Integrität ( $M_{eff}$ : effektive Maschenweite, CAI: Kernflächenindex (Pufferbreite 100 m), HI: Hemerobieindex, SHDI: Shannon's Diversitätsindex, LNT: Landnutzungstypen)

Die Berechnung der ersten Ergebnisse erfolgt mittels ArcMap 9.2 und FRAGSTATS 3.3. Mit den Analysen soll vorab getestet werden, ob sich die Bewertungsstrategie zur Implementierung in *Pimp Your Landscape* eignet.

## Erste Ergebnisse

Erste Tests der auf Landschaftsstrukturmaßen basierenden Methodik zu Präzisierung der multikriteriellen Basisbewertung erfolgen anhand eines Testgebiets in der ILE-Region Dresdner Heidebogen. Exemplarisch wird die Aufforstung von Vorranggebieten für Waldmehrung und Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für Natur und Landschaft in zwei Schritten simuliert. Das in der Großenhainer Pflege gelegene Testgebiet um die Talsperre Nauleis südlich der Stadt Großenhain ist weitgehend in landwirtschaftlicher Nutzung. Aufgrund der kleinflächigen und inselartig verstreuten naturnahen Flächen fällt die Bewertung des Ist-Zustandes mangelhaft aus. Auch eine Aufforstung mit Vorranggebiete für Waldmehrung mit standorttypischen Eichen-Kiefern-Wäldern verbessert die Situation kaum, da diese ebenfalls klein und kompakt sind und in der Landschaft verstreut liegen. Erst bei einer zusätzlichen Umwandlung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für Natur und Landschaft in naturnahe Landschaftstypen verbessert sich die ökologi-

sche Intaktheit. Großflächige, gut vernetzte naturnahe Flächen tragen zu einem guten Biotopverbund bei und erhöhen die Lebensraumdiversität durch ihre unregelmäßige Struktur.



**Abb. 2: Bewertung der Ökologischen Intaktheit des Testgebietes ohne und mit Berücksichtigung der Landschaftsstruktur**

### Schlussfolgerungen und Ausblick

Anhand der Testergebnisse lässt sich schlussfolgern, dass die zusätzliche Berücksichtigung der Landschaftsstruktur in *Pimp Your Landscape* essentiell ist. Die Anwendung des entwickelten Verfahrens zur Einschätzung der ökologischen Intaktheit liefert plausible Ergebnisse und zeigt, dass der Zellulärer-Automat-Ansatz allein Zusammenhänge auf Landschaftsebene nicht ausreichend genau wiedergeben kann. Darüber hinaus erfolgte ein Test regionaler Planungsinstrumente der ILE-Region Dresdener Heidebogen. Es lässt sich feststellen, dass insbesondere die Umwandlung der Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Natur und Landschaft in naturnahe und halbnatürliche Landnutzungstypen eine deutliche Aufwertung der Region hinsichtlich ihrer ökologischen Intaktheit bewirkt. Der hier vorgestellte Ansatz wird um die Bewertung von Ästhetik und Ökonomie erweitert werden.

Aufgrund der Flexibilität des Programms ist eine Anpassung an andere Fragestellungen durchführbar. *Pimp Your Landscape* ermöglicht die Zusammenführung von wissenschaftlichen Erkenntnissen, Expertenwissen, Gesetzen, Leitbildern und Strategien in ein Handwerkszeug für Planer und Wissenschaftler. Zielgruppen sind neben Planern auch Naturschutzverbände und -behörden, Universitäten und Forschungsinstitutionen.

### Literatur

- FUERST, C., DAVIDSSON, C., PIETZSCH, K., ABIY, M., VOLK, M., LORZ, C., MAKESCHIN, F. (2008): "Pimp your landscape" - an interactive land-use planning support tool. *Geo-Environment and Landscape Evolution III*. Wit Press: 219-232.
- KOSCHKE, L., FUERST, C., LORZ, C., FRANK, S., MAKESCHIN, F., in Vorbereitung: Using a multi-criteria approach to fit the evaluation basis of the modified 2-D cellular automaton Pimp your landscape.

## **Entwicklung einer Strategie zur klimaangepassten Regulierung von Flächen- nutzungskonflikten im Projekt nordwest2050 - Ein Querschnittsproblem**

NANA KARLSTETTER

### **Das Projekt nordwest2050 - ein Überblick**

nordwest2050 trägt dazu bei, den Nordwesten Deutschlands an die Folgen des Klimawandels anzupassen und seine Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. nordwest2050 entwickelt gemeinsam mit Wirtschaftspartnern und der Metropolregion Bremen-Oldenburg technische und institutionelle Innovationen zur Klimaanpassung. Dabei forscht nordwest2050 in den Wirtschaftsklustern Energie, Ernährung sowie Hafen und Logistik.

#### Zielsetzung

Gemeinsam mit Akteuren aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft wird ein langfristiger Fahrplan zur Klimaanpassung für die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten - die so genannte „*Roadmap of Change*“ - entwickelt. Sie wird aufzeigen, wie die Risiken des Klimawandels für die Region verringert und sich ergebende Chancen genutzt werden können und ist damit ein Wegweiser für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit der Region.

Um die relevanten Wirtschaftskluster der Region auf den Klimawandel vorzubereiten, werden zudem gemeinsam mit Unternehmen in den drei Clustern Energie, Ernährung sowie Hafen und Logistik konkrete Projekte zur Klimaanpassung entwickelt und umgesetzt.

#### Leitbildorientierung

nordwest2050 folgt dem Leitbild der Resilienz: Ziel des Projektes ist es, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in der Region robuster und weniger anfällig für externe Einflüsse zu gestalten. Diese Eigenschaft - die Fähigkeit zur Kompensation von Störereignissen - wird als Resilienz bezeichnet.

Besondere Bedeutung für nordwest2050 hat der Dialog mit den Akteuren in der Region. Partner aus der Unternehmenspraxis, relevanten Institutionen und regionalen Netzwerken werden von Beginn an einbezogen, um ein gemeinsames Verständnis für die Problemlage und gemeinsam Lösungen zu entwickeln.

Die „*Roadmap of Change*“ soll als Modell auch auf andere Regionen in Deutschland übertragbar sein. Dazu arbeitet nordwest2050 eng mit den Parallelprojekten im Förderprogramm KLIMZUG sowie mit der Partnerregion Maryland zusammen.

#### Konsortium

Das Projekt wurde von einem Konsortium der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten entwickelt und ist eines von insgesamt sieben geförderten Projekten im Rahmen des BMBF-Programms „Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (KLIMZUG)“. Das Projekt startete Anfang des Jahres 2009 und hat eine Laufzeit von fünf Jahren.

An dem Konsortium beteiligt sind die Universitäten Bremen und Oldenburg, die Hochschule Bremen, das Sustainability Center Bremen sowie BioConsult; es wird von der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten koordiniert. Rund 20 Unternehmen und weitere Forschungspartner arbeiten direkt mit nordwest2050 zusammen.

## **Das Cluster Ernährungswirtschaft**

Das Cluster Ernährungswirtschaft stellt im Projekt nordwest2050 eines von drei Branchenclustern. In Zusammenarbeit mit Unternehmen der Region werden entlang der Wertschöpfungsketten der Fleisch-, Geflügel- und Fischwirtschaft sowie des Gemüseanbaus Klimaanpassungsstrategien erarbeitet.

Die Ernährungswirtschaft ist durch zunehmende Wetterveränderungen stark vom Klimawandel betroffen. Flächennutzungskonflikte zwischen der Ernährungswirtschaft und dem Ausbau der erneuerbaren Energien werden untersucht, ihre Verschärfung durch den Klimawandel analysiert sowie Lösungsmöglichkeiten entwickelt. Für regionale Unternehmen werden in Zusammenarbeit mit 12 Praxispartnern regelmäßig Workshops zur Umsetzung innovativer Anpassungsstrategien und zum kooperativen Austausch durchgeführt.

### Innovationspfade

Für drei Innovationspfade werden gemeinsam mit den Praxispartnern Pilotprojekte zur Klimaanpassung entwickelt:

- Erweiterung der Ressourcenbasis durch Generierung und Revitalisierung alter/neuer Rassen, Sorten und Arten: Welche Möglichkeiten bestehen, die Ernährungswirtschaft durch veränderte Anbau- und Zuchtstrategien an den Klimawandel anzupassen?
- Verarbeitung und Kommunikation differenzierter Qualitäten in der Ernährungswirtschaft: Wie müssen sich die Verarbeitungs- und Vermarktungsstrategien an den Klimawandel anpassen?
- Entwicklung einer Prozessstrategie für sichere Ernährungsversorgung bei Flächennutzungskonflikten: Wo bestehen in der Region Flächennutzungskonflikte auf Grund der Produktion von Energie einerseits und von Ernährung andererseits und welche Lösungsmöglichkeiten gibt es?

## **Das Teilprojekt „Flächennutzungskonflikte“ im Cluster Ernährungswirtschaft**

Nicht nur, aber auch besonders im Teilprojekt zu „Flächennutzungskonflikten“ kommt der Schnittstelle zwischen Klimawandel und Biodiversität besondere Bedeutung zu. Das Vorgehen hier sieht vor, aufbauend auf einer Bestandsaufnahme (abgeschlossen; Bericht verfügbar <http://www.nordwest2050.de>: Veröffentlichungen) und über die Analyse der Interessenlagen einen klimaangepassten Umgang mit Flächen zu entwickeln, aus dem im dritten Schritt eine Regulierungsstrategie für vorhandene und erwartete Flächennutzungskonflikte erarbeitet werden soll.

Bisherige Ergebnisse zeigen, dass Flächenkonflikte bereits vorhanden sind und es eine Verschärfung durch das Erneuerbare Energien Gesetz gegeben hat. Der Anbau von Energiemais ist stark gestiegen. Seit 2004 sind ca. 600 neue Biogasanlagen ans Netz gegangen, der niedersächsische Anteil am Strom aus Biogas beträgt 30 %. Diese Biogasanlagen werden zurzeit auf 7,8 % der niedersächsischen landwirtschaftlichen Nutzfläche betrieben. Bis 2020 ist mit einem Anstieg der für Biogas genutzten Fläche auf 10 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche zu rechnen (<http://www.erneuerbare-energien-niedersachsen.de>). Der Umbruch von Grünland ist trotz des seit 10.10.2009 geltenden Grünlandumbruchverbots zu beobachten. Die ökonomische Situation der Landwirte (Anstieg der Pachtpreise) und deren

Eigentumsrechte stehen dabei raumplanerischen Werkzeugen entgegen. Die Flächennutzungsproblematik betrifft Akteure, Themen und Strukturen massiv *cross-level* und *cross-scale*, d. h. beispielsweise der Konflikt mit Belangen des Umweltschutzes lässt sich nur schwer auf eine Handlungsebene bzw. ein homogenes Feld bestimmter Ansprechpartner fokussieren. Zu Flächenkonflikten werden wahrscheinlich zunehmend Ressourcenkonflikte hinzukommen (Bsp. Wasser). Der Klimawandel wird diese Konflikte durch indirekte und direkte Einflüsse auf die Ernährungswirtschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit verschärfen: So gehen aus der regionalen Vulnerabilitätsanalyse im Kontext der Klimaanpassung Flächenansprüche in den folgenden Handlungsfeldern hervor: Siedlungsentwicklung, Naturschutz, Wasserwirtschaft, Binnenhochwasserschutz, Küstenschutz.

Daraus folgt, dass es integrativer und multifunktionaler Konzepte bedarf. Um deren Umsetzbarkeit sicherzustellen, müssen diese formuliert und operationalisiert für die regional spezifische Akteursstruktur sein. Angesichts der Zunahme der regionalen Interdependenz der Ernährungswirtschaft mit den Weltmärkten ist die strategische Vereinbarung von globaler Ernährungssicherheit, Sicherung von Biodiversität und Antworten auf Klimawandel drängend und bemisst sich an ihrem praktischen Wert.

Zusammen mit dem Centers of Competence e.V. werden in den kommenden drei Jahren Veranstaltungen zum Thema angeboten, auf denen neben der Klärung des Informationsbedarfs und konkreter Sensibilisierung für das Thema (i) die entscheidenden Interaktionspfade für erfolgreiche Regulierungsansätze herausgearbeitet werden sollen. Durch ein (ii) geeignetes Informationsangebot soll die Vernetzung in der eigenen und die Verknüpfung zu anderen Branchen deutlich und ermöglicht werden, so dass Risiken frühzeitig erkannt werden können und die regionale Wertschöpfungskraft durch innovative Strategien zur Auflösung von Flächennutzungskonflikten gestärkt wird. Von besonderer Bedeutung scheint dabei eine sinnvolle (iii) Gewichtung verschiedener Interessen entsprechend wissenschaftlich untermauerter Relevanz der thematischen Bezugfelder zu sein (Nachhaltigkeit von Wettbewerbssicherheit, Ressourcenschutz, Biodiversität, Umweltschutz, Verhältnis zwischen Vermeidung und Anpassung, technologischer Effizienzsteigerung, Governance durch raumplanerische Instrumente usw.). Grundsätzlich besteht großes Entgegenkommen und die Bereitschaft seitens der Akteure (z. B. Landwirtschaftskammer, Landwirte und Verbände), sich mit der Thematik auseinanderzusetzen. Eine klimaresiliente regionale Ernährungswirtschaft bedeutet die konstruktive inhaltliche Verknüpfung von brancheneigenen Interessen mit dem übergreifenden Bezugsrahmen, der einen Querschnitt bildet durch weitere Problemfelder.

### **Kontakt**

Nana Karlstetter MA  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
Department für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften  
Ammerländer Heerstr. 114-118  
26129 Oldenburg  
Tel. +49-(0)441-798-4967  
nana.karlstetter@uni-oldenburg.de  
www.clue.uni-oldenburg.de, www.nordwest2050.de, www.klimzug.de

## **2.5 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz - Wälder**

### **Index-basierte Erfassung der Klimawandel-Vulnerabilität von Wald- und Forstökosystemen im Nationalpark Unteres Odertal**

JANTJE BLATT, BJÖRN ELLNER, LENA STRIXNER, STEFAN KREFT, VERA LUTHARDT, PIERRE L. IBISCH

Vor dem Hintergrund zunehmender regionaler Auswirkungen des globalen Klimawandels auf Biodiversität und Naturschutz wird der Bedarf an wirksamen Anpassungsoptionen immer dringender. Mittel- und langfristig werden Veränderungen der Schutzobjekte, zum Beispiel bezüglich der Zusammensetzung von Arten und Lebensgemeinschaften sowie deren Funktionen, nicht aufzuhalten sein. Eine differenzierte Analyse der Vulnerabilität von Schutzgebieten und ihren Schutzobjekten ist die Voraussetzung für ein proaktives, strategisches Naturschutzmanagement, welches auf allen Handlungsebenen des Naturschutzes ansetzen muss (BADECK *et al.* 2007, IBISCH UND KREFT 2008, IBISCH UND KREFT 2009a).

Gegenwärtig werden verschiedene Ansätze zur Abschätzung von klimawandelbedingten Risiken entwickelt und zur Anwendung gebracht. Die Modellierung plausibler zukünftiger (Klima-) Zustände und ihrer potenziellen Wirkungen hat dabei in den letzten Jahren eine besondere Aufmerksamkeit erhalten. Indexbasierte Vulnerabilitätsabschätzungen sind noch vergleichsweise weniger gebräuchlich, werden jedoch sowohl im deutschsprachigen als auch im internationalen Bereich stetig zahlreicher (z. B. DE LANGE *et al.* 2009, IPPOLITO *et al.* 2009, YOUNG *et al.* 2009, HALPERN *et al.* 2007, COPPOLILLO *et al.* 2004, GOLDEN AND RATTNER 2003).

Vorteile einer index-basierten Erfassung sind neben dem relativ geringen Aufwand der Erstellung vor allem die Möglichkeit der Berücksichtigung einer im Vergleich zur Modellierung relativ großen Bandbreite von Faktoren. Vulnerabilitätsindizes sind als systematisch dokumentierte und transparente Hypothesengerüste zu verstehen, die sich sowohl auf empirische Daten als auch Expertenmeinungen stützen können. Bei geeigneter Indikatoren- und Algorithmusauswahl stellen sie sowohl eine sinnvolle Ergänzung modellbasierter Ansätze sowie eine nützliche Grundlage für weiterführende Diskussionen und Analysen dar und erleichtern die nachvollziehbare Ableitung plausibler Anpassungsoptionen.

Das an der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) angesiedelte Forschungsprojekt „Anpassung des administrativen Naturschutzes an den Klimawandel - Managementoptionen und Gestaltung der politischen Instrumentarien im Land Brandenburg“, das Teil des Verbundvorhabens „Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin - INKA BB“ ist (s. STRIXNER *et al.* 2010, [www.inka-bb.de](http://www.inka-bb.de)), stellt mit einem Index zur Erfassung der Klimawandel-Vulnerabilität von Wald- und Forstökosystemtypen einen umfassenderen und differenzierten Ansatz zur Diskussion. Der Index soll Naturschutzpraktiker dabei unterstützen, geeignete Anpassungsstrategien zu identifizieren und mit der Unsicherheit bezüglich der Entwicklung des Klimawandels und dessen Wirkungen auf Schutzobjekte umzugehen.

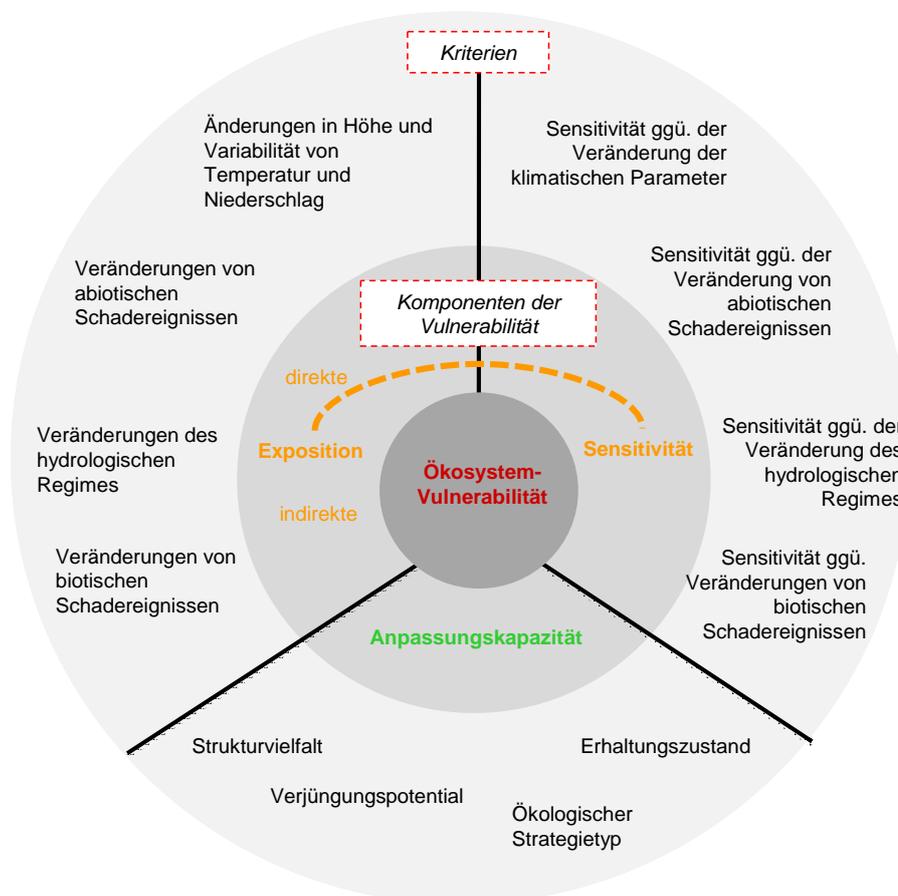
Die Methode wurde beispielhaft an den Wäldern und Forsten im Nationalpark Unteres Odertal (Brandenburg) erprobt und ist noch in der Erprobungs- und Entwicklungsphase.

Der bislang entwickelte Index beruht auf dem Konzept, dass Vulnerabilität eine Funktion aus Expositionsänderung und Sensitivität, welche zusammen den „Impact“ bilden, sowie der Anpassungskapazität des betrachteten Systems darstellt (vgl. PARRY *et al.* 2007).

Um eine hinreichend aussagekräftige Erfassung von klimawandelbedingten Stressfaktoren auf Wald- und Forstökosysteme zu garantieren, erfolgte die Faktorenauswahl nach einer eingehenden Literaturstudie und unter Berücksichtigung folgender Kriterien:

1. Relevanz
2. gleichrangige Repräsentation der drei Komponenten von Vulnerabilität und Berücksichtigung des notwendigen Zusammenhangs von Expositionsänderung und zugehöriger Sensitivität
3. Datenverfügbarkeit
4. Anwenderfreundlichkeit des Index bei hinreichender Berücksichtigung der Komplexität des Themas

Eine Übersicht über die in den Index eingeflossenen Faktoren der Expositionsänderung, Sensitivität und Anpassungskapazität gibt Abb. 1:



**Abb. 1: Verwendeter konzeptioneller Rahmen von Vulnerabilität und Kriterien der Klimawandelvulnerabilität von Wald- und Forstökosystemtypen (Darstellungsformat angelehnt an POLSKY *et al.* 2003).**

Die aus den Kriterien entwickelten 18 Indikatoren wurden auf einer Skala von 1 (sehr geringe Expositionsänderung/ Sensitivität/ Anpassungskapazität) bis 5 (sehr hohe Expositionsänderung/ Sensitivität/ Anpassungskapazität) bewertet und nachfolgend durch einen Algorithmus verrechnet.

Um sich bei der abschließenden Zuordnung der Indexwerte zu relativen Vulnerabilitätsklassen der Realität möglichst weit anzunähern, wurden zusätzlich folgende zwei Schwellenwertkriterien berücksichtigt:

1. Wenn mindestens zwei Expositionsindikatoren einen Wert  $\geq 3$  und mindestens zwei der dazugehörigen Sensitivitätsindikatoren einen Wert  $\geq 4$  aufweisen, wird ein Waldbiotoptyp unabhängig von der Bewertung der anderen Indikatoren mit einer relativen „hohen Vulnerabilität“ eingeschätzt.
2. Wenn mindestens ein Expositionsindikator einen Wert  $\geq 4$  besitzt und mindestens einer der dazugehörigen Sensitivitätsindikatoren den Wert = 5 aufweist, wird ein Wald-Biotoptyp unabhängig von der Bewertung der anderen Indikatoren mit einer relativen „sehr hohen Vulnerabilität“ eingeschätzt.

Der Index befindet sich derzeit in der Revisionsphase, um die ökologische Plausibilität der Indikatorenauswahl, deren Gewichtung sowie die algorithmische Verknüpfung zu überprüfen. Er soll mittelfristig auch in anderen Gebieten anwendbar sein, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Weitere Indizes u. a. bezüglich der Klimawandel-Vulnerabilität von Mooren, Offenland, Gefäßpflanzen und Brutvögeln sind in Planung.

## Literatur

- BADECK, F.-W., BÖHNING-GAESE, K., CRAMER, W., IBISCH, P.L., KLOTZ, S., KREFT, S., KÜHN, I., VOHLAND, K., ZANDER, U. (2007): Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen. Naturschutz und biologische Vielfalt 46. Bundesamt für Naturschutz, Bonn: 151-167.
- COPPILILLO, P., GOMEZ, H., MAISELS, F., WALLACE, R. (2004): Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation. *Biol Conserv* 115: 419-30.
- DE LANGE, H.J., SALA, S., FABER, J.H., VIGHI, M. (2009): Ecological vulnerability in risk assessment - A review and perspectives, *Sci Total Environ*, doi:10.1016/j.scitotenv..11.009.
- GOLDEN, N.H., RATTNER, B.A. (2003): Ranking terrestrial vertebrate species for utility in biomonitoring and vulnerability to environmental contaminants. *Rev Environ Contam Toxicol* 176: 67-136.
- HALPERN, B.S., SELKOE, K.A., MICHELI, F., KAPPEL, C.V. (2007): Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats. *Conserv Biol* 21: 1301–1315.
- IBISCH, P.L. UND KREFT, S. (2008): Anpassung an den Klimawandel: eine systematische Analyse von Handlungsoptionen für den Naturschutz. *ANLiegen Natur* 32: 3-23.
- IBISCH, P.L. UND KREFT, S. (2009a): Klimawandel gleich Naturschutzwandel? In: NABU-Bundesverband (Hrsg.): Klimawandel und Biodiversität. Tagungsdokumentation 8./9. April 2008. NABU-Bundesverband, Berlin: 36-58

- IBISCH, P.L. UND KREFT, S. (2009b): Konzepte zur Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel. In: H. Korn, R. Schliep, J. Stadler (Hg.): Biodiversität und Klima - Vernetzung der Akteure in Deutschland V. Ergebnisse und Dokumentation des 5. Workshops. BfN-Skripten 252. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- IPPOLITO, A., SALA, S., FABER, J.H., VIGHI, M. (2009): Ecological vulnerability analysis: A river basin case study, *Sci Total Environ*, doi:10.1016/j.scitotenv.2009.10.002.
- PARRY, M.L., CANZIANI, O.F., PALUTIKOF, J.P., VAN DER LINDEN, P.J., HANSON, C.E. (2007): *Climate Change 2007: Impacts, Adaption and Vulnerability - Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press; Cambridge, 976 S.
- POLSKY, C., SCHRÖTER, D., PATT, A., GAFFIN, S., MARTELLO, M.L., NEFF, R., PULSIPHER, A., SELIN, H. (2003): *Assessing vulnerabilities to the effects of global change: An eight-step approach*. Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard University, John F. Kennedy School of Government.
- STRIXNER, L., J. BLATT, S. KREFT, C. SCHULZ, P.L. IBISCH, & V. LUTHARDT (2010): Anpassung des administrativen Naturschutzes an den Klimawandel – Managementoptionen und Gestaltung der politischen Instrumentarien im Land Brandenburg. In: H. Korn, R. Schliep, J. Stadler (Hg.): *Biodiversität und Klima. Vernetzung der Akteure in Deutschland VI. Ergebnisse und Dokumentation des 6. Workshops*. BfN-Skripten 263: 39-42.
- YOUNG, B. E., BYERS, E., GRAVUER, K., HALL, K.R., HAMMERSON, G.A., REDDER, A., SZABO, K., NEWMARK, J.E. (2009): *Using the NatureServe Climate Change Vulnerability Index: A Nevada Caset study*. NatureServe, Arlington, Virginia, U.S.A.

## **Kontakt**

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)  
Forschungsprojekt „Anpassung des administrativen Naturschutzes an den Klimawandel“ (BMBF-  
Verbundvorhaben INKA BB)

Jantje Blatt (jantje.blatt@hnee.de)

Björn Ellner (bjoern.ellner@hnee.de)

Lena Strixner (lena.strixner@hnee.de)

Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz

Friedrich-Ebert-Str. 28, 16225 Eberswalde

Tel. 03334-499454

Stefan Kreft (stefan.kreft@hnee.de)

Fachbereich für Wald und Umwelt

Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde

Tel. 03334-65568

Projektleitung:

Prof. Dr. Vera Luthardt (vera.luthardt@hnee.de)

Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz

Friedrich-Ebert-Str. 28, 16225 Eberswalde

Tel. 03334-657327

Prof. Dr. Pierre Ibisch (pierre.ibisch@hnee.de)

Fachbereich für Wald und Umwelt

Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde

Tel. 03334-65479

## **Dynamisierte Baumarteneignung - mit dem Wald von heute in das Klima zur Mitte des 21. Jahrhunderts**

HANS-GERD MICHIELS, MARC HANEWINKEL, DOMINIK CULLMANN, EBERHARD ALDINGER

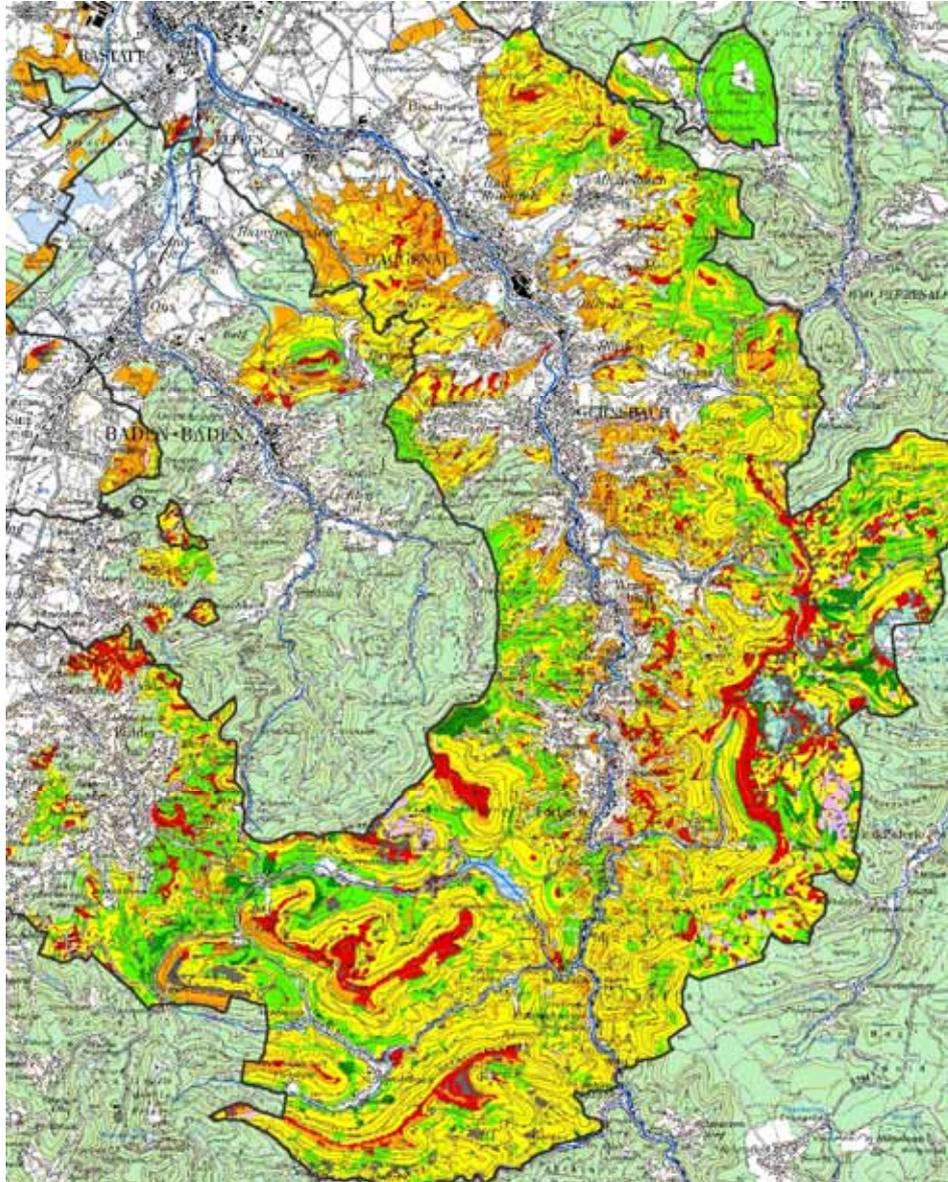
Die Beschreibung der Baumarteneignung auf standörtlicher Grundlage ist eine der Hauptaufgaben der Forstlichen Standortkunde in Baden-Württemberg. Dazu werden die Ergebnisse der Standortkartierung herangezogen, die seit über 50 Jahren eine bewährte Grundlage für die waldbauliche Planung sind. Standortkarten liegen für ca. 70% der Waldfläche Baden-Württembergs im Maßstab 1:10.000 vor. Die Baumarteneignung wird durch die Einschätzung der Experten in den vier Stufen (g) geeignet, (m) möglich, (w) wenig geeignet und (u) ungeeignet mit Zwischenstufen angegeben. Kriterien sind dabei Konkurrenzkraft, Pfleglichkeit, (Betriebs-)Sicherheit und Wuchsleistung. Bis vor wenigen Jahren konnte davon ausgegangen werden, dass sich die Standortseigenschaften (Boden und Klima) im Verlauf eines Bestandeslebens nicht grundlegend ändern. Mit dem prognostizierten Klimawandel erscheint diese Grundannahme ins Wanken zu geraten - die Baumarteneignung muss auf Basis der Modellierungen der zukünftigen Klimaentwicklung dynamisiert werden. Die FVA wählt dafür das IPCC- Szenario B2a, d. h. unterstellt wird bis zum Jahr 2050 bei der Jahresmitteltemperatur eine Zunahme von +1,95 °C und beim Niederschlag eine Abnahme von -24,5 mm.

Die FVA legt nun als erstes Ergebnis ihrer Klimafolgenforschung eine Karte der dynamisierten Baumarteneignung für die aus ökologischen und wirtschaftlichen Gründen bedeutsamen Baumarten Buche und Fichte vor. Als Eingangsdaten für die Modellierung der regionalklimatischen Angepasstheit dienen Daten aus dem Monitoring der ICP Forest Level I Plots, die Europa weitgehend abdecken. Aus diesem Datensatz werden vier Teilräume abgestufter regionalklimatischer Angepasstheit errechnet: (1) ökologisches Optimum, (2) ökologisches Suboptimum, (3) innere und (4) äußere Arealrandzone. Die Grenzen der Teilräume werden über Temperaturwerte definiert. Die Teilräume unterscheiden sich in den Populationsmerkmalen, im Standortsspektrum, in der Konkurrenzstärke und in der Anfälligkeit der Baumarten gegenüber biotischen Schaderregern.

Die regionalklimatischen Modellergebnisse werden mit der standortkundlichen Bewertung der Baumarteneignung auf der Ebene der Standorteinheiten verknüpft; mit diesem Schritt wird der Boden (-wasserhaushalt) in die gutachtliche Bewertung einbezogen.

Als Ergebnis zeigt sich für Buche ein Rückgang geeigneter und möglicher Standorte um 8 %; der Schwerpunkt des Rückgangs liegt in der planaren Höhenstufe: mehr als ein Drittel der Fläche wird für den Waldbau mit der Buche nicht mehr „geeignet“ oder „möglich“ sein. Auch bei der Anbaueignung der Fichte zeigen die Modellergebnisse landesweit einen Rückgang der geeigneten Standorte für die Fichtewirtschaft um diesen Betrag. Geeignete Flächen finden sich nur noch in den Hochlagen von Schwarzwald und Allgäu.

Die unteren Forstbehörden erhalten die Baumarteneignungskarten für Buche (s. Abb. 1) und Fichte flächendeckend im Maßstab 1:50.000, um bei zukünftigen waldbaulichen Planungen das Klimarisiko entsprechend abwägen zu können.



**Abb. 1: Auszug aus der Baumarteneignungskarte 1:50.000 für die Buche, Prognose 2050, Landkreis Rastatt; Grundlage: Forstliche Standortkarte 1:10.000**

## **Kontakt**

Eberhard.Aldinger@forst.bwl.de;  
Hans-Gerhard.Michiels@forst.bwl.de  
<http://www.fva-bw.de/forschung/index2.html>

## Zur Zukunftsfähigkeit des Bergmischwaldes

WOLF HOCKENJOS

Anhand aktueller Beispiele sollen im Folgenden Probleme mit der Umsetzung eines präventiven Waldumbaus im Zuge des Klimawandels aufgezeigt werden:

Dass es der Wald in Süddeutschland plötzlich wieder einmal auf die Titelseiten der Tageszeitungen schaffen würde, ohne dass aktuell über Katastrophen zu berichten war, habe ich bis vor 14 Tagen kaum für möglich gehalten. Vielleicht war ja auch die Sauregurkenzeit mit daran schuld, dass die Schwäbische Zeitung vom 12. August 2010 mit dem Aufmacherbeitrag und der Schlagzeile erschien: „Der Süden braucht neue Wälder“, rechts daneben die Kommentarspalte mit der Überschrift: „Warenlager muss neu sortiert werden“. Im Inneren der Ausgabe dann auch noch ein ausführlicher redaktioneller Bericht unter der Überschrift: „Für die Fichte wird es ungemütlich“.

Neue Wälder braucht das Land – was macht das Thema für die Medien so attraktiv? Geht da wieder mal unsere so spezielle deutsche Waldverbundenheit mit uns durch - womöglich ein Ausfluss unserer sprichwörtlichen Katastrophenverliebtheit („*the German Angst*“)? Aktueller Aufhänger der Berichterstattung in der Schwäbischen Zeitung wie auch in den übrigen baden-württembergischen Blättern war ein Waldtermin mit dem Forstminister mit nachfolgender Pressemitteilung (v. 11. Aug. 2010 Nr. 211/2010) des Ministeriums. Dem Minister zur Seite standen der Landesforstpräsident und der Leiter der Freiburger Forstlichen Forschungs- und Versuchsanstalt. Die Kernaussage der Pressemitteilung lautete: „Baden-Württemberg wird dem Klimawandel nicht hinterherhinken. Unsere Forstexperten sorgen dafür, dass wir mit gut vorbereiteten und klimastarken Wäldern dem Klimawandel begegnen“. Ausgangspunkt seien ökologisch und physikalisch stabile, standortgerechte Wälder, bewirtschaftet nach Grundsätzen, wie sie das Land im Staatswald in seinem Konzept der „Naturnahen Waldwirtschaft“ bereits seit rund 30 Jahren umsetze. Im Bestreben, den Wald fit zu machen für die Zukunft, setze man verstärkt auf die Buche; zwar habe auch die mit dem Klimawandel zu kämpfen, sie sei aber deutlich klimastabiler als die Fichte. Überhaupt werde das Land den Anteil naturnaher und stabiler Mischbestände weiter erhöhen und damit den bisher erfolgreichen Weg fortsetzen.

Soweit so gut. Wir lernen daraus, dass den bislang gängigen Attributen baden-württembergischer Wälder, nämlich „nachhaltig“, „multifunktional“ und „naturnah“ künftig die neue Vokabel „klimastark“ oder „klimastabil“ hinzuzufügen ist. Bemerkenswerterweise blieben in der Pressemitteilung die in den vielerlei Fachtagungen und Workshops zum Thema Waldbau und Klimawandel hoch gehandelten, bei uns zur Einbürgerung vorgesehenen sog. „Ersatzbaumarten“, ausgespart. Selbst die seit einem Jahrhundert schon eingedeutschte Douglasie blieb unerwähnt. Wollte man nicht anecken? Gewiss, das Erscheinungsbild der Wälder werde sich in weiten Teilen des Landes ändern, räumt der Minister ein. Da diese Prozesse aber langsam vonstattengehen, seien sie „überwiegend nur für Experten erkennbar“.

Deutlicher wird da schon das Nachrichtenmagazin DER SPIEGEL in derselben Augustwoche 2010, wenngleich sein Kurzbericht (Überschrift: „Rettung durch Exoten“) diesmal nicht auf die Waldwirtschaft

gemünzt war: „Werden deutsche Straßenränder bald von chinesischen Glücksbäumen und Pyrenäen-Eichen gesäumt? Immer mehr der heimischen Linden oder Eichen geraten in den Städten infolge des Klimawandels unter Trockenstress. Gleich fünf Agrarinstitute suchen nach alternativen Alleebäumen, sie ermitteln Gehölzsortimente für die Zukunft.“

Man darf davon ausgehen, dass die Forstinstitute nicht weniger intensiv auf der Suche sind nach alternativen Gehölzsortimenten: So unüberhörbar, dass wir Älteren uns nachgerade an die Jahre der Waldsterben-Diskussion erinnert fühlen, als mit einem Mal Forschungsaufträge und Forschungsmittel nur noch zu haben waren, wenn irgendwie das Waldsterben tangiert war. War für die Pressemitteilung des Forstministers die Ersatzbaumartenfrage etwa deshalb nicht opportun, weil sie in der Öffentlichkeit, vornehmlich bei Waldfreunden und Naturschützern unkontrollierbare Reflexe hervorzurufen pflegt?

Die Pressefahrt mit dem Forstminister führte in den Schurwald, einem Teil des Schwäbisch-Fränkischen Waldes nicht weit vor den Toren der Stadt Stuttgart. Wir befinden uns dort im natürlichen Verbreitungsgebiet der Weißtanne, mithin der Buchen-Tannen-Wälder, und im Bauernwald wie auch im öffentlichen Wald lassen sich da und dort auch noch Beispiele der alten Plenterwaldtradition vorzeigen. Da ist es umso erstaunlicher, dass wir in der Pressemitteilung nichts erfahren über die Zukunftstauglichkeit naturnaher Buchen-Tannen-Bergmischwälder. Fehlt denen etwa die Klimahärte?

Antworten darauf finden sich in der forstwissenschaftlichen Literatur (z. B. bei Kramer, W.: „Die Weißtanne (*Abies alba* Mill.) in Ost- und Südosteuropa. 1992“): „Die durchgeführten Untersuchungen haben erkennen lassen, dass die Wälder mit Weißtanne, die in ihrem Aufbau Naturwäldern nahestehen, die höchste Stabilität, umgekehrt aber auch das geringste Risiko ihrer Erhaltung aufweisen.“ Gilt diese Aussage heute nicht mehr unter dem Vorzeichen des Klimawandels?

Gewiss, nicht erst seit dem Waldsterben, das in der Fachwelt ja zunächst als „Tannensterben“ lief, hängt der Weißtanne, der „Charakterbaum des Schwarzwalds“, ein höchst unvorteilhaftes Negativimage an: Sie galt und gilt manchen noch immer als geradezu „divahafte Mimose“ unter den Waldbaumarten, zumal nach dem scheinbar unaufhaltsamen, absturzartigen Schwund des Tannenanteils im zurückliegenden Jahrhundert. Die übrigen Verlustursachen hatten sich mit dem Hinweis auf die Immissionsproblematik oft sogar ein bisschen kaschieren lassen. Allenfalls als Bioindikator schien die Weißtanne noch zu taugen.

Stand der Forschung ist es, dass die Komplexerkrankung „Tannensterben“ maßgeblich auf die SO<sub>2</sub>-Empfindlichkeit der Tanne zurück zu führen war. Seit kurzem weiß man aber auch: Die Schwefelbelastung war es, die den Baum so empfindlich gemacht gegen Temperaturstürze, Frost und Hitze wie für sonstige Stressoren. Neueste Jahrringuntersuchungen und auch das Erscheinungsbild der Tannenkronen zeigen indessen, dass die Baumart seit dem Rückgang der SO<sub>2</sub>-Belastung seit Mitte der 1980er Jahre auf ein wieder nahezu vorindustrielles Niveau ihre alte Robustheit und Vitalität wiedererstartet ist. Zu Recht gilt sie seitdem auch wieder als klimatolerant. Weshalb sie es sehr wohl verdient hätte, ab sofort (zumindest in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet) ins Zentrum aller Fitnessbestrebungen für den Bergwald der Zukunft gerückt zu werden.

Denn so viel dürfte unstrittig sein: Ungleichaltrige, mehrgeschossige Buchen-Tannen-(Fichten, Eichen, Bergahorn) Mischwälder (mit „Plenterstruktur“) gehören, vor allem dank der tief wurzelnden Tanne und der (winterkahlen) Buchen-Beimischung zu den stabilsten Waldökosystemen Europas - von Kalabrien über die Pyrenäen bis ins ukrainische Karpatenvorland. Besser als andere Waldstrukturen sind die stufig aufgebauten Mischwälder in der Lage, den Wolkennebel auszukämmen. Was in den Zeiten des sauren Regens fatal war, wird sich künftig als unschätzbare Vorteil für den Wasserhaushalt erweisen. Im Binnenklima solcher Mischwälder, unter der milden Tannennadelstreu und bei intensiver Durchwurzelung (Tannenwurzeln wurden noch in zweieinhalb Meter Tiefe gefunden) verbessert sich auch der Nährstoffhaushalt, regenerieren sich allmählich auch wieder die durch Luftsäuren in die Versauerung abgedrifteten Böden. Sprichwörtlich ist die Sturmstabilität der Tannen, sofern sie tannengemäß behandelt worden sind, im Gegensatz zur flach wurzelnden Fichte. Auch zur Massenvermehrung neigende Schadinsekten stürzen sich nach allfälligen Sturmereignissen um ein Vielfaches lieber auf Fichten als auf Tannen und Buchen. Und wenn denn Plenterwälder doch einmal einer Orkanböe zum Opfer fallen, so steht die nächste Generation ja bereits in den Startlöchern. Unschlagbar sind solche (Plenter-)Wälder insbesondere im Hinblick auf ihre genetische Anpassungsfähigkeit, weil hier permanent und nahezu auf ganzer Fläche Ansamung stattfindet.

Was braucht es sonst noch an Empfehlungen für die Zukunftstauglichkeit von Bergwäldern? Müssten sich die Forstverwaltungen nicht längst zu einer Art Marshallplan aufgegriffen haben, zum generalstabsmäßigen Umbau fichtenlastiger Bergwälder in Buchen-Tannen-(Fichten-Bergahorn-)Mischwälder? Freilich, der Voranbau von Buchen und Tannen unter dem Fichtenschirm ist nicht eben billig zu haben. Doch es laufen ja noch immer von den Ländern kofinanzierte EU-Förderprogramme mit Zuschüssen bis zu 4.000 € pro ha Vorbau. Da ist es umso erstaunlicher, dass ausweislich der Statistiken der „goldene Zügel der Fördermittel“ kaum mehr greift. Stattdessen sinkt im öffentlichen wie im privaten baden-württembergischen Wald die jährlich nachgewiesene Vorbaufläche, ob gefördert oder nicht, schon seit Jahren kontinuierlich gegen Null!

Was steckt dahinter, wenn zwar die Buche, nicht aber die mindestens ebenso „klimastarke“ Baumart Weißtanne in der Pressemitteilung des Forstministers erwähnt wird? Wenn auch in den Expertenrunden und in der öffentlichen Wahrnehmung die Tanne eher ein Aschenputteldasein führt?

Fakt ist, dass die Forschung mit mehr oder weniger exotischen „Ersatzbaumarten“ allemal attraktiver ist, als althergebrachte Rezepte aufzufrischen. Man müsste sich sonst ja auch mit den leidigen Dauerkonfliktthemen um die Weißtanne und mit Strategien zu deren Überwindung befassen. Denn die Fachwelt ist sich einig, dass es vor allem waldbauliche Fehler und die Verbissempfindlichkeit der Tanne waren, die ihr so heftig zugesetzt haben – in Sachsen und Thüringen fast bis zu ihrer Ausrottung. Dass „der Forst“ seit den ruhmreichen Zeiten der forstlichen Klassik und deren Nachhaltigkeitsstreben noch immer nach dem sog. „Normalwaldmodell“ und mit dem Instrumentarium der Altersklassenwirtschaft bewirtschaftet wird, das bekommt der Schattenbaumart Weißtanne ebenso wenig wie die postfeudalen Reh- und Rotwildbestände, in denen sich die real existierende Machtverteilung zwischen Forst und Jagd widerspiegelt.

Es empfiehlt sich, hierzu die Proteste der Jagdverbände auf das im Mai 2010 veröffentlichte Gutachten der Universität Göttingen und der Technische Universität München zu verfolgen, das von BfN, DFWR und ANW in Auftrag gegeben worden war: „Der Wald-Wild-Konflikt - Analyse und Lösungsansätze vor

dem Hintergrund rechtlicher, ökologischer und ökonomischer Zusammenhänge“. Fazit des Gutachtens: „Aus den gegenwärtig im weit überwiegenden Teil Deutschlands überhöhten Schalenwildbeständen ergeben sich sowohl für die Diversität von Waldökosystemen als auch für deren naturnahe wirtschaftliche Nutzung erhebliche ökologische und ökonomische Risiken. Diese Risiken werden von nahezu allen Akteuren, insbesondere den Waldbesitzern und einem Großteil der Jägerschaft unterschätzt.“

Die Reaktion des DJV und der Landesjagdverbände ist derzeit ein Trommelfeuer gegen den in den meisten deutschen Jagd- und Waldgesetzen verankerten Grundsatz „Wald vor Wild“, anzuwenden als Verhaltensnorm im Konfliktfall. Richtig müsse es heißen „Wald und Wild“ trommeln jetzt die Jagdfunktionäre, vorneweg der Präsident des Bayerischen Jagdverbandes: Der Grundsatz „Wald vor Wild“ (der so seit 2005 expressis verbis auch im bayerischen Waldgesetz steht!) sei „zu reiner Ideologie verkommen“, zu einem „pervertierten Begriff, dem alles untergeordnet werde“, die Ethik gegenüber der Schöpfung bleibe auf der Strecke. Er habe den Ministerpräsidenten vor einer „Spaltung der Gesellschaft“ gewarnt und der habe versprochen das Thema Jagd zur Chefsache zu machen. Erhitzt hatte sich die Jägerschaft zuvor schon vor allem an den in dreijährigen Turnus zu erstellenden amtlichen „Gutachten zur Situation der Waldverjüngung“ (Verbissgutachten), mehr noch an den Berichten des Bayerischen Obersten Rechnungshofes ORH, der zum wiederholten Mal mit niederschmetterndem Befund die Tätigkeit der Forst- und Jagdbehörden insbesondere unter dem Gesichtspunkt „Wald vor Wild“ unter die Lupe genommen hatte.

Auch im Musterland Baden-Württemberg legt sich neuerdings der Jagdverband (ein anerkannter Naturschutzverband!) mächtig ins Zeug, um den lästigen Grundsatz endgültig auszutilgen und durch den nichtssagenden Grundsatz „Wald und Wild“ zu ersetzen. Nach den jüngsten forstlichen Verbissgutachten weisen im „Tannenland“ Baden-Württemberg 79 %(!) der begutachteten Jagdbezirke mittleren und starken, d. h. existenzbedrohenden Verbiss an der Weißtanne auf, Trend weiter zunehmend! Umso verblüffter liest man die Mitteilung im jüngsten Heft des Organs des Landesjagdverbands: „Die Oberste Jagdbehörde hat dem Landesjagdverband zugesichert, dass es in Baden-Württemberg auch künftig „Wald und Wild“ heißt und dass der bewährte dialogorientierte Weg der Zusammenarbeit fortgesetzt werden soll. Auch die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg hat der monokausalen Argumentation des Gutachtens, das Wildschäden ausschließlich auf überhöhte Schalenwildichten zurückführt, eine Absage erteilt.“

Könnte das Harmoniebedürfnis des neuinstallierten Staatsforstbetriebs ForstBW womöglich den Grund dafür geliefert haben, weshalb der Forstminister bei seinem Pressetermin einerseits zwar betont, „grundsätzliches Ziel in Baden-Württemberg ist und bleibt eine nachhaltige, naturnahe, multifunktionale und klimastarke Waldwirtschaft auf der ganzen Fläche“, dass er andererseits aber die so überaus konfliktträchtige standortsheimische Variante des „Buchen-Tannen-Mischwald“ lieber außen vor lässt? Aus unerfindlichen Gründen scheinen die forstlichen Zuarbeiter des Ministeriums es vorgezogen zu haben, den Minister lieber nicht die tröstliche Botschaft verkünden zu lassen, dass man, nachdem der „Brotbaum“ Fichte auszufallen droht, ja auch noch mit der ökologisch unverzichtbaren Tanne wirtschaften und Geld verdienen könne - nach den offiziellen Erlösstatistiken schon bisher übrigens im Schnitt mehr als mit der durch Bruch, Insekten und Fäulepilze häufig wertgeminderten Fichte? Nur jetzt, bitteschön, keine neuen Baustellen, keine Konflikte!

Allen naturnahen Bekenntnissen zum Trotz müssen wir uns eingestehen: den Bergmischwäldern mit Buchen und Tannen fehlt die Lobby. Da tut es gut, dass wenigstens die Bundesregierung ein Einsehen hat: Indem sie aus Anlass der Bonner Artenschutzkonferenz der UN-Vertragspartner im Mai 2008 als Zielvorgabe bis zum Jahr 2020 und als vertragliche Selbstverpflichtung die Devise ausgab: „Unsere Vision für die Zukunft der Wälder ist: Die Wälder in Deutschland weisen eine hohe natürliche Vielfalt und Dynamik hinsichtlich ihrer Struktur und Artenzusammensetzung auf und faszinieren durch ihre Schönheit. Natürliche und naturnahe Waldgesellschaften haben deutlich zugenommen.“ Fragt sich nur, ob und wie sich die „nationale Strategie“ jemals umsetzen lässt.

Nur so viel scheint klar zu sein: Mit Schmusekurs und Dialogbereitschaft allein werden sich die aufgezeigten Konflikte nicht entschärfen lassen. Was es im Zeichen des Klimawandels braucht, das ist m. E. eine neue forst- und jagdpolitische Entschlossenheit, das sind aber eben auch neue Netzwerke und Allianzen.

## **2.6 Anpassungsstrategien an den Klimawandel und Klimaschutzaktivitäten auf Länder- und Bundesebene**

### **Biotopverbundplanung auf regionaler Ebene für ausgewählte, vom Klimawandel betroffene Arten**

RICHARD GENKINGER

Für die fachliche Planung und räumliche Umsetzung des Biotopverbundes ist die regionale Ebene sehr wichtig. Sowohl die Ausdehnung der Vorkommen vieler Arten als auch die Größe von Landschaftsräumen oder die Abgrenzung von Planungsregionen erfordern den Blick auf die Region. In NRW werden deshalb die vom LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz) erarbeiteten fachlichen Grundlagen zum Biotopverbund in die Regionalpläne als Bereiche für den Schutz der Natur eingearbeitet und sind dann als Planungsvorgaben z. B. für die Schutzgebietsplanung, die Verkehrswegeplanung oder die Bauleitplanung der Städte und Gemeinden zu beachten.

#### **Zielartenbezogener Biotopverbund, eine neue Anforderung auf regionaler Ebene**

Im Rahmen der Fortschreibung der Regionalpläne und zur Anpassung des Biotopverbundes an neue Ziele wie Erhaltung der Biodiversität, Minderung der Folgen des Klimawandels und Umsetzung des Artikel 10 der FFH-Richtlinie wird in NRW die Biotopverbundplanung aktuell für ausgewählte Arten erweitert. Am Beispiel des Laubfrosches werden die Methodik und Ergebnisse vorgestellt. Der Laubfrosch ist in der Liste der negativ vom Klimawandel beeinflussten Tierarten, für die in Nordrhein-Westfalen ein besonderer Handlungsbedarf besteht, aufgeführt (BEHRENS *et al.* 2009). Für den Laubfrosch kommt dem Biotopverbund als mögliche Anpassungsstrategie an den Klimawandel eine besondere Wertigkeit zu.

Der Laubfrosch war in NRW ehemals im Tieflandbereich und den wärmeren Lagen des Berglandes eine häufige und weit verbreitete Art. Innerhalb weniger Jahrzehnte nahm der Bestand bis auf wenige Restvorkommen ab. Der Laubfrosch war akut vom Aussterben bedroht, die Art schien für NRW verloren. Der bisherige Rückgang des Laubfrosches ist durch ein Bündel unterschiedlichster Ursachen zu erklären. Als weitere Ursachen könnten die Auswirkungen des Klimawandels die Probleme zukünftig verschärfen.

In NRW war man nicht bereit, sich mit der Situation abzufinden, sondern hat durch ein breites Aktionsbündnis zwischen Umweltministerium, Naturschutzverbänden, Biologischen Stationen, Kommunen, Privatpersonen und des LANUV NRW mit dem Projekt „Ein König sucht sein Reich“ (<http://www.lanuv.nrw.de/natur/fis/laubfrosch/home.html>), den Rückgang gestoppt, die Bestände stabilisiert und schrittweise das Verbreitungsgebiet des Laubfrosches sogar wieder ausgedehnt. Teilbereiche des ehemaligen Verbreitungsgebietes sind heute wiederbesiedelt. Wichtig für den Erfolg des Projektes war die funktionale und räumliche Vernetzung bestehender und neu angelegter Kernelemente für den Laubfrosch wie Laich-

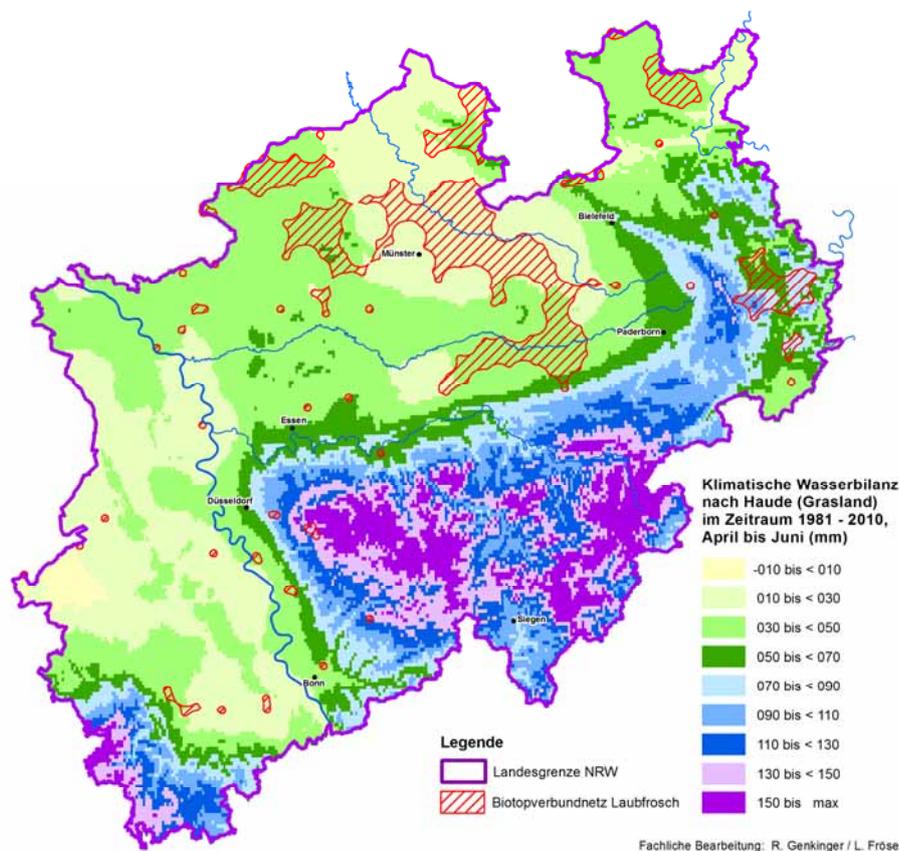
gewässer, Wiesen, Weiden, Hecken und Feldgehölze. Die Entfernungen zwischen den Elementen durften die vom Laubfrosch noch zu bewältigende Wanderungsdistanzen nicht überschreiten, so dass Austausch und Ausbreitung entlang von Biotopverbundstrukturen auf natürliche Weise erfolgen kann. Die Wanderungsdistanzen der einzelnen Tiere schwanken dabei innerhalb der artspezifischen Werte und entsprechend der Qualität der Landschaftsmatrix. Die beobachteten Distanzen liegen zwischen einem bis mehreren Kilometern, wobei die Wahrscheinlichkeit des Austausches mit zunehmender Entfernung abnimmt.

Auf diesen Erfahrungen basiert das Konzept zur artenbezogenen Biotopverbundplanung in NRW. Ausgehend von Fundpunktnachweisen der jeweiligen Art, die im digitalen Fundortkataster des LANUV zur Verfügung stehen, werden die Vernetzung der Punkte innerhalb einer festen Abfolge von Distanzen (ca. 125 m, 250 m, 500 m, 1.000 m, 2.000 m, 5.000 m und weitere) durch räumliche Zusammenfassung von Punktwolken, die innerhalb der jeweiligen Distanzbereiche liegen, ermittelt und die Verbundbereiche kartographisch dargestellt. Das Mobilitätsverhalten der Arten und der Bedarf an bestimmten Biotopverbundstrukturen sind distanzabhängig und entsprechend zu bewerten. Beim Laubfrosch ist z. B. davon auszugehen, dass bei Wanderungsdistanzen bis ca. 2.000 m ein regelmäßiger Austausch zwischen den einzelnen Laichgewässern besteht und der Verlust einzelner Gewässer ausgeglichen bzw. die Besiedlung neuer Gewässer durch Zuwanderung rasch erfolgen kann. Diese kleinräumigen Verbundnetze sind insbesondere auf den Ebenen der Landschaftsplanung und der örtlichen Planung zu beachten und sichern.

Mit zunehmender Distanz zwischen Fundpunkten bzw. Verbindungsbereichen reduziert sich der Austausch zwischen Teilflächen, wobei aber der geringe Austausch zwischen diesen Flächen im Sinne der Metapopulationstheorie für die Erhaltung und Stabilität der Population von hoher Bedeutung ist. Die durch Isolation und Verinselung der Lebensräume bedingten Folgen sind für den relativ kurzlebigen Laubfrosch schwerwiegend. Damit die Vernetzung von Teillebensräumen zur Sicherung eines übergeordneten Netzes gewährleistet wird, sind Vernetzungskorridore für Wanderungsdistanzen zwischen 5.000 m und 10.000 m geeignet. Diese sind Grundlage für die Abgrenzung der Flächen für den artenbezogenen Biotopverbund auf Ebene der Regionalplanung. Auch zur Abschätzung der möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Populationen eignen sich diese Vernetzungskorridore, die für das Beispiel des Laubforschers in Abb. 1 als Suchraum 5.000 m dargestellt sind.

### **Biotopverbund als Anpassungsstrategie zur Minderung der negativen Auswirkungen des Klimawandels**

Durch den Klimawandel ändern sich zahlreiche Klimaparameter gleichzeitig, teilweise gleichgerichtet, teilweise gegenläufig und häufig regional differenziert. Veränderungen des Klimas können unterschiedlich wirken. Höhere Temperaturen können bei Amphibien z. B. zu einer früheren Beendigung der Winterruhe, zu einem früheren Laichbeginn oder zu einer Ausdehnung bzw. Verschiebung des Arels führen. Die möglichen Auswirkungen der Veränderung von Klimaparametern auf Amphibien und Reptilien werden u. a. in RÖDDER UND SCHULTE (2010) anhand ausgewählter Forschungsergebnisse dargestellt.



**Abb. 1: Klimatische Wasserbilanz in NRW und Biotopverbundnetze des Laubfrosches (Datengrundlage: DWD und IDP-Wettreg\_Meteo-Research i.A. UBA 2006).**

In NRW findet seit Beginn der 80er Jahre bis heute eine Erwärmung statt (s. Abb. 2), die deutlich stärker als in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ausfällt (STRÄTER *et al.* 2010). Die Ergebnisse der Modellrechnungen zur Abschätzung der zukünftigen Klimaentwicklung prognostizieren eine weitere Temperaturzunahme. Auch für die Niederschlagsmenge zeichnet sich eine leichte Zunahme ab, wobei für das Sommerhalbjahr ein Rückgang und für das Winterhalbjahr eine Zunahme wahrscheinlich ist. Der Einfluss zunehmender Temperaturen auf Amphibien ist nach den Auswertungen von ARAÚJO (2006) geringer als dies bisher angenommen wurde. Direkte Wirkungen der Niederschlags- und Temperaturänderungen sind für den Wärme liebenden Laubfrosch in NRW noch nicht nachgewiesen worden.

Die Änderung von Temperatur und Niederschlag beeinflussen über komplexe Zusammenhänge aber die Verdunstung und den Wasserhaushalt. Der Zusammenhang zwischen Temperatur, Verdunstung und Niederschlag kann durch die klimatische Wasserbilanz anschaulich dargestellt werden. Die klimatische Wasserbilanz berechnet sich aus der Differenz von Niederschlag und Verdunstung als Jahresmittelwert oder für ausgewählte Jahreszeiten und wird wie die Niederschlagsmenge in mm Wasserbilanz angegeben. In Abb.1 sind die klassifizierte Mittelwerte der klimatischen Wasserbilanz für die 30-jährige Periode 1981-2010 für die Monate April-Juni für NRW dargestellt.

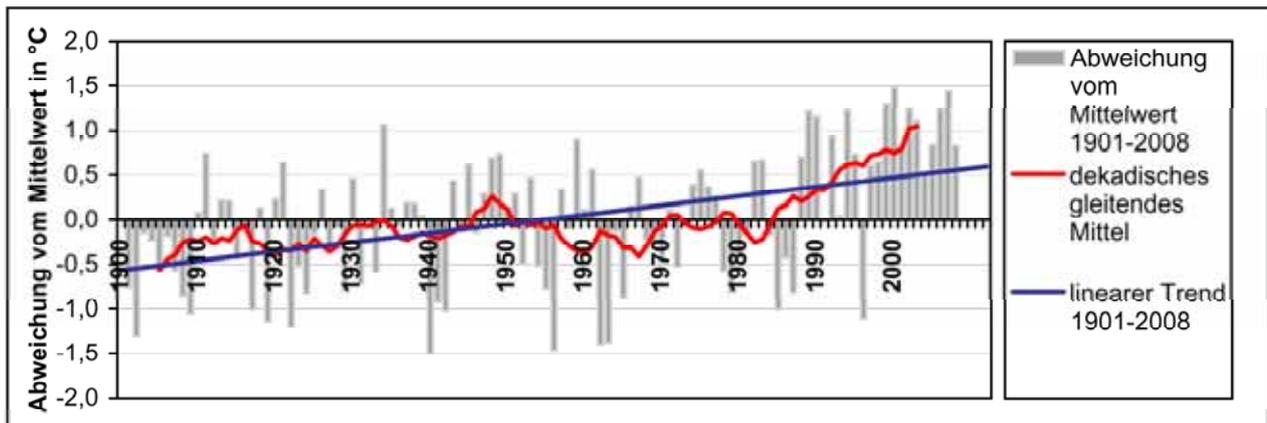


Abb. 2: Abweichung der Jahresmitteltemperatur vom langjährigen Mittelwert 1901-2008 (STRÄTER et al. 2010).

Hohe Bilanzwerte bedingen ausreichend Wasser und Feuchtigkeit in der Landschaft, so dass die Bedingungen für Amphibien als günstig zu bewerten sind. Anders sieht es bei geringen Wasserbilanzwerten aus, da hier sowohl die Böden austrocknen als auch Laichgewässer durch hohe Verdunstung rascher trocken fallen. Da der Laubfrosch flache, wenig beschattete Laichgewässer bevorzugt, sind diese Gewässer bei abnehmenden Wasserbilanzwerten besonders stark durch Austrocknung gefährdet. Wenn Laichgewässer frühzeitig trocken fallen, bevor die Metamorphose der Kaulquappen vollständig abgeschlossen ist, kann die Reproduktion geringer ausfallen oder vollständig fehlen, mit allen negativen Folgen für die Population der betroffenen Arten.

Die Auswertung der Verteilung der Wasserbilanzklassen in der dargestellten Karte durch Überlagerung mit den Verbundkorridoren des Laubfrosches ergibt, dass aktuell über 80 % der Laubfroschvorkommen in Bereichen mit Wasserbilanzwerten zwischen 10 bis 50 mm, also in den trockeneren Bereichen von NRW liegen. Bei weiterer Verschlechterung der Wasserbilanz würde die Wahrscheinlichkeit für das frühzeitige Trockenfallen von Laichgewässern zunehmen, die Reproduktion des Laubfrosches zwangsläufig abnehmen.

Die Szenarien für die zukünftig möglichen Veränderungen der klimatischen Bedingungen (KREIENKAMP et al. 2010) können mit regionalen Klimamodellen wie Wettreg, Remo oder CLM simuliert werden. Mit dem Modell Wettreg (Meteo-Research i. A. UBA 2006), der Projektion ECHAM5 und dem Szenario A1B wurden die Klimaparameter zur Ermittlung der klimatischen Wasserbilanz für die Periode 2031-2060 im Zeitraum April bis Juni für NRW berechnet und die Ergebnisse als digitale Karte dargestellt. Durch Überlagerung dieser Karte mit den Vernetzungskorridoren des Laubfrosches und Vergleich der Flächenanteile der Wasserbilanzklassen lassen sich Vorstellungen zur räumlichen Veränderung der Wasserverhältnisse in der Fortpflanzungsphase des Laubfrosches entwickeln.

Die Ergebnisse des Vergleichs der Perioden 1981-2010 und 2031-2060 sind als Säulendiagramm in Abb. 3 dargestellt. Gegenüber heute werden sich die Flächen mit geringen Wasserbilanzwerten sowohl für NRW als auch innerhalb des Suchraumes für den Laubfrosch erheblich ausdehnen. Beachtenswert ist die starke Zunahme der trockensten Flächen (30 bis 40 Prozent) innerhalb der Verbundnetze des Laubfro-

ches. Sofern sich der Klimawandel im Rahmen der dargestellten Tendenzen einstellt, muss mittelfristig mit erheblichen negativen Auswirkungen auf die Population des Laubfrosches im Hauptverbreitungsgebiet gerechnet werden. Deshalb ist es sachgerecht, in den nächsten Jahren Überlegungen zur Beobachtung der Veränderungen in den Populationen und Habitaten als auch die Konzeption angepasster Maßnahmen sowie die Verbesserung des Biotopverbunds für flexible Anpassungsreaktionen im Sinne eines Frühwarnsystems einzuplanen. Um die erreichten Erfolge des NRW-Projekts „Ein König sucht sein Reich“ zu sichern, stellen sich für alle beteiligten Akteure zukünftig mit hoher Wahrscheinlichkeit neue Herausforderungen, die durch den Klimawandel geprägt sein werden.

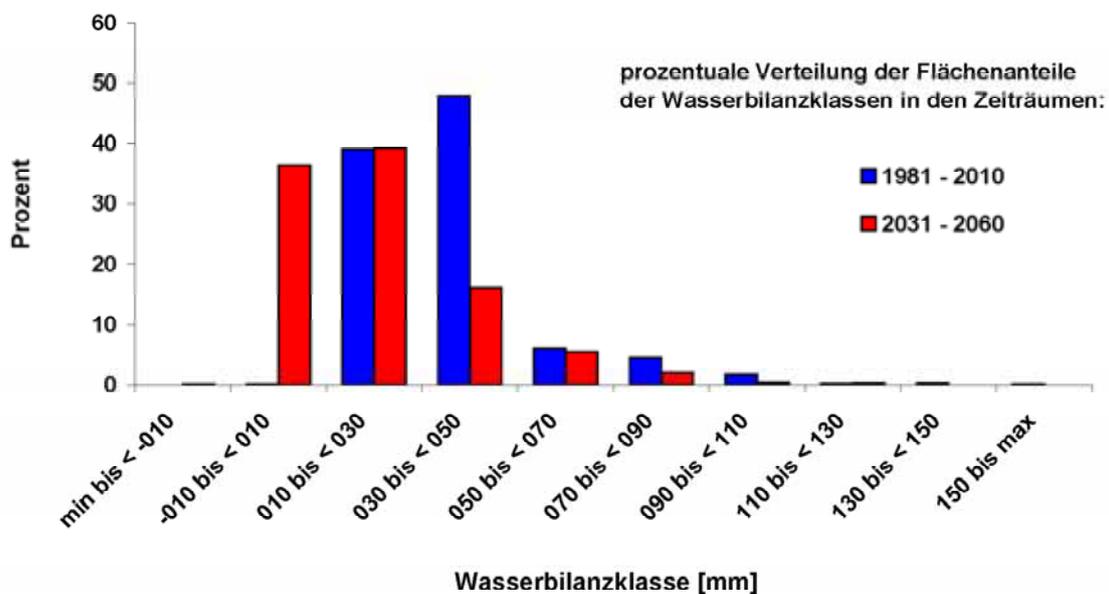


Abb. 3: Vergleich der Klimatischen Wasserbilanz innerhalb der Biotopverbundnetze des Laubfrosches für die Zeiträume 1981-2010 und 2031-2060, Monate April bis Juni (Datengrundlage: DWD und IDP-Wettreg\_Meteo-Research i.A. UBA 2006).

## Literatur

- ARAÚJO, M.B., THUILLER, W. UND PEARSON, R. G. (2006): Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe. *Journal of Biogeography* (J. Biogeogr.) 33: 1712–1728.
- BEHRENS, M., FARTMANN, TH. UND HÖLZEL, N. (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen Teil 3: Vorschläge für eine Anpassungsstrategie
- KREIENKAMP, F., SPEKAT, A. UND ENKE, W. (2010): Ergebnisse eines regionalen Szenarienlaufs für Deutschland mit dem statistischen Modell WETTREG2010, Bericht 48 Seiten, Anhang [http://www.anpassung.net/cln\\_117/nn\\_700716/SharedDocs/Downloads/DE/Transwetterlagen\\_\\_Abschlussbericht,template](http://www.anpassung.net/cln_117/nn_700716/SharedDocs/Downloads/DE/Transwetterlagen__Abschlussbericht,template)
- RÖDDER, D. UND SCHULTE, U. (2010): Amphibien und Reptilien im anthropogenen Klimawandel: Was wissen wir und was erwarten wir? *Zeitschrift für Feldherpetologie* 17: 1–22.

STRÄTER, E., STRAUB, W. & KOCH, CH. (2010): Die Klimaentwicklung in NRW. Beobachtungen seit Anfang des 20. Jahrhunderts. In: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Natur in NRW. Nr. 1/2010, Recklinghausen: 39-42.

### **Links**

NRW-Projekt-Ein König sucht sein Reich

[http://www.nabu-naturschutzstation-muensterland.de/front\\_content.php?idcat=392](http://www.nabu-naturschutzstation-muensterland.de/front_content.php?idcat=392)

<http://www.lanuv.nrw.de/natur/fis/laubfrosch/home.html>

## Die zukünftige Anpassungsstrategie des Landes Hessen

HELMUT WOLF

Ende 2009 erhielt das Fachzentrum Klimawandel Hessen (FZK) seitens des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz den Auftrag, bis Ende 2010 federführend eine Hessische Anpassungsstrategie an den Klimawandel zu erarbeiten. Einbezogen sind neben dem Umweltministerium auch mehrere weitere Ressorts.

Die Strategie fußt auf einem dreigliedrigen Ansatz:

- Verbindlich sollen sowohl wissenschaftliche Erkenntnisse als auch gesellschaftliche/politische/wirtschaftliche Zielsetzungen sein.
- Sind diese nicht vorhanden oder nicht belastbar, füllen ergänzende Zielsetzungen (unter anderem *no regret* Maßnahmen, Vorsorgeprinzip, Maßnahmen zur Resilienzverbesserung, Grundsätze der nachhaltigen Entwicklung, Beachtung von „Leitplanken“) die Lücke.
- Schließlich muss der in den Handlungsfeldern nicht beachtete Bereich durch Maßnahmen des Bevölkerungs- und Katastrophenschutzes abgedeckt werden.

Die enthaltenen Handlungsfelder umfassen

- Atmosphäre/Luftqualität
- Bauwesen
- Boden
- Gesundheit
- Land- und Forstwirtschaft
- Naturschutz/Biodiversität
- Verkehr und
- Wasserwirtschaft sowie einen
- Handlungsfeld übergreifenden Bereich

Ferner wird auch die Bedeutung von Energiewirtschaft, Industrie und Finanzwirtschaft herausgestellt.

Die Bearbeitung erfolgt in drei Durchläufen. Zunächst wurden die Textentwürfe gesammelt. Danach erfolgte eine erste Überarbeitung, um zu einem lesbaren Gesamtdokument zu kommen. Schließlich wird bis Ende des Jahres 2010 noch eine weitere Bearbeitungsstufe folgen, in der unter anderem Querbezüge zwischen den Handlungsfeldern herausgearbeitet und aufgelöst werden sollen.

Das Ende der fachlichen Bearbeitung ist für Ende 2010 vorgesehen. Danach erfolgt die politische Abstimmung. Eine Veröffentlichung ist für das erste oder zweite Quartal 2011 vorgesehen.

### Links

Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG): <http://www.hlug.de>

Fachzentrum Klimawandel Hessen (FZK): <http://klimawandel.hlug.de>

## **Aktivitäten des Umweltbundesamtes im Klimaschutz mit Bezug zu Biodiversität**

KATI MATTERN, GUIDO KNOCHE, ROSEMARIE BENNDORF, ERIC FEE, SONJA OTTO,  
PETRA MAHRENHOLZ, KARIN KARTSCHALL

Der Klimawandel beschleunigt den durch die bereits vorhandenen Gefährdungen verursachten weltweiten Verlust an Biodiversität. Der Schutz der Biodiversität ist nur dann erfolgreich, wenn die Instrumente des klassischen Naturschutzes durch solche des integrierten Umweltschutzes ergänzt werden (UBA 2010a). Dazu zählen auch die Instrumente des Klimaschutzes und der Anpassung an den Klimawandel. Durch die Erarbeitung und Aufbereitung von Fachinformationen insbesondere für die Politikberatung des Bundesumweltministeriums unter anderem zu Klimaschutz und Anpassung unterstützt das Umweltbundesamt in vielfältiger Weise die Bemühungen zur Erhaltung der Biodiversität weltweit und in Deutschland.

Deutschland setzt sich u. a. auch zum Schutz der Biodiversität weiterhin für ein ambitioniertes Abkommen unter der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) ein, um mindestens dem 2-Grad-Ziel gerecht zu werden. Hierfür müsste der Ausstoß der Treibhausgase bis 2050 gegenüber 1990 weltweit mindestens halbiert werden. Industrieländer müssen dafür ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis zum Jahr 2020 um 25 bis 40 % im Vergleich zu 1990 senken, danach bis zur Jahrhundertmitte um mindestens 80 bis 95 %. Im Zeitraum bis 2020 müssen Entwicklungsländer, insbesondere die großen Schwellenländer, ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß gegenüber der Entwicklung ohne Klimaschutzmaßnahmen zwischen 15 und 30 % reduzieren. Mit dem „*Copenhagen Accord*“ liegt eine politische Richtschnur für die weitere Ausgestaltung eines neuen Klimaschutzabkommens im Rahmen der nächsten Klimakonferenz der Vertragsstaaten in Mexiko im November 2010 vor<sup>1</sup>.

Die Herausforderung besteht darin, die Interessen aller Staaten in den internationalen Klimaverhandlungen angemessen zu berücksichtigen. Das UBA analysiert daher fortlaufend die technologische Machbarkeit, die ökologische Wirksamkeit – auch hinsichtlich der Biodiversität – und die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen unterschiedlicher Klimaschutzmaßnahmen und bringt sie auf EU- und internationaler Ebene in die Diskussion ein (UBA 2009). Deutschland sollte mit einer klaren nationalen Minderungsverpflichtung seiner politischen Rolle im Klimaprozess gerecht werden und diese fristgerecht umsetzen<sup>2</sup>.

Erkenntnisse zur Gefährdung von tropischen Korallenriffen, die als Ökosysteme für die globale Biodiversität von zentraler Bedeutung sind, zeigen, dass Biodiversität global bereits bei einer geringeren Änderung der globalen Mitteltemperatur als 2 Grad Celsius gefährdet ist. Der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderung (IPCC) bereitet diese Erkenntnisse zu den Gefährdungen der Biodiversität bei einem Temperaturanstieg unterhalb von 2 Grad in den Sachstandsberichten und Sonderberichten, in deren Erarbeitung das UBA einbezogen ist, als wissenschaftliche Grundlage für den Verhandlungsprozess auf<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Decision -/CP.15 Copenhagen Accord, 18. Dezember 2009

<sup>2</sup> Regierungserklärung des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Sigmar Gabriel, zur Klimapolitik der Bundesregierung nach den Beschlüssen des Europäischen Rates vor dem Deutschen Bundestag am 26.4.2007 in Berlin

<sup>3</sup> Informationen über den IPCC sowie Hintergrund- und Bildungsmaterialien des UBA zu den IPCC-Erkenntnissen über die Beeinflussung des Klimasystems durch den Menschen sind verfügbar unter [www.umweltbundesamt.de/klimaschutz](http://www.umweltbundesamt.de/klimaschutz)

In der TEEB-Studie werden aufgrund der beschriebenen Gefährdung der Korallenriffe noch ambitioniertere weltweite Klimaschutzmaßnahmen gefordert (BMU 2009). Unter anderem Deutschland brachte diese Erkenntnisse in die Gestaltung der EU-Verhandlungsposition für ein ambitioniertes Klimaschutzabkommen ein.

Als Instrument der bilateralen Kooperation finanziert die Bundesregierung seit 2008 im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI; s. den Beitrag von Lehmann in diesem Band) Projekte zu Klimaschutz und Anpassung in Entwicklungsländern, die auch den Schutz der Biodiversität unterstützen und bringt die praktischen Beispiele als Grundlagen in den Verhandlungsprozess ein<sup>4</sup>. Das UBA ist als Mitglied des Steuerungskreises der IKI in die strategische Planung, Evaluierung und fachliche Begleitung der IKI eingebunden.

Das UBA ist weiterhin in das Europäische Themenzentrum Luft und Klimawandel der Europäischen Umweltagentur (EEA) integriert. Dort wurden unter anderem Leitprinzipien der Anpassung an den Klimawandel erarbeitet, die für Entscheidungsträger vor allem auf regionaler und lokaler Ebene zur Verfügung gestellt werden, um den Anpassungsprozess von der Planung bis zur Umsetzung erfolgreich gestalten zu können<sup>5</sup>.

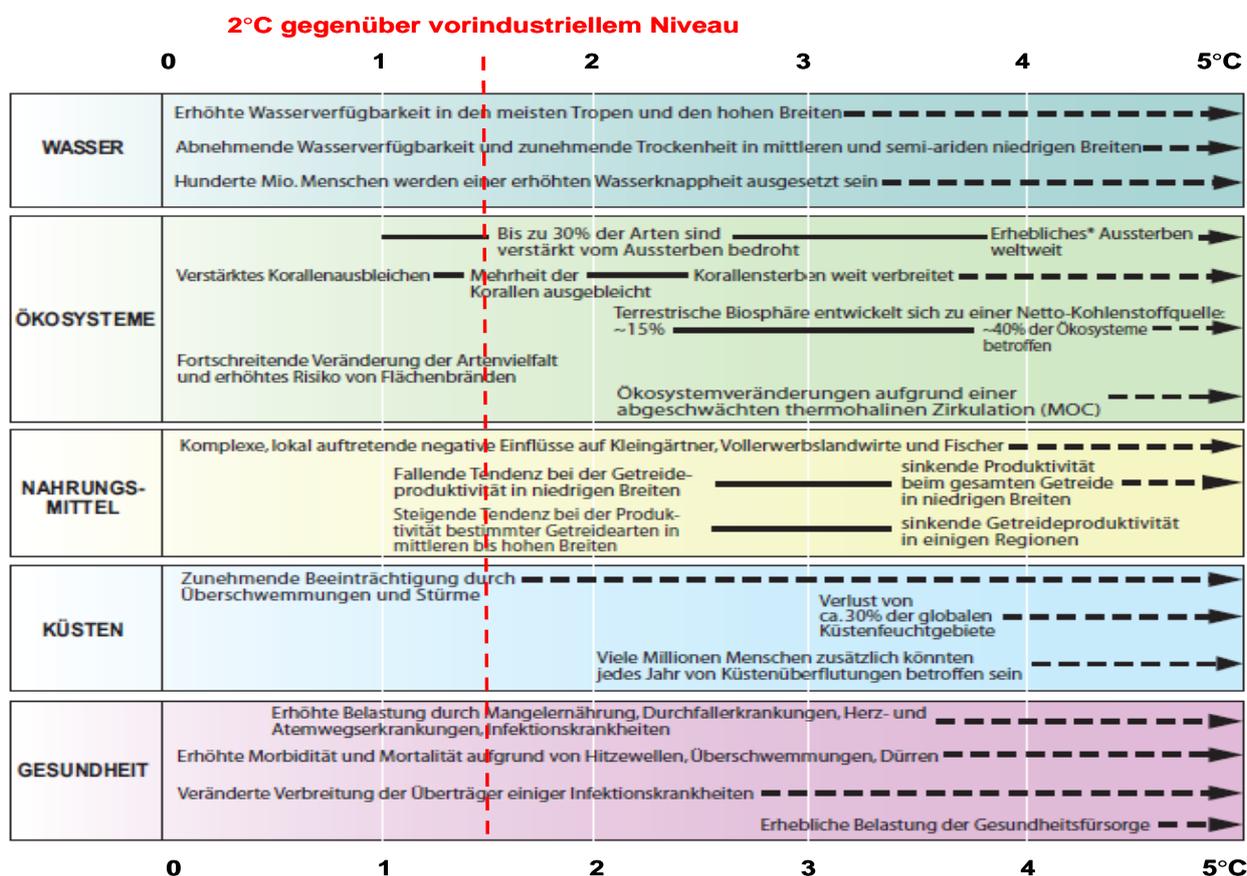


Abb. 1: Beispiele für globale Auswirkungen von Klimaänderungen in verschiedenen Sektoren bei unterschiedlicher globaler Erwärmung im 21. Jahrhundert (EU EG SCIENCE 2008). Die Pfeile zeigen die zunehmenden Auswirkungen bei steigender Erwärmung. Die rot gestrichelte Linie kennzeichnet das Zwei-Grad-Ziel.

<sup>4</sup> Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety: (2010): The International Climate Initiative. Brochure [http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/files/The\\_International\\_Climate\\_Initiative-05-2010\\_441.pdf](http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/files/The_International_Climate_Initiative-05-2010_441.pdf)

<sup>5</sup> European Environment Agency (EEA) Guiding Principles on Adaptation to Climate Change in Europe; unveröffentlicht

Deutschland sollte sich dafür einsetzen, dass die Verknüpfungen zwischen UNFCCC und CBD sowohl hinsichtlich der Minderung von Treibhausgasen im REDD-Mechanismus als auch hinsichtlich der Anpassung konsequent weiter ausgebaut werden, um den Zielen beider Konventionen gerecht zu werden. Hierfür ist der Ökosystemansatz der CBD das geeignete Instrument. Hierfür sollten auch die Verknüpfungen auf nationaler Ebene gestärkt werden.

Um Ökosystemen eine Anpassung an den Klimawandel zu ermöglichen, müssen über Naturschutzmaßnahmen hinaus alle Möglichkeiten in den für Biodiversität relevanten Politikfeldern genutzt werden, um die bereits vorhandenen Gefährdungen der Biodiversität, beispielsweise durch Landnutzung, stoffliche Belastungen und invasive Arten zu mindern (PIECHOCKI *et al.* 2010).

In Deutschland sind diese Maßnahmen, die in der Nationalen Biodiversitätsstrategie gebündelt sind, auch ein wichtiges Element der Deutschen Anpassungsstrategie (BMU 2008). Die Bundesregierung plant für den Sommer 2011 die Veröffentlichung eines Aktionsplans Anpassung (APA). Das UBA erarbeitete in diesem Kontext einen fachlichen Vorschlag für eine Handlungsfeld-übergreifende Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen des Bundes und entwickelt eine „Tatenbank“ für Beispiele von Anpassungsmaßnahmen anderer Akteure (UBA 2010b).

### Literatur

- BMU (2008): Deutsche Anpassungsstrategie (DAS). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Verfügbar unter: <http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/42783.php>
- BMU (Hrsg.) (2009): Die Ökonomie von Ökosystemen und der Biodiversität. Sachstandsbericht zur Klimaproblematik: TEEB Climate Issues Update 2009. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- EU EG SCIENCE (2008): The 2°C target. Background on Impacts, Emission Pathways, Mitigation Options and Costs. Information Reference Document. EU Climate Change Expert Group. Vgl. 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, UK.
- PIECHOCKI, R., STADLER, J., H. KORN (2010): Das „2010-Ziel“ - auch in Deutschland verfehlt? In: Natur und Landschaft, 7/2010
- UBA (2009a): Konzeption des Umweltbundesamtes zur Klimapolitik: Notwendige Weichenstellungen 2009. Climate Change 14/09, Umweltbundesamt. Verfügbar unter [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)
- UBA (2010a): Durch Umweltschutz die biologische Vielfalt erhalten. Umweltbundesamt
- UBA (2010b): KomPass-Newsletter Ausgabe September 2010. Umweltbundesamt

## **Wichtige Links**

<http://www.umweltbundesamt.de/klimaschutz/index.htm>

<http://www.anpassung.net>

Email: [I21@uba.de](mailto:I21@uba.de), [kompass@uba.de](mailto:kompass@uba.de)



## 2.7 Aktuelle Forschungsergebnisse

### Thermophile Reptilien in Deutschland - Profiteure des Klimawandels?

JULIE UND ULRICH JOGER

Thermophile Reptilien (Europäische Sumpfschildkröte, Mauereidechse, Smaragdeidechse, Würfelnatter, Äskulapnatter und Aspiviper) beschränken sich in Deutschland auf die klimatisch günstigsten Lagen (v. a. im Rheintal). Die Verbreitungsgebiete sind mit hohen Durchschnittstemperaturen und langen Sommern korreliert. Während der „atlantischen“ Klimaphase (frühholozäne Wärmeperiode) waren sie allerdings viel weiter nach Norden verbreitet (die Äskulapnatter kam bis in den Ostseeraum vor). Es ist daher möglich, dass eine Erhöhung der sommerlichen Temperaturen eine (Wieder-)Ausbreitung der thermophilen Arten in Mitteleuropa fördert. Bei der Äskulapnatter gibt es bereits Beobachtungen, die eine Arealausweitung andeuten. Allerdings ist bei der Beurteilung der Auswirkungen einer Klimaerwärmung auf diese Arten ihr gesamtes Areal zu berücksichtigen, dessen größter Teil südlich der Alpen liegt.

Mit Hilfe mitochondrialer Gene wurde die genetische Diversität thermophiler Reptilienarten im gesamten Verbreitungsgebiet untersucht. Die größte Allelvielfalt findet sich stets im Süden der Artareale, also in den eiszeitlichen Refugialgebieten dieser Arten. Der Arealanteil nördlich der Alpen wurde erst nacheiszeitlich besiedelt, und dies stets nur von einzelnen genetischen Varianten. Diese Varianten kommen ebenso südlich der Alpen vor, gemeinsam mit zahlreichen nur lokal verbreiteten Allelen, oder sogar endemischen Arten bzw. Unterarten, die nördlich der Alpen nicht zu finden sind.

Simulationen am Beispiel der Iberischen Smaragdeidechse (*Lacerta schreiberi*) haben gezeigt, dass diese Art in den nächsten Jahrzehnten je nach dem Erwärmungsszenario 20-40 % ihres Areals verlieren dürfte (Rödder und Schulte 2010). Ähnliches ist für die bei uns als thermophil geltenden Arten zu erwarten. Südlich der Alpen sind diese nämlich nicht mehr thermophil, sondern meiden heiße Zonen. Auf das Gesamtareal der thermophilen Reptilienarten bezogen dürfte ihre genetische Diversität bei fortschreitender Erwärmung nicht zu- sondern abnehmen.

#### Weiterführende Literatur

- JOGER, U., GUICKING, D., KALYABINA, S., LENK, P., NAGY, Z. T. UND M. WINK (2006): Phylogeographie, Artbildung und postpleistozäne Einwanderung mitteleuropäischer Reptilien.- Zeitschrift für Feldherpetologie, Suppl. 10: 29-59.
- JOGER, U., FRITZ, U., GUICKING, D., KALYABINA -HAUF, S., NAGY, Z. UND M. WINK (2007): Phylogeography of western Palaearctic reptile species – Spatial and temporal speciation patterns. – Zoologischer Anzeiger 246: 293-313.
- JOGER, U., FRITZ, U., GUICKING, D., KALYABINA -HAUF, S., NAGY, Z. UND M. WINK (2010): Relict populations and endemic clades in palearctic reptiles: Evolutionary history and implications for

conservation. In: HABEL, J. C. & T. ASSMANN (eds.): Relict species. Phylogeography and Conservation Biology.- Heidelberg (Springer): 119-144.

MUSILOVÁ, R., ZAVADIL, V., MARKOVÁ, S. & P. KOTLÍK (2010): Relics of the Europe's warm past: Phylogeography of the Aesculapian snake. – Molecular Phylogenetics and Evolution, DOI 10.1016/j.ympev.2010.09.017.

RÖDDER, D. UND U. SCHULTE (2010): Potential loss of genetic variability despite well established network of reserves: the case of the Iberian endemic lizard *Lacerta schreiberi*. – Biodiversity and Conservation, DOI 10.1007/s10531-010-9865-2.

### **Kontakt**

Prof. Dr. Ulrich Joger  
Staatliches Naturhistorisches Museum  
Pockelsstr. 10  
38106 Braunschweig  
ulrich.joger@snhm.niedersachsen.de

## Ökologische Flutung eines Polders – Auswirkungen auf Collembolen, Araneae und Carabidae

MICHAEL THOMAS MARX UND PATRICK GUHMANN

### Einleitung

Die hier vorgestellte Untersuchung im Hochwasserschutzpolder Ingelheim ist ein Teil des Projektes „Flut und Hitze“ der Arbeitsgruppe Prof. Dr. Eisenbeis (Fachbereich Biologie, Zoologie, Abt. IV) innerhalb des Kompetenzzentrums „Flut und Hitze“ an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Das Projekt „Flut und Hitze“ dient der Untersuchung von Auswirkungen des lokalen Klimawandels auf die Arthropodenfauna ufernaher Lebensräume (Rheininseln, Auwälder, Hochwasserschutzpolder) am Oberrhein bei Mainz.

Der Polder Ingelheim wurde im Rahmen des integrierten Rheinprogrammes (IRP) im Herbst 2006 fertig gestellt und liegt zwischen Ingelheim/Rhein und Heidenfahrt/Rhein im Mainzer Becken des nördlichen Oberrheingebietes. Im Westen und Süden befinden sich Gehölzstreifen und Ackerbrachen, im Osten Ackerland. Er ist Teil eines internationalen Managementplanes (Sustainable Development of Floodplains (SDF)), in dem durch den Bau von Retentionspoldern und Nebenrinnen, Deichrückverlegungen, Abgrabungen von Flussauen und Entfernen von hydraulischen Hindernissen in den Niederlanden und Deutschland, extreme Flutspitzen sukzessive abgeschwächt werden sollen. Er hat einen Rückhalteraum von ca. 162 Hektar, was einem Rückhaltevolumen von ca. 4,5 Mio. m<sup>3</sup> entspricht. In Fließrichtung des Rheins hat der Rückhalteraum eine Längenausdehnung von ca. 1.600 m, während die Breite quer zum Rhein ca. 700-1000 m beträgt (SGD Süd 2003). Das Ein- und Auslaufbauwerk, bestehend aus zwei beweglichen Wehrklappen von jeweils 13 m Breite, dient der gesteuerten Flutung des Polders und der anschließenden Entleerung (Abb. 1a). Die Geländeoberfläche weist überwiegend eine Höhe zwischen 81 m und 82 m über Normalnull (N.N.) auf, was bei einem 200-jährlichen Hochwasser (84,29 m über N.N.) eine durchschnittliche Einstauhöhe von ca. 2,85 m über der Geländeoberfläche ergeben würde (SGD Süd 2003). Eine Besonderheit bei diesem Polder ist ein durchgehend geöffnetes Nebenfluttor (Kastendurchlass mit drei Metern Breite), welches bei erhöhten Rheinpegelständen einen kleinen Teil der Polderfläche (20 Hektar) überflutet (Abb. 1b). Die Dauer der



Abb. 1: Der Polder Ingelheim. Blick auf beide Fluttore (a), ökologische Flutung (b)

Füllphase bis zu einer Einstauhöhe von ca. 40 cm auf der Fläche „Im Mörs“ und ca. 60 cm Füllhöhe in den Entwässerungsgräben beträgt, bezogen auf die zugrunde liegenden Wasserstandsganglinien des Rheins, ca. 20 Stunden. Das Nebenfluttor bleibt nach Füllung dieser Fläche geschlossen. Bei normalen Witterungsverhältnissen wäre eine Staudauer von etwa 36 Tagen zu erreichen (SGD Süd 2003).

Diese Flutung könnte eine Ansiedlung auentypischer und an Überflutungen angepassten Taxa ermöglichen und eine Vernetzung der noch relikitären und fragmentierten Auenflächen des nördlichen Oberrheins begünstigen. SIEPE (2006) bezeichnet diese Überflutungen als „ökologische“ Flutungen und spricht in diesem Zusammenhang von einem Entwicklungs-Motor für die Auwaldfauna. Die Maßnahmen zum Hochwasserschutz werden von dynamischen Überflutungen begleitet, auch wenn noch kein Rückhaltebedarf zum Schutz der Unterlieger besteht. Jahreszeit, Höhe und Dauer der ökologischen Flutung hängt allein vom Wasserregime des Rheins ab. Diese Flutungen bereiten die Lebensgemeinschaften auf den „Ernstfall“ eines starken Hochwassers vor, indem sie erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes, die eine Retention ohne Vorbereitung verursachen würde, vermindern oder vermeiden können (SIEPE 2006).

### **Auswirkungen auf die Collembolen (Springschwänze)**

Die Collembolen (Hexapoda; dtsh.: Springschwänze) gehören rezent zu den individuenreichsten Arthropodengruppen. In einem Quadratmeter Erde eines normalen Waldbodens können bis zu 400.000 Individuen vorkommen (PETERSON UND LUXTON 1982). Sehr große Bedeutung kommt dieser Tiergruppe bei der Zersetzung organischem Materiales in der oberen Bodenschicht zu. Als Primär- und hauptsächlich Sekundärzersetzer leisten viele Arten einen bedeutenden Anteil an der Humusbildung in dem empfindlichen System des Bodens. Weltweit sind nach DEHARVENG (2004) bisher annähernd 7.000 Arten bekannt, während in Deutschland ca. 450 Arten beheimatet sind (SCHULZ *et al.* 2005). Diese Tiergruppe besiedelt alle terrestrischen und semiaquatischen Habitats der Erde. Spezielle Anpassungen ermöglichen ein dauerhaftes Leben auf der Wasseroberfläche und sogar innerhalb des Wassers (s. hierzu PALISSA 2000 und MARX 2005). Einige Arten haben sich auch auf das Leben im Tidebereich spezialisiert. Der größte Teil der Collembolen besiedelt jedoch den Lebensraum Boden und konnte den bevorzugten Umgebungsbedingungen entsprechende Anpassungen entwickeln.

Erste Untersuchungen bezüglich der Ansiedlung hygrophiler und hygrotoleranter Collembolenarten in dem Polderbereich durch die ökologische Flutung zeigten positive Ergebnisse. Die Arten *Isotomurus palustris*, *Podura aquatica*, *Sminthurides aquaticus* sowie weitere *Isotomurus*-Spezies wurden mittels passiver Verdriftung aus dem zuführenden Altrheinarm („Alte Sandlache“) in das Polderhabitat eingespült und bauten kurzfristig stabile Populationen auf. Die Überflutung des Gebietes durch starke Regenfälle hatte keinen Einfluss auf diese Arten. Bei trockenen Bedingungen dominieren die mesophilen und trockentoleranten Arten *Orchesella villosa*, *Lepidocyrtus cyaneus* und *Isotoma viridis*. Eine langfristige Ansiedlung der hygrophilen und hygrotoleranten Arten hängt jedoch von der Frequenz der ökologischen Flutungen ab. Des Weiteren muss in diesem Zusammenhang der prognostizierte regionale Klimawandel berücksichtigt werden. Das nördliche Oberrheingebiet wird deutlich trockener und wärmer werden (Schröter *et al.* 2005), was negative Auswirkungen auf die Ansiedlung auentypischer Arten in dem Pol-

derhabitat erwarten lässt. Die Ergebnisse der Vegetationsperiode 2008 der Carabidae (Laufkäfer) und Collembolen werden in dem Artikel von Lessel *et al.* (2010) in der Zeitschrift „ZooKeys“ publiziert.

### **Auswirkungen auf Webspinnen (Araneae) und Laufkäfer (Carabidae)**

Die Beprobung des Untersuchungsgebietes erfolgte von Oktober 2006 bis Mai 2008, mit Ausnahme des Monats März und Anfang April 2007, da zu diesem Zeitpunkt eine ökologische Flut stattfand. Spinnen und Laufkäfer wurden mit Bodenfallen nach BARBER (1931) erfasst. Als Fanglösung diente eine gesättigte Kochsalzlösung, die Leerung der Fanggefäße erfolgte in zweiwöchigem Rhythmus. Die Bodenfallen wurden in sechs Gruppen zu jeweils drei Fallen gruppiert. Vier Gruppen wurden in der nicht durch die ökologische Flutung erfassten „Randzone“, zwei weitere in der von der Flut betroffenen „Kernzone“ eingegraben. Rand- und Kernzone unterschieden sich bezüglich der Pflanzengesellschaften und der Vegetationsdichte erheblich. Die Randzone wies eine dichte Ruderal- und Queckenrasen-Gesellschaft, die Kernzone eine sehr lückenhafte Zwergbinsen-Gesellschaft auf. Die Determination der Laufkäfer erfolgte durch Frau Tanja Lessel (Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Zoologie, Abt. IV, Arbeitsgruppe Prof. Dr. Eisenbeis), die Spinnen wurden vom Autor bearbeitet.

Im Rahmen dieses Beitrags kann nur eine kurze Übersicht der Ergebnisse dieser Untersuchung erfolgen, eine ausführliche Darstellung mit Diskussion findet sich in GUHMANN (2009). Insgesamt wurden im Polder Ingelheim 3.593 Spinnen gefangen und 48 Arten gezählt. Bei den Laufkäfern konnten 9.849 Exemplare aus 75 Arten nachgewiesen werden. Vollständige Artenlisten der Spinnen- und Laufkäferfänge finden sich in MARX *et al.* (2008). Zu den Hauptarten zählten bei den Spinnen typische Bewohner der Agrarlandschaft wie z.B. *Erigone dentipalpis*, *Meioneta rurestris*, *Oedothorax apicatus* und *Pardosa agrestis*, aber auch Arten der Feuchtwiesen und Trockenrasen. Zu den häufigsten Laufkäfern zählten *Harpalus rufipes*, *Nebria brevicollis* und *Pterostichus melanarius*. Während sich die Artenidentitäten der Spinnen- und Laufkäfergemeinschaften in der Rand- und Kernzone weitgehend glichen, traten bezüglich der Dominanzverhältnisse deutliche Unterschiede auf. In der Kernzone wurden vorwiegend Exemplare von Feuchte liebenden Arten vorgefunden (Spinnen: *Oedothorax apicatus*, Laufkäfer: *Agonum marginatum*, *Nebria brevicollis*). Bei den Spinnen konnten zusätzlich Vertreter mit Schwerpunkt vorkommen in sehr strukturarmen Habitaten (z. B. *Meioneta rurestris*) individuenreich nachgewiesen werden. In der Randzone dominierten hingegen trockenere Lebensräume bevorzugende Arten (Spinnen: *Xerolycosa miniata*, Laufkäfer *Amara eurynota*, *Harpalus rufipes*, *Poecilus cupreus*) und Arten der Graslandschaften (z.B. *Trochosa ruricola*).

Unmittelbar nach der ökologischen Flutung (Mitte April 2007) konnten keine Populationsrückgänge verzeichnet werden. Alle im Vergleichsjahr 2008 zu dieser Jahreszeit aktiven Arten konnten auch in etwa gleicher Individuenanzahl im Jahr 2007 vorgefunden werden.

Die unterschiedliche Verteilung der Dominanz der Spinnen- und Laufkäferarten zeigt, dass die durch die ökologische Flutung geschaffenen wechselfeuchten und nur spärlich mit Zwergbinsen-Gesellschaften bewachsenen Areale der Kernzone insbesondere für Pionierarten ausgezeichnete Habitate darstellen, in denen

sie kaum Konkurrenz vorfinden. Bei anrückender Flut sind die hochmobilen Spinnen und Laufkäfer in der Lage, in die umliegende Randzone auszuweichen und die Kernzone unmittelbar nach dem Trockenfallen sogleich wieder zu besiedeln. In der Randzone dominieren hingegen Arten, die auf eine gewisse Dichte an Unterbewuchs, nicht zu feuchte Bedingungen und auf ein ausgeglichenes Mikroklima angewiesen sind.

### Literatur

- BARBER, H. S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. *J. Elisha Mitchell Science Society* 46: 259-266
- DEHARVENG, L. (2004): Recent advances in Collembola systematics. - *Pedobiologia* 48: 415 - 433.
- GUHMANN, P. (2009): Flut und Hitze: Auswirkungen extremer Klimaereignisse auf die epigäische Arthropodenfauna (Araneae–Spinnen) ufernaher Lebensräume des Inselrheins bei Mainz. Dissertation Univ. Mainz (246 + 61 S.)
- LESSEL, T., MARX, M.T. UND EISENBEIS, G. (2010): Effects of ecological flooding on the temporal and spatial dynamics of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) and springtails (Collembola) in a polder habitat. - *ZooKeys* (akzeptiert).
- MARX, M.T. (2005): Veränderungen der Collembolenfauna (Insecta) eines Auwaldes im Bereich des Inselrheins bei Mainz nach einer Herbstüberflutung. - *Mainzer naturwiss. Archiv* 43: 45 - 59.
- MARX, M.T., GUHMANN, P., LESSEL, T., DECKER, P. UND EISENBEIS, G. (2008): Die Anpassungen verschiedener Arthropoden (Araneae [Webspinnen]; Coleoptera: Carabidae [Laufkäfer]; Collembola [Springschwänze]; Diplopoda und Chilopoda [Tausend- und Hundertfüßer]) an Trockenheit und Überflutung.
- PALISSA, A. (2000): Collembola. In: SCHWOERBEL, J. UND ZWICK, P. (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa 10: Spektrum Verlag; Heidelberg, Berlin: 166 Seiten.
- PETERSEN, H. & LUXTON, M. (1982): A comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition processes. - *Oikos* 39: 287 - 388.
- SCHRÖTER, D., ZEBISCH, M. UND GROTHMANN, T. (2005): Climate change in Germany - vulnerability and adaptation of climate-sensitive sectors. - *Klimastatusbericht des DWD 2005*: 44 - 56.
- SCHULZ, H.J., BRETTFELD, G. UND ZIMDARS, B. (2005): Nomina Collembola Germanica. Internetressource: <http://www.collembola.org/publicat/collgerm.htm> (22.09.2010).
- SGD Süd (2003): Polder Ingelheim – Unterlagen zum Antrag auf Planfeststellung Ordner 2A, 2B und 2C. 428 Seiten.
- SIEPE, A. (2006): Dynamische Überflutungen am Oberrhein: Entwicklungs-Motor für die Auwaldfauna. - *WSG Baden-Württemberg* 10: 149 - 158.

### Kontakt

Dr. Patrick Guhmann  
Sachsenstrasse 5a  
67134 Birkenheide  
email: [pguhmann@web.de](mailto:pguhmann@web.de)

Michael Thomas Marx

Johannes Gutenberg-Universität Mainz, FB Biologie, Institut für Zoologie, Abt. IV

Becherweg 13

55099 Mainz

Email: [marxm1@students.uni-mainz.de](mailto:marxm1@students.uni-mainz.de)

## **Erhöht die Renaturierung von Bächen die Vielfalt der Lebensräume? Bäche in Kassel als Fallbeispiele vor dem Hintergrund prognostizierter Veränderungen des Abfluss-Regimes durch den Klimawandel**

JOCHEN WULFHORST

### **Ansatz**

Die Fließgewässer und ihre Aue in ihren unbelebten und belebten Teilbereichen sind dynamische Ökosysteme, und zwar in allen 4 Dimensionen:

- lateral (Böschung, Aue),
- vertikal (Hyporheon),
- im Längslauf,
- über die Zeit (im Jahresgang).

Das Verhalten von Fließgewässern, z.B. ihr Abfluss-Regime, hat häufig eine geringe Vorhersagbarkeit (WULFHORST 2004, 2010). Es wird folgende Hypothese aufgestellt: Die Dynamik von Fließgewässern wird durch den Klimawandel vergrößert. Die Szenarien für den Klimawandel prognostizieren: Das Niederschlagsregime (in Mitteleuropa) verändert sich. Dieses wird das Abflussregime in Fließgewässern verändern:

- längere Perioden mit Trockenwetter-Abfluss,
- längere Perioden mit hohen Abfluss-Werten im Winter,
- häufigere Hochwasser-Ereignisse.

Daraus ergibt sich für die Praxis der Renaturierung von Fließgewässern:

1. Bäche müssen mehr Raum haben für stärkere Hochwasser-Ereignisse.
2. Bäche dürfen nicht bei Basis-Abfluss trocken fallen, weil das Bachbett wegen wasserbaulicher Fehler undicht geworden ist.

Die Definitionen von bzw. Vorschriften für die Renaturierung (FRIEDRICH 1986, GEMEINSAMER RUND-ERLASS 1998, GUNKEL 1996, MINISTER FÜR NATUR 1991) haben gemeinsam, dass ein Bach nur dann renaturiert werden kann, wenn bei diesem Prozess seine Eigendynamik wiederhergestellt wird. Dieses Kriterium ist sehr vorausschauend unter dem Aspekt des Klimawandels.

Es werden hier ökomorphologische Kartierungen von Bächen im Kasseler Becken vor und nach Umbau-Maßnahmen dargestellt, die der Träger als Renaturierungen bezeichnete. Sind diese Bäche elastisch genug für Änderungen des Abfluss-Regimes infolge des Klimawandels?

## Methoden und Untersuchungsgebiet

Es wurde seit 1992 immer dieselbe Methode (in Anlehnung an WERTH (1987) mit Kartierbögen in Anlehnung an BOSTELAMNN *et al.* (1991)) angewandt. Kartiert wurde im Maßstab 1 : 5.000. Die Länge der kartierten Abschnitte war variabel, d.h. es wurde immer dann ein neuer Abschnitt angelegt, wenn sich mindestens einer der Parameter Linienführung, Verzahnung Wasser / Land (Breitenvariabilität), Böschung, Sohle und Ufergehölze so änderte, dass sich die Bewertungsstufe um mindestens eine halbe Stufe veränderte.

Ahne und Dönchebach entspringen auf 593 m bzw. 502 m ü. NN im Habichtswald (Basalt), der Wahlebach auf ca. 473 m ü. NN im Kaufunger Wald (Buntsandstein) und der Heisebach auf 248 m ü. NN am Hang des Habichtswalds. Ahne und Wahlebach sind so groß, dass sie unter die Wasserrahmenrichtlinie fallen, Dönchebach und Heisebach sind die Bäche, aus denen der Grunnelbach gebildet wird; dieser ist ebenfalls ein Bach der Richtlinie. Der kartierte Teil des Dönchebachs liegt in einem Naturschutzgebiet. Beim Umbau wurde eine lange Verrohrung entfernt. Die umgebauten Abschnitte der anderen Bäche liegen überwiegend in öffentlichen Grünzügen.

## Ergebnisse

Die Abb. 1 und 2 zeigen - als Beispiele - die ökomorphologischen Karten vor und nach dem Umbau von Dönchebach bzw. Heisebach. Die Tabellen 1 bis 6 fassen für jeden Teilparameter die Kartierungen pro Bach vor und nach dem Umbau zusammen. Auf keinem der kartierten Abschnitte wurde ein naturnaher Zustand erreicht, der Anteil mäßig beeinträchtigter Abschnitte erreichte höchstens 17,9 %.

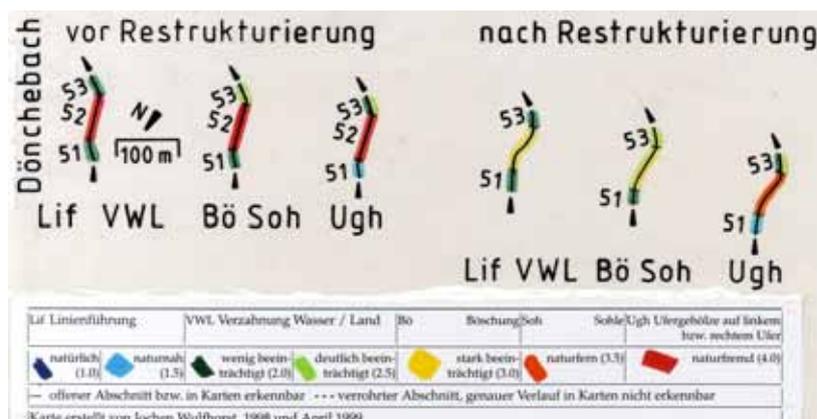


Abb. 1: Dönchebach - Abschnitt Nr. 52 vor und nach dem Umbau.

## Schlussfolgerungen

Die kartierten Bäche wurden nicht renaturiert, sondern technisch ausgebaut. Sie können insbesondere in der Breite und in der Tiefe nicht genug Dynamik entfalten, um bei stärkeren Hochwasser-Ereignissen

mehr Wasser in ihrem Bett zu führen, sowie den Organismen die Flucht vor dem zunehmenden Wasserdruck in das Hyporheal zu ermöglichen (Refugialfunktion).

Für die Ziele (i) Erhöhung der Biologischen Vielfalt (Lebensräume, Arten) und (ii) Elastizität gegen die Folgen des Klimawandels müssen sie insbesondere unter folgenden Gesichtspunkten in Richtung einer Naturnähe umgebaut werden.

- Entfernung der massiven Sohl- und Ufersicherung,
- Anhebung der Bachsohle,
- variable und flache Böschungsneigung,
- Breitenvariabilität und kleinräumige Laufverzweigung,
- Lebendverbau (Ufergehölze an der Wasserlinie!)

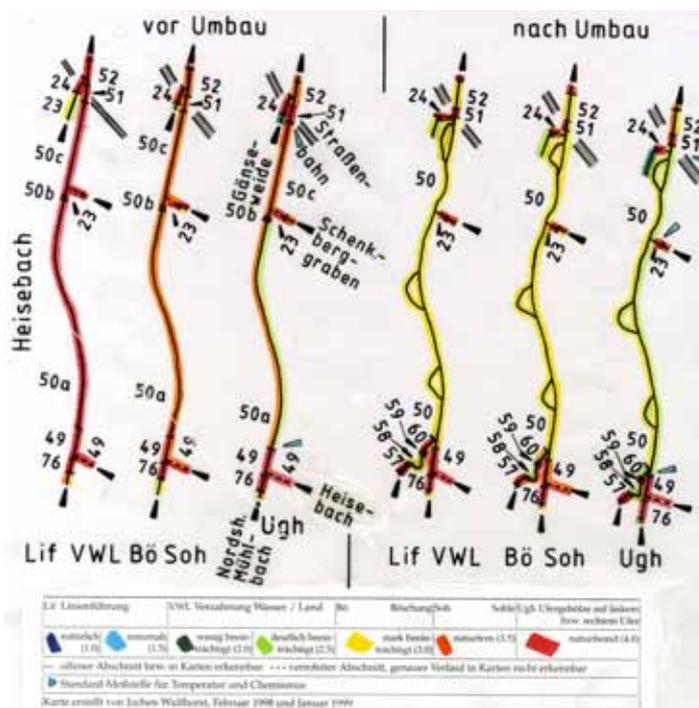


Abb. 2: Heisebach - Abschnitte Nr. 49 bis 52 vor und nach dem Umbau.

Tab. 1: Zusammenfassung des ökomorphologischen Zustands, Teilparameter Linienführung. Auszug aus den Bewertungsstufen. Abstufung nach WERTH (1987): 1.0 = natürlich, 1.5 = naturnah, 2.0 = wenig beeinträchtigt, 2.5 = deutlich beeinträchtigt, 3.0 = stark beeinträchtigt, 3.5 = naturfern, 4.0 = naturfremd.

Bachname	Länge gesamt in m	= 1.5		2.0		3.5		4.0	
		m	%	m	%	m	%	m	%
Dönchebach, vor Umbau	70	0	0	0	0	0	0	70	100
Dönchebach, nach Umbau	75	0	0	0	0	0	0	0	0
Heisebach, vor Umbau	684	0	0	0	0	0	0	684	100
Heisebach, nach Umbau	967	0	0	0	0	0	0	47	4.9
Ahne, vor Umbau	3790	0	0	0	0	160	4.2	3440	90.8
Ahne, nach Umbau	3838	0	0	0	0	250	6.5	3398	88.5
Wahlebach, vor Umbau	4959	0	0	0	0	0	0	3989	80.4
Wahlebach, nach Umbau	5279	0	0	80	1.5	2390	45.3	1114	21.1

**Tab. 2: Zusammenfassung des ökomorphologischen Zustands, Teilparameter Verzahnung Wasser/Land (Breitenvariabilität). Auszug aus den Bewertungsstufen. Abstufung nach Werth (1987): s. Tab. 1.**

Bachname	Länge gesamt in m	= 1.5		2.0		3.5		4.0	
		m	%	m	%	m	%	m	%
Dönchebach, vor Umbau	70	0	0	0	0	0	0	70	100
Dönchebach, nach Umbau	75	0	0	0	0	0	0	0	0
Heisebach, vor Umbau	684	0	0	0	0	0	0	684	100
Heisebach, nach Umbau	967	0	0	0	0	0	0	33	3.4
Ahne, vor Umbau	3790	0	0	0	0	540	14.2	2470	65.2
Ahne, nach Umbau	3838	0	0	0	0	1653	43.1	1250	32.6
Wahlebach, vor Umbau	4959	0	0	0	0	1526	30.8	148	3.0
Wahlebach, nach Umbau	5279	0	0	0	0	700	13.3	20	0.4

**Tab. 3: Zusammenfassung des ökomorphologischen Zustands, Teilparameter Böschung. Auszug aus den Bewertungsstufen. Abstufung nach Werth (1987): siehe Tab. 1.**

Bachname	Länge gesamt in m	= 1.5		2.0		3.5		4.0		
		m	%	m	%	m	%	m	%	
Dönchebach, vor Umbau	70		0	0	0	0	0	0	70	100
Dönchebach, nach Umbau	75	0	0	0	0	0	0	0	0	
Heisebach, vor Umbau	684	0	0	0	0	0	100	0	0	
Heisebach, nach Umbau	967	0	0	0	0	0	0	33	3.4	
Ahne, vor Umbau	3790	0	0	0	0	550	14.5	230	6.1	
Ahne, nach Umbau	3838	0	0	0	0	998	26.0	235	6.1	
Wahlebach, vor Umbau	4959	0	0	0	0	1243	25.1	142	2.9	
Wahlebach, nach Umbau	5279	0	0	0	0	173	3.3	107	2.0	

**Tab. 4: Zusammenfassung des ökomorphologischen Zustands, Teilparameter Sohle. Auszug aus den Bewertungsstufen. Abstufung nach WERTH (1987): siehe Tab. 1.**

Bachname	Länge gesamt in m	= 1.5		2.0		3.5		4.0	
		m	%	m	%	m	%	m	%
Dönchebach, vor Umbau	70	0	0	0	0	0	0	70	100
Dönchebach, nach Umbau	75	0	0	0	0	0	0	0	0
Heisebach, vor Umbau	684	0	0	0	0	0	0	0	0
Heisebach, nach Umbau	967	0	0	0	0	0	0	83	8.6
Ahne, vor Umbau	3790	0	0	0	0	3170	83.6	0	0
Ahne, nach Umbau	3838	0	0	0	0	2285	59.5	0	0
Wahlebach, vor Umbau	4959	0	0	0	0	1131	22.8	0	0
Wahlebach, nach Umbau	5279	0	0	125	2.4	306	5.8	70	1.3

**Tab.5: Zusammenfassung des ökomorphologischen Zustands, Teilparameter linke Ufergehölze. Auszug aus den Bewertungsstufen. Abstufung nach WERTH (1987): siehe Tab.1.**

Bachname	Länge gesamt in m	= 1.5		2.0		3.5		4.0	
		m	%	m	%	M	%	m	%
Dönchebach, vor Umbau	70	0	0	0	0	0	0	70	100
Dönchebach, nach Umbau	75	0	0	0	0	75	100	0	0
Heisebach, vor Umbau	684	0	0	0	0	684	99.4	4	0.6
Heisebach, nach Umbau	967	0	0	0	0	0	0	33	3.4
Ahne, vor Umbau	3790	0	0	600	15.8	650	17.2	420	11.1
Ahne, nach Umbau	3838	0	0	0	0	873	22.7	425	11.1
Wahlebach, vor Umbau	4959	0	0	890	17.9	201	4.1	113	2.3
Wahlebach, nach Umbau	5279	0	0	0	0	1679	31.8	470	8.9

**Tab. 6: Zusammenfassung des ökomorphologischen Zustands in Prozent, Teilparameter rechte Ufergehölze.**

**Auszug aus den Bewertungsstufen. Abstufung nach WERTH (1987): siehe Tab. 1.**

Bachname	Länge ge- samt in m	= 1.5		2.0		3.5		4.0	
		m	%	m	%	m	%	m	%
Dönchebach, vor Umbau	70	0	0	0	0	0	0	70	100
Dönchebach, nach Umbau	75	0	0	0	0	75	100	0	0
Heisebach, vor Umbau	684	0	0	0	0	210	30.7	4	0.6
Heisebach, nach Umbau	967	0	0	0	0	0	0	33	3.4
Ahne, vor Umbau	3790	0	0	600	15.8	350	9.2	360	9.5
Ahne, nach Umbau	3838	0	0	0	0	225	5.9	365	9.5
Wahlebach, vor Umbau	4959	0	0	270	5.4	157	3.2	113	2.3
Wahlebach, nach Umbau	5279	0	0	0	0	1608	30.5	536	10.2

## Literatur

- BOSTELMANN, R., U. FUCHS, A. NESS (1991): Erprobung eines Verfahrens zur gewässermorphologischen Bewertung am Beispiel der Alb (Nordschwarzwald). Entwurf. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt Baden-Württemberg. – Karlsruhe (Eigenverlag) V+96 Seiten
- FRIEDRICH, G. (1986): Was bedeutet Renaturierung von Fließgewässern? (Referate der Fortbildungsveranstaltung des Landesamtes für Wasser und Abfall NRW Aktuelle Fragen der Unterhaltung von Fließgewässern, 1984/1985 in Essen). – LWA-Materialien (Düsseldorf) 3/86: 23-35.
- GEMEINSAMER RUNDERLASS (1998): Gemeinsamer Runderlass zur Einführung der Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen, die der Wiederherstellung naturnaher Gewässer einschließlich ihrer Ufer und Auen dienen. – Staatsanzeiger für das Land Hessen (Wiesbaden) 1998 (35): 2796-2800.
- GUNKEL, G. (1996): Vorgaben für den naturnahen Ausbau kleiner Fließgewässer. In: GUNKEL, G. (Hg.), Renaturierung kleiner Fließgewässer. Jena, Stuttgart (Gustav Fischer): S. 268-272
- MINISTER FÜR NATUR, UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG SCHLESWIG-HOLSTEIN (1991): Grundsätze zum Schutz und zur Regeneration von Gewässern. – Berichte des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten des Landes Schleswig-Holstein, Reihe D 11: 192 S.
- WERTH, W. (1987): Ökomorphologische Gewässerbewertungen in Oberösterreich (Gewässerzustandskartierungen). – Österreichische Wasserwirtschaft (Wien) 39: S. 122-128
- WULFHORST, J. (2004): Einfluss der Gewässerversauerung auf Hyporheos und Bryorheos: Untersuchungen an zwei Waldbächen im Westharz. – Kassel (Gesamthochschule Kassel, Universität des Landes Hessen, Fachbereich 19--Biologie / Chemie), (Dissertation) XXXIV + 1189 S.  
<http://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/handle/urn:nbn:de:hebis:34-2008081223227>
- WULFHORST, J. (2010): Klimawandel, Hochwasser und Trockenfallen von Fließgewässern: Einfluss eines Abfluss-Regimes mit geringer Vorhersagbarkeit und sehr hoher Unregelmäßigkeit auf die Lebensgemeinschaften in zwei Waldbächen im Westharz. – BfN-Skripten (Bonn-Bad Godesberg) 265: 89-96.

## Anpassung symbiontischer Pilze an Waldbäume - Stoffwechsel und Klima

UWE SCHIRKONYER UND GUNTER M. ROTHE

Im Zuge des Klimawandels werden sich die heimischen Waldgesellschaften bei steigender Temperatur und verringertem Niederschlag verändern. In Rheinland-Pfalz (RLP) ist die Jahresdurchschnittstemperatur in den letzten 100 Jahren um 1,1 °C gestiegen und wird laut Prognosen von 0,6 - 1,3 °C bis zum Jahr 2050 und um 2,1 - 5,9 °C bis 2100 zunehmen. Verschiedene Klimamodelle sagen voraus, dass sich auch die Niederschlagsmenge deutlich verändern wird. Im Mittel wird die Regenmenge im Sommer in RLP bis 2050 um 4% und bis zum Jahr 2100 um 28% sinken. Gleichzeitig nimmt die Niederschlagsmenge im Winter bis 2050 um 13% und bis 2100 um 24% zu. Dadurch wird es feuchtere Winter- und trockenere Sommermonate geben (MEINKE *et al.* 2010).

Mit zukünftig steigenden Temperaturen und sinkenden Niederschlägen in der Vegetationsperiode werden heimische Waldbaumarten wie Fichte, Lärche und Buche, die feuchtere Standorte benötigen, zurückweichen. In Rheinland-Pfalz soll der Anteil der Fichte von derzeit 27 % in den nächsten 20 - 30 Jahren auf 15 % sinken. Ein Ersatz könnte die Douglasie sein. Ihre Anbaufläche soll sich in Rheinland-Pfalz von 7 % auf 14 % erhöhen.

Neben der Douglasie könnten weitere Exoten aus dem Mittelmeerraum oder anderen Trockenregionen der Erde natürlich einwandern oder künstlich eingeführt werden. Diese Entwicklung würde eine Veränderung der Mykorrhizagesellschaft bedingen, da die oberirdische Pflanzengesellschaft von der Mykorrhizagemeinschaft im Boden abhängt und beide sich wechselseitig beeinflussen. Die Mykorrhiza ist eine der wichtigsten Wurzelsymbiosen, ohne die der Landgang der Pflanzen nicht möglich gewesen wäre. Die Pilzhyphen der Ektomykorrhiza-Pilze umspinnen die Feinstwurzelspitzen der Bäume unter Bildung eines Hyphenmantels. Ein Teil der Hyphen dringt zwischen die Rindenzellen der Wurzel ein (Hartig'sches Netz = Kontaktzone zwischen Pilz und Baum), während ein anderer Teil in den Boden abzieht und die Nährstoff-/Wasseraufnahme übernimmt.

Mykorrhizagattungen wie *Xerocomus* und *Lactarius* werden wahrscheinlich durch trockenolerantere Arten verdrängt. Sie weichen, wenn möglich, in für sie zutreffende Mikrohabitate aus oder verschwinden vollständig aus dem betroffenen Gebiet. In den untersuchten trockeneren Standorten, einem Kiefernbestand im Lennebergwald und einem Eichen- bzw. Tannenstandort im Vordertaunus, wurden daher vermehrt Mykorrhizen der xerophilen Arten *Cenococcum geophilum* und *Byssocortitium atrovirens* gefunden. In wieweit sich die Vielfalt an Mykorrhiza-Pilzen im Zuge des Klimawandels ändern wird, kann nicht vorausgesagt werden. Es wird vermutlich zum Verlust an genetischer Vielfalt heimischer Pilzarten kommen, die auch nicht durch die Zuwanderung von exotischen Arten kompensiert werden kann.

Die genetische Vielfalt lässt sich am Beispiel der Expression des Enzyms NADH-Diaphorase in verschiedenen Mykorrhiza-Pilzen zeigen. Sowohl in Symbiose mit Buche und Eiche als auch mit Fichte und Lärche weisen die Mykorrhizen von *Xerocomus sp.* (*X. pruinus*, *X. badius*) das Enzym NADH-Diaphorase auf. In Assoziation mit Buche sind in den Mykorrhizen zwei pilzspezifische NADH-

Diaphorase-Genorte aktiv (B und C), in Assoziation mit Eiche nur einer (B) (VON MELTZER UND ROTHE 2003, SCHIRKONYER 2006). In Symbiose mit Fichte und Lärche konnten zwei Genorte (B und B') nachgewiesen werden (SCHIRKONYER 2008, unveröffentlichte Daten). Genort A wird nicht berücksichtigt, da er sowohl im Pilz als auch in der Wurzel vorkommt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass in Verbindung mit Laubbäumen hauptsächlich der polymorphe Genort B exprimiert wird, während in Symbiose mit Nadelbäumen die Isoenzyme des pilzspezifischen, polymorphen Genortes B' dominieren. Genort B ist in den Koniferen nur durch ein Allel vertreten. Dies deutet auf eine wirtsbaumabhängige Anpassung im Bereich des Citratzyklus hin. Hierfür sprechen auch die Zymogramme der verschiedenen zusätzlich getesteten Mykorrhizaarten. In Assoziation mit den Laubbaumarten Eiche und Buche zeigen die Mykorrhizapilze *Lactarius hepaticus*/ *L. tabidus*, *Paxillus involutus* und *Russula ochroleuca* Enzymaktivitäten im Bereich des Genortes B. In Symbiose mit den Nadelbaumarten Fichte und Lärche sind hingegen Enzymbanden im Bereich der Genorte B und B' nachweisbar. Dies deutet zusätzlich auf eine wirtsbaumspezifische Ausprägung der NADH-Diaphorase-Genorte hin, welche auf eine baumartabhängige Anpassung im Citratzyklus der Pilze hinweist.

Treten die prognostizierten Szenarien ein und es kommt zu einer Veränderung der Pflanzen-/Mykorrhizagesellschaft, werden die beobachteten Anpassungen möglicherweise verloren gehen und die genetische Konstitution der betroffenen Pilzart wird somit geschwächt werden. Dies könnte sich dann bei auftretenden Umweltveränderungen als nachteilig erweisen, weil Anpassungspotenzial fehlt.

### Literatur

- MEINKE, I., E. GERSTNER, H. VON STORCH, A. MARX, H. SCHIPPER, C. KOTTMEIER, R. TREFFEISEN UND P. LEMKE (2010): Regionaler Klimaatlas Deutschland der Helmholtz-Gemeinschaft informiert im Internet über möglichen künftigen Klimawandel. Mitteilungen DMG 02/2010: 5-7.
- SCHIRKONYER, U. (2006): Populationsgenetische Untersuchung von *Xerocomus pruinatus* an *Larix decidua* Diplomarbeit im Fachbereich Biologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- VON MELTZER, S.-C., ROTHE, G.M. (2003): Variability of populations of the ectomycorrhizal fungus *Xerocomus pruinatus* infecting european beech (*Fagus sylvatica*), sessile oak (*Quercus petraea*) or norway spruce (*Picea abies*). Forest Genetics 10 (2): 129-139.

### Kontakt

Dipl. Biol. Uwe Schirkonyer  
Johannes Gutenberg-Universität  
Institut für Allgemeine Botanik  
AG. Prof. Dr. G.M. Rothe  
Johannes von Müller-Weg 6  
55128 Mainz  
06131-39-24253

## **Kosten-Nutzen-Szenarien und "Klima-Benefits" von Naturschutzmaßnahmen in Deutschland**

ACHIM SCHÄFER

Der ökonomische Wert von Maßnahmen zur Erhaltung der Biodiversität und der damit verbundenen Ökosystemdienstleistungen wird mittlerweile auch in Deutschland als ein wichtiges Argument in der Naturschutzpolitik erkannt. In zwei vom Bundesamt für Naturschutz geförderten Forschungsvorhaben werden an der Technischen Universität Berlin und an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald die Kosten und Nutzen von Naturschutzmaßnahmen zur Erhaltung der Biodiversität unter gegenwärtigen Bedingungen und unter Berücksichtigung des Klimawandels quantifiziert.

Ziel des ersten Forschungsvorhabens „Biodiversität und Klimawandel: Anpassungsstrategien – Kosten-Nutzen-Szenarien und Klima-Benefits“ (FKZ 3508 81 2100) ist die Entwicklung einer Anpassungsstrategie der deutschen Naturschutzpolitik an den Klimawandel. Für die Politikberatung wird ein Verfahren entwickelt, das es ermöglicht, trotz der bestehenden Forschungslücken die wesentlichen absehbaren Veränderungen der Ökosystemfunktionen und der Ökosystemdienstleistungen zu quantifizieren und ökonomisch zu bewerten. Im zweiten Forschungsvorhaben „Ländlicher Raum und naturschutzbezogene Anpassungsstrategien an den Klimawandel“ (FKZ 3508 88 0700) wird eine Analyse und ökonomische Bewertung der mit der Erhaltung der Biodiversität verbundenen Ökosystemdienstleistungen natürlicher und naturnaher Ökosysteme und natur- und umweltgerechter Landnutzungen in Deutschland durchgeführt. Ziel des Vorhabens ist die Erarbeitung von Vorschlägen für eine Weiterentwicklung der europäischen Förderpolitik für den ländlichen Raum nach 2013. Dafür werden naturschutzbezogene Anpassungsstrategien entwickelt und mögliche Auswirkungen auf die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen durch eine naturschutzfachliche und ökonomische Bewertung abgeschätzt. Dabei werden Szenarien mit veränderten Rahmenbedingungen der europäischen Förderpolitik für ländliche Räume ab 2013 und möglichen klima- und naturschutzpolitische Anpassungsstrategien bewertet.

Nach einer systematischen Erfassung des Status quo und der Änderungen der Umwelt- und Naturschutzleistungen durch externe Antriebskräfte erfolgt eine Abschätzung des Umfangs und der Auswirkungen auf Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen. In diesem Zusammenhang wurden auch die Ökosystemdienstleistungen der Moore für den Klimaschutz monetarisiert. Derzeit werden durch die landwirtschaftliche Moornutzung in Deutschland jährlich mehr als 20 Mt CO<sub>2</sub>-eq. emittiert. Die Emissionen liegen in der gleichen Größenordnung wie die Reduktionsverpflichtungen, die deutsche Energie- und Industrieunternehmen (15 Mt CO<sub>2</sub>-eq.) oder Haushalte und Verkehr (22 Mt CO<sub>2</sub>-eq.) nach dem Nationalen Allokationsplan im Zeitraum 2007-12 jährlich vermeiden müssen (UBA 2009). Die nicht standortgerechte landwirtschaftliche Moornutzung verursacht externe Kosten, weil an anderer Stelle der Volkswirtschaft erhebliche finanzielle Mittel zur Erreichung der Klimaschutzziele aufgewendet werden müssen und weil die herkömmliche landwirtschaftliche Produktion auf Moorböden negative externe Effekte verursacht.

Die Schadenskosten sind der Gegenwartswert der Klimafolgeschäden, den eine heute emittierte Einheit eines Treibhausgases (THG) verursacht. Nach der Methodenkonvention des Umweltbundesamtes sollen

die THG-Emissionen mit 70 EUR je Tonne CO<sub>2</sub> bei klimaschutzrelevanten Wirtschaftlichkeitsrechnungen einkalkuliert werden (MAIBACH et al. 2007). Die Schadenskosten der nicht-nachhaltigen landwirtschaftlichen Moornutzung betragen demzufolge mehr als 1,4 Mrd. EUR pro Jahr. Der monetäre Wert der für den Klimaschutz erbrachten Emissionsreduktion durch Landnutzungsänderung ist eine wohlfahrtsrelevante Ökosystemdienstleistung, deren Nutzen mindestens in den vermiedenen Schadenskosten besteht.

Durch Acker- und Grünlandnutzung auf Moorstandorten werden jährlich mehr als 24 t CO<sub>2</sub>-eq. je Hektar emittiert. Bei konsequenter Anwendung der Methodenkonvention müssten die externen Kosten mit 1.680 EUR je Hektar kalkuliert werden; sie überschritten dann deutlich den entgangenen Nutzen der Fleisch- und Milchproduktion. Die Wertschöpfung der Milchvieh haltenden Futterbaubetriebe in Mecklenburg-Vorpommern lag ohne Zulagen und Zuschüsse im relativ guten Wirtschaftsjahr 2007/2008 bei einem durchschnittlichen Milchpreis von 0,35 EUR je kg bei 544 EUR je Hektar. 2005/06 lag der Milchpreis bei 0,29 EUR je kg und die Wertschöpfung bei 281 EUR je Hektar (MLUV MECKLENBURG-VORPOMMERN 2009).

Durch eine Wiedervernässung der Moore und eine nachhaltige Nutzung (Paludikultur) lassen sich die Emissionen erheblich mindern, z.T. entstehen sogar neue Kohlenstoffsinken (SCHÄFER UND JOOSTEN 2005). Die sich entwickelnden Lebensräume, z.B. artenreiche Feuchtwiesen, Schilfrohrbestände und naturschutzfachlich wertvolle Erlenbruchwälder tragen gleichzeitig dazu bei, dem für 2010 anvisierten „*Stop the Loss*“-Ziel, näher zu kommen. Durch das ambitionierte Moorschutzprogramm wurden in Mecklenburg-Vorpommern zwischen 2000 und 2008 etwa 30.000 ha wieder vernässt. Dadurch werden jährlich etwa 420.000 CO<sub>2</sub>-eq. reduziert (MSK MECKLENBURG-VORPOMMERN 2009). Der Wert der Treibhausgasreduktion beträgt etwa 30 Mio. EUR pro Jahr. Die Vermeidungskosten der Schilfrohrkultur oder der Erlenwertholzwirtschaft liegen mit 0 - 2 EUR je t CO<sub>2</sub>-eq. deutlich unter sonst üblichen Kosten zur Klimagasreduktion (SCHÄFER 1999, SCHÄFER 2009). Moorschutz ist auch eine billige Klimaschutzmaßnahme in Deutschland und weltweit.

## Literatur

- MAIBACH, M., SIEBER, N., BERTENRATH, R., EWRINGMANN, D., KOCH, L., THÖNE, M. & P. BICKEL (2007): Praktische Anwendung der Methodenkonvention: Möglichkeiten der Berücksichtigung externer Umweltkosten bei Wirtschaftlichkeitsrechnungen von öffentlichen Investitionen. INFRAS Zürich und FIFO Köln.
- MLUF MECKLENBURG-VORPOMMERN (2009): Agrarbericht des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin.
- MSK MECKLENBURG-VORPOMMERN (2009): Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore. Schwerin.
- SCHÄFER, A. (1999): Schilfrohrkultur auf Niedermoor. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 38: 193-216.
- SCHÄFER, A. (2009): Moore und Euros – die vergessenen Millionen. Archiv für Forstwesen und Landschaftsökologie 43(4): 156-160.
- SCHÄFER, A. UND H. JOOSTEN (Hrsg.) (2005): Erlenaufforstung auf wiedervernässten Niedermooren. DUENE e.V., Greifswald.
- UBA (2009): National Inventory Report for the German Greenhouse Gas Inventora under the United Nations Framework Convention on Climate Change 1990-2007. Dessau.

## 2.8 Öffentlichkeitsarbeit und Verbände

### **Das *Climate Service Center* (CSC)**

MICHAELA SCHALLER

Das *Climate Service Center* (CSC) ist eine nationale Dienstleistungseinrichtung zur Vermittlung von Wissen über Klima, Klimawandel und dessen Folgen für Umwelt und Gesellschaft in Form von bedarfsgerechten Produkten und Dienstleistungen für Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit.

Auftrag des CSC ist es, einen Beitrag zur Deckung des wachsenden Beratungsbedarfs in Klimafragen zu leisten und vorhandene Lücken zwischen der Klima- und Klimafolgenforschung und der Praxis durch die Bereitstellung eines innovativen, auf wissenschaftlichen Erkenntnissen basierenden Dienstleistungs- und Informationsangebots zu schließen.

Das CSC arbeitet im Auftrag der Bundesregierung sowohl für den öffentlichen als auch für den privatwirtschaftlichen Sektor. Zur Erfüllung seines Auftrags stützt es sich auf ein Netzwerk von Kooperationspartnern, das die in Deutschland vorhandenen universitären und außeruniversitären Forschungsinstitutionen und weitere Klimaberatungs-Einrichtungen umfasst und ist in fünf Abteilungen aufgestellt:

- Abteilung des Direktors (Management)
- Abteilung Klimasystem
- Abteilung Management natürlicher Ressourcen
- Abteilung Ökonomie und Politik
- Abteilung Kommunikation;

Das CSC betrachtet die Klimafragen beginnend von globalen Klimaänderungen bis hin zur Kommunikation von regionalen Risiken wo möglich und sinnvoll in Form einer Modellkette. Im Mittelpunkt steht dabei eine integrierende Betrachtungsweise, die neben der Anpassung an den Klimawandel auch weitere Umweltfaktoren berücksichtigt.

#### **Abteilung Management natürlicher Ressourcen**

So verfolgt auch die Abteilung „Management natürlicher Ressourcen“ am CSC eine integrierte, d. h. sektorenübergreifende Betrachtung der Auswirkungen des Klimawandels und anderer Umwelteinflüsse auf natürliche Ressourcen. So fließen bei der Entwicklung bedarfsorientierter Konzepte zum Umgang mit klimatischen Veränderungen auch Aspekte zum Klimaschutz ein.

Zu den Schwerpunktthemen der Abteilung gehören: Biodiversität, Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Gesundheit. Zentrale Leitfragen für die Abteilung sind dabei:

- Wie sehen klimaangepasste, nachhaltige Landnutzungskonzepte aus, die gleichzeitig die Belange des Klimaschutzes und des Naturschutzes berücksichtigen?
- Welche neuen Herausforderungen kommen auf ein integriertes Wassermanagement zu, um sowohl Hoch- als auch Niedrigwasser zu begegnen, eine ausreichende Wasserversorgung aller wasserabhängigen Sektoren sicherzustellen und zudem eine gleichbleibend hohe Wasserqualität zu garantieren?
- Inwieweit stellt der Klimawandel aufgrund der Ausbreitung von Krankheitserregern und zunehmenden Hitzeextremen ein Risiko für die menschliche Gesundheit dar?

Speziell im Bereich Biodiversität strebt die Abteilung einen Beitrag zur Integration der Klimawandel- und Biodiversitäts-Community bzw. Debatte an - auch in Hinblick auf die beiden UN-Konventionen (UNFCCC und CBD). So wird z. B. ein Fokus auf der Stärkung der Synergien zwischen der Entwicklung von Vermeidungs- und Anpassungsstrategien zum Klimawandel und dem Schutz der biologischen Vielfalt liegen. Aktivitäten sind hier im Bereich einer Statuskonferenz einschließlich eines Reports zu „Klimawandel und Biodiversität – Folgen für Deutschland“ in Zusammenarbeit mit zahlreichen weiteren Akteuren in der Planung. Über diese Aktivität hinaus beinhaltet das Dienstleistungs- und Informationsangebot des CSC: die Bearbeitung individueller Anfragen, den Auf- und Ausbau eines Klimawebportals, die Entwicklung von Datenstandards, die Beratung im Umgang mit Unsicherheiten, die Initiierung praxisorientierter Forschungsprojekte im Fall von Wissenslücken und vieles mehr.

Weitere Informationen enthält die Workshop-Präsentation sowie unter: [www.climate-service-center.de](http://www.climate-service-center.de); hier finden sich auch die Kontaktdaten der Ansprechpersonen zu den jeweiligen Themenbereichen.

## **Naturschutz in Zeiten des Klimawandels aus Sicht des BUND**

FRIEDERIKE SCHOLZ

### **Hintergrund**

Marine und terrestrische Ökosysteme absorbieren derzeit rund die Hälfte aller anthropogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen, ihre Zerstörung setzt dagegen enorme Mengen an Treibhausgasen frei. Gestörte Ökosysteme sind zudem wesentlich weniger effiziente CO<sub>2</sub>-Senken. Naturschutz ist somit auch immer aktiver Klimaschutz. Da ökologisch funktionelle Ökosysteme mit einer hohen Arten- und Lebensraumvielfalt sowie reicher genetischer Diversität Klimaveränderungen besser abpuffern können, trägt ihr Schutz zu einer Abmilderung möglicher negativer Folgen des Klimawandels auf die Biodiversität bei. Ein weiterer Punkt ist, dass mit dem Klimawandel verbundene Artverschiebungen und Wanderungsbewegungen gerade auch in Deutschland durch die extreme Fragmentierung und Degradierung der Landschaft stark behindert bzw. verhindert werden. Gerade Naturschutzarbeit zur Förderung eines großflächigen Biotopverbundes ist somit von besonderer Bedeutung, um die Voraussetzungen für klimawandelbedingte Anpassungen der Biodiversität zu verbessern.

### **Politische Forderungen des BUND hinsichtlich Biodiversität und Klimawandel**

Naturschutz ist in Deutschland Ländersache – die Folgen des anthropogen bedingten Klimawandels machen jedoch nicht vor Ländergrenzen Halt, sondern betreffen das ganze Land und werden sich zukünftig auch zu einer wirtschaftlichen Bedrohung entwickeln. Daher sind dringend Anstrengungen im Naturschutz auf nationaler Ebene notwendig. Die zentralen politischen Forderungen des BUND an die Landes- und Bundespolitik lassen sich in acht Punkten zusammenfassen:

1. Deutliche Verbesserung des Gebiets- und Biotopschutzes
2. Auflegung eines nationalen Buchenwaldprogrammes
3. Initiierung eines nationalen Moorschutzprogrammes
4. Bessere finanzielle und organisatorische Ausstattung des Naturschutzes und der 2. Säule der EU-Agrarpolitik
5. Verbesserung von Datenlage, Monitoring und Forschung
6. Verankerung von Flexibilität und Dynamik in den Strategien zum Schutz der Biodiversität
7. Verankerung von Naturschutz als Klimaschutzmaßnahme und nationale Aufgabe in allen Medien
8. Kein Klimaschutz zulasten des Naturschutzes

### **Herausforderungen für den Naturschutz**

Für die praktische Naturschutzarbeit ergibt sich aus dem Klimawandel eine Vielzahl an Herausforderungen. Beispielsweise kann bei unzureichender Vermittlung des Problems Klimawandel bei Aktiven und ehrenamtlich Engagierten der Eindruck entstehen, ihre Bemühungen für den Naturschutz vor Ort wären angesichts des Klimawandels zum Scheitern verurteilt, was Demotivation und Frustration nach sich ziehen kann. Hier ist von besonderer Bedeutung, konstruktiv aufzuklären. Da sich die genauen Auswirkungen des Klimawandels auf einzelne Arten oder Lebensräume kaum genau prognostizieren lassen, werden

grundsätzlich keine Art und kein Lebensraum aufgegeben. Lebensräume die heute schutzwürdig sind und für deren Erhalt sich die Aktiven vor Ort einsetzen, werden aller Voraussicht nach auch in 100 Jahren wertvoller Lebensraum für viele Arten sein.

Ein weiteres Problemfeld kann sich dort ergeben, wo der Ausbau regenerativer Energien teilweise den Zielen des Naturschutzes entgegenläuft. Beispiele sind der großflächige Anbau von Energiepflanzen wie Mais oder Raps in extrem artenarmen Monokulturen oder der oft ökologisch unverträgliche Bau neuer Wasserkraftwerke. Hier strebt der BUND eine naturverträgliche Gesamtstrategie an, welche sowohl die Belange des Klimaschutzes als auch des Naturschutzes integriert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt zudem auf der Betonung weiterer Ansätze zum Klimaschutz wie der Förderung von Energiespar- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen, dem Schutz wichtiger CO<sub>2</sub>-Senken sowie der Förderung der klimafreundlicheren ökologischen Landwirtschaft.

Oft wird die Bedeutung des Faktors Klimawandel in den regionalen Naturschutzverbänden noch nicht umfassend genug thematisiert und diskutiert. Auch die Bedeutung der klimatischen Veränderungen auf die aktuelle und zukünftige Naturschutzarbeit wird vielfach erst in Ansätzen reflektiert und einbezogen. Hier ist eine intensive Wissensvermittlung und feste Verankerung des Problems Klimawandel über alle Ebenen der Verbände voranzubringen. Zudem sollten Naturschutzaktivitäten auch zunehmend auf die Anforderungen des Klimawandels ausgerichtet werden. Eine stärkere Vernetzung von Forschung und praktischer Naturschutzarbeit in den Verbänden ist anzustreben.

Auch die Instrumente des Naturschutzes sind teilweise noch nicht konsequent genug auf den Faktor Klimawandel angepasst gestaltet. Statt einen statisch-konservierenden und räumlich begrenzten Ansatz zu verfolgen, sollten sich Naturschutzinstrumente dynamisch den Anforderungen des Klimawandels anpassen lassen. Dennoch werden auch in Zukunft bewährte Instrumente des Naturschutzes wie der klassische Arten- und Biotopschutz oder die Ausweisung von Schutzgebieten von Bedeutung sein. Einer der Schwerpunkte der auf den Klimawandel angepassten Naturschutzarbeit des BUND liegt dabei auf der Schaffung eines möglichst großräumigen Biotopverbundes.

### **Kontakt**

Friederike Scholz  
Bund für Umwelt und Naturschutz e. V.  
Friends of the Earth Germany  
Am Köllnischen Park 1  
10179 Berlin  
friederike.scholz@bund.net  
Tel.: 030 27586 483  
Fax: 030 27586 460

Positionspapier des BUND zum Thema:

[http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/naturschutz/20090202\\_naturschutz\\_klimawandel\\_position.pdf](http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/naturschutz/20090202_naturschutz_klimawandel_position.pdf)

## Abkürzungsverzeichnis

ARL	Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover
BFAD	Bundesverband der Flächenagenturen in Deutschland e. V.
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.
CBD	<i>Convention on Biological Diversity</i> (Übereinkommen über die biologische Vielfalt)
COP	<i>Conference of the Parties</i> (Vertragsstaatenkonferenz)
CSC	<i>Climate Service Center</i>
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DJV	Deutscher Jagdverband
EU	Europäische Union
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen)
FCPF	<i>Forest Carbon Partnership Facility</i> (Weltbank)
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (EU)
FVA	Forstliche Versuchsanstalt (Baden-Württemberg)
FZK	Fachzentrum Klimawandel (Hessen)
GIS	Geografisches Informationssystem
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
IKI	Internationale Klimaschutzinitiative (BMU)
ILE	Integrierte Ländliche Entwicklung
INA	Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IRP	Integriertes Rheinprogramm
KLIMZUG	Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (Projekt, BMBF)
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LANA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (Nordrhein-Westfalen)
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
NGO	Non-Governmental Organisation
NTFP	<i>Non-Timber Forest Products</i> (nicht-forstliche Waldprodukte)
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
PES	<i>Payments for Ecosystem Services</i> (Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen)
PIK	Potsdam Institut für Klimafolgenforschung
REDD	<i>Reducing Emissions from Deforestation and Degradation</i> (Reduktion von Emissionen aus vermiedener Entwaldung)

SFM	<i>Sustainable Forest Management</i> (nachhaltige Waldbewirtschaftung)
TEEB	<i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i>
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
UK	<i>United Kingdom</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Program</i> (Umweltprogramm der Vereinten Nationen)
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur)
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Klimarahmenkonvention)
WCMC	<i>World Conservation Monitoring Centre</i> (UNEP)
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

## Liste der TeilnehmerInnen und AutorInnen

Nr.	Name	Adresse	Kontakt
1.	Abram, Jens	LRA Sächsische Schweiz- Osterzgebirg Zehistaer Straße 9 01796 Pirna	Tel.: 03501/515-134 Fax: 03501/515-498 Email: jens.abram@landratsamt-pirna.de
2.	Aldinger, Eberhard	Forstliche Versuchs- und For- schungsanstalt Baden-Württemberg Wonnhaldestr. 4 79100 Freiburg	Tel.: 0761/4018183 Fax: 0761/4018333 Email: eberhard.aldinger@forst.bwl.de
3.	Benick, Dinah	Universität Freiburg Institut für Forst- und Umweltpolitik Tennenbacher Str. 4 79106 Freiburg	Tel. 0761 203/3724 Fax 0761 203/3705 Email: dinah.benick@ifp.uni-freiburg.de
4.	Blatt, Jantje	Hochschule für nachhaltige Ent- wicklung Eberswalde (FH) Friedrich-Ebert-Str. 28 16225 Eberswalde	Tel.: 03334/499454 Email: jantje.blatt@hnee.de
5.	Börner, Jens	Stadtverwaltung Chemnitz Umweltamt 09106 Chemnitz	Tel.: 0371/4883640 Fax: 0371/4883699 Email: jens.boerner@stadt-chemnitz.de
6.	Burzlaff, Tim	Universität Freiburg Forstzoologisches Institut Fohrenbühl 27 79232 Stegen	Tel.: 0761/930125 Email: tim.burzlaff@fzi.uni-freiburg.de
7.	Denner, Maik	Sächsisches Landesamt für Um- welt, Landwirtschaft und Geologie Referat Landschaftsökologie Halsbrücker Str. 31a 09599 Freiberg	Tel.: 03731/294280 Fax: 03731/22918 Email: maik.denner@smul.sachsen.de
8.	Deppisch, Sonja	Hafencity Universität Hamburg, Stadtplanung und Regionalentwicklung Winterhuder Weg 31 22085 Hamburg	Tel.: 040/428274508 Email: sonja.deppisch@hcu-hamburg.de
9.	Ellner, Björn	Hochschule für nachhaltige Ent- wicklung Eberswalde (FH) Kiefernweg 16 16248 Oderberg	Tel.: 033369/75534 Email: bjoern.ellner@hnee.de

## Liste der TeilnehmerInnen und AutorInnen

Nr.	Name	Adresse	Kontakt
10.	Erpenbeck, Dorothea	Kämpchenstr. 90 50933 Köln	Tel.: 0160/98723732, 0160/5894165 Fax: 0221/5894169 Email: d.erpenbeck@conservation-media.de
11.	Frank, Susanne	Inst. für Bodenkunde u. Standortslehre TU Dresden Pienner Str. 17 1737 Tharandt	Tel.: 035203/383177 Fax: 035203/3831388 Email: susanne.frank@tu-dresden.de
12.	Fröde, Alexander	GTZ Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5 65760 Eschborn	Tel.: 06196/791296 Fax: 06196/79801296 Email: alexander.froede@gtz.de
13.	Genkinger, Richard	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW Leibnizstr. 10 45659 Recklinghausen	Tel.: 02361/3053298 Fax: 02361/3053599 Email: richard.genkinger@lanuv.nrw.de
14.	Grunewald, Ralf	UmweltPlan GmbH Tribseer Damm 2 18437 Stralsund	Tel. 03831 6108/45 Fax 03831 6108/49 Email rg@umweltplan.de
15.	Guhmann, Patrick	Sachsenstr. 5a 67134 Birkenheide	Tel.: 06237/5475 Email: pguhmann@web.de
16.	Hartwig, Thomas	Biosphärenreservat Mittelelbe	Tel.: 039321/51815 Email: thomas.hartwig@lvwa.sachsen-anhalt.de
17.	Himsel, Harald	AGEG Consultants eG Jesinger Str. 52 73230 Kirchheim unter Teck	Tel.: 07021/9708713 Fax: 07021/970879 Email: h.himsel@ageg.de
18.	Hockenjos, Wolf	Alemannenstr.30 78166 Donaueschingen	Tel.: 0771/8979494 Email: wohock@gmx.de
19.	Joger, Julie		Email: Ulrich.joger@snhm.niedersachsen.de
20.	Joger, Ulrich	Staatliches Naturhistorisches Museum Pockelsstr. 10 38106 Braunschweig	Tel.: 0531/2889210 Fax: 0531/2889250 Email: Ulrich.joger@snhm.niedersachsen.de
21.	Karlstetter, Nana	Universität Oldenburg Fakultät II, Lehrstuhl Unternehmensführung Ammerländer Heerstr. 114-118 26129 Oldenburg	Tel.: 0441/7984967 Fax: 0441/7984193 Email: nana.karlstetter@uni-oldenburg.de

Liste der TeilnehmerInnen und AutorInnen

Nr.	Name	Adresse	Kontakt
22.	Kehl, Christine	Zweckverband Gewässerrandstreifenprojekt Spreewald Kirchplatz 1 3222 Lübbenau	Tel.: 03542/871817 Fax: 03542/872818 Email: zvrgrps@web.de
23.	Korn, Horst	Bundesamt für Naturschutz Insel Vilm 18581 Putbus	Tel. 038301 86130 Fax 038301 86150 Email horst.korn@bfn-vilm.de
24.	Kraus, Katrin	Universität Greifswald Botanisches Institut Grimmer Str. 88 17487 Greifswald	Tel.: 038301/86-181 Email: katrin.kraus@uni-greifswald.de
25.	Lehmann, Kerstin	Bundesamt für Naturschutz FG I 2.3 Konstantinstr. 110 53179 Bonn	Tel.: 0228/84911745 Fax: 0228/84911719 Email: kerstin.lehmann@bfn.de
26.	Luthardt, Vera	Hochschule für nachhaltige Entwicklung FB Landschaftsnutzung und Naturschutz Friedrich-Ebert-Str. 28 16225 Eberswalde	Tel.: 03334/657327 Fax: 03334/657282 Email: vluthardt@hnee.de
27.	Marx, Michael Thomas	Universität Mainz FB Biologie, Institut für Zoologie Becherweg 13 55128 Mainz	Tel.: 06131/3925036 Email: marxmx1@students.uni-mainz.de
28.	Mattern, Kati	Umweltbundesamt FG I 2.1 Klimaschutz Wörlitzer Platz 1 06884 Dessau	Tel. 0340 21033698 Fax 0340 21033698 Email kati.mattern@uba.de
29.	Menke, Peter	Stiftung Die Grüne Stadt Kapellstr. 17a 40437 Düsseldorf	Tel.: 0211/68783034 Fax: 0211/68783068 Email: peter.menke@network.de
30.	Petrick, Gudrun	Planungsbüro Petrick Jägerallee 26 14469 Potsdam	Tel.: 0331/62054-10 Fax: 0331/62054-11 Email: gudrun.petrick@zernsee.com
31.	Reese, Thomas	Planungsbüro Reese Jägerallee 26 14469 Potsdam	Tel.: 0331/62052-92 Fax: 0331/62052-93 Email: gudrun.petrick@zernsee.com
32.	Schäfer, Achim	DUENE e.V. Grimmer Str. 88 17487 Greifswald	Tel. 03834 864118 Fax 03834 864107 Email schaefea@uni-greifswald.de

## Liste der TeilnehmerInnen und AutorInnen

Nr.	Name	Adresse	Kontakt
33.	Schaller, Michaela	Climate Service Center (CSC) Bundesstr. 45a 20146 Hamburg	Tel.: 040/226338416 Fax: 040/226338163 Email: michaela.schaller@gkss.de
34.	Scheele, Ulrich	Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung Escherweg 1 26121 Oldenburg	Tel.: 0441/9717496 Fax: 0441/9717473 Email: scheele@arsu.de
35.	Schirkonyer, Uwe	Uni Mainz Institut für allgemeine Botanik Laubenheimerstr. 53 55130 Mainz	Tel.: 0176/78751625 Email: uwe@schirkonyer.de
36.	Schliep, Rainer	Offenbacher Str. 20 14197 Berlin	Tel. 030 89733164 Email schliep@biodiv.de
37.	Schoenberg, Wiebke	Universität Hamburg Biozentrum Klein-Flottbek Ohnhorststr. 18 22609 Hamburg	Tel.: 040/42816577 Fax: 040/42816565 Email: wiebke.schoenberg@botanik.uni-hamburg.de
38.	Scholz, Friederike	BUND Bundesverband Am Köllnischen Park 1 10179 Berlin	Tel.: 030/27586483 Email: friederike.scholz@bund.net
39.	Schuchardt, Bastian	BioConsult Schuchardt & Scholle Reeder Bischoff Str. 54 28757 Bremen	Tel.: 0421-6207108 Fax: 0421/6207109 Email: schuchardt@bioconsult.de
40.	Schulz, Carl-Heinz	Kreis Herzogtum Lauenburg FB Regionalentwicklung, Umwelt und Bauen Barlachstr. 2 23909 Ratzeburg	Tel.: 04541/888420 Fax: 0541/888558 Email: c.schulz@kreis-rz.de
41.	Sobottka, Margrita	Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer Virchowstr. 1 26382 Wilhelmshaven	Tel.: 04421/911-277 Fax: 0441/7996-277 Email: margrita.sobottka@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de
42.	Stadler, Jutta	Bundesamt für Naturschutz Insel Vilm 18581 Putbus	Tel. 038301 86 134 Fax 038301 86150 Email jutta.stadler@bfn-vilm.de
43.	Stegemann, Alex	NABU Charitéstr. 3 10117 Berlin	Tel.: 030/2849841614 Fax: 030/2849843614 Email: alex.stegemann@nabu.de

Liste der TeilnehmerInnen und AutorInnen

Nr.	Name	Adresse	Kontakt
44.	Szaramowicz, Martin	Flächenagentur Brandenburg GmbH Zeppelinstr. 136 14471 Potsdam	Tel.: 0331/58182312 Fax: 0331/58182311 Email: martin.szaramowicz@flaechenagentur.de
45.	Uhlig, Detlef	LRA Sächsische Schweiz- Osterzgebirge Dr. Külz Straße 1 01744 Dippoldiswalde	Tel.: 03504/620-3438 Fax: 03504/620-3409 Email: detlef.uhlig@landratsamt-pirna.de
46.	Wachinger, Gisela	DIALOGIK Gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperati- onsforschung Lerchenstr. 22 70176 Stuttgart	Tel.: 0711/35852167 0711/8106404 Fax: 0711-8106405 Email: wachinger@dialogik-expert.de
47.	Wolf, Dorothee	Baurat-Gerber-Str.2 37073 Göttingen	Tel.: 0170/4418368 Email: 92dorowolf30@web.de
48.	Wolf, Harald	Landeshauptstadt Dresden Umweltamt Grunaer Str. 2 1069 Dresden	Tel.: 0351/4889425 Fax: 0351/4889403 Email: hwolf@dresden.de
49.	Wolf, Helmut	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Fachzentrum Klimawandel Hessen Rheingastr. 186 65203 Wiesbaden	Tel.: 0611/6939276 Email: helmut.wolf@hlug.hessen.de
50.	Wulfhorst, Jochen	Hermann-Mattern-Str. 33 34134 Kassel	Tel.: 0561/9402907 Email: jochen.wulfhorst@uni-kassel.de
51.	Zander, Ute	Lernprozesse für Nachhaltige Ent- wicklung Grafenstraße 3 42277 Wuppertal	Tel.: 0202/254-3736 Email: zander@lernprozesse.com



## Programm des Workshops

**Sonntag, 29.08.2010**

20.45 HORST KORN, BFN  
Begrüßung der Teilnehmer/innen, Einführung in das Thema, Ziele des Workshops, Ablauf und erwartete Ergebnisse

Kurze Vorstellungsrunde der Teilnehmer/innen

21.00 MICHAELA SCHALLER, CSC  
Das Climate Service Center (CSC)

**Montag, 30.08. 2010**

08.00 *Frühstück*

### **Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren bzw. Maßnahmen zum Klimaschutz**

#### **I Internationale Aspekte**

09.00 KATI MATTERN, UBA und KERSTIN LEHMANN, BFN  
Welche Chancen bieten Projekte aus dem Bereich II und III der internationalen Klimaschutzinitiative des BMU um Biodiversitäts- und Klimaschutz zu verbinden?

10.00 ALEXANDER FRÖDE, GTZ  
Climate Proofing for Development- Anpassung an den Klimawandel in der Arbeit der gtz

10.30 *Kaffee-/Teepause*

11.00 DINAH BENICK, UNIVERSITÄT FREIBURG  
„Greening REDD“: Konflikte und Chancen für den Schutz der Wälder in Entwicklungsländern

#### **II Urbane Räume**

11.30 PETER MENKE, STIFTUNG DIE GRÜNE STADT  
Stadtklimatologie & Grün

12.00 ULRICH SCHEELE, UNIVERSITÄT OLDENBURG  
Nachhaltige Infrastrukturkonzepte im urbanen Raum: die Rolle der "urban green infrastructure“

12.30 *Mittagessen*

13.30 *Rundgang um das Naturschutzgebiet Insel Vilm*

15.00 *Kaffee-/Teepause*

### **III Wasser / Gewässer (-Management)**

15.30 BASTIAN SCHUCHARD, BIOCONSULT  
Ästuarie im Klimawandel: Anpassungsmaßnahmen in resilienten Systemen

16.00 GISELA WACHINGER, DIALOGIK  
Schutz von Auenwäldern und Flutgefahr – sind Naturschutzverantwortung und Partizipation Gegensätze?

16.30 CARL-HEINZ SCHULZ, KREIS HERZOGTUM LAUENBURG  
Klimafolgenmanagement - Wasserrückhaltung in der Landschaft (Flächen- und Projektmanagement bei Großprojekten)

17.00 *Kaffee-/Teepause*

17.15 CHRISTINE KEHL, ZWECKVERBAND GEWÄSSERRANDSTREIFEN-PROJEKT SPREEWALD  
Dem Spreewald geht das Wasser aus - was tun? Wasserwirtschaftliche Anpassungsstrategien mit Beispielen aus einem Naturschutzgroßprojekt

17.45 NIELS THEVS, UNIVERSITÄT GREIFSWALD  
Wasserallokation und Ökosystemschutz in Flußgebieten Zentralasiens

18.15 *Abendessen*

### **Positionen der Verbände**

20.00 FRIEDERIKE SCHOLZ; BUND  
Naturschutz in Zeiten des Klimawandels aus Sicht des BUND

### **Postersession**

*Gemütliches Beisammensein in lockerer Runde*

**Dienstag, 31.08.2010**

08.00 *Frühstück*

**IV Raumplanung / Regionalplanung**

09.00 MARTIN SZARAMOWICZ, FLÄCHENAGENTUR BRANDENBURG  
Ergebnisse der Tagung KLIK - Klimaschutz und Kompensationsmaßnahmen des BFAD e.V.  
und mögliche Beiträge von Flächenagenturen zum Klimaschutz

09.30 SONJA DEPPISCH, UNIVERSITÄT HAMBURG  
Klimawandel und Raumentwicklung: Anpassungsstrategien der Stadt- und Regionalplanung in  
Stadtregionen der Küstenzone am Beispiel des Ostseeraumes

10.00 SUSANNE FRANK, TU DRESDEN  
Landschaftsbewertung zur Unterstützung regionaler Planung:  
Landschaftsstrukturmaße als Indikatoren ökologischer Intaktheit

10.30 *Kaffee-/Teepause*

11.00 NANA KARLSTETTER, UNIVERSITÄT OLDENBURG  
Nordwest 2050: Klimaangepasste Innovationsstrategien

**V Wälder**

11.30 BJÖRN ELLNER UND JANTJE BLATT, EBERSWALDE  
Ergebnisse der index-basierten Erfassung der Klimawandel-Vulnerabilität von Waldökosystemen  
im Nationalpark Unteres Odertal

12.00 EBERHARD ALDINGER, FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-  
WÜRTTEMBERG  
Dynamisierte Baumarteneignung - mit dem Wald von Heute in das Klima zur Mitte des  
21. Jahrhunderts

12.30 *Mittagessen*

14.00 WOLF HOCKENJOS, DONAUESCHINGEN  
Zur Zukunftsfähigkeit des Bergmischwaldes

### **Anpassungsmaßnahmen und –strategien der Bundesländer**

- 14.30 RICHARD GENKINGER, LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW  
Biotopverbundplanung auf regionaler Ebene für ausgewählte, vom Klimawandel betroffene Arten
- 15.00 HELMUT WOLF, HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND  
GEOLOGIE  
Die zukünftige Anpassungsstrategie des Landes Hessen

### **Aktuelle Forschung – Ökonomische Aspekte**

- 15.30 ACHIM SCHÄFER, DÜNE e.V.  
Kosten-Nutzen-Szenarien und "Klima-Benefits" von Naturschutzmaßnahmen in Deutschland
- 16.00 *Kaffee-/Teepause*

### **Aktuelle Forschung – Auswirkungen des Klimawandels auf Tierarten**

- 16.30 JULIE UND ULRICH JOGER, STAATLICHES NATURHISTORISCHES MUSEUM BRAUNSCHWEIG  
Thermophile Reptilien in Deutschland - Profiteure des Klimawandels?
- 17.00 MICHAEL THOMAS MARX UND PATRICK GUHMANN,  
UNIVERSITÄT MAINZ  
Ökologische Flutung eines Polders – Auswirkungen auf Collembolen, Araneae und Carabidae
- 17.45 JOCHEN WULFHORST, KASSEL  
Erhöht die Renaturierung von Bächen die Vielfalt der Lebensräume? Fallbeispiele vor dem  
Hintergrund prognostizierter Veränderungen des Abfluss-Regimes durch den Klimawandel.
- 18.15 *Abendessen*
- 20.00 *Abschlussdiskussion*

**Mittwoch, 01.09.2010**

- 08.00 *Frühstück*
- 09.20 *Abreise*