

Horst Korn, Ute Feit und Rainer Schliep (Red.)
Biodiversität und Klima
– Vernetzung der Akteure in Deutschland VIII –
Ergebnisse und Dokumentation des 8. Workshops



Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland VIII –

**Ergebnisse und Dokumentation des 8. Workshops
an der Internationalen Naturschutzakademie des Bundes-
amtes für Naturschutz, Insel Vilm
31.08. – 03.09.2011**

**Redaktion:
Horst Korn
Ute Feit
Rainer Schliep**



Titelbild: *Maculinea nausithous* – Der „Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling“, eine Tagfalterart, die nach derzeitigem Kenntnisstand bei den zu erwartenden klimatischen Veränderungen stark zurückgehen dürfte. (© Josef Settele, UFZ)

Bearbeitung und Redaktion:

Dr. Horst Korn Bundesamt für Naturschutz
Ass. iur. Ute Feit Insel Vilm
 18581 Lauterbach/Rügen
 E-Mail: horst.korn@bfn-vilm.de
 ute.feit@bfn-vilm.de

Rainer Schliep Haderslebener Str. 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/0304_veroe.html#c22549 heruntergeladen werden. Die Tagungsdokumentation (pdf-Version der Vorträge) finden Sie unter: http://www.bfn.de/0610_biodiversitaet-klimawandel8.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 978-3-89624-041-5

Bonn – Bad Godesberg 2012

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	7
2 Schriftliche Beiträge	
2.1 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen zum Klimaschutz - Wälder	
- Anpassung und Kohlenstoffadsorption von Dauerwald im Klimawandel NORBERT ASCHE	9
- Naturschutz im Klimawandel in Brandenburg - Bausteine für die Anpassung der Ziele VERA LUTHARDT, STEFAN KREFT, LENA STRIXNER und PIERRE IBISCH.....	12
- Anforderungen und Möglichkeiten im Rahmen der Zertifizierung von REDD+ MARKUS GROTH	14
Positionen der Verbände	
- Erfolgsfaktoren für die 10. Vertragsstaatenkonferenz der CBD – Was war am Ende entscheidend? CHRISTIAN SCHWARZER.....	16
- Effektive Wald-Klimaschutz-Vorhaben - eine kritisch-konstruktive Analyse der deutschen REDD+-Finanzierung LARS SCHMIDT, KRISTIN GERBER und PIERRE L. IBISCH.....	22
- WWF-REDD-Modellprojekte - Co-Benefits: Biodiversität VERA WEIBMANN.....	31
2.2 Anpassungsstrategien an den Klimawandel und Klimaschutzaktivitäten auf Bundes-, Länder- und kommunaler Ebene	
- Der Aktionsplan Anpassung zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel ALMUT NAGEL, DR. SONJA OTTO, ANDREAS VETTER, PETRA MAHRENHOLZ	35
- Klima-Biomonitoring - Stand des Länder-Projektes UWE RAMMERT	40
- Dynamisierung der Donauauen zwischen Neuburg und Ingolstadt - ein landkreis- übergreifendes Projekt als Reaktion auf den Klimawandel RALPH ZANGE.....	44

Aktuelle regionsspezifische Forschung

- Effekte des Klimawandels auf ausgewählte Ökosysteme der Metropolregion Hamburg – erste Ergebnisse aus KLIMZUG-NORD
WIEBKE SCHOENBERG50
- Biodiversitätsindikatoren für Klimaveränderungen am Beispiel der Tagfalter und Libellen Sachsens
MARTIN WIEMERS, MAIK DENNER, OLIVER SCHWEIGER und MARTEN WINTER54

2.3 Beiträge zur Verhandlung eines Post-Kyoto-Regimes

- Internationale Konventionen zum Biodiversität- und Klimaschutz: Synergien und Konflikte
BERNHARD STRIBRNY59
- Verhandlung eines Post-Kyoto-Regimes unter der Klimarahmenkonvention
ERIC FEE 66

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

- Agrobiodiversität und Klimawandel
URSULA MONNERJAHN69
- Wechselwirkungen zwischen Emissionen klimarelevanter Gase und Biodiversität in der Landwirtschaft
WOLFGANG HEYER72
- *Energy landscapes*: Klimawandel und Biodiversität
ULRICH SCHEELE und JULIA OBERDÖRFFER79
- Tourismusregionen als Modellregionen zur Entwicklung von Anpassungsstrategien im Kontext Biologische Vielfalt, Tourismus und Klimawandel
GERD LUPP, LINDA HEUCHELE, PATRICK PAULI, CHRISTINA WACHLER, DOMINIK SIEGRIST, WERNER KONOLD und WOLFGANG WENDE84
- Klimafolgenmanagement – Wasserrückhaltung in der Landschaft: Entwicklung von Retentionsräumen für Großregenereignisse in Kernzonen des Biotopverbundsystems bei gleichzeitiger Renaturierung von Bachtälern und Mooren sowie Schaffung von CO₂-Senken
CARL-HEINZ SCHULZ87

- Ist das Hyporheon ein Refugialraum und Kohlenstoff-Speicher in Fließgewässern unter Klimastress?
JOCHEN WULFHORST92

2.5 Aktuelle Forschung im Bereich Biodiversität und Klimawandel – Ökonomische Aspekte

- CCLandStraD: Wechselwirkungen zwischen Landnutzung und Klimawandel – Teilprojekt: Ökosystemdienstleistungen der landwirtschaftlich genutzten Landschaft und Ansätze zur ökonomischen Bewertung
SANDRA RAJMIS, JESKO HIRSCHFELD, JOHANNA FICK und HORST GÖMANN99

2.6 Klimawandel, Biodiversität, Anpassungsstrategien: Zwischen Wahrnehmung und Akzeptanz

- Das Projekt MatNat - Kinder begreifen Artenvielfalt im Klimawandel
GISELA WACHINGER 103
- Erste Ergebnisse von Akteurs-Analysen regionaler Anpassungsstrategien im Ostseeraum im Rahmen der Projekte BALTADAPT und RADOST
SUSANNE ALTVATER und FRANZISKA STUKE 108

Abkürzungsverzeichnis 113

Liste der Teilnehmer/Innen und Autor/Innen 115

Programm des Workshops 119

1 Einführung

An dem Workshop „Biodiversität und Klimawandel – Vernetzung der Akteure in Deutschland VII“ vom 31. August bis 3. September 2011 nahmen 38 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 zur biologischen Vielfalt der Vereinten Nationen (CBD) nachzukommen, wird ein besserer Informations- und Erfahrungsaustausch der nationalen Akteure im Bereich Biodiversität, Klimaveränderung und Wüstenbildung sowie eine Vernetzung der damit befassten Institutionen angestrebt. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens sollen zu diesem Zweck Workshops mit deutschen Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Politik/Verwaltung und NGO's durchgeführt werden. Die Workshops dienen vorrangig dem fachwissenschaftlichen Informationsaustausch und der verstärkten Koordination 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 sowie die Verhandlungen eines Post-Kyoto-Regimes) 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 achten Workshops, der unter dem Vorsitz von Dr. Horst Korn (BfN) als informelles wissenschaftliches Treffen durchgeführt wurde. Die hier veröffentlichten Beiträge sind als persönliche Meinungsäußerung der Teilnehmer/Innen in ihrer Kapazität als Fachleute zu verstehen und müssen nicht die Meinung der Institutionen darstellen, denen sie angehören.

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Kurzfassungen der Vorträge, über die die Teilnehmer/Innen ihre Aktivitäten, Erfahrungen und Standpunkte in Bezug auf die Wechselwirkungen zwischen Forschung und Politik in den Feldern Biodiversitätserhaltung, Klimaschutz und Desertifikationsbekämpfung vorstellten und austauschten. Der Bericht enthält 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_biodiversitaet-klimawandel8.html abgefragt werden.

2 Schriftliche Beiträge

2.1 Synergien zwischen Naturschutz und Anpassungsmaßnahmen zum Klimaschutz - Wälder

Anpassung und Kohlenstoffadsorption von Dauerwald im Klimawandel

NORBERT ASCHE

Wälder entwickeln sich überall dort, wo die Umweltbedingungen (insbesondere Wärme, Wasser und Mineralstoffe) ein Baumwachstum zulassen. Diese Wälder sind nicht statisch, sondern entwickeln sich ständig weiter. Eine treibende Kraft dieser Entwicklung sind Klimaänderungen. Zum Beispiel konnte die Rotbuche aus ihren eiszeitlichen Rückzugsräumen erst wieder nach Mitteleuropa einwandern, nachdem die klimatischen Gegebenheiten (warm-gemäßigtes atlantisches Klima) ihr hier ein optimales Wachstum gestatteten (ASCHE 2007, 2010). Die Wälder hier in Mitteleuropa werden vom Menschen schon seit langer Zeit genutzt und vor ca. 5.000 Jahren hat er begonnen Wälder für seine Bedürfnisse aktiv zu gestalten. Mit steigender Bevölkerungszahl und steigenden Bedürfnissen wurden die Wälder immer intensiver genutzt und in Deutschland auf ca. 2/3 der ursprünglichen Waldfläche in eine andere Nutzungsart überführt (Landwirtschaft, Siedlung, Verkehr).

Die Ansprüche der Gesellschaft an den Wald sind heute hoch und z. T. widersprüchlich. Es wird ein ungestörter Naturwald erwartet, der viel Holz liefert, Wasser- und Klimaschutz bietet, Arbeitsplatz ist und gerade in der Finanzkrise als sicherer Vermögenswert gesehen wird. Dabei kann diese Aufzählung noch erheblich erweitert werden. Es stellt sich die Frage, inwieweit der Wald alle diese Ansprüche erfüllen und zudem für jeden Bürger in Deutschland die 1 bis 1,3 m³ Holz (davon ca. 75% Nadelholz) nachhaltig bereitstellen kann, die er heute benötigt.

Aktuell geht der gesellschaftliche Trend dahin, verschiedene Leistungen in verschiedenen Wäldern bereit zu stellen. Beispielsweise werden für den Biotop und Artenschutz 5 bis 10 % der Waldfläche gefordert, Erholung und Wasserschutz bedürfen weiterer Flächen. Holz soll dann in den weniger stark von diesen Ansprüchen belegten Wäldern bereitgestellt werden. Diese Strategie der Segregation erscheint dem Autor langfristig nicht zukunftsfähig zu sein. Ziel sollte es sein, alle Leistungen in einem Wald bereitzustellen (Integration). Bei dieser Strategie haben alle Wälder einen hohen ökologischen Wert, Holz kann im Rahmen der Waldpflege für verschiedene Ziele geerntet werden, Wasserschutz und Erholung wird gewährleistet. Der Weg, mit dem diese Integration der vielfältigen Leistungen auf einer Fläche möglich ist, ist der Dauerwald.

Dauerwald als Wirtschaftsstrategie ist ein langlebiges Waldökosystem mit einer (vom Standort abhängigen mehr oder weniger) reichen Artendurchmischung, einer breiten Alters- und Durchmesserstaffelung, einer hohen Gefügekonzanz und einer hohen Stabilität gegenüber äußeren Einflüssen. Dauerwald ist eine Bewirtschaftungsform, die die Kräfte der Natur für die Bereitstellung von zahlreichen Leistungen und

Produkten optimal nutzt und im Rahmen der Waldpflege die Holzernte in Höhe des laufenden Zuwachses realisieren kann. Bei dieser Bewirtschaftungsform sind alle Produkte und Leistungen gleichwertig. Das bedeutet, dass beispielsweise auf Flächen mit einem hohen Biotopwert dieser hohe Biotopwert als Wirtschaftsziel erhalten und gestützt wird; Holz fällt in diesem Fall nur als Nebenprodukt der Waldpflege an. Auf anderen Flächen kann die Produktion von Holz das Wirtschaftsziel sein, wobei hier dann andere Leistungen zusätzlich erbracht werden.

Warum sollten wir Baumarten aus anderen biogeografischen Regionen (z. B. Nordamerika) im Dauerwald beteiligen?

- Weil Baumarten aus anderen biogeografischen Regionen größere Mengen an CO₂ aus der Atmosphäre filtern und in dem wertvollen Rohstoff Holz fixieren als heimische Arten. Vergleicht man die Kohlenstofffixierung von Eiche, Buche, Fichte und Douglasie, so adsorbiert die Douglasie auf vergleichbarem Standort im langjährigen Mittel ca. 1 t Kohlenstoff mehr als die leistungsstarke Fichte oder knapp 2 t Kohlenstoff mehr als die ökologisch wertvolle Eiche (Abb. 1 u. 2). Wird das Holz des laufenden Zuwachs z. B. in Häusern verbaut oder energetisch genutzt, können entsprechende Mengen fossiler Rohstoffe substituiert und der CO₂-Ausstoß reduziert werden.
- Weil Baumarten aus anderen biogeografischen Regionen an den erwarteten Klimawandel in Deutschland z. T. besser angepasst sind als z. B. die holzwirtschaftlich wichtige Fichte. Die in Deutschland schon seit ca. 200 Jahren angebaute Douglasie kommt aus den Westen von Nordamerika. Das Klima dort ist durch Sommertrockenheit und z. T. hohe Temperaturen gekennzeichnet. Ergebnisse von Klimaszenarien zeigen, dass ein solches Klima hier in Mitteleuropa erwartet wird. Baumarten, die aufgrund ihrer genetischen Ausstattung an derartige Bindungen bereits angepasst sind, lassen dann hier auch stabile, leistungsstarke und ökologisch wertvolle Wälder erwarten, die benötigte Leistungen und Produkte für die Menschen nachhaltig bereitstellen.

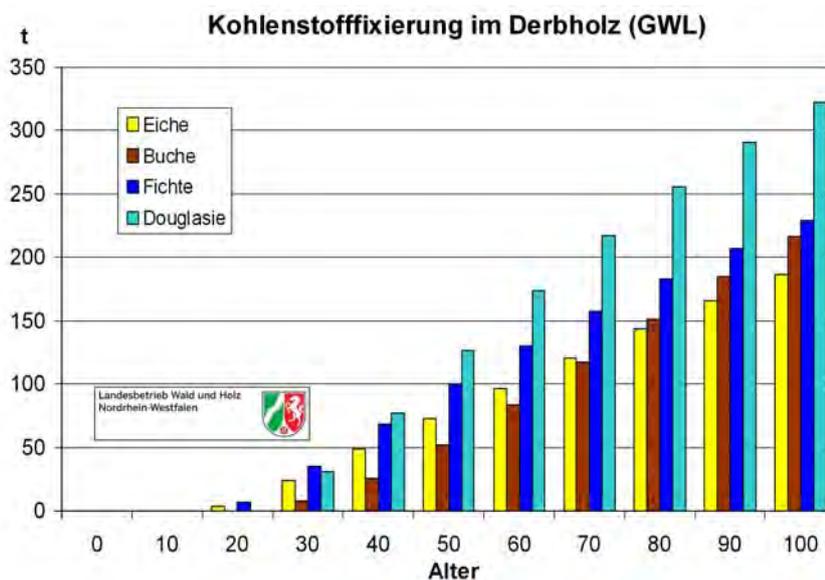


Abb. 1: Kohlenstoffvorrat im Derbholz

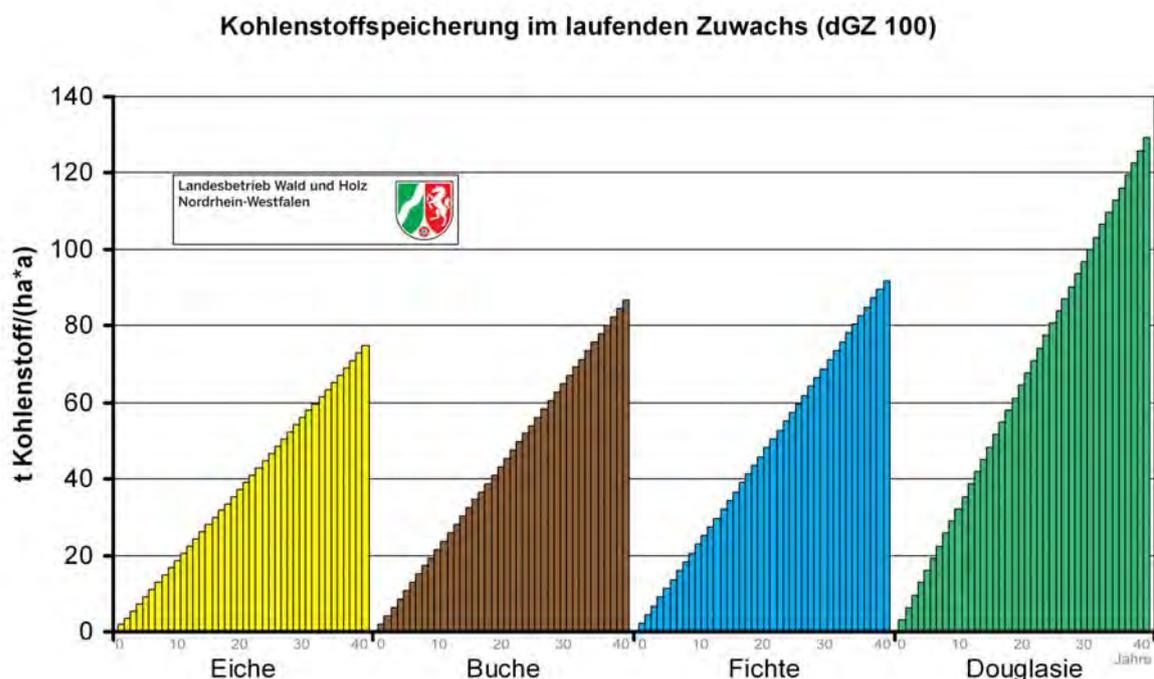


Abb. 2: Kohlenstoffspeicherung im Zuwachs

Fazit

Dauerwald ist eine Waldbaustrategie, die in allen Waldtypen angewandt werden kann. Dauerwald mit Baumarten aus anderen biogeografischen Regionen ist ein Weg klimastabile Wälder zu entwickeln. Diese können benötigte Leistungen und Produkte auch in Zukunft in ausreichender Menge und hoher Qualität bereitstellen und wesentlich zum Klimaschutz beitragen, ohne genutzte Waldökosysteme zu devastieren. Damit trägt die Wirtschaftsstrategie Dauerwald zur Lösung bestehender Konflikte bei.

Vorraussetzung ist, dass sich die Wertschätzung für die vielen Leistungen von Dauerwald auch in einer angemessenen Wertschöpfung widerspiegelt (Stichwort: TEEB-Studien).

Literatur

- ASCHE, N. 2007: Fremdländische Baumarten in der Waldwirtschaft: Forst und Holz, 62, 10, S. 30-32.
 ASCHE, N. 2010: Invasiv-Konkurrenzstark-Regressiv. Anmerkungen zu Baumarten im Klimawandel. BfN-Skripten 263, S. 36-37.

Naturschutz im Klimawandel in Brandenburg - Bausteine für die Anpassung der Ziele

VERA LUTHARDT, STEFAN KREFT, LENA STRIXNER und PIERRE IBISCH

Das landschaftsökologische Rahmenmerkmal Klima, das neben der Geologie als Basis diverser Klassifizierungs- und Bewertungssysteme dient, verändert sich. Daraus resultieren die Überprüfung und Neujustierung der darauf aufbauenden Gerüste in den Grundlagenwissenschaften wie in den darauf aufbauenden angewandten Wissenschaften und Anwendungsbereichen. Auch der Naturschutz - im Spannungsfeld von ökologischer Forschung und gesellschaftlicher Aktion angelegt - ist davon betroffen. Hat man den Anspruch, das naturschutzfachliche Management in Anpassung an die sich ändernden Rahmenbedingungen zu justieren, ist als erstes die Basis allen Handelns von den Konzepten über die Planung bis hin zu den Umsetzungsmaßnahmen - die Zielformulierung - kritisch zu prüfen. Aus dieser Prüfung kann sich ein Bedarf an neuen Prioritäten oder die Benennung neuer, ergänzender Ziele ergeben. Diesem Auftrag stellt sich das Forschungsprojekt „Anpassung des administrativen Naturschutzes an den Klimawandel – Managementoptionen und Gestaltung der politischen Instrumentarien im Land Brandenburg“ im Rahmen des Verbundes INKA BB (Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin) als Teil des KLIMZUG-Förderschwerpunktes des BMBF. Die Projektregion dieses Verbundes, die von Nord - bis Südbrandenburg reicht, ist „gewässerreich, aber wasserarm“ und als Trockenregion durch das Über- oder Unterschreiten von ökologischen Grenzwerten vom Klimawandel eher betroffen als andere Regionen in Deutschland. Somit sind die öffentliche Aufmerksamkeit für das Thema und der Handlungsbedarf im Land relativ groß.

Als erstes Produkt des Forschungsprojektes liegt ein Leitfaden zur Anpassung der Zielstellungen des Naturschutzes im Land Brandenburg an den Klimawandel vor. Dieser Leitfaden ist online ab Dezember 2011 auf der Homepage des Verbundes abrufbar (<http://www.inka-bb.de/>) und für die nachfolgend aufgelisteten Zielgruppen gedacht:

- politische Entscheidungsträger
- im behördlichen Naturschutz Angestellte
- für den behördlichen Naturschutz Arbeitende (z. B. Planungsbüros)
- mit dem behördlichen Naturschutz Arbeitende (z. B. Forstwirtschaft)
- den behördlichen Naturschutz Vorantreibende (z. B. Verbände, Bürgerinitiativen)
- sonstige am Naturschutz Interessierte.

Für die Analyse des Ist-Zustandes wurde einerseits Fachliteratur zum Anpassungsbedarf recherchiert. Die zentrale Frage dabei war: Welche Naturschutzziele können die Biodiversität dahingehend unterstützen, dass die Klimawandelwirkungen abgemindert und Beeinträchtigungen minimiert werden? Andererseits wurden die derzeit gültigen gesetzlichen und strategischen Vorgaben aus dem Naturschutz und Umweltbereich im internationalen und nationalen Kontext (z. T. bis zur Landkreisebene) hinsichtlich der genannten Schutzobjekte, Ziele, Instrumente und der dezidierten Bezugnahme auf den Klimawandel analysiert und diesem Bedarf gegenübergestellt (siehe Beispiele in Tab. 1).

Resümierend ist festzustellen, dass bisher keine Vorgaben zur Anpassung an den Klimawandel in deutsche Naturschutzgesetze Eingang fanden, in Strategien jedoch wenigstens ansatzweise benannt werden. Am fortschrittlichsten sind diesbezüglich das Wasserhaushaltsgesetz und bedingt auch das Abfall- und Bodenschutzgesetz sowie die vorhandenen Strategien zum Klimaschutz.

Im brandenburgischen Naturschutz existiert gegenwärtig kein Zielgerüst, das im Sinne einer Strategie in sich abgestimmt wäre und sich den neuen Anforderungen stellt.

Aus der Defizitanalyse heraus werden Vorschläge zur Neujustierung der Brandenburger Naturschutzbestrebungen formuliert. Es werden Wege zu ihrer Etablierung im politischen Raum aufgezeigt.

Tab. 1: Anforderungen an angepasste Zielstellungen im Naturschutz im Klimawandel im Vergleich zu den in derzeitigen Gesetzeswerken und Strategien formulierten Vorgaben – Beispiele mit Bezug auf das Land Brandenburg. Die Quellen sind dem Leitfaden zu entnehmen.

Anforderungen der Anpassung	Befunde zum Status quo
Anzustrebende Zielzustände unter Berücksichtigung dynamischer Entwicklungen ausweisen	Großes Gewicht liegt derzeit auf statischen Ansätzen: Erhaltung ‚historischer Kulturlandschaften‘ oder von Teilen davon (Vogelschutz- und FFH-Richtlinien/Natura 2000-Gebiet: ‚Verschlechterungsverbot‘). Jedoch werden aber oft FFH-Lebensraumtypen mit größerem Spielraum für Veränderung definiert als von der Naturschutzpraxis akzeptiert.
Ökosysteme in ihrer natürlichen Einbettung und Komplexität betrachten	Gegenwärtig sind v. a. mehr oder weniger kleinteilige Ausschnitte von Ökosystemen als Schutzobjekte ausgewiesen (z. B. artenreiche Feuchtwiese in einem Moorgebiet). Immerhin werden aber auch „große unzerschnittene Räume“ und „großräumig ungestörte Landschaften“ genannt.
Landschaftliches Funktionsgefüge erhalten, um Stabilität der einzelnen Einheiten zu stärken	Die „Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts“ ist zwar als allgemeines Ziel formuliert, aber bisher kaum weiter untersetzt. Am konkretesten wird dieser Aspekt zurzeit im Wasserhaushaltsgesetz gefasst.
Vielfalt an Habitatangeboten in der Landschaft schaffen	Vorgaben sind aktuell i. d. R. nur auf die Erhaltung von Landschaftselementen, nicht aber auf die Entwicklung vielfältiger Landschaftsräume ausgerichtet.

Kontakt

Hochschule für Nachhaltige Entwicklung (HNE) Eberswalde

Friedrich-Ebert-Str.28

16225 Eberswalde

Vera.Luthardt@hnee.de

Pierre.Ibisch@hnee.de

Stefan.Kreft@hnee.de

Anforderungen und Möglichkeiten im Rahmen der Zertifizierung von REDD+

MARKUS GROTH

Einleitung und Grundlagen des REDD+ Mechanismus

REDD – „*Reducing emissions from deforestation and forest degradation*“ bzw. „Reduzierung von Emissionen aus Entwaldung und Degradierung von Wäldern“ – ist ein Mechanismus der internationalen Klimaschutzpolitik, dessen Grundidee darin besteht, Entwicklungsländern Ausgleichszahlungen zukommen zu lassen, wenn diese ihre Entwaldung und die Degradierung von Wäldern reduzieren. Die Kosten dafür sollen größtenteils die Industrienationen übernehmen. Diese Idee ist auf die große Bedeutung der Wälder für den globalen Kohlenstoffkreislauf zurückzuführen. Sie dienen als große Kohlenstoffspeicher und CO₂-Senken. Durch Abholzen und Abbrennen der Wälder kann der in ihnen gespeicherte Kohlenstoff als CO₂ wieder in die Atmosphäre gelangen und somit zum globalen Klimawandel beitragen. Zudem gehen wertvolle Möglichkeiten verloren, zukünftig Kohlendioxid zu binden. Es besteht also die Gefahr eines doppelten Schadens. An dieser Stelle setzt REDD an. Es wird das Ziel verfolgt, die durch die Wälder erzeugten positiven Effekte zu bewerten. Wälder werden also mit einem Wert verknüpft, der sich in entsprechenden Zahlungen niederschlägt. Dadurch soll erreicht werden, dass es sich finanziell lohnt, Wälder zu erhalten und nicht anderweitig zu nutzen. Dies ist bislang in der Regel noch nicht der Fall.

Auf dem 11. Weltklimagipfel des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC) in Montreal im Jahr 2005 wurde REDD erstmals auf die Agenda gesetzt. In 2007 wurde als Ergebnis des 13. Weltklimagipfels in Indonesien die Erweiterung zu REDD+ Teil des sog. „Fahrplans von Bali“ (*Bali Road Map*). Dieser rief dazu auf, Ansätze und Anreize für Maßnahmen in Bezug auf REDD+ zu entwickeln. Diese vom ursprünglichen REDD-Mechanismus abgeleitete Version beinhaltet – neben den schon vorher bestehenden Maßnahmen der Reduzierung von Entwaldung und Degradierung von Wäldern – drei zusätzliche Ansätze: Erhaltung und Erhöhung der Kohlenstoffbestände in Wäldern sowie die nachhaltige Waldbewirtschaftung.

Wie genau ein solcher REDD+-Mechanismus letztendlich gestaltet wird, hängt von unterschiedlichen Faktoren und Entscheidungen ab. Noch immer gibt es zu vielen Bereichen Fragen und Diskussionsbedarf. Um nachzuweisen, dass REDD+-Projekte auch wirklich Emissionen einsparen, müssen bestimmte Standards und Indikatoren als Grundlage für ein kontinuierliches Monitoring festgelegt werden. Wenn ein Projekt diese Kriterien erfüllt, kann es zertifiziert werden und Kompensationszahlungen erhalten. Im Bereich des Waldschutzes existiert bereits eine Vielzahl an Zertifizierungssystemen. Für einen REDD+-Mechanismus müsste nun ein angepasstes Verfahren entwickelt werden. Dabei ist es von großer Bedeutung, auch die so genannten „Co-Benefits“ mit einzubeziehen. Diese sind mögliche zusätzliche positive Effekte von REDD+-Maßnahmen.

Mit dem Ziel, die Anforderungen und Möglichkeiten im Rahmen der Zertifizierung von REDD+ darzulegen und neutral zu bewerten sowie darauf aufbauend einen möglichst zielgenauen Ansatz zur Zertifizie-

rung von REDD+-Projekten abzuleiten, wird am *Climate Service Center* (Hamburg) als Teil eines Sondierungsprojektes zu REDD+ in den kommenden Monaten ein Hintergrundpapier erarbeitet und zur Diskussion gestellt werden.

Kriterien zur Bewertung von REDD+ Projekten

Eine wesentliche Rolle wird im Rahmen der Zertifizierung von REDD+-Projekten den verwendeten Kriterien zukommen. Dabei werden sowohl im Forstbereich verwendete als auch neu einzubeziehende Kriterien Anwendung finden. Die Kriterien lassen sich vor allem den Bereichen Emissionsvermeidung (z. B. Zusätzlichkeit, Permanenz/Langfristigkeit und Verlagerung/Leakage) sowie sozioökonomische und ökologische Kriterien bzw. Co-Benefits (z. B. Einfluss auf Ökosystemdienstleistungen wie Wasserschutz, Erosionsschutz und Biodiversität, Auswirkungen auf Arbeitsplätze (quantitativ und qualitativ), Bildung, Infrastruktur, Landnutzungsrechte und Effekte im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel) zuordnen. Darüber hinaus wird es wichtig sein, auch gesamtwirtschaftliche Effekte und die sich z. B. aus Landnutzungskonflikten möglicherweise ergebenden Preiseffekte zu betrachten.

Zertifizierungsmöglichkeiten

Als derzeit insbesondere im Forstbereich verwendete Zertifizierungsverfahren werden im Rahmen des Hintergrundpapiers zunächst die folgenden Ansätze dargestellt und hinsichtlich ihrer Eignung für REDD+ diskutiert: *American Carbon Registry* (ACR), *Carbon Fix Standard* (CFS), *Clean Development Mechanism* (CDM), *Climate Action Reserve* (CAR), *Climate, Community and Biodiversity Standard* (CCBS), *Forest Stewardship Council* (FSC), *Global Conservation Standard* (GCS), *Gold Standard* (GS), *International Standardization Organization* (ISO): ISO 14064:2006, *Permanent Forest Sink Initiative* (PFSI), *Programme for the Endorsement of Forest Certification* (PEFC), PRIMAKLIMA-Standard, *Plan Vivo*-Standard (PVS), *Social Carbon Standard* (SCS), *Tree Canada* und *Verified Carbon Standard* (VCS – ehemals *Voluntary Carbon Standard*). Da es bislang im Waldbereich noch nicht zu einer Etablierung eines „Leitstandards“ gekommen ist, sind vor allem im Hinblick auf die Art und Gewichtung der verwendeten Kriterien noch Anpassungen für die Nutzung der Verfahren im Kontext von REDD+ zu erwarten.

Fazit

Nach einer ersten Bestandsaufnahme der Literatur zur Zertifizierung im Forstbereich sowie der spezifischen Anwendung im Rahmen von REDD+ ist eine weitere Diskussion der Zertifizierungsverfahren und Kriterien im Rahmen eines Hintergrundpapiers sowie eines ergänzenden Workshops notwendig. Über die oben bereits angesprochene Ableitung von Kriterien zur Bewertung von REDD+-Maßnahmen hinaus wird es auch darum gehen, Kriterien zur Bewertung der Zertifizierungsverfahren zu identifizieren und anzuwenden – wie beispielsweise die Registrierung der Zertifikate, die Transparenz der Projektentwicklung und –dokumentation, die Neutralität des Prozesses, die verwendete Methodik, die bei Verstößen

vorgesehene Sanktionen oder auch die Höhe der zu erwartenden Transaktionskosten. Sehr wahrscheinlich wird es notwendig sein, den Einfluss sogenannter *Co-Benefits* zu stärken und gegebenenfalls weitere Nachhaltigkeitskriterien zu entwickeln. Ein wichtiger Aspekt wird dabei sein, wie Landnutzungskonflikte und Preiseffekte einbezogen werden können und was sich daraus für Einflüsse auf die Kosten des Waldschutzes ergeben können. Unter Berücksichtigung von Fragen der möglichen Bewertung und Gewichtung von Kriterien wird das Hintergrundpapier auch einen Beitrag zu einer effizienten und effektiven Ausgestaltung der *Payments for Ecosystem Services* (PES) auf der Grundlage der jeweiligen Kriterienerfüllung eines REDD+-Projektes leisten.

Weitere Informationen

Konferenzpapiere UNFCCC: www.unfccc.int

Grundlegende Informationen zu REDD/REDD+: www.un-redd.org, www.forestcarbonpartnership.org
www.cifor.org, www.redd-monitor.org

Kontakt

Dr. Markus Groth
Helmholtz-Zentrum Geesthacht
Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH
Climate Service Center (CSC)
Abteilung Ökonomie und Politik
Fischertwiete 1, Chilehaus, Eingang B
20095 Hamburg
Tel: +49-(0)40-226338-409
Fax: +49-(0)40-226338-163
Email: Markus.Groth@hzg.de
<http://www.climate-service-center.de>

Erfolgsfaktoren für die 10. Vertragsstaatenkonferenz der CBD – Was war am Ende entscheidend?

CHRISTIAN SCHWARZER



Einleitung – Erwartungen an die COP10

Vom 18. bis zum 30. Oktober 2010 fand im japanischen Nagoya die 10. Vertragsstaatenkonferenz des UN-Übereinkommens zur biologischen Vielfalt (COP-10) statt. Die Konferenz war mit 18.650 Teilnehmern der bisher größte UN-Naturschutzgipfel und stellte zusammen mit der Sondersitzung der Generalversammlung der Vereinten Nationen am 22. September 2010 den Höhepunkt des internationalen Jahres der Biodiversität dar.

Die Erwartungen an die COP-10 der CBD waren überaus groß, galten die erhofften Beschlüsse doch als Richtungweisend für die Zukunft des gesamten CBD-Prozesses und damit auch für Wirksamkeit des globalen Biodiversitätsschutzes.

Für viele Beobachter drängte sich der Vergleich mit dem UN-Klimagipfel von Kopenhagen auf. Auch mit dem Weltklimagipfel von 2009 waren große Hoffnungen verknüpft worden, doch am Ende wurden sie bitter enttäuscht. Wie ein Damoklesschwert hing der „Geist von Kopenhagen“ daher über der Weltnaturschutzkonferenz von Nagoya. Die zweiwöchigen Verhandlungen waren aus diesem Grund vor allem von großer Anspannung geprägt. Die Delegierten wollten um jeden Preis ein weiteres Scheitern verhindern. Denn die COP-10 der CBD war mehr als nur eine von vielen UN-Konferenzen: Sie war auch ein Prüf-

stein und stand symbolisch für die Handlungsfähigkeit von multilateralen Umweltverhandlungen unter dem Dach der Vereinten Nationen.

Zur Überraschung vieler Beobachter und trotz schwierigster Verhandlungen, die zwischendurch mehrfach kurz vor dem Scheitern standen, konnte die Konferenz jedoch am Ende nahezu alle ihre Ziele erreichen. Mehr noch: Sowohl NGO- als auch Regierungsvertreter sind sich einig, dass die Weltnaturschutzkonferenz von Nagoya eine der erfolgreichsten UN-Umweltkonferenzen der letzten Jahre gewesen ist. Doch wie kam es eigentlich dazu?

Im Folgenden wollen wir dieser Frage nachgehen und untersuchen, welche Faktoren für den Erfolg der COP-10 ausschlaggebend waren. Des Weiteren soll anhand eines Vergleichs mit der COP-15 der UNFCCC aufgezeigt werden, inwiefern sich der CBD- vom UNFCCC-Prozess unterscheidet und welche Lehren aus der COP-10 gezogen werden können.

Erfolgsfaktoren für die COP-10 der CBD

Aus Sicht des Autors waren für den Erfolg der Biodiversitätsverhandlungen von Nagoya vor allem drei Faktoren entscheidend:

- 1.) Die gute Vorbereitung durch die deutsche CBD-Präsidenschaft.
- 2.) Die Kompromissbereitschaft der teilnehmenden Staaten, vor allem bei den Themen ABS-Protokoll (*Access- and Benefit Sharing* / Zugang zu genetischen Ressourcen und gerechter Vorteilsausgleich) sowie Finanzen.
- 3.) Die erfolgreiche „Geheimdiplomatie“ und geschickte Sitzungsleitung durch die japanische COP-Präsidenschaft.

Von Mai 2008 bis Oktober 2010 hatte Deutschland die Präsidenschaft der CBD inne und war in dieser Funktion für die Koordination der Verhandlungen in der Zeit zwischen dem Ende der COP-9 und dem Beginn der COP-10 zuständig. Der Arbeit der deutschen CBD-Präsidenschaft wird sowohl von NGO-Seite als auch von anderen Regierungen ein gutes Zeugnis ausgestellt. Ohne im Detail an dieser Stelle auf die einzelnen Leistungen der Präsidenschaft eingehen zu wollen, lässt sich zusammenfassend sagen, dass die japanische Präsidenschaft bei der Übergabe des „CBD-Staffelstabes“ am 18. Oktober 2010 auf ein solides Fundament aufbauen konnte. So konnte u. a. bereits im Rahmen der Tagung des wissenschaftlichen Beirats der CBD im Mai 2010 (SBSTTA-14) sowie in den darauffolgenden Monaten bei vielen Verhandlungstexten weitgehend Einigung erzielt werden. Wirklich strittig blieben bis zur COP-10 „nur“ noch die Themen ABS, einzelne Ziele des Strategischen Plans und der konkrete Inhalt der Strategie zur Ressourcenmobilisierung.

Kurz vor der COP-10 zeichnete sich dann ab, dass ein sog. „*Package Deal*“, bestehend aus 1.) dem Strategischen Plan, 2.) der Strategie zur Ressourcenmobilisierung und 3.) dem ABS-Protokoll, in Nagoya verabschiedet werden sollte. Allerdings machten die Entwicklungs- und Schwellenländer, angeführt von

Brasilien und Malaysia, ihre Zustimmung zu 1. und 2. von der Verabschiedung eines ABS-Protokolls abhängig.

Zwar konnten während der zwei Verhandlungswochen beim Strategischen Plan sowie, mit einigen Abstrichen, auch bei der Strategie zur Ressourcenmobilisierung relativ gute Fortschritte erzielt werden, jedoch ließ eine Einigung beim ABS-Protokoll auf sich warten. Die Verhandlungen um das ABS-Protokoll gestalteten sich sogar so schwierig, dass die offiziellen Gespräche am vorletzten Tag der COP-10 ganz abgebrochen werden mussten. Viele Beobachter gingen zu diesem Zeitpunkt von einem Scheitern der Weltnaturschutzkonferenz aus.

Nicht bekannt war, dass die japanische COP-Präsidentschaft in Wirklichkeit auf eine sehr risikoreiche Doppelstrategie setzte, die letztendlich aber zum Erfolg führte. Man ließ die Verhandlungen nämlich zweispurig verlaufen: Zum einem im Rahmen der offiziellen Verhandlungen in den Kontaktgruppen und zum anderen führte die COP-Präsidentschaft parallel dazu „geheime“ bi- und multilaterale Gespräche mit ausgewählten Schlüsselstaaten durch. Das wahrscheinlich wichtigste dieser „geheimen“ Treffen fand am Abend des 28. Oktober statt. Die Vertreter der EU, der Afrikanischen Verhandlungsgruppe sowie von Norwegen und Brasilien einigten sich dabei auf einen von der japanischen Präsidentschaft vorgelegten Kompromisstext, dem anschließend die Mehrheit der Minister zustimmte. Verständlicherweise führte dieses intransparente Verfahren zu Verärgerung bei den nicht beteiligten Staaten. Eine Reihe von Ländern aus Südost-Asien, Afrika, Latein- und Südamerika weigerte sich daraufhin, dem Kompromisstext zuzustimmen, und brachen die Verhandlungen ab. Nach weiteren, mehr als 12-stündigen, intensiven Verhandlungen in der Nacht vom 28. auf den 29. Oktober konnten sich schließlich auch die verbliebenen Staaten auf einen neuen Kompromissvorschlag einigen. Jedoch verweigerten die sog. ALBA-Staaten (Kuba, Bolivien, Ecuador, Venezuela etc.) weiterhin ihre Zustimmung. Erst nachdem man Kuba, Venezuela und Bolivien zugestand, dass ihre Unzufriedenheit offiziell im Protokoll vermerkt werden würde, war der Weg für die Verabschiedung des „*Package Deals*“ frei.

Vergleich der Vertragsstaatenkonferenzen von UNFCCC (COP-15) und CBD (COP-10)

Bei genauer Betrachtung des UNFCCC- und des CBD-Prozess fällt auf, dass beide nur bedingt miteinander vergleichbar sind. So hängt im UNFCCC-Prozess die Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen fundamental mit der Verabschiedung eines möglichst umfassenden Post-Kyoto-Abkommens zusammen. Der CBD-Prozess hingegen ist viel facettenreicher, so hätten auch viele Entscheidungen ohne die Verabschiedung des „*Package Deals*“ getroffen werden können. Allerdings ist die Bedeutung des „*Package-Deals*“ und eines Post-Kyoto-Abkommens durchaus vergleichbar. Angenommen es wäre zu keiner Verabschiedung des Strategische Plans, des ABS-Protokolls und der Strategie zur Ressourcenmobilisierung in Nagoya gekommen, so wäre die Handlungsfähigkeit der CBD in hohem Maße in Frage gestellt gewesen und die Konvention möglicherweise langfristig in der Bedeutungslosigkeit versunken.

Ein weiterer wichtiger Unterschied zwischen der UNFCCC und der CBD ist die Tatsache, dass die USA zwar die Klimarahmenkonvention, nicht aber die CBD ratifiziert haben und somit an den Vertragsstaatenkonferenzen der CBD nur als Beobachter teilnehmen können. So wichtig die USA auch für die Wirk-

samkeit internationaler Umweltabkommen sind, nach Meinung vieler Experten hat ihre Abwesenheit in Nagoya die Verhandlungen signifikant vereinfacht. Hinzu kommt, dass die USA, anders als z. B. beim Kyoto-Protokoll, sich nicht einfach den Verpflichtungen des Nagoya-Protokolls zu ABS entziehen können. Denn sofern die Regeln und Verpflichtungen des ABS-Protokolls in den Vertragsstaaten umgesetzt werden, müssen sich auch US-amerikanische Unternehmen an diese halten, um weiter genetische Ressourcen aus dem Ausland nutzen zu können.

Auch die Rolle der Europäischen Union hat zum Erfolg der COP-10 der CBD beigetragen. Während sich die EU in Kopenhagen teilweise sehr eng an die USA anlehnte und nur zögerlich eigene Initiativen ergriff, trat sie in Nagoya deutlich unabhängiger und sehr viel besser koordiniert auf. Von großer Bedeutung war außerdem, dass die EU als Mediator zwischen den Interessen der Industrie- und Schwellenländer fungierte. So trat sie schon frühzeitig mit strategisch wichtigen Partnern, wie z. B. Brasilien, in Kontakt und führte bi- und multilaterale Gespräche, um schon vor der COP-10 Einigkeit bzw. zumindest Vereinbarungen bei wichtigen Themen zu erreichen.

Aber auch in Bezug auf die Größe der Verhandlungen gibt es Unterschiede zwischen Kopenhagen und Nagoya: So nahmen an der COP-15 etwa 40.000 Delegierte sowie ca. 150 Staats- und Regierungschefs teil. Die COP-15 war damit eine der größten UN-Konferenzen in der Geschichte. Zur CBD COP-10 reisten „nur“ knapp die Hälfte, nämlich 18.650 Teilnehmer, und weniger als 10 Staatsoberhäupter an.

Doch gerade in der relativen Überschaubarkeit liegt ein weiterer Erfolgsfaktor der Verhandlungen von Nagoya. Hierdurch vereinfachte sich der Verhandlungsprozess erheblich und eine Komplexitäts- und Koordinationskrise durch zu viele parallele Verhandlungsstränge auf zu vielen verschiedenen Hierarchieebenen konnte vermieden werden. Dies ermöglichte es den Ministern und Verhandlungsführern in den finalen Tagen der COP-10 effektiver, konzentrierter und ergebnisorientierter zu arbeiten.

Der Hauptunterschied zwischen den UN-Verhandlungsrunden von Kopenhagen und Nagoya besteht jedoch in der Zielsetzung und den potentiellen Auswirkungen der anvisierten Ergebnisse. So sollte der UN-Klimagipfel von Kopenhagen mit der Verabschiedung eines umfassenden und völkerrechtlich verbindlichen Post-Kyoto-Abkommens den Beginn eines neuen Entwicklungspfades weg von einem fossilen Wirtschaftsmodell hin zu einer CO₂-neutralen Gesellschaft einläuten.

Die COP-10 der CBD und ihr „*Package Deal*“ diente hingegen mehr der Definition von politischen Leitlinien für zukünftige Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität. Diese sind aber, vom ABS-Protokoll abgesehen, nur teilweise rechtsverbindlich und beinhalten keine Sanktionsmechanismen.

Resümee

Auch wenn die COP-10 der CBD formal ein Erfolg war, so darf nicht vergessen werden, dass weiterhin viele Unsicherheiten bezüglich der getroffenen Vereinbarungen zum Schutz der Biodiversität bestehen. Wenn die Staatengemeinschaft dem Verlust an Biodiversität wirklich Einhalt gebieten will, so müssen

konsequente Maßnahmen zur Umsetzung der in Nagoya getroffenen Entscheidungen verabschiedet werden. Dies gilt nicht nur für die internationale, sondern ebenso für die nationale und europäische Ebene. Entscheidend für den Erfolg werden hier die Umsetzung der europäischen Biodiversitätsstrategie sowie die Reform der Agrar- und Fischereipolitik sein.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Weltnaturschutzkonferenz von Nagoya zu Recht als ein echter Überraschungserfolg bezeichnet werden darf. So wurden neben dem Strategischen Plan, dem Nagoya ABS-Protokoll und der Strategie zur Ressourcenmobilisierung auch noch 47 weitere Beschlüsse verabschiedet, die zum Teil äußerst ambitioniert sind. Dazu gehört auch ein de facto Moratorium für Geo-Engineering.

Die COP-10 der CBD hat damit den „Geist von Kopenhagen“ erfolgreich aus dem CBD-Prozess ausgetrieben und bewiesen, dass die UN-Umweltdiplomatie handlungsfähig ist.

Effektive Wald-Klimaschutz-Vorhaben - eine kritisch-konstruktive Analyse der deutschen REDD+-Finanzierung

LARS SCHMIDT, KRISTIN GERBER und PIERRE L. IBISCH

Vorbemerkung

Der hier vorgestellte Beitrag gibt den Inhalt eines Diskussionspapiers von Germanwatch wieder (SCHMIDT *et al.* 2011)

Einleitung und Methodik

Die Ausgestaltung von REDD+ – einem Wald-Klimaschutz-Mechanismus – wird derzeit durch die Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) verhandelt. Dennoch gibt es weltweit bereits mehr als 100 REDD+-Vorhaben i. w. S.. Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Anzahl u. a. auch von Deutschland geförderter REDD+-Demonstrationsvorhaben wird deutlich, dass zwischen dem (internationalen) wissenschaftlich begründeten Anspruch an REDD+ und der Realisierung im Rahmen von REDD+-Vorhaben eine Lücke klafft bzw. noch keine einheitliche Zielstellung oder Forderung mit REDD+-Maßnahmen verbunden wird.

SCHMIDT *et al.* (2011) definieren vier Kategorien für langfristig effektive REDD+-Vorhaben, die bei der Planung und Durchführung systematisch berücksichtigt werden sollten:

1. Ebenen, Größenordnung und Laufzeit;
2. Kapazität, Institutionen und Partizipation;
3. Biodiversität und
4. Risikomanagement.

Innerhalb dieser vier Kategorien werden 21 Kriterien definiert (nachfolgend in Form von Fragen dargestellt), von denen in Abhängigkeit der Ausrichtung von REDD+-Vorhaben eine kritische Anzahl erfüllt werden sollte, damit ein REDD+-Vorhaben als langfristig effektiv bezeichnet werden kann.

Kategorie „Ebenen, Größenordnung, Laufzeit“:

- Leistet das Vorhaben einen Beitrag zu den verschiedenen Komponenten nationaler REDD+-Ansätze (REDD+-Strategie/Aktionsplan, nationales Referenzemissionsniveau, Monitoringsystem und Finanzierungsinstrument)?

Finanzielle und technische Unterstützung nationaler Ansätze bzw. einzelner Komponenten dieser nationalen Ansätze sind mittel- bis langfristig wesentlich effektiver als die Durchführung vieler einzelner (Demonstrations-)Projekte in vielen verschiedenen Ländern und Regionen v. a. bezüglich der Vorbeugung einer Verlagerung von Emissionen innerhalb eines Landes und über Ländergrenzen hinaus.

- Leistet das Vorhaben einen Beitrag zur regionalen Koordination und Umsetzung von REDD+-Maßnahmen?

Unter regionalen REDD+-Vorhaben werden länderübergreifende Vorhaben verstanden, die entweder der Koordinierung von REDD+-Maßnahmen und/oder der länderübergreifenden Planung und Umsetzung von REDD+-Maßnahmen (z.B. einer regionalen Strategie) dienen. Regionale Kooperationen werden v. a. unter dem Aspekt der Vermeidung von Emissionsverlagerungseffekten als langfristig effektiv betrachtet.

- Im Fall subnationaler Demonstrationsprojekte: Findet das Demonstrationsprojekt in einem Land statt, in dem auch auf nationaler Ebene REDD+-Bemühungen¹ unternommen werden? Gibt es administrative Verknüpfungen des Projekts? Weist das Projekt eine gewisse Mindestgröße auf oder wird ein programmatischer Ansatz verfolgt?

Demonstrationsprojekte werden nur dann als langfristig effektiv betrachtet, wenn diese einen klar erkennbaren Schritt in Richtung nationaler Ansätze darstellen bzw. in einen nationalen REDD+-Kontext eingebunden (Testen bestimmter Ansätze, Link zu einem nationalen Monitoring-System, Teil der REDD+-Strategie, etc.) oder Teil eines Mehrebenenansatzes sind. Des Weiteren werden insbesondere programmatische Ansätze (z. B. großflächige Einführung von Anreizzahlungen, Einführung nachhaltiger Waldwirtschaft) von SCHMIDT *et al.* (2011) als langfristig effektiv erachtet. Im Fall klar definierter Projektgebiete sollten diese eine gewissen Mindestgröße (Fläche) und ein darauf zugeschnittenes Finanzierungsvolumen aufweisen, um einen Demonstrationscharakter entfalten zu können.

- Hat das Vorhaben eine für REDD+ angemessene Laufzeit?

REDD+-Vorhaben sollten, unabhängig davon, ob es sich um nationale Ansätze oder subnationale Demonstrationsprojekte handelt, eine gewisse Mindestlaufzeit haben. Dafür spricht in erster Linie, dass REDD+-Vorhaben (wie teilweise auch andere Vorhaben im Bereich Naturressourcenmanagement) von einer Reihe zeitintensiver Faktoren beeinflusst werden.

Kategorie „Kapazitätsaufbau, Institutionen und Partizipation“:

- Leistet das Vorhaben einen Beitrag zum REDD+-Kapazitätsaufbau?
- Leistet das Vorhaben einen Beitrag zum Aufbau langfristig tragfähiger institutioneller Strukturen zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung von Wäldern?
- Werden im Rahmen des Vorhabens relevante Interessensgruppen, insbesondere Vertreter indigener Völker und – im Rahmen räumlich eingrenzter Demonstrationsprojekte – der lokalen Bevölkerung, mit in REDD+-Gestaltungs- und Entscheidungsprozesse einbezogen?

Damit REDD+ in Entwicklungsländern langfristig erfolgreich umgesetzt werden kann, müssen Institutionen aufgebaut bzw. gestärkt werden, die für den Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung von Wäldern zuständig sind (u.a. durch Kapazitätsaufbau). Die Einbeziehung indigener Völker und lokaler Gemeinden in die sie betreffenden REDD+-Gestaltungs- und Entscheidungsprozesse werden als die Anerkennung grundlegender Rechte und damit als ein Muss betrachtet.

¹ Unter REDD+-Bemühungen auf nationaler Ebene verstehen SCHMIDT *et al.* (2011) die Einleitung und Umsetzung von Schritten in Richtung eines nationalen REDD+-Ansatzes, unabhängig davon, ob diese auf Eigeninitiative und -leistung der Länder beruhen oder im Rahmen bi- und multilateraler REDD-Initiativen (FCPF, UN REDD) finanziert und unterstützt werden.

Kategorie „Biodiversität“:

- Leistet das Vorhaben einen Beitrag zur Verankerung spezifischer Biodiversitätsziele in der nationalen REDD+-Strategie/im nationalen REDD+-Aktionsplan?
 - Leistet das Vorhaben einen Beitrag zur Entwicklung und zum Aufbau eines Informationssystems zur Einhaltung von *safeguards*?
 - Werden im Rahmen des Vorhabens designierte Waldgroßschutzgebiete mit vorhandener Infrastruktur unterstützt?
 - Werden im Rahmen des Vorhabens die Ausweisung und der Aufbau weiterer Waldgroßschutzgebiete und ökologischer Korridore unterstützt?
 - Wird im Rahmen des Vorhabens die Wiederherstellung degradierter Waldökosysteme unterstützt?
- Die an dieser Stelle aufgeführten Kriterien wurden zum einen aus der Cancún-Erklärung abgeleitet. Zum anderen handelt es sich um praxisnahe und effektive Möglichkeiten, um sicherzustellen, dass REDD+-Vorhaben konkret zum Schutz der Biodiversität beitragen.

Kategorie „Risikomanagement“:

- Beschäftigt sich das Vorhaben mit der aktuellen Sensitivität des zu schützenden Waldes und mit Maßnahmen zu existierenden und zukünftigen Stressoren?
- Beschäftigt sich das Vorhaben mit den vermuteten/wahrscheinlichen zukünftigen Veränderungen relevanter Faktoren, die als Stressoren auf den Wald und die Projektmaßnahmen einwirken können?
- Sind die Ergebnisse der Risiko-Analysen zwecks Risiko-Minimierung in das räumliche Design des Projekts eingeflossen (z. B. Schutz- und Fördermaßnahmen für Wald, der sich in einer Region befindet, die an eher besser erhaltene größere Waldblöcke anschließt, sich also nicht isoliert in stark genutzter Kulturlandschaft befindet)?

REDD+-spezifisches Risikomanagement wird als eine langfristig effektive Maßnahme betrachtet, v.a. unter dem Aspekt der Permanenz. Gewissermaßen lässt sich auch REDD+-spezifisches Risikomanagement als eine Schutzbestimmung aus der Cancún-Entscheidung ableiten („*actions to adress the risks of reversals*“). Unter Risiken werden in diesem Zusammenhang alle Faktoren verstanden, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit eine spezifische Wirkung auf die Wälder bzw. auf die Projektmaßnahmen selbst entfalten könnten. In der Regel sind v. a. die negativen Auswirkungen besonders relevant und werden daher idealerweise in einem System zum Risikomanagement bewertet und analysiert.

Um eine Aussage über die langfristige Effektivität der von Deutschland finanzierten REDD+-Maßnahmen treffen zu können und die Kriterien hinsichtlich ihrer Praktikabilität zu testen, wurden Indikatoren definiert und auf die 38 von Deutschland seit dem Jahr 2008 finanzierte REDD+-Vorhaben angewandt. Analysiert wurden dabei nur die öffentlich verfügbaren Projektdokumente:

- Projekte der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) mit REDD+-Bezug
- Programme und Projekte der staatlichen Durchführungsorganisationen KfW Entwicklungsbank und Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) im Rahmen der bilateralen Zusammenarbeit, finanziert durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)

- Finanzielle Beiträge zum brasilianischen „Fundo Amazônia“, zum „Fondo de Biodiversidad Sostenible“ in Costa Rica und zur *Forest Carbon Partnership Facility* (FCPF) der Weltbank

Die wichtigsten Ergebnisse der Analyse

Hinsichtlich der Kategorie „Ebenen, Größenordnung, Laufzeit“ der untersuchten Vorhaben:

Während 58 % der ausgewerteten Vorhaben reine subnationale Demonstrationsprojekte sind, erfüllen rund 31 % der ausgewerteten Vorhaben das Kriterium, ein oder mehrere Komponenten (Strategie/Aktionsplan, Monitoring, Finanzierungsinstrument) eines nationalen Ansatzes zu fördern. Letztere teilen sich folgendermaßen auf:

- 14 % dieser Vorhaben erfüllen das Kriterium, ein oder mehrere Komponenten (Strategie/Aktionsplan, REL, Monitoring, Finanzierungsinstrument) eines nationalen Ansatzes zu fördern (ohne Demonstrationsprojekte),
- 17 % der untersuchten Vorhaben erfüllen das Kriterium, ein oder mehrere Komponenten eines nationalen Ansatzes sowie subnationale *Demonstrationsprojekte* zu fördern.

Rund 11 % der Vorhaben fallen weder in die Kategorie „Nationale Ansätze“ noch unter „Demonstrationsprojekte“.

Betrachtet man statt der Anzahl der Projekte die Verteilung des Finanzierungsvolumens² auf reine subnationale Demonstrationsprojekte, reine nationale Ansätze und nationale Ansätze, welche subnationale Demonstrationsprojekte beinhalten, zeichnet sich ein etwas anderes Bild ab. Demnach entfallen auf:

- Subnationale Demonstrationsprojekte: 63,3 Mio. € bzw. 27 % des Gesamtfinanzierungsvolumens der untersuchten Projekte.
- Nationale Ansätze: 103 Mio. € bzw. 45 % des Gesamtfinanzierungsvolumens der untersuchten Projekte.
- Nationale Ansätze, welche subnationale Demonstrationsprojekte beinhalten: 49,8 Mio. € bzw. 22 % des Gesamtfinanzierungsvolumens der untersuchten Projekte.

Rund 14,8 Mio. € bzw. 6 % des Gesamtfinanzierungsvolumens der untersuchten Projekte entfallen auf andere Vorhaben.

Zu subnationalen Demonstrationsprojekten stellen SCHMIDT *et al.* (2011) fest:

- 100 % der untersuchten Demonstrationsprojekte finden in Ländern statt, in denen auch nationale REDD+-Bemühungen unternommen werden (gefördert durch FCPF, UN REDD oder große bilaterale Vorhaben).
- 48 % der untersuchten Demonstrationsprojekte decken eine Fläche von mehr als 100.000 ha, 4 % eine Fläche zwischen 50.000 und 100.000 ha und 15 % eine Fläche von weniger als 50.000 ha ab. Bei 33 % der untersuchten Demonstrationsprojekte konnten keine Angaben zur Fläche gefunden werden. Keines der Projekte verfolgt einen explizit programmatischen Ansatz.

² Der Begriff Finanzierungsvolumen bezieht sich hier auf das (Gesamt-)Volumen der untersuchten Projekte. Dabei handelt es sich sowohl um bereits abgeflossene Mittel als auch Zusagen, welche im Rahmen laufender Vorhaben noch nicht oder nur teilweise abgerufen worden sind (z.B. auch Zusagen zur FCPF und zum Amazonas-Fonds).

- 11% der untersuchten Demonstrationsprojekte haben eine administrative Verknüpfung auf Ebene eines Bundesstaates/einer Provinz oder eines Landkreises und 4 % auf Gemeindeebene. 85 % der untersuchten Demonstrationsprojekte haben in diesem Sinne keine administrative Verknüpfung.

Die Anzahl regionaler Vorhaben zur Koordinierung und/oder Umsetzung länderübergreifender REDD+-Vorhaben ist sehr gering und beschränkt sich nach den aufgestellten Kriterien auf drei Projekte oder insgesamt rund 9 % der Vorhaben.

Bei den Laufzeiten der Vorhaben dominieren bei 70 % der Vorhaben Laufzeiten von drei oder weniger Jahren. 18 % der Vorhaben haben eine Laufzeit von vier bis fünf Jahren, 12 % der Vorhaben eine Laufzeit von mehr als fünf Jahren.

Hinsichtlich der Förderung von Kapazitätenaufbau, Institutionen und Partizipation:

Bei rund 11 % der Vorhaben wird der REDD+-Kapazitätenaufbau für im Rahmen nationaler Ansätze relevante Akteure gefördert, während für rund 33 % der Vorhaben Elemente zum REDD+-Kapazitätenaufbau auf subnationaler Ebene vorgesehen sind. Rund 17 % der Vorhaben sollen ganz gezielt zum Aufbau bzw. zur Stärkung institutioneller Strukturen beitragen, während dies für rund 47 % der Vorhaben mehr oder weniger implizit vorgesehen ist, z. B. durch die Förderung von Waldgroßschutzgebieten und ihren Administrationen. Vergleichsweise weniger Vorhaben (25 %) fördern explizit die Partizipation relevanter Interessensgruppen, insbesondere indigener Völker und der lokalen Bevölkerung, an Konsultations- und Entscheidungsprozessen (oder es wird nicht explizit darauf hingewiesen).

Hinsichtlich des Beitrags zum Schutz der Biodiversität:

Knapp zwei Drittel der untersuchten REDD+-Vorhaben leisten einen Beitrag zum Schutz der Biodiversität durch die Förderung bestehender Waldgroßschutzgebiete (33 %), Einrichtung neuer Waldgroßschutzgebiete und/oder ökologischer Korridore (19 %) und Restaurierung degradierter Waldökosysteme (11 %). Einige Projekte erfüllen mehrere dieser Kriterien.

Sehr wenige Projekte hingegen fördern die Entwicklung/den Aufbau eines nationalen „*safeguard*-Informationssystems“ (ein Projekt) oder testen dieses auf subnationaler Ebene, um die Ergebnisse in die Entwicklung eines nationalen „*safeguard*-Informationssystems“ einfließen zu lassen (zwei Projekte).

Nur ein Projekt beschäftigt sich mit der Integration von Biodiversitätszielen in die nationale REDD+-Strategie/in den nationalen Aktionsplan eines Landes.

Hinsichtlich der Integration von Risikomanagement:

Die Untersuchung der Vorhaben hinsichtlich der Integration von Risikomanagement – gemäß der aufgestellten Kriterien – ergibt ein sehr mageres Bild. Lediglich ein Vorhaben beschäftigt sich sowohl mit der aktuellen als auch der zukünftigen Sensitivität der Wälder und Projektmaßnahmen. Bei keinem einzigen Vorhaben sind solche Überlegungen in die Planung und Auswahl des Projektgebiets eingeflossen (bzw. hat dies kein Projekt kenntlich gemacht).

Bewertung der Ergebnisse und Handlungsbedarf

Positiv zu werten ist:

- Rund 66 % des Gesamtfinanzierungsvolumens der untersuchten Vorhaben werden zur Unterstützung nationaler Ansätze (inkl. solcher, die subnationale Demonstrationsprojekte enthalten) verwendet.
- Der Beitrag der durch Deutschland finanzierten REDD+-Vorhaben zum Schutz der Biodiversität (gemäß der aufgestellten Kriterien), auch wenn in einigen Bereichen noch Handlungsbedarf besteht. Knapp zwei Drittel der Vorhaben unterstützen beispielsweise bestehende Waldschutzgebiete oder fördern die Einrichtung neuer Schutzgebiete. Weiterhin positiv hervorzuheben ist auch der Fokus auf „vermiedene Entwaldung und Degradierung“. Dies dürfte den größten Anteil sowohl zum Schutz der Biodiversität leisten (im Vergleich zu Aufforstung und Wiederherstellung von Waldökosystemen) als auch zum Klimaschutz. Einziger wesentlicher Kritikpunkt ist, dass die wenigen nationalen Ansätze, v.a. solche, die REDD+-Monitoringsysteme unterstützen, das Monitoring von *safeguards* nicht integrieren (oder dies nicht erwähnt wird).

Die Betrachtung der Vorhaben nach den Kriterien „Kapazitätenaufbau“, „Institutionen“ und „Partizipation“ ergibt ein gemischtes Bild. Die Analyse zeigt, dass es einerseits einige Projekte gibt, die sich exklusiv mit dem REDD+-Kapazitätenaufbau für nationale Akteure beschäftigen. Andererseits wird für rund ein Drittel der Projekte angegeben, dass auf subnationaler Ebene REDD+-relevanter Kapazitätenaufbau betrieben wird. Institutionelle Förderung geschieht größtenteils (implizit) bei der Förderung von Schutzgebietsverwaltungen, während rund 17 % der Vorhaben zur gezielten Förderung bestimmter Institutionen beitragen sollen.

Gerade Vorhaben, in deren Rahmen eine oder mehrere Komponenten nationaler Ansätze oder administrativ verknüpfte subnationale Ansätze unterstützt werden, sollten sehr gezielte, systematische und langfristige Fortbildungskomponenten beinhalten. Dies sollte in engem Zusammenhang mit der Stärkung bzw. Förderung und dem Aufbau institutioneller Strukturen geschehen (was sich nicht im Kapazitätenaufbau erschöpfen sollte), im besten Fall entlang der gesamten vertikalen Struktur der zu fördernden Institutionen (von der Zentralregierung bis zur Landkreisebene).

Handlungsbedarf wird in folgenden Bereichen gesehen:

- Rund 58 % der Vorhaben sind reine subnationale Demonstrationsprojekte. Nach den Kriterien „Mindestgröße/programmatischer Ansatz“ und „administrative Verknüpfung“ sind diese subnationalen Demonstrationsprojekte als langfristig weniger effektiv zu bewerten. Nur knapp die Hälfte deckt Flächen von mehr als 100.000 ha ab (allerdings werden für 33 % der Vorhaben in den öffentlich zugänglichen Informationen keine Angaben dazu gemacht); während bei keinem der Vorhaben ein programmatischer Ansatz verfolgt wird (z. B. flächendeckende Einführung bestimmter Management-Konzepte). Auch haben rund 85 % der subnationalen Demonstrationsprojekte keinerlei administrative Verknüpfung mit einer bundesstaatlichen Ebene oder Landkreisebene. Dies ist besonders kritisch zu werten, da – auch in Anlehnung an die Cancún-Entscheidung zu REDD+ – im Rahmen subnationaler REDD+-Vorhaben Schritte in Richtung nationaler Ansätze systematisch gefördert werden sollten, indem z. B. auf Ebene eines Bundesstaates/einer Provinz REDD+ durch verschiedene Interventionen umgesetzt wird. Die

diesbezüglich festgestellten Mängel sind ein deutlicher Hinweis darauf, dass die meisten Projekte keinen Beitrag zu dem aus wissenschaftlicher Sicht geforderten und in Cancún angestrebten nationalen REDD+-Ansatz leisten.

- Die Förderung regionaler (im Sinne länderübergreifender) Vorhaben ist sehr gering ausgeprägt (drei Projekte oder insgesamt rund 9 % der Vorhaben leisten dies). Allerdings wurden bestehende regionale Vorhaben oder Initiativen (z.B. im Amazonasgebiet, *Central African Forests Commission*) in dieser Analyse nicht berücksichtigt. Ob und inwieweit bestehende Vorhaben mit Relevanz für REDD+ für eine regionale Koordination genutzt werden, wurde an dieser Stelle nicht untersucht. SCHMIDT *et al.* (2011) sind der Meinung, dass solche regionalen Vorhaben gerade dort wichtig sind, wo mehrere Länder im Begriff sind, nationale Ansätze zu planen und umzusetzen (auch durch andere Geber), u. a. um der länderübergreifenden Verlagerung von Emissionen entgegenzuwirken, eine Plattform für einen intensiveren Austausch zu schaffen, gelungene Handlungsansätze zu übertragen und ggf. den politisch durchaus brisanten Aspekt der durch regionalen Handel verursachten Entwaldung anzupprechen.
- Auch die kurze Laufzeit vieler Vorhaben (70 % der Vorhaben laufen nur drei oder weniger Jahre) wird langfristig als weniger effektiv bewertet. Wird insgesamt ein Jahr (konservativ gerechnet) für Vorbereitungs- und Orientierungsphase, „Exit/Closure“ des Vorhabens und mögliche Verzögerungen abgezogen, bleiben bei Implementierungsprojekten nur zwei Jahre Zeit für die Umsetzung ggf. technisch anspruchsvoller und datenintensiver Aktivitäten (z. B. Monitoring) und zeitintensiver Maßnahmen (z. B. Stakeholderkonsultationen). Dies ist deutlich zu wenig, um nachhaltige Wirkung zu erzielen.
- Als besorgniserregend erscheint, dass nur bei einem Viertel der Vorhaben relevante Interessensgruppen – insbesondere indigener Völker und der lokalen Bevölkerung – in die im Rahmen der REDD+-Vorhaben anfallenden Konsultations- und Entscheidungsprozesse einbezogen werden (für andere Vorhaben wird dies zumindest nicht explizit erwähnt). Ob dieses Bild der Wirklichkeit entspricht oder aufgrund nicht ausreichender Informationen fehlerhaft ist, lässt sich an dieser Stelle nicht sagen.
- Nahezu keines der betrachteten Vorhaben bezieht nach Auswertung der öffentlichen Dokumente REDD+-spezifisches Risikomanagement mit ein. Dies ist folgendermaßen zu bewerten: Zumindest bei BMZ-geförderten Vorhaben der KfW-Entwicklungsbank und der GIZ sollte eigentlich davon ausgegangen werden können, dass im Rahmen der Projekt- und Programmplanung Risiken für die durchzuführenden Maßnahmen identifiziert und bewertet wurden. Auch im Rahmen der IKI-Antragsstellung werden Risiken abgefragt. In welchem Umfang und wie systematisch dies jeweils geschieht, ist jedoch ohne tiefere Analyse nicht zu sagen. Dass Einschätzungen zu den Risiken der geförderten Vorhaben allerdings offensichtlich nicht veröffentlicht werden, weist in jedem Falle auf einen Mangel an diesbezüglicher Transparenz hin.

Im Rahmen der angewandten Methodik halten SCHMIDT *et al.* (2011) den Großteil der Ergebnisse für aussagekräftig. In den folgenden vier Fällen sind die Ergebnisse allerdings mangels öffentlich verfügbarer Daten nur teilweise aussagekräftig: regionale Kooperation und regionale Umsetzung, subnationale Demonstrationsprojekte – programmatischer Ansatz oder Mindestgröße –, Partizipation und Risikomanagement.

Die Aussagefähigkeit der durchgeführten Analyse würde sich mit zunehmendem Informationsgehalt und einer besseren Strukturierung der Informationen seitens der Auftraggeber und Projektdurchführenden zweifelsohne steigern lassen. SCHMIDT *et al.* (2011) unterstreichen den Bedarf an transparenteren und besser strukturierten, öffentlich verfügbaren Daten für eine interessierte, kritisch-konstruktiv orientierte Zivilgesellschaft. Eine strukturierte Übersicht über die von Deutschland geförderten REDD+-Vorhaben sowie andere Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen hätte aus Sicht von SCHMIDT *et al.* (2011) auch wertvolle positive Effekte auf die interministerielle Zusammenarbeit und Abstimmung. Auch würde dadurch, international wie national, die Transparenz, aber auch die Sichtbarkeit der deutschen Unterstützung zur Schnellstartfinanzierung und allgemein zur Klimafinanzierung (nicht nur im REDD+-Bereich) verbessert werden.

Der hiermit vorgeschlagene „Rahmen für langfristig effektiven Wald-Klimaschutz“ und die darin enthaltenen Kriterien können einen guten Ausgangspunkt für eine Diskussion um die systematische Berücksichtigung von Kriterien bei der Planung von REDD+-Vorhaben sowie für deren Evaluierung darstellen.

Empfehlungen

Zusammengefasst werden auf Grundlage der Ergebnisse aus SCHMIDT *et al.* (2011) folgende Empfehlungen für die deutsche REDD+-Finanzierung gegeben:

- Das BMZ sollte weiterhin hauptsächlich große (über 10 Mio. €) REDD+-Vorhaben mit dem Schwerpunkt nationale Ansätze und Mehrebenen-Ansätze (nationale Ansätze inkl. subnationaler Demonstrationsprojekte) fördern.
- Auch wenn der IKI im Auftrag des BMU vergleichsweise weniger REDD+-Mittel zur Verfügung stehen als dem BMZ, sollte die IKI größere (und dementsprechend auch längere) REDD+-Vorhaben finanzieren. Deutlicher als bisher sollte dabei der Schwerpunkt auf nationalen und Mehrebenen-Ansätzen (nationale Ansätze inkl. subnationaler Demonstrationsprojekte) liegen. Auch wenn dadurch ggf. die breite Sichtbarkeit (kurzfristig) sinkt, sind die Autoren der Meinung, dass sich größere Vorhaben als langfristig wesentlich effektiver erweisen werden.
- Auch regionale Ansätze zur regionalen Koordinierung oder gar länderübergreifenden Umsetzung von REDD+-Maßnahmen sollten verstärkt gefördert werden, gerade in Regionen, in denen Entwicklungsländer bereits eigene nationale REDD+-Bemühungen unternehmen.
- Die langfristige Effektivität der von Deutschland geförderten REDD+-Maßnahmen könnte durch die systematische Berücksichtigung diverser Kriterien bei der Planung bzw. Begutachtung von Anträgen verbessert werden. Dafür müssten Kriterien in Form eines Prüfkatalogs o.ä. in die Betriebsabläufe der Projektentwicklung bzw. Begutachtung von Anträgen integriert werden. Mit Blick auf die Analyse sehen die Autoren Handlungsbedarf v.a. im Bereich der „Integration von Risikomanagement“, der „Partizipation“ und der „Integration von Biodiversitätsschutz in nationale REDD+-Ansätze“.

- Sollte die Finanzierung nicht für die Förderung nationaler Ansätze oder eines Mehrebenenansatzes ausreichen, sollten subnationale Demonstrationsprojekte in jedem Fall
 - in einem Land stattfinden, in dem auch auf nationaler Ebene REDD+-Bemühungen unternommen werden. Andernfalls stellt das subnationale Demonstrationsprojekt keinen Schritt in Richtung eines nationalen REDD+-Ansatzes dar.
 - eine administrative Verknüpfung aufweisen, d.h. auf Ebene eines Bundesstaates oder zumindest eines Landkreises auf für Entwaldung und Degradierung relevante Planungs- und Umsetzungsprozesse Einfluss nehmen und im besten Fall das Monitoring und die Berichterstattung auf der gesamten administrativen Ebene durchführen.
 - eine Mindestgröße von 100.000 ha Waldfläche aufweisen oder einen programmatischen Ansatz verfolgen.
- Informationen zu den geförderten REDD+-Vorhaben sollten in größerem Umfang und einheitlicher strukturiert der interessierten Öffentlichkeit verfügbar gemacht werden (gemeinsames Standardformat mit spezifischen Erweiterungsmöglichkeiten durch die jeweiligen Institutionen).

Literatur

LARS SCHMIDT, KRISTIN GERBER und PIERRE L. IBISCH 2011: Ein Rahmen für effektive Waldklimaschutzvorhaben. Eine kritisch-konstruktive Auseinandersetzung mit der deutschen REDDplus-Finanzierung. Diskussionspapier. Germanwatch, Bonn;
URL: <http://www.germanwatch.org/klima/redd11eff.htm>

WWF-REDD-Modellprojekte - Co-Benefits: Biodiversität

VERA WEIßMANN

Der WWF ist eine der größten Umweltschutzorganisation weltweit und setzt sich unter anderem für die Erhaltung der biologischen Vielfalt und das Fortbestehen von wildlebenden Arten ein. Dabei unterstützt der WWF auch die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen. Schwerpunkte sind Schutz der Biodiversität, die Reduktion des Ökologischen Fußabdrucks und Klimaschutz.

Waldschutz ist Klimaschutz. Zugleich leistet Waldschutz einen wichtigen Beitrag zum Schutz der biologischen Vielfalt und bewahrt die Lebensgrundlage vieler Menschen. REDD+ stellt dabei einen innovativen internationalen Mechanismus zur Reduktion von Treibhausgasemissionen durch die Zerstörung und Degradierung der Wälder dar. Um dem Klimawandel zu begegnen ist der Schutz von Wäldern ökonomisch weit vorteilhafter als die Zerstörung, und der Schutz kann gelingen, sobald dem in den Wäldern gespeicherte Kohlenstoff ein monetärer Wert gegeben werden kann.

Der WWF beteiligt sich intensiv an der Weiterentwicklung von REDD+, leistet Politikarbeit, hat zahlreiche Feldprojekte in tropischen Waldländern und sammelt praktische Erfahrung in verschiedenen Pilotprojekten. In der Politikarbeit unterstützt der WWF Entscheidungsprozesse mit dem Ziel, ambitionierte REDD+-Systeme in Tropenländern aufzubauen. Auf Bundes-, Europa- sowie globaler Ebene bringt der WWF seine Expertise und seine Standpunkte in die Politik ein und versucht dort mit dem Ziel Einfluss zu nehmen, einen anspruchsvollen und funktionierenden REDD+-Mechanismus durchzusetzen. Auf globaler Ebene sind dabei vor allem das WWF-Engagement bei den UN-Klimaverhandlungen und bei der REDD+-Partnerschaft zu nennen.

Tropische Waldländer werden auf verschiedenen Ebenen beim Aufbau der Rahmenbedingungen für ein künftiges REDD+-System unterstützt. Dazu gehören die Klärung von Landrechten, der Aufbau von Systemen zur Messung der im Wald gespeicherten Kohlenstoffvorräte und von Entwaldungsraten, der Aufbau administrativer Kapazitäten, die Einbeziehung indigener Bevölkerungsgruppen und vieles mehr. Der WWF zeigt am praktischen Beispiel verschiedener Pilotprojekte, wie Kohlenstoffbestände und Emissionsreduktionen wissenschaftlich quantifiziert, überwacht und zertifiziert werden können. Diese Erkenntnisse werden der nationalen und internationalen Klimapolitikdebatte zur Verfügung gestellt und sollen zur Entscheidungsfindung bei den Verhandlungen um die künftige Ausgestaltung eines REDD+-Mechanismus beitragen.

Den Pilotprojekten zur Förderung waldbezogener Klimaschutzmaßnahmen liegen hohe Qualitätsstandards zugrunde. Der *Verified Carbon Standard* (VCS) bietet bisher mit AFOLU (*Agriculture, Forestry and other Land-Uses*) die umfassendste Zertifizierungsmethode zur glaubwürdigen Berechnung von Kohlenstoffzertifikaten für verschiedene waldbezogene Projektarten. Der VCS wird in Kombination mit dem CCB-Standard (*Climate, Community and Biodiversity*) verwendet. Somit wird neben der Klimawirksamkeit zusätzlich der Schutz der Biodiversität und die Einhaltung hoher sozialer Standards sowie die Nachhaltigkeit der Komponenten gewährleistet.

Zu den fünf AFOLU-Projekttypen gehören Aufforstung, landwirtschaftliche Nutzung, Waldbewirtschaftung, Reduktion von Emissionen durch Entwaldung und Degradierung von Wäldern und die Wiedervernässung und der Schutz von Torfmooren.

Ein WWF-REDD-Modellprojekt ist das Klimaschutzprojekt Sebangau. Durchgeführt wird das Projekt im Sebangau-Nationalpark auf der Insel Borneo in Indonesien. Der Sebangau-Nationalpark wurde 2004 gegründet, ist ca. 568.000 ha groß (ca. 2,3x größer als das Saarland) und liegt in Küstennähe im südlichen Teil Borneos. Der WWF ist dort seit 2004 aktiv.

In Indonesien gibt es die größten tropischen Torfmoorwälder der Welt. Sie sind bis zu 8.000 Jahre alt. Über diese lange Zeit hat sich abgestorbenes Pflanzenmaterial unter Wasser langsam zu einer mächtigen Torfschicht aufgetürmt. Torfmoorwälder gehören zu den Tieflandregenwäldern. Sie sind Kohlenstoffspeicher gigantischen Ausmaßes und haben daher eine große Bedeutung für das globale Klima. Im Vergleich speichern sie bis zu 50-mal so viel Kohlenstoff wie eine gleich große Fläche Regenwaldes ohne Torfboden.

Zudem ist die Region Sebangau besonders reich an Tier- und Pflanzenarten. Hier finden sich äußerst seltene Heilpflanzen und Orchideen, viele besondere Vogel- und Fischarten und Säugetierspezies wie unter anderem Nasenaffen (laut Roter Liste der Weltnaturschutzunion IUCN stark gefährdet), Nebelparder (gefährdet), Malaienbär (gefährdet) und Borneo-Orang-Utan (stark gefährdet). Zählungen im Jahr 1995 ergaben eine Populationsgröße von rund 13.000 Borneo-Orang-Utans in Sebangau. In den folgenden Jahren ist ihr Bestand rapide geschrumpft: im Jahr 2004 waren es nur noch ca. 6.900 Individuen. Durch Natur- und Artenschutzmaßnahmen konnte die Orang-Utan-Population seitdem stabilisiert werden. Heute leben im Sebangau-Nationalpark bis zu 9.000 Orang-Utans.

Weltweit gehört Indonesien zu den größten Verursachern von Treibhausgasen. Wichtige Gründe dafür sind Entwaldung und die Trockenlegung der Torfmoorwälder. Ursprünglich waren alle tropischen Torfmoore mit üppigem, unberührtem Regenwald bedeckt. Aber die wirtschaftliche Entwicklung der vergangenen 20 Jahre hat zu einer intensiven Abholzung, Entwässerung und Umwandlung in Plantagen, besonders für Ölpalmen, geführt.

In der Mitte des neunzehnten Jahrhundert waren noch 95 % der Landfläche Borneos mit Wäldern bedeckt. Innerhalb von nur zwei Generationen hat sich dieses Bild gewandelt. Seit 1985 verlor Borneo pro Jahr im Schnitt 860.000 ha Wald. Heute sind nur noch gut 50 % der Insel von Wald bedeckt. Auf die Torfmoorwälder im südlichen Teil Borneos hat sich vor allem das in den 1990er Jahren von der indonesischen Regierung initiierte Mega-Reisprojekt verheerend ausgewirkt. Dieses Großprojekt gilt mittlerweile als Umweltkatastrophe ersten Grades.

Die Natur in der Region Sebangau leidet noch unter den Spätfolgen kommerzieller Abholzungen, für die bis 1995 Hunderte von Kanälen durch das Innere des Sumpfwaldes getrieben wurden, um das geschlagene Holz besser abtransportieren zu können. Mit der Entwässerung stieg die Anfälligkeit für Brände. Bei ihrem Zerfall setzt die riesige Torfkuppel nicht nur gewaltige Mengen CO₂ frei, auch die Vegetation ver-

trocknet und die Brandgefahr steigt. Allein im Sebangau-Nationalpark brennen jährlich mehrere Tausend Hektar Fläche und werden zu kargem Ödland degradiert.

Die Ziele des WWF im Sebangau-Projekt sind Klimaschutz, Schutz der Biodiversität und Artenschutz und die Sicherung von Einkommen der Bevölkerung. Der WWF will im Rahmen von REDD eine Methode zur Berechnung der Emissionsreduktion entwickeln und eine Zertifizierung durch VCS-AFOLU und CCB erreichen. Um die trocken gelegten Torfmoorwälder zunächst wieder unter Wasser zu setzen, werden Dämme gebaut. Sie sorgen dafür, dass der Grundwasserspiegel wieder steigt und die Torfmoorwälder wiedervernässt werden. Die geschädigten Flächen werden zudem wiederaufgeforstet und renaturiert. Dazu werden vor allem heimische feuerresistente Baumarten, Futterpflanzen für Orang-Utans sowie für die Dorfgemeinschaften kommerziell nutzbare Arten wie zum Beispiel Naturkautschuk ausgewählt. Die Bewohner der umliegenden Dörfer profitieren außerdem von zusätzlichen Verdiensten beim Dammbau, den Aufforstungsarbeiten sowie durch die Arbeit bei der Feuerbekämpfung. Die Bevölkerung verdient ihren Lebensunterhalt heute hauptsächlich als Fischer oder Farmer. Viele sammeln außerdem Rattan, Heilpflanzen oder Früchte. Die WWF-Programme sind so konzipiert, der Bevölkerung dauerhaft ein Einkommen und ein Selbstversorgung zu ermöglichen.

In neuen Pilotprojekten will der WWF nun Erkenntnisse und Erfahrungen zur Einführung von Biodiversitätsstandards sammeln. Eine zentrale Frage ist, wie Monitoring-Mechanismen von Biodiversität als Teil der nationalen REDD+-Strategien umgesetzt werden können. Zur Vorbereitung recherchiert der WWF zurzeit, wo auf der Erde Schutzgebiete mit einer hohen Kohlenstoffdichte und hoher Biodiversität existieren.

Schutzgebiete sind eine der wichtigsten Werkzeuge, um die letzten intakten Naturwälder zu erhalten. Da die Übernutzung oder Zerstörung natürlicher Ressourcen ein wesentlicher Grund für den Schwund der biologischen Vielfalt ist, können Schutzgebiete diesem Trend entgegenwirken. Sie machen eine ungestörte Entwicklung von Tier- und Pflanzenarten möglich und begrenzen zugleich die menschlichen Eingriffe in diesen Gebieten so, dass sie der Artenvielfalt nicht schaden. Die meisten Schutzgebiete werden in Regionen ausgewiesen, in denen es am wenigsten Widerstand von anderen Interessengruppen gibt (wie z. B. Land- und Forstwirtschaft, Tourismusindustrie oder Bergbauunternehmen). Daher werden nicht alle wichtigen Lebensräume gleichermaßen geschützt. Den meisten Staaten fehlt es auch an Geld und politischem Willen, die bestehenden Schutzgebiete effektiv zu betreuen, von der Einrichtung neuer Schutzgebiete ganz zu schweigen. Viele dieser Gebiete bestehen deshalb nur auf dem Papier, sind also sogenannte „Paper Parks“.

Die Kohlenstoffmengen in einem Gebiet werden mit Hilfe von lasergestützten Messungen (z. B. LIDAR) quantifiziert. Die Bewertung der Biodiversität hingegen ist weitaus komplexer. Neben der Quantität (z. B. Individuenzahl bestimmter Arten, Anzahl von Arten) spielen auch Schlüsselarten, Endemismus, Bedrohungskategorie in der Roten Liste und weitere Aspekte eine wichtige Rolle. Weltweite Biodiversitätskarten geben eine erste Orientierung wie beispielsweise die *Endemic Bird Areas* (Birdlife international), *Global 200 ecoregions* (WWF), *Centres of Plant Diversity* (WWF/IUCN), *Alliance for Zero Extinction sites* und *Biodiversity Hotspots* (Conservation International). Auch einzelne Länderprofile existieren schon, die sämt-

liche Daten und Karten zusammenfassen. Eine zentrale Frage ist dann, wie ein geeignetes Monitoring-Design aussehen könnte. Dabei spielen auch Indikatorarten eine Rolle, wie das Vorkommen bestimmter Zeigerarten z. B. aus der Gruppe der Hornvögel, die zum Teil in Totholz brüten. In der nächsten Phase wird der WWF versuchen, ein solches Projekt umzusetzen.

Weiterführende Informationen

www.wwf.de/themen/waelder/klima-wald/

www.carbon-biodiversity.net/OtherScales/ShortProfiles

www.theredddesk.org/countries

Kontakt

Vera Weißmann

WWF Deutschland

Team Artenschutz und TRAFFIC

vera.weissmann@wwf.de

2.2 Anpassungsstrategien an den Klimawandel und Klimaschutzaktivitäten auf Bundes-, Länder- und kommunaler Ebene

Der Aktionsplan Anpassung zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel

ALMUT NAGEL, DR. SONJA OTTO, ANDREAS VETTER, PETRA MAHRENHOLZ

Der Klimawandel erfordert neben fortgesetzten Anstrengungen im Klimaschutz zunehmend auch die Anpassung an seine unvermeidbaren Folgen. Die Notwendigkeit zur Anpassung leitet sich dabei reaktiv aus bereits eingetretenen Klimaänderungen und deren Auswirkungen sowie präventiv aus Vorsorgegesichtspunkten ab. Die Bundesregierung Deutschland sieht in der Anpassung an die Folgen des Klimawandels eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die Vorsorge im privaten, unternehmerischen und staatlichen Handeln erfordert. Mit der **Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel** (DAS) wurde der Rahmen für einen mittelfristigen Anpassungsprozess gesetzt, der staatlichen und nicht-staatlichen Akteuren Orientierung gibt. Der **Aktionsplan Anpassung** (APA) untersetzt die Strategie mit konkreten Vorhaben, insbesondere auf der Bundesebene.

Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel

Die DAS wurde unter der Federführung des Bundesumweltministeriums (BMU) erarbeitet und im Dezember 2008 vom Bundeskabinett beschlossen. Die Strategie gibt einen Überblick über die beobachteten und zu erwartenden Veränderungen des Klimas, stellt den aktuellen Wissensstand zu Klimafolgen dar und setzt einen Rahmen für Anpassungsmaßnahmen staatlicher und nicht-staatlicher Akteure.

Für 13 Lebens-, Umwelt- und Wirtschaftsbereiche sowie die beiden Querschnittsthemen Bevölkerungsschutz und Raumordnung werden mögliche Auswirkungen der beschriebenen Klimaänderungen dargestellt und Handlungsoptionen für Anpassung skizziert. Dabei werden sowohl Sektoren- oder handlungsfeldspezifische Aspekte berücksichtigt, als auch ihre Wechselwirkungen. Dies soll mögliche oder vorhandene Nutzungs- und Zielkonflikte zwischen betroffenen Sektoren frühzeitig erkennen und vermeiden helfen.

Die DAS verfolgt das Ziel, Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt resilienter, d. h. widerstandsfähiger gegenüber Klimaänderungen und deren Folgen zu machen. Dies soll vermeiden, dass Klimafolgen Deutschland an verletzlichen Stellen treffen. Ein wesentliches Anliegen der DAS liegt daher darin, Bewusstseinsbildung und Information sowie Dialog und Beteiligung an der Anpassung zu fördern, die verschiedenen Akteure in deren Anpassungsaktivitäten zu unterstützen und die vorhandene Wissensbasis weiter zu

verbessern. Ein zentrales Informationsportal zur DAS stellt das Kompetenzzentrum für Klimafolgen und Anpassung (KomPass) am Umweltbundesamt bereit¹.

Der Aktionsplan Anpassung

Die Erarbeitung des Aktionsplans

In der Weiterentwicklung der DAS erarbeitete die alle Bundesressorts umfassende Interministerielle Arbeitsgruppe „Anpassungsstrategie“ (IMA Anpassung) einen Aktionsplan Anpassung, der im August 2011 vom Bundeskabinett beschlossen wurde. Eine öffentlichkeitswirksame Veröffentlichung ist in Vorbereitung.

Zur Begleitung des DAS-Prozesses hat die Umweltministerkonferenz (72. UMK) im Juni 2009 eigens einen Ständigen Ausschuss zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (AFK) unter der Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft Klima, Energie, Mobilität und Nachhaltigkeit (BLAG KliNa) eingerichtet, um Bund- und Länderaktivitäten zu verzahnen und aufeinander abzustimmen. Das Gremium bündelt die für Klimawandel und Anpassung relevanten Informationen und Aktivitäten der Bund-Länder Arbeitsgemeinschaften der Umweltministerkonferenz und bringt diese Aktivitäten in den DAS-Prozess ein.

Die Erarbeitung des Aktionsplans ist in enger Abstimmung zwischen Bund und Ländern erfolgt und wurde von einem breiten Dialog- und Beteiligungsprozess zur DAS mit Kommunen, Wissenschaft und gesellschaftlichen Gruppen begleitet. Als Teil des Beteiligungsprozesses wurde der Entwurf des Aktionsplans im Frühjahr 2011 der Fachöffentlichkeit über eine internetgestützte Konsultation vorgestellt, die Länder wurden konsultiert. Die Rückläufe aus der Konsultation wurden auf einem gemeinsamen Anhörungstermin diskutiert.

Bei diesem partizipativen Ansatz sind Verbände ein wichtiger Partner, da sie Positionen gesellschaftlicher Gruppen, das Wissen und die Erfahrungen ihrer Mitglieder bündeln und wiederum als Multiplikatoren in diese Fachkreise wirken.

Ziele des Aktionsplans

Der APA verfolgt als Ziel die Einbeziehung und Abwägung von Aspekten des Klimawandels bei allen politischen, fachlichen, betrieblichen und privaten Planungs- und Entscheidungsprozessen, um damit negative Auswirkungen des Klimawandels zu mindern oder zu vermeiden. So wird beispielsweise derzeit in der Fachöffentlichkeit und auch zwischen Bund und Ländern vertieft diskutiert und geprüft, wie die so genannte Klimarobustheitsprüfung (*„climate proofing“*) im Zusammenhang mit den vorhandenen Instrumenten der Umweltverträglichkeitsprüfung und der Strategischen Umweltprüfung praktisch etabliert und umgesetzt werden kann.

Das Interesse der Bundesregierung an der Einbeziehung von klimarelevanten Aspekten in fachpolitische Entscheidungen folgt dem Verständnis, dass Anpassung einen wichtigen Beitrag zur Nachhaltigkeit leistet und perspektivisch eine deutlichere Verknüpfung von Klimaschutz und Anpassungsaspekten insbesondere bei langlebigen Investitionen von Vorteil ist.

¹ <http://www.anpassung.net>

Die Bundesregierung trägt mit dem Aktionsplan dazu bei, dass Betroffene frühzeitig informiert und günstige Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine Transformation zu einer klimarobusten, zukunftsfähigen Gesellschaft ermöglichen. Akteure sollen in ihrer Eigenvorsorge und Handlungsfähigkeit unterstützt werden.

Inhalte des Aktionsplans

Der Aktionsplan Anpassung unterlegt die in der DAS genannten Ziele und Handlungsoptionen mit spezifischen Aktivitäten und legt Verknüpfungen mit anderen nationalen Strategieprozessen (u. a. High-Tech-Strategie 2020, Nationale Biodiversitätsstrategie, Nationale Waldstrategie) offen. Der APA stellt vor allem Aktivitäten des Bundes in den kommenden Jahren sowie abgestimmte Vorhaben des Bundes in Kooperation mit den Ländern vor. Er greift dabei bewusst nicht die sektorale Struktur der DAS auf, sondern gruppiert die vorgesehenen Aktivitäten in vier handlungsfeldübergreifende strategische Säulen:

- Säule 1: Wissen bereitstellen, Informieren, Befähigen und Beteiligen
stellt die Initiativen der Bundesregierung zum Ausbau der Wissensgrundlagen, zur Informationsbereitstellung und -vermittlung, der Forschungs- und Informationsinfrastruktur, zur Unterstützung von Dialog, Beteiligung und Netzwerkbildung von Akteuren dar.
- Säule 2: Rahmensetzung durch den Bund
beschreibt Vorhaben, mit denen die Bundesregierung in den Bereichen 'rechtliche oder technische Rahmensetzung', 'Normung' sowie 'Förderpolitik' Anreize und Grundlagen zur Anpassung anbietet, um Akteure damit zu unterstützen.
- Säule 3: Maßnahmen in direkter Bundesverantwortung
erläutert das Vorgehen des Bundes als Eigentümer von Flächen, Immobilien, Infrastrukturen oder als Bauherr. Der Aktionsplan enthält hierzu beispielsweise Vorschläge zur Einbeziehung von Anpassungsaspekten in das Bewertungssystem nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude sowie für Planung, Management und Infrastrukturerhaltung in der Verkehrsinfrastruktur.
- Säule 4: Internationale Verantwortung
stellt den Beitrag dar, den Deutschland bei der Gestaltung und Umsetzung des in Cancún beschlossenen „*Adaptation Framework*“ im UNFCCC-Kontext, in der Entwicklungszusammenarbeit, durch die Internationale Klimaschutzinitiative (IKI) sowie in der Forschungszusammenarbeit leistet. Weiterhin werden andere internationale Aktivitäten der Ressorts im Bereich der Anpassung an den Klimawandel angesprochen sowie Bezüge zu den Aktivitäten auf EU-Ebene hergestellt.

Neben der Darstellung der Initiativen des Bundes in den vier Säulen spricht der Aktionsplan beispielhaft gemeinsame Aktivitäten von Bund und Ländern an. Außerdem enthält er einen zusammenfassenden Überblick über die Initiativen und Prozesse der Bundesländer zur Entwicklung eigener Anpassungsstrategien und -aktionspläne sowie eine Referenzliste der wichtigsten Dokumente. Als gemeinsames Vorgehen des Bundes und der Länder, um das Thema Anpassung insbesondere auf der kommunalen Ebene und mit

lokalen Entscheidungsträger vorzustellen und zu diskutieren, ist eine Serie an Regionalkonferenzen ‚Klimaanpassung‘ vorgesehen².

Anpassung im Handlungsbereich ‚Biodiversität‘

Im Mittelpunkt der gemeinsamen Bund-Länder Aktivitäten Handlungsbereich ‚Biodiversität‘ stehen die Einrichtung eines bundesweiten Klimafolgen-Monitoringsystems zur Erfassung der Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt sowie die Etablierung eines Frühwarnsystems für invasive Arten. Daneben werden die Umsetzung eines effektiven und dauerhaft gesicherten Biotopverbundsystems, Wiedervernetzungsmaßnahmen, die Verbesserung des ökologischen Zustands rezenter Flussauen sowie die Rückgewinnung ehemaliger Überschwemmungsgebiete im APA konkret thematisiert.

Die Maßnahmentabelle in Anhang III des APA enthält konkrete Vorschläge, die die Biodiversität in Deutschland betreffen:

- BMELV Wettbewerb „idee.natur“ - „Wälder“ und „Moore“ im Mittelpunkt (BMU/BMELV 2009-2014)
- Erhaltung und Entwicklung klimarelevanter Funktionen von Natur und Freiräumen im Siedlungsbe- reich (BMU/ BfN 2012-2017)
- Fortsetzung des Forschungsschwerpunkts Biodiversität und Klimawandel (BMU / BFN 2011ff, UFOPLAN)
- Entwicklung von Anpassungsstrategien im Kontext Biologische Vielfalt, Tourismus und Klimawan- del (BMU / BfN 2011-2014, UFOPLAN)
- Entwicklung von Leitbildern der räumlichen Gesamtplanung für anpassungsfähige und belastbare Raum- und Landschaftsstrukturen (BMU / BfN 2011-2015)
- Landschaftspflege zum Erhalt der Durchlässigkeit von Landschaften (BMU / BfN 2011-2015, UFO- PLAN)
- Indikatorensystem zur Darstellung direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt (BMU / BfN 2011-2014, UFOPLAN)
- Entwicklung und Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen zur Eingriffsfolgenbewältigung (BMU / BfN 2011-2017, Ressorthaushalt BMU)
- Sicherung der Ökosystemintegrität im Klimawandel (BMU / UBA / BfN 2011-2015, UFOPLAN)
- Informationskampagnen zum Klimawandel und Auswirkungen auf die biologische Vielfalt (BMU / BfN 2011ff.)
- Bundesprogramm Biologische Vielfalt: Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (BMU)

2 Die erste Regionalkonferenz fand im März in Hamburg statt. Informationen erhalten Sie unter:
<http://klima.hamburg.de/regionalkonferenz-2011> und
http://www.anpassung.net/cln_108/nn_700470/SharedDocs/Downloads/DE/Dokumentation_20Regionlakonferenz_20norddeusche_20L_C3_A4nder,templateld=raw,property=publicationFile.pdf/Dokumentation%20Regionlakonferenz%20norddeutsche%20Länder.pdf

Ausblick

Die Vorlage des Aktionsplans Anpassung markiert einen weiteren Meilenstein im DAS-Prozess. In den kommenden Jahren werden die genannten Aktivitäten durch die Bundesressorts umgesetzt und der fachbezogene aber auch der fachübergreifende Dialog- und Beteiligungsprozess zur DAS weitergeführt. Für 2014 ist vorgesehen, einen Umsetzungs- und Evaluierungsbericht einschließlich einer Fortschreibung des Aktionsplans vorzulegen. In diesen werden vom Umweltbundesamt durchgeführte Vorhaben zur Analyse und Bewertung der Vulnerabilität Deutschlands, zur Prioritätensetzung hinsichtlich der Risiken und der daraus für die Bundesebene abgeleiteten Handlungserfordernisse, zur Etablierung eines Indikatoren-Berichts zum Stand der aktuellen Entwicklung und Umsetzung der DAS sowie ein Nachhaltigkeitscheck APA einfließen.

Weiterführende Literatur

BUNDESREGIERUNG DEUTSCHLAND 2008: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel – veröffentlicht als Bundesdrucksache 16/11595 vom 19.12.2008, verfügbar auch unter <http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/42783.php>; sowie als Broschüre in dt. und engl. Sprache unter <http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/43673.php>

Mehr Informationen rund um das Thema Anpassung an den Klimawandel finden Sie unter www.anpassung.net.

Einen ausführlichen Artikel zum Aktionsplan Anpassung finden Sie zudem in Heft 7-8 (2011) der Zeitschrift Wasser und Abfall unter <http://umwelt.viewegteubner.de/Fachartikel/92/13552/Der-Aktionsplan-Anpassung-zur-Deutschen-Anpassungsstrategie-an-den-Klimawandel.html>

Kontakt

Almut Nagel
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit,
Robert-Schuman Platz 3,
53175 Bonn

Dr. Sonja Otto
Andreas Vetter
Petra Mahrenholz
Umweltbundesamt, FG I 1.7 KomPass
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau

Klima-Biomonitoring - Stand des Länder-Projektes

UWE RAMMERT

Faunistische und floristische Erkenntnisse zu den Folgen der globalen Veränderungen werden in verschiedenen Bereichen bereits seit mehr als dreißig Jahren beobachtet: Veränderte Blühzeitpunkte von Pflanzen, verändertes Zugverhalten von Vögeln etc. Allerdings dauerte es bis in die Mitte der 1990er Jahre, bis diese Erkenntnisse sich in amtlichen Veröffentlichungen niederschlugen. Die bisherigen Erklärungen für Faunen- und Florenänderungen (Intensivierung der Landnutzung, Überbauung, Strukturverarmung etc.) konnten nicht mehr alle Veränderungen erklären. Daher wurde jetzt verstärkt nach anderen Faktoren gesucht. Insbesondere für Libellen gab es starke Hinweise auf eine Klimaabhängigkeit der Veränderungen, dies wurde zum Beispiel in der Roten Liste der Libellen von Schleswig-Holstein (LANU 1996) veröffentlicht. Auch einige andere Bundesländer arbeiteten intensiv an diesem Thema. Daher beschloss der Arbeitskreis Bioindikation / Wirkungsermittlung, in dem die Umweltbehörden aller Länder und des Bundes zusammenarbeiten und Standards für diesen Bereich entwickeln bzw. übergreifende Vorhaben koordinieren (GENSSLER et al 2011), dieses Thema konzeptionell so aufzubereiten, dass es als Grundlage für die Arbeit der Behörden und für die Beratung der politischen Ebene nutzbar wurde. Das zunächst erstellte Handlungskonzept definierte als Ziele der Arbeit:

- Ermittlung und Darstellung von Gefährdungen für Pflanzen, Tiere und Biotoptypen auf Grund des Klimawandels
- Darstellung der Veränderung der Biologischen Vielfalt von Biotoptypen und Ökosystemen durch den Klimawandel
- z.B. durch Arealverschiebungen, durch Entkopplung von synchronisierten Zyklen, etc.
- Aufzeigen des Ausmaßes und der Begünstigung des Eindringens invasiver, gebietsfremder Arten durch den Klimawandel
- Überwachung der Wirkungen von Maßnahmen des Naturschutzes (z. B. Biotopverbund, Artenhilfsmaßnahmen) zur Anpassung an den Klimawandel
- Ermittlung der Auswirkungen des Klimawandels auf den Menschen und sein Lebensumfeld (Arbeit, Wohnen, Gesundheit, Erholung etc.)
- Schaffung bzw. Bereitstellung der Datengrundlage für ein fachlich ausreichendes, politik- und handlungsorientiertes Set von Klima-Indikatoren
- Betrachtung sekundärer Wirkungen (Landnutzungsänderungen, etc.) in einem weiteren Schritt

Es schien ausgeschlossen, für diese Bearbeitung neue Monitoring-Programme einzurichten. Vielmehr musste die Bearbeitung auf der Basis der zusätzlichen Auswertung bereits zu anderen Zwecken laufender Messprogramme erfolgen. Neben dem Kostenaspekt hat die Verwendung laufender Messverfahren auch noch die Vorteile, dass es sich hierbei um bereits eingeführte und geprüfte sowie fachlich gut begründete, handhabbare und praktisch erprobte Methoden handelt. Die Erkenntnisse und Daten liegen bereits vor (teilweise als längere Zeitreihen) und können als Datenbasis verwendet werden. Auf Grund ihrer Ausrichtung ist eine besondere Relevanz für Umwelt- und Naturschutz, die menschliche Gesundheit oder die landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Produktion bereits implementiert. Um dies zu konkretisieren

wurde einerseits eine Matrix der unterschiedlichen Umweltbereiche, ihrer möglichen Betroffenheiten und der erkennbaren methodischen Erfassungsansätze erstellt, andererseits die in den Ländern laufenden Messprogramme abgefragt, aufgelistet und auf ihre Anwendbarkeit in diesem Zusammenhang untersucht.

Details zu diesen Ausführungen, weiter gehende Informationen und Hinweise auf verwendbare Datenquellen sowie die an diesen konzeptionellen Arbeiten beteiligten Kolleginnen und Kollegen sind in der Veröffentlichung des Konzeptes benannt (GEBHARDT *et al.* 2010).

Leider zeigte sich im Laufe der Bearbeitung, dass auf Grund der sehr unterschiedlichen organisatorischen Ausrichtungen der Umweltbehörden und der daraus resultierenden unterschiedlichen Datenverfügbarkeiten eine angestrebte bundesweite Auswertung der Länder-Datensätze auf der Basis der Konzeption nicht umsetzbar war. Allerdings wurde deutlich, dass mit den phänologischen Daten des DWD sowie weiterer, auf Länderebene erhobener Daten an dieser Stelle weiter gearbeitet werden konnte. Daher wurde beschlossen, die Umsetzung des Konzeptes auf der in der UWSF beschriebenen Basis in der „AG Phänologie“ fortzusetzen, an der derzeit folgende Personen und Institutionen beteiligt sind:

Aus Landesbehörden:	Extern (je nach aktuellem Bedarf)
Prof. Dr. Uwe Rammert (SH)	TU München, Prof. Annette Menzel
Dr. Jutta Radermacher (BB)	Uni Gießen, Prof. Ludger Grünhage
Dr. Helmut Wolf (HE)	DWD, Frau Polte-Rudolf, Herr Janssen
Dieter Hoppe (SN)	UBA, Frau Dr. Dieffenbach-Fries
Dr. Ludwig Peichl (BY)	BfN, Herr Dr. Rainer Dröschmeister
Dr. Harald Gebhardt (BW)	
Lutz Genßler (NW)	

Als gesamtes Umfeld der Untersuchungsmethoden und der Datenquellen wurden neben den Phänologischen Untersuchungen an Pflanzen (Einzelbeobachter, Phänologische Gärten) und an Tieren auch die bereits laufenden Arbeiten zur Erfassung von Biodiversität durch Artenmonitoring und Arteninventare (für Rote Listen, für das Naturschutz-, insbesondere das FFH-Monitoring) sowie als neu aufkommender Bereich das Monitoring von Krankheitsüberträgern (Vektoren, z.B. Blauzungenkrankheit, Malaria, Hantavirus) identifiziert. In einem ersten Umsetzungsschritt wurden bereits von vielen Ländern Studien erstellt, in denen die vorhandenen Phänologischen Daten – in der Regel die Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) nach weitgehend einheitlichen Methoden ausgewertet und flächenhaft dargestellt wurden. Als Ergebnis konnte gezeigt werden, dass in allen beteiligten Ländern bereits seit mehreren Jahren deutliche Trends in der Phänologie der Pflanzen erkennbar sind wie Verfrühung des Frühjahres etc. Einige Länderberichte sind in der Veröffentlichung von GEBHARDT *et al.* (2010) zitiert. Darüber hinaus entstanden im Umfeld dieser Arbeit auch interaktive Angebote wie die Aktion „Apfelblütenland“ des baden-württembergischen LUBW in Zusammenarbeit mit dem Südwestfunk (LUBW 2007, 2011) oder schulische Angebote wie das Konzept „Erlebnisgarten“ (MILASAUKAITE und RAMMERT 2009).

Im Rahmen der Diskussion über die Deutsche Anpassungsstrategie wurde der Ansatz des Klima-Biomonitoring als Länderbeitrag zur Entwicklung von Datenhintergründen für die Anpassung aufgenommen.

Leider finden nach wie vor eher länderspezifische Einzelaktionen statt konzertierter Arbeiten statt, da aktuell kein Geld für vertiefte Untersuchungen oder gemeinsame Auswertungen vorhanden ist. Vieles wird über Abschlussarbeiten an Unis bearbeitet, so dass der Fortschritt oft angewiesen ist auf den „good will“ und die Möglichkeiten der Agierenden. Ein Problem befindet sich derzeit auf dem Weg zur Lösung: die hohen Kosten für die Bereitstellung der Daten des DWD. Der DWD ist derzeit dabei, mit den Umweltbehörden der Länder Verwaltungsvereinbarungen zum Datenaustausch im Bereich des vorbeugenden Katastrophenschutzes abzuschließen. Dies schließt die Arbeiten im Umfeld des Klimawandels ausdrücklich ein, so dass diese Daten jetzt für weitere Bearbeitungen kostenfrei zur Verfügung stehen.

Im Oktober 2010 hat der Arbeitskreis ein Experten-Hearing durchgeführt, um das Konzept nach Veröffentlichung wissenschaftlich zu diskutieren und Inputs über aktuelle Entwicklungen und neue Methoden zu erhalten. Hieran waren unter anderem Experten des DWD (Frau Polte-Rudolf, Herr Janssen), der Uni München (Prof. Dr. Menzel) sowie der Uni Giessen (Prof. Dr. Grünhage) beteiligt.

Nach Auswertung der hier gewonnenen Erkenntnisse und der zwischenzeitlich vorgelegten neuen Bearbeitungen aus verschiedenen Ländern wurden in der AK-Sitzung am 23.8.11 weiteren Entwicklungsschritte und Ziele festgelegt. Neben der Weiterentwicklung der Methodik auf der Grundlage neuer Erkenntnisse soll das Ziel der länderübergreifenden Auswertung und Darstellung – zunächst auf der Basis der Phänologie-Daten des DWD – weiter verfolgt werden. Da die Erkenntnisse als Grundlage für die Politikberatung und als Datenhintergrund für lokale / regionale Anpassungsstrategien genutzt werden sollen, ist auch an einer Verbesserung der Ergebnisdarstellung zu arbeiten.

Konkret laufen derzeit Arbeiten zu folgenden Aspekten:

- Datenlage, Datenverfügbarkeit und Grundlagen der Auswertung
 - Klärung des Umganges mit Ersatzphasen bzw. fehlenden Pflanzen.
 - Prüfung der Regionalisierbarkeit und der Repräsentativität der Aussagen
 - Festlegung eines geeigneten Bezugszeitraumes für Vergleiche (Klima-Normalperiode 1961-90 oder andere?)
 - Untersuchung der Spezifität der gemessenen Phänomene, Bezug der Phänomene zum Klima
 - Analyse des Datenbestandes, der Datenqualitäten und Verfügbarkeiten beim DWD
- Bewertung und Zielgruppen orientierte Darstellung der Ergebnisse
 - Auswahl einer geeigneten Form der Präsentation der Daten (anschaulich, zielgruppenorientiert, nutzbar für die Öffentlichkeitsarbeit).
 - Auswahl der geeigneten zeitlichen Gliederung der Darstellung (Monate, Jahreszeiten, Jahre...)
 - Modellauswahl zur Bewertung / Erklärung der betrachteten Phänomene
- Verbindung der Ergebnisse mit anderen Themen.
 - Entwickeln von Methoden zur Verknüpfung der Phänologie mit anderen ökologischen Aspekten und Klimadaten.

Der Arbeitskreis nimmt alle Hinweise auf eigene Arbeiten, Ergebnisdarstellungen oder Methodenentwicklungen dankbar entgegen. Die Veröffentlichung des Konzeptes kann bei Bedarf gern bei mir als PDF-Datei angefordert werden.

Literaturhinweise

(ein ausführliches Verzeichnis findet sich in der Veröffentlichung von GEBHARDT *et al.* 2010)

GEBHARDT, H., RAMMERT, U., Schröder, W., Wolf, H. 2010: Klima-Biomonitoring: Nachweis des Klimawandels und dessen Folgen für die belebte Umwelt. *UmweltwissSchadstoffForsch* 22: 7 – 19.

GENßLER, L., PEICHL, L., RAMMERT, U. 2011: Arbeitskreis Bioindikation / Wirkungsermittlung der Landesanstalten und –ämter: Konzeption der zukünftigen Aufgabenbereiche. – *Gefahrst.Reinh.Luft* 74(4): 147-150.

LANU 1996: Die Libellen Schleswig-Holsteins – Rote Liste.- Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.

LANUV / NRW 2010: Klima und Klimawandel in Nordrhein-Westfalen – Daten und Hintergründe, Kap. 2.1.1 Phänologie (Genßler, L.), Fachbericht 27: 33 -38.

LUBW 2007: Naturschutz-Info 2/2007, Karlsruhe,84 S.

LUBW 2011: http://www.planet-wissen.de/natur_technik/apfelbluetenland/unsere_aktion_apfelbluetenland/murgtal_2011.jsp

MILASAUKAITE, E., RAMMERT, U. 2009: Phänologie für Schulen. Projekt „Erlebnispark in der Schule“. Schleswig-Holsteinischer Heimatbund 2009:
http://www.heimatbund.de/umweltschutz/phaenologie_schulen.pdf

RAMMERT, U. 2004: Monitoring von Klimaveränderungen mit Hilfe von Bioindikatoren (Klima-Biomonitoring). Jahresbericht Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. Flintbek, S 7–22

RAMMERT, U. 2008: Pflanzenphänologie zeigt den Klimawandel in Schleswig-Holstein. Jahresbericht Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. Flintbek, S 7–22

Kontakt

Dr. Uwe Rammert

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Dezernat 12

Hamburger Chaussee 25

24220 Flintbek

Tel. 04347 704 240

Mail Uwe.Rammert@llur.landsh.de

Dynamisierung der Donauauen zwischen Neuburg und Ingolstadt - ein landkreisübergreifendes Projekt als Reaktion auf den Klimawandel

RALPH ZANGE

Daten zum Projekt

Chronologie:	1997	Machbarkeitsstudie durch den WWF im Auftrag der Stadt Ingolstadt
	1998	Projektsteuergruppe zur Umsetzung der Machbarkeitsstudie unter der Leitung der Regierung von Oberbayern, Gründung der AG Auenrenaturierung.
	2003	Projektträgerschaft Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt; Erstellung der Planfeststellungsunterlagen.
	2005	Genehmigungsverfahren, Bau des Umgehungsbaues und der Ausleitungsbauwerke
	2009	Umsetzung der Maßnahmen des Niedrigwassermanagements durch die AG Auenrenaturierung
	2011	Fertigstellung der Maßnahmen
	2011	im Juli erste Flutung mit 10 m ³
Kosten:		ca. 16 Mio. € für Planung, Baukosten und Entschädigungen
Kostenträger:		Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit Europäische Union Bayerischer Naturschutzfonds Bundesamt für Naturschutz Stadt Ingolstadt Landkreis Neuburg – Schrobenhausen E.ON Wasserkraft AG
Bauwerke:		2 Ausleitungsbauwerke 1 Drosselbauwerk 1 Trogbrücke und 9 Brücken 7 Furten 6 km Gewässerneubau 1 Sielbauwerk 6 km Wegebau
Untersuchungsbereiche:		Fließgewässer Grundwasserverhältnisse Flora Fauna Wasserchemismus

Auendynamisierung

Einen intakten Auwald kennzeichnen die enge Verbindung und die wechselseitige Beeinflussung von Fluss und Auwald. Im jahreszeitlichen Verlauf schwankt die Wasserführung der Donau sehr stark: Zwischen Niedrigwasser in Trockenzeiten bis zu Hochwasserereignissen wie 1999 schwankt die Wassermenge im Fluss zwischen 200 und 2000 m³/s. Dieser stark wechselnden Wasserstände sorgen für ständige Veränderungen im Auwald, der Auendynamik. Dynamik bedeutet die Veränderung und Entwicklung des Ökosystems Auwald durch den Einfluss der Donau. Die Redynamisierung der Donauauen soll also der gestaltenden Kraft der Donau wieder zu ihrer Geltung verhelfen. So finden durch die Kraft des Wassers Umlagerungen von Boden statt. Blanker Kies überschüttet fruchtbaren Auenlehm und bietet darauf angewiesenen Tier- und Pflanzenarten neuen Lebensraum. Ein Beispiel ist der Flussregenpfeifer, der ausschließlich auf Kiesflächen brütet.

Brennen - oder österreichisch Heißländen - entstehen auf Kiesaufschüttungen der größten Hochwässer. Sie stellen einen ganz besonderen Lebensraum im Mosaik der Auenlebensräume dar. Aufgrund der Nährstoffarmut, der extremen Wasserdurchlässigkeit des Bodens und des heißen Kleinklimas können hier nur Spezialisten überleben. Im Laufe jahrzehntelanger Sukzession können sich aber von den Rändern her immer mehr Arten des angrenzenden Auwaldes etablieren, so dass diese besonders artenreichen Biotop ohne Pflege verloren gingen. An einem lebendigem, frei fließenden Fluss wäre dies kein Problem: Große Hochwässer schaffen dort immer wieder neue vegetationsfreie Kiesinseln, auf denen die Sukzession erneut beginnen kann.

Altwasserarme entstehen, wenn der Fluss nach einem Hochwasser ein neues Bett gefunden hat und der alte Flusslauf ganz oder teilweise vom neuen Flussverlauf abgeschnitten wurde. Tümpel bleiben nach einem Hochwasser in Geländesenken zurück oder werden vom hoch anstehenden Grundwasser gespeist.

Die Hartholzaue ist der Bereich des Auwaldes, der im Regelfall nur noch einmal jährlich vom Hochwasser erreicht wird. Namengebend ist das harte Holz der Eschen, Eichen und Ulmen.

Beschreibung des Biotops

Ist der Standort häufig oder lang andauernd (100 bis 200 Tage im Jahr), hoch und meist schnell durchströmt, bildet sich eine Weichholzaue. Bei kürzeren oder selteneren Überflutungen mit geringer Fließgeschwindigkeit in größerer Entfernung zur Strommitte bildet sich eine Hartholzaue. Ausgedehnte Hartholzauen sind daher nur in den größeren Flusstälern anzutreffen. Bei seltenen und unregelmäßigen Überschwemmungen stellen sich Waldtypen ein, die auch außerhalb der Aue vorkommen, häufig zum Beispiel Eichen-Hainbuchenwald. Durch die Staunässeempfindlichkeit der Buche fehlen die sonst in Mitteleuropa vorherrschenden Rotbuchenwälder (wenn das Bodensubstrat sandig, die Überschwemmungshäufigkeit nicht zu hoch ist und der Grundwasserspiegel nach dem Hochwasser sehr schnell wieder absinkt, können ausnahmsweise auch buchenreiche Auwälder vorkommen; solche Wälder sollen z. B. an der Ems vorkommen).

An Bächen und kleinen Flüssen mit meist schmalen Auen und kürzer andauernder Überschwemmung finden sich statt dessen bis zur Wasserlinie reichende bachbegleitende Erlen-Eschen-Wälder, in tieferen Lagen mit Schwarzerle, in den Alpen und den höheren Mittelgebirgen ersetzt durch die Grauerle. Floristisch stehen diese Erlen-Eschen-Wälder den Hartholzauenwäldern nahe.

Aufgrund des kleinflächigen Mosaiks unterschiedlicher Standortverhältnisse zählen Auwälder zu den artenreichsten und vitalsten Lebensräumen Europas. Durch die Bevorzugung der Flussauen als Siedlungsraum sind naturnahe Auwälder in Mitteleuropa nahezu verschwunden. Sie sind europaweit nach FFH-Richtlinie, Anhang I, geschützt: Auwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padio, Alnion incanae, Salicion albae) Hartholzauwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia* (Ulmion minoris). Der erstgenannte Lebensraumtyp ist zudem prioritär geschützt. Die Mitgliedsstaaten sind nach der Richtlinie verpflichtet, zur Erhaltung dieser Lebensraumtypen ein Netz von Schutzgebieten ausreichender Größe einzurichten, die sog. "Natura 2000-Gebiete". Nach dem Bundesnaturschutzgesetz gehören Auwälder zu den Biotoptypen, die nach § 30 gesetzlich geschützt sind (als "natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen Uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche").

Zonierungen und Ausprägungen

Auwälder werden durch die Dynamik des fließenden Wassers geprägt. Längs des Flusses beeinflusst die Strömungsgeschwindigkeit, quer zur Fließrichtung auch die Höhe und Dauer des Hochwassers maßgeblich die Vegetation. Bedeutsam ist auch, ob die Hochwässer besonders im Frühjahr (bei Tieflands- und Mittelgebirgsflüssen) oder im Sommer (bei den Alpenflüssen) auftreten. Es werden fünf Zonen der flussparallelen Wälder unterschieden: Quelllauf, Oberlauf, Mittellauf, Unterlauf, Mündungslauf. Die Oberläufe sind im Gebirge, im Mittelgebirge und im Tiefland sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Neben dieser Längsgliederung in Flussabschnitte ist eine mehr oder weniger ausgeprägte Quergliederung erkennbar, eine Stufenreihe der Formationen ausgehend von der Flussmitte bis zum Rand der Aue. Vor allem in Mittel- und Unterlauf sind diese zu erkennen. Die typischen Merkmale für den Auwald sind die Flüsse mit Sedimentablagerung mit der Reihenfolge: Kies-Sand-Ton. Dies spiegelt die Fließgeschwindigkeit des Wassers und die dadurch unterschiedliche Transportkraft für Sedimente wieder. Die umfangreichen Kies- und Schotterkörper der mitteleuropäischen Flussauen sind in den Eiszeiten entstanden. Nur in direkter Flussnähe ist die Fließgeschwindigkeit hoch genug, dass diese auch heute umgelagert und der Kies durch Erosion freigelegt wird. Etwas weiter entfernt vom Gewässer lagern sich bei geringeren Fließgeschwindigkeiten Sandbänke ab. In 5–10 Metern Entfernung wird die Strömung durch die Vegetation bereits stark abgebremst, hier überwiegt (stark toniger) Auen-Lehm. Auwälder verringern die Fließgeschwindigkeit und beeinflussen die Morphologie des Gewässers. Beim Auwald können verschiedene Sukzessionsstadien nebeneinander auftreten.

Längsgliederung

Am Quelllauf im Gebirge überwiegen wegen der hohen Dynamik vegetationsfreie Schotterbänke. Neben Weiden (*Salix*-Arten) kann die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) manchmal niederwüchsige Gebüsche ausbilden. Die Auen der Quellen sowie die Quellbäche im Mittelgebirge und im Tiefland sind meist so schmal, dass sich kein eigenständiger Auen- oder Uferwald ausbildet. Sie werden einfach vom angrenzenden Waldbestand mit überschirmt. Besondere Arten finden sich aber in der Krautschicht. Als "Quellwälder" bezeichnete Waldtypen flächig-sickerquelliger Vernässungen gehören zum Bruchwald.

Der Auwald ist am Oberlauf meist nur als ein schmales, flussbegleitendes Band ausgebildet. Typisch sind hier die fluss- und bachbegleitenden Erlen- und Eschenwälder. Im Gebirge ist die Grauerle hier die vorherrschende Baumart, nach ihr ist der Grauerlen-Auwald (*Alnetum incanae*) benannt. In tieferen Lagen wird die Grauerle von der Schwarzerle und der Esche ersetzt. Kennzeichnende Waldgesellschaft ist der Erlen-Eschenwald, das Alno-Fraxinetum (nach anderen Autoren nach der Traubenkirsche, *Prunus padus*, auch Pruno-Fraxinetum genannt), daneben eine Reihe ähnlicher und nahe verwandter Gesellschaften.

Am Mittellauf nimmt die Fließgeschwindigkeit deutlich ab, die Sedimentation nährstoffreichen Feinmaterials (Auenlehms) überwiegt. Außer der Vegetation der Kiesbänke bilden sich nun Weichholz- und Hartholzaunen aus.

Eine deutliche Abnahme des Gefälles und zunehmende Mäander kennzeichnen die Situation am Unterlauf des Flusslaufes. Die Fließgeschwindigkeit sinkt, folglich sinken auch kleinste Schwebeteilchen (Tone und Schluffe) nieder. Durch periodische oder zeitweise Überschwemmungen entstehen, abhängig vom Ausgangsgestein oder Substrat sehr nährstoffreiche Böden. Charakteristischer Bodentyp ist der Braune Auenboden oder Vega, an Alpenflüssen häufiger Schwarzer Auenboden oder Tschernitza. Weichholzaue und Hartholzaue sind hier im Naturzustand häufig in einem großflächigen Mosaik aus Altarmen, Brüchen und Uferzonen vorhanden.

Am Mündungslauf ist die Vegetationsentwicklung davon abhängig, ob die Gezeiten den Wasserstand mit beeinflussen. Ist dies, wie bei den meisten mitteleuropäischen Flüssen der Fall, bilden sich gewässernah besondere Röhrichte aus. Diese salzbeeinflussten Standorte sind also von Natur aus meist waldfrei. In etwas höher gelegenen Randbereichen der Aue werden die Tide-Röhrichte weiterhin vom Hartholzaunenwald begleitet.

Quergliederung

Die Stufenreihe im Mittel- und Unterlauf folgt idealtypisch diesem Aufbau:

- Flussbett
- Amphibischer Uferbereich (Sand- und Schotterbänke)
- Flussröhricht und Saumgesellschaften
- Weichholzaue (Weidengebüsch)

- Hartholzaue (Auenwald)
- hochwasserfreier Bereich: oft (eiszeitliche) Schotterterrassen

In diesen Aufbau mosaikartig eingelagert sind Altarme (abgeschnittene Mäanderschlingen und Nebengerinne), Randmoore, Bruchwälder usw.

In die Auwälder eingelagert finden sich natürlicherweise dabei sogar Wälder, die ausgesprochen bodentrocken sind, wenn die Aue vor allem aus kiesigem oder sandigem Material aufgebaut ist. Dies liegt daran, dass bei Niedrigwasser der Grundwasserspiegel im Kiesboden (der immer in Höhe des Flusswasserspiegels liegt) so stark absinken kann, dass das Wasser für die Wurzeln vieler Pflanzen kaum noch erreichbar ist. Vor allem in den Auen der aus den Alpen kommenden Flüsse finden sich extrem bodentrockene Schneeheide-Kiefernwälder. Lokal kann der Boden so stark austrocknen, dass (halb-)natürliche Magerrasen (Brennen oder Heißländen, s. o.) in den Wald eingesprengt sind.

Anpassungen an das Wasser

Die Pflanzen des Auwaldes können im Wurzelbereich besondere Anpassungen an den wechselnden Wasserstand zeigen. Die Flatterulme wechselt im Alter ihr Wurzelsystem von einer Pfahlwurzel zu einer Herzwurzel, um wahrscheinlich möglichst viel Boden oberhalb des Grundwasserspiegels zu durchwurzeln.

Auf ganzjährig wassergesättigten und nahezu sauerstofffreien Böden mit nur geringen und kurzzeitigen Hochwässern ist die Schwarzerle zu finden, die ihre Wurzeln über Atemöffnungen im Stamm mit Sauerstoff versorgt.

Erlen und Weiden haben in ihren Wurzeln relativ große luftgefüllte Zwischenräume zwischen den Zellen (Interzellularen), in denen Sauerstoff transportiert wird. Dieser kann oberirdisch über Korkwarzen (Lentizellen) aufgenommen werden und durch Diffusion und Thermoosmose zu den Wurzeln transportiert werden. Manche Weiden verbreiten sich bevorzugt über abgebrochene Aststücke, die anlanden und Wurzeln schlagen (z. B. die Bruchweide). Auch die hohe Wachstumsgeschwindigkeit ist typisch für Bäume der Weichholzaue, da der natürliche Fluss ständig die Morphologie des Uferbereiches verändert.

Bedeutung und Bedrohung der Auwälder

Es wurden viele Auwälder abgeholzt und zu Weideland umgewandelt. Der Wunsch, die Flussläufe zu regulieren und möglichst ganzjährig schiffbar zu machen, hat vor allem in Mitteleuropa nur noch Reste des ursprünglichen Auwaldvorkommens übrig gelassen (rund 300 km² Auwald und davon 60 km² naturnah), etwa den Leipziger Auenwald. Seitdem die häufigeren und schwereren Flusshochwässer in das Licht der Öffentlichkeit rücken und auf eine Fehlentwicklung im Wasserbau deuten (siehe Wildbachverbauung, Gewässerkorrektur), ist eine Umkehr dieser Entwicklung im Gange. Man renaturiert vor allem kleinere Flussläufe und Flussabschnitte (z. B. Isar, Nationalpark Donau-Auen).

Totholz im Wirtschaftswald - Lebensraum für Insekten

Totholz wird insbesondere im Biotop- und Artenschutz als Sammelbegriff für abgestorbene Bäume oder deren Teile verwendet. Grob unterteilt wird dabei zwischen stehendem Totholz und Trockenholz, also noch nicht umgefallenen abgestorbenen Bäumen oder deren Teilen, und liegendem Totholz oder Moderholz, das bereits auf dem Erdboden liegt. Totholz entsteht durch den ständigen Alterstod der Bäume, Waldbrand, Windwurf, Blitzschlag usw. Totholz wird durch eine Vielzahl von Organismen genutzt, wie z. B. Insekten, Pilze, Moose, Farne.

Es konnten im Gerolfinger Eichenwald einige Hundert Käferarten aus vielen verschiedenen Familien festgestellt werden, die in Totholz oder abgestorbenen Ästen vorkommen. Dieser Lebensraum ist für die Entwicklung der Käfer wichtig, da sie zwingend an das Vorhandensein von Totholz gebunden sind. Viele Tiere und Pflanzen, die auf Totholz angewiesen sind, stehen auf der Roten Liste der vom Aussterben bedrohten Arten. Vorwiegend Laubhölzer bevorzugt etwa der Hirschkäfer. Seine Larven leben an morschen Wurzeln alter Eichen, Ulmen und Kastanien.

Größeren Tieren bietet Totholz die Möglichkeit, ihre Bauten und Nester darin anzulegen. Von den im Totholz lebenden Insektenlarven ernähren sich einheimische Vögel und Kleinsäuger. Amphibien und Reptilien suchen liegendes Totholz als Tagesversteck oder zum Überwintern auf. An diesen Beispielen kann man erkennen, wie wichtig Totholz für die naturbelassenen Wälder ist.

Der Mensch kann natürlich auch hilfreich eingreifen und einen neuen Lebensraum für Totholz bewohnende Insekten schaffen. Im Jahr 2007 baute der Autor einen Brutmeiler für den Hirschkäfer im Gerolfinger Eichenwald auf (siehe Abbildung); es ist das größte derartige Projekt im deutschsprachigen Raum. Bis zum heutigen Zeitraum wurden daran über 320 Totholz-Käferarten festgestellt.

Kontakt

Dipl. Biol. Ralph Zange
Umweltamt Ingolstadt
ralph.zange@ingolstadt.de

Effekte des Klimawandels auf ausgewählte Ökosysteme der Metropolregion Hamburg – erste Ergebnisse aus KLIMZUG-NORD

WIEBKE SCHOENBERG

KLIMZUG-NORD: Projektstruktur und fachlicher Hintergrund

Das Verbundprojekt KLIMZUG-NORD mit einer Laufzeit von 2009-2014 ist eines von sieben durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten KLIMZUG-Vorhaben. Gemäß der in dem Akronym KLIMZUG zusammengefassten Devise „**Klimawandel in den Regionen zukunftsfähig gestalten**“ sollen im Rahmen der Projekte Anpassungsstrategien an Klimawandel entwickelt werden. Ein weiterer Schwerpunkt der Projektarbeit liegt auf der Schaffung langfristig aktiver regionaler Netzwerke, die eine effektive Zusammenarbeit bei der Entwicklung und der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ermöglichen.

KLIMZUG-NORD setzt sich aus 25 Teilprojekten zusammen, die den Themenfeldern Ästuarmanagement, integrierte Stadt- und Raumentwicklung und Kulturlandschaften zugeordnet sind. In allen Themenfeldern aktiv sind die fünf Querschnittsaufgaben Klimawandel, Naturschutz, Ökonomie, Governance und Kommunikation / Bildung. Das Projektgebiet umfasst die Metropolregion Hamburg (MRH) mit dem Stadtstaat Hamburg im Zentrum sowie 14 angrenzenden Landkreisen in Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Die Metropolregion Hamburg ist das wirtschaftliche Zentrum Norddeutschlands und zeichnet sich durch eine große Heterogenität in Bevölkerungsdichte, Wirtschaftskraft und naturräumlicher Ausstattung aus.

Für die MRH werden bis 2100 deutliche klimatische Veränderungen prognostiziert: Ausgelöst durch einen Anstieg der atmosphärischen CO₂-Konzentration von aktuell 380 ppm auf 720-1070 ppm ist ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur zwischen 2 und 4,7 °C zu erwarten. Während die jährliche Niederschlagsmenge voraussichtlich nahezu unverändert bleibt (max. + 5%), wird derzeit von einer Abnahme der sommerlichen Niederschlagsmenge um 7 - 41 % ausgegangen. Der Anstieg des Meeresspiegels in der deutschen Bucht wird mit 20 - 80 cm veranschlagt, wobei aufgrund mangelnder Datenlage diese Werte aus der Literatur abgeleitet wurden (NORDDEUTSCHES KLIMABÜRO 2011).

Neben den Effekten (veränderter) Landnutzung können bis 2100 der Klimawandel und zunehmende Stickstoffeinträge als wesentliche Ursachen abnehmender Biodiversität benannt werden (SALA *et al.* 2000). Veränderte klimatische Rahmenbedingungen beeinflussen sowohl pflanzenphysiologische Prozesse wie auch biotische Interaktionen und Umsetzungsprozesse in Böden. Die Auswirkungen des Klimawandels auf charakteristische Ökosysteme der MRH sind im Wesentlichen unbekannt und somit Gegenstand umfangreicher ökologischer Untersuchungen unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen in den drei Themenfeldern von KLIMZUG-NORD.

Arbeitsschwerpunkte

Am Elbe-Ästuar werden derzeit Artenzusammensetzung und Abundanzen der Fischfauna und verschiedene Umweltparameter mit dem Ziel der Habitatmodellierung erfasst. Zusätzlich wird die langfristige raum-zeitliche Entwicklung der ästuarinen Marschen mit dem Schwerpunkt Sedimentation analysiert. Die mögliche Verlagerung toxischer Sedimente aufgrund klimatischer Veränderungen ist Gegenstand weiterer Untersuchungen.

In den Ökosystemen der Kulturlandschaft wurde ein Schwerpunkt der Arbeiten auf die Durchführung eines methodisch einheitlichen, zweifaktoriellen Feldexperiments in unterschiedlichen Lebensräumen gelegt. Hier werden die kombinierten Effekte reduzierter Sommerniederschläge und hoher Stickstoffeinträge auf Heideökosysteme, Brenndoldenwiesen an der Mittelelbe und Hochmoore untersucht. In den ausgewählten Hochmooren werden ergänzend die holozäne Genese der Standorte sowie die Effekte von Sommertrockenheit auf die Emission klimarelevanter Gase erfasst.

Die Funktionalität des Biotopverbunds unter Aspekten des Klimawandels in den vielfältig überprägten urbanen Lebensräumen wird anhand von Untersuchungen an Kleinsäugetieren und Amphibien überprüft. Zudem werden Einflussfaktoren der aktuellen wie der potenziellen zukünftigen Verbreitung von Pflanzenarten mit besonderem Fokus auf Neophyten analysiert.

Die Ergebnisse der genannten Untersuchungen werden durch die Querschnittsaufgabe Naturschutz (Q2) in Handlungsempfehlungen für die Arbeit des Naturschutzes zusammengefasst und in das innerhalb von KLIMZUG-NORD angestrebte Kursbuch Klimaanpassung einfließen. Hierbei werden auch im Rahmen von Q2 erarbeitete Möglichkeiten zur Anpassung von Planungsinstrumenten berücksichtigt.

Erste Ergebnisse

Effekte des Klimawandels auf Sedimentationsprozesse in ästuarinen Marschen

Die Vordeichflächen entlang des Elbästuars sind durch regelmäßige Überflutung und somit durch Sedimentation und Erosion geprägt. In Abhängigkeit vom Salzgehalt des Überflutungswassers, der von Hamburg zum Mündungstrichter hin zunimmt, treten Süß- und Brackwasserröhrichte sowie Salzmarschen auf. Der aufgrund des Klimawandels zu erwartende Meeresspiegelanstieg kann zu deutlichen Änderungen der Hydrodynamik im Elbästuar führen. Ungeklärt ist, ob die Ausdehnung der Marschflächen somit durch Erosion (und die landseitige Begrenzung durch einen Deich) abnimmt oder ob durch hohe Sedimentation und damit verbundenes Aufwachsen der Marschen der Meeresspiegelanstieg kompensiert werden kann. Über ein Jahr hinweg wurden in je einer Süß-, einer Brack- und einer Salzwassermarsch u. a. Sedimentfallen zur Ermittlung der Variabilität kleinräumiger Sedimentationsprozesse eingesetzt. Gleichzeitig wurden wesentliche Einflussfaktoren wie Überflutungshäufigkeit und –dauer und Vegetationsstrukturen erfasst. Erste Auswertungen zeigen, dass die Sedimentationsraten (g/m^2) in der Pionierzone an der flachen Marschkante hoch sind und ein Aufwachsen parallel zum steigenden Meeresspiegel ermöglichen. Mit zunehmender Landhöhe und Nähe zum Deich nehmen die Sedimentationsraten ab. Deutlichen Einfluss

auf Sedimentationsprozesse hat die Vegetationsstruktur: Je mehr Biomasse (g/m^2) in einem *Phragmites*-Bestand in 50 cm Höhe auftrat, desto höher war die Sedimentationsrate.

Effekte reduzierter Sommerniederschläge und erhöhter Stickstoffeinträge auf Brenndoldenwiesen

Die Standorte des häufig als Mähwiese genutzten Auengrünlands im (ehemaligen) Überflutungsbereich der Mittelelbe im Südosten der MRH sind durch extreme hydrologische Bedingungen gekennzeichnet. Die hier vorkommenden Artengemeinschaften müssen sowohl an hohe Grundwasserstände unter Flur und Überflutungen während des Winterhalbjahrs wie auch an extreme Trockenheit im Sommerhalbjahr angepasst sein. Das durch die Zuflüsse der Rögnitz im Norden und der Havel im Süden begrenzte Untersuchungsgebiet weist zudem einen Gradienten im langjährigen Niederschlagsmittel auf (Rögnitz ca. 600 mm/a und Havel ca. 500 mm/a nach DWD 2010). Ob und wie sich Artenzusammensetzung und Produktivität der durch die FFH-Richtlinie geschützten Brenndoldenwiesen entlang des Niederschlagsgradienten unter Einfluss des Klimawandels verändern, wird anhand eines manipulativen Feldexperiments untersucht (Niederschlagsreduktion, Stickstoffdüngung). Erste Auswertungen zeigen unabhängig von der experimentellen Behandlung eine signifikant geringere Gesamtbiomasseproduktion nahe der Rögnitz am zweiten Beprobungstermin im Spätsommer 2010. Die Brenndolde *Cnidium dubium* wies bereits am ersten Beprobungstermin im Juni 2010 eine signifikant geringere Produktivität auf, wobei wiederum kein deutlicher Effekt der experimentellen Behandlung auftrat.

Ein zusätzlich durchgeführter großräumiger Vergleich im Biotoptyp „feuchtes Grünland“ auf Untersuchungsflächen zwischen Bleckede und Magdeburg belegt den Einfluss von Klimaparametern wie Temperatur, Niederschlag und Anzahl Sonnentage auf die floristische Artenzusammensetzung.

Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel

Parallel zu den wissenschaftlichen Untersuchungen in naturschutzrelevanten Ökosystemen wurde durch die Querschnittsaufgabe Naturschutz ein Dialog mit verschiedenen Akteuren aus dem administrativen und dem ehrenamtlichen Naturschutz in der MRH initiiert. Ziel ist es, vorhandenes Wissen zu bündeln, Anregungen aus der Praxis aufzugreifen und die Kommunikation der Akteure untereinander zu fördern. 2010 kamen im Arbeitskreis Klimawandel und Naturschutz etwa 90 im Bereich Naturschutz und Ökologie Aktive zusammen. Als Impuls für künftige Überlegungen und Diskussionen wurden durch Q2 fünf Thesen zur Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel präsentiert. Aus diesem Auftakttreffen gingen vier Arbeitsgruppen mit den thematischen Scherpunkten „urbane Ökosysteme“, „Kulturlandschaften“, „Elbästuar“ und „Biotopverbund“ hervor, in denen administrativer und ehrenamtlicher Naturschutz sowie Wissenschaftler vertreten sind, um jeweils Leitlinien und Empfehlungen für künftige Prioritäten und Strategien des Naturschutzes in der MRH in Zeiten des Klimawandels zu entwickeln.

Ausblick

Nach Abschluss und Auswertung der wissenschaftlichen Untersuchungen werden die Ergebnisse aller genannten Arbeiten nach einer Phase der Synthese zu Handlungsempfehlungen und einem dynamischen Leitbild des Naturschutzes für die MRH zusammengefasst und in das Kursbuch Klimaanpassung eingebracht.

Biodiversitätsindikatoren für Klimaveränderungen am Beispiel der Tagfalter und Libellen Sachsens

MARTIN WIEMERS, MAIK DENNER, OLIVER SCHWEIGER, MARTEN WINTER

Biodiversitätsindikatoren für Klimaveränderungen spielen auch für die Anpassungsstrategien der Bundesländer eine zunehmend wichtige Rolle. Daher wurden im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Naturschutzfachliches Monitoring Klimawandel und Biodiversität“ im Auftrag des Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft des Freistaates Sachsens zu diesem Zweck unter anderem zwei Kernindikatoren entwickelt, um klimatisch bedingte Veränderungen von Artengemeinschaften und Arealgrenzen zu erfassen.

Als Datengrundlage dienten Daten der *Multibase*-Datenbank des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), die größtenteils in Zusammenarbeit mit ehrenamtlichen Kartierern erhoben wurden. Da Insekten aufgrund der starken Temperaturabhängigkeit ihrer Entwicklung besonders klimasensitiv reagieren sollten, wurden für die Auswertung insbesondere Daten zweier sehr unterschiedlicher Insektenordnungen verwendet, zum einen Tagfalter (Ordnung Lepidoptera, mit terrestrischen herbivoren Larven) und zum anderen Libellen (Ordnung Odonata, mit aquatischen und räuberischen Larven). Für beide Gruppen liegt aufgrund rezenter faunistischer Bearbeitungen in Sachsen (BROCKHAUS und FISCHER 2005; REINHARDT *et al.* 2007) aktuelles Datenmaterial in guter zeitlicher und räumlicher Auflösung vor. Die Tagfalter-Datenbank umfasst über 100.000 Datensätze von 140 Arten, diejenige der Libellen über 60.000 Datensätze von 65 Arten, davon aber nur 57 % mit Individuenzahlen. Umfangreiche Daten (mit regelmäßig über 1000 Datensätzen pro Jahr) liegen ab dem Jahr 1980 (Tagfalter) bzw. 1990 (Libellen) vor.

Die Temperaturentwicklung in Sachsen entspricht mit einer Erhöhung der Durchschnittstemperatur der letzten Dekade von 1,2 °C gegenüber der Referenzperiode 1961-1990 dem Bundestrend, wobei die Erwärmung im Frühjahr und Sommer mit 1,5 bzw. 1,6 °C stärker ausgeprägt ist als der Bundestrend, diejenige im Herbst und Winter mit 0,6 bzw. 1,0 °C dagegen niedriger ausfällt. Von der Klimaveränderung sind alle Regionen Sachsens betroffen.

Für die Analyse der Veränderungen von Artengemeinschaften wurden die *Community Temperature Indices* (CTI) nach DEVICTOR *et al.* (2008) berechnet. Grundlage dafür sind *Species Temperature Indices* (STI), die den Mittelwert der Jahrestemperaturen im europäischen Gesamtareal einer Art darstellen. STI-Werte wurden zuerst für Vögel Frankreichs, sowie von VAN SWAAY *et al.* (2008) auch für europäische Tagfalter berechnet. Bei beiden Arbeiten wurden Individuenzahlen aus Monitoringprogrammen für die Gewichtung verwendet. In den Analysen zeigte der CTI analog der generellen Temperaturentwicklung in fast allen Fällen einen deutlich positiven Trend, was bedeutet, dass Populationen wärmeliebender Arten im Verhältnis zu kälteliebenden Arten zunehmen; die Korrelation zwischen den Jahreswerten von CTI und Gebietsmitteltemperatur wurde in den genannten Arbeiten aber nicht geprüft.

Unsere Analysen mit den sächsischen Daten ergaben bei Tagfaltern wie Libellen ebenfalls einen positiven Trend, der aber wie bei den vorgenannten Studien geringer ausfällt als der im gleichen Zeitraum im Gebiet beobachtete Temperaturanstieg. Daraus kann laut DEVICTOR *et al.* (2008) geschlossen werden, dass die Temperaturerhöhung die Anpassungsfähigkeit der Artengemeinschaft übertrifft.

Der Kurvenverlauf wurde durch eine Änderung der Artenauswahl nur wenig beeinflusst, was auf die Robustheit dieses Index hinweist. Allerdings können starke Immigrationsereignisse nicht etablierter Arten zu Verzerrungen führen. Anstelle von Individuenzahlen lassen sich auch Datensatzzahlen je Art zur Gewichtung verwenden, allerdings reduziert sich dadurch die Sensitivität des Indikators. Während die CTI-Werte bei den Tagfaltern (Abbildung 1) stark mit den Jahresmitteltemperaturen korrelieren, ergab sich bei den Libellen keine Korrelation. Dies erklärt sich vermutlich durch die unterschiedliche Generationslänge von bis zu fünf Jahren bei den Libellen gegenüber maximal einem Jahr bei den Tagfaltern. Dementsprechend wurden die höchsten Korrelationen der CTI-Werte mit dem 2-jährigen gleitenden Temperaturmittel des aktuellen und vergangenen Jahres (bei Tagfaltern) bzw. dem 5-jährigen gleitenden Temperaturmittel der Vorjahre (bei Libellen) gefunden.

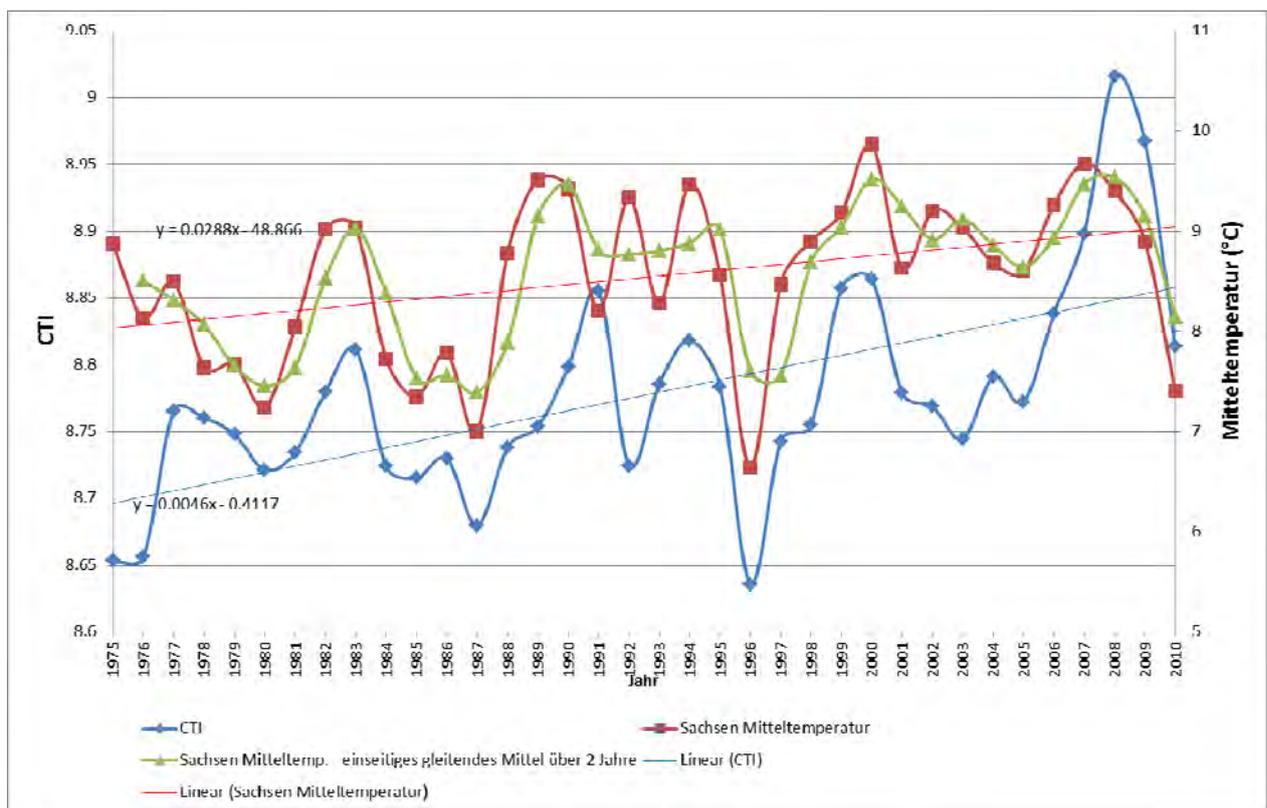


Abb. 1: Entwicklung des *Community Temperature Index* (CTI, in °C) der Tagfaltern Sachsens 1975-2010

Diese hochsignifikanten Korrelationen mit kurzfristigen Klimaschwankungen unterstützen die Zuverlässigkeit der gemessenen langfristigen Trends. Der CTI erscheint somit als besonders gut geeigneter Biodiversitätsindikator für Klimaveränderungen, insbesondere für Monitoring-Daten, wie sie beispielsweise in *Citizen Science* Projekten wie dem Tagfalter-Monitoring Deutschlands (TMD; <http://www.tagfalter-monitoring.de/>) gewonnen werden können.

Klimaveränderungen können nicht nur zu Häufigkeitsverschiebungen innerhalb von Artengemeinschaften führen, sondern bekanntermaßen auch zu Arealverschiebungen. Die Erfassung von Arealveränderungen ist aber komplizierter als vielfach angenommen, was u. a. daran liegt, dass die Populationsdichten entlang der Arealgrenzen oft sehr gering sind. Auf kleinräumigen Skalen wie einzelnen Bundesländern gibt es zudem kaum zonale Verbreitungsgrenzen und für eine Erfassung der Höhenverbreitung ist die Genauigkeit der meisten Daten unzureichend. Sachsen besitzt zudem eine für zonale Verbreitungsgrenzen ungünstige Topographie (Berge an der Südgrenze).

Daher wurde zur Erfassung von Arealverschiebungen der Areal Index (AI) entwickelt, der das Verhältnis der Areale wärmeliebender zu kälteliebenden Arten widerspiegelt. Eine objektive Zuordnung zu einer der beiden Gruppen kann durch eine STI-basierte Gewichtung gewährleistet werden. Hierbei wird die Differenz zwischen dem STI-Wert der einzelnen Arten und dem CTI (als Gesamtmittel alle Arten des jeweiligen Taxons) zur Gewichtung verwendet.

Die Analyse der sächsischen Daten ergibt sowohl bei den Tagfaltern (Abbildung 2) wie den Libellen einen positiven Trend und eine hohe Korrelation mit dem CTI, insbesondere bei Anwendung der STI-basierten Gewichtung. Die geringere Steigung des Areal Index zeigt, dass dieser weniger sensitiv auf Klimaveränderungen reagiert als der CTI. Dennoch erscheint der Areal-Index insbesondere für faunistische Datensätze mit guter räumlicher Abdeckung zur Erfassung der Klimareaktion geeignet, und ist auch für Artengruppen verwendbar, für die mangels Gesamtverbreitungskarten keine STI-Werte berechnet werden können.

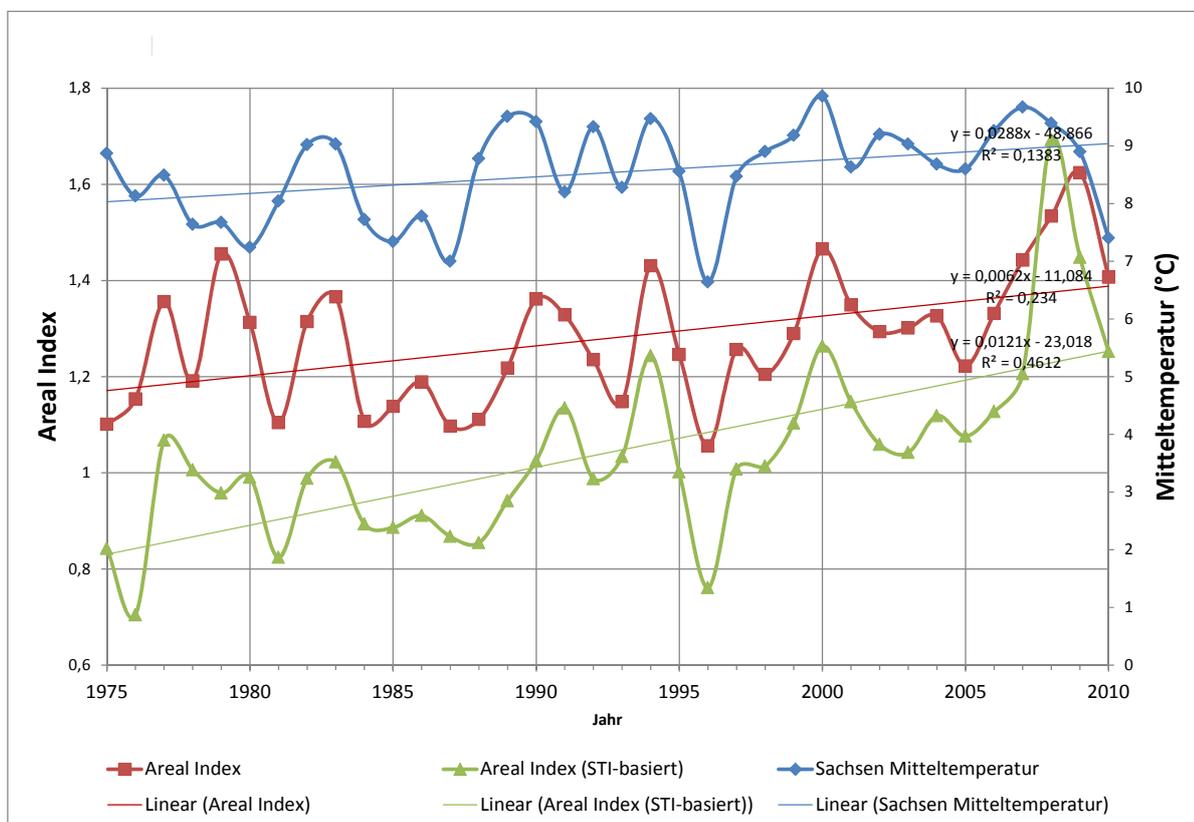


Abb. 2: Entwicklung des Arealindex bei Tagfaltern Sachsens 1975-2010

Literatur

- BROCKHAUS T., FISCHER, U. (Hg.) 2005: Die Libellenfauna Sachsens. 427 S. Verlag Natur & Text, Rangsdorf.
- DEVICTOR, V., JULLIARD, R., COUVET, D., JIGUET, F. 2008: Birds are tracking climate warming, but not fast enough. – Proc. R. Soc. B 275: 2743-2748
- REINHARDT, R., SBIESCHNE, H., SETTELE, J., FISCHER, U., FIEDLER, G. 2007: Tagfalter von Sachsen. In: Beiträge zur Insektenfauna Sachsens 6: 1-695
- VAN SWAAY, C., VAN STRIEN, A., JULLIARD, R., SCHWEIGER, O., BRERETON, T., HELIÖLA, J., KUUS-SAARI, M., ROY, D., STEFANESCU, C., WARREN, M., SETTELE, J. 2008: Developing a methodology for a European Butterfly Climate Change Indicator. Report No. VS2008.040. De Vlinderstichting, Wageningen

Kontakt

Dr. Martin Wiemers (martin.wiemers@ufz.de, Durchwahl: 5322)
Dr. Oliver Schweiger (oliver.schweiger@ufz.de, Durchwahl: 5316)
Dr. Marten Winter (marten.winter@ufz.de, Durchwahl: 5306)
Department für Biozönoseforschung
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ
Theodor-Lieser-Str. 4
06120 Halle (Saale)
Tel. +49 345 5585-0

Dr. Maik Denner (maik.denner@smul.sachsen.de)
Referat 61 – Landschaftsökologie
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Halsbrücker Str. 31a
09599 Freiberg
Tel. +49 3731 294 280

2.3 Beiträge zur Verhandlung eines Post-Kyoto-Regimes

Internationale Konventionen zum Biodiversität- und Klimaschutz: Synergien und Konflikte

BERNHARD STRIBRNY

Das Übereinkommen zum Schutz der biologischen Vielfalt (*Convention on Biological Diversity* - CBD) wurde 1992 auf der UN-Weltkonferenz in Rio de Janeiro verabschiedet und bereits 1993 von der Bundesrepublik Deutschland ratifiziert. 2007 erfolgte die Umsetzung der CBD auf nationaler Ebene. Der deutsche Beitrag für die weltweite Erhaltung der biologischen Vielfalt wurde in der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“ zusammengefasst.

Die Klimarahmenkonvention (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC) ist im Jahre 1994 in Kraft getreten und wurde von 154 Ländern sowie der EU ratifiziert. Das 2005 verabschiedete und 2012 auslaufende Kyoto-Protokoll (KP) legt erstmals völkerrechtlich verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen in den Industrieländern fest. Ziel ist die Stabilisierung der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre auf einem Niveau, das eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems vermeidet. Deutschland hat sich verpflichtet, im Zeitraum von 2008 bis 2012 seine Treibhausgas-Emissionen um 21 % unter das Niveau von 1990 zu senken.

Im Jahre 2003 wurde auf dem Erdbeobachtungsgipfel in Washington die *Group on Earth Observation* (GEO) beauftragt, den Artenschutz und die Artenvielfalt als ein Schwerpunktthema in den Aufbau eines *Global Earth Observation System of Systems* zu integrieren (GEOSS). Die EU-Kommission bringt als europäischen Beitrag das Programm *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES) ein, welches einen Fokus auf den Aufbau von Monitoringdiensten zur Landbedeckung und Landnutzung legt. Mit dem Aufbau einer *Infrastructure for Spatial Information in Europe* (INSPIRE) ist beabsichtigt, die Mitgliedstaaten darüber hinaus zu verpflichten, für die Wahrung der biologischen Vielfalt entscheidungserhebliche Datenbestände verfügbar zu machen.

Zwischen der Erhaltung der Artenvielfalt (CBD) und dem Klimaschutz (UNFCCC/KP) gibt es Synergien, aber auch Konfliktpotenzial.

Synergien

Synergien, mit denen sowohl die Erhaltung der Vielfalt des Lebens auf der Ebene der Gene, der Arten und der Ökosysteme als auch eine Reduktion der Treibhausgase erzielt werden kann, bestehen sowohl im Bereich der terrestrischen als auch der marinen Ökosysteme. Beispiele für terrestrische Ökosysteme sind der Wald und die Waldböden. Ökonomisch wenig interessante oder abgelegene Wälder könnten verstärkt

als Kohlenstoffspeicher genutzt werden. Das Speicherpotenzial liegt in gemäßigten Klimazonen Mitteleuropas bei ca. 82 t/ha. Sowohl die zusätzlich entstehende Biomasse, als auch die intakten Waldböden stellen Kohlenstoffsinken dar. Insbesondere die Waldböden sind in der Lage, über ihre Gehalte an organischem Kohlenstoff und an mineralisch gebundenen Karbonatkohlenstoff signifikante Mengen zu speichern und im Idealfall langfristig an die Lithosphäre zu transferieren. Beispiel hierfür sind Paläoböden sowie Braun- und Steinkohlenflöze (Abb. 1). Allein die tertiären Braunkohlevorkommen in Deutschland enthalten ca. 80 Gt ($1\text{Gt} = 10^9\text{ t} = 1\text{Pg}$) inkohlte Pflanzenreste, die aus fossilen Torfmooren stammen.



Abb. 1: Braunkohleflöz mit fossilem Wurzelboden und gut erhaltenen fossilen Blättern, Tertiär, ca. 55-60 Mio. Jahre alt, Braunkohletagebau Schöningen, Niedersachsen.

Böden enthalten bis zu dreimal mehr Kohlenstoff, als die darüber stehende Biomasse. Allein die Böden in der EU speichern 70 Gt C. Untersuchungen in Großbritannien zeigen, dass dort pro Jahr 0,6 % des organischen Kohlenstoffgehalts in Böden verloren gehen, d.h. in die Atmosphäre freigesetzt werden (BELLAMY 2009¹). Auf das Gebiet der EU hochgerechnet ergeben sich - theoretisch - jährliche CO₂-Emissionen in der Höhe von rund 1,5 Gt. Praktisch liegt der Wert sicher niedriger, da die Böden in warmen und trockenen Regionen weniger organischen Kohlenstoff enthalten, als in Großbritannien. Die CO₂-Emissionen der EU durch die Verbrennung fossiler Energieträger und die Zementherstellung liegen bei ca. 2 Gt pro

¹ http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/report_conference_de.pdf

Jahr. In Deutschland tragen nur die landwirtschaftlich genutzten Böden bereits 3,8 % zu den jährlichen Gesamtemissionen bei (DAHLMANN 2011²)

Holz aus der ökonomischen Waldbewirtschaftung bietet sich als nachwachsender Energieträger und als kohlenstoffspeichernder Baustoff an. Bauholz ist in der Lage, energie- und damit kohlenstoffintensive Baustoffe wie Stahl, Aluminium und Zement zu substituieren. Ein globales Aufforstungsprogramm wäre für praktisch alle betroffenen Regionen in allen Klimazonen, die Waldanbau zulassen, sowohl ökologisch, als auch ökonomisch und sozial verträglich sinnvoll. Der Zuwachs an Biomasse in den Wäldern könnte als Beitrag zu GMES und INSPIRE mit Methoden der Fernerkundung überwacht und quantifiziert werden. Die Vereinten Nationen führen im Rahmen von REDD+-Programmen entsprechende Projekte zu *Measurement, Reporting and Verification* (MVR) in Zusammenarbeit mit der „Group on Earth Observation (GEO)“ und Google durch³. Weitere Beispiele sind die Wiedervernässung von trockengelegten Mooren und Feuchtgebieten. Hier stehen insbesondere im Bereich der GUS-Staaten riesige Flächen zur Verfügung, die zur Zeit der Sowjetunion landwirtschaftlich genutzt wurden, heute aber einer Wiedervernässung zugeführt werden könnten. Hierdurch werden CO₂-Emissionen aus den trockenliegenden Arealen vermieden, gleichzeitig wird Kohlenstoff aus der Atmosphäre gebunden und zum Teil langfristig in die Lithosphäre überführt. Trotz steigender Methangasfreisetzungen entsteht eine positive Klimabilanz.

Im marinen Bereich bieten intakte Ökosysteme das größte Potenzial sowohl für die Erhaltung der Artenvielfalt, als auch für die Speicherung von Kohlenstoff durch biogene Sedimentation von Karbonaten und die Ablagerung von organischem Kohlenstoff aus mariner Biomasse als Teil des marinen Kohlenstoffkreislaufs (Abb. 2).

Nach SABINE *et al.* (2004) wurden im Zeitraum von 1880 bis 1994 insgesamt 244±20 Gt CO₂ durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen und die Zementherstellung freigesetzt. Zusätzlich wurden 100 Gt CO₂ durch Landnutzungsänderungen emittiert. Von diesen 344 Gt anthropogener CO₂-Freisetzungen verblieben 165±4 Gt CO₂ in der Atmosphäre. 118±19 Gt CO₂ wurden von den Ozeanen aufgenommen. Das heißt, dass 48 % der CO₂-Emissionen aus der Nutzung fossiler Energieträger und der Zementproduktion in den Ozeanen gespeichert sind. 61 Gt CO₂ speicherte die Biosphäre. Die terrestrische Nettobilanz, Emissionen durch Landnutzungsänderungen minus Speicherung in Biomasse, ergibt eine CO₂-Freisetzung im oben genannten Zeitraum von 39 Gt. Damit bilden die Ozeane die einzige wirkliche Senke für anthropogene CO₂-Emissionen. Mit 600 Gt ist der gelöste organische Kohlenstoff (DOC) der größte Kohlenstoffspeicher in den Ozeanen. Während an Land der in der Biomasse gespeicherte Kohlenstoff, wenn er nicht über den Boden in die Lithosphäre gelangt, in der Regel durch Zersetzung wieder als CO₂ freigesetzt wird, führt die Ablagerung von mariner Biomasse, im Wesentlichen Phytoplankton, dazu, dass 99 % des Kohlenstoffs aus der Biosphäre, heute in marinen Sedimenten lagert und nicht selten über viele Millionen von Jahren dort verbleibt.

² http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tmlnu/aktuelles/tagungsbeitraegebodenschutztag08_dahlmann.pdf

³ <http://www.un-redd.org/UNREDDProgramme/InternationalSupport/MeasurementReportingandVerification/tabid/1050/language/en-US/Default.aspx>

Der marine Kohlenstoffkreislauf ist ein Teilsystem des globalen Kohlenstoffhaushaltes (Abb. 3). Der globale Kohlenstoffkreislauf umfasst ein Gesamtgleichgewicht von 210 Gt. Natürliche Treibhausgasquellen sind in der Regel mit natürlichen Senken gekoppelt, so dass dieses Gleichgewicht eingehalten werden kann. Das gilt nicht für die anthropogenen Treibhausgasemissionen. Da der Mensch kohlenstoffhaltige Energieträger wie Erdöl, Erdgas und Kohle aus hoch konzentrierten Lagerstätten in der Lithosphäre entnimmt, verbrennt und als CO₂ zunächst in die Atmosphäre freisetzt, ist es zur Erreichung eines langfristig nachhaltigen anthropogenen Kohlenstoffkreislaufs notwendig, dass ein Großteil der Emissionen auch wieder in die Lithosphäre transferiert wird. Nur in der Lithosphäre sind die Austauschprozesse langfristig genug um eine dauerhafte Speicherung zu erzielen.

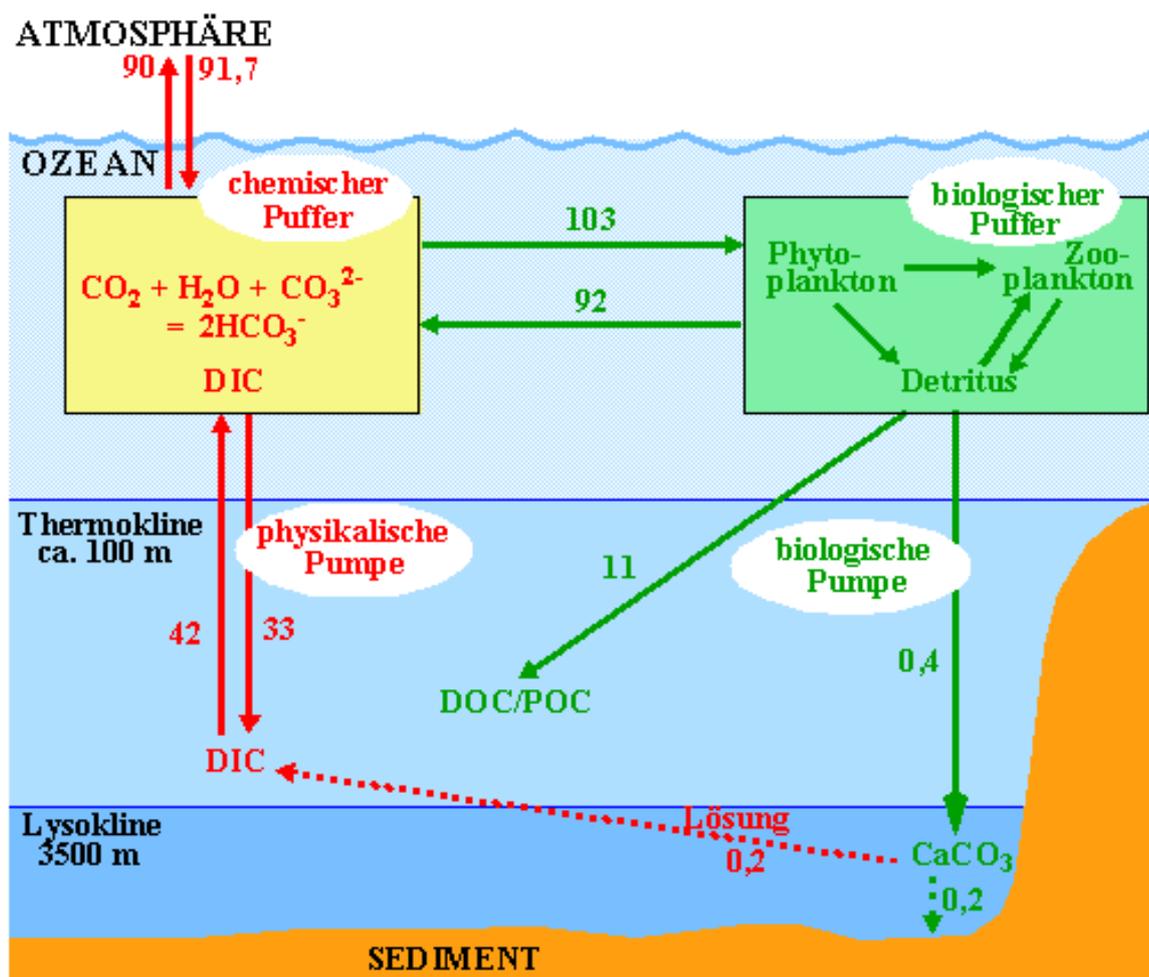


Abb. 2: Der ozeanische Kohlenstoffkreislauf. Physikalische und chemische Prozesse sind rot, biologische Prozesse grün dargestellt. (DOC) Dissolved Organic Carbon), (POC) Particulate Organic Carbon pool, (DIC) Dissolved Inorganic Carbon⁴

⁴ http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Datei:CO2_ozean.gif geändert nach IPCC 2001

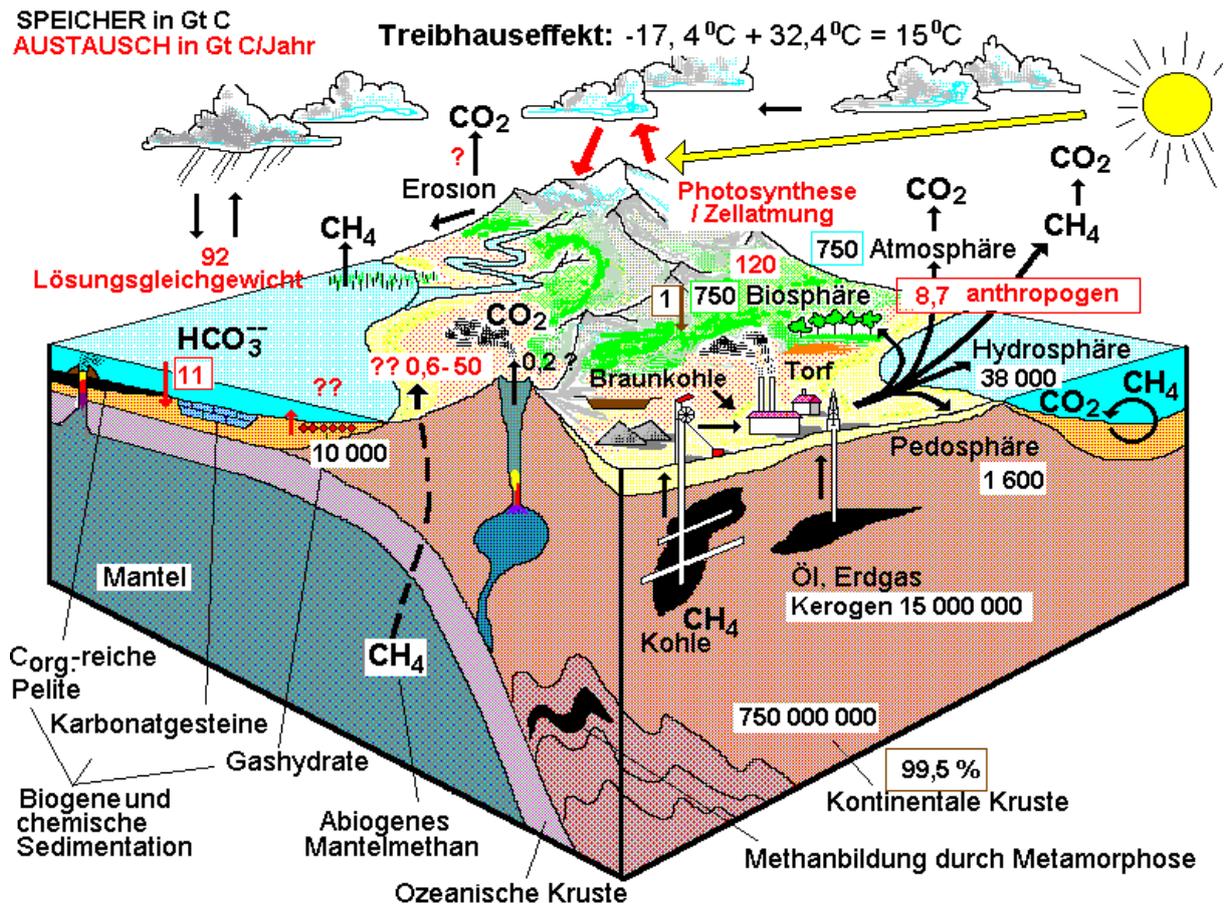


Abb. 3: Globaler Kohlenstoffkreislauf mit Speichern und Austauschprozessen in Gt C/Jahr

Konflikte

Mit einer Fläche von 357.104 km² und 82,2 Millionen Einwohnern zählt Deutschland zu den dichtbesiedelten Flächenländern der Erde. Deutschland hat sein Treibhausgas-Reduktionsziel von 21 % unter das Niveau von 1990 erreicht. Die in CO₂-Äquivalente umgerechneten Gesamtemissionen (ohne CO₂-Freisetzung aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft) sind bis 2009 um ca. 0,31 Gt oder 25,3 % gesunken (Umweltbundesamt, www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de). Die Emissionen sanken in den 1990er Jahren überwiegend durch die Umstrukturierungsprozesse in den neuen Ländern. Es handelt sich also um einen einmaligen Wandel, der sich zukünftig nicht wiederholen kann. Ab Mitte der 1990er Jahre ist die Minderung vor allem ein Erfolg klima- und energiepolitischer Maßnahmen der Bundesregierung. Bis 2030 ist geplant, 103 Mio. t CO₂-Emissionen durch Stromersparung und 75 Mio. t CO₂ durch den weiteren Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien einzusparen. Der Ausbau erneuerbarer und im Besonderen nachwachsender Energierohstoffe ist aber mit einem enormen Flächenbedarf verbunden (Abb. 4). Darüber hinaus stehen Monokulturen aus Energiepflanzen im Widerspruch zu den CBD-Zielen. Die Klimaschutzziele werden durch Energiepflanzenanbau (z. B. Ölpalmen- und Rohrzucker für Biotreibstoffe) insbesondere dann konterkariert, wenn zur Anlage der Plantagen Urwälder durch Brandrodung vernichtet werden.

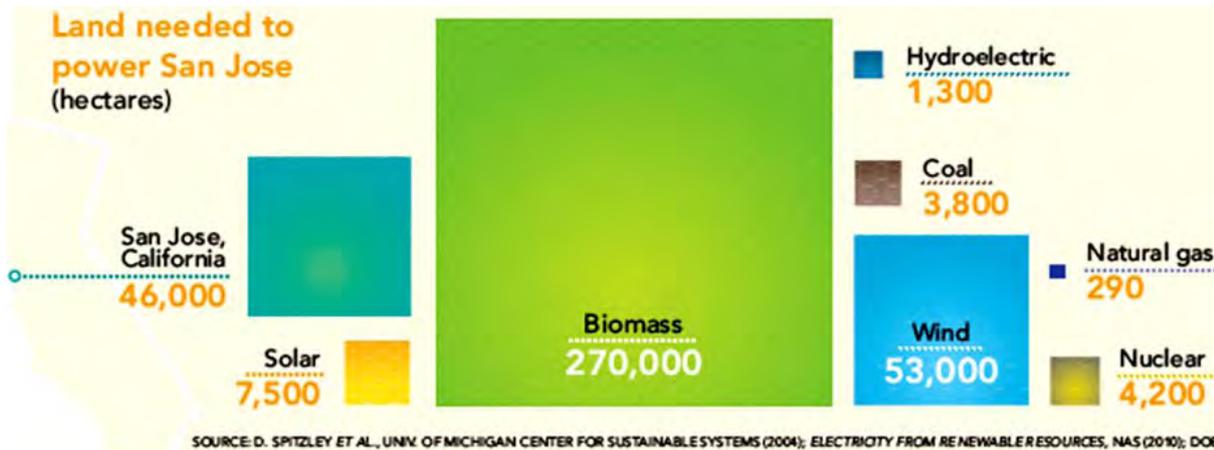


Abb. 4: Vergleich der Flächeninanspruchnahme fossiler und erneuerbarer Energieträger zur Versorgung der Stadt San Jose mit Elektrizität (SPITZLEY *et al.* 2004). Die hohe Flächeninanspruchnahme, z. B. bei der Biomasse, liegt in der geringen Energiedichte dieses Energieträgers begründet.

Da sich durch den schnellen Anstieg der Weltbevölkerung die landwirtschaftlich nutzbare Bodenfläche pro Kopf bis 2030 halbieren wird, werden sich die Landnutzungskonflikte zwischen Nahrungsmittelanbau, CO₂-Sequestrierung in Biomasse und Energiepflanzen deutlich verschärfen.

Fazit

Internationale Abkommen wie UNFCCC/KP und CBD sind für die Lösung globaler Herausforderungen durch Klimawandel und Verlust an biologischer Vielfalt notwendig, selbst wenn viele Kompromisse bei den Verhandlungen und bei der Umsetzung eingegangen werden müssen. Um so wichtiger ist es, dass Synergien zwischen den Abkommen genutzt und Konflikte vermieden werden. Im terrestrischen Bereich bieten ein globales Aufforstungsprogramm und die Wiedervernässung von Mooren und Feuchtgebieten die Möglichkeit, Ziele von beiden Abkommen, UNFCCC/KP und CBD, zu erreichen. Die Böden mit ihren wichtigen Funktionen für Bodenfruchtbarkeit, Bodenbiodiversität und Wasserhaushalt sowie in ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher/-quelle werden im Hinblick auf den projizierten Klimawandel häufig unzureichend berücksichtigt. Das gilt insbesondere für hydromorphe Grundwasserböden (Gleye, Salzböden, Auenböden) und Stauwasserböden (Pseudogleye).

Im marinen Bereich fließen die Speicherkapazität von gelöstem organischen Kohlenstoff, die zu etwa einem Drittel ausgeschöpft ist, die Sedimentation von organischem und karbonatisch gebundenem Kohlenstoff und die pH-Wertabsenkung durch CO₂-Aufnahme aus der Atmosphäre nur unzureichend in die Bilanzierung des globalen Kohlenstoffkreislaufes ein. Ein Grund hierfür ist, dass – im Gegensatz zur Atmosphäre – sowohl die Böden, als auch die Meere mit den Methoden der Fernerkundung nur oberflächlich erfasst und in Programmen wie GEOSS, GMES und INSPIRE nur mit einem wesentlich höherem personellen, technischen und analytischen Aufwand einfließen können. Böden und Ozeane sind für den geogenen und anthropogenen Kohlenstoffkreislauf und damit für die Klimasteuerung sowie die Landnutzung von entscheidender Bedeutung. Es wird deshalb empfohlen, im Rahmen von UNFCCC, KP-Nachfolgeabkommen und CBD die komplexen Interaktionen zwischen Biodiversi-

tät und Klima insbesondere im Hinblick auf Austausch- und Speicherprozesse in Böden und im marinen Bereich qualitativ und quantitativ besser zu erfassen, um nachhaltige Schutzziele für genannten Ökosysteme und ihre Ökosystemfunktionen formulieren und umsetzen zu können.

Literatur

IPCC 2001: Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of the Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge and New York 2001, Figure 3.1

SABINE, C. L. *et al.* 2004: The oceanic sink for anthropogenic CO₂. *Science* **305**, 367–371(2004)

SPITZLEY *et al.* 2004: Electricity from renewable resources.- NAS 2010 DOE

Danksagung

Die Hessische Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE) hat diese Vortragszusammenfassung dankenswerter Weise unterstützt.

Kontakt

Prof. Dr. Bernhard Stribrny
Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F)
Senckenberganlage 25
D-60325 Frankfurt am Main
Email: bstribrny@senckenberg.de

Verhandlung eines Post-Kyoto-Regimes unter der Klimarahmenkonvention

ERIC FEE

Der Zug aus Kyoto...
...fuhr, *nach Bali*, auf zwei Gleisen,
Baustelle Kopenhagen, verspätet nach Cancún.
Es gibt noch 'ne Lücke, bitte schneller reisen!
Aber das große Dilemma - auf welchem Gleise nun?

*(Oder ist er schon abgefahren?)
(Nein, noch nicht!)*

1997 wurde anlässlich der dritten Vertragsstaatenkonferenz (COP-3) der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) das erste internationale Klimaschutzabkommen verabschiedet – das Kyoto-Protokoll. Damit haben sich die Industriestaaten gemeinsam verpflichtet, in der ersten Verpflichtungsperiode (2008-2012) ihre Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Emissionsniveau von 1990 um 5 % zu reduzieren. Auf die einzelnen Vertragsstaaten umgerechnet fallen die Verpflichtungen sehr unterschiedlich aus: Deutschland hat zum Beispiel das Ziel, 21 % weniger Treibhausgase zu emittieren als 1990. Zwei sehr wichtige Aspekte des Kyoto-Protokolls sind 1. der Umstand, dass für Entwicklungsländer (inklusive OPEC- und Schwellenländer) keine Verpflichtungen aus dem Protokoll resultieren und 2. die USA das Protokoll nicht ratifiziert haben.

Das Kyoto-Protokoll war nur ein erster Schritt im internationalen Klimaschutz, die Vertragsstaaten der UNFCCC waren sich darüber im Klaren, dass es nach der ersten Verpflichtungsperiode ab 2013 einen Nachfolgeprozess geben müsste. Umstritten war, ob es eine zweite Verpflichtungsperiode unter dem Kyoto-Protokoll geben sollte oder ob ein komplett neues Abkommen unter der Konvention geschaffen werden sollte. Bei der COP-13 in Bali haben die Vertragsstaaten deswegen zwei Arbeitsgruppen etabliert: in der „Ad-Hoc Working Group For Further Commitments of Annex I Parties under the Kyoto Protocol“ (AWG-Kyoto-Protokoll) wird seitdem eine zweite Verpflichtungsperiode unter dem Kyoto-Protokoll verhandelt. Parallel dazu wird in der zweiten Arbeitsgruppe, „Ad-hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention“ (AWG-LCA) ein neues Abkommen verhandelt, in der auch über potentielle Verpflichtungen von Entwicklungsländern diskutiert wird. Mit anderen Worten laufen die Verhandlungen seit Bali auf zwei Gleisen.

2009 wurde in Kopenhagen bei der COP-15, trotz des gescheiterten Versuchs ein Abkommen zu verabschieden, ein bescheidener Fortschritt in Form des sog. „*Copenhagen Accord*“ erzielt. Allerdings wurde der Inhalt des Übereinkommens erst ein Jahr später zur COP-16 in Cancún verabschiedet. Bei dieser Vertragsstaatenkonferenz wurden auch über den Inhalt des *Copenhagen Accord* hinausgehende Inhalte verabschiedet. Im Folgenden die wichtigsten Ergebnisse:

- Das sog. „2-Grad-Ziel“ wurde als Obergrenze für globale Erwärmung festgeschrieben.
- Minderungsangebote für 2020 für sowohl Industrie- als auch Entwicklungsländer

- Register für die Finanzierung von Maßnahmen in Entwicklungsländern
- *Cancún Adaptation Framework* und Anpassungskomitee verabschiedet
- REDD+-Mechanismus verabschiedet
- Technologietransfermechanismus verabschiedet
- Grüner Klimafond für die Finanzierung der unterschiedlichen Minderungs- und Anpassungsaktivitäten unter der Konvention geschaffen
- Monitoringprozess zum 2-Grad-Ziel sowie zum Fortschritt der Zielerreichung etabliert

Allerdings konnten in Cancún zu zwei Punkten keine Ergebnisse erzielt werden: Zum einen fehlen ambitionierte Minderungsziele für Treibhausgasemissionen von den großen Emittenten, zum anderen ein Langfristziel für 2050 und ein Zieljahr für die Emissionsspitze. Weiterhin fehlt eine weitere Verpflichtungsperiode bzw. ein Nachfolgeabkommen für den Zeitraum nach 2012, wenn die erste Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokoll abgeschlossen ist.

Uneinigkeit besteht vor allem darüber, ob die Architektur des Kyoto-Protokolls angemessen ist. Die Entwicklungsländer und vor allem die Schwellenländer bevorzugen eine zweite Verpflichtungsperiode unter dem Kyoto-Protokoll, u. a. weil für sie daraus keine Verpflichtungen resultieren. Die Industriestaaten und vor allem die USA dagegen akzeptieren das Kyoto-Protokoll aus genau diesem Grund nicht. Die EU vertritt eher eine Zwischenposition und würde eine zweite Verpflichtungsperiode akzeptieren, allerdings nicht als einziger Vertreter der Industriestaaten, da sie dann ganz allein die Bürde zu tragen hätte.

Es bieten sich verschiedene Optionen für einen Kompromiss: Evtl. könnte z. B. zweigleisig weiter gefahren werden und eine zweite Verpflichtungsperiode verabschiedet werden, während parallel dazu ein neues Abkommen ausgearbeitet und später verabschiedet wird. Es wäre auch möglich, unter der AWG-LCA die erste Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls zu verlängern, bis ein neues Abkommen verabschiedet werden kann (um eine Lücke zu vermeiden). Es sind weitere Kombinationen denkbar - gefährlich wäre nur, wenn weder unter dem einen noch unter dem anderen Prozess eine Lösung gefunden werden kann.

Während diese rechtlichen Fragen ausgearbeitet werden, steigen die globalen Treibhausgas-Emissionen weiterhin an. Deswegen ist es so wichtig, ein „*Peak Year*“ festzuschreiben, also den Zeitraum, in dem die Spitzenemissionen erreicht werden sollen. Genauso wichtig ist es, ein Langfristziel oder ein globales Minderungsziel für 2050 zu setzen, denn diese Ziele setzen die wichtige Signale für die nationalen Klimapolitiken und ebnen den Weg zu einem globalen, mit dem sog. „2-Grad-Ziel“ kompatiblen Emissionsweg.

Auch die 2020-Minderungsziele sind nicht ausreichend und müssten angepasst werden, um tatsächlich das 2-Grad-Ziel noch erreichbar zu halten: Die jährlichen Emissionen müssten bis 2020 auf unter 44 Gt CO₂-Äquivalente reduziert werden. Zurzeit liegen die jährlichen Emissionen bei etwa 48 Gt CO₂-Äquivalente; mit den heute bis zum Jahr 2020 vorgesehenen Minderungsmaßnahmen lägen die globalen Emissionen in Jahr 2020 zwischen 48 und 54 Gt CO₂-Äquivalente sogar noch höher, je nach Interpretation der angebotenen Maßnahmen. Das bedeutet, dass die Weltgemeinschaft, um das richtige Niveau zu erreichen, erstens die Minderungsmaßnahmen verbessern (um 4 bis 10 Gt CO₂-Äquivalente weniger zu

emittieren) und zweitens ein Wendejahr („*Peak Year*“) in den Emissionen zwischen heute und 2020 festlegen muss.

Die mehr als hundert Emissionsszenarien in der Literatur verdeutlichen weiterhin zwei Aspekte: Um die globale Erwärmung mit hoher Wahrscheinlichkeit unterhalb von 2 °C zu halten, müssen die globalen Emissionen vor dem Jahr 2020 ihr „*Peak Year*“ erreicht haben und schnell absinken. Bis Ende des Jahrhunderts weisen mehrere Szenarien auf sog. negative Emissionen aus, das heißt, dass nicht nur weniger emittiert werden darf, sondern auch Treibhausgase aus der Atmosphäre entzogen werden müssen. Die meisten Szenarien mit sog. negativen Emissionen gehen von großflächigem Energiepflanzenanbau verbunden mit CO₂-Abscheidungs- und Speicherungsverfahren (BECCS) aus. Allein mit der Intensivierung des Biomasseanbaus, die notwendig ist, um solche negativen Emissionen zu erreichen (bis zu 10 Gt CO₂-Äquivalente pro Jahr Einsparung) sind enorme Auswirkungen auf Landschaftsebene verbunden und damit verbunden Konflikte mit der Nahrungsmittelerzeugung und dem Biodiversitätsschutz. Daraus ergeben sich z. B. Fragen nach der Nachhaltigkeit der BECCS-Technologie, welche Alternativen es dazu gibt und was es bedeuten würde, wenn die Emissionsspitze noch später erreicht (und dadurch auch höher liegen) würde?

Sicher ist: Je später die Emissionsspitze kommt, desto mehr negative Emissionen sind nötig, um das 2-Grad-Ziel zu erreichen. Das bedeutet auch, dass die Bedrohung für die globale Biodiversität mit der Verzögerung des internationalen Klimaschutzes steigt: nicht nur wegen der verstärkten Auswirkungen des Klimawandels, sondern auch wegen der Tatsache, dass Klimaschutzmaßnahmen stärker auf die Ökosysteme wirken könnten.

Um ein weiteres Auseinanderklaffen der Ziele der Klimarahmenkonvention und der Ziele der Biodiversitätskonvention zu vermeiden und die politischen Entscheidungsträger besser beraten können, müssen sich die Fachexperten untereinander regelmäßig austauschen und potentielle gemeinsame Lösungswege diskutieren. Im Gegensatz zu REDD+ und anderen Themen ist die Verbindung zwischen Klimaschutz und Biodiversitätsschutz bei den Emissionsszenarien an sich bisher immer relativ abstrakt geblieben und weniger eindeutig gewesen. Die Erreichbarkeit des 2-Grad-Ziels mit den Alternativen zu negativen Emissionen oder der BECCS-Technologie wurden bereits im Rahmen des UFOPLAN-Projekts „Szenarien zur Erreichbarkeit des 2-Grad-Ziels“ untersucht. Eine Zusammenarbeit könnte mit dem Austausch über diese Ergebnisse beginnen.

Hintergrund

Alle Information zu Emissionswegen stammt aus EU-Informationspapier „*Scientific Perspectives after Copenhagen*“. Der Autor ist auch Hauptautor dieses Dokuments. Das Dokument kann unter folgenden Website heruntergeladen werden: <http://www.eutrio.be/pressrelease/how-do-we-stay-below-global-temperature-increase-2-c>.

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

Agrobiodiversität und Klimawandel

URSULA MONNERJAHN

Die Agrobiodiversität umfasst alle Bestandteile der Biodiversität mit Bedeutung für die Nahrungsmittelproduktion sowie für die Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft. Dies sind zum Einen die genetischen Ressourcen, d. h. alle kultivierten und domestizierten Arten mit ihren (Land)Sorten, Rassen, Stämmen und Populationen, aber auch deren verwandte Wildarten sowie gemanagte Wildpflanzen- und Wildtierbestände. Zum Anderen sind es die Bestandteile der Agrobiodiversität, die ökosystemare Leistungen wie z. B. Bestäubung, Bodenfruchtbarkeit, Pflanzenschutz und Tiergesundheit erbringen.

Agrobiodiversität bewegt sich im Spannungsfeld zwischen Erhaltung und Nutzung. Die Kulturlandschaft, die unser Land prägt, geht auf landwirtschaftliche Nutzung zurück. Die landwirtschaftliche Bearbeitung trägt wesentlich zum Überleben der daran gebundenen Arten bei. Rd. 70 % der bedrohten Arten in Deutschland gehören zur Ackerflora und -fauna.

Weltweit müssen Agrobiodiversität und Klimawandel als Herausforderungen an die Zukunft im Zusammenhang mit der Welternährung gesehen werden. Im Jahr 2050 werden 9 Milliarden Menschen auf der Erde leben. Die rasante Bevölkerungsentwicklung und der steigende Lebensstandard in den Schwellenländern lassen eine Erhöhung des Lebensmittelbedarfs um 70 % und eine Verdopplung des Bedarfes an Fleisch erwarten. Gleichzeitig sagen die Klimamodelle weltweit eine Reduktion der Agrarflächen voraus.

Für Deutschland beinhalten die Klimaprognosen auch positive Aspekte: Die erhöhten Temperaturen werden verlängerte Anbauperioden zulassen. Allerdings werden auch längere Trockenperioden und verstärkte Wetterextreme erwartet.

Was kann Agrobiodiversität in diesem Zusammenhang leisten? Die Agrobiodiversität ermöglicht durch die Breite der gezüchteten Pflanzensorten und Tierrassen eine Anpassung der zukünftig genutzten Arten an höhere Temperaturen, Trocken- und Nassperioden sowie Resistenzen gegen neue Schädlinge. Allerdings ist diese Vielfalt stark bedroht und nahm – insbesondere durch die zunehmende Nutzung von wenigen Hochleistungssorten und -rassen – bereits stark ab. Maßnahmen zur Erhaltung der genetischen Ressourcen sind daher dringend geboten. Die *ex situ*-Erhaltung von genetischen Ressourcen in Genbanken und deren Verfügbarmachung zu Zucht- und Forschungszwecken ist eine vordringliche Aufgabe. Genauso wichtig ist es allerdings, diese Ressourcen *in situ* und *on farm* nachhaltig zu nutzen und die Ökosysteme zu stärken, in denen sie Ihre Leistungen erbringen. Welche Rahmenbedingungen unterstützen diese Zielsetzung?

Für den Bereich Klima ist die UN Klimarahmenkonvention (UNFCCC) maßgeblich. Derzeit gibt es allerdings noch kein rechtlich verbindliches Nachfolgeabkommen nach Ablauf des Kyoto-Abkommens im Jahre 2012 (vgl. den Beitrag von FEE in diesem Bericht). Ein von der Landwirtschaft erhofftes Arbeitsprogramm wurde nicht weiter verfolgt.

Eine nationale Konkretisierung nach Artikel 4 der UNFCCC stellt die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (2008) mit dem im Jahre 2011 verabschiedeten „Aktionsplan Anpassung“ dar.

Die Strategie und der Aktionsplan sehen u. a. eine enge Verzahnung aller Strategien, d. h. auch der Nationalen Biodiversitätsstrategie, der Nationalen Waldstrategie und der sektorbezogenen Agrobiodiversitätsstrategie vor.

Seitens der Agrobiodiversität sind als wichtigste Rahmenbedingungen zu nennen:

- das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) und deren nationale Umsetzung;
- der Internationale Vertrag über Pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (ITPGRFA), der die wichtigsten Nutzpflanzen in ein multilaterales System stellt und den Zugang und den gerechten Vorteilsausgleich bei deren Nutzung regelt; und
- der Mehrjahresplan der Kommission für genetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft, in den auch ein Programm zur Anpassung an den Klimawandel aufgenommen wurde.

Die nationale Umsetzung der CBD erfolgt über die Nationale Biodiversitätsstrategie. Für den Sektor der Agrobiodiversität wird diese Strategie durch die Agrobiodiversitätsstrategie des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz unterstützt und ergänzt. Ihr Leitbild ist die Erhaltung und innovative, nachhaltige Nutzung der Agrobiodiversität in der Land-, Forst und Fischereiwirtschaft. Sie soll die Agrobiodiversität als Grundlage für die Agrar- und Ernährungswirtschaft erhalten, das ihr innewohnende Potenzial in innovativer Weise erschließen und ihre Bestandteile nachhaltig nutzen. Sie leistet damit u. a. einen Beitrag zur Bewältigung des Klimawandels und betreibt durch die Förderung ökosystemarer Dienstleistungen der Agrobiodiversität und nachhaltiger Nutzungssysteme aktiven Klimaschutz. Dazu ist es notwendig:

- eine breite Basis genetischer Ressourcen zu erhalten sowie deren Eigenschaften und die ökologischen Zusammenhänge bei deren Nutzung im Hinblick auf mögliche Anforderungen bzw. Auswirkungen des Klimawandels vorausschauend zu analysieren und zu bewerten;
- das Umweltmonitoring in Bezug auf den Waldzustand weiterzuentwickeln und auszubauen, um vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit des Klimawandels noch genügend Reaktionszeit zu haben;
- die Wälder bereits heute durch die Erhaltung bzw. die Neuanlage möglichst vielfältiger Mischbestände auf die Anforderungen des Klimawandels vorzubereiten;
- an den Klimawandel angepasst landwirtschaftliche Nutzungssysteme und Nutzungsmethoden zu entwickeln, um die Erhaltung der Agrobiodiversität unter veränderten Rahmenbedingungen zu gewährleisten;
- die klimarelevanten Emissionen agrarischer Nutzungssysteme im Hinblick auf die Entwicklung von Vorsorgestrategien und Konzepten nachhaltiger Entwicklung zu analysieren, zu bewerten und durch verstärkte Nutzung der Potenziale der Agrobiodiversität soweit möglich zu reduzieren;

- den Anbau und die Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu fördern, um fossile Rohstoffe einzusparen, und dabei negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt durch Entwicklung nachhaltiger Nutzungskonzepte möglichst zu vermeiden.

Die Umsetzung der Agrobiodiversitätsstrategie wird unterstützt durch nationale Fachprogramme in den Bereichen Pflanze, Forst, Tier und zukünftig auch Mikroorganismen. Die Arbeit in den Fachprogrammen und deren Fortschreibung erfolgt durch Expertengremien, die sich aus Mitgliedern der Forschung, Verwaltung und den Verbänden bzw. Nichtregierungsorganisationen zusammensetzen.

Ausführliche Informationen zu der Agrobiodiversitätsstrategie, den nationalen Fachprogrammen und der Arbeit der Expertengremien finden sich im Informationssystem GENRES unter www.genres.de.

Weiterführende Informationsquellen

Agrobiodiversitätsstrategie:

www.genres.de/fileadmin/SITE_GENRES/downloads/docs/StrategiepapierAgrobiodiversitaet_deutsch.pdf

Fachprogramme:

www.genres.de/fileadmin/SITE_GENRES/downloads/publikationen/nationales_fachprogramm_pgr_deu.pdf (Pflanzen)

www.genres.de/fileadmin/SITE_GENRES/downloads/publikationen/nationales_fachprogramm_tgr_deu.pdf (Tiere)

www.genres.de/fileadmin/SITE_GENRES/content/Dokumente/Downloads/Konzept/Forstgenressourcen-2010.pdf (Forsten)

www.genres.de/fileadmin/SITE_GENRES/downloads/publikationen/nationales_fachprogramm_agr_deu.pdf (Fische)

Kontakt

Dr. Ursula Monnerjahn

Referat 522

Biologische Vielfalt, Genetische Ressourcen, Biopatente

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

Rochusstraße 1

53123 Bonn

Telefon: +49 228 / 99 529-4776

E-Mail: ursula.monnerjahn@bmelv.bund.de

Internet: www.bmelv.de

Wechselwirkungen zwischen Emissionen klimarelevanter Gase und Biodiversität in der Landwirtschaft

WOLFGANG HEYER

Einleitung

Landwirtschaftliche Tätigkeit bedeutet immer auch einen Eingriff in die Natur und den Rückgriff auf Naturressourcen. Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass Landwirtschaft in der heutigen Zeit oft in einem Spannungsfeld zwischen unterschiedlichen gesellschaftlichen Zielansprüchen steht, d. h. die Landwirtschaft wird nicht mehr allein als Produzent von Nahrungsmitteln, sondern auch als „Produzent“ von Landschaft und als Verursacher / und oder Minderer von Treibhausgasemissionen gesehen. Für den praktischen Landwirt wird in diesem Prozess die Lage durch unterschiedliche Ansprechpartner bzw. beteiligte Akteure erschwert und letztlich bleibt dem Landwirt allein die Aufgabe alle genannten Anforderungen für seinen Betrieb optimal umzusetzen.

Diese kurze Situationsbeschreibung verdeutlicht bereits, dass dem Landwirt als Entscheidungsträger Anforderungskataloge unterschiedlicher Zielrichtungen nicht genügen. Vielmehr sind erweiterte Kenntnisse über (Öko-)Systemprozesse und ihrer Interaktionen als wesentliche Grundlage landwirtschaftlicher Flächennutzung verstärkt an Kriterien der Nachhaltigkeit auszurichten. Das Tagungsthema gibt Gelegenheit, den Zusammenhang zwischen Biodiversität, dem Einsatz fossiler Energie und der Emission klimarelevanter Gase fokussiert darzustellen.

Fachlicher Hintergrund der Arbeiten

Die Arbeiten gehen davon aus, dass Systemwirkungen in (Agrar-)Ökosystemen zu analysieren und zu bewerten sind. Die alles übergreifenden Prozesse sind in Abbildung 1 dargestellt und betreffen den Stoffaufbau (Bindung von Sonnenenergie in Biomasse), den Stoffabbau (Energiefreisetzung bzw. –umsetzung) und die zwischen beiden Säulen ablaufenden Regelprozesse (Energiedrift und Verbrauch z. B. über Nahrungsketten bzw. Räuber-Beute-Beziehungen). Das entscheidende an dem hier zu diskutierenden Zusammenhang ist, dass

- 1) Systemanalysen Energieflüsse erfassen bzw. auch bewerten müssen, und
- 2) Energieaufbau, Energieabbau und Dissipation von Energie primär über Biodiversität erfolgt. Damit ist Biodiversität eine entscheidende Grundlage landwirtschaftlicher Produktion.

Aus diesem Sachzusammenhang lassen sich zum Thema Biodiversität und Klima folgende Hypothesen ableiten.

1. Es gibt einen Zusammenhang zwischen anthropogen bedingtem Energieeinsatz (z. B. Einsatz fossiler Energien) und Biodiversität.
2. Biodiversität als „Energieträger“ hat unmittelbare Klimarelevanz.

3. Die Zusammenhänge erlauben eine indirekte Abschätzung der Wirkung von Anbausystemen auf Biodiversität.

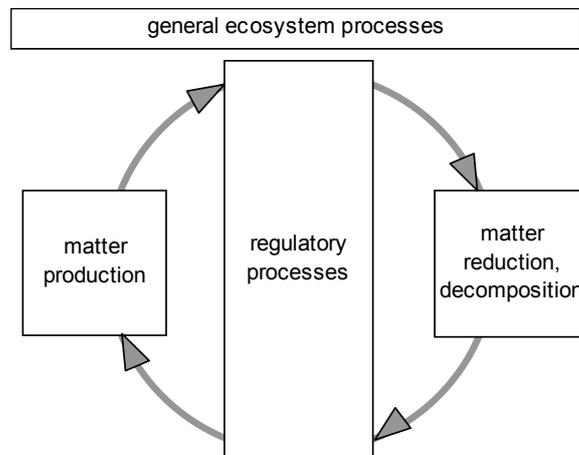


Abb. 1: Generell ablaufende Ökosystemprozesse

Methodische Grundlagen

Ausgewählte Artengruppen wurden auf Betriebs- bzw. (Versuchs-)Flächenebene erfasst und mit landwirtschaftlichen Daten der Flächenbewirtschaftung (Bodenbearbeitung, Düngereinsatz, PSM-Einsatz, Fruchtfolge etc.) unterlegt. Im Wesentlichen handelt es sich um Erhebungsdaten aus

- langjährigen Untersuchungen am Ökohof Seeben bei Halle;
- dem Dauerversuch „Ökologisch-integrierte Anbausysteme“ in Bad Lauchstädt;
- dem „Energiepark“ in Bad Lauchstädt;
- verschiedenen Versuchen (siehe auch Literatur).

Über die landwirtschaftlichen Daten wurden die Stoffflüsse (Humus, Nährstoffe, Energie, klimarelevante Gase) mit dem REPRO – Modell analysiert (s. www.nachhaltige-landbewirtschaftung.de). Für die Fragestellung wurde die Stärke des Regeleingriffs des Landwirts über den Einsatz fossiler Energien (Intensität der landwirtschaftlichen Produktion) und die Geschlossenheit des Kohlenstoffkreislaufes (z.B. Humusproduktion) bestimmt.

Die biologischen Daten wurden durch Berechnung des Diversitätsindex (Shannon-Weaver-Index) zusammengefasst. Schließlich wurden beide Auswertungen in Beziehung gesetzt, wodurch Interaktionen zwischen der belebten und unbelebten Umwelt darstellbar werden.

Ergebnisse

Energieeinsatz und Biodiversität

Die Überprüfung der ersten Arbeitshypothese erfolgte an zwei Beispielen. Im Ersten wurde der Einsatz fossiler Energien (Bearbeitungsgänge, Ernte, Düngung und Pflanzenschutz) beim Anbau der Baumarten Weide und Pappel (ca. 2,0 GJ), Chinaschilf (ca. 11,0 GJ), extensives Grünland (ca. 1,3 GJ) und Gerste (ca. 18,2 GJ) berechnet. Abbildung 2 stellt diese Werte in Relation zum Diversitätsindex der Laufkäfer- und Spinnengemeinschaften sowie funktionaler Arthropodengruppen dar. Es zeigt sich, dass die untersuchten Arthropodengruppen mit ihrer Arten- und Individuenzusammensetzung auf den Energieeinsatz reagieren, da mit steigendem Energieeinsatz die Biodiversitätswerte abnehmen. Die Beziehungen erweisen sich, zwar auf unterschiedlichem Niveau, als tendenziell sehr ähnlich. Damit bestätigen die Befunde die erste Arbeitshypothese.

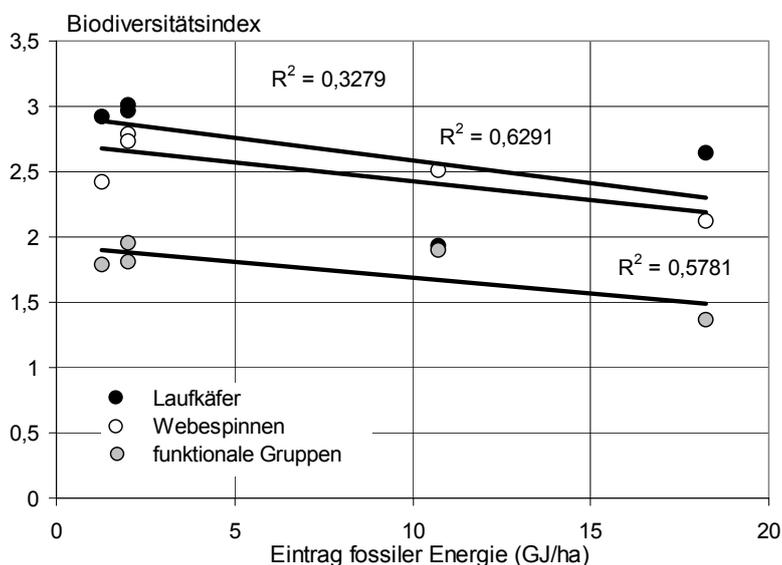


Abb. 2: Beziehung zwischen Energieeinsatz und Biodiversität ausgewählter Artengruppen

Biodiversität und Klima

Die vorn benannte zweite Arbeitshypothese wurde auf der Grundlage von Daten aus Untersuchungen im Dauerversuch „Ökologisch-integrierte Anbausysteme“ überprüft. In Abbildung 3 ist der Einfluss der Anbausysteme auf das Auftreten von Arthropoden dargestellt, wobei die Arten nach ihren „Aufgaben“ im Systemkreislauf der Natur (vergl. Abb. 1) geordnet wurden. So sind Destruenten für den Ab- bzw. Umbau organischen Materials verantwortlich und „Schädlinge“ sowie „Nützlinge“ sind als herbivore bzw. insektivore Arten über die bestehenden Nahrungsketten verstärkt in Regelfunktionen des Ökosystems eingeordnet. Im Versuch wurde deutlich, dass unter integrierten Anbaubedingungen Destruenten bevorteilt wurden (höherer Anfall organischen Materials durch höhere Ertragsleistungen) und unter ökologischem Anbau natürliche Regelfunktionen (hier Räuber – Beute – Beziehungen) gestärkt werden. Gerade für letzteren Befund gibt es eine Reihe weiterer Beispiele aus dem Bereich der Nährstoffregulation (Mykorrhiza-Pilze, Knöllchenbakterien) oder höherer trophischer Ebenen (z. B. Ornithologische Befunde).

Den vorgestellten Beispielen sind ökologische Gesetzmäßigkeiten hinterlegt, die bereits einleitend angesprochen wurden. Mit anderen Worten geht es darum, die beschriebenen „Gratisleistungen“ von Biodiversität bewusster zu nutzen und bestehende Wechselseitigkeiten zwischen belebter und unbelebter Natur besser zu verstehen. Dazu können die in Abbildung 4 dargestellten Inhalte der beitragen.

Abbildung 4 verdeutlicht die Rückkopplung des unterschiedlich starken Rückgriffs auf den Gratisfaktor „Biodiversität“ in mehreren untersuchten betrieblichen Anbausystemen und auf der Grundlage von Versuchsdaten. Es zeigt sich, dass die bewusstere Nutzung von Biodiversitätsfunktionen im Systemkreislauf deutlich das Treibhausgaspotenzial (hier flächenbezogen) beeinflusst, sowohl im Vergleich zwischen den Betriebsformen als auch innerhalb der Betriebsformen. Damit bestätigt sich die Annahme, dass Biodiversität als „Energieträger und -dissipator“ unmittelbare Klimarelevanz hat.

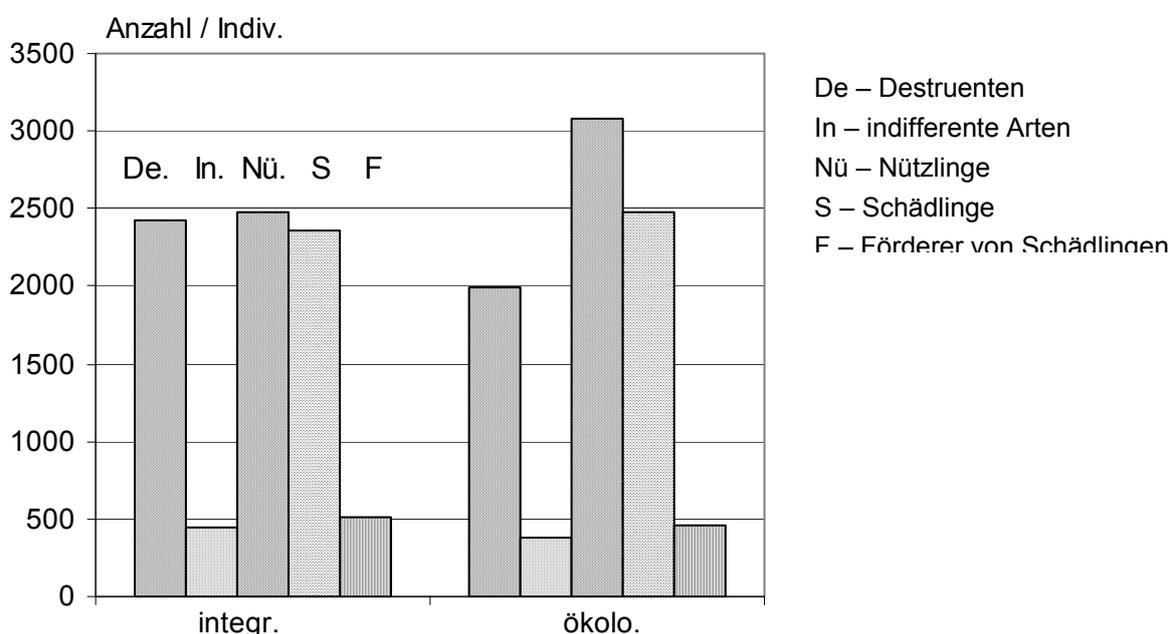


Abb. 3: Veränderung des Artenauftretens im Vergleich eines integrierten und ökologischen Anbausystems (Standort Bad Lauchstädt)

Indirekte Indikation

In den in Abbildung 5 dargestellten Befunden zeigen sich die Interaktionen zwischen der unbelebten und belebten Natur. Damit stellt sich die Frage, ob diese Kenntnisse zur indirekten Abschätzung des Einflusses landwirtschaftlicher Anbausysteme auf Biodiversität verwendet werden können. Indirekt meint in diesem Zusammenhang nicht Arten (als Teil von Biodiversität) zu erfassen, sondern über die Aggregation von Leistungen des Anbausystems (Energieinput (z. B. Pflanzenschutz, Düngung), Energiegewinn (z.B. Ertragsleistung) und Betriebsstrukturen (z.B. Fruchtartendiversität)) und deren Bewertung (Skala zwischen 0 – sehr schlecht und 1 – sehr gut) die zu erwartenden Effekte auf die Biodiversität zu beschreiben. In Abbildung 5 sind 25 Betriebe aufgeführt, deren Betriebsparameter erfasst und denen 5 Referenzbetriebe gegenübergestellt wurden. Aus diesen Betrieben liegen zusätzlich umfangreiche Daten zum Auftreten verschiedener Tier- und Pflanzenarten vor. Über diesen Weg ließen sich die Anbausysteme der Betriebe in ihren potenziellen Auswirkungen auf Biodiversität sehr gut differenzieren und einschätzen.

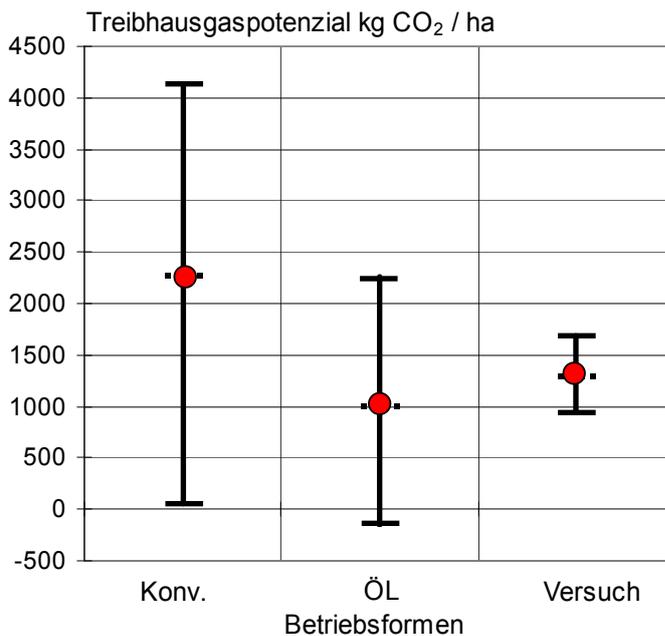
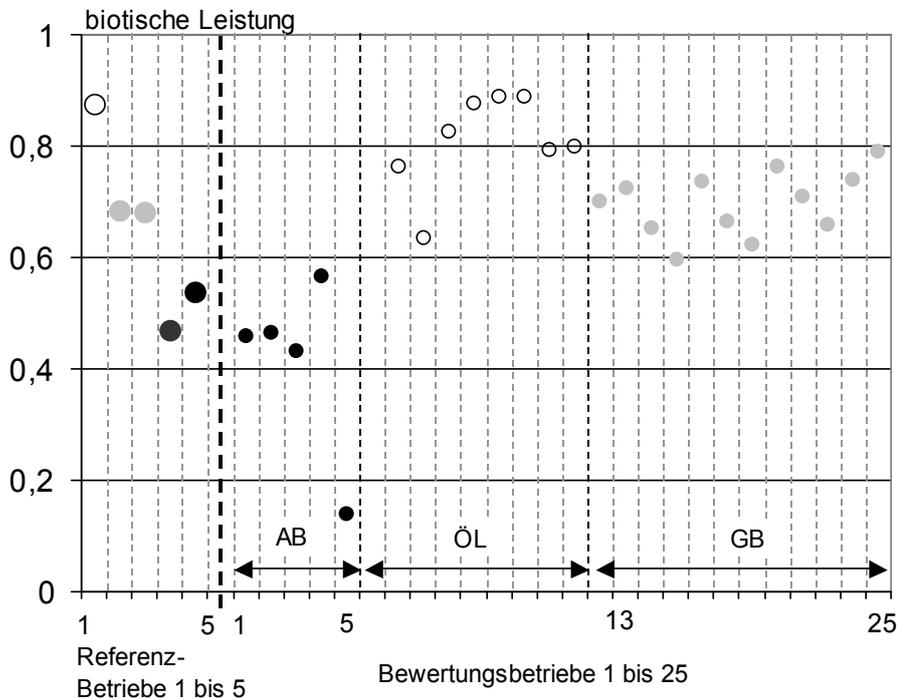


Abb. 4: Treibhausgaspotenzial (CO₂-Äquivalent) im Vergleich konventioneller und ökologischer Anbausysteme (Betriebsebene) und im Vergleich zu Versuchsdaten (Standort Gülzow)



Legende: AB-Ackerbaubetriebe, ÖL-ökologischer Landbau, GB-Grünlandbetriebe

Abb.5: Indirekte Bewertung der biotischen Leistung unterschiedlicher Anbausysteme auf der Grundlage betrieblicher Bewirtschaftungsdaten

Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf

Die Darstellungen zeigen, dass der Einsatz fossiler Energie zur Steuerung von Systemprozessen in Agrar-Ökosystemen auf das Artenspektrum zurückwirkt. Dieser Zusammenhang ist erklärbar, weil „Biodiversität“ für die Erhaltung natürlicher Kreislaufprozesse insofern unabdingbar ist, als die belebte Umwelt Energie in Biomasse bindet und schließlich dazu beiträgt, diese im Ökosystem zu dissipieren. Letzteres ist Voraussetzung um (auch Agrar-)Ökosysteme in Balance zu halten. Dabei ist der Auf- und Abbau organischer Substanz (allgemein der Prozess der Energiedissipation) mit der Bindung bzw. Freisetzung klimarelevanter Gase verbunden. Aus diesen Zusammenhängen leitet sich im Umkehrschluss ab, dass anthropogene Eingriffe in die Stoff- und Energieflüsse immer auch Effekte auf Biodiversität nach sich ziehen (müssen). Allgemein gesprochen bedeutet dies, dass die Übernahme von Regelfunktionen durch den Menschen (z. B. Nährstoffersatz durch Düngung, Regelung herbivorer Arten durch Pflanzenschutzmaßnahmen) immer zu Lasten der Arten geht, die diese Arbeiten natürlicher Weise leisten (Mykorrhizapilze, Nützlinge etc.), während die Nutzung ihrer funktionalen Gratisleistungen ihre Anwesenheit fördert.

Aus Naturschutzsicht sind die aufgeführten Organismen zwar weniger spektakulär, sie sind für die Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes jedoch entscheidend und bilden eine wesentliche Grundlage für stabile Nahrungsketten in landwirtschaftlich geprägten Regionen.

Forschungsbedarf besteht insbesondere in der weiteren Aufklärung der hier besonders thematisierten Zusammenhänge zwischen der abiotischen und biotischen Umwelt, weil sie eine gute Basis für die Ableitung von Umweltwirkungen der Landwirtschaft bieten und komplexe Sichtweisen auf Systemzusammenhänge erlauben. Dadurch lassen sich Anforderungen aus z. B. der Wasserrahmen- und FFH- Richtlinie unter betrieblich fachlichen und ökonomischen Anforderungen optimieren.

Weiterführende Literatur

- DETER, A. 2011: Rückwirkung der Diversifizierung des Kulturpflanzenanbaus unter spezieller Berücksichtigung der Biomasseproduktion (erneuerbare Energien) auf die Biodiversität in Agrarräumen. Masterarbeit Hochschule Anhalt, Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie und Landschaftsentwicklung, 118 S.
- HEYER, W. und O. CHRISTEN 2004: Quantifizierung des Einflusses der Fruchtarten- und Sortendiversität auf ausgewählte epigäische Räubergruppen: IÖR-Schriften, **43**, 205 – 222.
- HEYER, W. und O. CHRISTEN 2005: Landwirtschaft und Biodiversität – Zusammenhänge und Wirkungen in Agrarökosystemen. Schriftenreihe des Institutes für Landwirtschaft und Umwelt, Heft 5/2000. 140 S.
- HEYER, W. und O. CHRISTEN 2007: Analyse- und Bewertungsansatz für die biologische Vielfalt auf der Ebene des Landwirtschaftsbetriebes. KTBL-Schrift 458, S. 109 – 138.
- HEYER, W., H. GRUBER und O. CHRISTEN 2009: Energetische Analyse ökologischer Anbausysteme auf sandigen Ackerbaustandorten – Der Fruchtfolgeversuch am Standort Gülzow. Mitt. Ges. Pflanzenbauwissenschaften 21.

- HEYER, W., F. REINICKE und O. CHRISTEN 2009: Analyse natürlicher Regelprozesse im Vergleich ökologischer und integrierter Betriebssysteme – Ergebnisse aus dem Systemversuch Bad Lauchstädt. Mitt. Ges. Pflanzenbauwissenschaften 21.
- HÜLSBERGEN, K.J. und W. DIEPEBROCK [Hrsg.] 2000: Die Entwicklung von Fauna, Flora und Boden nach Umstellung auf ökologischen Landbau. – Untersuchungen auf einem Trockenlößstandort. Martin-Luther-Universität, UZU Schriftenreihe, Neue Folge, Sonderband. S. 123-134.
- KÜSTERMANN, B., H. SCHMID, H. AMON und K.-J. HÜLSBERGEN 2008: PC gestützte Analyse der Klimarelevanz landwirtschaftlicher Anbausysteme. Referate der 28. GIL Jahrestagung 10. – 11. März 2008, Kiel. Gesellschaft für Informatik. GI – Edition, Bonn 2008.)
- REINICKE F., W. HEYER und O. CHRISTEN 2008: Gewichtung des Einflusses natürlicher und anthropogener Faktoren auf das Auftreten von Segetalpflanzenarten – Ergebnisse eines Systemversuches. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue XXI, 245 - 250, 2008.
- SIEBRECHT, N. und K.-J. HÜLSBERGEN 2009: Das Biodiversitätspotential – ein Ansatz zur Analyse potenzieller biotischer Effekte Landwirtschaftlicher Betriebe. Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Zürich, 11. - 13. Februar 2009. Berlin: Köster.

Kontakt

Dr. habil. Wolfgang Heyer
Institut für Nachhaltige Landbewirtschaftung e.V.
Reilstrasse 128
06114 Halle (Saale)
wolfgang.heyer@landw.uni-halle.de

Energy landscapes: Klimawandel und Biodiversität

ULRICH SCHEELE und JULIA OBERDÖRFER

Die Energiewende und der Umbau des Energiesystems auf eine CO₂-freie bzw. CO₂-arme Energieproduktion stellt die Gesellschaft vor enorme Herausforderungen. Aktuelle Szenarien und Projektionen kommen mehrheitlich zu dem Ergebnis, dass es technisch realistisch ist, selbst bis Mitte dieses Jahrhunderts eine vollständige Versorgung über erneuerbare Energien zu erreichen. Die notwendigen rechtlich-institutionellen Anpassungen sowie die wirtschaftlichen Implikationen eines solchen Transformationsprozesses sind hinreichend thematisiert und dokumentiert worden. Obwohl die Energiewende von einem breiten öffentlichen Konsens getragen wird, wächst aber gleichzeitig auch der Widerstand gegen konkrete Energieprojekte vor Ort.

Diese Entwicklung spiegelt zum Teil den Umstand wider, dass die räumlichen Auswirkungen der Energiewende verstärkt in den Fokus geraten; vor allem aus Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes werden bestimmte Entwicklungen eher kritisch begleitet.

In der angelsächsischen Literatur werden diese Effekte oft mit dem Begriff des „*energy sprawl*“ umschrieben, dies in bewusster Anlehnung an den „*urban sprawl*“, mit dem die ungezügelte und ressourcenverbrauchende Ausbreitung der Städte in das Umland gemeint ist.

Gerade in einem hoch verdichteten Land wie Deutschland führt der Übergang auf neue Energietechnologien mit geringer Energiedichte zwangsläufig zu besonderen Nutzungskonkurrenzen. Die aktuelle Debatte konzentriert sich jedoch zu einseitig auf die Biomasseproduktion und deren potenziell negativen Auswirkungen auf Landnutzung und Landschaftsbild. Betrachtet man dagegen die gesamte Wertschöpfungskette der Energiewirtschaft, dann wird deutlich, dass sowohl die Produktion, der Transport, die Verteilung und die Speicherung, aber auch der Verbrauch von Energien Landschaften nachhaltig prägen und dabei nach wie vor auch die konventionellen Energien dominierend sind.

In bestimmten Räumen ist die Energiewirtschaft ein wichtiger Akteur auf dem Flächenmarkt. So hat sich etwa die Metropolregion Bremen-Oldenburg in den letzten Jahren zu einem Zentrum der erneuerbaren Energien entwickelt, fungiert aber aufgrund ihrer Lage auch als Knotenpunkt im nationalen und europäischen Energieverbund und ist Standort konventioneller Energieerzeugungsanlagen (siehe Abb. 1). Auffällig ist dabei eine Konzentration energierelevanter Anlagen in Teilräumen, die sich sowohl durch eine besondere ökologische Wertigkeit auszeichnen, gleichzeitig aber auch von Klimawandel und Klimaanpassung betroffen sein werden.

New kids on the block: so umschrieb eine britische Studie zur Landnutzung den Umstand, dass mit der Klimaanpassung ein neuer Akteur als Flächennachfrager auftritt. So sind sowohl Klimaschutz (Bsp. Bioenergie) als auch Klimaanpassung (Bsp. Hochwasserschutz, *urban green infrastructure*) gleichermaßen flächenrelevant. Die Zusammenhänge zwischen Klimawandel, Klimaschutz und Klimaanpassung sowie deren Implikationen auf die Landnutzung sind jedoch keineswegs einfach. Bindeglied ist auf jeden Fall

der Energiesektor: er gilt einerseits als die wesentliche Quelle der Treibhausgasemissionen, ist zentraler Akteur jeder Klimaschutzstrategie, andererseits aber gleichzeitig in vielfältiger Weise vom Klimawandel selbst betroffen (Vulnerabilität) und damit auch gezwungen sich durch entsprechende Strategien an den Klimawandel anzupassen.

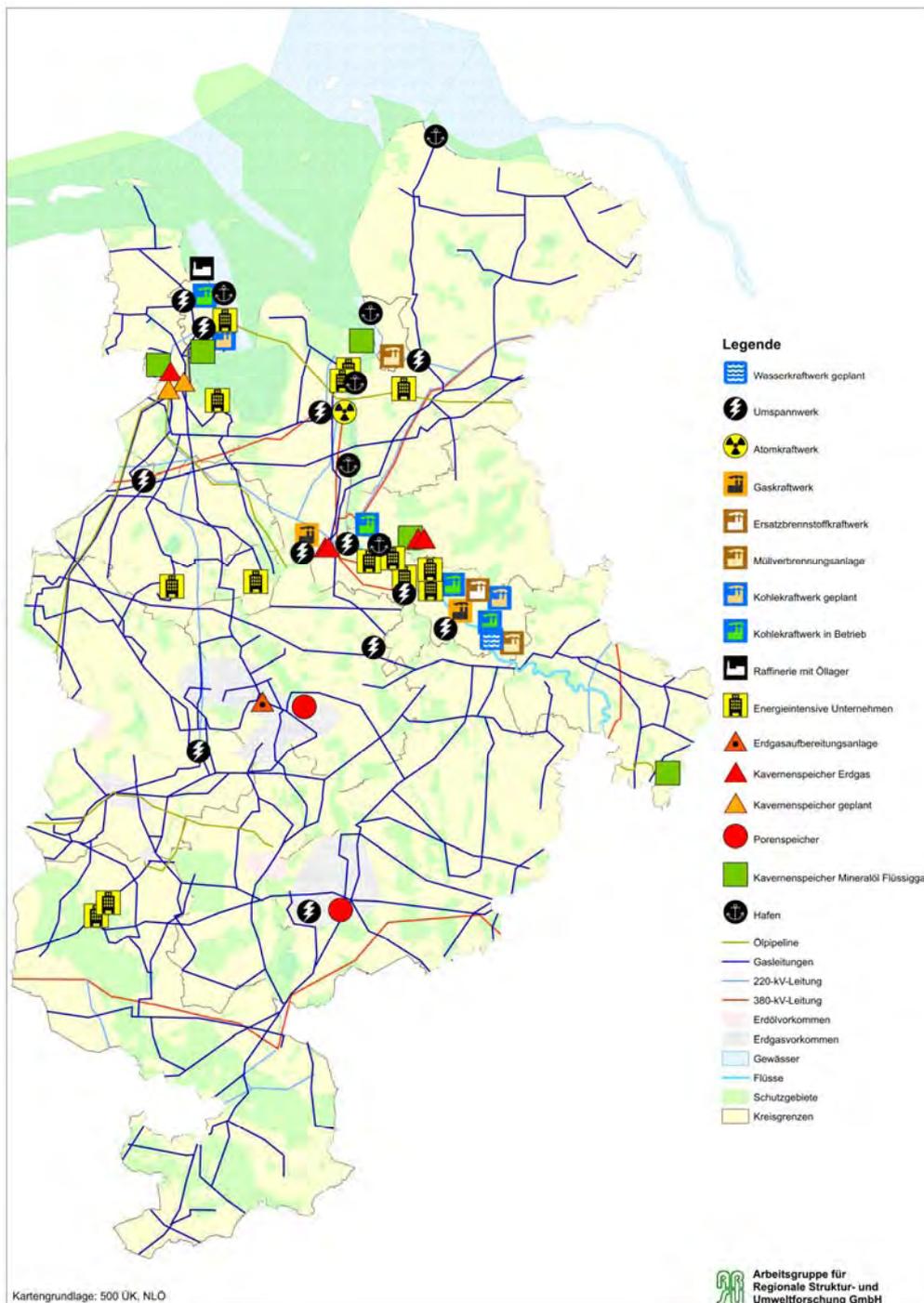


Abb. 1: Übersicht über konventionelle Energieerzeugung, -verbrauch und –infrastruktur in der Metropolregion Bremen-Oldenburg (eigene Darstellung)

Klimaschutz und Klimaanpassung werden in der Klimapolitik zwar als gleichwertige Strategien angesehen, ihr Verhältnis bleibt allerdings oft eher vage. So gibt es zahlreiche Beispiele für Klimaschutzinstru-

mente, die gleichzeitig die Klimaanpassung begünstigen (Bsp. Energieeffizienzmaßnahmen, Bodenschutz, Renaturierung von Feuchtgebieten etc.), andererseits stehen beide Konzepte jedoch auch in Konkurrenz.

Anpassungsmaßnahmen	Potenziell negative Auswirkungen auf den Klimaschutz
Meerwasserentsalzung, Nutzung von wiederaufbereitetem Abwasser; großräumiger Wassertransfer	Zunahme des Energieverbrauchs für die Förderung, den Transport und die Speicherung von Wasser
Verlagerung von Infrastrukturen aus Überschwemmungsgebieten	Einmaliger Anstieg der Emission von Treibhausgasen aufgrund der Baumaßnahmen; potenzielle Zunahme der Zersiedelung und damit verbunden ein verkehrsbedingter Anstieg der Emissionen
Bau von Deichen und sonstigen Hochwasserschutzbauten	Anstieg der Emission von Treibhausgasen aufgrund von Baumaßnahmen

Klimaschutzmaßnahmen	Potenziell negative Auswirkungen auf Klimaanpassung
Schneller Umstieg auf eine CO ₂ -freie oder CO ₂ -arme Energieversorgung	Höhere Energiepreise beeinträchtigen die wirtschaftliche Entwicklung und treffen vor allem niedrigere Einkommensgruppen und erhöhen ihre Anfälligkeit gegenüber dem Klimawandel
Wasserkraftnutzung und Speicherung von Wasser aus Regenperioden	Zunehmendes Risiko von Damnbrüchen
<i>Carbon capture und storage</i>	Zunahme der Wassernutzung und der Konkurrenz um Wasserressourcen
Kompakte Stadtstrukturen	Negative Folgen für das städtische Kleinklima; zunehmende Siedlungsentwicklung in potentiell hochwassergefährdeten Gebieten

Inwieweit sich diese Zusammenhänge in verändertem Landnutzungsmuster niederschlagen, ist im konkreten Fall zu prüfen. Eine dezentrale Energieversorgung wird z. B. mit Blick auf Klimaschutz- und Klimaanpassung befürwortet, ist aber unter dem Gesichtspunkt von Flächennutzung und Implikationen für die Biodiversität eher ambivalent:

- Dezentrale Energieversorgungssysteme sind weniger flächenintensiv, da die Notwendigkeit eines großräumigen Energietransports nicht gegeben ist, aber
- Energieerzeugung in mehreren kleineren Einheiten kann im Vergleich zur Bündelung von Anlagen zu einem höheren Flächenbedarf führen;
- mit Blick auf die Biodiversität können dezentrale Anlagen ungünstiger abschneiden, Standorte rücken näher an Verbrauchsschwerpunkte heran und verstärken den Druck auf die dort ohnehin knappen Flächenpotenziale, aber
- dezentrale Energieerzeugungsanlagen lassen sich anders als zentrale Komponenten vermehrt auf bereits erschlossenen Arealen errichten.

Konflikte und Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung werden sich jeweils auf lokaler bzw. regionaler Ebene manifestieren und dort wird auch den Herausforderungen begegnet werden müssen. Damit rückt die räumliche Planung als das verbindende Element zwischen Klimaschutz, Klimaanpassung und nachhaltigen Entwicklungszielen in den Vordergrund. Die Frage bleibt, ob die tradierten Instrumente und Konzepte dafür ausreichen. Planung als Instrument des Ausgleichs konkurrierender Nutzungsansprüche wird die mit dem Klimawandel verbundenen Unsicherheiten als systemimmanent mit in Betracht ziehen müssen. Der bisherige räumliche Planungsansatz über die Zuordnung und verbindliche Sicherung von Nutzungszuweisungen wird zunehmend ersetzt werden müssen durch ein Denken in Leitplanken, kurzfristigeren Zielformulierungen und eine Orientierung der Planung an typischen Problemlagen: neben der Nutzung von Szenario-Methoden und neuer Konzepte auch der Risikobewertung wird sich die Forderung nach mehr Flexibilität auch in neuen Instrumenten niederschlagen: temporäre und multifunktionale Nutzungen, Integration von Klimaanpassung in vorhandene Infrastrukturen, aber auch neue Steuerungs- und Governance-Konzepte sind nur einige Beispiele.

Weiterführende Literatur

- ANDREWS, C. J. 2008: Energy Conversion Goes Local. *Journal of the American Planning Association* 74 (No2): 231-254.
- BIESBROEK, G. R. E. A. 2009: The mitigation–adaptation dichotomy and the role of spatial planning. *Habitat International* 33 (3): 230-237.
- DWYER, J. 2011: UK Land Use Futures: Policy influence and challenges for the coming decades. *Land Use Policy* doi:10.1016/j.landusepol..12.002.
- EBINGER, J. und W. VERGARA 2011: Climate Impacts on Energy Systems. Key Issues for Energy Sector Adaptation. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington D.C.
- GENTRY, B., C. PICKETT und L. DEMARCHIS (Hg.) 2010: Land Conservation and Energy Infrastructure: Threats and Opportunities. New Haven.
- HARVEY, M. und S. PILGRIM 2010: The new competition for land: Food, energy, and climate change. *Food Policy* doi:10.1016/j.foodpol.2010.11.009.
- JACOBSON, M. Z. & M. A. DELUCCHI 2010: Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. *Energy Policy* 2010) doi:10.1016/j.enpol.2010.11.040.
- LENSTRA, W. J. et al. 2009: State of the art of mitigation & relation mitigation/adaptation. KfC report, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM). Utrecht. www.knowledgeforclimate.org.
- MOSER, S. C. 2011: Adaptation, mitigation, and their disharmonious discontents An editorial comment. *Climatic Change* DOI 10.1007/s10584-011-0106-9.
- WILBANKS, T. J. et al. 2007: Toward an integrated analysis of mitigation and adaptation: some preliminary findings. *Mitig Adapt Strat Glob Change* 12: 713–725.
- WOLFE, P. 2008: The implications of an increasingly decentralised energy system. *Energy Policy* 36: 4509–4513.

Links

- <http://www.nordwest2050.de>
- <http://bis.ecgroup.net/Publications/Foresight/LandUseFutures.aspx>
- <http://www.exergieplanning.nl/>
- <https://www.lincolnst.edu/pubs/>

Kontakt

Arbeitsgruppe für Regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH (ARSU)

Prof. Dr. Ulrich Scheele und Dipl. Geogr. Julia Oberdörffer

Escherweg 1 - D- 26121 Oldenburg

Tel. 0441- 9717496/7

<http://www.arsu.de>

Ulrich.scheele@uni-oldenburg.de scheele@arsu.de

Tourismusregionen als Modellregionen zur Entwicklung von Anpassungsstrategien im Kontext Biologische Vielfalt, Tourismus und Klimawandel

GERD LUPP, LINDA HEUCHELE, PATRICK PAULI, CHRISTINA WACHLER, DOMINIK SIEGRIST,
WERNER KONOLD und WOLFGANG WENDE

Biologische Vielfalt prägt die Eigenart von Landschaften und es bestehen enge Zusammenhänge zwischen einer hohen biologischen Vielfalt und einer touristischen Nutzung. Viele Tourismusregionen zeichnen sich durch eine besonders hochwertige Naturausstattung aus, die einerseits als Ressource für die Erholungs- und Freizeitnutzung dient, andererseits auch Schutzbemühungen bedarf, um die biologische Vielfalt zu sichern. Der besondere Wert der Biodiversität wird in vielen Tourismusregionen durch die Ausweisung von Großschutzgebieten, z. B. Naturparks, Biosphärenreservaten oder Nationalparks dokumentiert.

Der Tourismus führt z. B. durch Trittbelastung oder Störung von Wild zur Beeinträchtigung der Biodiversität (z. B. SCHEMEL und ERBGUTH 2000), zudem trägt er mit 8 % der weltweiten Treibhausgasemission erheblich zum Klimawandel bei (UNWTO-UNEP-WMO 2008). Andererseits ist der Tourismus eine gut messbare ökonomische Inwertsetzung biologischer Vielfalt und Triebkraft für deren effektiven Schutz. So zeigen Studien zu ökonomischen Effekten von Großschutzgebieten von JOB *et al.* (2005) beispielsweise, dass durch den Naturtourismus in erheblichem Maße Arbeitsplätze gesichert oder neu geschaffen werden. Zudem bestehen Synergien wie z. B. Absatzmöglichkeiten für regional erzeugte Produkte.

Ein konkretes Beispiel für Wechselwirkungen zwischen Biodiversität, Klimawandel und Tourismus in Mittelgebirgs- und Alpenregionen stellt das Thema Wintersport dar: Durch den Klimawandel schrumpfen Lebensräume wie z. B. der des störungsempfindlichen Auerhuhns (*Tetrao urogallus*) (SUCHANT und BRAUNISCH 2008). Die verbleibenden für diese Art geeigneten Lebensräume werden sich künftig in wenigen Hochlagen konzentrieren, welche gleichzeitig auch für die Ausübung von Wintersport genutzt werden. Daraus ergeben sich in diesen Hochlagen eine Reihe nicht unerheblicher Störwirkungen und räumliche Konkurrenzen zwischen Naturschutz- und Erholungsansprüchen (SCHEMEL und ERBGUTH 2000). Zunehmend angebotene schneeunabhängige Ersatzangebote wie Winterwandern oder Mountainbike-Touren (STEIGER 2007) mit flächig dispersen Nutzungsmustern sind unter Einbeziehung des Naturschutzes zu entwickeln, um die Bemühungen zur Sicherung überlebensfähiger Populationen nicht zu konterkarieren.

Ziel der Projektarbeit von April 2011 bis März 2014 ist es, trotz diverser Gefährdungspotentiale durch den Klimawandel Strategien einer künftigen touristischen Nutzung zu entwickeln und die biologische Vielfalt nachhaltig zu sichern. Die gemeinsam mit den verschiedenen Akteuren erarbeiteten Empfehlungen dienen dazu, Grundlagen für eine umwelt- und naturverträgliche räumliche Planung und Entwicklung touristischer Destinationen unter Berücksichtigung von klimawandelbedingten Prozessen zu schaffen. Im Rahmen des Projekts wird ein integrativer Kommunikations- und Partizipationsprozess mit unterschiedlichen Akteuren aus Tourismus, Naturschutz, Forschung, Planung, Verkehr und Regionalentwicklung durchgeführt. Das Projekt untersucht Wechselwirkungen zwischen Klimawandel, Tourismus und Biodi-

versität, wobei eine strategische Ausrichtung der Regionen an den Klimawandel und die damit verbundene Tourismusentwicklung im Mittelpunkt steht. Der angewandt-wissenschaftliche Charakter des Projektes kommt in der Einbindung der Schutzgebiete und der Tourismusverbände zum Ausdruck. Um den integrativen Kommunikations- und Partizipationsprozess durchführen zu können, wurden Großschutzgebiete wie Biosphärengebiete und Naturparks als Beispielregionen gewählt, die eine integrierte nachhaltige Entwicklung zum Leitbild haben.

Exemplarisch für die für Deutschland typischen Naturräume wurden das **Biosphärenreservat Südost-Rügen** für Küstenregionen, der **Naturpark Feldberger Seenlandschaft** als Stellvertreter für gewässerreiche Regionen im norddeutschen Tiefland, das **Naturschutzgroßprojekt Feldberg-Belchen-Oberes Wiesental** für Mittelgebirgsregionen und das **Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen** ausgewählt. Zentrale Zielsetzung insbesondere von Biosphärengebieten und Naturparks ist die beispielhafte Sicherung einer nachhaltigen Entwicklung durch Synergien zwischen Naturschutz und Tourismus. Die Tourismusverbände in diesen Regionen initiieren und koordinieren Angebote sowie deren Vermarktung und fassen viele beteiligte touristische Interessengruppen in den jeweiligen Regionen zusammen. Neben ehrenamtlich aktiven Personen im Themenfeld sind sowohl der Naturschutz als auch der Tourismus in besonderem Maße institutionalisiert. Weitere relevante Akteure sind Gemeinden, Fachverwaltungen und Planer. Zudem liegen aus den Beispielregionen für die Projektbearbeitung ergänzende Daten vor, etwa Übernachtungszahlen, Gästestatistiken, Klimadaten und Vegetationskartierungen.

Zunächst werden sollen die vorliegenden Daten und Szenarien zum Stand der Biodiversität, des Klimawandels und des Tourismus ausgewertet werden. Darauf aufbauend werden Experteninterviews mit Interessenvertretern in den Regionen durchgeführt. Ziel ist es, die Wahrnehmung des Handlungsbedarfs im Themenfeld Biodiversität-Klimawandel-Tourismus bei verschiedenen Gruppen zu erheben. Mit den gewonnenen Erkenntnissen werden jeweils Ansatzpunkte für die Initiierung des Kommunikations- und Partizipationsprozesses geschaffen und mittels Workshops sowohl regionsspezifische als auch übergreifende Ansatzpunkte und Themenfelder in die Regionen getragen. Nach Auswertung der Ergebnisse werden Aktivitäten und Initiativen durch die beteiligten Forschungsinstitute unterstützt und fachlich begleitet. Anschließend werden die Initiativen und Strategien in den verschiedenen Tourismusregionen gebietsübergreifend reflektiert, wie sich die Regionen besonders vielversprechend den Herausforderungen des Klimawandels stellen können, um die biologische Vielfalt zu sichern. Abschließend werden gemeinsam in und mit den Regionen Handlungsempfehlungen erarbeitet, die ein klimaangepasstes Management von Tourismusregionen ermöglichen.

Literatur

- JOB, H., HARRER, B., METZLER, D., HAJZADEH-ALAMDARY, D. 2005: Ökonomische Effekte von Großschutzgebieten - Untersuchung der Bedeutung von Großschutzgebieten für den Tourismus und die wirtschaftliche Entwicklung der Region. BfN Skripten 135
- SCHEMEL, H.-J., ERBGUTH, W. 2000: Handbuch Sport und Natur. Meyer & Meyer, Aachen, 715 S.

- STEIGER, R. 2007: Der Klimawandel und seine Auswirkung auf die Skigebiete im bayrischen Alpenraum. Europäischer Hochschulverlag. 132 S.
- SUCHANT R., BRAUNISCH, V. 2008: Rahmenbedingungen und Handlungsfelder für den Aktionsplan Auerhuhn – Grundlagen für ein integratives Konzept zum Erhalt einer überlebensfähigen Auerhuhnpopulation im Schwarzwald. Broschüre, Hrsg. FVA Freiburg, ARG Baden-Württemberg.
- UNWTO-UNEP-WMO 2008: Climate change and tourism: Responding to global challenges, Madrid: UNWTO.

Kontakt

Gerd Lupp
Weberplatz 1,
D-01217 Dresden
Tel.: +49 (0)351 4679-279
E-Mail: g.lupp@ioer.de; www.ioer.de/biklitour

Klimafolgenmanagement – Wasserrückhaltung in der Landschaft: Entwicklung von Retentionsräumen für Großregenereignisse in Kernzonen des Biotopverbundsystems bei gleichzeitiger Renaturierung von Bachtälern und Mooren sowie Schaffung von CO₂-Senken

CARL-HEINZ SCHULZ

Übereinstimmend gehen globale als auch regionale Klimaprognosen für Deutschland seit längerem davon aus, dass mit höheren mittleren Jahrestemperaturen und Verschiebungen von Regenereignissen vom Sommer- in das Winterhalbjahr zu rechnen ist. Im Sommer kann es so zu erheblichen Trocken- und Dürreperioden kommen; im Winter wird eine Zunahme von Starkregenereignissen erwartet (vgl. ZEBISCH *et al.* 2005, HEILAND *et al.* 2006).

Die Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz hatte 2009 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 2009).

Die LAWA-VV hat deshalb 2010 ein Strategiepapier beschlossen, in dem sie auf die Notwendigkeit eines Hochwasserrisikomanagements hinweist (LAWA 2010). Ebenso geht die LABO auf die Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt und die Notwendigkeit des Handelns ein (LABO 2010); weiterhin stellt die LANA den Zusammenhang zu Biotopverbundsystemen her (LANA 2009).

„Saisonale, mittel- und langfristige Änderungen der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse sowie der Stärke und Häufigkeit von Extremwetterereignissen haben direkte Auswirkungen auf die Naturgüter, die sich im Falle eines Temperaturanstieges erst mittel- bis langfristig zeigen, bei Extremereignissen aber auch sehr kurzfristig sichtbar werden können.“ (WILKE *et al.* 2011). Unter Naturgütern werden hier entsprechend § 7 Abs. (1) 2. BNatSchG Boden, Wasser, Luft, Klima, Tiere und Pflanzen sowie das Wirkgefüge zwischen ihnen verstanden. Insbesondere sind hier an Zweckbestimmung und Zielen des § 1 Absatz 1 BNatSchG die Dimension 2 „Materiell-physische Funktionen“, aber auch die Dimension 1 „Diversitätssicherung“ angesprochen (MENGEL 2011).

Es wird erwartet, dass die Ökosysteme in Deutschland „ihre natürlichen Funktionen und für den Menschen wichtige Dienstleistungen (...) nur noch eingeschränkt aufrechterhalten können. (...) Insbesondere veränderte Extremereignisse können die Stabilität von Ökosystemen beeinflussen“ (KNOCHÉ *et al.* 2009).

Dieses ist auch mittlerweile in der Politik erkannt worden. So enthält der Koalitionsvertrag CDU/CSU und FDP 2009 die Formulierung: „Für den Natur- und Hochwasserschutz sollen natürliche Auen reaktiviert und Flusstäler, wo immer möglich, renaturiert werden.“

„Der Kreis Herzogtum Lauenburg beschäftigt sich schon seit vielen Jahren in diesem Bereich mit dem Klimafolgenmanagement. Er kauft in Bachtälern und Niedermoorbereichen Retentionsflächen großflächig ebenso auf wie die zur großzügigen Renaturierung von Hoch- und Niedermooren benötigten Gebiete. Seit 1993 sind so ca. 750 ha für den Aspekt der Wasserrückhaltung gesichert worden. Das folgende Projektmanagement stellt dabei jeweils sicher, dass bei der Entwicklung dieser Bereiche die Aspekte Naturschutz, Wasser, Boden und Klima vernetzt und gleichberechtigt angegangen werden. Die Finanzierung erfolgt über die Ausgleichsverpflichtung bei Großprojekten und Fördermittel.“ (SCHULZ 2010)

Da die anstehenden Aufgaben nur zwischen den einzelnen Disziplinen vernetzt und vielfach überregional gelöst werden müssen, arbeitet der Kreis Herzogtum Lauenburg z. B. bei dem Projekt „Moorwiesen an der Elbe“ mit der Stadt Hamburg eng zusammen. Die damalige Hamburger Umweltsenatorin Hayduk hat sich auf der Weltklimaschutzkonferenz in Kopenhagen 2008 über diese Zusammenarbeit geäußert: „Auch wenn es um Klimafolgenmanagement (Adaption) geht, können wir als Städte die Probleme nicht ohne unsere Region lösen. Deicherhöhungen, die Rückverlegung von Deichen und die Renaturierung von Flussauen lassen sich nur als gemeinsame Projekte aller Anrainer realisieren. Hochwasser aus dem Binnenland ist eine der Gefahren, die auf die Städte mit dem Klimawandel zukommen. Darum müssen wir den Flüssen wieder mehr Raum geben. Renaturierung von Flussauen bedeutet, dass sich wieder Moore und Feuchtgebiete bilden können, die Wasser aufnehmen und in Trockenperioden wieder abgeben. Die Kosten dafür, dass sich die Landwirtschaft aus diesen Gebieten zurückzieht, können wir nicht allein den ländlichen Kreisen aufbürden. Sie müssen von der Metropole mitgetragen werden, die von dieser Art Hochwasserschutz profitiert. (...) Im Klimafolgen-Management hat sich oberhalb von Hamburg der an der Elbe gelegene Kreis Herzogtum Lauenburg besonders bei der Renaturierung von Flussauen hervorgetan. Im Oberlauf der Bille, einem Nebenfluss der Elbe, entstanden 126 ha Feuchtgebiete und Moore; die Flächen kamen durch Kauf oder Tausch in öffentlichen Besitz. Dies ist beispielhaft für andere Kreise, da es überall Elbzuflüsse gibt, die bei Starkregen über die Ufer zu treten drohen. Allerdings gibt es noch viele Widerstände gegen diesen Ansatz des Hochwasserschutzes zu überwinden. Das notwendige Umdenken hat hier noch nicht stattgefunden. Eine nationale Gesetzgebung zur Renaturierung von Flussauen wäre daher wünschenswert.“ (HAYDUK 2008)

In 2009 wurde von der Stadt Hamburg und dem Kreis Herzogtum Lauenburg beschlossen, das oben bereits erwähnte Projekt „Moorwiesen an der Elbe“ gemeinsam vorzubereiten. Dabei ging es der Stadt Hamburg auch darum, geeignete Ausgleichspotenziale zu ermitteln, deren Vorhandensein eine Finanzierung durch Ausgleichsmittel ermöglichen. Beauftragt wurden die Ing.-Büros BBS-Büro Greuner-Pönicke, Kiel und BWS GmbH, Hamburg, durch ein Gutachten „Abschätzung von Ausgleichspotenzialen – Moorwiesen an der Elbe“ die Aufwertungsmöglichkeiten für den Naturhaushalt und die Möglichkeiten zur Rückhaltung von Oberflächenwasser zu ermitteln. Die Ergebnisse wurden intern Ende 2010 vorgestellt. Es wurde gemeinsam beschlossen, das Projekt umzusetzen.

Das Projektgebiet befindet sich am Übergang zwischen Elbmarsch im Süden und Geesthang im Norden und umfasst ca. 570 ha. Ziel ist, das von den Geesthängen nach Großregenereignissen abfließende Wasser, das zur Zeit direkt über begradigte Fließgewässer der Elbe zugeführt wird, „aufzuhalten“, um nicht auf die Hochwasserspitzen der Elbe zu treffen. So soll beispielhaft anderen möglichen Akteuren gezeigt

werden, was getan werden kann, um die vermehrt auftretenden Binnenhochwasser zu entschärfen. Gleichzeitig sollen die Niedermoorböden reaktiviert und als CO₂-Senken genutzt werden.

Der Endbericht des Gutachtens kommt u. a. zu folgendem Ergebnis: „Die Retention von Wasser und die damit verbundene Reduzierung der Entwässerung des Niedermoors ist in weiten Bereichen insbesondere durch die Anhebung der Wasserstände in den Entwässerungsgräben oder die Aufhebung der Drainagen möglich. Für den Untersuchungsraum ergeben sich somit vielfältige Aufwertungsmöglichkeiten, die im Rahmen von Ausgleichsmöglichkeiten umgesetzt werden können.“ (BBS/BWS 2010)

Ein weiteres Beispiel für die Vernetzung verschiedener Ziele ist das „Bille-Projekt“, das auf der Regionalkonferenz „Klimawandel in der Metropolregion Hamburg“ 2008 als *best-practice*-Beispiel für Klimafolgenmanagement vorgestellt wurde. Während früher das Ziel angestrebt wurde, das Wasser so schnell wie möglich insbesondere von den landwirtschaftlichen Flächen über extrem begradigte und ausgebaute Gewässer aus der Landschaft zu „entfernen“, ist es das Ziel des Kreises Herzogtum Lauenburg, flächendeckend Wasserrückhaltung in der Landschaft zu betreiben. Bei Großregenereignissen soll das anfallende Hochwasser in Moore und Niedermoorretentionsräume (z. B. Bachtäler) gelenkt werden. Neben der Abschwächung der Stresssituationen in den Gewässern, der Speisung des Grundwassers und der Beeinflussung des Kleinklimas wird so dem zukünftigen Wassermangel im Sommer aufgrund des Klimawandels entgegengewirkt. Moore und Retentionsräume werden als Kernzonen des Biotopverbundsystems renaturiert und als CO₂-Falle genutzt. Durch Erhaltung und Entwicklung von Großbiotopen wird die Biodiversität gestärkt.

Da der Kreis über keine eigenen Mittel zur Entwicklung des Bille-Projektes verfügt, sind die Überlegungen zum Projekt in das Gutachten „Vorplanung an der Bille und der Schiebenitz – Maßnahmenplanung zur Umsetzung der EG-WRRL im Verbandsgebiet des Gewässerunterhaltungsverbandes Bille“, das in enger Zusammenarbeit zwischen dem Gewässer- und Landschaftsverband (GLV) Herzogtum Lauenburg und dem Kreis Herzogtum Lauenburg vom GLV in Auftrag gegeben wurde, eingeflossen. Zu diesem Zeitpunkt waren vom Kreis Herzogtum Lauenburg bereits der größte Teil der für die Umsetzung von Maßnahmen der Wasserrückhaltung in der Landschaft benötigten Flächen mit Kompensations- und Fördermitteln erworben worden. Das Gutachten wurde von den Ing.-Büros BBS, Kiel und BWS GmbH, Hamburg erstellt (BBS/BWS 2009). Eingeflossen sind unter anderem Planungen, die im Zusammenhang mit dem Transrapid-Vorhaben erstellt wurden. Damals war als ein Teil der Ausgleichsmaßnahmen der Erwerb und die Entwicklung des Talraumes der Bille zwischen Trittau/Hamfelde und Kuddewörde vorbereitet worden, auch da andere Finanzierungsmittel nicht zur Verfügung standen.

Das im Gutachten untersuchte Gewässersystem besitzt eine Gesamtlänge von 47 km. Im nördlichen Bereich tangiert bzw. durchquert die Bille das Koberger Moor (Hochmoor) und das Linauer Moor (Hoch-, Niedermoor). Südlich des ehemaligen Bahndamms Trittau/Hamfelde erstreckt sich ein breiter Talraum bis Kuddewörde/Grande (Niedermoor-Retentionsraum). Die geplanten Maßnahmen sind vielfältig. So soll das Linauer Moor als Durchströmungsmoor entwickelt und die Fließgewässereigenschaft der Bille zurückgeführt werden. Dies ist in diesem Bereich unproblematisch, da die Bille oberhalb und unterhalb

des Moores zurzeit im Sommer häufig trocken fällt. Unterhalb wird die Bille durch die im Jahresverlauf dauerhafte Wasserabgabefähigkeit des Moores in den Wasserständen verstetigt.

Da sich die notwendigen Flächen in den Mooren und Retentionsräumen bereits jetzt im öffentlichen Eigentum befinden, kann hier im großen Maße Wasserrückhaltung in der Landschaft betrieben werden. Gleichfalls werden die Hoch- und Niedermoorbereiche renaturiert, die CO₂-Abgabe reduziert, die CO₂-Fallenfunktion gestärkt und wesentliche Kernzonen des Biotopverbundsystems gesichert und entwickelt. Insbesondere bei diesem Projekt werden Brut- und Nahrungshabitate für Großvögel (Weißstorch, Schwarzstorch, Reiher und Kranich) gesichert und entwickelt, Biodiversität steht neben anderen Zielen ebenso im Mittelpunkt.

Hingewiesen sei mit diesen Beispielen nicht nur auf die Vernetzung der verschiedenen Zielsetzungen, fachlichen Aspekte und der unterschiedlichsten Akteure; sondern auch auf die Erschließung diverser Finanzierungsquellen, da für solche Projekte nur in den seltensten Fällen Projektmittel zur Verfügung stehen.

Literatur

- BBS-BÜRO GREUNER-PÖNICKE/BWS GMBH 2010: Gutachten „Vorplanung an der Bille und an der Schiebenitz – Maßnahmenplanung zur Umsetzung der EG-WRRL im Verbandsgebiet des Gewässerunterhaltungsverbandes Bille“; 10.2009
- BBS-BÜRO GREUNER-PÖNICKE/BWS GMBH 2010: Gutachten „Abschätzung von Ausgleichspotenzialen im Bereich „Moorwiesen an der Elbe“; 9.2010 S. 67
- HAYDUK, ANTJE 2008:
- HEILAND, STEPHAN et al. 2008: Der Klimawandel als Herausforderung für die Landschaftsplanung; NuL 2.2008 S. 37-41
- JESSEL, BEATE 2009: Zukunftsaufgabe Klimawandel – der Beitrag der Landschaftsplanung; NuL 7.2008 S. 32-38
- LABO 2010: Positionspapier „Klimawandel – Betroffenheit und Handlungsempfehlung des Bodenschutzes“; 6.2010
- LANA 2009: Fachgespräch „Naturschutz und Klimawandel“; 6.2009
- LAWA 2010: Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“; LAWA-VV; 3.2010
- KNOCHE, G. et al. 2009: Konzeption des Umweltbundesamtes zur Klimapolitik – Notwendige Weichenstellung 2009; UBA 2009
- MENGEL, ANDREAS 2011: Einführungsvortrag „Zielsystematik und Instrumentenbezug in der Landschaftsplanung“; Expertenworkshop; BfN Vilm; 6.2011

SCHULZ, CARL-HEINZ 2010: Klimafolgenmanagement - Wasserrückhaltung in der Landschaft (Flächen- und Projektmanagement bei Großprojekten); Biodiversität und Klimawandel – Vernetzung der Akteure in Deutschland VIII; BfN-Skripten 282; 2010 S. 35-39

WILKE, CHRISTIAN; BACHMANN, JUTTA; HAGE, GOTTFRIED; HEILAND, STEFAN 2011: Planungs- und Managementstrategien des Naturschutzes im Lichte des Klimawandels. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 109. Bonn-Bad Godesberg.

ZEBISCH, MARC *et al.* 2005: Klimawandel in Deutschland – Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme; PIK Kurzfassung

Kontakt

Dr. Carl-Heinz Schulz
Jagdhaus
21493 Groß Schretstaken

Ist das Hyporheon ein Refugialraum und Kohlenstoff-Speicher in Fließgewässern unter Klimastress?

JOCHEN WULFHORST

Ansatz

Das Inkrafttreten der europäischen Wasserrahmenrichtlinie am 22.12.2000 hat die Untersuchung der Kompartimente in der Fließgewässer-Aue (Abb. 1) erweitert auf die

- fließende Welle: Wassertemperatur, Fließgeschwindigkeit, Abfluss, Wasserchemismus, Fische, Phytoplanktos, Makrophyten (Wasserpflanzen),
- Gewässersohle: Makrozoobenthos (große wirbellose Tiere), Mikrophytobenthos (Aufwuchs), Makrophyten,
- Ökomorphologie / Gewässerstrukturgüte von Bachsohle, Böschung, Ufer und Aue (Gewässerumfeld),
- Makrophyten am Gewässerrand (amphibische Zone).

Es fehlen aber weiterhin

- die Untersuchung des Hyporheons als Übergangsbereich zwischen Fließgewässer und Grundwasser,
- die Untersuchung der Lebewelt im Grundwasser (Stygos).

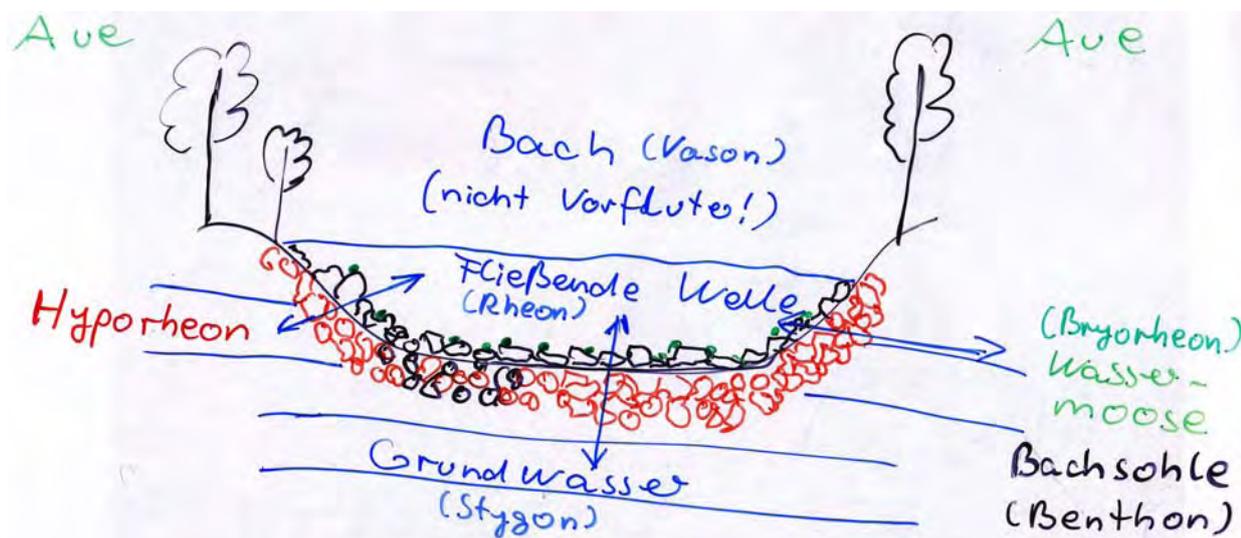


Abb. 1: Ökosysteme und Kompartimente in der Fließgewässer-Aue. Pfeile zeigen laterale und vertikale Durchgängigkeit an.

Begriffe

In der Ökologie endet der Begriff für den Lebensraum auf -al, der Begriff für die Lebensgemeinschaft auf -os, der Begriff für das Ökosystem oder das Kompartiment (Lebensraum + Lebensgemeinschaft) auf -on. Mit Hyporheon werden die wassergefüllten Sedimente unter der Fließgewässer-Sohle und in der Gewässer-Aue bezeichnet, die dauerhaft oder regelmäßig eine Mischung aus aquatischen Organismen des Fließ-

gewässers (epigäisch) und aquatischen Organismen des Grundwassers (hypogäisch) beherbergen. Hyporheos benennt die Lebensgemeinschaft im Lebensraum Hyporheal. Hyporheon ist das zwischen dem Benthon und dem Stygon (Grundwasser) liegende Lückenraumsystem (siehe auch WULFHORST 1997, 2004: 181–185).

Warum sollte man überhaupt das Hyporheon untersuchen?

Es gibt folgende Faustformel: Auf 1 m² Fläche (Flächenmaß!!) sind Besiedlungsdichte und Biomasse der (mittel-)großen wirbellosen Tiere im Hyporheon 5-mal größer als im Benthon. Das Hyporheos unter 1 m² Fläche (Volumenmaß!!) hat eine 10-mal größere Besiedlungsdichte und Biomasse der (mittel-)großen wirbellosen Tiere als das Benthos (Übersicht in WULFHORST 2004: 933–966, 1113–1146, 1150–1152).

Das Hyporheon hat folgende Aufgaben und Merkmale, die unter dem Aspekt des Klimawandels wichtig sind:

- „Kinderstube“ für Eier und (Jung-) Larven,
- Refugialraum, z. B.
 - bei hydraulischem Druck während Hochwassers;
 - bei Mangel an Nahrung und Sauerstoff während der Austrocknung des Bachbetts;
 - während niedriger Wassertemperaturen im Winter mit Eisbildung;
 - während hoher Wassertemperaturen im Sommer mit O₂-Mangel;
- Nährstoffspeicher und Ort erhöhten Nahrungsangebots;
- Ort der Selbstreinigung: 70 - 90 % der Gesamtatmungsrate eines Baches können von der hyporheischen Lebensgemeinschaft geleistet werden, d. h. das Hyporheon trägt pro m² Bachfläche das Vielfache des Benthons zur Gesamt-Atmungsrate bei. Damit erbringt das Hyporheon eine deutlich höhere Selbstreinigungsleistung als fließende Welle und Benthon (Übersicht in WULFHORST 2004: 32–36).

Bezüglich des Klimawandels sind drei Aspekte für das Hyporheon wichtig:

Das Hyporheon im Klimawandel: Faktor Abfluss-Regime

1. Das Hyporheon ist Refugialraum bei Klimastress, z. B. beim Trockenfallen auf Restwasserstrecken.
2. Wird das Abfluss-Regime durch den Klimawandel zum wichtigsten abiotischen Stressor in Fließgewässern, wichtiger als Abwässer, Nährstoffbelastung, wasserbauliche Maßnahmen oder Gewässer-versauerung?
 - Ja: wenn Bachoberläufe zum ersten Mal seit langem wegen des Klimawandels austrocknen.
 - Sehr wahrscheinlich nein: in alpinen und subalpinen Bächen mit schlecht vorhersagbarem und unregelmäßigem Abfluss-Regime.
 - Möglicherweise Ja: In Fließgewässern mit bisher gut vorhersagbarem und regelmäßigem Abfluss-Regime (nach WULFHORST 2010a).

Einfluss des Klimawandels auf Fließgewässer: Faktor Wassertemperatur

Es gibt erste Hinweise auf eine Potamalisierung durch den Klimawandel, d. h. Kaltwasserarten der Bäche ziehen sich in Richtung Quelle zurück, Warmwasserarten der Flüsse rücken in Richtung Quelle VOR (MARTEN 2011). Aber:

1. Ein statistischer Nachweis für die Potamalisierung ist nur möglich, wenn mindestens einmal pro Jahr biologische Proben genommen werden. Dem steht entgegen, dass die Überwachung nach der Wasser-Rahmenrichtlinie höchstens alle 3 Jahre erfolgt.
2. Das Hyporheon wird nicht untersucht.
3. Es gibt bisher nur qualitative Ergebnisse; es mangelt an quantitativen Daten, z. B. über Besiedlungsdichten oder Selbstreinigungsraten.
4. WOLF und ANGERSBACH (2010) fanden noch keinen Hinweis, dass der Klimawandel sich bzgl. des Temperaturregimes auf Stein- und Köcherfliegen in Bergbächen in der Rhön auswirkte.

Das Hyporheon im Klimawandel: Refugialraum bei Temperatur-Stress

In Lehrbüchern (z. B. SCHWOERBEL 1993) wird das Temperatur-Regime des Hyporheals folgendermaßen gekennzeichnet:

- Die Wassertemperatur im Hyporheal (0,1 bis 1 m Tiefe) ist der Temperatur des Grundwassers angenähert, d. h.
 - im Sommer kälter als die fließende Welle,
 - im Winter wärmer als die fließende Welle und nie unter 3–4 °C;
 - die Tagesamplituden der Wassertemperatur sind im Hyporheal kleiner als in der fließenden Welle.
- Das Hyporheon ist also für Organismen Refugialraum bei Sommerhitze: Schutz vor O₂-Mangel.
- Das Hyporheon ist auch für Organismen Refugialraum bei Eisbildung im Winter: Sie entgehen dort dem Erfrierungstod; Eis am Bachgrund verhindert Transport von O₂ und Nahrung mit der fließenden Welle.

Dies fand WULFHORST (2004: 244–246) zwar in 23 Untersuchungen von Fließgewässern bestätigt: Der Temperaturunterschied zwischen fließender Welle und Hyporheal war deutlich größer als 1 °C (bis zu 15,5 °C). In 10 Untersuchungen von Fließgewässern war aber der Unterschied zwischen fließender Welle und Hyporheal höchstens 2,1 °C. Daraus folgt, dass das Hyporheon nur bei einem deutlichen Temperatur-Gradienten zwischen fließender Welle und Hyporheal ein Temperaturrefugium in Fließgewässern unter Klimastress sein kann. Dies ist nicht in allen Gewässern der Fall.

Das Hyporheal als Kohlenstoff-Speicher

COUWENBERG und JOOSTEN (2008) verglichen die Kohlenstoffmengen, die in Mooren und verschiedenen terrestrischen Ökosystemen gespeichert sind: 108 t bis 3.166 t C pro ha. Über Gewässer machten sie aber keine Angaben. Ist in Fließgewässern wirklich so wenig Kohlenstoff gespeichert, dass diese als Kohlenstoff-Speicher vernachlässigt werden? Sind Fließgewässer bisher als unbedeutender Kohlenstoff-Speicher angesehen worden, weil nur der Kohlenstoff-Gehalt des Benthals berücksichtigt wurde?

Nach einer Übersicht in WULFHORST (2004: 1104–1111) vervielfacht sich in der Regel der Kohlenstoff-Gehalt von der Bachsohle (Benthal) in das Hyporheal (Tab. 1):

- Es gab bis zu 21-mal mehr Kohlenstoff pro Liter Sediment im Hyporheal als pro Liter Sediment im Benthal (Volumenmaß!).
- Je nach Tiefenausdehnung des Hyporheals gab es 0,348 kg bis 8 kg Kohlenstoff unter 1 m² Bachfläche. Dies entspricht 3,48 bis 80 t Kohlenstoff / ha, bewegt sich also in einer ähnlicher Größenordnung wie in Wäldern gemäßiger Zonen (Thüringen: 0,7 – 109,6 t C • ha⁻¹, je nach Kompartiment, PROFFT und SEILER 2006).

Tab. 1: Kohlenstoff-Gehalt im Sediment von Fließgewässern. Nach WULFHORST (2004: 1108-1111). Große Schwankungsbreite auch durch unterschiedliche Korngrößen erklärbar. *= Wüstenbach.

Kompartiment	Kohlenstoff-Gehalt in g / l	Kohlenstoff-Gehalt in g • m ² Bachfläche
Benthal (Bachsohle)	0,136 bis 6,025	0,600 bis 712,0
Hyporheal	0,012 bis 26,600	0,790 bis 178,9
Faktor Hyporheal : Benthal	0,14* bis 20,970	1,080 bis 19,3

Messungen in den nährstoffarmen Harzbächen Alte Riefensbeek und Große Söse (Abb. 2) illustrieren diesen vertikalen Anstieg und die Größenordnung des Kohlenstoffs-Speichers im Hyporheal.

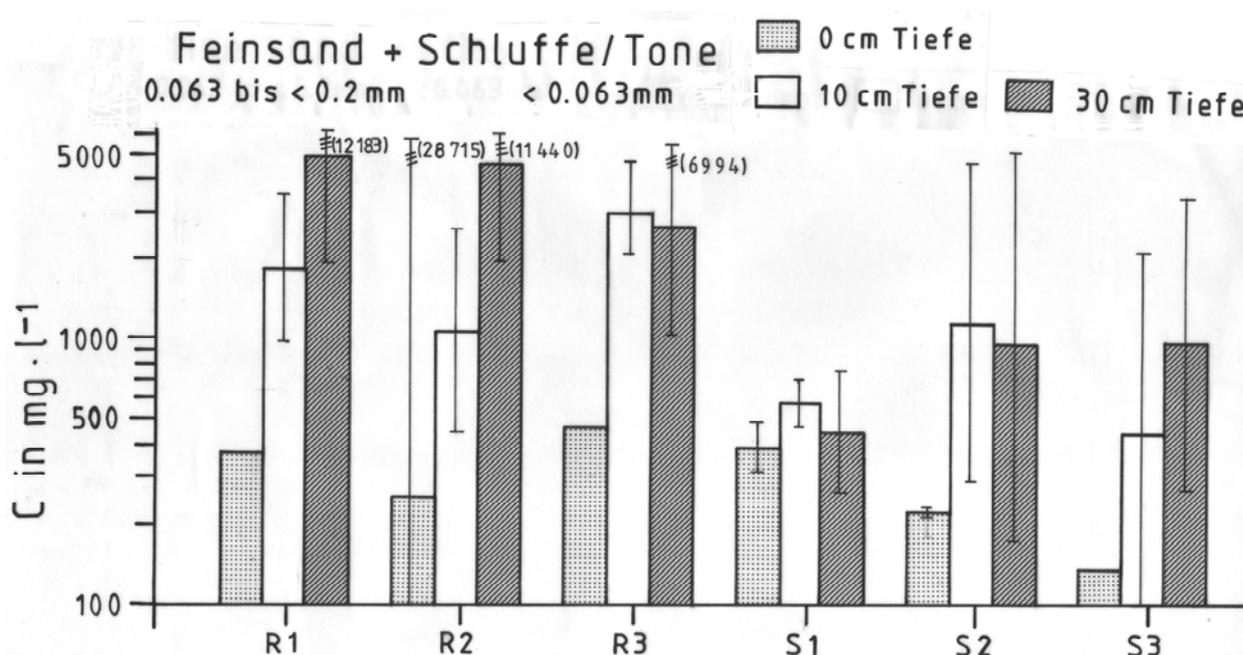


Abb. 2: Gehalte von Gesamt-Kohlenstoff (in mg • l⁻¹ Gesamtprobe) in den Fraktionen Schluffe/Tone und Feinsand im Benthal sowie in 10 und 30 cm Tiefe im Hyporheal an 6 Messstellen. Geometrisches Mittel mit 95 % Vertrauensbereich (Fehlerbalken) zwischen April und November 1988. Aus WULFHORST (2004: 451).

Szenarien, Relevanz

Sind die Folgen des Klimawandels eher im Hyporheon als im Benthon wirksam? Dazu lassen sich folgende Szenarien entwickeln, deren zentraler Vorgang die Kolmation (Verblockung) ist:

1. Höhere Wassertemperatur führt zu beschleunigtem Abbau organischen Materials. Dies vergrößert die Sedimentation. Das sedimentierte Material erhöht die Kolmation des Hyporheals.
2. Ein verringerter Abfluss im Sommerhalbjahr führt ebenfalls zu mehr Sedimentation, was genauso die Kolmation des Hyporheals erhöht.
3. Menschliche Degradation des Hyporheons führt zu Kolmation, z. B.
 - o durch organische Abwässer: Verblockung durch absterbende Biomasse nach Eutrophierung;
 - o durch Feinsediment aus der Erosion landwirtschaftlicher Flächen (fördert Klimawandel die Erosion?);
 - o durch Feinsediment aus Erosion durch Wegebau und Holzernte-Maschinen im Wald (fördert Klimawandel die Erosion?).

Gibt es in allen Fließgewässern natürlicherweise ein Hyporheon?

WULFHORST (2004: 980) entwarf eine Typologie des Hyporheons:

1. **fehlendes Hyporheon:** natürlicherweise in Lehmbächen.
2. **temporäres Hyporheon:** Buntsandstein-Bäche. Dort sind mittlere Korngröße und Porosität sehr niedrig, der Chemismus ist (fast) anoxisch und die Besiedlungsdichte ist niedrig.
3. **permanentes Hyporheon I:** natürlich in Sandbächen, Kiesbächen und Flüssen oder bei Abwasserbelastung. Dort sind mittlere Korngröße und Porosität niedrig, der Unterschied von Temperatur und O₂-Gehalt zwischen fließender Welle und dem Hyporheal ist hoch, die Besiedlungsdichte ist niedrig bis hoch.
4. **permanentes Hyporheon II:** natürlich in Schotter- und Geröllbächen ohne Abwasserbelastung. Dort sind mittlere Korngröße und Porosität hoch, der Unterschied von Temperatur und O₂-Gehalt zwischen fließender Welle und dem Hyporheal ist gering, die Besiedlungsdichte ist sehr hoch.

Die Verbreitung der vier Typen von Hyporheon ist unbekannt. Es muss aber davon ausgegangen werden, dass zur Mehrzahl der Täler von Mittelgebirgsbächen natürlicherweise ein Hyporheon gehört.

Reaktivierung des Hyporheons als Klimaschutz und Klimaanpassungsmaßnahme

In Deutschland gibt es viele 10.000 Kilometer Fließgewässer mit einem vom Menschen degradierten Hyporheon, z. B. in Bächen mit Sohlpanzerung oder in Bächen, die bis auf den Auenlehm erodiert sind. Bisher wurden aus allgemeinen Gründen des Gewässerschutzes solche Bäche renaturiert und dabei das Hyporheon reaktiviert. WULFHORST (2010b) begründete außerdem die Notwendigkeit der Renaturierung mit der Anpassung an den Klimawandel. Die hier beschriebene Eigenschaft des Hyporheons als Refugialraum und als Speicherraum für Kohlenstoff liefert ein weiteres Argument, aus Gründen des Klimaschut-

zes und der Klimaanpassung verstärkt Fließgewässer zu renaturieren und dabei das Hyporheon wiederzubeleben.

Fazit und Schlussfolgerungen

Obwohl das Hyporheon ein zentrales Kompartiment in der Fließgewässer-Aue ist, ist es bisher viel zu wenig untersucht worden. Die Folgen des Klimawandels für das Ökosystem Fließgewässer und insbesondere das Hyporheon sind bisher kaum oder gar nicht im Freiland untersucht worden bzw. (verlässlich) abschätzbar. Es fehlen Langzeituntersuchungen zur Dokumentation des Klimastresses in der Fließgewässer-Aue und zur verlässlichen Abschätzung der Folgen des Klimawandels in der Aue, insbesondere quantitative Daten und zu ökologischen Prozessen. Die Auswirkungen des Klimawandels auf das Ökosystem Fließgewässer und das Hyporheon sind abhängig von der Beantwortung folgender Fragestellungen:

- Gibt es überhaupt ein Hyporheon? Wenn ja, in welchem Ausmaß?
- Unterscheidet sich das Temperatur-Regime des Hyporheals deutlich von dem der fließenden Welle?
- Ist das Abfluss-Regime des Fließgewässers bisher regelmäßig und vorhersagbar?
- Kann das Hyporheon überhaupt seine Refugialfunktion wahrnehmen?

Die Renaturierung von Fließgewässern und insbesondere die Reaktivierung des Hyporheons sollte auch wegen des Klimawandels verstärkt vorangetrieben werden, um für die Lebensgemeinschaften Refugialraum zu schaffen und die Kohlenstoff-Speicherung in Fließgewässern zu erhöhen.

Literatur

- COUWENBERG, J. und H. JOOSTEN 2008: Moor: Synergien zwischen den Rio-Konventionen und der Ramsar-Konvention. – BfN-Skripten (Bonn-Bad Godesberg) 241: 64–67
- MARTEN, M. 2011: Makrozoobenthos und Klimawandel – reichen unsere Monitoringsysteme aus? In: DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR LIMNOLOGIE: Erweiterte Zusammenfassungen der Jahrestagung 2010 der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e.V. (DGL) und der deutschen und österreichischen Sektion der Societas Internationalis Limnologiae (SIL), Bayreuth, 27. Sept. – 01. Okt. 2010. Hardegsen (Eigenverlag): S. 375–380
- PROFFT, I. und M. SEILER (2006): Wald und Klimawandel – Aktivitäten in Thüringen. Thüringer Landesanstalt als Partner im Carbo Europe-Projekt. – BfN-Skripten (Bonn-Bad Godesberg) 185: S. 109–119.
- SCHWOERBEL, J. (1993): Einführung in die Limnologie. 7. Auflage – Stuttgart (Gustav Fischer), XII+387 Seiten
- WOLF, B. und R. ANGERSBACH (2010): Does an increase in mean annual temperature influence the occurrence of Plecoptera and Trichoptera species in a German upland stream? – Lauterbornia (Dinkelscherben) 71: S. 135–146
- WULFHORST, J. (1997): Zur Terminologie der Ökosysteme und ihrer Untersysteme in der Fließgewässer-Aue. In: Deutsche Gesellschaft für Limnologie: Tagungsbericht 1996 der Deutschen Gesellschaft

für Limnologie (DGL) und der deutschen und österreichischen Sektion der Societas Internationalis Limnologiae (SIL), Schwedt/Oder 16. bis 20. September 1996, Band I, Eigenverlag, Krefeld: 37–41 (ISBN 3-9802188-9-9)

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. (2010a): 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: S. 89–96

WULFHORST, J. 2010b: 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: S. 89–96

2.5 Aktuelle Forschung im Bereich Biodiversität und Klimawandel – Ökonomische Aspekte

CCLandStraD: Wechselwirkungen zwischen Landnutzung und Klimawandel – Teilprojekt: Ökosystemdienstleistungen der landwirtschaftlich genutzten Landschaft und Ansätze zur ökonomischen Bewertung

SANDRA RAJMIS, JESKO HIRSCHFELD, JOHANNA FICK und HORST GÖMANN

Einführung

In Deutschland wird die Landfläche intensiv genutzt. Die Landnutzung erfüllt dabei sehr vielfältige gesellschaftliche Anforderungen. 52 % der Fläche werden für die Landwirtschaft genutzt, 30 % unterliegen der forstlichen Nutzung, 14 % werden für Siedlungen und Verkehrsinfrastruktur verwendet und ca. 10 % der Fläche stehen - zum Großteil innerhalb der genannten Landnutzungen - unter Naturschutz. Die restlichen Flächenanteile entfallen auf Gewässer und sonstige Nutzungen (STATISTISCHES BUNDESAMT 2011). Konkurrenzen um verschiedene gesellschaftliche Anforderungen an Landnutzungen können durch den Klimawandel verstärkt werden. Andererseits haben Änderungen der Landnutzung bzw. der Anbausysteme ihrerseits Auswirkungen auf die Biodiversität, auf den Nährstoff- und Wasserhaushalt sowie auf Treibhausgas-Emissionen.

Zielsetzung des Gesamtprojektes „CC-LandStraD“ (*Interdependencies between land use and climate change – development of sustainable land use strategies*) ist es daher, gesellschaftlich tragfähige Landnutzungsstrategien für Deutschland zu entwickeln, die einen Beitrag zum Klimaschutz leisten und die gleichzeitig die erforderlichen Anpassungen der Landnutzung an die Folgen des Klimawandels beinhalten. Dabei werden alle relevanten flächennutzenden Sektoren - Forst- und Landwirtschaft, Siedlung und Verkehr - berücksichtigt. Zudem wird exemplarisch an zwei Beispiel-Regionen (Region 1: Altmarkkreis Salzwedel und Landkreis Stendal; Region 2: Rhein-Sieg-Kreis und Rheinisch-Bergischer Kreis) die konkrete Umsetzbarkeit der entwickelten Strategien überprüft.

Wichtige Fragestellungen des Projekts sind:

- Welchen Beitrag kann Landnutzung in Deutschland zur Abschwächung des Klimawandels leisten?
- Wie können an den Klimawandel angepasste landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Landnutzungsstrukturen und nachhaltige Siedlungskonzepte aussehen?
- Wie könnte ein Ausgleich zwischen verschiedenen Anforderungen an die Landnutzung aussehen?

In dem IÖW-Teilvorhaben zur „Sozioökonomischen Bewertung von Landmanagementstrategien“ fokussieren wir insbesondere auf den Zusammenhang zwischen der landwirtschaftlichen Landnutzung, der Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen und dem Klimawandel. Mit dem Ziel einer integrierten Bewertung werden wir Kosten und Nutzen von Landmanagementoptionen bzw. ihrer Auswirkungen auf-

zeigen. Anhand dieser methodischen Grundlage können alternative Managementstrategien mit ihren Wirkungen auf Ökosystemdienstleistungen miteinander verglichen werden.

Handlungsbedarf ist dringend geboten, da die Landwirtschaft einen nicht unerheblichen Anteil an den Treibhausgasemissionen produziert. Der Anteil der Landwirtschaft an Treibhausgasemissionen in Deutschland beträgt ca. 13 % (HIRSCHFELD *et al.* 2008). Bedeutende Emissionsquellen klimarelevanter Gase sind die Nutzung entwässerter organischer Böden, die Tierhaltung sowie der Einsatz mineralischer Dünger (HIRSCHFELD *et al.* 2008). Der Anteil der Landwirtschaft an den gesamten CO₂-Emissionen beträgt ca. 6 %, beim Lachgas beträgt der Anteil ca. 60 % und beim Methan ca. 51 % (UMWELTBUNDESAMT 2007). 93 % des Methans wird durch die Rinderhaltung verursacht. Über 70 % der landwirtschaftlichen Fläche in Deutschland wird zur Produktion von Futtermitteln verwendet (HIRSCHFELD *et al.* 2008). Es besteht daher ein großes Potential zur Einsparung entsprechender Emissionen durch einen aktiven Beitrag einer klimaschützenden Landnutzung. Zudem muss sich die Landnutzung selbst an die Auswirkungen des Klimawandels (z. B. Zunahme von Extremwetterereignissen, erhöhte Temperaturen, mehr Niederschläge im Winterhalbjahr, weniger Niederschläge im Sommerhalbjahr) anpassen, da sie nicht zuletzt erhebliche Auswirkungen auf die Ökosysteme selbst sowie die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen haben können.

Forschungsansatz und Methoden

Landmanagementstrategien umfassen eine Reihe konkreter Landnutzungsoptionen, die wiederum Maßnahmen zum Klimaschutz, zur Klimaanpassung oder beide Bereiche umfassen. Um entsprechende Optionen oder Maßnahmen aus der Perspektive der Gesellschaft zu bewerten, verwenden wir den *Ecosystem Service Approach* (MEA 2003). Mit diesem Forschungsansatz ist es möglich, die Auswirkungen von Landnutzungsänderungen auf Ökosystemdienstleistungen aus gesellschaftlicher Sicht darzustellen und ökonomisch zu bewerten. Unter Einbeziehung der Ergebnisse aus den biophysikalischen sowie forst- und agrarökonomischen Modellierungen der Projektpartner sowie eigenen Berechnungen und Erhebungen können so in dem Teilvorhaben zusätzliche - monetäre - Nutzendimensionen abgebildet werden. Neben der ökonomischen Bewertung der bereitstellenden (z. B. Nahrung oder Energiepflanzen) und regulierenden Ökosystemdienstleistungen (z. B. Klimaregulierung oder Grundwasserneubildung) und deren Integration in eine erweiterte Nutzen-Kosten-Analyse richten wir ein besonderes Augenmerk auf die kulturellen Ökosystemdienstleistungen, die z. B. das Angebot an Kulturlandschaften und deren Biodiversität umfassen. Bereitstellende und regulierende Ökosystemdienstleistungen können u. a. anhand der Marktpreise bzw. über Vermeidungs- und Schadenskostenansätze bewertet werden. Für die kulturellen Ökosystemdienstleistungen müssen andere Methoden zur Bewertung verwendet werden. Über wissenschaftliche Befragungen anhand von *Stated Preference*-Methoden können auch kulturelle Leistungen ökonomisch bewertet werden; wichtige Kriterien im Rahmen der Bewertung sind u. a. die Kommunizierbarkeit sowie die Wahrnehmbarkeit von Veränderungen dieser Leistungen. Bewertet wird durch die Befragten z. B. das veränderte Landschaftsbild als Auswirkung einer alternativen Landnutzung - beispielsweise einer Umwandlung von Ackerland in Grünland. Dadurch können zum einen konkrete von der Bevölkerung ge-

wünschte Ökosystemdienstleistungen der landwirtschaftlich genutzten Landschaft identifiziert und zum anderen auch die monetäre Wertschätzung der Bevölkerung für diese erhoben werden.

Eine Monetarisierung von Kosten und Nutzen schafft damit eine einheitliche Bewertungsdimension, die für Entscheidungsträger die zahlreichen verschiedenen Wirkungsdimensionen sichtbar und vergleichbar macht. Dies kann u. a. hilfreich sein für weitere Überlegungen zur Integration des ökonomischen Wertes solcher Ökosystemdienstleistungen in bestehende Honorierungssysteme oder auch für die Entwicklung von neuen Finanzierungsinstrumenten. Mit den Ergebnissen des Teilvorhabens können bisher nicht abgebildete Nutzen aus kulturellen und anderen Ökosystemdienstleistungen einer landwirtschaftlich genutzten Landschaft in Deutschland zur Information in Entscheidungsprozesse über alternative Managementstrategien integriert werden. Zudem können die Ergebnisse wichtige Nutzen-Kosten-Argumente im Hinblick auf Investitionen in (Agrar-)Ökosysteme zur Anpassung an Klimaänderungen z. B. im Rahmen der TEEB-Initiative oder der Weiterentwicklung der GAP nach 2013 liefern. Die durchgeführte Analyse kann auf gesamtgesellschaftlich effiziente Lösungen hinweisen, aber auch spezielle Betroffenheiten und Konfliktpotenziale aufzeigen, die sich aus bestimmten Strategien bzw. Maßnahmen in Bezug auf spezielle soziale oder regionale Gruppen von Entscheidungsträgern bzw. Multiplikatoren ergeben können.

Zu den wichtigsten kulturellen Ökosystemdienstleistungen der landwirtschaftlich genutzten Landschaft gehören u. a. das Angebot vielfältiger Kulturlandschaften mit ihren individuellen Ausprägungen und Landschaftselementen, soweit diesen unabhängig von der direkten Nutzung ein Wert beigemessen wird (z.B. Mosaik von unterschiedlich genutzten Anbauflächen und Strukturelementen wie Hecken, Gehölze, Obstbaumwiesen; s. z. B. *Staub* 2010, MEA 2003:59), das Angebot der Vielfalt von Tier- und Pflanzenarten (*Staub* 2010), von gefährdeten Arten, die „passive“ Erholungsleistung durch das Beobachten von Tier- und Pflanzenarten in der freien Natur (*Staub* 2010), die „aktive“ Erholungsleistung z. B. durch Wandern, Camping, Mountainbike fahren oder Kanu fahren etc. (MEA 2003:59, TEEB 2010). Des Weiteren gehören die Identifizierungsmöglichkeit durch schöne und charakteristische Naturlandschaften (z. B. Natur- und Kulturerbe) (MEA 2003:59, *Staub* 2010) sowie Information, Bildung, Forschung und Inspiration zu den kulturellen Leistungen (MEA 2003:59, TEEB 2010). Eine zunehmende Bedeutung - auch im Hinblick auf zusätzliche Kosten - werden in Zukunft die invasiven Arten in der Kulturlandschaft sowie in urbanen Lebensräumen bekommen. Die Diversität von Tieren, Pflanzen und Landschaften ist u. a. vom Einsatz der Düngemittel, von der Bodenbearbeitung sowie vom Vorhandensein struktureller Elemente und von den standörtlichen Gegebenheiten abhängig. Da unsere Kulturlandschaft einer Nutzung und Pflege durch den Menschen bedarf, hängen die nutzenstiftenden Leistungen, die von diesen Flächen ausgehen, neben den ökosystemaren auch von den menschlichen Leistungen bzw. Kapazitäten ab. Dies sollte bei dem Ansatz der Ökosystemdienstleistungen für die sozio-ökonomische Bewertung von land- und forstwissenschaftlich genutzter Landschaft berücksichtigt werden (siehe z. B. MATZDORF *et al.* 2010).

Gefördert wird das Projekt CC-LandStraD durch das Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Förderschwerpunktes „Nachhaltiges Landmanagement“ und ist Bestandteil des Moduls A, in dem „Wechselwirkungen zwischen Landmanagement, Klimawandel und Ökosystemdienstleistungen“ untersucht werden.

Literatur

- HIRSCHFELD, J., WEIß, J., PREIDL, M., KORBUN, T. 2008: Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland. Schriftenreihe des IÖW 186/08. Berlin. Zugriff am 20.6.2011
http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/IOEW-SR_186_Klimawirkungen_Landwirtschaft_02.pdf
- MATZDORF, B., REUTTER, M., und HÜBNER, C. 2010: Gutachten-Vorstudie Bewertung der Ökosystemdienstleistungen von HNV-Grünland (High Nature Value Grassland) Abschlussbericht. Institut für Sozioökonomie Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Müncheberg.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT 2003: Ecosystems and Human Well-being: A framework for Assessment. Island Press, Washington, DC.
- STATISTISCHES BUNDESAMT 2011: Flächennutzung. Bodenfläche nach Nutzungsarten. Zugriff am 21.9.2011
<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Umwelt/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Flaechennutzung/Tabellen/Content100/Bodenflaeche.templateId=renderPrint.psml>
- STAUB, C. 2010: Integration von Ökosystemdienstleistungen in die volkswirtschaftliche Berichterstattung: Wohlfahrtsbezogene Umweltindikatoren basierend auf finalen Ökosystemdienstleistungen. Zugriff am 12.6.2011
http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/ina/vortraege/2010_Oekosystemdienst-Staub_VolkswBerichterst_Schweiz.pdf
- TEEB 2010: The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Earthscan: London, Washington D.C.
- UMWELTBUNDESAMT 2007: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2005

Kontakt

Dr. Sandra Rajmis
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
Potsdamer Str. 105
10785 Berlin
Tel: 030-884594-29
E-Mail: sandra.rajmis@ioew.de

Link zur Projekt-Homepage:

<http://www.cc-landstrad.de/>

Link zum Teilprojekt „Sozioökonomische Bewertung von Landmanagementstrategien“

<http://www.cc-landstrad.de/de/startseite/teilprojekte/soziooekonomische-bewertung.html>

2.6 Klimawandel, Biodiversität, Anpassungsstrategien: Zwischen Wahrnehmung und Akzeptanz

Das Projekt MatNat - Kinder begreifen Artenvielfalt im Klimawandel

GISELA WACHINGER



Was macht das Projekt MatNat besonders?

Fragen wie „Was schwimmt, was schwimmt nicht?“, „Was fühlt eine Schnecke?“ oder „Hört sich ein Wald anders an als eine Stadt?“ sind Kinderfragen, die oft nicht beantwortet werden. Aber sie sind auch für Erwachsene interessant und auch viele Wissenschaftler beißen sich daran fast die Zähne aus. Also können wir auch in einer Erwachsenen-Kindergruppe an diese Fragen herangehen. Das „Weltwissen der Siebenjährigen“ (ELSCHENBROICH 2010) enthält auch den Programmpunkt „Einmal in einen Bach gefallen sein“. Aber welches Kind erlebt wirklich die Kraft von Wasser am eigenen Körper? Oder auch nur das Gefühl, über eine unebene Wiese zu laufen? Von dem in der Biodiversitätsstrategie festgelegten Ziel, bis 2015 Artenvielfalt im Bewusstsein der Menschen in Deutschland zu verankern, sind wir noch weit entfernt. Viel Zeit bleibt nicht mehr. Einen Beitrag dazu soll das Projekt MatNat leisten.

Einzigartig an MatNat ist die unmittelbare Arbeit von Wissenschaftlern mit Kindern in Kleingruppen im Kindergarten. Experimente und Exkursionen mit Kindern zu den Wissenschaftsbereichen Mathematik, Technik, Physik, Chemie und Biologie sollen nicht das schulische Lernen vorwegnehmen, sondern schon vor der Schule den Spaß am Forschen und die Offenheit für die Vielfalt von Naturphänomenen vermitteln.

Das Projekt soll zeigen, dass Forschen etwas ist, was spannend und interessant ist, was man gerne macht und worüber man gerne redet. Vielleicht ist dies "schon immer dagewesen", vielleicht aber auch für unsere Gesellschaft innovativ. Die Kinder nehmen sich gemeinsam mit einer Biologin einen Tag in der Woche naturwissenschaftliches Thema vor: Sie haben Zeit zum Basteln, zum spielerischen Experimentieren, zu Exkursionen, zum Beobachten und – ganz wichtig – zum Drüber-Reden.

Wie ist MatNat entstanden?

Gefördert von der Stiftung Kinderland (Landesstiftung Baden-Württemberg) wurde das Konzept „Mat-Nat“ 2005 entwickelt und bis 2009 in vier Kindergärten in wöchentlichen Einheiten durchgeführt. Nachdem sich alle Kindergärten für eine Fortführung ausgesprochen hatten und neue interessierte Kindertagesstätten dazu kamen, wurden die erarbeiteten rund 30 Module seitdem wöchentlich mit Kindergruppen durchgeführt und weiterentwickelt. Unterstützt wird MatNat von verschiedenen Spendern und Einrichtungen: dem LIONS Club Stuttgart Schlossgarten, der Stadt Stuttgart, der Volksbank Stuttgart-Feuerbach und privaten Spendern. Im Schuljahr 2010/2011 haben drei Kindergärten jeweils etwa 12 - 25 Module unter wissenschaftlicher Leitung bearbeitet.

Was haben die Kindergartenkinder von MatNat?

- **Begreifend:** Jedes Kind macht jedes Experiment selbst, mit seinen eigenen Materialien an seinem eigenen Arbeitsplatz.
- **Interdisziplinär:** nicht eine Wissenschaft (z.B. „Chemieexperimente“) wird vermittelt, sondern Experimente und Exkursionen zu Mathematik, Technik, Physik, Chemie und Biologie.
- **Alltäglich:** die Experimente haben Alltagsbezug und können auch in den Kindergartenalltag eingebaut werden. Themen eines Jahreszyklus sind z.B.: Wasser – Erde – Luft – und Feuer, oder auch Mathe ohne Rechnen – Chemie in der Küche – Physik auf dem Spielplatz – Leben im Garten.
- **Unmittelbar:** In MatNat arbeitet eine Naturwissenschaftlerin selbst direkt mit den Kindern. Die Erzieherinnen berichten, dass gerade die Vorbildfunktion einer „echten“ Forscherin die Kinder beeindruckt. Von ihr können auch Transfer-Ideen zwischen den Wissenschaftsgebieten vermittelt werden.
- **Innovativ:** Wissenschaft bleibt auch in den Experimenten mit den Kindern spannend: Jedes Experiment kann neue Ergebnisse hervorbringen, auf die die wissenschaftliche Leitung spontan eingehen kann. So findet in MatNat ein echter Forscherdialog statt mit Forschungsfrage – Experiment – Beobachtung – Deutungsversuch – neuer Forscherfrage.

- **Kontinuierlich:** Die Einheiten finden jede Woche in der gleichen Gruppe statt. So lernen die Kinder verschiedene Themen kennen, an die sie jeweils mit der gleichen Arbeitsweise des Forschungszyklus herangehen. Jedes Kind lernt in der Vielfalt der Themen „seine Wissenschaft“ kennen: Naturbeobachtung oder Chemieküche, Technik oder Vogelstimmen. Eine Weiterentwicklung der motorischen und intellektuellen Fähigkeiten im Umgang mit Wissenschaft ist über das Jahr hinweg deutlich erkennbar.
- **Interkulturell:** Die Kinder, die nicht Deutsch als Muttersprache haben, können in MatNat mehr lernen als die Alltagssprache. Sie haben Inhalte, die sie „life“ vorgestellt bekommen und dann selbst nachmachen können, und über die sie reden können. Die Erzieherinnen beobachten, dass sie damit weit mehr lernen, als die üblichen Alltagssätze wie „Wasch Dir die Hände“, die sonst im Kindergarten die größte Rolle spielen.
- **Familien-bildend:** Die Kinder bekommen bei jeder Einheit ein Teil des Experimentes nach Hause (ein Gläschen, eine Pipette, eine Sanduhr usw.), damit sie die Experimente nachvollziehen und ihren Eltern zeigen können. Die Eltern berichten, dass sie so viel mehr von MatNat mitbekommen als sonst vom Kindergartenalltag. Studien zu Naturgefahren, z. B. Fluten haben gezeigt, dass Kindern sehr effektiv Wissen an die Eltern weitergeben und diese die Ratschläge ihrer Kinder umsetzen (WACHINGER *et al.* 2011).
- **Nachhaltig motivierend:** MatNat begeistert die Kinder für Naturwissenschaften. Eltern von Schulkindern sagen, dass diese auch nach Jahren noch auf die MatNat-Versuche zurückkommen und sich an diese erinnern.

Was haben die Kindergärten von MatNat?

- **Vor Ort umsetzbar:** Besondere Räume oder besondere Materialien sind für MatNat nicht notwendig, bei geeignetem Wetter finden möglichst viele Einheiten unter freiem Himmel statt.
- **Betreuungsunterstützung:** Die Erzieherinnen bekommen durch die Naturwissenschaftlerin auch die personelle Unterstützung, ohne die Experimentieren im Kindergarten in der Kleingruppe nicht möglich wäre.
- **Fortbildend:** die Erzieherinnen sind immer dabei, daher können sie die Experimente nachvollziehen und auf Fragen der Kinder antworten. Bei Bedarf kann das Experiment auch selbst mit anderen Kindergruppen durchgeführt werden.

Beispiele für Versuchseinheiten von MatNat zur Biodiversität

Jahreszeitlich geordnet von Februar bis Oktober:

- Licht und Schatten
- Feuer und Wasser
- Vielfalt der Moose
- Vogelstimmenexkursion I (ganzjährig sesshafte Vögel)
- Eine Blume unter dem Mikroskop

- Vogelstimmenexkursion II (Zugvögel)
- Ist Erde nur Dreck?
- Leben im Boden
- Was können Schnecken?
- Was schwimmt und was schwimmt nicht?
- Leben im Teich
- Leben im Bach
- Wasserkraft und Flut
- Leben in der Hecke

Bisher wurden in Zusammenarbeit mit den Erzieherinnen in den Kindergärten rund 30 Versuchseinheiten erarbeitet und in den fünf Jahren, die das Projekt bereits läuft, in fünf bis zehn Sitzungen pro Einheit mit den Kindern erprobt. 10 Einheiten davon sind in der Zeitschrift in einer Reihe veröffentlicht (s. Literatur). In Fortbildungen für Erzieherinnen werden die Experimente und Exkursionen weitergegeben.

Wie sieht das Konzept von MatNat für die Zukunft aus? Neue Versuchseinheiten von MatNat für Vorschulkinder

Es gibt darüber hinaus einen großen Ideenpool für neue Experimente und Forschungsfragen, der bisher aber noch nicht für Kindergruppen ausgearbeitet wurden. Sie beleuchten die Themen Naturbewusstsein, Vielfalt der Arten und Landschaften, Naturgefahren, mathematische Gesetzmäßigkeiten in der Natur.

Hierzu sollen neue Versuchseinheiten für Kinder aller Altersstufen erarbeitet werden. Die Ausarbeitung einer neuen Einheit erfordert folgende Schritte:

1. Experimentierkonzept und wissenschaftlicher Hintergrund
2. Auswahl von ungefährlichem und kindgerechtem Material
3. Ausprobieren des Experimentes im Labor bzw. in der Natur
4. Planung mit den Erzieherinnen
5. Vorinformation an die Eltern (Elternabend mit Experimentbeispiel, Elternbrief)
6. Durchführen mit der Kindergruppe (Aufbau, Experimentierstunde, Abbau)
7. Feedbackgespräche mit Kindern, Eltern, Erzieherinnen
8. Evaluation des Experimentes
9. Dokumentation der Beobachtungen
10. *Best-practise*-Experimentierplan

Neugierig zu sein, zu beobachten, auszuprobieren und dadurch Gesetzmäßigkeiten zu erkennen, die hinter alltäglichen Vorgängen liegen und (wenn man richtig hinschaut) gar nicht so versteckt, sondern im Gegenteil ganz einleuchtend sind: Spiralen in Schneckenhäusern, Perspektiven in der Landschaft, Strömungsprofile im Wasser mit den daran angepassten Lebensgemeinschaften. Integriert werden sollen Bewegungselemente (balancieren auf Baumstämmen, gehen auf Waldboden, durch Blätter, durch Wiesen,

durch Bäche), die Schulung des Gehörs (Vogels-, Insekten- und Amphibienstimmen) und des Auges (Variabilität in der Landschaft). Eine Weiterentwicklung des Projektes MatNat ist in Form der partizipativen Modellierung geplant: Zusammen mit Kindern soll ein Konzept erarbeitet werden, wie Kinder für die Bestimmung von Leitarten (z. B. Tagfaltern) geschult werden können und selbst an einer überregionalen Zählung teilnehmen können, die in die Biodiversitätsindizes zum Monitoring der Auswirkungen des Klimawandels einfließen kann.

Literatur

ELSCHENBROICH, DONATA 2010: Weltwissen der Siebenjährigen; Kunstmann

WACHINGER, G., C. BEGG, O. RENN und CH. KUHLCHE 2011: The Risk Perception Paradox –Implications for Governance and Communication of Natural Hazards, Risk Analysis, submitted.

WACHINGER, G. 2010: "MatNat - ein modulares Paket mit kindgerechten Projekten zum Thema: Mathe ist mehr als Rechnen, Forschen mehr als Zuschauen"; Schriftenreihe der Landesstiftung Baden-Württemberg

WACHINGER, G. 2009: Forschen ist mehr als Zuschauen. Kita aktuell BW, Carl Link

WACHINGER, G. 2009: Der Flaschenzug - leicht und schwer. Kita aktuell BW, Carl Link

WACHINGER, G. 2010: Was lebt in der Hecke? Kita aktuell BW, Carl Link

WACHINGER, G. 2010: Wasser. Kita aktuell BW, Carl Link

WACHINGER, G. 2010: Was ist ein Labor? Wir untersuchen Öl und Wasser. Kita aktuell BW, Carl Link

WACHINGER, G. 2010: Was ist sauer? Experimente mit Rotkohlsaft. Kita aktuell BW, Carl Link

WACHINGER, G. 2010: Was ist "NICHTS". Kita aktuell BW, Carl Link

WACHINGER, G. 2010: Was ist "WENIG" und "VIEL". Kita aktuell BW, Carl Link

WACHINGER, G. 2010: Was ist "UNENDLICH". Kita aktuell BW, Carl Link

Kontakt

Dr. Gisela Wachinger

Pro Re

Stuttgart

(wachinger@wachinger-pro-re.de)

Erste Ergebnisse von Akteurs-Analysen regionaler Anpassungsstrategien im Ostseeraum im Rahmen der Projekte BALTADAPT und RADOST

SUSANNE ALTVATER und FRANZISKA STUKE

Problemstellung

Die künftige Entwicklung der Folgen des Klimawandels ist zeitlich und räumlich sowie im Hinblick auf das Ausmaß unsicher. Die Komplexität der Folgen führt zu unterschiedlichen Einschätzungen des Handlungsbedarfs. Klimaschutz ist daher weitgehend bei den Akteuren vor Ort unbestritten, Klimaanpassungsmaßnahmen sind dagegen schwierig umzusetzen. Dies hängt auch damit zusammen, dass der Mensch zu

- monokausalem Denken, Ausblendung der Komplexität;
- lokalem Denken (Aus dem Auge, aus dem Sinn);
- Linearisieren von nicht-linearen Verläufen über die Zeit;
- überbordendem Optimismus und Kontroll-Illusionen; sowie
- unangemessener Risikoperzeption

neigt. Es gibt somit viele Gründe, die es schwierig machen, auf Klimawandel zu reagieren, und die verhindern, dass die Anpassung bereits jetzt angegangen wird.

Ziele der Projekte BALTADAPT und RADOST

Auf politischer Ebene gibt es in einigen Ostseeanrainerstaaten bereits erste regionale Anpassungsstrategien, z. B. in Dänemark, Schweden, Finnland und Polen. Auch in Deutschland haben einige Bundesländer Strategien ausgearbeitet, wobei diese in ihrer Detailtiefe sehr unterschiedlich sind. Insgesamt erscheinen diese Strategien recht fragmentiert und berücksichtigen oft nicht, dass die Ostsee eine besondere Ökoregion darstellt. Die Ostseestrategie der Europäischen Kommission hat dieses Problem erkannt und fordert die Schaffung einer Anpassungsstrategie an den Klimawandel für den gesamten Ostseeraum. Diese soll einen Rahmen für verstärkte Kooperation und intensiven Informationsaustausch in der Region bieten sowie dabei helfen, ein stimmiges Set von Anpassungsmaßnahmen von der transnationalen bis hin zur lokalen Ebene zu entwickeln.

Hier setzt das vom Baltic Sea Region Programme finanzierte BALTADAPT-Projekt (*Baltic Sea Region Climate Change Adaptation Strategy*) an. Die zunächst zu entwickelnde transnationale Anpassungsstrategie soll sich auf den Meeres- und Küstenbereich konzentrieren. Für eine verbesserte Wissensgrundlage wird im Europäischen Clearinghouse-Mechanismus ein sog. "*Baltic Window*" als Anlaufstelle für Entscheidungsträger aus der Ostseeregion entwickelt. Zusätzlich soll ein Aktionsplan die Grundlagen für die Einführung einer Anpassungsstrategie an den Klimawandel für den gesamten Ostseeraum bereitstellen und politische Strategien und Programme beeinflussen.

Das KLIMZUG-Projekt RADOST (Regionale Anpassungsstrategien für die deutsche Ostseeküste) hat sich parallel dazu zum Ziel gesetzt, Anpassungsstrategien für die deutsche Ostseeküstenregion im Dialog zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Verwaltung und Zivilgesellschaft zu erarbeiten. Dabei geht es gleichermaßen darum, Schäden für Wirtschaft, Gesellschaft und Natur zu minimieren und mit dem Wandel verbundene Entwicklungschancen optimal zu nutzen. Ein weiteres Ziel ist die dauerhafte Stärkung von Akteursnetzwerken und Kommunikationsstrukturen, auch über die Region hinaus.

Um diese Ziele zu erreichen, begleiten beide Projekte die Entwicklung regionaler Anpassungsstrategien. Schwierig ist dabei grundsätzlich die Vermittlung von Anpassungsmaßnahmen. RADOST untersucht daher die Frage, was die Menschen vor Ort von Anpassungsstrategien erwarten und wie sie den Klimawandel überhaupt wahrnehmen. BALADAPT versucht herauszufinden, welche Unterstützung die Akteure in den einzelnen Regionen benötigen, um Anpassungsstrategien erfolgreich zu entwerfen und umzusetzen.

Akteursanalyse

Wichtiges Element bei diesen Aufgaben ist die Akteursanalyse, um die Netzwerkbildung zu unterstützen und Informationen über institutionelle Geflechte, Wahrnehmungen, Interessen und Ziele der Akteure zu erhalten. Kommunikation, Kooperation und Netzwerke stärken letztlich die Anpassungsfähigkeit der Gesellschaft.

Hierfür werden daher von beiden Projekten in unterschiedlichen Ostseeregionen

- Workshops und geografische Beschreibung nach Fokusthemen durchgeführt;
- Akteursgruppen identifiziert (Ministerien, staatliche Ämter für Umwelt und Natur, Landesämter für Fischerei, Landwirtschaft und Raumordnung, Nationalparkämter, Städte- und Gemeindetage, Gemeinden, Landräte und Bürgermeister, Kreisbauernverbände);
- eine Akteursdatenbank angelegt;
- ein Überblick über Verwaltungszuständigkeiten und Finanzierungsangebote erarbeitet; sowie
- Interviews durchgeführt.

Die Schwerpunkte der Untersuchung liegen für Deutschland in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern, für Dänemark in Midtjylland, Syddanmark und Sjælland, für Schweden in Åre und Lycksele sowie für Finnland in der Helsinki Metropolregion. Für Oktober 2011 sind erste Workshops in Polen und dem Baltikum geplant.

Erste Ergebnisse werfen Schlaglichter auf folgende Themenbereiche:

- Wahrnehmung ihrer Umwelt
- Wahrnehmung von Klimawandel und damit verbundene Chancen
- Bedarf an Anpassungsmaßnahmen für die Bereiche:
 - Küstenschutz (Deichneubauten und –verstärkung; Siedlungspolitik; nicht nur technischer Küstenschutz, auch Überflutungsräume)

- Landwirtschaft und Wasser (Schaffung von Speicherkapazitäten für Starkniederschläge; Erosionsschutz; Erforschung von angepassten Nutzpflanzen; Schutz von Vieh)
- Naturschutz und Nutzungen (planerisch künftige Veränderungen vorbereiten -> Wandel und Relokalisierung von Naturräumen)
- Erneuerbare Energie (Fokus auf Klimaschutzmaßnahmen; keine Anpassung)
- Häfen und maritime Wirtschaft (flexible Hafengestaltung oder Erhöhung von Infrastrukturen)
- Tourismus (Zuständigkeitsklärung zwischen Gemeinden und Land notwendig)
- Interessen und Ziele der Akteure
- Konfliktpotenziale zwischen verschiedenen Bereichen (z. B. zwischen Landwirtschaft und Tourismus), aber auch Allianzen
- Akzeptanz von Anpassungsmaßnahmen
- Partizipationsinteresse

Bezogen auf den Bereich **Naturschutz und Biodiversität** wurde immer wieder hervorgehoben, dass planerisch mehr Rücksicht auf die zukünftigen Veränderungen durch den Klimawandel genommen werden sollte. Man ist sich des Wandels und der Relokalisierung der Lebensräume und Lebensgemeinschaften bewusst. Von einigen Akteuren wurde betont, dass der derzeitige Trend bei den Anpassungsmaßnahmen allerdings den Biodiversitätsbereich oft vernachlässigt. Stärkere integrative Ansätze seien dringend nötig.

Die befragten Umweltverbände gaben darüber hinaus auch an, dass für sie der Klimaschutz Priorität gegenüber der Klimaanpassung hat. Es muss ihrer Meinung nach mehr dafür getan werden, das Ausmaß des Klimawandels zu reduzieren und bei den Ursachen anzusetzen.

Verallgemeinernd lässt sich bereits jetzt sagen, dass die Akteure **konkrete Wünsche** haben wie beispielsweise:

- Mehr Forschung vergrößert die Sicherheit der Aussagen darüber, mit welchen Folgen wann und wo und in welcher Größenordnung zu rechnen ist;
- Information und Sensibilisierung der Öffentlichkeit / Bewusstseinsbildung
- Konsens zu WAS: Entwicklung einer einheitlichen Anpassungsstrategie;
- Unterschiede beim WIE: (1) Kombination aus Informationsveranstaltungen und von Wissenschaft ausgearbeiteter Strategie ODER (2) eher partizipativ angelegter Dialogprozess;
- Bereitschaft aller mitzumachen, wenn es sich um einen offenen Dialog handelt; Engagement wird aber eingeschränkt durch Geld und Zeit;
- Entwicklung von Projektideen und Handlungsleitfäden.

Ausblick

Die Akteursanalyse wird weiterhin dafür genutzt, die beste Herangehensweise an Anpassungsmaßnahmen für einzelne Regionen sowie ihre Akzeptanz zu identifizieren. Vorhandene und sich entwickelnde regionale Anpassungsstrategien werden analysiert, um von gelungenen Ansätzen lernen zu können. Kommunen und Regionen können Partner von RADOST oder BALADAPT werden. Weitere Angebote für die

Netzwerkbildung sind Veranstaltungen, die über Ergebnisse zu regionalen Auswirkungen des Klimawandels informieren.

Über die Webseiten der beiden Projekte können Interessierte mit RADOST oder BALTADAPT ins Gespräch kommen und für ihre Anliegen oder Ideen praktische Unterstützung erhalten:

<http://klimzug-radost.de/>

<http://baltadapt.eu/>

Abkürzungsverzeichnis

ABS	<i>Access and Benefit-Sharing</i> , Zugang zu genetischen Ressourcen und gerechter Vorteilsausgleich (CBD)
AFK	Ständiger Ausschuss zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (UMK)
AFOLU	<i>Agriculture, Forestry and other Land-Uses</i>
APA	Aktionsplan Anpassung (DAS)
AWG-LCA	<i>Ad Hoc Working Group on Long Term Cooperative Action</i>
AWG-KP	<i>Ad Hoc Working Group on the Kyoto Protocol</i>
BALTADAPT	<i>Baltic Sea Region Climate Change Adaptation Strategy</i>
BECCS	<i>Bio-energy with carbon capture and storage</i>
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BLAG KliNa	Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft Klima, Energie, Mobilität und Nachhaltigkeit
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
CBD	<i>Convention on Biological Diversity</i> (Übereinkommen über die biologische Vielfalt)
CCB	<i>Climate, Community and Biodiversity</i>
CDM	<i>Clean Development Mechanism</i>
COP	<i>Conference of the Parties</i> (Vertragsstaatenkonferenz)
CTI	<i>Community Temperature Indices</i>
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DWD	Deutscher Wetterdienst
FCPF	<i>Forest Carbon Partnership Facility</i>
GEOSS	<i>Global Earth Observation System of Systems</i>
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
EU	Europäische Union
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (EU)
IKI	Internationalen Klimaschutzinitiative
IMA	Interministerielle Arbeitsgruppe
INA	Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm
INKA BB	Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i> , Internationale Union für die Bewahrung der Natur und der natürlichen Ressourcen
KLIMZUG	Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (Forschungsprogramm BMBF)
KP	Kyoto-Protokoll
LRT	Lebensraumtyp (FFH-RL)
NABU	Naturschutzbund Deutschland e. V.

NBS	Nationale Biodiversitätsstrategie
NGO	<i>Non-Governmental Organisation</i> , Nicht-Regierungsorganisation
ÖSD	Ökosystemdienstleistung
RADOST	Regionale Anpassungsstrategien für die deutsche Ostseeküst (KLIMZUG)
REDD	<i>Reducing Emissions from Deforestation and Degradation</i> (Reduktion von Emissionen aus vermiedener Entwaldung)
SBSTTA	<i>Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice</i> , Wissenschaftlicher Beirat der CBD
STI	<i>Species Temperature Indices</i>
TEEB	<i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i> , Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität
UBA	Umweltbundesamt
UFOPLAN	Umweltforschungsplan (BMU, BfN, UBA)
UFZ	Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH
UMK	Umweltministerkonferenz
UNEP	<i>United Nations Environment Program</i> (Umweltprogramm der Vereinten Nationen)
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Klimarahmenkonvention)
UNWTO	Welttourismusorganisation
VCS	<i>Verified Carbon Standard</i>
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmen-Richtlinie (EU)
WWF	<i>World Wide Fund For Nature</i>

Liste der TeilnehmerInnen und AutorInnen

Nr.	Name	Adresse	Kontakt
1.	Altvater, Susanne	Ecologic Institute Pfalzburger Str. 43/44 10717 Berlin	Tel.: 030/8 6880116 Fax: 030/8 6880100 Email: susanne.altvater@ecologic.eu
2.	Ammerschläger, Johannes	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Schwannstr. 3 40476 Düsseldorf	Tel.: 021 1/4566302 Fax: 021 1/4566947 Email: johannes.ammerschlaeger@mkulnv.nrw.de
3.	Asche, Norbert	Brößweg 40 45897 Gelsenkirchen	Tel.: 029 31/7866180 Fax: 020 9/94773220 Email: norbert.asche@wald-und-holz.nrw.de
4.	Bergholz, Kolja	Allerstr. 11 12049 Berlin	Tel.: 030/8 2074601 Fax: 033 1/9771948 Email: k.bergholz@gmx.de
5.	Bockmühl, Kathrin	Bundesamt für Naturschutz FG II 5.1 Insel Vilm 18581 Putbus	Tel.: 038 301/8613 Fax: 038 301-86150 Email: kathrin.bockmuehl@bfn-vilm.de
6.	Börner, Jens	Stadt Chemnitz Umweltamt, Untere Naturschutzbehörde Annaberger Str. 93 09106 Chemnitz	Tel.: 037 1/4883640 Fax: 037 1/4883699 Email: jens.boerner@stadt-chemnitz.de
7.	Brunsmeyer, Annette	Helmholtz-Zentrum Geesthacht Climate Service Center (CSC) Bundesstr. 45a 20146 Hamburg	Tel.: 040/2 26338409 Fax: 040/2 26338163 Email: annette_brunsmeyer@gmx.de
8.	Ebermann, Veit	Universität Lüneburg INFU Institut Scharnhorststr. 1C11.129 21335 Lüneburg	Tel.: 041 31/6772759 Fax: 041 31/6772819 Email: veit.ebermann@leuphana.de
9.	Fee, Eric	Umweltbundesamt FG I 2.1 Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau-Roßlau	Tel.: 034 0/21033216 Fax: 034 0/21043216 Email: eric.fee@uba.de
10.	Feit, Ute	Bundesamt für Naturschutz FG II 5.1 Insel Vilm 18581 Putbus	Tel.: 038 301/86131 Fax: 038 301-86150 Email: ute.feit@bfn-vilm.de
11.	Gerber, Kristin	Germanwatch e.V. Schiffbauerdamm 15 10117 Berlin	Tel.: 030/2 88835682 Fax: 030- 28883561 Email: gerber@germanwatch.org
12.	Groth, Markus	Helmholtz-Zentrum Geesthacht Climate Service Center (CSC) Bundesstr. 45a 20146 Hamburg	Tel.: 040/2 26338409 Fax: 040/2 26338163 Email: markus.groth@hzg.de

Liste der TeilnehmerInnen und AutorInnen

Nr.	Name	Adresse	Kontakt
13.	Heyer, Wolfgang	Institut für nachhaltige Landbewirtschaftung (INL) Reilstr. 128 061184 Halle (Saale)	Tel.: 034 5/2798796 Email: w_olfgang.heyer@landw.uni-halle.de
14.	Korn, Horst	Bundesamt für Naturschutz FG II 5.1 Insel Vilm 18581 Putbus	Tel.: 038 301/86130 Fax: 038 301-86150 Email: horst.korn@ bfn-vilm.de
15.	Korn, Lars Malvin	Berger Str. 20 18581 Putbus	Email: lars_k_orn@web.de
16.	Lupp, Gerd	Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) Weberplatz 1 01217 Dresden	Tel.: 035 1/4679279 Fax: 035 1/4679212 Email: g.lupp@ioer.de
17.	Luthardt, Vera.	HNE Eberswalde FB Landschaftsnutzung und Naturschutz Fr.-Ebert-Str. 28 16225 Eberswalde	Tel.: 033 34/657327 Email: vera.luth_ardt@hnee.de
18.	Monnerjahn, Ursula	BMELV Rochusstr. 1 53123 Bonn	Tel.: 022 8/5294776 Email: ursul_a.monnerjahn@bmelv.bund.de
19.	Ott, Konrad	Universität Greifswald Institut für Botanik und Landschaftsökologi Arbeitsgruppe Umweltethik Grimmer Str 88 17487 Greifswald	Tel.: 0 3834-864121 Fax: 0 3834-864114 Email: ott@uni- greifswald.de
20.	Rajmis, Sandra	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) Potsdamer Str. 105 10785 Berlin	Tel.: 030/8 8459429 Email: sandr_a.rajmis@ioew.de
21.	Rammert, Uwe	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein Hamburger Chaussee 25 24220 Flintbek	Tel.: 043 47/704240 Fax: 043 47/704702 Email: U_we.Rammert@llur.landsh.de'
22.	Schäfer, Achim	DUENE e.V. Grimmer Str. 88 17487 Greifswald	Tel.: 038 34/864180 Fax: 038 34/864195 Email: schaefer_a@uni-greifswald.de
23.	Scheele, Ulrich	Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH (ARSU) Escherweg 1 26121 Oldenburg	Tel.: 044 1/9717496 Fax: 044 1/9717473 Email: scheele@arsu.de
24.	Schliep, Rainer	Haderslebener Str. 27 12163 Berlin	Tel.: 030/8 9733164 Email: schliep@biodiv.de
25.	Schmidt, Lars	Schillerstr. 2 16225 Eberswalde	Tel.: 033 34/821069 Fax: 033 34/8210710 Email: lars.schmidt@gmx .org

Liste der TeilnehmerInnen und AutorInnen

Nr.	Name	Adresse	Kontakt
26.	Schneider, Eva	Palmengartenstr. 5-9 60315 Frankfurt/Main	Tel.: 069/7 4313648 Fax: 069/7 4312738 Email: eva.schn eider@kfw.de
27.	Schoenberg, Wiebke	Universität Hamburg Biozentrum Klein Flottbek Ohnhorststr. 18 22609 Hamburg	Tel.: 040/4 2816577 Fax: 040- 42816565 Email: w iebke.schoenberg@botanik.uni-hamburg.de
28.	Schulz, Carl-Heinz	Jagdhaus 21493 Groß Schretstaken	Tel.: 041 56/669 Email: c.schulz@kreis -rz.de
29.	Schwarzer, Christian	Blankenburg 29 51381 Leverkusen	Tel.: 016 3/9014415 Email: christia n.schwarzer@gmail.com
30.	Stribny, Bernhard	Biodiversität und Klima Forschungszentrum BiK F Senckenberganlage 25 60325 Frankfurt/Main	Tel.: 069/7 5421550 Fax: 069/7 5421800 Email: bstribn y@senckenberg.de
31.	Wachinger, Gisela	DIALOGIK gGmbH Bubenhaldenstr. 35 70469 Stuttgart	Tel.: 071 1/8106404 Fax: 071 1/8106405 Email: w achinger@dialogik-expert.de
32.	Weißmann, Vera	WWF Deutschland Reinhardtstr. 14 10117 Berlin	Tel.: 030/3 11777240 Email: vera. weissmann@wwf.de
33.	Wiemers, Martin	Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ Department für Biozönoseforschung 06120 Halle	Tel.: 034 5/5585322 Fax: 032 12/6968883 Email: martin. wiemers@ufz.de
34.	Winges, Maik	Universität Oldenburg Ammerländer Heerstr. 114-118 26129 Oldenburg	Tel.: 044 1/7984371 Fax: 044 1/7984379 Email: maik. winges@uni.oldenburg.de
35.	Worms, Egbert	Stadt Bielefeld Umweltamt Rohrteichstr. 12 33602 Bielefeld	Tel.: 015 2/22902140 Fax: 052 1/513395 Email: egb ert.worms@bielefeld.de
36.	Wulfhorst, Jochen	Zentrum für Biologische Vielfalt im Kasseler Becken und Umgebung Hermann-Mattern-Str. 33 34134 Kassel	Email: joch en.wulfhorst@uni-kassel.de
37.	Wüstemann, Henry	TU Berlin FG Landschaftsökonomie, Sekr. EB 4-2 Straße des 17. Juni 145 10623 Berlin	Tel.: 030/3 1473330 Fax: 030/3 1473517 Email: henr y.wuestemann@tu-berlin.de
38.	Zange, Ralph	Umweltamt Ingolstadt Rathausplatz 9 85049 Ingolstadt	Tel.: 084 1/3052563 Fax: Email: ralp h.zange@ingolstadt.de

Programm des Workshops

Mittwoch, 31.08.2011

20.30 HORST KORN, BFN

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

Kurze Vorstellungsrunde der Teilnehmer/innen

Donnerstag, 01.09.2011

08.00 *Frühstück*

I SYNERGIEN ZWISCHEN NATURSCHUTZ UND ANPASSUNGSMABNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ - WÄLDER

9.00 NORBERT ASCHE, Gelsenkirchen

Anpassung und Kohlenstoffadsorption von Wäldern im Klimawandel

9.30 STEFAN KREFT, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde

Naturschutz und Klimawandel in Brandenburg. Bausteine für die Anpassung der Ziele - ein Leitfaden in Fragen und Antworten

10.00 *Kaffee/Tee*

10.30 MARKUS GROTH, Helmholtz-Zentrum Geesthacht

Anforderungen und Möglichkeiten im Rahmen der Zertifizierung von REDD+

Positionen der Verbände

11.00 CHRISTIAN SCHWARZER, NAJU Bundesverband, Leverkusen

Klima und REDD+ relevante Entscheidungen der CBD COP10 und Biodiversity Safeguards in REDD+ Erfolgsfaktoren der CBD COP10 - was war am Ende entscheidend?

11.30 LARS SCHMIDT, KRISTIN GERBER, Germanwatch e.V. Berlin, Eberswalde

Ein Rahmen für die effektive Wald-Klimaschutz-Vorhaben: eine kritisch-konstruktive Auseinandersetzung mit der deutschen REDDplus-Finanzierung

12.00 VERA WEIßMANN, WWF, Berlin

REDD Finanzierung und Systeme in Zusammenhang mit BIODIVERSITY GUIDELINES

12.30 *Mittagessen*

13.30 *Rundgang um das Naturschutzgebiet Insel Vilm*

15.00 *Kaffee-/Teepause*

II ANPASSUNGSSTRATEGIEN AN DEN KLIMAWANDEL AUF BUNDES-, LÄNDER- UND KOMMUNALER EBENE

16.00 ERIC FEE, Umweltbundesamt Dessau
Nationale Anpassung an den Klimawandel – Kompass

16.30 UWE RAMMERT, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
Stand des Projektes „Klima-Biomonitoring“ der Länder

17.00 RALPH ZANGE, Umweltamt Ingolstadt
Renaturierung der Donau – ein landkreisübergreifendes Projekt als Reaktion auf den Klimawandel in Ingolstadt

Aktuelle regionspezifische Forschung

17.30 WIEBKE SCHOENBERG, Universität Hamburg
Effekte des Klimawandels auf ausgewählte Ökosysteme der Metropolregion Hamburg - erste Ergebnisse der ökologischen Untersuchung in KLIMZUG-Nord

18.00 MARTIN WIEMERS, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ Halle
Biodiversitätsindikatoren für Klimaveränderungen am Beispiel der Tagfalter und Libellen Sachsens

18.15 *Abendessen*

Freitag, 02.09.2011

08.00 *Frühstück*

III BEITRÄGE ZUR VERHANDLUNG EINES POST-KYOTO-REGIMES

9.00 BERNHARD STRIBRNY, Forschungszentrum BiK F
Internationale Konventionen zum Biodiversitäts- und Klimaschutz (CBD und UNFCCC): Synergien und Konflikte

9.30 ERIC FEE, Umweltbundesamt Dessau
Verhandlungen eines Post-Kyoto-Regimes

10.00 *Kaffee/Tee*

**IV SYNERGIEN ZWISCHEN NATURSCHUTZ UND ANPASSUNGSMABNAHMEN ANDERER SEKTOREN
BZW. MABNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ**

10.30 URSULA MONNERJAHN, BMELV Bonn
Agrobiodiversität und Klimawandel

11.00 WOLFGANG HEYER, Institut für nachhaltige Landbewirtschaftung, Halle (Saale)
Wechselwirkungen zwischen Emissionen klimarelevanter Gase und Biodiversität im ökologischen
Landbau

11.30 ULRICH SCHEELE, Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH (ARSU),
Oldenburg
Energy Landscapes: Flächennutzungskonflikte durch Klimaschutz und Klimaanpassung

12.00 GERD LUPP, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR), Dresden
Biodiversität und Klimawandel – Herausforderungen für Tourismusregionen

12.30 *Mittagessen*

14.00 CARL-HEINZ SCHULZ, Groß Schretstaken
Klimafolgenmanagement – Wasserrückhaltung in der Landschaft

14.30 JOCHEN WULFHORST, Universität Kassel
Ist das Hyporheon ein Refugialraum in Fließgewässern unter Klimastress?

15.00 *Kaffee/Tee*

**V AKTUELLE FORSCHUNG IM BEREICH BIODIVERSITÄT UND KLIMAWANDEL – ÖKONOMISCHE
ASPEKTE**

15.30 SANDRA RAJMIS, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
Wie lassen sich *trade-offs* zwischen klimaoptimierten Landnutzungsstrategien und deren Wechselwirkungen mit Ökosystemdienstleistungen ökonomisch bewerten?

16.00 HENRY WÜSTEMANN, TU Berlin
Biodiversität und Klimawandel - Ökonomische Bewertung und naturschutzbezogene Anpassungsstrategien

16.30 ACHIM SCHÄFER, DUENE e.V. Greifswald
Kosten-Nutzen-Szenarien und Klima-Benefits von Naturschutzmaßnahmen in Deutschland

VI KLIMAWANDEL, BIODIVERSITÄT, ANPASSUNGSSTRATEGIEN: ZISCHEN WAHRNEHMUNG UND AKZEPTANZ

17.00 GISELA WACHINGER, Stuttgart
Wie erleben wir Biodiversität und Naturgefahren im Klimawandel? - Praxiserfahrungen mit Kindern und Erwachsenen

17.30 SUSANNE ALTVATER, Ecologic Institute Berlin
Akzeptanz von Anpassungsstrategien am Beispiel einiger Ostseeanrainerstaaten

18.00 Abschlussdiskussion

18.30 Abendessen

20.00 Falls erforderlich Weiterführung der Abschlussdiskussion,

Samstag, 03.09.2011

08.00 Frühstück

09.20 Abreise