

Cordula Epple, Horst Korn, Katrin Kraus und Jutta Stadler (Bearb.)

Biologische Vielfalt und Klimawandel



Biologische Vielfalt und Klimawandel

**Tagungsband mit den Beiträgen der
2. BfN-Forschungskonferenz
„Biologische Vielfalt und Klimawandel“
vom 2. bis 3. März 2010 in Bonn**

**Bearbeitung:
Cordula Epple
Horst Korn
Katrin Kraus
Jutta Stadler**



Titelbild: Südliche Mosaikjungfer (mit freundlicher Genehmigung von Herrn Oliver Brauner, Eberswalde)

Die in den vergangenen Jahrzehnten vorwiegend im südlicheren Europa heimische Südliche Mosaikjungfer (*Aeshna affinis*) konnte sich in der jüngeren Vergangenheit im Zuge der klimatischen Entwicklungen auch in vielen Regionen Deutschlands etablieren. Neben den steigenden Durchschnittstemperaturen profitiert sie dabei vor allem von einer zunehmenden Wasserstandsdynamik in Kleingewässern verbunden mit sommerlicher Austrocknung durch geringere Sommerniederschläge

Bearbeitung:

Cordula Epple ehemals Mitarbeiterin des Bundesamts für Naturschutz,
Fachgebiet Biologische Vielfalt
E-Mail: Cordula.Epple@unep-wcmc.org

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

Katrin Kraus Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald
Grimmer Straße 88
17487 Greifswald
E-Mail: katrin.kraus@uni-greifswald.de

Die Beiträge der Skripten werden aufgenommen in die Literaturdatenbank „**DNL-online**“ (www.dnl-online.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/0103_forschungskonferenz_biodiv.html

Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
Telefon: 0228/8491-0
Fax: 0228/8491-9999
URL: 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.

Druck: BMU-Druckerei

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-009-5

Bonn – Bad Godesberg 2010

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
1 Einleitung	11
2 Vorträge	
2.1 Einführungsvortrag	
- Biologische Vielfalt und Klimawandel – Ansätze für eine kohärente Umweltpolitik: Erkenntnisse aus dem Bericht zu TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity HEIDI WITTMER & JOHANNES FÖRSTER.....	13
2.2 Was bewirken Klimaänderungen in der Natur? - Wissensgrundlagen für die Anpassung	
- Verbreitungsänderungen von Vogelarten und Analyse des Einflusses des Klimawandels THOMAS GOTTSCHALK.....	16
- Modellierung klimabedingter Nischenverschiebung bei montanen Wasserinsekten JAN SAUER, MIKLOS BALINT, SAMI DOMISCH, CARSTEN NOWAK & PETER HAASE.....	18
- Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen KATRIN VOHLAND, FRANZ BADECK, KATRIN BÖHNING-GAESE, JAN HANSPACH, PIERRE IBISCH, STEFAN KLOTZ, STEFAN KREFT, INGOLF KÜHN, SVEN TRAUTMANN & WOLFGANG CRAMER.....	21
- Naturschutzverträglichkeit von Verkehrsnetzen unter sich ändernden Klimabedingungen JÖRN KRÜTGEN & HEINRICH RECK.....	23
2.3 Optionen für ein positives Zusammenwirken des Naturschutzes mit Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren	
- Bewertung von Ökosystemfunktionen in Flussauen in Deutschland MATHIAS SCHOLZ, DIETMAR MEHL, CHRISTIANE SCHULZ-ZUNKEL, HANS KASPERIDUS, WANDA BORN & KLAUS HENLE.....	26

- Managementstrategien des Naturschutzes beim Bundeswasserstraßenneu- und –ausbau sowie Unterhaltung MATHIAS SCHOLZ, JOCHEN HEUSER, CHRISTIANE ILG, FRANCIS FOECKLER & KLAUS HENLE.....	29
- Noch wärmer, noch trockner? - Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel JULIANE MATHEY, STEFANIE RÖSSLER, IRIS LEHMANN, VALERIE GOLDBERG & ANNE BRÄUER.....	32
- Wälder und Klimawandel: Herausforderungen für Schutz und nachhaltige Nutzung GEORG WINKEL, JOHANNA GLEISSNER, MIRJAM MILAD, HARALD SCHAICH & WERNER KONOLD.....	35
- Synergien und Konflikte von Anpassungsstrategien und –maßnahmen STEFAN MÖCKEL.....	37
- Biodiversität und ökosystemare Leistungen unter den Bedingungen des Klimawandels – Monetarisierung der Ökosystemdienstleistungen von Mooren ACHIM SCHÄFER.....	38

2.4 Biologische Vielfalt und Klimawandel – ein Blick ins benachbarte Ausland

- Biodiversität und Klimawandel – Aktivitäten und Erfahrungen in und aus der Schweiz CHRISTIAN SCHLATTER, ROLAND HOHMANN, MEINRAD KÜTTEL & SANDRA LIMACHER.....	40
--	----

2.5 Klimaschutz durch ökosystemare Leistungen – eine Chance für den Naturschutz?

- Sozioökonomische Rahmenbedingungen für Maßnahmen zum Klimaschutz auf landwirtschaftlich genutzten Moorböden - Ausgewählte Ergebnisse des Projekts „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“ JOCHEN KANTELHARDT, LENA SCHALLER & MATTHIAS DRÖSLER.....	45
- Flächeneffektive Bioenergienutzung aus Naturschutzsicht - Bewertungen und Empfehlungen zum Schutz von biologischer Vielfalt und Klima WOLFGANG PETERS, ZOË HAGEN, SVEN SCHICKETANZ, ARMIN VETTER, JUDITH BECK, KATJA GÖDEKE, GUIDO REINHARDT, NILS RETTENMAIER & SVEN GÄRTNER.....	47
- Optionen des Klimaschutzes im Bereich der Landwirtschaft und ihre Konsequenzen für den Naturschutz BERNHARD OSTERBURG.....	50

2.6 Instrumente zur Umsetzung der neuen Anforderungen an den Naturschutz

- Naturschutz und Klimawandel im Recht - juristische Konzepte für naturschutzfachliche Anpassungsstrategien
JOCHEN SCHUMACHER.....52
- Planungs- und Managementstrategien des Naturschutzes im Lichte des Klimawandels
STEFAN HEILAND.....56
- Modellvorhaben der Stadt- und Raumentwicklung zur Anpassung an den Klimawandel
FABIAN DOSCH.....58

2.7 Kurzbeschreibungen weiterer BfN-Projekte mit Klimabezug

- Umweltethische Fundierung von Veränderungsprozessen in Natur und Landschaft im Zuge des Klimawandels
UTA ESER, THOMAS POTTHAST, SILKE LACHNIT, ALBRECHT MÜLLER, ANN-KATHRIN NEUREUTHER, MARKUS RÖHL & MATTHIAS SCHLEE.....60
- Waldbewirtschaftung in Zeiten des Klimawandels - Synergien und Konfliktpotenziale zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz
ALBERT REIF, ULRIKE BRUCKER, RAFFAEL KRATZER, ANDREAS SCHMIEDINGER & JÜRGEN BAUHUS.....62
- Schutz der Wälder unter globaler Biodiversitäts- und Klimapolitik
TILL PISTORIUS, DINAH BENICK CHRISTINE SCHMITT & STEFFEN ENTENMANN.....63
- Biosphärenreservate als Modellregionen für Klimaschutz und Klimaanpassung
DANIEL WOLF.....65
- Aus- und Neubau der kleinen Wasserkraft im Spannungsfeld von Biodiversität und Klimawandel
PIA ANDERER.....67

3 Posterbeiträge

- Klimawandelszenarien für Schutzgebiete – Veränderungen potentieller Wuchsgebiete von Gefäßpflanzen im Nationalpark Berchtesgaden
SEBASTIAN SCHMIDTLEIN, HELMUT FRANZ & DORIS HUBER.....70
- Dragonflies as Indicators of Climatic Changes
JÜRGEN OTT.....72
- Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland
WOLFGANG RABITSCH, MARTEN WINTER, ELISABETH KÜHN, INGOLF KÜHN, FRANZ ESSL
& HORST GRUTTKE.....75
- Pflanzenverbreitung im Klimawandel: Basisdaten zur Validierung der Modelle zu klimabedingten Veränderungen in Deutschland
ANDREAS BETTINGER, STEFFEN CASPARI & WOLFGANG AHLMER.....76
- Populationsdynamik und Klimaänderung - Matrixmodelle als Alternative zum 'Climate Envelope'
WOLFGANG SIEWERT & KATJA TIELBÖRGER.....77
- UIBM - the Universal Individual-Based Model
UWE GRUETERS.....78
- Klimawandel und aquatische Biodiversität
DIRK NEMITZ, DANIEL DANGEL, ARMIN LORENZ, DANIEL HERING & BERND SURES.....79
- Die Biodiversität von Nordsee-Epibenthos im Langzeitvergleich und deren Korrelation mit Umweltdaten
MORITZ SONNEWALD & MICHAEL TÜRKAY.....80
- Heuschrecken im Klimawandel - Wer profitiert und wer verliert?
JÖRN BUSE, ALFRED SEITZ & EVA MARIA GRIEBELER.....81
- Nahrung zweier sympatrischer Robbenarten als Basis für langfristige Bewertungen klimatischer Einflüsse auf Ökosystemkomponenten der Nordsee
KORA THOMSEN.....82

- Die Ausbreitung des Walnussbaums (<i>Juglans regia</i>) in Wäldern des mittleren Ruhrgebietes - eine Auswirkung der Klimaerwärmung?	
INGO HETZEL.....	83
- Habit-Change - Adaptive management of climate-induced changes of habitat diversity in protected areas	
MARCO NEUBERT & LARS STRATMANN.....	84
- Modeling of the water balance in the Berchtesgaden National Park	
MICHAEL WARSCHER, HARALD KUNSTMANN, GABI KRALLER & ULRICH STRASSER.....	85
- Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme der Metropolregion Hamburg	
KAI JENSEN, CHRISTIAN BUTZECK, KIRSTIN LUDEWIG, HANS-HELMUT POPPENDIECK, KATHARINA J. SCHMIDT, SEBASTIAN R. SCHMIDT & WIEBKE SCHOENBERG.....	86
- Umweltethische Fundierung von Veränderungsprozessen in Natur und Landschaft im Zuge des Klimawandels	
UTA ESER, THOMAS POTTHAST, SILKE LACHNIT, ALBRECHT MÜLLER, ANN-KATHRIN NEUREUTHER, MARKUS RÖHL & MATTHIAS SCHLEE.....	87
- Anpassung des administrativen Naturschutzes an den Klimawandel – Management -optionen und Gestaltung der politischen Instrumentarien im Land Brandenburg	
JANTJE BLATT, STEFAN KREFT, LENA STRIXNER, PIERRE IBISCH & VERA LUTHARDT.....	88
- Adaptive Nature Conservation under Climate Change	
JANTJE BLATT, NICOLA DOLGENER, JÖRG EBERTS, LISA FREUDENBERGER, JULIANE GEYER, IRIS KIEFER, GUNNAR KORTE, RON MEIER-UHLHERR, MUNGLA SIECK, CLAUDIA SCHRÖDER & CHRISTIAN SCHWARZER.....	89
- Forschungsprojekt: Marktbasierte Instrumente für Ökosystemleistungen - Triebkräfte, Wirkungen und Gestaltungsmöglichkeiten am Beispiel Klima- und Naturschutz in mitteleuropäischen Kulturlandschaften	
FRANZISKA WOLFF, CHRISTIAN SCHLEYER, BETTINA OHNESORGE, TOBIAS PLIENINGER, HARALD SCHAICH & HOLGER GERDES.....	90
- Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserverfügbarkeit und Beregnung in Niedersachsen	
CHRISTINA LENSSEN & LENA HEIDT.....	91

- Waldbau und Baumartenwahl in Zeiten des Klimawandels aus Sicht des Naturschutzes ALBERT REIF, JÜRGEN BAUHHUS, ULRIKE BRUCKER, RAFFAEL KRATZER & ANDREAS SCHMIEDINGER.....	92
- Waldschutz im Rahmen der internationalen Klima- und Biodiversitätspolitik DINAH BENICK, TILL PISTORIUS, STEFFEN ENTENMANN & CHRISTINE SCHMITT.....	93
- Aus- und Neubau der kleinen Wasserkraft im Spannungsfeld von Biodiversität und Klimawandel PIA ANDERER.....	94
- Auswirkungen der Ausbauziele Erneuerbare Energien auf Natur und Landschaft - regionale Ansätze zur Konfliktminimierung SIGRUN GEIGER, CHRISTOPH HERDEN & EGLE MILASAUSKAITE.....	95
- Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin als Modellregion für Klimaschutz und Anpassung UWE GRAUMANN.....	96
- Neue Energien für den Klimaschutz - Runde Tische und Leitfaden "Bioenergie und Naturschutz" TOBIAS KEIENBURG.....	97
Programm.....	99

Vorwort

In den kommenden Jahrzehnten wird die Bedeutung des Klimawandels als Gefährdungsfaktor für die biologische Vielfalt voraussichtlich stark zunehmen. Erhebliche Auswirkungen auf die biologische Vielfalt ergeben sich nicht nur aus direkten Auswirkungen des Klimawandels wie etwa veränderten Temperatur- oder Niederschlagsverhältnissen. Auch die Erfordernisse des Klimaschutzes sowie gesellschaftliche Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel werden die künftige Entwicklung der Natur mittelbar beeinflussen.

Der Naturschutz steht derzeit vor der Herausforderung, sich selbst, d.h. die eigenen Ziele und Instrumente an die durch den Klimawandel veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. Gleichzeitig besteht die Notwendigkeit sich in der Kommunikation mit anderen Interessensgruppen und Akteuren für die naturverträgliche Ausgestaltung von Anpassungs- und Treibhausgasvermeidungsstrategien einzusetzen und deutlich zu machen, dass zahlreiche Naturschutzmaßnahmen kosteneffektive und nachhaltige Lösungen für die Bewältigung von Klimaschutz und Anpassung bieten können.

Angesichts der komplexen Problemlage besteht erheblicher Bedarf an grundlegendem Orientierungs- und Handlungswissen als belastbare Grundlage für die weitere Politikgestaltung. Mit der überwiegend aus Mitteln der Klimaschutzinitiative finanzierten Forschungsoffensive „Biologische Vielfalt und Klimawandel“ leistet das Bundesamt für Naturschutz (BfN) einen wesentlichen Beitrag zur Förderung integrierter und anwendungsbezogener Forschungsansätze im Themenfeld Biodiversität - Klimaschutz – Klimaanpassung. Dabei versteht das BfN die Forschungen in diesem Bereich ausdrücklich als eine interdisziplinäre Aufgabe, die neben naturwissenschaftlichen Aspekten auch sozioökonomische sowie die Frage nach den zugrunde liegenden Wertvorstellungen mit einbezieht.

Das Ziel der zweiten BfN-Forschungskonferenz „Biologische Vielfalt und Klimawandel“ am 02. und 03. März 2010 in Bonn war die Vorstellung und Diskussion aktueller wissenschaftlicher Ergebnisse, die in den über 20 durch das BfN geförderten Forschungsprojekten zum Klimawandel sowie durch Initiativen anderer Ressorts und Forschungseinrichtungen erarbeitet wurden. Weiterhin bot die Veranstaltung ein Forum zur Diskussion über den weiteren Handlungsbedarf in Wissenschaft, Politik und Praxis sowie über die Verbesserung der Schnittstellen zwischen den Bereichen.

Mit 25 Vorträgen, 32 Postern und über 220 Teilnehmern war die zweite BfN-Forschungskonferenz „Biologische Vielfalt und Klimawandel“ die bislang größte deutsche Fachveranstaltung zu diesem Themenbereich. Angesichts der großen Resonanz auf die Veranstaltung und der zunehmenden Bedeutung des Themas ist es ein besonderes Anliegen des BfN, die Ergebnisse der Forschungskonferenz zu dokumentieren, um sie damit einem breiteren Publikum zugänglich zu machen. Allen Referenten/Innen und

Teilnehmer/Innen der Posterpräsentation, die sich mit einem Beitrag am vorliegenden Tagungsband beteiligt haben, gebührt großer Dank.

Prof. Dr. Beate Jessel

Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz

1 Einleitung

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) veranstaltete am 2. und 3. März 2010 in Bonn die Forschungskonferenz „Biologische Vielfalt und Klimawandel“. Über 220 Teilnehmende aus Wissenschaft, Verwaltung, Politik, Naturschutzpraxis und Medien konnten sich einen Überblick über die verschiedenen am BfN betreuten Forschungsvorhaben sowie die Initiativen anderer Ressorts und Forschungseinrichtungen verschaffen und ihre Ansätze im Kreis von Fachleuten diskutieren.

Am ersten Veranstaltungstag wurden zunächst Forschungsvorhaben präsentiert, in denen ökologische Grundlagendaten zu den bereits beobachtbaren Auswirkungen des Klimawandels auf Natur und Landschaft erhoben werden. Darüber hinaus erarbeiten diese Vorhaben Prognosen über zukünftige klimawandelbedingte Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und leiten daraus entsprechende Anpassungsoptionen des Naturschutzes ab. Der folgende Themenblock diente der Vorstellung von Vorhaben, welche Synergien und Konflikte zwischen Naturschutzmaßnahmen und Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren untersuchen und Lösungsansätze erarbeiten.

Das Abendprogramm des ersten Veranstaltungstages begann mit einer Posterpräsentation. Mit über 30 Posterbeiträgen war ein breites Spektrum an Forschungsvorhaben, Forschungseinrichtungen und konkreten Umsetzungsprojekten vertreten. Den Abschluss des ersten Veranstaltungstages bildete ein Exkurs ins benachbarte Ausland. Je ein Vertreter des österreichischen Umweltbundesamts und des schweizerischen Bundesamts für Umwelt berichteten über laufende Aktivitäten und Erfahrungen in ihrem jeweiligen Land im Bereich Biologische Vielfalt und Klimawandel.

Zu Beginn des zweiten Veranstaltungstages wurden Forschungsprojekte im Bereich der Landnutzung vorgestellt, welche unter Einbeziehung ökonomischer Aspekte Möglichkeiten des Klimaschutzes durch ökosystemare Leistungen untersuchen. Der letzte Vortragsblock war Forschungsaktivitäten gewidmet, die sich mit der Weiterentwicklung von Steuerungsinstrumenten und umsetzungsorientierten Ansätzen befassen. Den Abschluss der Konferenz bildete eine Podiumsdiskussion zum Handlungsbedarf für Forschung, Politik und Praxis, moderiert von der Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz, Frau Prof. Beate Jessel. Hauptgegenstand der Diskussion mit Vertreter/Innen aus den drei Sektoren waren die Fragen wie die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Forschung, Politik und Praxis verbessert werden kann und wie unter Einbeziehung der Bevölkerung die konkrete Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse vor Ort gefördert werden kann.

Die meisten Referent/Innen der BfN-Forschungskonferenz haben für den vorliegenden Tagungsband eine Kurzfassung ihrer Vorträge zur Verfügung gestellt. Die Anordnung der einzelnen Beiträge in Kapitel 2 entspricht dem Programmverlauf der Konferenz. Ergänzend dazu wurden schriftliche Beiträge von weiteren BfN-Forschungsprojekten mit Klimabezug aufgenommen. In Kapitel 3 werden die zur Verfügung gestellten Posterbeiträge bzw. deren Kurzzusammenfassungen aufgeführt.

Alle in diesem Tagungsband veröffentlichten Arbeiten wurden vom BfN redaktionell überarbeitet, für den jeweiligen Inhalt sind die Autoren selbst verantwortlich. Die vertretenen Auffassungen und Thesen müssen daher nicht denen des BfN entsprechen.

2 Vorträge

2.1 Einführungsvortrag

Biologische Vielfalt und Klimawandel – Ansätze für eine kohärente Umweltpolitik: Erkenntnisse aus dem Bericht zu TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity

HEIDI WITTMER¹ & JOHANNES FÖRSTER¹

Die Ökonomie der Ökosysteme und der Biodiversität (The Economics of Ecosystems and Biodiversity - TEEB) wurde von Deutschland und der Europäischen Kommission auf Vorschlag der G8+5-Umweltminister (Potsdam, Deutschland, 2007) initiiert. Die Studie hat das Ziel das aktuelle Wissen und die Erfahrungen zu den ökonomischen Auswirkungen des Verlustes von Biodiversität und Ökosystemen aus den verschiedenen Regionen der Erde zusammenzutragen, um praktische Lösungen und Handlungsoptionen für Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik aufzuzeigen. Dabei liegt der Fokus besonders auf den Leistungen die Ökosysteme und Biodiversität für das menschliche Wohlergehen erbringen.

Die Studie wird unter der Schirmherrschaft des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) durchgeführt und von der Europäischen Kommission, Deutschland, Großbritannien, den Niederlanden, Norwegen und Schweden finanziert. TEEB ist eine unabhängige Studie, die von dem Ökonomen Pavan Sukhdev geleitet wird. Die wissenschaftliche Koordination erfolgt am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) in Leipzig.

Für die jeweilige Zielgruppe werden verschiedene TEEB-Berichte erstellt, welche das Thema entsprechend aufarbeiten. Ein erster Bericht fasst die wissenschaftlichen Grundlagen für die monetäre Bewertung von Ökosystemleistungen und Biodiversität zusammen. Weitere Berichte richten sich an 1) internationale und nationale Politiker, 2) regionale und lokale Entscheidungsträger, 3) Wirtschaftsunternehmen, und 4) an die breite Öffentlichkeit. Alle bisher veröffentlichten Berichte stehen auf www.teebweb.org zur Verfügung.

Ein erster Zwischenbericht, der TEEB Interim Report (TEEB 2008), wurde auf der 9. Vertragsstaatenkonferenz des internationalen Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity - CBD) im Mai 2008 in Bonn vorgestellt. Er zeigt auf, dass Armut und der Verlust von Ökosystem und Biodiversität eng miteinander verbunden sind und dass das Erreichen von mehreren der Millenniumsziele zur Reduzierung von Armut durch die Degradation von Ökosystemen, gefährdet ist.

¹ Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ, Leipzig

Im Hinblick auf die 15. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Kopenhagen wurde im September 2009 der Climate Issues Update (TEEB 2009) veröffentlicht. Darin wird an vier Schwerpunkten der Zusammenhang zwischen Klimawandel und Biodiversitätsschutz aufgezeigt: 1) Tropische Korallenriffe tragen wesentlich zum Lebensunterhalt einer halben Milliarde Menschen bei sind aber vom Klimawandel besonders betroffen. Die aus dem CO₂-Ausstoß resultierende Versauerung der Ozeane führt zu der Degradation von Korallenriffen. Bereits die aktuelle CO₂-Konzentration in der Atmosphäre schädigt Korallenriffe nachhaltig. Um die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre zu senken ist neben der Reduzierung von Kohlenstoffemissionen auch eine Sequestrierung von Kohlenstoff nötig. 2) Eine Reduzierung der Abholzung von Wäldern kann hierzu wesentliche Beiträge leisten und darüber hinaus auch Biodiversität schützen und wichtige Ökosystemleistungen erhalten. Mögliche Mechanismen und Instrumente sind REDD+ und Zahlungen für Ökosystemleistungen (Payments for Ecosystemservices - PES). 3) Um solche Mechanismen umsetzen zu können müssen Methoden und Standards entwickelt werden, die ein einheitliches Monitoring auf nationaler und globaler Ebene erlauben. 4) Investitionen in die Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen, wie Wälder und Mangroven als auch Feuchtgebiete und Flusseinzugsgebiete, können eine Schlüsselrolle bei der Anpassung anfälliger Wirtschaftssysteme gegenüber Klimaschwankungen und Klimaänderungen spielen. Oft sind Anpassungsmaßnahmen und Vermeidungsstrategien, die auf dem Schutz und einer nachhaltigen Nutzung von Ökosystemen und deren Leistungen beruhen wesentlich kosteneffizienter als technische Lösungen, wie zum Beispiel der Bau von Hochwasserschutz oder von Anlagen für die Sequestrierung von Kohlenstoff (Carbon Capture and Storage – CCS).

In einer kohärenten Umweltpolitik sollten daher die Leistungen von Ökosystemen für die Vermeidung als auch für die Anpassung an den Klimawandel berücksichtigt werden. In Deutschland können neben Wäldern, insbesondere auch Feuchtgebiete, Moore und Auenwälder, hierbei eine wichtige Rolle spielen. Diese Ökosysteme speichern enorme Mengen Kohlenstoff und können die Auswirkungen von extremen Wetterereignissen, wie Dürren oder Starkniederschlägen mit Überflutungen, mindern. Diese Fähigkeiten könnten systematisch sowohl in der Planung als auch in der Umsetzung von Klimapolitik aber auch im Hochwasserschutz integriert werden. Das nationale Auenprogramm ist ein Beispiel, wo diese Leistungen durch Ökosysteme berücksichtigt werden. Aber auch Programme zur Restaurierung von Mooren, wie zum Beispiel in Mecklenburg-Vorpommern, verbinden Klimaschutz mit dem Schutz von Biodiversität. Die Restaurierung von trockengelegten Feuchtgebieten reduziert Kohlenstoffemissionen wesentlich, schützt Biodiversität und eröffnet neue Nutzungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft, wie zum Beispiel der Anbau von Schilf und Erlenwäldern für Biomasse und Baumaterial (SCHÄFER 2009). Damit diese Leistungen von Ökosystemen und Schutzgebieten honoriert werden und in politische und wirtschaftliche Entscheidungsprozesse einfließen können, bedarf es aber auch der Messung und Bewertung dieser Ökosystemleistungen auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene.

Weitere Chancen für die Umsetzung von effektiven Maßnahmen zum Schutz von Ökosystemen und Biodiversität in Europa und Deutschland bietet derzeit die Reform der Agrarpolitik. Möglichkeiten sind die

Berücksichtigung von Kohlenstoffbilanzen verschiedener Landnutzungsformen und die Honorierung wichtiger Ökosystemleistungen. Die stärkere Berücksichtigung von Ökosystemleistungen bietet auch Möglichkeiten den Naturschutz stärker in politische und wirtschaftliche Entscheidungen anderer Sektoren zu integrieren.

Literatur

- SCHÄFER, A. 2009. Moore und Euros – die vergessenen Millionen. Archiv für Forstwesen und Landschaftsökologie 43, S. 156-160.
- TEEB 2008. TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Interim Report. 64p. URL: www.teebweb.org (12.Mai 2010).
- TEEB 2009. TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Climate Issues Update. 32p. URL: www.teebweb.org (12. Mai 2010).

2.2 Was bewirken Klimaänderungen in der Natur? – Wissensgrundlagen für die Anpassung

Verbreitungsänderungen von Vogelarten und Analyse des Einflusses des Klimawandels

THOMAS GOTTSCHALK

Die globale Klimaveränderung zeigt vielfältige Wirkungen auf die Vogelwelt. Vor allem sind Verschiebungen von Zugzeiten und Zugwegen, ein verändertes jahreszeitliches Nahrungsangebot und Veränderungen des Brut- als auch des Überwinterungsgebietes bekannt. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden zehn internationale Publikationen ausgewertet, die sich mit klimainduzierten Veränderungen von Vogelverbreitungen beschäftigen. Sechs der Studien wurden in Europa, drei in Nordamerika und eine in Australien durchgeführt. In den ausgewerteten Untersuchungen erfolgten die Modellierungen der Verbreitung auf Skalenebenen zwischen 30 m und 100 km Auflösung. Am häufigsten wurde eine Auflösung von 50 km verwendet. In Deutschland wurden Veränderungen des Brutgebietes von Vögeln bisher nur auf sehr grober Maßstabsebene aufgezeigt. In nur wenigen Untersuchungen wurden detaillierte Landnutzungsdaten oder andere erklärende Variablen hinzugezogen.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden für Deutschland erstmals hochauflösende Karten über die Brutverbreitung von Vogelarten erstellt und deren klimainduzierte Veränderungen prognostiziert. Die Prognosen basieren auf räumlich expliziten Daten der Landnutzung und berücksichtigen zudem die klimatischen und topografischen Verhältnisse Deutschlands. Zur Berechnung von zukünftigen Vogelverbreitungen wurden die Klimaszenarien des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) verwendet. Als entscheidende Datengrundlage für die deutschlandweite Modellierung wurde im Rahmen des Projektes erstmals eine hochauflösende Landnutzungskarte für Deutschland generiert, die auf der Geometrie und Landnutzungsinformation des Amtlich Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS) basiert und zusätzlich mit Informationen aus der CORINE Land Cover 2000 Karte (DLR 2004) ergänzt wurde.

Datenbasis der Verbreitungsmodellierungen und Populationsberechnungen sind bis zu 30.000 digitalisierte Einzelbeobachtungen je Art aus dem DDA-Programm „Monitoring häufiger Brutvögel“. Die Modellierungen erfolgten in einer Auflösung von 25x25m und erreichten damit eine Größenordnung, die bisher nicht annähernd für eine andere Organismengruppe in Deutschland erreicht wurde. Der Klimawandel (Szenario A2a des IPCC für das Zieljahr 2080) wird sich auf die untersuchten Arten voraussichtlich sehr unterschiedlich auswirken. Die Modellierung ergibt für Arten wie z.B. Haubenmeise und Mönchsgrasmücke eine Reduzierung ihrer Verbreitung um 6% (-22.000 km²) bzw. 14% (-49.000 km²). Hiermit verbunden wäre

eine Reduzierung der Populationsgröße um 170.000 bzw. 890.000 Brutpaare. Im Rahmen des Vorhabens konnte gezeigt werden, dass sich die Verbreitung der Vogelarten überwiegend durch die Landnutzung erklären lässt. Aus diesem Grund wird bei der Fortsetzung des Projektes, die weitere Verbesserung der Landnutzungskarte Deutschlands durch zusätzliche Informationen zur Landschaftsstruktur und zusätzlich eine Verwendung von Landnutzungsszenarien angestrebt.

Kontakt

Dr. Christoph Sudfeldt
Dachverband Deutscher Avifaunisten e.V.
Am Diekamp 12
49157 Münster
E-Mail: sudfeldt@dda-web.de

Dr. Thomas Gottschalk
Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Tierökologie
Heinrich-Buff-Ring 26-32
35392 Giessen
E-Mail: Thomas.Gottschalk@allzool.bio.uni-giessen.de

Modellierung klimabedingter Nischenverschiebung bei montanen Wasserinsekten

JAN SAUER, MIKLOS BALINT, SAMI DOMISCH, CARSTEN NOWAK & PETER HAASE

Schlüsselworte: Aquatische Invertebraten, genetischer Diversitätsverlust, Nischenmodelle

Durch die prognostizierte klimabedingte Temperaturerhöhung innerhalb der nächsten Jahrzehnte (IPCC 2007) werden Arealverschiebungen von Organismen in Richtung höherer geographischer Breiten als auch größerer Höhen vorhergesagt (PARMESAN & YOHE 2003). Inwieweit Wasserinsekten der Mittelgebirge vom Klimawandel beeinflusst werden, wurde anhand von GIS-gestützter ökologischer Nischenmodellierung (ENM) auf drei unterschiedlichen Skalen (i) Hessen, (ii) Deutschland und (iii) Europa untersucht. Mithilfe der Maximum-Entropie-Methode (MAXENT v. 3.3.1; PHILLIPS et al. 2004, 2006) wurden Vorkommenswahrscheinlichkeiten von kalt-stenothermen Arten und Artgemeinschaften erstellt, die sich anschließend mittels Szenarien in die Zukunft projizieren lassen. Bei der Studie auf europäischer Ebene wurden die klimabedingte Arealverschiebung und der daraus resultierende genetische Diversitätsverlust anhand von mtDNA Sequenzen untersucht.

Für die ENM wurden aktuelle Fundpunkte der entsprechenden Arten, sowie flächendeckende Umweltvariablen mit unterschiedlicher räumlicher Auflösung verwendet: bei (i) maximale/minimale Fließgewässertemperaturen, Mittelwerte des monatlichen Niederschlags (HIJMAN et al. 2005; RAMIREZ & JARVIS 2008), Höhe ü. NN, sowie Landnutzung (Corine Landcover 2000) mit einer räumlichen Auflösung von 100 m; bei (ii) und (iii) WorldClim (HIJMAN et al. 2005) sowie Hangneigung mit einer räumlichen Auflösung von 5 km. Die für die aktuelle Verbreitung errechneten Nischenmodelle wurden anschließend bei (i) in das Jahr 2050, bzw. bei (ii) und (iii) in das Jahr 2080 anhand des Klimamodells HADCM3 unter dem A2a- Emissionsszenario projiziert. Zudem wurden bei (ii) ein zweites Klimamodell CCCMA und ein weiteres Emissionsszenario (B2a) berücksichtigt (IPCC 2007; HIJMAN et al. 2005).

(i) Die ENM von *Baetis alpinus* zeigt, dass ihre Nische hauptsächlich von der Landnutzung, der minimalen Frühjahrstemperatur sowie der Höhe ü. NN bestimmt wird. Eine Verschiebung der Artareale in größere Höhen wird prognostiziert.

(ii) Die ENM der kaltstenothermen Artgemeinschaft zeigen unter beiden Klimamodellen deutliche Verluste rezenter Verbreitungsgebiete. Bei einigen Mittelgebirgsregionen wird hierbei ein Kompletverlust prognostiziert, Verbreitungsgebiete der östlichen Mittelgebirgsregionen (Bayrischer Wald, Erzgebirge und Sudeten) erscheinen weniger gefährdet. Reizente Verbreitungsgebiete in den Alpen bleiben weitgehend erhalten und ermöglichen ein potentiell Refugialgebiet kalt-stenothermer Arten im Zuge der Klimaerwärmung.

(iii) Die ENM in Verbindung mit dem daraus berechneten genetischen Diversitätsverlust prognostiziert einen Verlust von bis zu 75% des evolutionären Potentials der untersuchten montanen Wasserinsekten. Aussterbeereignisse von lokal verbreiteten Arten in Osteuropa (Karpaten und Balkan) sind auf Grundlage der Klimamodelle wahrscheinlich.

Diese Ergebnisse stimmen mit den Prognosen überein, dass kälteadaptierte Organismen als Folge des Klimawandels in größere Höhen ü. NN abwandern oder sogar vom Aussterben bedroht sind (PARMESAN & YOHE 2003).

Die vorliegende Studie wurde am Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F), Frankfurt a.M., durchgeführt und durch das Forschungsförderungsprogramm „LOEWE – Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz“ des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst gefördert.

Literatur

- DAVIS, A.J.; JENKINSON, L.S.; LAWTON, J.H.; SHORROCKS, B. & WOOD, S. 1998. Making mistakes when predicting shifts in species range in response to global warming. *Nature*, 391(6669), 783-86.
- HIJMANS, R.J.; CAMERON, S.E.; PARRA, J.L.; JONES, P.G. & JARVIS, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25(15), 1965-78.
- IPCC (2007) Climate Change 2007. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [SOLOMON, S.; QIN, D.; MANNING, M.; CHEN, Z.; MARQUIS, M.; AVERYT, K.B.; TIGNOR, M. & MILLER, H.L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- PARMESAN, C. & YOHE, G. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421(6918), 37-42.
- PHILLIPS, S.J.; DUDIK, M. & SCHAPIRE, R.E. 2004. A maximum entropy approach to species distribution modeling. In: *Proceedings of the Twenty-First International Conference on Machine Learning*, pages 655-662.
- PHILLIPS, S.J.; DUDIK, M. & SCHAPIRE, R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190:231-259.
- PULLIAM, H.R. 2000. On the relationship between niche and distribution. *Ecology Letters*, 3(4), 349-61.
- RAMIREZ, J. & JARVIS, A. 2008. High Resolution Statistically Downscaled Future Climate Surfaces. International Centre for Tropical Agriculture, CIAT. Available at: <http://gisweb.ciat.cgiar.org/GCMPPage> (10.11.2009).
- WIENS, J.J. & GRAHAM, C.H. 2005. Niche conservatism: Integrating evolution, ecology, and conservation biology. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics*, 36, 519-39.

Kontakt

Jan Sauer

Senckenberg, Abteilung für Limnologie und Naturschutzforschung

Clamecystr. 12

D-63571 Gelnhausen

E-Mail: jan.sauer@senckenberg.de

Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen

Katrin Vohland^{1,2}, FRANZ BADECK¹, KATRIN BÖHNING-GAESE³, JAN HANSPACH⁴, PIERRE IBISCH⁵, STEFAN KLOTZ⁴, STEFAN KREFT⁵, INGOLF KÜHN⁴, SVEN TRAUTMANN³ & WOLFGANG CRAMER¹

Das vorliegende Projekt (FKZ 806 82 270) ist unter den ersten vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) finanzierten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zum Bereich Biodiversität und Klimawandel. Es wurde Ende 2009 abgeschlossen. Beteiligt waren neben dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (Koordination, Klimaszenarien) das Helmholtzzentrum für Umweltforschung - UFZ (Arealmodellierung Gefäßpflanzen), die Universität Mainz (Arealmodellierung Vögel) und die Fachhochschule Eberswalde (Vulnerabilitätsindices, Handlungsoptionen).

Im Rahmen des Projektes wurden für über 4000 Schutzgebiete Klimaszenarien erstellt, die online abrufbar sind (www.pik-potsdam.de/infothek). Dabei geht es vor allem darum, den lokal Verantwortlichen ein Instrument in die Hand zu geben, um die mögliche Spannweite der klimatischen Veränderungen abschätzen zu können.

Auf dieser Datengrundlage wurde auch anhand von statistischen Modellen (Nischenmodellen, envelope-modelling) projiziert, wie sich die Vorkommenswahrscheinlichkeit von Gefäßpflanzen und Vögeln unter Klimawandel verändern kann. Ein genereller Trend bestand in der Verschiebung des Verbreitungsgebietes nach Norden. Auf der eher kleinräumigen nationalen Ebene steigt der durch die Landnutzung und Böden erklärte Teil der Variabilität mit abnehmender klimatischer Differenzierung. Ähnlich wie im BfN-Projekt „Modellierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Flora“ (FKZ 805 81 001) weisen Modellierungsergebnisse unter der Annahme fehlender Ausbreitungsmöglichkeiten darauf hin, dass die Anzahl der Arten im Klimawandel im Vergleich zu optimalen Ausbreitungsmöglichkeiten stark abnehmen könnte. Die funktionelle Vernetzung der Landschaft ist also eine wichtige Voraussetzung für die Anpassung der Arten – sowohl für Vögel als auch für Pflanzen und andere Artengruppen.

Die Ergebnisse indexbasierter Abschätzungen der Vulnerabilität von 88 Vogelarten decken sich weitgehend mit den artspezifischen Abschätzungen des Risikos, welche aus den Nischenmodellierungen resultieren. Alle

¹ Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Telegraphenberg A 62, 14473 Potsdam; (cramer@pik-potsdam.de)

² Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland, Museum für Naturkunde, Invalidenstr. 43, 10115 Berlin; (katrin.vohland@mfn-berlin.de)

³ Institut für Zoologie, Abt. Ökologie, Johannes-Gutenberg Universität, Johann-Joachim Becherweg 13, 55099 Mainz; (boehning@uni-mainz.de)

⁴ Dept. Biozönoseforschung, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Theodor-Lieser Str. 4, 06120 Halle; (stefan.klotz@ufz.de)

⁵ Fachgebiet Naturschutz, Fachbereich für Wald und Umwelt, Fachhochschule Eberswalde, Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde; (pibisch@fh-eberswalde.de)

Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie werden hier als (sehr) hoch vulnerabel eingeschätzt, während die meisten (77%) der (sehr) niedrig vulnerablen Arten Nicht-Anhangsarten sind.

Ein Index zur Vulnerabilitätsabschätzung gegenüber dem Klimawandel für 121 repräsentativ ausgewählte Schutzgebiete erfasst 32 Kriterien. Die meisten (74%) der Schutzgebiete werden als hoch vulnerabel eingeschätzt, kein einziges dagegen als niedrig vulnerabel. Der Anteil mäßig vulnerabler Schutzgebiete ist unter den Großschutzgebieten deutlich höher als bei Natura 2000-Gebieten.

Das Fehlen von Managementplänen für relativ kleine, stark fragmentierte Gebiete, vor allem für die am stärksten vom Klimawandel betroffenen Schutzgebiete, ist der Hauptgrund für die erhöhte Vulnerabilität vieler Gebiete gegenüber den Veränderungen. Eine wichtige Handlungsoption stellt also die Einrichtung großer, adaptiv gemanagter Gebiete dar. Schutzgebietsmanager müssen zudem den Umgang mit Nichtwissen und Risiken lernen. Ein wichtiges Instrument hierfür ist die Einbeziehung von Szenarien in die Managementplanung. Grundsätzlich sollte Naturschutz als gesellschaftliches Querschnittsthema begriffen werden. Folgerichtig sollten auch Funktionen, die über den Naturschutz hinausgehen, wie z. B. die Sequestrierung von Kohlenstoff oder das Abpuffern von Hoch- und Niedrigwasser, einbezogen werden.

Weiterführende Informationen, inklusive einer Liste aller veröffentlichten Artikel der Arbeitsgruppen, enthält der Internetauftritt des Projektes (www.pik-potsdam.de/vme/schutzgebiete).

Naturschutzverträglichkeit von Verkehrsnetzen unter sich ändernden Klimabedingungen

JÖRN KRÜTGEN & HEINRICH RECK

Ziel des Vorhabens ist es, ein Konzept zur Beurteilung der Auswirkungen von Verkehrsinfrastruktur auf die Biologische Vielfalt zu erstellen, das den neuen Anforderungen gerecht wird, die sich aufgrund des sich wandelnden Klimas stellen. Es sollen praxistaugliche Bewertungsgrundlagen und Handlungsanweisungen für Instrumente der Eingriffsbewältigung entwickelt werden.

Am Beispiel des Straßenverkehrs werden der Einfluss von Verkehrswegen auf die Biologische Vielfalt und mögliche Wechselwirkungen mit den Folgen des Klimawandels dargestellt. Veränderungen für die Eingriffsbewältigung ergeben sich dabei einerseits aus Anpassungen des Straßenbaus an den Klimawandel und andererseits aus der notwendigen Neubewertung straßenbedingter Wirkungen aufgrund der klimawandelbedingt erhöhten Vulnerabilität vieler Arten und Lebensräume. Zu den durch den Klimawandel potentiell erheblich verstärkten Wirkungen und Wirkgrößen des Straßenverkehrs zählen z. B. die Zerschneidungswirkung, wassergetragene Emissionen sowie die Veränderung der Hydraulik in Fließgewässern. Weitere potentiell durch den Klimawandel verstärkte Wirkgrößen sind die Veränderung des Lokalklimas und die Ausbreitung von invasiven Arten. Vermutlich hat der Klimawandel auch Einfluss auf das Unfallgeschehen und entsprechende Unfallfolgen (z.B. bedingt durch häufigere Extremwetterereignisse).

In Bezug auf Zerschneidung und Verinselung von Ökosystemen sind verschiedene sich gegenseitig verstärkende Prozesse zu beachten. Aufgrund des Neu- und Ausbaus von so genannten „Energiespartrassen“ (Ortsumgehungen u. ä.), möglicher Bauwerksverstärkungen an Gewässern, auf Dämmen oder in Steillagen und ggf. verändertem Management der Verkehrsbegleitflächen (ZEBISCH et al. 2005, BND, REG. 2008) kann die Barrierestärke weiter steigen. Flächenansprüche und die Intensivierung der Energie-Landwirtschaft (auch als indirekte Folge des weiterhin steigenden Verkehrsaufkommens) führen ergänzend zu zusätzlicher Verinselung von Lebensräumen. Gleichzeitig werden die Anforderungen an die Wiedervernetzung von Ökosystemen größer, denn bei zu erwartender höherer Standortsdynamik (als Folge des Klimawandels) einerseits und gerichteter Standortveränderung andererseits kommt der Sicherung der Mobilität von Lebewesen über Barrieren hinweg, bzw. zwischen Lebensraumangeboten, eine noch höhere Bedeutung zu. Verkehrswege dürfen Anpassungsprozessen von Populationen oder Lebensgemeinschaften nicht entgegenstehen und notwendige (auch lokale) Arealverschiebungen von Arten nicht verhindern.

Dem entspricht, dass generell als Anpassungsmaßnahmen im Naturschutz, v. a. unterstützende Maßnahmen im Sinne einer Erhöhung der Resilienz von Ökosystemen (z. B. IBISCH & KREFT 2008), diskutiert werden und darüber hinaus Arten und Lebensgemeinschaften die Möglichkeit gegeben werden soll, entsprechend der räumlichen Veränderungen der für sie klimatisch adäquaten Standorte bzw. Areale zu reagieren (s.o. und z. B. VOS et al. 2008, REICH et al. 2009).

Wirkungsprognosen im Rahmen der Eingriffsbewältigung (vgl. RASMUS et al. 2003) müssen deshalb angepasst werden und Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen erweiterten Anforderungen gerecht werden.

Bei den Wirkungsprognosen fokussiert das Vorhaben auf Schlüsselfunktionen zur Sicherung der biologischen Vielfalt, die im Verkehrswegebau besser berücksichtigt werden müssen und es werden Prüffragen formuliert, die sicherstellen, dass klimawandel-bedingte Anforderungen in allen Instrumenten (Ebenen) der Eingriffsbewältigung behandelt werden. Dazu gehören auch Anforderungen an die Alternativenprüfung. Bspw. ist als zwingende Alternativenprüfung sowohl in SUP als auch UVP (und unter der Prämisse der Reduktion von Flächeninanspruchnahmen) der Vergleich der Auswirkungen verschiedener Entwurfsgeschwindigkeiten bzw. die generelle Reduktion der Verkehrsgeschwindigkeit auf Straßen erforderlich. Mit der Geschwindigkeit sind zahlreiche Konflikte und Möglichkeiten zur Risikominderung verknüpft; sie beeinflusst das Unfallgeschehen, die stoffliche Emissionslast und den Energieverbrauch (auch baubedingt!) sowie energetische Emissionen wie den Verkehrslärm (und sie hat diesbezüglich strategische Auswirkungen auf z. B. die Reifenhärte und den damit verbundenen Lärm in ganz Europa!). Auch der Flächenverbrauch (geschwindigkeitsabhängiger Fahrbahnquerschnitt) und damit die Baukosten, die Abwassermengen (der Fahrbahnquerschnitt bestimmt die Abflussmenge) und die Anpassungsfähigkeit an die Landschaft, die Zahl und die Radien von Kurvenverläufen wird von der Verkehrsgeschwindigkeit bestimmt.

VMK-Maßnahmen müssen dagegen trotz klimawandelbedingt unsicherer Rahmenbedingungen bzw. trotz des unabsehbaren Landnutzungswandels wirksam sein können. Ein Schwerpunkt der Stabilisierung ist deren Einbindung in ökologische Netze. (vgl. www.lebensraumkorridore.de). Gewässerdurchlässe, Auenquerungen und z. T. Brücken über Verkehrswege müssen generell Mindeststandards für die Nutzung als Querungshilfe erfüllen (vgl. http://medienjagd.test.newsroom.de/empfehlungen_fuer_querungshilfen.pdf) und ihre Hinterlandanbindung muss gesichert werden. Auch die Ausführung und Effizienz zahlreicher typischer Kompensationsmaßnahmen muss überprüft werden. Dies gilt insbesondere für produktionsintegrierte Maßnahmen und Ersatzaufforstungen; bspw. sind anstelle klassischer Ersatzaufforstungen zukünftig Ansaatverfahren (Initialansaat mit standortheimischem Gehölzartenmix und ggf. Wildkräutern) sowie gelenkte Sukzession (Keimstellen, ggf. Teileinsaat) in Verbindung mit Maßnahmen zur Biotopvernetzung erforderlich. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass Schlüsselprozesse ermöglicht werden, die zur Ausbildung von hoher, aber nicht primär technogener Standortsheterogenität auf Kompensationsflächen beitragen. D.h., dass Maßnahmen über Standortgradienten hinweg geplant werden und dass biogene „Störung“ zugelassen wird. Die Maßnahmen sind nicht getrennt voneinander zu betrachten, sondern sollten im Sinne eines „ecosystem climate proofing“ (SUNSETH & SYLVESTER 2009) synergistisch verknüpft werden. Wesentliche Grundlagen dazu könnten (und sollten – wenn sie ihren gesetzlichen Auftrag erfüllen) Planwerke aus der Landschaftsplanung liefern (vgl. KÜHN et al. 2009).

Literatur

- BND. REG. (DIE BUNDESREGIERUNG) (Hrsg.) (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS), Internet: www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/42783.php (Abruf: 19.02.09).
- IBISCH, P. L. & S. KREFT (2008): Anpassung an den Klimawandel: eine systematische Analyse von Handlungsoptionen für den Naturschutz. - Anliegen Natur 32, Heft 1, S. 3-23.
- KÜHN, U., HILLEBRAND, U. & O. NIEHUS (2009): Klimawandel in Lübeck – Fachkonzept zur Anpassung der Landnutzung an den Klimawandel in Lübeck, Naturschutzbehörde der Hansestadt Lübeck.
- RASSMUS, J., HERDEN, C., JENSEN, I., RECK, H. & K. SCHÖPS (2003): Methodische Anforderungen an Wirkungsprognosen in der Eingriffsregelung. – Schr. R. Angewandte Landschaftsökologie 51, 298 S.
- REICH, M., HERTWIG, R., MATTHIES, S., PRASSE, R., RÜTER, S., ULLRICH, K. & N. WIX (2009a): Ecological networks – An adaptation strategy to climate change impacts on biodiversity? – In: BREUSTE, J., KOZOVÁ, M., & M. FINKA, (Hrsg.): European Landscapes in Transformation: Challenges for Landscape Ecology and Management. 535, Salzburg, Bratislava.
- SUNSETH, K. & A. SYLWESTER (2009): Towards a greener infrastructure for Europe – Integrating Natura 2000 sites into the wider countryside – Background document. Internet: <http://green-infrastructure-europe.org/download/GI%20workshop%20background%20document%20UPDATED.pdf> (Abruf: 20.07.2009).
- VOS, C. C., BERRY, P., OPDAM, P., BAVECO, H., NIJHOF, B., O'HANLEY, J., BELL, C. & H. KUIPERS (2008): Adapting landscapes to climate change: examples of climate-proof ecosystem networks and priority adaptation zones. - Journal of Applied Ecology, 45, S. 1722–1731.
- ZEBISCH, M., GROTHMANN, T., SCHRÖTER, D., HASSE, C., FRITSCH, U. & W. CRAMER (2005): Klimawandel in Deutschland, Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. Internet: www.umweltbundesamt.de/uba-infomedien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=2947 (Abruf 17.02.2009).

Kontakt

Projektbearbeitung: Dipl.-Geogr. Jörn Krütgen
E-Mail: Kruetgen_arge-reck@kabelmail.de

Projektleitung: PD Dr.-Ing. Heinrich Reck
E-Mail: arge_reck@kabelmail.de

2.3 Optionen für ein positives Zusammenwirken des Naturschutzes mit Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren

Bewertung von Ökosystemfunktionen in Flussauen in Deutschland

MATHIAS SCHOLZ¹, DIETMAR MEHL², CHRISTIANE SCHULZ-ZUNKEL¹, HANS KASPERIDUS¹, WANDA BORN³ & KLAUS HENLE¹

Aufbauend auf einen Fachdatensatz des Bundes zu Auen und Überschwemmungsgebieten werden innerhalb des F+E-Vorhabens „Nationales Auenprogramm – Beitrag zur Klimaanpassung und zum Schutz der Biologischen Vielfalt“ strategische Ziele und Prioritätensetzungen zum Schutz und zur Entwicklung von Auen auf Bundesebene entwickelt. In einem ersten Arbeitsschritt wird der aktuelle und potenzielle Beitrag von Auen in Deutschland für den Erhalt der Biodiversität, den Hochwasserschutz, die Nährstoffretention und den Klimaschutz abgeschätzt. Die Bewertung dieser Auenfunktionen soll als Grundlage für eine Quantifizierung von Ökosystemdienstleistungen dienen. In einem zweiten Arbeitsschritt sind die Auswirkungen möglicher Szenarien einer naturnahen Auenentwicklung auf diese Funktionen räumlich zu konkretisieren und deren Nutzen zu quantifizieren. Dabei werden ökonomische Aspekte einbezogen. Das Vorhaben baut auf die Bearbeitungskulisse von Vorgängerprojekten des BfN auf („Bilanzierung der Auen und Überschwemmungsgebiete“ und „Zustandsbewertung der Fluss- und Stromauen in Deutschland“ - BMU & BfN 2009, BRUNOTTE et al. 2010). Neben den Bundeswasserstraßen wurden solche Fließgewässer und ihre Auen einbezogen, die ein Einzugsgebiet von mindestens 1.000 km² haben. Insgesamt wird eine Flächenkulisse von insgesamt 15.000 km² betrachtet.

Aus der Vielzahl an Auenfunktionen (vgl. TURNER 2008, MALTBY et al. 2009) wurden für das Vorhaben vier zu bearbeitende Auenfunktionen ausgewählt, die besonders im gesellschaftlichen Diskussionsprozess stehen und von denen aus Fallbeispielen bereits bekannt ist, dass sie mit zu den Gratisleistungen der Natur in Auen gehören:

- Hochwasserretention/Hochwasserschutzfunktion
- Sediment-/Nährstoffretention/Stoffrückhalt
- Treibhausgas-Senken-/Quellenfunktion
- Biologische Vielfalt/Habitatfunktion

Aufbauend auf Literaturrecherchen sowie der Auswertung und Darstellung von Fallbeispielen werden mit bundesweit vorliegenden Datensätzen aus den Vorgängerprojekten Methoden entwickelt, die eine überregionale Einschätzung ermöglichen. Die Präsentation stellte ausgewählte Zwischenergebnisse zur Methodenentwicklung auf der Grundlage von Literaturrecherche, Fallbeispielen und Testdatensätzen vor.

¹ UFZ - Helmholtzzentrum für Umweltforschung, Dep. Naturschutzforschung, Permosrstr.16, 04318 Leipzig, E-mail: mathias.scholz@ufz.de

² Institut Biota, Nebelring 15, 18246 Bützow

³ UFZ - Helmholtzzentrum für Umweltforschung, Dep. Ökonomie, Permosrstr.16, 04318 Leipzig

Erste Ergebnisse zu den einzelnen Funktionen zeigen, dass bundesweite Potenzialabschätzungen durch eine Verknüpfung vorliegender Merkmale möglich sind. Allerdings lassen sich wesentliche Auenprozesse nur mit hochauflösenden Daten darstellen, die für einzelne Flussauenabschnitte oder in Fallstudien in der Vergangenheit aufbereitet wurden. So ist häufig die für Auen typische Formenvielfalt von Geländetopographie und davon abhängenden Überschwemmungsdauern, Bodenformen, Landnutzungen oder Lebensräumen entscheidend, wie eine entsprechende Funktion zu bewerten ist.

Die Hochwasserretention der verbliebenen rezenten Auen ist insbesondere im Hochwasserfall die wichtigste Gratisleistung für die entlang von Flüssen lebenden Menschen. Allerdings stoßen die Hochwasserschutzsysteme bei extremen Abflüssen, wie die großen Hochwasserereignisse an Rhein, Oder, Donau und Elbe in den letzten 15 Jahre gezeigt haben, auch an ihre Grenzen. Insbesondere der Verlust weitläufiger Überschwemmungsflächen, der an den großen Strömen in Deutschland um 80 % liegt, zeigt die Notwendigkeit der Schaffung von neuen Retentionsflächen beispielsweise durch Rückdeichungen auf.

Die Retention und Akkumulation von Sedimenten und Nährstoffen ist eine wichtige Ökosystemfunktion in Auen für die Regulation der Biomasseproduktion und nicht zuletzt für die Verbesserung der Wasserqualität der Flüsse sowie für den Schutz der Meeresumwelt (CRAFT & CASEY 2000, JOHNSTON 1991, PINAY et al. 1994, NAIMAN & DÉCAMPS 1997). Auch nimmt sie insbesondere vor dem Hintergrund der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) eine bedeutende Stellung ein. Wesentliche Prozesse, auf denen die Wirkung von Feuchtgebieten bei der Nährstoffrückhaltung in Auen basiert, sind im Stickstoffkreislauf die Denitrifikation und im Phosphorhaushalt die Sedimentation. Beide Prozesse hängen maßgeblich von der Hydrologie der untersuchten Standorte ab.

Insbesondere die organisch geprägten Flusslandschaften Nord-Ost-Deutschlands besitzen ein hohes Potential als Kohlenstoffsенke, sind allerdings derzeit aufgrund von Entwässerung und nicht standortgerechter Landnutzung gleichzeitig auch Quelle für Klimagase. Obwohl an den großen Strömen in Deutschland heute nur noch ca. 1/3 der ehemaligen Auen vorhanden sind (BMU & BfN 2009), weisen diese Bereiche eine sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung auf, die sich zu großen Teilen über das europäische Netz NATURA 2000 mit über 50% Gebietsauweisungen widerspiegelt.

Literatur

- BMU & BfN 2009. Auenzustandsbericht. Flussauen in Deutschland. – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 35 S.
http://www.bfn.de/0324_auenzustandsbericht.html
- BRUNOTTE, E.; DISTER, E.; GÜNTHER-DIRINGER, D.; KOENZEN, U. & MEHL, D. 2009. Flussauen in Deutschland - Erfassung und Bewertung des Auenzustandes. Naturschutz und Biologische Vielfalt 87.
- CRAFT, C. B. & CASEY, W. P. 2000. Sediment and nutrient accumulation in floodplain and depressionnal freshwater wetlands of Georgia, USA. Wetlands. 20(2): 323-332.
- JOHNSTON, C. A. 1991. Sediment and nutrient retention by fresh-water wetlands - Effects on surface-water

- quality. *Critical reviews in environmental control*. 21(5-6): 491-565.
- MALTBY, E. (ed.); BAKER, C.J.; BARKER, T.; DIGBY, U.; HOGAN, D.V. E.; MCINNES, R.J.; BISHOP, K.H.; BLACKWALL, M.S.A.; CLÉMENT, B.; PAPADIMOS, D.; SCHOLZ, M.; SCHULZ-ZUNKEL, C.; SEFERLIS, M.; TELLAM, J.; VERHOEVEN, J.T.A. & VERHOEVEN, M.L. 2009. *Functional Assessment of Wetlands. Towards evaluation of ecosystem services*. CRC Press, Boston.
- NAIMAN, R. J. & DECAMPS, H. 1997. The ecology of interfaces: Riparian zones. *Annual review of ecology and systematics*. 28: 621-658.
- PINAY, G.; HAYCOCK, N.E.; RUFFINONI, C. & HOLMES, R.M. 1994. The role of denitrification in nitrogen removal in river corridors. In: MITSCH, W.J. (ed.) *Global wetlands: old world and new*, pp. 107-117. Elsevier, Amsterdam, NL.
- TURNER, R. K., GEORGIU S. & FISHER, B. (ed.) 2008. *Valuing Ecosystem Services: The Case of Multi-Functional Wetlands*. Earthscan Publications Ltd, London, 235 S.

Projekthomepage: <http://www.ufz.de/index.php?de=17551>

Managementstrategien des Naturschutzes beim Bundeswasserstraßenneu- und ausbau sowie Unterhaltung

MATHIAS SCHOLZ¹, JOCHEN HEUSER², CHRISTIANE ILG¹, FRANCIS FOECKLER² & KLAUS HENLE¹

Die weltweit projizierten Klimaänderungen werden auch in Mitteleuropa zu einem Anstieg der Temperaturen und einem regional unterschiedlich veränderten Niederschlagsverhalten führen und damit Einfluss auf das Wasserdargebot, Abflussverhalten sowie die Ökologie mitteleuropäischer Ströme und ihrer Auen nehmen. Die Folgen des Klimawandels führen wahrscheinlich zu Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse und der ökologischen Systeme in den Gewässern und der begleitenden Flussauen (z.B. ZEBISCH et al. 2005, CONRADT et al. 2008).

Mögliche bekannte Auswirkungen auf Flussauen und Gewässerhaushalt sind nach aktuellem Wissenstand die Verringerung der zur Verfügung stehenden Wassermengen und somit eine Zunahme der Tiefe und der Dauer von Niedrigwasserzeiten. Dies hat eine Verringerung der Grundwassereinspeisung und somit Absenkung von Grundwasserspiegeln in der Aue zur Folge und führt zu einer zunehmenden Austrocknung von Auengebieten. Gleichzeitig ist aber auch mit einer Zunahme der Höhe und der Dauer von extremen Hochwässern zu rechnen. Voraussetzung dafür, dass Auenbiozönosen auf solche Störungsereignisse reagieren können, ist ein intakter Wasserhaushalt der rezenten bzw. aktiven Auen. Obwohl an den großen Strömen in Deutschland heute nur noch ca. 15-20 % aktive Auen vorhanden sind (BMU & BfN 2009), weisen diese Bereiche eine sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung auf, die sich zu großen Teilen über das europäische Netz NATURA 2000 widerspiegelt.

Die in mitteleuropäischen Auen lebenden Pflanzen- und Tierarten sind an die dynamischen Auenprozesse angepasst, die häufig an regelmäßig auftretende Winter- und Frühjahrshochwässer und entsprechende Niedrigwasserzeiten, v. a. im Sommer und Herbst, gekoppelt sind. Atypische Hochwässer, die beispielsweise in die aktive Sommerperiode vieler Arten fallen, können diese Biozönosen über mehrere Jahre verändern (JUNK 2005). Mehrjährig anhaltende Niedrigwasserphasen bei ausbleibenden Hochwässern können zur Beeinträchtigung oder zum Verschwinden von typischen Auenhabitaten wie Altwässer, Altarme oder Auenwälder und typischer Auenarten führen (TOCKNER & STANFORD 2002).

Mit der Verbesserung der ökologischen Situation der Auenbereiche ist anzunehmen, dass die Anfälligkeit (Vulnerabilität) der Auenlebensräume gegenüber Veränderungen im Abflussverhalten sinkt. Hinsichtlich möglicher Anpassungsstrategien können daher Maßnahmen zur Renaturierung in Flussauen betrachtet werden, wie zum Beispiel der Rückbau von Uferbefestigungen oder die Wiederanbindung von Altwässern und Flutrinnen. Da die hier betrachteten Auen an Bundeswasserstraßen liegen, stehen solche Maßnahmen im Spannungsfeld mit der Erhaltung der Schiffbarkeit. Allerdings zeichnen sich auch neue Synergien zwischen Wasserstraßennutzern und Naturschutz ab, wie dies beispielsweise durch Rückbau der Uferbefestigungen im Bereich des österreichischen Donauauennationalparks bereits praktiziert wird

¹ UFZ-Helmholtzzentrum für Umweltforschung, Dep. Naturschutzforschung, Permoserstr.16, 04318 Leipzig, E-mail: mathias.scholz@ufz.de

² ÖKON, Hohenfelder Str. 4, Rohrbach, D-93183 Kallmünz, www.oekon.com

(vgl. z.B. RECKENDORFER et al. 2005) bzw. sich in einigen Abschnitten an der Mittleren Elbe abzeichnet (WSV 2009). So werden hier gemeinsam Maßnahmen zur Verbesserung morphologischer und hydrologischer Standortbedingungen geplant und umgesetzt.

Ausgehend von unterschiedlichen Klima- und Entwicklungsszenarien werden in diesem FuE-Vorhaben Auswirkungen auf Fließgewässer-Auen-Ökosysteme in voraussichtlichen Projektionen dargestellt und Unsicherheiten benannt. Den Projektionen sollen verschiedene Unterhaltungs-, Neu- und Ausbauvarianten von Bundeswasserstraßen (ausschließlich Fließgewässer) bzw. Anpassungsoptionen des Wasserstraßenmanagements und des Wasserbaus hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Auenbiozöten gegenüber gestellt werden.

Um die Auswirkungen auf Fließgewässer-Auen-Ökosysteme in voraussichtlichen Abflussprojektionen darzustellen, stellen Forschungsverbundprojekte (z.B. BMBF Verbundprojekt GLOWA Elbe II für Ostdeutschland, BMVBS-Verbundprojekt KLIWAS Rhein und Elbe) wesentliche Grundlagen dar. Sie enthalten Aussagen über mögliche Entwicklungstendenzen des Wasserhaushaltes und der Wasserführungen einzelner Flüsse. Diese geben mögliche Angaben zu quantitativen Änderungen im Abfluss großer Flüsse und ermöglichen es, Unsicherheiten bei den dargestellten Ergebnissen zu diskutieren und stellen eine Basis für die im weiteren Verlauf des Vorhabens zu diskutierenden Anpassungsoptionen dar.

Literatur

- BMU & BfN 2009. Auenzustandsbericht. Flussauen in Deutschland. – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 35 S.
http://www.bfn.de/0324_auenzustandsbericht.html
- CONRADT, T., HATTERMANN, F. F. & WECHSUNG, F. 2008. Simulation von räumlich differenzierten Abflussdargebotsszenarien für das Elbegebiet mit dem ökohydrologischen Modell SWIM. In: Wirkung des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet – Risiken und Optionen. Schlussbericht zum BMBF Vorhaben GLOWA Elbe II, Kapitel 2.2
http://www.glowa-elbe.de/german/schlussbericht_glowa2.htm
- JUNK, W.J. 2005. Flood pulsing and linkages between terrestrial, aquatic, and wetland systems, Verh. Internat. Verein. Limnol. 29: 11-38.
- RECKENDORFER, W., SCHMALFUSS, R., BAUMGARTNER, C., HABERSACK, H., HOHENSINNER, S., JUNGWIRTH, M. & SCHIEMER, F. 2005. The Integrated River Engineering Project for the free-flowing Danube in the Austrian Alluvial Zone National Park: contradictory goals and mutual solutions. Large Rivers Vol. 15, No.1-4. Arch. Hydrobiol. Suppl. 155/1-4: 613-630.
- WSV - WASSER- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES (Hrsg.) 2009. Sohlstabilisierungskonzept für die Elbe zwischen Mühlberg und Saalemündung. Magdeburg, Dresden, Koblenz, Karlsruhe.
http://www.wsd-o.wsv.de/betrieb_unterhaltung/Elbe/Erosion/index.html
- ZEBISCH, M., GROTHMANN, T., SCHRÖTER, D., HASSE, C., FRITSCH, U. & CRAMER, W. 2005. Klimawandel in Deutschland. Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. UBA-Texte 08/05,

Umweltbundesamt, Berlin.

Projekthomepage: <http://www.ufz.de/index.php?de=17553>

Noch wärmer, noch trockner? Stadtnatur und Freiraumentwicklung im Klimawandel

JULIANE MATHEY¹, STEFANIE RÖSSLER¹, IRIS LEHMANN¹, VALERI GOLDBERG², ANNE BRÄUER¹

Die Anpassung urbaner Räume an die Folgen des Klimawandels ist eine wichtige Zukunftsaufgabe. Stadtgrün und Freiräume gelten als Mittel gegen die Überwärmung der Städte, indem sie zur Entstehung und Leitung von Kaltluft beitragen und bioklimatische Ausgleichsräume schaffen. Städtische Freiräume mit den von ihnen erbrachten ökologischen Leistungen und den von ihnen ausgehenden positiven mikroklimatischen Wirkungen sind damit zentrale Bestandteile städtischer Anpassungsmaßnahmen (GILL et al. 2007; BRUSE 2003; ENDLICHER, KRESS 2008). Allerdings sind städtische Freiräume auch den Folgen des Klimawandels ausgesetzt und in der Erfüllung der von ihnen erwarteten ökosystemaren Dienstleistungen beeinträchtigt (ROLOFF et al. 2007). Auch wenn das Wissen um die klimatischen Effekte von Grünflächen und Vegetation in der Stadt nicht neu ist, wird die Umsetzung stadtklimatischer und damit auch freiraumplanerischer Belange in der Stadtplanung oft anderen Belangen untergeordnet. Vor diesem Hintergrund zielt das vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) geförderte und vom Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung Dresden (IÖR) zusammen mit der Professur für Meteorologie der Technischen Universität Dresden bearbeitete F+E-Projekt auf die Anpassung urbaner Räume an die Folgen des Klimawandels. Im Projekt werden bundesweit übertragbare Anpassungsstrategien für die Planung und das Management von Grün- und Freiraumsystemen in Städten entwickelt.

Klimatische Ausgleichspotenziale von Freiräumen

Ausgangspunkt für die Untersuchungen ist die Annahme, dass Wirkungszusammenhänge zwischen typischen städtischen Vegetationsstrukturen und deren klimatologischen Leistungen bestehen. Für die Abbildung mikroklimatischer Ausgleichsfunktionen von Freiräumen wurden klimarelevante Stadt- und Vegetationsstrukturen auf Grundlage der Typisierung der „Flächendeckenden Biotopkartierung im besiedelten Bereich“ nach SCHULTE et al. (1993) ermittelt (ARLT et al. 2005). Über die Bildung von 56 Stadtvegetationsstrukturtypen ist es möglich, homogene Einheiten zu identifizieren und hinsichtlich ihres Grünvolumens, ihrer Grünflächen- und Vegetationsschichtungsanteile sowie ihres Versiegelungsanteils zu charakterisieren. So ist es möglich, das gesamte Vegetationsinventar einer Stadt flächendeckend quantitativ und qualitativ zu beschreiben. Auf Basis dieser Datengrundlage wurden Klimamodellierungen durchgeführt, um strukturbasierte Aussagen zu ökologischen Flächenleistungen und klimatischen Funktionen von Grün- und Freiräumen in Städten darzustellen. Damit können die klimatischen Ausgleichspotenziale unterschiedlicher Stadtvegetationsstrukturtypen quantifiziert werden.

Erste Zwischenergebnisse zeigen, dass einzelne Freiraumstrukturen in der Stadt bezüglich ihrer Fähigkeiten zur Beeinflussung der mikroklimatischen Situation recht unterschiedlich zu bewerten sind.

¹ Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden (IÖR)

² Technische Universität Dresden, Professur für Meteorologie

Die Modellierung des Temperaturverhaltens ausgewählter Typen mit dem Modell ENVI-Met (BRUSE, FLEER 1998) zeigte potenzielle Abkühlungseffekte gegenüber einer Referenzfläche (Asphalt), die sich von 0,1 bis 2,4 Kelvin (Lufttemperatur in 1,2 m Höhe um 14:00 Uhr) bewegen. Das detaillierte Wissen über das Vegetationsinventar einer Stadt lässt auch Aussagen zur gesamtstädtischen klimatischen Situation zu. So kann beispielsweise für die Gesamtstadt, auf Basis des vorliegenden Wissens über Grünvolumen und Bodenversiegelung, modelliert werden, wie sich einzelne Stadtvegetationsstrukturtypen auf die Temperatur auswirken. Mit dieser Methode ist es auch möglich, die klimatischen Auswirkungen von Flächennutzungsszenarien zu simulieren. Dies kann zur Aufklärung über zu erwartende negative Effekte beispielsweise von Nachverdichtungen oder positive Effekte durch stärkere Durchgrünung von Stadtgebieten beitragen und so eine wichtige Grundlage für planerische Entscheidungen bilden.

Für die einzelnen Stadtvegetationsstrukturtypen wurden Steckbriefe erarbeitet, in denen neben ihren mikroklimatischen Eigenschaften auch Aussagen zur Bedeutung für die biologische Vielfalt aufgenommen wurden. Auf Grundlage dieser Steckbriefe können Planungsentscheidungen differenziert nach klimatisch relevanten Parametern der Grünausstattung und der Wirkungspotenziale unterschiedlicher typischer städtischer Vegetationsstrukturen getroffen werden.

Erste Erkenntnisse

Für eine städtische Freiraumplanung, die den Anpassungserfordernissen des Klimawandels gerecht wird, wurden folgende erste Thesen formuliert: Die Verteilung der Freiräume über die Stadt beeinflusst die erzielbaren klimatischen Wirkungen. Ein kleinräumig engmaschiges und reich strukturiertes Freiraumsystem im Innenbereich, ergänzt durch offene Kaltluftbahnen aus den Randbereichen kann über den gesamten Stadtbereich mikroklimatisch wirken. Stärker als die Größe beeinflusst die Vegetationsstruktur und die Ausprägung einzelner Freiraumtypen die potenziellen klimatischen Ausgleichswirkungen.

Dabei ist mit Blick auf die jeweiligen planerischen Belange abzuwägen, ob im Einzelfall die erzielbaren Abkühlungseffekte auf der jeweiligen Fläche tagsüber oder die nächtlichen Abkühlungseffekte an den Rändern einzelner Grünflächen erwünscht sind. Dies hängt eng zusammen mit der Funktion und Nutzung einzelner Freiräume. Das Potenzial städtischer Freiräume, die Auswirkungen des Klimawandels in Städten abzupuffern, kann nur durch differenzierte Planungsansätze genutzt werden. Dabei können freiraumplanerische Anpassungsmaßnahmen nur ein, wenn auch wichtiger, Baustein städtischer Anpassungsstrategien sein.

Literatur

ARLT, G.; HENNERSDORF, J.; LEHMANN, I.; THINH, N. X. 2005. Auswirkungen städtischer Nutzungsstrukturen auf Grünflächen und Grünvolumen. IÖR-Schriften, Bd. 47. Dresden: Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung.

- BRUSE, M.; FLEER, H. 1998. Simulating surface-plant-air interactions inside urban environments with a three dimensional numerical model. - Environmental Modelling & Software (13), S. 373-384.
- BRUSE, M. 2003. Stadtgrün und Stadtklima. Wie sich Grünflächen auf das Mikroklima in Städten auswirken. LÖBF-Mitteilungen (1), 66-70.
- ENDLICHER, W. & KRESS, A. 2008. „Wir müssen unsere Städte neu erfinden" Anpassungsstrategien für Stadtregionen. In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 6/7, 437-445.
- GILL, S. E.; HANDLEY, J. F.; ENNOS, A. R. & PAULEIT, S. 2007. Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. In: Built Environment 33 (1), 115-133.
- ROLOFF, A.; THIEL, D. & WEISS, H. (Hrsg.) 2007. Urbane Gehölzverwendung im Klimawandel und aktuelle Fragen der Baumpflege. Tagungsband zu den Dresdner Stadtbaumtagen am 15./16.03.2007 in Dresden. Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt, Beiheft 6. Tharandt, 132.
- SCHULTE, W.; SUKOPP, H. & WERNER, P. 1993. Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung. Arbeitsgruppe „Methodik der Biotopkartierung im besiedelten Bereich“. In: Natur und Landschaft 10, 491-526.

Kontakt

Dr. Juliane Mathey (j.mathey@ioer.de), Stefanie Rößler (s.roessler@ioer.de)
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)
Weberplatz 1
D-01217 Dresden

Wälder und Klimawandel – Herausforderungen für Schutz und nachhaltige Nutzung

GEORG WINKEL, JOHANNA GLEISSNER, MIRJAM MILAD, HARALD SCHAICH & WERNER KONOLD

Der prognostizierte Klimawandel lässt deutliche Auswirkungen auf Waldökosysteme in Mitteleuropa erwarten. Aus Naturschutzsicht sind hierfür beispielsweise die vergleichsweise lange Lebensdauer und geringe Mobilität vieler im Wald lebender Arten maßgeblich. Die Auswirkungen klimatischer Veränderungen sind dabei immer auch im Kontext vielfältiger Anforderungen an und menschlicher Überprägung der Wälder zu sehen. Auch für die Wert- und Referenzsysteme des Waldnaturschutzes ergeben sich Herausforderungen, da sowohl Schutzgüter und -kategorien als auch spezielle Zielsetzungen (z. B. standortheimische Baumartenzusammensetzung, alte Bestandesphasen) durch einen signifikanten Klimawandel beeinflusst würden.

Im FuE-Projekt „Wälder und Klimawandel“ werden sowohl solche Referenzsysteme und Ziele des Waldnaturschutzes als auch walddpolitische Instrumente im Hinblick auf den Klimawandel analysiert und bewertet. Ziel ist dabei die Ableitung von Vorschlägen für zukünftige Strategien und Konzepte des Waldnaturschutzes in Deutschland. Methodisch stehen zuerst die Auswertung nationaler und internationaler wissenschaftlicher Literatur sowie die Analyse forstpolitischer Diskurse und Instrumente im Vordergrund. In einem weiteren sozioempirischen Teil werden zudem Befragungen mit Akteuren aus der Forstpolitik und der Forst- und Waldnaturschutzpraxis sowie wissenschaftliche Expertenworkshops durchgeführt. Das Projekt hat im Frühjahr 2009 begonnen, die Laufzeit beträgt 3 Jahre; daher können hier nur ein paar erste Ergebnistrends aufgezeigt werden.

Die Auswertung internationaler wissenschaftlicher Literatur zu den Folgen des Klimawandels für Waldökosysteme und für die Werte des Waldnaturschutzes in Mitteleuropa zeichnet ein komplexes Bild. Abgesehen von den Unsicherheiten, die sich schon aus den klimatologischen Modellannahmen ergeben, bestehen teilweise auch große Unsicherheiten hinsichtlich der genauen Reaktion von Ökosystemen oder der Anpassungsfähigkeit vieler (Baum-)Arten. Zusätzlich machen potenzielle Wechselwirkungen zwischen Klimawandel und anderen anthropogenen Einwirkungen eine zuverlässige Prognose der Auswirkungen schwierig. Die Studien sind oft nur ansatzweise vergleichbar, da die zugrunde liegenden Daten räumlich, zeitlich oder hinsichtlich der betrachteten Arten begrenzt sind oder verschiedenste Szenarien und Modelle verwendet werden. Die in der Literatur vorgeschlagenen Anpassungswege spiegeln vielleicht auch deswegen oft frühere Zielsetzungen und Strategien wider (u. a. Waldumbau, Orientierung an natürlichen Prozessen, Erhöhung der Diversität). Insgesamt spielen spezielle Zielsetzungen und Werte des Waldnaturschutzes in der internationalen wissenschaftlichen Literatur im Kontext des Klimawandels bislang nur eine untergeordnete Rolle.

Bei der Analyse der im engeren Sinne politischen Texte (z.B. Pressemitteilungen, „politische“ Beiträge in Fachzeitschriften) der letzten zehn Jahre lässt sich ein verbales Kräfteressen zwischen Akteuren der Forstwirtschaft und Akteuren des Naturschutzes beobachten. Während hierbei zu Beginn des betrachteten Zeitraums insbesondere das Senken- bzw. Speicherpotential von Wäldern im Vordergrund stand, spielen

in den neueren Texten vor allem waldbauliche Anpassungsaspekte eine Rolle. Der politische Diskurs reflektiert dabei die auf fachlicher Ebene geführte Auseinandersetzung nur selektiv, z.B. indem der durch bestehende Unsicherheiten bedingte Interpretationsspielraum seitens der Akteure gezielt genutzt wird, um „Klimawandelwahrheiten“ zu schaffen und hiermit auch eigene Interessen zu vertreten. Häufig steht hierbei die argumentative Untermauerung bekannter Ziele im Zentrum. Tendenziell zeigen sich die Akteure aus den Reihen der Forstwirtschaft angesichts der prognostizierten Veränderungen flexibler und scheinen sich auch relativ konkret mit verschiedenen Szenarien und deren potentiellen Implikationen für die Waldbewirtschaftung auseinanderzusetzen. Auf Seiten der Naturschutzvertreter hingegen scheint noch größere Unsicherheit bezüglich des konzeptionellen Umgangs mit der Herausforderung „Klimawandel“ im Wald zu herrschen.

Vor diesem Hintergrund können die Ergebnisse des FuE-Vorhabens dazu beitragen, die Argumentation aller Beteiligten transparenter zu gestalten und den Akteuren Werkzeuge an die Hand zu geben, den Umgang mit einer unsicheren „Klimawandelzukunft“ im Waldnaturschutz proaktiver zu gestalten.

Kontakt

Johanna Gleißner, Georg Winkel

Institut für Forst und Umweltpolitik

Tennenbacher Straße 4

79106 Freiburg

johanna.gleissner@ifp.uni-freiburg.de

<http://portal.uni-freiburg.de/ifp>

<http://portal.uni-freiburg.de/ifp/FuU->

[de/research-de/project-de/klimawandel](http://portal.uni-freiburg.de/ifp/FuU-de/research-de/project-de/klimawandel)

Mirjam Milad, Harald Schaich, Werner Konold

Institut für Landespflege

Tennenbacher Str. 4

79106 Freiburg

mirjam.milad@landespflege.uni-freiburg.de

<http://landespflege-freiburg.de/>

[http://landespflege-](http://landespflege-freiburg.de/forschung/klimawandelwald.html)

[freiburg.de/forschung/klimawandelwald.html](http://landespflege-freiburg.de/forschung/klimawandelwald.html)

Synergien und Konflikte von Anpassungsstrategien und -maßnahmen (SynKon)¹

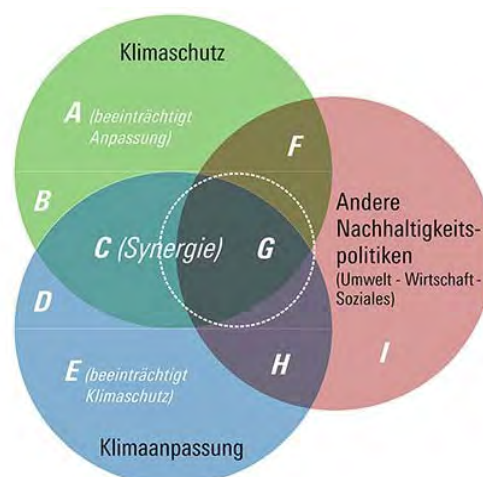
STEFAN MÖCKEL

Die Leitlinie, Konflikte zu vermeiden, Synergien zu nutzen, ist sowohl für die Auswahl von Handlungsoptionen als auch für die Priorisierung von Maßnahmen zur Anpassung an Klimafolgen von großer Bedeutung.

Auch bei der Umsetzung des Aktionsplans zur „Deutschen Anpassungsstrategie“ der Bundesregierung wird diese Leitlinie eine zentrale Rolle spielen.

Das Forschungsvorhaben „SynKon“ verfolgt in diesem Kontext folgende Zielstellungen:

- Erstens soll eine Bestandsaufnahme und Analyse der Synergien und Konflikte von Anpassungsmaßnahmen im Rahmen der DAS vorgenommen werden. Einbezogen werden Synergien mit anderen Zielen und Instrumenten wie den des Klimaschutzes, der Nachhaltigkeit sowie anderen ressortbezogenen Strategien und Maßnahmen wie beispielsweise die nationale Biodiversitätsstrategie.
- Zweitens wird versucht, Kriterien und einen Ansatz für eine übergreifende, intersektorale und integrierende Bewertung von Synergien und Konflikten zu entwickeln.
- Diese sollen drittens angewandt werden, um für ausgewählte Beispiele sowohl Handlungserfordernisse und Prioritäten im Hinblick auf Synergien und Konflikte als auch Möglichkeiten und Grenzen der politischen Gestaltbarkeit zu identifizieren und bewerten.
- Viertens sollen - darauf aufbauend – für einzelne Handlungsfelder konkrete Lösungsansätze aufgezeigt werden.



¹ Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
UBA FKZ 3709 41 126
Auftragnehmer: Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (UFZ)

Biodiversität und ökosystemare Leistungen unter den Bedingungen des Klimawandels – Monetarisierung der Ökosystemdienstleistungen von Mooren

ACHIM SCHÄFER

Die Forschungsvorhaben¹ untersuchen Kosten und Nutzen von Naturschutzmaßnahmen zur Erhaltung der Biodiversität unter gegenwärtigen Bedingungen und unter Berücksichtigung des Klimawandels. Dabei werden auch die Ökosystemdienstleistungen der Moore für den Klimaschutz monetarisiert. Derzeit werden durch die landwirtschaftliche Moornutzung in Deutschland jährlich mehr als 20 Mt CO₂-äq emittiert. Die Emissionen liegen in der gleichen Größenordnung wie die Reduktionsverpflichtungen, die deutsche Energie- und Industrieunternehmen (15 Mt CO₂-äq) oder Haushalte und Verkehr (22 Mt CO₂-äq) nach dem Nationalen Allokationsplan im Zeitraum 2007-12 jährlich vermeiden müssen. Die nicht standortgerechte Moornutzung verursacht externe Kosten, weil an anderer Stelle der Volkswirtschaft erhebliche finanzielle Mittel zur Erreichung der Klimaschutzziele aufgewendet werden müssen und weil Kosten für Klimafolgeschäden entstehen, die nicht berücksichtigt werden.

Die Schadenskosten sind der Gegenwartswert der Klimafolgeschäden, den eine heute emittierte Einheit eines Treibhausgases (THG) verursacht. Nach der Methodenkonvention des Umweltbundesamtes sollen die THG-Emissionen mit 70 EUR je Tonne CO₂ bei klimaschutzrelevanten Wirtschaftlichkeitsrechnungen einkalkuliert werden. Die Schadenskosten der nicht-nachhaltigen landwirtschaftlichen Moornutzung betragen demzufolge mehr als 1,4 Mrd. EUR pro Jahr. Der monetäre Wert der für den Klimaschutz erbrachten Emissionsreduktion durch Landnutzungsänderung ist eine wohlfahrtsrelevante Ökosystemdienstleistung, deren Nutzen mindestens in den vermiedenen Schadenskosten besteht.

Durch Acker- und Grünlandnutzung werden jährlich mehr als 24 t CO₂-äq je Hektar emittiert. Bei konsequenter Anwendung der Methodenkonvention müssten die externen Kosten mit 1.680 EUR je Hektar kalkuliert werden; sie überschritten dann deutlich den entgangenen Nutzen der Fleisch- und Milchproduktion. Die Wertschöpfung der Milchvieh haltenden Futterbaubetriebe in Mecklenburg-Vorpommern lag ohne Zulagen und Zuschüsse im relativ guten Wirtschaftsjahr 2007/2008 bei einem durchschnittlichen Milchpreis von 0,35 EUR je kg bei 544 EUR je Hektar. 2005/06 lag der Milchpreis bei 0,29 EUR je kg und die Wertschöpfung bei 281 EUR je Hektar.

Durch eine Wiedervernässung der Moore und eine nachhaltige Nutzung (Paludikultur²) lassen sich die Emissionen erheblich mindern, z.T. entstehen sogar neue Kohlenstoffsinken. Die sich entwickelnden Lebensräume, z.B. artenreiche Feuchtwiesen, Schilfrohrbestände und naturschutzfachlich wertvolle Erlenbruchwälder tragen gleichzeitig dazu bei, dem für 2010 anvisierten „Stop the Loss“-Ziel, näher zu kommen. Durch das ambitionierte Moorschutzprogramm wurden in Mecklenburg-Vorpommern zwischen

¹ „Biodiversität und Klimawandel: Anpassungsstrategien – Kosten-Nutzen-Szenarien und Klima-Benefits“ (FKZ 3508 81 2100) und „Ländlicher Raum und naturschutzbezogene Anpassungsstrategien an den Klimawandel“ (FKZ 3508 88 0700).

² Weitere Informationen zur Paludikultur: <http://paludiculture.botanik.uni-greifswald.de>

2000 und 2008 etwa 30.000 ha wieder vernässt. Dadurch werden jährlich etwa 420.000 t CO₂-äq reduziert. Der Wert der Treibhausgasreduktion beträgt etwa 30 Mio. EUR pro Jahr. Die Vermeidungskosten der Schilfrohrkultur oder der Erlenwertholzwirtschaft liegen mit 0 - 2 EUR je t CO₂-äq deutlich unter sonst üblichen Kosten zur Klimagasminderung. Moorschutz ist auch eine billige Klimaschutzmaßnahme - in Deutschland und weltweit.

Literatur

- SCHÄFER, A. 1999. Schilfrohrkultur auf Niedermoor. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 38: 193-216.
- SCHÄFER, A. & JOOSTEN, H (Hrsg.) 2005. Erlenaufforstung auf wieder vernässten Niedermooren. DUENE e.V., Greifswald.
- SCHÄFER, A. 2009. Moore und Euros – die vergessenen Millionen. Archiv für Forstwesen und Landschaftsökologie 43(4): 156-160.

Kontakt

Achim Schäfer
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Lehrstuhl für Landschaftsökonomie
Grimmer Str. 88
17487 Greifswald
E-Mail: schaefea@uni-greifswald.de

2.4 Biologische Vielfalt und Klimawandel – ein Blick ins benachbarte Ausland

Biodiversität und Klimawandel – Aktivitäten und Erfahrungen in und aus der Schweiz

CHRISTIAN SCHLATTER¹, ROLAND HOHMANN², MEINRAD KÜTTEL¹ & SANDRA LIMACHER¹

Sichtbare Auswirkungen des Klimawandels

Der Klimawandel wirkt sich sowohl auf Phänologie und Verbreitung von Arten, als auch auf die Qualität und Quantität von naturnahen und menschlich genutzten Lebensräumen aus; diese Veränderungen werden von Modellrechnungen bestätigt. Vieles deutet darauf hin, dass sich der Klimawandel auf unterschiedliche Weise und Intensität auswirken wird: die Alpenregion, die große Höhenunterschiede aufweist, wird durch die Verlängerung in der Vegetationsdauer und von der ansteigenden Grenze der Baumverbreitung geprägt. In tieferen Lagen werden sich sowohl Fließ- wie auch stehende Gewässer weiter erwärmen. Land- und Forstwirtschaft sind bereits heute durch veränderte Produktionsfaktoren, wie etwa Trockenheit oder veränderte Schädlings- Nützlingsdynamiken betroffen.

Das Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM) dokumentiert solche Veränderungen: Das Verbreitungsgebiet subalpiner und alpiner Pflanzenarten ist zwischen den BDM-Erhebungen 2001/02 und 2006/07 im Durchschnitt um 13 Meter nach oben gewandert (Koordinationsstelle Biodiversitäts-Monitoring Schweiz 2009).

Die Daten zeigen ebenfalls, dass häufige Tieflandarten ihr Verbreitungsgebiet ausdehnen und typische Gebirgsarten zurückgedrängt werden. Ein Aussterberisiko besteht vor allem für alpine Arten, für deren Erhaltung die Schweiz eine besondere Verantwortung trägt (VITTOZ et al. 2010). Beispielsweise hat sich in den letzten Jahren das Verbreitungsgebiet des Schneehuhns (*Lagopus muta*) verkleinert (Schweizer Brutvogelmonitoring). Wissenschaftler schätzen, dass von den 400 im gesamten europäischen Alpenbogen vorkommenden endemischen Pflanzenarten etwa ein Viertel durch den Klimawandel vom Aussterben bedroht sein könnte (RABITSCH & ESSL 2009). Weitere Bedrohungsfaktoren wie die Landnutzungsintensivierung und der Stoffeintrag verschärfen die Auswirkungen auf die Biodiversität (z.B. EUA 2009a und EUA 2009b).

Auf Grund geringerer sommerlicher Regenfälle zeichnen sich Probleme mit Trockenperioden ab, die z.B. der Waldföhre (*Pinus sylvestris*), dominierende Waldart in Teilen des südwestlichen Wallis, stark zu schaffen machen. Auch Laichgewässer von Amphibien können frühzeitig im Jahr austrocknen (VITTOZ et al. 2010).

¹ Abteilung Artenmanagement im Bundesamt für Umwelt, Worblentalstrasse 68, 3063 Ittigen
Kontakt: christian.schlatter@bafu.admin.ch, +41 31 324 76 61

² Abteilung Klima im Bundesamt für Umwelt, Worblentalstrasse 68, 3063 Ittigen

Da viele Lebensräume im mediterranen Raum artenreicher sind als mitteleuropäische, spricht vieles dafür, dass neue Arten in die tiefer gelegenen Gebiete Mitteleuropas einwandern könnten, wie dies stellvertretend für die besonders große Zahl an Insekten der Bläuling *Cupido alcetas* bereits gezeigt hat. Wie erste Ergebnisse des BDM zeigen, werden in erster Linie Ubiquisten ohne besondere Ansprüche profitieren. Unklar ist, wie sich die neuen Arten auf die einheimische Artenvielfalt auswirken werden.

Auch bei den einheimischen Arten wird es zu Gebietsverschiebungen kommen. Fehlende natürliche Lebensräume und die starke Lebensraumfragmentierung stellen speziell in den tieferen Lagen des intensiv genutzten Mittellandes und gebirgiger Tallagen bereits heute ein großes Hindernis bei Wanderungen vieler Arten dar. Etwas anders präsentiert sich die Situation noch in höheren Lagen und im Wald, der zu großen Teilen naturnah bewirtschaftet wird (BAFU 2010).

Hinweise auf Klimawandel aus Monitoring

Weitere Auswertungen der Daten aus dem BDM zeigen das hohe Potenzial der Schweiz, in Zukunft mehr Arten zu beherbergen. Daneben wird die Wichtigkeit des Alpenraums als Rückzugsgebiet, aber auch das erhöhte Aussterberisiko alpiner Arten ersichtlich. Aber gerade auch die tieferen, intensiv genutzten und dicht besiedelten Lagen spielen eine wichtige Rolle als Verbindungskorridore zwischen den Gebirgsregionen, mit teilweise eigenen Lebensraumtypen und Arten, die ebenfalls vom Klimawandel betroffen sein werden (besonders in Gewässern und Mooren).

Neben dem BDM liefern viele abgeschlossene und laufende Forschungsarbeiten Kenntnisse über den Einfluss klimatischer Veränderungen auf die Biodiversität (VITTOZ et al. 2010). Beispielsweise können mittlerweile die heutige und zukünftige Verbreitung von Arten und die Phänologie – beides klimasensitive Größen – mit verbesserten Modellen gut dargestellt werden.

Handlungsbedarf für die Anpassung an den Klimawandel

Anpassungsstrategien stellen ein wichtiges Element in der Diskussion um den Klimawandel dar, nicht zuletzt wegen der politischen Schwierigkeiten und des fehlenden Willens, ausreichende CO₂-Reduktionsmaßnahmen weltweit umzusetzen. Auch wenn noch Unklarheit und Forschungsbedarf bestehen und es an praktischen Erfahrungen mangelt, sollten Maßnahmen formuliert, entwickelt, geplant und umgesetzt werden. Die Vernetzung und der Erhalt von Lebensräumen sowie Schaffung und Förderung von Biodiversitätsvorrangflächen gerade in intensiv genutzten Gebieten spielen dabei in vielen Anpassungsstrategien eine wichtige Rolle.

In der Schweiz wird das Thema der Anpassung an den Klimawandel vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) koordiniert. Das Thema Anpassung wird im Kapitel Biodiversität der Anpassungsstrategie

Schweiz behandelt, welche Ende 2011 verabschiedet werden soll. Die wesentlichen biodiversitätsrelevanten Themenbereiche sind:

- Veränderung von Artengemeinschaften und Lebensräumen
- Ausbreitung gebietsfremder invasiver Arten
- Endemische und europäisch bedeutende Arten und Lebensräume
- Stabilität und Funktion von Lebensräumen
- Die Bedeutung der genetischen Vielfalt
- Biotopverbund / Vernetzung
- Ökosystemleistungen (z.B. Erosionsschutz, Bildung und Erhaltung fruchtbarer Böden, Bestäubung, Hochwasserschutz, CO₂-Speicherung)

Die Erarbeitung der Adaptationsstrategie findet parallel zur Erarbeitung der Biodiversitätsstrategie Schweiz statt. Die Inhalte der beiden Strategien werden BAFU-intern aufeinander abgestimmt. Die Entwicklung beider Strategien basiert auf bestehenden Programmen sowie Strategien und wird von weiteren laufenden Projekten zu den oben aufgelisteten Bereichen unterstützt (vgl. Links unten). Im Rahmen der Entwicklung der Anpassungsstrategie Schweiz werden zudem neue, hochaufgelöste Klimaszenarien berechnet (MeteoSchweiz). Auch ein nationales Internetportal zur Anpassung ist in Planung.

Auf internationaler institutioneller Ebene setzt sich das BAFU dafür ein, dass Biodiversität im Rahmen der Diskussion um die Anpassung an den Klimawandel verstärkt berücksichtigt wird (u.a. Biodiversitätskonvention, Klimakonvention, UN Waldforum, Europarat, Europäische Umweltagentur).

Die Umsetzung ist matchentscheidend!

Eine effiziente Umsetzung beider Strategien - Adaptationsstrategie und Biodiversitätsstrategie Schweiz – ist wichtig und anspruchsvoll. Bei zahlreichen Maßnahmen sind neben dem Bund, den Kantonen und Gemeinden auch verschiedene Sektoren und Private beteiligt. Sie alle profitieren von der Biodiversität und von einer erfolgreichen Anpassung an den Klimawandel. Sie tragen somit auch eine Verantwortung für die Umsetzung. Wobei diese Verantwortung für den Erhalt und die Förderung der Biodiversität vielmehr mit Wirtschaft und Produktion zu tun haben kann, als allgemein angenommen. Verstärkte Synergien zwischen Ökologie und Ökonomie sollen bei der Umsetzung deshalb verstärkt im Zentrum stehen. Die Freude, einen Beitrag zu leisten wird sich einstellen, wenn die Umsetzung der beiden Strategien gemeinsam angepackt wird.

Literatur

- BAFU (Bundesamt für Umwelt) 2010. Zustandsbericht Landschaft. Bern, Bundesamt für Umwelt. Bericht in Vorbereitung.
- BAFU (Bundesamt für Umwelt) 2009. Zustand der Biodiversität in der Schweiz. Ergebnisse des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz (BDM) im Überblick. Stand: Mai 2009. Bern, Bundesamt für Umwelt, BAFU. <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01035/index.html?lang=de>
- BRÄNDLI, U.-B. (Red.) 2010. Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung 2004-2006. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. Bern, Bundesamt für Umwelt, BAFU.
- EUA (Europäische Umweltagentur) 2009a. Regional climate change and adaptation. EEA Report No 8/2009: <http://www.eea.europa.eu/publications/alps-climate-change-and-adaptation-2009> (20.4.2010)
- EUA (Europäische Umweltagentur) 2009b. Progress towards the European 2010 biodiversity target. Technical report No 5/2009: <http://www.eea.europa.eu/publications/progress-towards-the-european-2010-biodiversity-target-indicator-fact-sheets> (20.4.2010)
- HUBER, U.; REASONER, M. & BUGMANN, H. (eds.) 2005. Global Change and Mountain Regions: A state of knowledge overview. Advances in Global Change Research, Springer-Verlag.
- IPCC 2007. Klimaänderung 2007. Wissenschaftliche Grundlagen, Auswirkungen, Anpassungen, Verwundbarkeit; Verminderung des Klimawandels. Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. Deutsche Übersetzung des Berichts des Intergovernmental Panels on Climate Change (IPCC): Climate Change 2007, Summary for Policymakers. ProClim, Bern.
- RABITSCH, W. & ESSL, F. 2009. Endemiten - Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt und Umweltbundesamt, Wien.
- VITTOZ, P.; CHERIX, D.; GONSETH, Y.; LUBINI, V.; MAGGINI, R.; ZBINDEN, N. & ZUMBACH, S. 2010. Klimawandel. In: LACHAT, T.; PAULI, D.; GONSETH, Y.; KLAUS, G.; SCHEIDEGGER, C.; VITTOZ, P. & WALTER, T. (Red.): Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zürich. Haupt Verlag, Bern.

Links

- BAFU Abteilung Artenmanagement: <http://www.bafu.admin.ch/biodiversitaet/index.html?lang=de>
- BAFU Abteilung Klima, Anpassung ans Klima: <http://www.bafu.admin.ch/klima/00493/06573/index.html?lang=de>
- Biodiversitätsforum: <http://www.biodiversity.ch>
- ProCLIM: <http://www.proclim.ch/>
- Biodiversitäts-Monitoring Schweiz 2009. laufende Aktualisierungen der Indikatoren: <http://www.biodiversitymonitoring.ch/deutsch/aktuell/portal.php> (20.4.2010)
- Clearing House Mechanismus der Biodiversität Schweiz: <http://www.ch-chm.ch/>

- Jahr der Biodiversität: <http://www.biodiversitaet2010.ch/>
- Landesforstinventar LFI. <http://www.lfi.ch/index.php> (20.4.2010)

2.5 Klimaschutz durch ökosystemare Leistungen – eine Chance für den Naturschutz?

Sozioökonomische Rahmenbedingungen für Maßnahmen zum Klimaschutz auf landwirtschaftlich genutzten Moorböden - Ausgewählte Ergebnisse des Projekts „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“

JOCHEN KANTELHARDT¹, LENA SCHALLER² & MATTHIAS DRÖSLER³

Im Rahmen der Diskussion zum Thema Klimaschutz rückt die landwirtschaftliche Bewirtschaftung organischer Böden (Nieder- und Hochmoorstandorte) immer stärker in den Mittelpunkt. Sie erfordert eine Absenkung des Grundwasserflurabstandes, aerober Torfabbau und Emissionen von CO₂ und N₂O sind die Folge. Die ursprüngliche CO₂-Senkenfunktion natürlicher Moore, die als einzige Ökosystemtypen kontinuierlich und dauerhaft Kohlenstoff (als CO₂) in signifikanten Mengen aufnehmen können, geht verloren. In Deutschland wird derzeit ein sehr hoher Anteil der Moorfläche (> 80 %) intensiv landwirtschaftlich genutzt; die Moorbewirtschaftung trägt etwa 5,1 % zu den in Deutschland insgesamt verursachten Treibhausgasemissionen bei (NIR 2010). Angesichts dieser Zahlen wurde 2006, unter Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und unter Projektleitung von Dr. Matthias Drösler vom Lehrstuhl für Vegetationsökologie an der Technischen Universität München, das Verbund-Projekt „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“ eingeleitet. Ziel ist es Treibhausgasflüsse für typische Moor-Zustands- und Nutzungsformen zu messen und Emissionsfaktoren sowie Umnutzungsempfehlungen abzuleiten.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass das Ziel der Emissionsminderung eine umfassende Umstellung der landwirtschaftlichen Nutzung erforderlich macht (Umnutzung von Acker zu Grünland, Extensivierung von Grünland, Anhebung der Wasserstände; vgl. BYRNE et al. 2004). Da derartige Umnutzungen mit weit reichenden Kosten verbunden sein können, wurde dem Projekt eine ökonomische Komponente hinzugefügt. Die betriebswirtschaftliche Analyse wird vom Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues (TUM), die volkswirtschaftliche Analyse vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung in Berlin erarbeitet. Um eine weit reichende Übertragbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, erfolgen die Untersuchungen in sechs Testregionen, die die Spannweite der Moortypen sowie die relevanten Nutzungstypen abdecken.

¹ Institut für Agrar- und Forstökonomie, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien, Feistmantelstr. 4, 1180 Wien, Österreich, Tel.: +43.147654.3351,
E-Mail: jochen.kantelhardt@boku.ac.at

² Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, Technische Universität München, Alte Akademie 14, 85354 Freising, Deutschland, Tel.: +49 (0) 8161.71.3193,
E-Mail: lena.schaller@wzw.tum.de

³ Lehrstuhl für Vegetationsökologie, Technische Universität München, Emil-Ramann-Str. 6, 85350 Freising, Deutschland, Tel.: +49 (0)8161.71.3715,
E-Mail: droesler@wzw.tum.de

Umnutzungen betreffen neben den Interessen der Landwirtschaft auch andere Interessensbereiche wie etwa den Natur- und Artenschutz, die Wasserwirtschaft und die Regionalentwicklung. Die Ermittlung von Umsetzungspotenzialen und die Modellierung ökonomischer Effekte bedürfen daher des Einbezuges verschiedenartigster Akteure (BEIERLE & CAYFORD 2002). Die im Projekt durchgeführten Stakeholderworkshops und Betriebsbefragungen zeigten, dass sich die Umsetzungsperspektiven aufgrund der sehr heterogenen Ausgangsbedingungen in den einzelnen Gebieten stark unterscheiden. Die betriebswirtschaftliche Analyse machte deutlich, dass vor allem der Anteil der Moorfläche an der Betriebsfläche, die Art der Moornutzung und die Nutzungsintensität hohe Kostenunterschiede bewirken. Dementsprechend unterscheiden sich auch die CO₂-Minderungskosten signifikant. Insbesondere in Gebieten mit hohem Moorflächenanteil, intensiver Nutzung und eingeschränkter Anpassungsmöglichkeit (z.B. intensive Milchviehproduktion auf Grünlandstandorten) können selbst bei umfangreichen Emissionseinsparungen hohe CO₂-Minderungskosten (€/t CO₂-äq) entstehen. In extensiv genutzten Gebieten liegen die CO₂-Minderungskosten im Allgemeinen deutlich niedriger.

Abschließend ist anzumerken, dass der Nutzen einer klimaschonenden Moorbewirtschaftung vor allem auf volkswirtschaftlicher Ebene entsteht. Die Kosten der Umnutzung betreffen hingegen vor allem die Landwirtschaft. Aus diesem Grund sind bei einer Umgestaltung der Moornutzung entsprechende Ausgleichsmaßnahmen erforderlich.

Danksagung

Dank gilt dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung der Forschungsarbeiten unter FKZ 01LS05047.

Literatur

- BEIERLE, T.C. & CAYFORD, J. 2002. Democracy in practice: Public participation in environmental decisions. Resources for the Future, Washington, DC.
- BYRNE, K.A.; CHOJNICKI, B.; CHRISTENSEN, T.R.; DRÖSLER, M. & FREIBAUER, A. 2004. EU peatlands: Current carbon stocks and trace gas fluxes. CarboEurope-GHG Concerted Action – Synthesis of the European Greenhouse Gas Budget, Report 4/2004, Specific Study, Tipo-Lito Recchioni, Viterbo, October 2004, ISSN 1723-2236.
- NIR 2010. Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen 2010. Nationaler Inventarbericht Zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2008, Umweltbundesamt. EU-Submission, Dessau 15.01.2010.
- http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/ghgmm/envs0819q/DE_NIR_2010_EU_Submission_de.pdf

Flächeneffektive Bioenergienutzung aus Naturschutzsicht

Bewertungen und Empfehlungen zum Schutz von biologischer Vielfalt und Klima

WOLFGANG PETERS¹, ZOË HAGEN¹, SVEN SCHICKETANZ¹, ARMIN VETTER², JUDITH BECK², KATJA GÖDEKE², GUIDO REINHARDT³, NILS RETTENMAIER³ & SVEN GÄRTNER³

Zielsetzung

Die rasante Entwicklung des Biomasseanbaus unterlag bisher weitgehend ökonomischen Einflussfaktoren, die von der Förderpolitik des Bundes dominiert wurden. Die möglichen Konflikte zwischen den Nachhaltigkeitszielen im Bereich des Natur-, Boden- und Gewässerschutzes einerseits und den mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien verbundenen Zielen (Klimaschutz und Versorgungssicherheit) andererseits wurden anfänglich kaum bedacht. Ziel des Projektes ist es, mit den drei Zielkategorien Naturverträglichkeit, Klimateffizienz, Flächeneffizienz und sich daraus ergebenden Anforderungen, den konkreten Energiepflanzenanbau in einer Region miteinander zu verschneiden, um zu einer integrierten Bewertung des Biomasseanbaus zu gelangen und damit die fachliche Grundlage zu einer flächeneffektiven, nachhaltigen Steuerung des Energiepflanzenanbaus bereitzustellen. Zu diesem Zweck wird ein Methodenkonzept entwickelt, mit dem eine Bewertung des Energiepflanzenanbaus aus Sicht der drei Anforderungen erfolgen kann.

Vorgehensweise

Die Methodik wird exemplarisch an zwei Beispielregionen (Saale-Holzland-Kreis, Thüringen und Ostprignitz-Ruppin, Brandenburg) entwickelt und modellhaft in Ausschnitten durchlaufen. Dabei werden sowohl die Einzelbewertungen der drei Anforderungen als auch die Verschneidung mit Hilfe eines Geografischen Informationssystems durchgeführt und die Ergebnisse kartografisch dargestellt. Abschließend werden die Anwendbarkeit der Methodik, ihre potenziellen Einsatzgebiete, der mögliche Beitrag zur Steuerung des Energiepflanzenanbaus sowie übergeordnet ableitbare Erkenntnisse dargelegt und diskutiert.

Für die Anforderung der Flächeneffizienz werden nicht nur die Ertragsleistung bestimmter Kulturen auf bestimmten Standorten abgebildet sondern vielmehr der Gewinnbeitrag, um die voraussichtliche Entscheidung des Landwirtes für oder gegen den Anbau einer Fruchtart zu verdeutlichen. Dazu wurden die anbauwürdigsten Kulturen auf den Bodenverhältnissen der jeweiligen Region, aus dem Set möglicher Anbaukulturen auf ihre Wirtschaftlichkeit hin untersucht. Zielkriterium für die Auswahl der Fruchtarten war ein bestmögliches ökonomisches Ergebnis unter Berücksichtigung eines hohen Nettoenergieertrages.

¹ Peters Umweltplanung / Bosch & Partner GmbH

² Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)

³ ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU)

Die Bewertung erfolgt nach den Leistungen (Naturalertrag, Energieertrag usw.) und den Kosten, sowohl den direkten (z.B. Arbeitserledigungskosten), als auch den indirekten (z.B. Gebäudekosten). Die beispielhaften Ergebnisse für den Anbau zeigen, dass auf den exemplarischen Bodenklassen mit Ausnahme von Klee gras alle Kulturen wirtschaftlich sind.

Um die Klimaeffizienz des Biomasseanbaus zu bewerten, werden für die ausgewählten Anbaukulturen standortgenau die Treibhausgasbilanz ermittelt, wobei verschiedene Konversionstechnologien und Nutzungsmöglichkeiten kombiniert und für verschiedene Szenarien und Systemgrenzen berechnet wurden. Auf diese Weise ist eine differenzierte Bewertung der Bioenergiepfade hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Klimabilanz der Energieerzeugung zulässig und möglich. Im Ergebnis wird deutlich, dass nicht der Biomasseanbau entscheidend ist für die Klimaeffizienz, sondern vielmehr die Art der Konversion sowie die Wahl des Referenzsystems. Alle untersuchten Nutzungspfade besitzen eine positive Klimabilanz, solange für den Anbau kein Dauergrünland auf organischen Böden umgebrochen werden muss.

Die Naturverträglichkeit des Energiepflanzenanbaus ist grundsätzlich abhängig von der Wirkintensität der Anbaukulturen einerseits und andererseits von der Wertigkeit und Empfindlichkeit der Anbauflächen. Hieraus werden die Auswirkungen der Bioenergiebereitstellung auf Natur und Landschaft flächenhaft bewertet. Als Kriterien für die Bewertung der Naturverträglichkeit der Biomassebereitstellung werden in der vorliegenden Herangehensweise die Themenkomplexe Boden, Wasser, Biotope und Landschaftsbild herangezogen. Ziel der Bewertung der Naturverträglichkeit ist es, Konfliktrisiken beim Anbau bestimmter Anbaukulturen auf bestimmten Flächeneinheiten zu ermitteln und zu untersuchen, ob sich daraus Empfehlungen für die Eignung bestimmter Landschaftsräume für bestimmte Energiepfade ermitteln lassen. Die Bewertung erfolgt mit Hilfe der ökologischen Risikoanalyse in einer fünfstufigen Skala und führt zu drei Flächenkategorien: a) uneingeschränkte Anbaueignung, b) eingeschränkte Eignung (Einhaltung bestimmter Anbauauflagen erforderlich) und c) für bestimmte Anbaukulturen ungeeignete Flächeneinheiten.

Die Bewertung aus Sicht der Anforderungen Klimaeffizienz und Flächeneffizienz wird abschließend genauso in Anbaueignungsklassen übersetzt, so dass die drei Kategorien exemplarisch miteinander verschnitten und mit Hilfe eines GIS kartografisch dargestellt werden können. Wichtige Voraussetzung hierfür ist die Kompatibilität der Systemgrenzen. Für die Naturverträglichkeit kann die Kompatibilität jeweils mit der Flächen- und der Klimaeffizienz hergestellt werden. Die Ergebnisse der Verschneidungen sind als flächenscharfe Empfehlungskarten darstellbar. Auch die Verortung von standortbedingten Tabuflächen und die maximale Kapazität der Region für bestimmte Kulturen lassen sich ableiten. Dies erlaubt letztlich die vergleichende Abschätzung des Ausbaupotenzials unter Berücksichtigung verschiedener regionaler Verwertungspfade und Versorgungsszenarien.

Kontakt

Dr. Wolfgang Peters
Bosch & Partner GmbH
Streitstraße 11-14, D-13587 Berlin
E-Mail: w.peters@boschpartner.de
Tel.: +49 (0) 30 56 73 83-9

Optionen des Klimaschutzes im Bereich der Landwirtschaft und ihre Konsequenzen für den Naturschutz

BERNHARD OSTERBURG

Mit dem am 6. April 2009 beschlossenen Gesetzespaket zu Klima und Energie hat sich die EU im Klimaschutz auf eine neue internationale Verpflichtungsperiode nach dem Jahr 2012 vorbereitet (Council of the European Union, 2009). Demnach soll der Einsatz erneuerbarer Energien im Jahr 2020 in den EU-Mitgliedstaaten 20 % am Endenergieverbrauch und 10 % am Energieverbrauch im Transport erreichen. Die Treibhausgas-(THG-)Emissionen der EU sollen gegenüber 1990 um mindestens 20 % reduziert werden. Dazu soll das EU-Handelssystem für Treibhausgas-Emissionszertifikate (European Union Emission Trading System, EU-ETS) ausgebaut und als Finanzierungsquelle und Impulsgeber für Innovationen im Klimaschutz genutzt werden. Nach der Entscheidung zum „effort sharing“ sollen auch Emissionen, die nicht durch das ETS erfasst werden, reduziert werden. Hierunter fällt neben kleineren Industrie- und Gewerbeunternehmen, Verkehr und Haushalten auch die Landwirtschaft. Wie die notwendigen THG-Minderungen auf diese Bereiche zu verteilen sind, wird in der Entscheidung der einzelnen EU-Staaten liegen. In Deutschland werden bisher ca. 1.850 Anlagen durch das ETS erfasst, die für über 50 % der deutschen THG-Emissionen verantwortlich sind. Das ETS wird auch nach 2012 nicht auf alle anderen Wirtschaftsbereiche ausgedehnt. Der Grund ist in den hohen Transaktionskosten zu suchen, die beispielsweise mit der Einbeziehung der knapp 400.000 Landwirtschaftsbetriebe allein in Deutschland verbunden wäre. Für die Klimaschutzpolitik bedeutet dies, dass außerhalb des ETS möglichst effiziente Ersatzpolitiken umgesetzt werden müssen. Neben einer vertretbaren Kostenwirksamkeit im Vergleich zu Klimaschutzoptionen in anderen Sektoren sind eine hohe und dauerhafte Wirkungssicherheit, Synergien mit anderen (umwelt-)politischen Zielen, geringe unerwünschte Nebeneffekte („leakage“) und die verwaltungstechnische Umsetzbarkeit Kriterien für die Auswahl klimaschutzpolitischer Maßnahmen (vgl. SMITH et al. 2007). Weiterhin sind die Erfassbarkeit von Maßnahmenwirkungen in den THG-Bilanzen und die (für Maßnahmen im Bereich Landnutzung und Forsten z. Z. stark eingeschränkte) Anrechenbarkeit auf die Klimaschutzziele zu berücksichtigen.

Strukturveränderungen, technischer Fortschritt sowie andere umweltpolitische Maßnahmen können auch ohne eigenständige Klimaschutzmaßnahmen und ohne zusätzliche Vermeidungskosten zu Emissionsminderungen beitragen. So war die Abnahme der THG-Emissionen der Quellgruppe Landwirtschaft von 1990 bis 2007 um 16,5 % (gut 10 Mio. t CO₂-äq p.a.) auf den Tierbestandsabbau Anfang der 90er Jahre in den Neuen Ländern, den allgemeinen Rückgang der Rinderbestände sowie die Reduzierung des N-Mineraldüngereinsatzes zurückzuführen. Ohne zusätzliche politische Anstrengungen sind im Agrarsektor bis zum Jahr 2020 aber nur noch geringe Emissionsminderungen zu erwarten.

Optionen mit vergleichsweise geringen Vermeidungskosten unter 50 €/t CO₂-äq sind eine weitere Steigerung der N-Ausnutzung unter Berücksichtigung anderer Umweltziele (Reduzierung von N-Überschüssen und Ammoniakemissionen), die verstärkte Kofermentierung von Gülle in Biogasanlagen zur Vermeidung von Methanemissionen und die Aufforstung von Flächen mit geringen landwirtschaftlichen Potentialen (OSTERBURG et al. 2009). Die Renaturierung von Moorflächen,

zumindest aber die Erhaltung von (feuchtem) Grünland auf Moorböden sind weitere, flächenbezogene Klimaschutzoptionen, deren Kosten aber stark von der regionalen Agrarstruktur und aktuellen Nutzung abhängen. Die Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe zur stofflichen oder energetischen Nutzung stellt ein großes und zum Teil auch sehr kostengünstiges THG-Minderungspotential dar. Die ‚politische Anrechnung‘ dieser Minderungen wird aber nicht unbedingt zugunsten der Agrar- und Forstwirtschaft, sondern von Sektoren erfolgen, die nachwachsende Rohstoffe aufnehmen. Für die Bewertung solcher sektorübergreifender Stoff- und Energieströme sind umfassende Lebensweganalysen erforderlich, und bei der Festlegung von Minderungsverpflichtungen sollten intersektorale Austauschbeziehungen berücksichtigt werden.

Literatur

COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION 2009. Council adopts climate-energy legislative package.

Pressemitteilung. Brussels, 6 April 2009, 8434/09 (Presse 77).

SMITH, P. et al. 2007. Policy and technological constraints to implementation of greenhouse gas mitigation options in agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Vol. 118, 1-4, Jan. 2007, pp. 6-28.

OSTERBURG, B.; NIEBERG, H.; RÜTER, S.; ISERMAYER, F.; HAENEL, H.-D.; HAHNE, J.; KRENTLER, J.-G.; PAULSEN, H.M.; SCHUCHARDT, F.; SCHWEINLE, J. & WEILAND, P. 2009. Erfassung, Bewertung und Minderung von Treibhausgasemissionen des deutschen Agrar- und Ernährungssektors: Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Braunschweig : vTI, ii, VI, 115 p, Arbeitsber. vTI-Agrarökonomie 2009/3.

Kontakt

Bernhard Osterburg

Institut für Ländliche Räume des Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI)

Bundesallee 50

D-38116 Braunschweig

E-Mail: bernhard.osterburg@vti.bund.de

2.6 Instrumente zur Umsetzung der neuen Anforderungen an den Naturschutz

Naturschutz und Klimawandel im Recht – juristische Konzepte für naturschutzfachliche Anpassungsstrategien

JOCHEN SCHUMACHER¹

1. Einleitung

Um die Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt möglichst gering zu halten, sind naturschutzfachliche Anpassungsstrategien notwendig. Damit steht auch das Naturschutzrecht vor der Herausforderung, entsprechende Instrumente zur Verfügung zu stellen. In einen F+E-Vorhaben wurden die bestehenden rechtlichen Regelungen auf europäischer wie nationaler Ebene dahingehend untersucht, inwieweit sie sich eignen, die naturschutzfachlichen Anpassungsstrategien an den Klimawandel juristisch umzusetzen bzw. welcher rechtliche Änderungsbedarf besteht.

2. Europäisches Recht

Europäische Richtlinien prägen das nationale Naturschutzrecht. Für den Naturschutz sind hier insbesondere die Vogelschutzrichtlinie (V-RL) und die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) zu nennen. Weder bei der Entstehung der V-RL im Jahre 1979 noch bei der 1992 geschaffenen FFH-RL spielten Gesichtspunkte des Klimawandels eine Rolle. Daher stellt sich die Frage, ob das europäische Naturerbe und die wildlebenden Vogelarten im Klimawandel durch die europäischen Richtlinien bewahrt werden können.

Vogelschutzrichtlinie

Ziel der V-RL ist die Erhaltung sämtlicher (heimischer) wildlebender Vogelarten (Art. 1 V-RL).

Die V-RL bietet in ihrer rechtlichen Ausgestaltung die Möglichkeit, den klimabedingten Änderungen in der Avifauna Rechnung zu tragen. Sie verpflichtet die Mitgliedstaaten, für alle wildlebenden in der Europäischen Union heimischen Vogelarten eine ausreichende Vielfalt und eine ausreichende Flächengröße der Lebensräume zu erhalten oder wiederherzustellen. Bei der Auswahl von Gebieten sind die zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete als Vogelschutzgebiete auszuweisen (Art. 4 V-RL). Wichtig ist, dass die Ausweisung von Vogelschutzgebieten keine einmalige Verpflichtung ist, die nach Abschluss der Gebietsmeldung erschöpft ist. Dies hat zur Folge, dass klimabedingte Flächenverluste zu kompensieren sind, sofern ansonsten kein ausreichend großer Lebensraum mehr zur Verfügung stünde. Siedeln sich neue, bislang in der Europäischen Union nicht heimische (Zug-)Vogelarten an, so ist auch diesen ein ausreichender Lebensraum zur Verfügung zu stellen. Die Vogelschutzrichtlinie ermöglicht es somit, auf Änderungen der Schutzbedürfnisse von Anhang I- und Zugvogelarten flexibel durch

¹ Institut für Naturschutz und Naturschutzrecht Tübingen (jochen.schumacher@naturschutzrecht.net)

Neuausweisung oder Änderung von Vogelschutzgebieten zu reagieren. Zudem haben die Mitgliedstaaten das Verschlechterungsverbot nach Art. 4 Abs. 4 V-RL bzw. (nach dem Regimewechsel gem. Art. 7 FFH-RL) nach Art. 6 Abs. 2 FFH-RL zu beachten. Klimabedingten Verschlechterungen des Gebiets ist entgegenzuwirken, sofern diese eine erhebliche Beeinträchtigung mit sich bringen.

FFH-Richtlinie

Die FFH-Richtlinie dient der Sicherung der Artenvielfalt durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten, vgl. Art. 2 Abs. 1 FFH-RL. Ein wesentlicher Baustein der FFH-RL ist die Ausweisung von Schutzgebieten und der Aufbau des kohärenten Netzwerkes Natura 2000.

Die FFH Gebiete unterliegen ebenfalls einem Verschlechterungsverbot nach Art. 6 Abs. 3 FFH-RL. Dieses Verschlechterungsverbot bezieht sich auf alle anthropogenen und natürlichen Einwirkungen und schließt daher auch klimabedingte Einflüsse ein. Dabei ist die Grenze der zu treffenden Maßnahmen am Verhältnismäßigkeitsgrundsatz zu orientieren. Mögliche Instrumente im nationalen Recht sind z.B. Ge- und Verbote, Vertragsnaturschutz, Managementmaßnahmen oder die Ausweisung von Pufferzonen nach § 22 Abs. 1 BNatSchG. Durch den Klimawandel muss zukünftig der Gesichtspunkt der Vernetzung stärker in den Vordergrund treten. Mit der Vernetzung nach Art. 10 FFH-RL wird die ökologische Kohärenz des Netzwerkes Natura 2000 gefördert. In diesen vernetzten Gebieten können die Arten bei klimabedingten Arealverschiebungen wandern. Die Vernetzung kann damit einen Beitrag zur Resilienzsteigerung leisten.

Durch den Klimawandel kann es auch erforderlich sein, die Gebietskulisse von Natura 2000-Gebieten an die geänderten Gegebenheiten anzupassen, um einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse erreichen zu können. Für die Aufnahme neuer Schutzgebiete in das Netz Natura 2000 sowie die Ausweitung der Schutzgebietsgrenzen sieht die Richtlinie ein Verfahren nach Art. 4 Abs. 1 Satz 4 FFH-RL vor. Die Aufnahme neuer Schutzgebiete kann auch im Rahmen von Kohärenzmaßnahmen erfolgen. Die Auswahl der hierfür geeigneten Gebiete beinhaltet die Möglichkeit, proaktive Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Durch den Klimawandel wird sich auch die Ausstattung vieler Schutzgebiete verändern, weshalb eine Aktualisierung der Standarddatenbögen geboten ist. Das Netzwerk Natura 2000 stellt kein statisches Schutzgebietssystem dar. Die notwendigen Regelungen zur Anpassung sind weitgehend vorhanden.

Die umfangreichen Monitoring- und Berichtspflichten nach Art. 11 und Art. 17 FFH-RL ermöglichen es, auch klimabedingte Veränderungen zu erfassen. Dies schließt auch die Notwendigkeit einer regelmäßigen Überprüfung und Anpassung des Schutzgebietssystems mit ein. Ergeben die Berichte nach Art. 17 FFH-RL das Erfordernis einer Anpassung der Anhänge der FFH-Richtlinie, so stellt Art. 19 Satz 1 und 2 FFH-RL einen Modus zur Verfügung.

3. Wie „klimafit“ ist das Bundesnaturschutzgesetz?

Das seit 1. März 2010 gültige neue Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) wurde daraufhin untersucht, in wieweit sich naturschutzfachliche Anpassungsstrategien durch das Gesetz umsetzen lassen. An dieser Stelle soll beispielhaft auf die Regelungen des BNatSchG zur Beobachtung von Natur und Landschaft (§ 6 BNatSchG) und zu den Schutzgebieten (§ 22 ff. BNatSchG) näher eingegangen werden.

Beobachtung von Natur und Landschaft

Um die mit dem Klimawandel verbundenen Veränderungen der Biodiversität erkennen zu können, ist eine Beobachtung von Natur und Landschaft notwendig. Durch eine kontinuierliche Beobachtung lassen sich Trends erkennen, daraus lässt sich ggf. ein entsprechender Handlungsbedarf ableiten. Das BNatSchG stellt mit § 6 eine entsprechende Regelung zur Verfügung. Der Beobachtungsauftrag richtet sich an Bund und Länder – jeweils im Rahmen ihrer Zuständigkeit. Nach Abs. 2 dient die Beobachtung von Natur und Landschaft der gezielten und fortlaufenden Ermittlung, Beschreibung und Bewertung des Zustands von Natur und Landschaft und ihrer Veränderungen einschließlich der Ursachen und Folgen dieser Veränderungen. Nach Abs. 3 umfasst die Beobachtung *insbesondere*

- den Zustand von Landschaften, Biotopen und Arten zur Erfüllung völkerrechtlicher Verpflichtungen und
- den Erhaltungszustand der natürlichen Lebensraumtypen und Arten der FFH-RL, sowie der europäischen Vogelarten und ihrer Lebensräume.
- durch rechtliche Vorgaben zu einheitlichen Standards bzgl. Erfassungsmethoden oder Datenformat;
- durch die Aufnahme von national bedeutsamen Arten und Lebensräumen in die Beobachtungspflichten.

Schutzgebiete

Mit dem Instrument der Schutzgebietsausweisung (§§ 22 ff. BNatSchG) und des gesetzlichen Biotopschutzes (§ 30 BNatSchG) werden Teile von Natur und Landschaft unter Schutz gestellt. Schutzgebiete werden aufgrund ihrer Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit ausgewiesen. Je nach Zielsetzung der Schutzbemühungen stehen verschiedene Instrumente des Gebiets- und Objektschutzes zur Verfügung, mit denen auch dem Klimawandel in unterschiedlicher Weise begegnet werden kann.

Weiter besteht die Möglichkeit des Umgebungsschutzes und des Prozessschutzes (Wildnisgebiete), der Ausweisung von Entwicklungsgebieten, der Festlegung von Ge- und Verboten und des Gebietsmanagements.

Damit die Schutzgebiete einen möglichst großen Beitrag zur Verminderung der Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Lebensräume leisten können, kommt es entscheidend darauf an, diese Instrumente so zu nutzen, dass der Zustand der Schutzgebiete erhalten bzw. verbessert werden kann.

§ 22 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG sieht Pflege-, Entwicklungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen für das Gebietsmanagement vor. Diese drei Maßnahmentypen sind für die Verminderung der Auswirkungen des Klimawandels von Bedeutung. Entwicklungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen ermöglichen dabei auch die Umsetzung proaktiver Maßnahmen.

Dagegen sieht § 22 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG keine Herstellungsmaßnahmen vor, die es ermöglichen würden, Lebensräume neu anzulegen. Die Schaffung neuer Habitats kann für eine proaktive Anpassung

des Schutzgebietssystems an den Klimawandel erforderlich sein, um das Überleben von Arten zu sichern. § 22 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG sollte daher eine Erweiterung um Herstellungsmaßnahmen erfahren.

Da es für die Abmilderung der Folgen des Klimawandels mitentscheidend ist, dass die Qualität der Schutzgebiete erhalten bzw. gesteigert wird, erscheint es ratsam, das für Natura 2000-Gebiete bestehende Verschlechterungsverbot auf alle nationalen Schutzgebietstypen zu erstrecken. Zur Beurteilung der Gebietsqualität bzw. der Erhaltungszustände von Arten und Lebensräumen ist ein entsprechendes Monitoring vorzusehen.

Die Neuausweisung von Gebieten erscheint auch erforderlich für den Schutz der vom Aussterben bedrohten national bedeutsamen Arten und Lebensräume.

§ 22 ff. BNatSchG machen Vorgaben zur Ausweisung von Einzelschutzgebieten, ein zusammenhängendes Schutzgebietssystem wie das kohärente Netzwerk Natura 2000 ist nicht vorgesehen. Auch aufgrund der bestehenden Defizite bei § 21 BNatSchG (Biotopverbund) ist derzeit noch kein zusammenhängendes System von Schutzgebieten vorhanden. Die rechtlichen Verpflichtungen hierfür sind dringend zu schaffen. Ein nationales Schutzgebietssystem Natura 2000 dürfte aber noch lange auf sich warten lassen.

4. Fazit

Die V-RL und die FFH-RL stellen also auch in Zeiten des Klimawandels einen rechtlichen Rahmen für den Erhalt des Europäischen Naturerbes zur Verfügung.

Die Regelungen des BNatSchG ermöglichen weitgehend die Umsetzung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel. Das dafür notwendige Instrumentarium liegt vor.

An vielen Stellen fehlt aber die konkrete Verpflichtung zur Anwendung des Instrumentariums. Es besteht daher – zumindest punktuell – Änderungsbedarf, um diese Verpflichtungen festzuschreiben, damit die naturschutzfachlichen Anpassungsstrategien an den Klimawandel auch in der Fläche umgesetzt werden.

Planungs- und Managementstrategien des Naturschutzes im Lichte des Klimawandels

STEFAN HEILAND

Ziele des Vorhabens

Im Mittelpunkt des Vorhabens steht die Landschaftsplanung gemäß §§ 8 -12 BNatSchG. Ziel ist es, einen praxisorientierten Beitrag zu ihrer Fortentwicklung zu leisten, die aufgrund möglicher Anforderungen aufgrund des Klimawandels sinnvoll oder notwendig sein könnten. Die Landschaftsplanung soll hierdurch in die Lage versetzt werden:

- ihre Ziele, Maßnahmen und Strategien an Umweltbedingungen anzupassen, die aufgrund des Klimawandels einem stetigen Veränderungsprozess unterliegen,
- einen Beitrag zu klimawandelbezogenen Aktivitäten und Planungen anderer Sektoren zu leisten (Raumplanung, Fachplanungen),
- Beiträge zu Klimaschutz (mitigation) und zur Anpassung an den Klimawandel (adaptation) zu leisten.

Vorgehensweise und Inhalte

Um die eben genannten zentralen Ziele des Vorhabens zu erreichen, aber auch um die Landschaftsplanung hierbei in den Kontext des gesamten Naturschutzes sowie seiner Ziele, Konzepte, Strategien und Instrumente zu stellen, waren folgende Arbeitsschritte zu bearbeiten:

1. Kurze Darstellung des Standes der Forschung und Diskussion zu globalen und regionalen Ausprägungen des Klimawandels und seiner Folgewirkungen auf Naturgüter und Landnutzungen.
2. Darstellung des Standes der Forschung und Diskussion zu den Konsequenzen des Klimawandels und seiner Folgewirkungen für den Naturschutz und die Landschaftsplanung; Zusammenfassung wesentlicher Punkte sowie ggf. feststellbarer Defizite sowie deren Beurteilung in Hinblick auf die erforderliche Fortentwicklung des Naturschutzes und der Landschaftsplanung in Anbetracht des Klimawandels.
3. Bewertung aktuell diskutierter Planungs- und Managementansätze hinsichtlich ihrer Eignung für die Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels im Rahmen der Landschaftsplanung (Ökosystemansatz, Adaptives Management, Risikomanagement, Szenarios, Vulnerabilitäts- bzw. Sensitivitätsanalyse).
4. Formulierung neuer Anforderungen an die Landschaftsplanung, die durch den Klimawandel und seine Folgewirkungen bedingt sind.
5. Formulierung erforderlicher Änderungen bzw. Ergänzungen in einzelnen Arbeitsschritten der Landschaftsplanung, um den in Punkt 4 formulierten Anforderungen gerecht zu werden. Dies soll der

Praxis als „Checkliste“ für die konkrete Berücksichtigung des Klimawandels im jeweiligen Anwendungsfall dienen.

Die Gliederung des Endberichts orientiert sich weitgehend an den fünf genannten Arbeitsschritten. Das Vorhaben wird Mitte 2010 abgeschlossen sein.

Fachbetreuer am BfN: Torsten Wilke

Projektbearbeitung:

TU Berlin, Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
Prof. Dr. Stefan Heiland (Projektleiter), stefan.heiland@tu-berlin.de
Dr. Christian Wilke, christian.wilke@tu-berlin.de

Hage+Hoppenstedt Partner, Rottenburg am Neckar
Dipl. Ing. Gottfried Hage, hage@hhp-raumentwicklung.de
Dipl. Ing. Jutta Bachmann, bachmann@hhp-raumentwicklung.de

Modellvorhaben der Stadt- und Raumentwicklung zur Anpassung an den Klimawandel

FABIAN DOSCH

Städte und Regionen sind im Besonderen vom Klimawandel betroffen und tragen Mitverantwortung für den Klimawandel. Die Herausforderung liegt nicht nur im Klimaschutz insbesondere durch klimaschonenden Umbau des Siedlungsbestandes, sondern auch in siedlungsstrukturellen Anpassungsmaßnahmen. Allein auf Grund der Persistenz gebauter Infrastruktur ist schon jetzt rasches Handeln erforderlich, um die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels zu mindern.

Die **Deutsche Anpassungsstrategie** an den Klimawandel weist den Querschnittsthemen Raum- und Regionalplanung eine Vorreiterrolle zur Entwicklung von Leitbildern für anpassungsfähige und resiliente Raumstrukturen zu. Hierzu starteten im Jahr 2009 Modellvorhaben der Raum- und Stadtentwicklung. Hier geht es weniger um Grundlagenforschung, als um Anwendung raumrelevanter und umsetzbarer Zwischenergebnisse der Klimafolgenforschung.

In acht **Modellvorhaben „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ (KlimaMORO)** werden konkrete Aktionspläne zur Klimaanpassung regionsspezifisch modellhaft erarbeitet (www.klimamoro.de). Vorbereitet wurden diese mit einer Vorstudie durch

- a) eine räumliche Typisierung der regionalen Klimaveränderungen und ihrer Wirkfolgen,
- b) eine bundesweite Analyse raumordnerischer Instrumente und Governance-Ansätzen und
- c) die Entwicklung regionsspezifischer Schutz-, Minderungs- und Anpassungsstrategien der Regionalplanung. Eckpunkte eines regionalen idealtypischen Handlungs- und Aktionsrahmens Klimaanpassung wurden entwickelt.

In zahlreichen Modellvorhaben werden dabei auch die Wirkfolgen des Klimawandels auf **Biodiversität** untersucht. Es geht nicht nur um die Verbesserung der Datengrundlagen. Im Zentrum steht dabei die Konzentration auf einen effektiveren Biotopverbund zur Gewährleistung von Austauschbeziehungen. Dabei sind auch künftige Arealverschiebungen und Arealerweiterungen im Rahmen einer dynamischeren Planung zu berücksichtigen. Die erarbeiteten Konzepte werden u.a. auch im Handlungskonzept der Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) „Klimaschutz und Klimaanpassung“ eingespeist.

Darüber hinaus werden bis 2012 in Modellvorhaben des Programms Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt) „**Urbane Konzepte zum Klimawandel**“ erprobt. Neun Modellvorhaben werden im Forschungsschwerpunkt 1 „Kommunale Strategien und Potentiale zum Klimawandel“ durchgeführt. Biodiversität wird insbesondere im Rahmen des Handlungsfelds Grün-/Frei-/Landschaftsraum betrachtet.

Auch hier wurde eine Vorstudie „Klimawandelgerechte Stadtentwicklung – Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen“ vorgeschaltet. Zentrales Produkt ist ein sukzessive weiter zu entwickelndes Entscheidungsunterstützungstool (DSS) für integrierte urbane Handlungskonzepte als akteursbezogenes Beratungsinstrument zur konkreten Umsetzung von

Maßnahmen (www.stadtklimalotse.net). Vorbereitet wurde das DSS durch 5 Expertisen: Leistungspotenzial und Aufgabenspektrum der Stadtentwicklung, Wirkfolgen des Klimawandels, Leitbilder und Instrumente, Planungspraxis, sowie Climate-Proof Planning (www.bbsr.bund.de -> Veröffentlichungen).

In beiden Modellvorhaben werden formale und informelle wie auch neue Instrumente hinsichtlich ihres Beitrages zur räumlichen Klimaanpassung mit den Akteuren vor Ort entwickelt und geprüft. Eine engere Kooperation von Landschafts- mit Raumplanung, nicht nur im Kontext Biodiversität, steht dabei ebenfalls im Fokus.

Links zu den Modellvorhaben: www.klimamoro.de; www.klimaexwost.de;

Konferenz Urbane Konzepte 2010: www.stadt-und-klimawandel.de

Veröffentlichungen, Projektskizzen, Veranstaltungen: www.bbsr.bund.de

2.7 Kurzbeschreibungen weiterer BfN-Projekte mit Klimabezug

Umweltethische Fundierung von Veränderungsprozessen in Natur und Landschaft im Zuge des Klimawandels

UTA ESER¹, THOMAS POTTHAST², SILKE LACHNIT², ALBRECHT MÜLLER¹, ANN-KATHRIN NEUREUTHER¹, MARKUS RÖHL¹ & MATTHIAS SCHLEE²

Die Bewertung von Natur und Landschaft in Zeiten des Klimawandels stellt alle Naturschutzakteure und die Politik vor neue Herausforderungen. Sowohl die *Nationale Biodiversitätsstrategie* (NBS) als auch die *Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel* (DAS) stellen Reaktionen darauf dar. Sie beruhen in ihren ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Dimensionen auf normativen Vorannahmen. Ethische Grundannahmen, Werte und Normen in der NBS und der DAS sind Gegenstand unseres Gutachtens für das Bundesamt für Naturschutz³.

Im ersten Teil des Gutachtens werden gute Gründe für NBS und DAS diskutiert. Es gibt nicht nur eine *Begründungsstrategie*, die alle Dimensionen der biologischen Vielfalt und des Naturschutzes abdecken könnte. Vielmehr haben sowohl Argumente, die sich auf Klugheit oder andere Tugenden beziehen, als auch solche, die Rechte und Pflichten anführen, ihre je eigene Berechtigung. Dabei haben alle möglichen Begründungen spezifische Grenzen und Stärken – zum einen hinsichtlich ihrer philosophisch-theoretischen Fundamente, zum anderen hinsichtlich einer erfolversprechenden Kommunikation. Im Gutachten werden Stärken und Schwächen unterschiedlicher Begründungen detailliert dargestellt und anschaulich aufbereitet.

Im zweiten Teil des Gutachtens werden bestehende *Begründungen* für Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt in Natur- ebenso wie in Kulturlandschaften hinsichtlich ihrer Möglichkeit untersucht, sowohl den natürlichen als auch den anthropogenen Wandel konzeptionell einzubeziehen. Der anthropogene wie der natürliche Wandel von Natur und Landschaft ist mit der grundsätzlichen Frage verbunden, *warum wir überhaupt bestimmte Zustände oder Landschaften erhalten sollen, wenn Natur sich ohnehin immer verändert?* Abgesehen von der empirischen Frage, welche Veränderungen in Ökosystemen natürlich und welche von Menschen verursacht sind, ist auf der normativen Ebene zu fragen, welche Art von Veränderungsprozessen unter welchen Bedingungen für wen als gut oder schlecht bewertet werden können. *Ziel* ist es, Kriterien dafür zu entwickeln, wann welcher Wandel unter welchen Bedingungen, moralisch wünschenswert ist und wann nicht. Dabei muss geprüft werden, ob die

¹ Koordinationsstelle Wirtschaft und Umwelt Nürtingen, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, www.kowu.hfwu.de

Korrespondierende Autorin: Dr. Uta Eser, E-Mail uta.eser@hfwu.de

² Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW), Eberhard Karls Universität Tübingen, www.izew.uni-tuebingen.de,

Korrespondierender Autor: PD Dr. Thomas Potthast, E-Mail potthast@uni-tuebingen.de

³ Laufzeit 11/2009 - 5/2010

bisherigen Zielsysteme des Naturschutzes, vor allem mit Blick auf die genutzte Natur und mit Bezug auf den Klimawandel, gegebenenfalls zu revidieren sind.

Die Ergebnisse des Gutachtens werden in der Reihe „Naturschutz und Biologische Vielfalt“ sowie in der Zeitschrift „Natur und Landschaft“ veröffentlicht.

Waldbewirtschaftung in Zeiten des Klimawandels - Synergien und Konfliktpotenziale zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz

ALBERT REIF, ULRIKE BRUCKER, RAFFAEL KRATZER, ANDREAS SCHMIEDINGER & JÜRGEN BAUHAUS

Schlüsselworte: Klimawandel, Baumarten, Anpassung, Waldbau, Naturschutz

Zusammenfassung

Als Ergebnis einer Literaturschau und Expertenbefragung innerhalb der Interessensgruppen „Forstwirtschaft“ und „Naturschutz“ hinsichtlich des Klimawandels und dessen Auswirkungen auf die Waldbewirtschaftung ergab sich ein uneinheitliches Bild der Sichtweisen. Die Forstvertreter legten sich bei ihrer waldbaulichen Planung als handlungsleitende Bezugsbasis auf das Klimaänderungs-Szenario B1 (+2 °C) fest. Demgegenüber äußerten sich die Vertreter des Naturschutzes eher indifferent oder hielten auch andere Klimaszenarien für möglich.

Die **Anpassungspotenziale der Baumarten** wurden von beiden Gruppen ähnlich eingeschätzt. Die Fichte (*Picea abies*) wurde als äußerst labil eingestuft. Die Bedeutung der Buche (*Fagus sylvatica*), Eiche (*Quercus spec.*), Tanne (*Abies alba*) und der Gruppe von Edellaubbäumen wird zunehmen. Die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) wird mit den veränderten klimatischen Verhältnissen zurechtkommen.

Bei der Wahl der geeigneten **waldbaulichen Anpassungsstrategien** wurden Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz deutlich. Konsens herrscht über die grundsätzliche standörtliche Eignung der heimischen Hauptbaumarten; über Verschiebungen der Baumartenanteile; die Zielvorstellung eines gemischten, strukturierten und stabilen Waldes (Risikominimierung, Risikostreuung). Unstimmigkeiten existieren insbesondere bezüglich des Anbaus von fremdländischen Baumarten, sowie einer Verkürzung der Produktionszeiträume und ihrer Folgen für Alt- und Todholzstrukturen.

In manchen Punkten zeigten sich auch innerhalb der beiden Interessengruppen unterschiedliche Sichtweisen. So wurde bei den Forstexperten teilweise eine gerichtete „klimaspezifische“ Anpassung und Waldumbau befürwortet, teilweise eine ungerichtete, klimaunspezifische Risikominimierung. Bei den Naturschutzexperten gab es sowohl Anhänger eines schnellen und eines langsamen Waldumbaus sowie des Zulassens von natürlicher Sukzession bis hin zum Akzeptieren des Zusammenbruchs der heutigen Waldbestände.

Projekt „Schutz der Wälder unter globaler Biodiversitäts- und Klimapolitik“

TILL PISTORIUS¹, DINAH BENICK¹, CHRISTINE SCHMITT² & STEFFEN ENTENMANN²

Das vorgestellte Projekt baut auf dem ebenfalls BfN-finanzierten Projekt „Global Conservation of Forest Biodiversity: Options for a Forest Protected Area Network Under the CBD“³ auf, in dem es darum ging, Ansätze für Auswahlkriterien, die Finanzierung und Implementierung von Waldschutzgebieten zu entwickeln⁴. Der derzeit unter der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) verhandelte REDD+ Mechanismus (Reducing Emissions from Deforestation & Degradation in developing countries) wurde hier als eine der wichtigsten Optionen identifiziert, um der bestehenden Unterfinanzierung von Waldschutzgebieten entgegenzuwirken. Da die Entwaldungsproblematik ein Querschnittsthema darstellt, das verschiedene Umweltprobleme und Politikprozesse tangiert, besteht die Möglichkeit, andere Ziele jenseits der Reduktion von Treibhausgasemissionen durch Entwaldung mit diesem Mechanismus zu unterstützen. Ob solche Chancen für Synergien entstehen, bzw. ob es bei monofunktionaler Ausrichtung gelingt, Risiken für andere Umwelt- und Entwicklungsziele zu vermeiden, hängt einerseits von der Gestaltung der Rahmenbedingungen des Mechanismus ab, und andererseits davon, wie Aktivitäten und Projekte auf der Fläche der Empfängerländer implementiert werden.

Die übergeordneten Ziele des Projektes bestehen in der Analyse und Bewertung potentieller Risiken und Synergien verschiedener REDD+-Optionen für Biodiversität und darauf aufbauend die Entwicklung von Ansätzen für die Integration von Biodiversitätsaspekten auf verschiedenen Politikebenen (international, national und lokal). Um das zu erreichen, fokussiert das Projekt in zwei Teilprojekten auf eine wissenschaftliche Begleitung des gesamten REDD-Prozesses. Seine besondere Herausforderung liegt in dem notwendigen Spagat zwischen wissenschaftlichem Anspruch („denken ohne Schere im Kopf“) einerseits, und andererseits dem Anspruch, eine „politische Anschlussfähigkeit“ der erarbeiteten Optionen zu gewährleisten.

Der Schwerpunkt von Teilprojekt 1 – bearbeitet von Dinah Benick, Institut für Forst- & Umweltpolitik) – liegt auf den Rahmenbedingungen und der „Governance“ von REDD+. Neben der Effektivität des Mechanismus liegen besondere Herausforderungen für Governance darin, die Kohärenz der Maßnahmen und Politiken auf den verschiedenen Ebenen, Transparenz und klar definierte Verantwortlichkeiten sicher zu stellen. In Bezug auf Biodiversität sind bei der Ausgestaltung der Rahmenbedingungen auf der internationalen Ebene vor allem die bislang ungeklärten Fragen zum „Scope“ des Mechanismus, Safeguards, zu Grunde liegende Definitionen und Konzepte (z. B. Sustainable Forest Management, SFM) von Bedeutung. Teilprojekt 1 analysiert und begleitet die relevanten internationalen Politikprozesse, insbesondere UNFCCC, CBD und UNFF, sowie bi- und multilaterale Initiativen wie z. B. das UN REDD

¹ Institut für Forst- und Umweltpolitik

² Institut für Landespflanze

³ Laufzeit September 2006 bis Februar 2009

⁴ Abschlussbericht: Schmitt, C.B., Pistorius, T., & Winkel, G. (2009): Global Conservation of Forest Biodiversity: Options for a Forest Protected Area Network Under the CBD. Projekt-Abschlussbericht. BfN-Schriftenreihe, Bd. 84

Programm und die FCPF der Weltbank. Auf nationaler Ebene verfolgt Teilprojekt 1 die Entwicklung der nationalen Länderstrategien, in denen Biodiversität bislang nur rudimentär berücksichtigt ist.

Teilprojekt 2 – bearbeitet von Steffen Entenmann, Institut für Landespflege – fokussiert auf die konkrete Umsetzung von REDD+ in Pilotprojekten während der „Lernphase“. Solche Pilotprojekte entstehen zurzeit in vielen tropischen Entwicklungsländern und dienen der Demonstration der Machbarkeit von REDD+ allgemein und der zusätzlichen Nutzen für andere Ökosystemleistungen wie den Erhalt der Biodiversität. Ihre Umsetzung ist sehr komplex, da einerseits die übergeordneten Rahmenbedingungen noch nicht geklärt und etabliert sind, und andererseits wichtige Methoden für die Überwachung, Berichterstattung und Verifizierung (MRV) noch entwickelt werden müssen. Während die Wissenschaft in erster Linie Ansätze für das MRV von Kohlenstoffflüssen gefunden hat, muss ein Pendant für das MRV der Auswirkungen auf Biodiversität erst noch entwickelt werden. Hier setzt das Projekt mit Analysen zu bestehenden Ansätzen und konkreten Fallstudien in zwei Ländern (voraussichtlich Peru und in Ostafrika) an; Ziel ist die Entwicklung von Optionen, wie Veränderungen der Biodiversität objektiv gemessen und berichtet werden kann.

Das Projekt hat eine Laufzeit von drei Jahren (bis September 2012). In der 1. Phase (bis Frühjahr 2010) wurden zunächst umfangreiche Literaturanalysen und erste Analysen zu den von REDD+ ausgehenden Risiken für Biodiversität, den Länderstrategien und REDD+-Pilotprojekten durchgeführt. Erste Meilensteine waren die Teilnahme an COP15 in Kopenhagen und die 1. PAG-Sitzung, die der Vorbereitung eines internationalen Experten-Workshops in Freiburg zu den beschriebenen Themen diente. Dieser Workshop fand vom 14. bis 16. April 2010 an der Albert-Ludwigs-Universität statt. In der folgenden Phase steht die Datensammlung und Auswertung im Vordergrund: Während für Teilprojekt 1 Experteninterviews und die aktive Teilnahme an den Vertragsstaatenkonferenzen der CBD und der UNFCCC geplant sind, werden in Teilprojekt 2 die beschriebenen Fallstudien durchgeführt. In der letzten Phase werden aufbauend auf den Ergebnissen Optionen und Ansätze für eine kohärente Integration von Biodiversität in REDD+ erarbeitet.

Biosphärenreservate als Modellregionen für Klimaschutz und Klimaanpassung

DANIEL WOLF

Biosphärenreservate sind aufgrund ihrer Aufgaben bestens geeignet auch übergreifende Fragestellungen zu bearbeiten. Sie haben nämlich drei Funktionen zu erfüllen:

1. Schutz der biologischen Vielfalt
2. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen
3. Biosphärenreservate sind Orte des Lernens.

Mit einem Wort: In Biosphärenreservaten soll modellhaft ein harmonisches Zusammenleben von Mensch und Natur entwickelt und erprobt werden.

Das Vorhaben verfolgt das Ziel Biosphärenreservate in Ihrer Modellfunktion zu unterstützen und insbesondere die regionalen Auswirkungen des Klimawandels zu klären, Klimaschutzpotenziale aufzudecken, Anpassungsstrategien zu erarbeiten, Betroffene (für bestimmte Maßnahmen) ebenso wie die breite Öffentlichkeit aufzuklären und zu informieren sowie Umsetzungsmaßnahmen vorzubereiten.

Dabei kommt ein wesentliches Element der Biosphärenreservate zum tragen, nämlich die frühzeitige Einbindung der Betroffenen, auch in diesem Vorhaben werden die Maßnahmen grundsätzlich partizipativ durchgeführt.

Von den 13 zum Zeitpunkt der Antragstellung in Deutschland von der UNESCO anerkannten Biosphärenreservaten haben sich folgende acht Biosphärenreservate an dem Projekt beteiligt: Niedersächsisches Wattenmeer, Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und Halligen, Schaalseelandschaft, Schorfheide-Chorin, Flusslandschaft Elbe (Brandenburg/Niedersachsen/Sachsen-Anhalt), Spreewald, Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft sowie Hessische und Bayerische Rhön. Die Laufzeit der Teilvorhaben ist heterogen und liegt zwischen September 2008 und Juli 2011. Insgesamt fördert der Bund diese Projekte mit ca. 860.000 Euro aus Mitteln der Klimaschutzinitiative. Gemeinsam mit den Eigenanteilen der Forschungsnehmer steigert sich damit der Betrag auf über eine Million Euro.

Thematisch ist das Vorhaben entsprechend der Herausforderungen breit aufgestellt.

Im Teilbereich Klimaschutz beschäftigen sich einige Vorhaben mit Energieeffizienz und erneuerbaren Energien. Dazu gehören:

- Die Information und Beratung von Bürgern insbesondere im Gebäudebereich und in der Nutzung erneuerbarer Energien.
- Die Förderung von Demonstrationsobjekten, bis hin zu ganzen Energiedörfern.
- Die Erarbeitung regionaler Empfehlungen für die Nutzung erneuerbarer Energien in Verbindung mit Synergieeffekten mit dem Naturschutz.
- Und die Förderung und Optimierung regionaler Kreisläufe.

Der andere große Bereich betrifft die Anpassung an den Klimawandel. Hierbei werden insbesondere die Themen

- der Wasserwirtschaft
- sowie der Landnutzung, also insbesondere Land- und Forstwirtschaft, aber auch der Teichwirtschaft, bearbeitet.

Das Vorhaben soll die Betroffenen sensibilisieren, konstruktive Dialoge fördern aber auch Basisinformationen für mögliche Entscheidungen bereitstellen. Mit Abschluss der Vorhaben wird in den meisten Fällen ein Umsetzungsprozess erst begonnen haben, dafür sollen die Grundlagen gelegt werden.

Kontakt

Dr. Daniel Wolf
Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
E-Mail: Daniel.wolf@bfn.de

Aus- und Neubau der kleinen Wasserkraft im Spannungsfeld von Biodiversität und Klimawandel – Studie im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz

PIA ANDERER

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zielt darauf ab, den Anteil der Wasserkraft an der Stromerzeugung aus regenerativen Energien zu erhöhen und gleichzeitig die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie zu unterstützen.

Die vorgestellte Studie untersuchte, inwieweit die gewässer-ökologischen Zielsetzungen des EEG durch die formulierten Anforderungen und die durchgeführten Maßnahmen erreicht wurden.

Im Rahmen der Studie wurden die im Internet veröffentlichten Daten der nach EEG vergüteten Wasserkraftanlagen (WKA) in den Bundesländern Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen, Nordrhein-Westfalen, Thüringen und Hessen untersucht (Abb. 1).

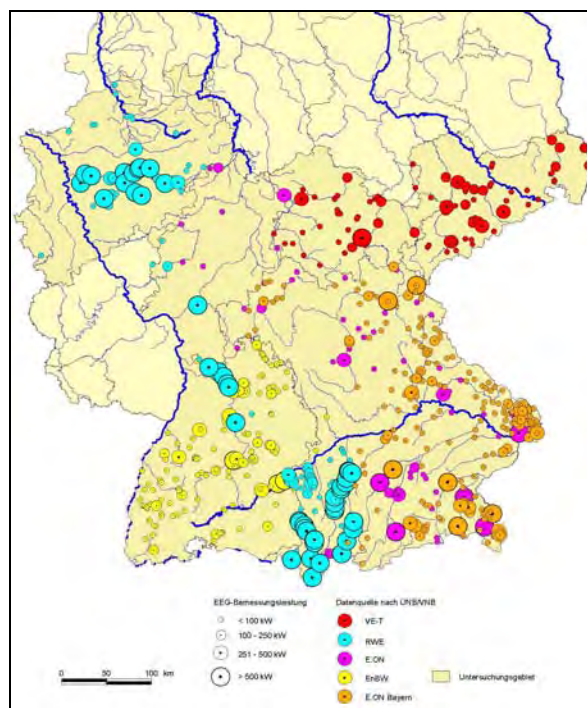


Abb. 1: WKA mit EEG-Vergütungssatz von 9,67 ct/kWh nach Leistungsklasse und ÜNB/VNB-Datenquelle im Untersuchungsgebiet

Von insgesamt 5.929 nach EEG vergüteten WKA erhielten 817 Anlagen in der Leistungsklasse $PEEG < 500 \text{ kW}$ und 47 Anlagen in der Leistungsklasse $0,5 \leq PEEG < 5 \text{ MW}$ eine erhöhte Vergütung.

Laut EEG 2004 wurden diese Anlagen zwischen dem 31.07.2004 und dem 31.12.2007 neu gebaut oder ihr Standort wurde saniert.

Ein regionaler Schwerpunkt höher vergüteter Anlagen liegt in den Ländern Sachsen und Thüringen (Abb. 2).

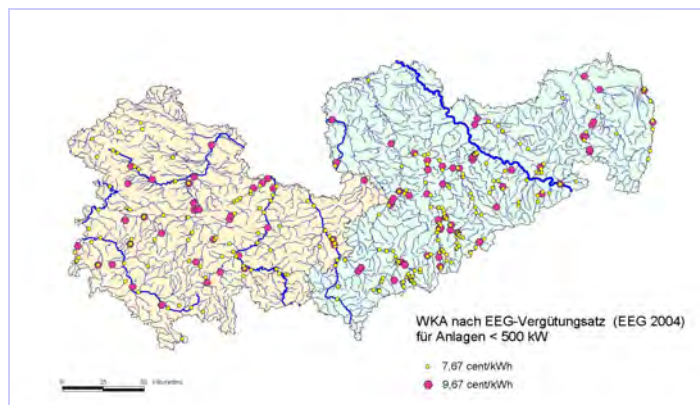


Abb. 2: WKA-Standorte in Thüringen und Sachsen mit erhöhter Vergütung

Zehn WKA, die aufgrund durchgeführter ökologischer Maßnahmen eine erhöhte Vergütung erhielten, wurden näher untersucht und die dort aufgeführten ökologischen Anpassungsmaßnahmen wurden bewertet.

Die Bewertung erfolgte nach einem standardisiertem Verfahren, das im Rahmen des Projektes aus früheren Studien weiter entwickelt und in einem „Bewertungshandbuch EEG“ detailliert beschrieben wurde. Dieses Handbuch erlaubt eine ökologische und ökonomische Bewertung von Maßnahmen. Es setzt somit die ökologischen Auswirkung in Relation zu den Maßnahmen-Kosten und Zusatzeinnahmen die Betreiber über das EEG erhalten (Abb. 3).

Wehrstandort Nr. 1							
Standortbewertung Aufwanderung – FAA an der WKA							
Parameter	Beschreibung		Bewertung				
Großräumige Auffindbarkeit	Auffindbarkeit großräumig aufgrund von zwei Fischauftiegsanlagen am Standort gegeben.		B				
Kleinräumige Auffindbarkeit	Einstiegsposition ca. 10 m von der WKA entfernt, Auffindbarkeit, daher eingeschränkt.		C				
Passierbarkeit	Bewertung auf Basis von vorhandenem Bildmaterial: Fließtiefe nicht ausreichend entsprechend Fließgewässerzone, Regelöffnungen teilweise zu klein ausgeführt, Dotation zu gering		D				
Standortbewertung Aufwanderung – FAA am Wehr							
Parameter	Beschreibung		Bewertung				
Großräumige Auffindbarkeit	Auffindbarkeit großräumig aufgrund von zwei Fischauftiegsanlagen am Standort gegeben.		B				
Kleinräumige Auffindbarkeit	Position im Wehrzickel korrekt, Einstieg durch Tennwand ca. 5m zu weit ins UW gezogen		C				
Passierbarkeit	Grenzwerte g em. Tab. A.3 (Teil A) werden eingehalten		B				
Gesamtbewertung flussaufwärts gerichtete Durchgängigkeit des Standortes							
Wanderkorridor	Großräumige Auffindbarkeit	Kleinräumige Auffindbarkeit	Passierbarkeit	Bewertung Wanderkorridor nach pessimalem Parameter	Gewichtung Wanderkorridor	Gesamtbewertung Aufwärts	Abschlusskriterium Aufwärts
FAA an der WKA	B	C	D	D	19 %	C	E
FAA am Wehr	B	C	B	C	81 %		

Abb. 3: Standortbewertung Durchgängigkeit

Wasserkraftanlagen können aufgrund ihrer stetigen Stromerzeugung einen bestimmten Anteil der Grundlast des Strombedarfs abdecken. Im Rahmen der Studie wurden die durch Wasserkraftstrom vermiedenen CO₂-Emissionen ermittelt.

Insgesamt wurden durch die Erneuerbaren Energien in 2008 ca. 110 Mio. t CO₂-Emissionen vermieden. Die Wasserkraft hatte daran einen Anteil von etwa 17,7 Mio. t

Ansprechpartner: Ingenieurbüro Floecksmühle www.floecksmuehle.de oder das Bundesamt für Naturschutz www.bfn.de

3 Posterbeiträge

Klimawandelszenarien für Schutzgebiete – Veränderungen potentieller Wuchsgebiete von Gefäßpflanzen im Nationalpark Berchtesgaden

SEBASTIAN SCHMIDTLEIN, HELMUT FRANZ & DORIS HUBER

Nach wie vor besteht ein Mangel an räumlich expliziten, lokalen Szenarien zu Konsequenzen des Klimawandels. Lokale Verschiebungen im Vorkommen von Arten sind z.B. für das Management von Großschutzgebieten von Interesse, damit Entwicklungskonzepte frühzeitig angepasst werden können. Für 178 verbreitete Gefäßpflanzen des Nationalparks Berchtesgaden wurde nun eine solche Abschätzung vorgenommen.

Zugrunde liegen die Klimaverhältnisse des 20. Jahrhunderts und mehrere Szenarien (REMO-UBA) für das 21. Jahrhundert. Der Satz weiterer Vorhersagevariablen wie Bodenverhältnisse und Hangneigung entstammt dem Nationalpark-Informationssystem und wechselt von Sippe zu Sippe. Die für die Kalibrierung verwendeten Verbreitungsdaten entstammen derselben Quelle und umfassen einen großen Teil der im 20. Jahrhundert geschriebenen Vegetationsaufnahmen.

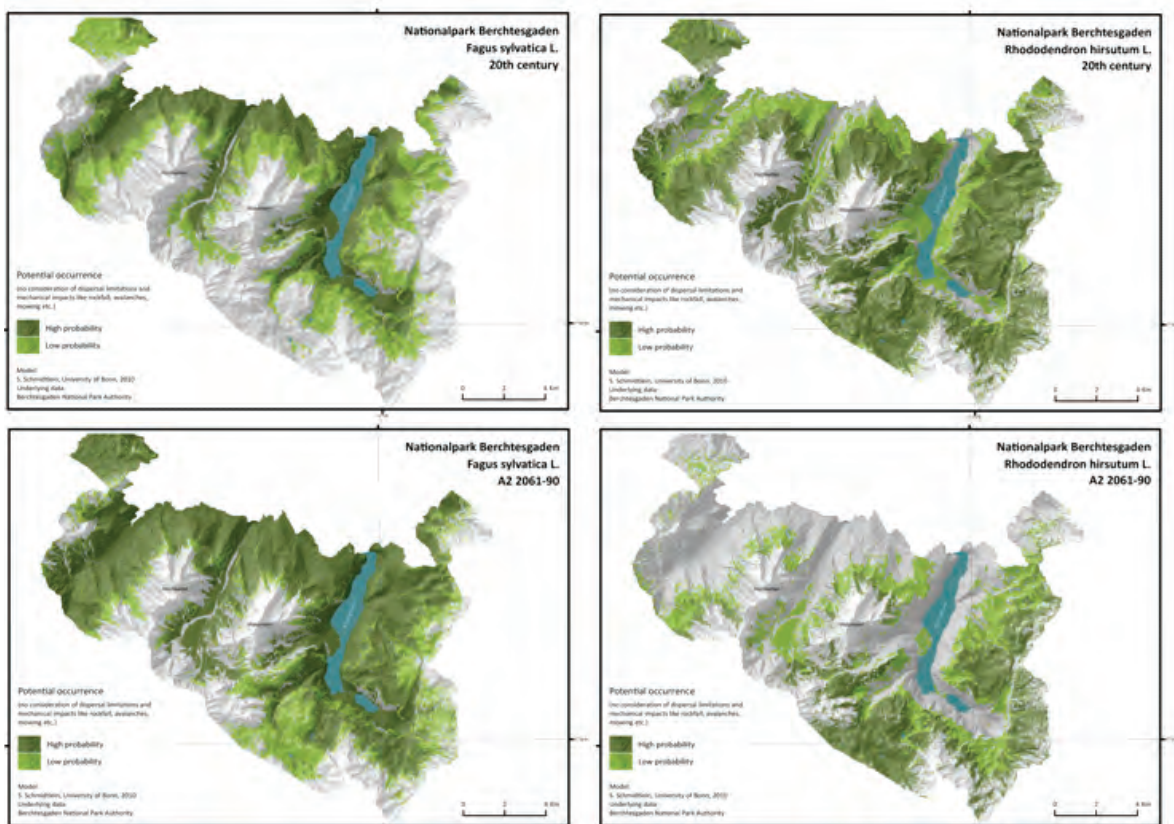


Abb. 1: MaxEnt-Szenarien für Rotbuch (links) und Bewimperter Alpenrose (rechts), jeweils für das 20. Jhd. und 2061-90. AUC 0.71, AUC 0.88, jeweils Annahme unbeschränkter Ausbreitung

Die Modelle wurden mit dem MaxEnt- Verfahren berechnet und beruhen auf einer Teilmenge von Beobachtungen. Eine weitere Teilmenge liegt der Validierung zugrunde. Die Modelle erlauben eine Quantifizierung von Flächengewinnen bei den montan verbreiteten Sippen bzw. von Flächenverlusten bei subalpin und alpin verbreiteten Sippen. Limitationen bei der Ausbreitung wurde Rechnung getragen, indem Modelle für unbeschränkte und fehlende Ausbreitung berechnet wurden.

Bei der Interpretation ist zu beachten, dass weder menschliche noch natürliche Störfaktoren explizit einbezogen wurden, da beides sehr unsichere Annahmen erfordert hätte. Aus demselben Grund wurde das Beharrungsvermögen einzelner Sippen nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse sind also als Trendszenarien zu interpretieren. Allen, die an der Erstellung der Datenbasis mitgewirkt haben, sei hier gedankt. Mehr Ergebnisse unter <http://tolu.giub.uni-bonn.de/biogeo/cem/>.

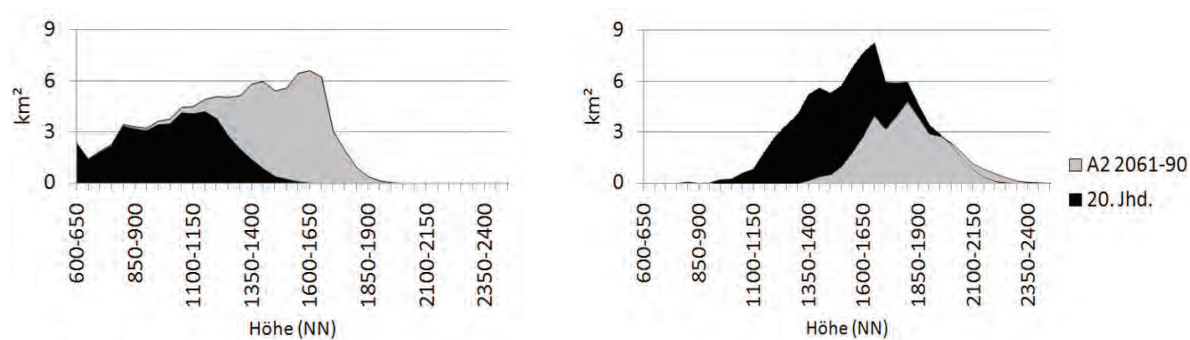


Abb. 2: Flächengewinne und –verluste von Rotbuche (links) und Bewimperter Alpenrose (rechts)

Dragonflies as Indicators of Climatic Changes

JÜRGEN OTT

In the mid eighties the expansion of Mediterranean dragonfly species in Central Europe started. A very prominent example became the Scarlet Darter (*Crocothemis erythraea*) which later on was followed by many other species. Here the reactions of dragonflies on the changing climate are summarized; their role as indicators outlined and aspects of nature conservation are pointed out.

Range expansions – southern species move to the north

Beside the Scarlet Darter many other species of Mediterranean origin expanded their range along with the increase of temperatures in the last two decades to the north (e.g. *Erythromma virdulum*, *Aeshna affinis*, *Anax imperator*). Some of them recently also colonized the UK or Scandinavia.

A few years ago the expansion of African species to southern Europe was registered (e.g. *Trithemis kirbyi*, *Selysiothemis nigra*), where they also move northwards quickly.

This process results presently in a general increase of dragonfly diversity in Europe, but in the medium-term a decrease is expected, as the stenoecious species will suffer the effects on their biotopes (alpine waters and mires/moorland: the lack of water and the increase of temperatures).

Biological reactions - winners and losers

Dragonflies react on the climatic changes in different ways: this leads to a group of species – mostly eurycious species, here called „winners“ – and another group of species, here called „losers“ (mostly stenoecious species) .

Reactions in biology and life history

- emergence earlier in the season
- more generations
- more rapid larval development
- more northerly breeding, also breeding in higher altitudes
- overall alteration in the phenology
- changes in the composition of the dragonfly fauna of waters or regions
- increasing competition within the species
- more prominent tendency of expansion by nearly all species

Winners

- species with preferences for higher temperature
- “lowland-species”
- common and widespread species
- species of eutrophic waters
- euryoecious / ubiquitous species
- good flyers
- fast / short larval development
- r - strategists
- species with aggressive and / or temperature-tolerant larvae

Examples: *Libellula depressa*, *Anax imperator*, *Ischnura elegans*, *Ischnura pumilio*

Losers

- species with preferences for lower temperatures
- “mountain species”
- locally distributed / rare species
- species of oligotrophic waters
- stenoecious species
- bad flyers
- slow / long larval development
- K - strategists
- species with “sensitive” and / or temperature-intolerant larvae

Examples: *Somatochora arctica* and *S. alpestris*, *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia dubia*,
C. hastulatum

Aspects of nature conservation

The changes in the waters – e.g. lowering of the water table or even the completely drying out – lead to a change of the dragonfly coenosis.

The waters lose their value for the typical species as they are colonized by „disturbance indicators“ or they even lose their importance for nature conservation in general, if they are falling dry over a longer period.

This will lead to an increase of fragmentation of the populations of already rare species and also to a destabilisation of the web Natura-2000. On the European level this process will impact mainly waters in the Mediterranean countries, where precipitation will continue to decrease and the demand for water will increase (e.g. Spain).

Conclusions

Dragonflies react in different ways on climatic changes and could be regarded as good indicators. In the medium-term mainly stenoeious species will be impacted in a negative way and common generalists will be in favour – this will lead to a generalisation of the dragonfly fauna.

Literature

- OTT, J. 2001. Expansion of Mediterranean Odonata in Germany and Europe – consequences of climatic changes – Adapted behaviour and shifting species ranges. In: WALTER, G.-R. et al. (Eds.) (2001): „Fingerprints.
- OTT, J. 2007. The expansion of *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832) in Germany – an indicator of climatic changes. – In: TYAGI, B.K. (Ed.) (2007): Biology of dragonflies – Odonata. pp: 201-222.
- OTT, J. 2010. The big trek northwards: recent changes in the European dragonfly fauna. In: SETTELE, J.; PENEV, L.; GEORGIEV, T.; GRABAUM, R.; GROBELNIK, V.; HAMMEN, V.; KLOTZ, S.; KOTARAC, M. & KÜHN, I. (Eds) 2009. Atlas of Biodiversity Risk. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, (in press).
- OTT, J. (Ed.) 2010. Monitoring Climate Change with dragonflies, Pensoft Publishers (in press)
- TROCKUR, B.; BOUDOT, J.-P.; FICHEFET, V.; GOFFART, PH.; OTT, J. & PROESS, R. 2010. Atlas der Libellen – Atlas des Libellules. Fauna und Flora der Großregion/Faune e Flore dans la Grande Région, Saarbrücken (in press).

Contact

Dr. Jürgen Ott
L.U.P.O.GmbH, Friedhofstr. 28, 67705 Trippstadt –
Universität Landau / FB Umweltwissenschaften,
Im Fort 7, 67929 Landau, Germany
L.U.P.O.GmbH@t-online.de

Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland

W. Rabitsch¹, M. Winter², E. Kühn², I. Kühn², F. Essl¹ & H. Gruttke³

¹Umweltbundesamt Österreich, ²Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, ³Bundesamt für Naturschutz

Projektbeschreibung

Die Studie im Auftrag des BfN gibt einen Überblick über die aktuelle Forschung und Literatur zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die **Zielarten des zoologischen Artenschutzes in Deutschland** (Literaturdatenbank, Fragebogen-aktion und Klimasensitivitätsanalyse).

Methoden

Für 515 Zielarten wurde mit einer im Rahmen der Studie entwickelten **Klimasensitivitätsanalyse** das Klimawandelrisiko bewertet. Dazu wurden acht Kriterien verwendet, die klimarelevante Eigenschaften der Arten erfassen:

- Biotopbindung
- thermisch-ökologische Amplitude
- Migrationsfähigkeit
- Arealgröße
- aktuelle Bestandessituation
- Vorkommen in Klimawandel-sensiblen Zonen
- Vermehrungsrate
- Rote Liste-Status

Als **Zielarten** wurden ausgewählt:

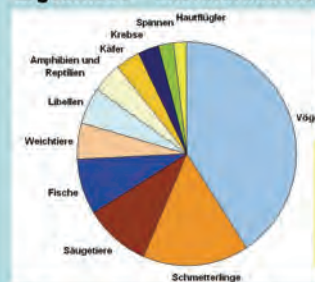
- Streng geschützte Arten laut Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten
- Arten der Anhänge II, IV und V der FFH-RL
- Arten der vom BfN erstellten „Vorläufigen Vorschlagsliste von Eingriffen und Bewirtschaftungsmaßnahmen betroffener Tierarten, für die Deutschland eine hohe Verantwortlichkeit besitzt“

Handlungsoptionen

Auf Grundlage der Ergebnisse werden Handlungsoptionen für den zoologischen Artenschutz abgeleitet. Beispielhaft seien hier genannt:

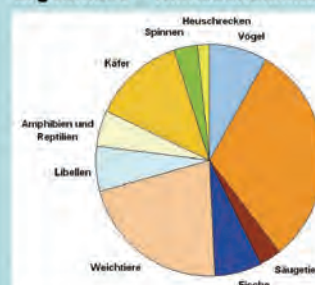
- Der Klimawandel wird überwiegend als Auslöser von Areal-expansionen und weniger als Gefährdungsfaktor kalt- und warm-stenotoper Arten wahrgenommen und im Naturschutz zu wenig berücksichtigt.
- Existierende Artenschutzprogramme sind hinsichtlich Effekten des Klimawandels zu validieren und gegebenenfalls Maßnahmen zur Anpassung an Auswirkungen zu modifizieren.
- Die Auswertung der Biotopbindung der Hochrisikoarten ergibt vordringlichen Schutzbedarf für Arten in Moor-Lebensräumen.
- Vorwiegend sollen Maßnahmen folgende Regionen betreffen: NO-Tiefland, SW Hügelland und Mittelgebirge, Alpenvorland.
- Der Kenntnisstand über die tatsächlichen Reaktionen auf den Klimawandel ist innerhalb der Zielarten des zoologischen Artenschutzes sehr heterogen. Forschungsbedarf besteht vor allem für Käfer und Weichtiere.
- Ein GIS-basierter Klimawandel-Risiko-Atlas kann besonders vom Klimawandel betroffene Lebensräume und Regionen detailgenau darlegen.

Ergebnisse – Literatursauswertung



Dabei meiste Publikationen behandeln Vögel (40 %) und Schmetterlinge (15 %). Für viele Gruppen sind keine Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels bekannt.

Ergebnisse – Klimasensitivitätsanalyse



Der Großteil der Arten (77 %) wurde in die mittlere Risikostufe eingestuft, für 11 % wurde ein geringes Risiko und für 61 Arten (12 %) ein hohes Risiko (HR) festgestellt.

Die taxonomische Verteilung der HR-Arten (links) zeigt im Vergleich mit der Zahl der insgesamt bewerteten Arten erhöhte Anteile für Weichtiere, Schmetterlinge und Libellen.



Eine vereinfachte Zuordnung der HR-Arten zu Lebensraumgruppen zeigt einen Schwerpunkt von Moorarten, gefolgt von Wald und Trockenrasen.



Vorkommen der HR-Arten in den Haupträumen der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Die meisten Arten (je 22) kommen im Nordostdeutschen Tiefland, dem Südwestlichen Mittelgebirge und dem Alpenvorland vor.

Kontakt:

Dr. Horst Gruttke
Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn

E-Mail: Horst.Gruttke@bfn.de

Rabitsch, W., Winter, M., Kühn, E., Kühn, I., Essl, F. & Gruttke, H. (2010) Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland. BfN-Skript, Bonn, in Vorb.

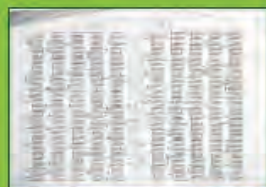
umweltbundesamt
PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT

HELMHOLTZ
ZENTRUM FÜR
UMWELTFORSCHUNG
UFZ

BfN
Bundesamt
für Naturschutz

Pflanzenverbreitung im Klimawandel: Basisdaten zur Validierung der Modelle zu klimabedingten Veränderungen in Deutschland

Kontakt: Dr. Andreas Böttger, Dr. Steffen Caspari, Wolfgang Ahlmer
(info@biocddokumentation.saarland.de)



Ergebnis einer floristischen Kartierung
(Feldbuch, Abt. 1940)



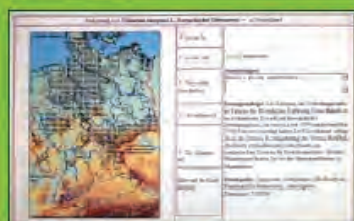
Kartierung im Gelände vornehmlich
durch Ehrenamtliche



Diskussion der Kartierungsergebnisse:
Qualitätsprüfung



Erfassung in 'Recorder-D'



Darstellung der Ergebnisse
im Internet als Online-Atlas
(FloristikWeb)

Datenzusammenführung und Qualitätskontrolle

- Vertiefung und Konkretisierung der Datenrecherche in der Ländern/Regionen
- Organisation, Koordination und Betreuung der Datenaufbereitung und des Datentransfers in die zentrale Datenbank
- Harmonisierung der dezentral bereit gestellten Datenbestände hinsichtlich der räumlichen Auflösung und der taxonomischen Bezüge
- Korrektur der Daten (räumlich, taxonomisch) in enger Zusammenarbeit mit den Art- und Gebietsexperten

Die Florenkartierungen in Deutschland bedienen sich bei der Geländeaufassung seit Jahren einer festen Kartiermethodik, die in dem Beiheft 2 zu den „Floristischen Rundbriefen“ (1992) niedergeschrieben wurde.

Die taxonomischen Zuordnungen und Harmonisierungen werden sich an der neuen Checkliste für die Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands (Buttler & Hand 2008) orientieren.

Die Daten werden in der zentralen bundesweiten Datenbank nach fest vereinbarten Datenbankvorschriften (BIN) erfasst und dokumentiert

Simulationsmodellrechnung als Prüfschritt

- Bereitstellung einer kohärenten Datenbasis für Arealmodellierungen infolge klimabedingter Umweltveränderungen und Durchführung einer entsprechenden Simulations-Modellrechnung

Die Simulations-Modellrechnung wird auf der Grundlage komplexer statistischer Auswertungsmethoden, die im Umweltforschungszentrum (Helmholtz-Stiftung) in Leipzig entwickelt wurden, durchgeführt.

Zukunftsweisendes Konzept für eine zielorientierte Erfassung und Dokumentation floristischer Daten in Deutschland

- Aufbau eines Metainformationssystems zur allgemeinen Dokumentation der Datenbasis im Hinblick auf eine möglichst breite Nutzung auch in anderen naturschutzrelevanten Anwendungsbereichen
- Erarbeitung von zukunftsweisenden Erfassungsmethoden in enger Zusammenarbeit mit den Landes- und Regionalprojekten „Florenkartierung“ in Deutschland

Methodische Ausgangssituation für die konzeptionelle Neuorientierung ist die o.g. bestehende Kartiermethodik. Darüber hinaus wird das Methodengerüst von Monitoring-Programmen zugrunde gelegt.

... und als Print-Medium voraussichtlich
ab 2012 erhältlich!



Finanziert durch:



Präsidenten:
Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz
des Saarlandes
Don-Bosco-Str. 1a
66119 Saarbrücken



Hauptkoordinator:
Nutzwerk Phytohistorie Deutschland e.V. (NadPhyD);
Geschäftsführer:
Am Bergwerk Raden 11
06578 Landsberg-Raden



Wissenschaftl. Partner:
Gesellschaft zur Erforschung
der Flora Deutschlands e.V.
Umweltforschungszentrum (UFZ) Leipzig
im Auftrag der Helmholtz-Stiftung

Populationsdynamik unter Klimaänderung

Matrixmodelle als Alternative zum 'Climate Envelope'

Wolfgang Siewert, Katja Tielbörger
Eberhard-Karls Universität Tübingen

'Climate Envelope' Modelle

'Climate Envelope'-Modelle beruhen auf der Art-Areal-Beziehung und der Annahme, dass die Verbreitungsmuster von Arten rein klimatisch bestimmt sind. Mit solchen Modellen sind Aussterberaten von 15-37% (Thomas et al. 2004) infolge erwarteter Klimaänderungen geschätzt worden.

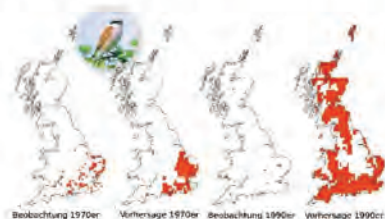


Aktuelle (grün & gelb) und zukünftige (rot & gelb) Verbreitung einer hypothetischen Gruppe von Arten. Da das zukünftige Areal kleiner ist als das aktuelle wird auch die Zahl der Arten im Gebiet in Zukunft geringer sein. Wie gering hängt davon ab, ob die Arten im Stande sind sich auszubreiten (rot) oder nicht (gelb).

Nachteile

Die Unsicherheiten hinter solchen Vorhersagen sind sehr hoch.

Wichtige Prozesse wie Ausbreitung, Biotische Interaktionen und Populationsdynamik werden gar nicht oder nur unzureichend berücksichtigt.



Auch einige der weitverbreitetsten 'climate envelope'-Modelle konnten gründlichen Tests nicht standhalten: Vorhergesagte und tatsächliche Verbreitung des Neutöters (*Lanius collurio*) in Großbritannien (Araujo & Rahbek 2006).

Matrix Populations Modelle

Matrix-Populations-Modelle sind ein einfaches, aber mächtiges Werkzeug mit dem man die demographischen Auswirkungen des Lebenszyklus auf die Populationsentwicklung analysieren kann.



Lebenszyklus eines annualen Organismus als Lebenszyklusdiagramm und Matrixmodell.

Demographische Daten

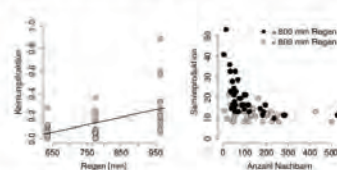
Um robuste Matrixmodelle zu konstruieren werden Langzeitmessungen von Lebenszyklusparametern benötigt (Caswell 2001).



J. Metz bei der Zählung von Keimlingen im Feld. Die Aufnahme demographischer Daten ist kostspielig und zeitaufwendig.

Lebenszyklus & Klima

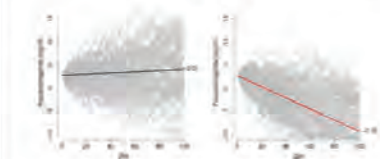
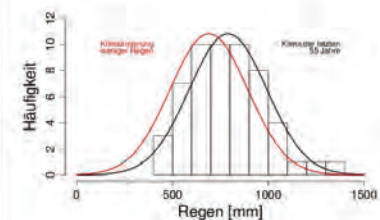
Lebenszyklusparameter variieren in Abhängigkeit externer Einflussfaktoren wie z.B. Klima und Anzahl an Konkurrenten.



Beziehung zwischen Lebenszyklusparametern und externen Einflussfaktoren für das einjährige Gras *Brachypodium distachyon*.

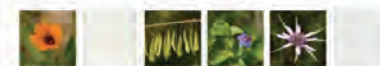
Ist eine Beziehung zwischen Lebenszyklusparametern und klimatischen Einflussfaktoren gefunden, können Matrixmodelle genutzt werden, um die Entwicklung von Populationen unter möglichen zukünftigen klimatischen Bedingungen zu projizieren.

Im Gegensatz zu 'Climate Envelope'-Modellen werden biotische Interaktionen und Populationsdynamik explizit berücksichtigt.



Die Auswirkung von geringeren Niederschlägen auf die stochastische Wachstumsrate von *Brachypodium distachyon*.

Klimawandel & Artenvielfalt in Israel



Mit Daten, die in 4 Feldstationen entlang eines Klimagradienten in Israel über einen Zeitraum von 8 Jahre erhoben wurden konstruieren wir Matrixmodelle für häufige einjährige Pflanzenarten. Wir untersuchen die Auswirkungen vorhergesagter Klimaänderungen auf verschiedene Arten innerhalb einer Pflanzengemeinschaft und auf Populationen einzelner Arten, die schon heute in verschiedenen Klimaten.



Kontakt: wolfgang.siewert@uni-tuebingen.de

UIBM

The Next Generation of Biodiversity Models

UIBM = Universal Individual-Based Model

Project website: <http://uibm-de.sourceforge.net>

Project administrator: Dr. U. Grueters, uwegrueters@sourceforge.net

UIBM Characteristics

- **UIBM** aims to simulate plant diversity in herbaceous, grassland communities, which hold the majority of vascular plant diversity in Central-Europe.
- **UIBM** aims to simulate the plant diversity response to management intensification, nutrient load and climate change factors. It improves **SDMs**, which restrict themselves to climate change.
- **UIBM** is a process-based model. This is an advantage over empirical/statistical **SDMs**, which rely heavily on expert knowledge and suffer from methodological limitations.
- **UIBM** simulates local species composition of herb communities on a Braun-Blanquet minimum area. These are advantages over process-based **DGVMs**, which are limited to large-scale plant functional type responses of natural vegetation and difficult to validate.
- **UIBM** is an individual-/agent-based model with a functional-structural basis.
- As with **DGVMs** the functional basis consists of widespread organ energy-/gas-exchange models, scaled up to the canopy via a layered radiation interception and turbulent transfer model.
- In **UIBM** species are constructed from life-cycle traits contained in databases. This better satisfies the huge data requirements of **IBMs** on the individual level.
- The structural basis is derived from trait minima/maxima on the organ level. This replaces data requirements of **IBMs** on the individual level.
- The methodology to construct species in **UIBM** relies on multivariate allometry and serial biological reasoning.

UIBM Parametrization

(experience with *Arrhenatherum elatius*)

- 16** plant traits were successfully derived from databases.
- 9** plant traits could not be derived from databases. (no. of internodes/stem, root:shoot ratio, 5 functional ecophysiological traits, evtl. better with other species)
- 15** assumptions about plant traits had to be made.

Current generation biodiversity models

- SDMs** = species distribution models
- DGVMs** = dynamic global vegetation models
- IBMs** = individual-based models

UIBM Design/Implementation:

U Grueters, R Dahlem, J Senkbeil, M Woetzel

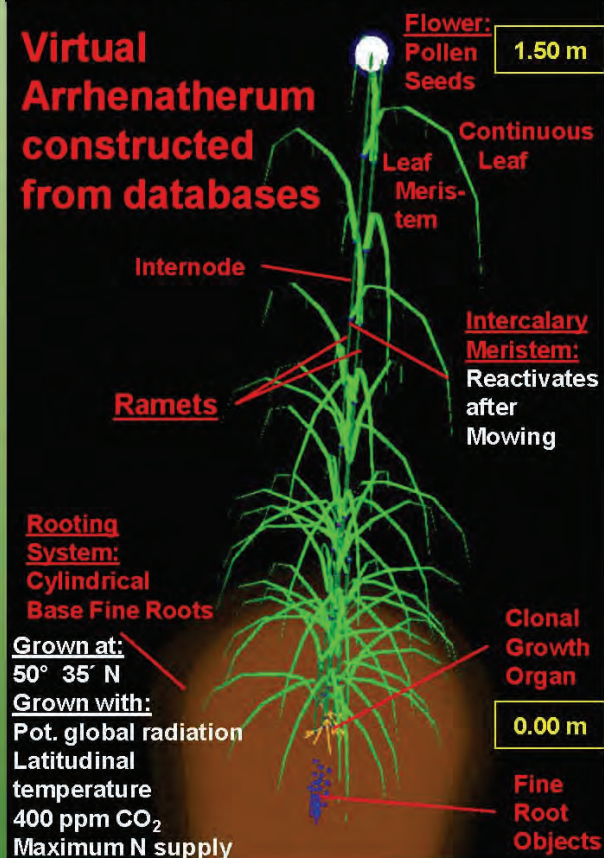
Basic UIBM Idea

(which makes UIBM a biodiversity model)

Once a template species is successfully constructed from databases, more species can be easily constructed, since information in the databases is identical for all species.

The Template Species:

Virtual Arrhenatherum constructed from databases



UIBM Application

- Generate locally validated virtual communities in **UIBM**.
- Remove dependence on expert knowledge from **SDM** development. Develop **SDMs** from „transparent“ virtual communities generated with **UIBM** rather than from „black-box“ real communities.
- Do virtual climate scenario and management scenario experiments in **UIBM**.
- Do bio-manipulative experiments in **UIBM** to study species interactions.

Klimawandel und aquatische Biodiversität

Dirk Nemitz, Daniel Dangel, Armin Lorenz, Daniel Hering, Bernd Sures

Abteilung für Angewandte Zoologie/Hydrobiologie, Universität Duisburg-Essen, 45141 Essen

Einführung

Der weltweite Klimawandel wird eine Vielzahl von abiotischen Faktoren verändern, welche die Ausbildung, Zusammensetzung und Verteilung der Lebensgemeinschaften in Süßwasserökosystemen maßgeblich mitbestimmen [1]. Neben der direkten Erhöhung der Wassertemperatur sind unter Anderem gravierende Veränderungen der Abflussdynamik und des Habitatangebots zu erwarten.

Die Abteilung Angewandte Zoologie/Hydrobiologie der Universität Duisburg-Essen erforscht die Unterschiede zwischen aquatischen Biozönosen in künstlich erwärmten Gewässern im Vergleich zu solchen in normal temperierten Gewässern, um die Auswirkungen höherer Wassertemperatur auf die Lebensgemeinschaften abschätzen zu können. Hierbei werden auch aquatische Parasiten berücksichtigt, da deren Lebenszyklen temperaturabhängige Prozesse darstellen. Somit lassen sich Aussagen zur Beeinflussung des Infektionsdrucks durch Parasiten in Abhängigkeit des Klimawandels treffen.

Gleichzeitig kooperiert die Abteilung mit internationalen Partnern, um großangelegte Vergleichsuntersuchungen entlang klimatischer Gradienten durchzuführen und konkrete Management-Empfehlungen für europäische Süßwasserökosysteme zu entwickeln. Beispiele für solche Kooperationen sind das „Integrierte Projekt zur Untersuchung der Auswirkung des globalen Klimawandels auf Europäische Süßwasser-Ökosysteme“ (EuroImpacs)* der EU oder der Aufbau des Online-Informationssystems www.climate-and-freshwater.info.

Parasiten und Klimawandel



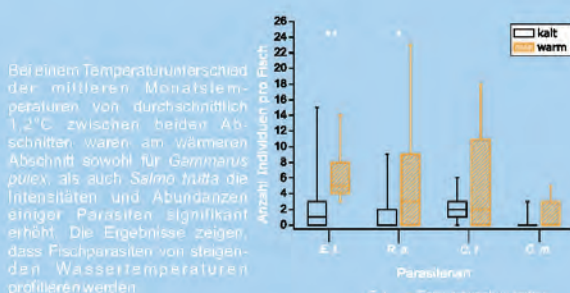
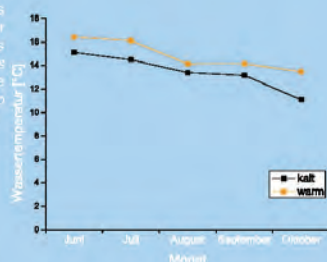
Nematode; Foto: DeG

Im Folgenden werden erste Ergebnisse aus Freilandarbeiten präsentiert, in denen die Auswirkungen eines Anstiegs der Wassertemperatur auf Parasitengemeinschaften aquatischer Wirte untersucht werden. Hierzu wird unter anderem an der Lenne, einem Mittelgebirgsfluss im Sauerland, jeweils ein vergleichbarer Abschnitt ober- und unterhalb einer Kühlwasser-Einleitung aus einem Kraftwerk betrachtet (Distanz: 3km).

Über einen Zeitraum von 5 Monaten (Juni-Oktober 2007) wurden neben einer kontinuierlichen Messung der Wassertemperatur zudem als lokale Zwischenwirte für Fischparasiten Exemplare des Bachflohkrebses (*Gammarus pulex*) sowie als mögliche Endwirte Bachforellen (*Salmo trutta*) parasitologisch untersucht.



Acanthocephale; Foto: DeG



Bei einem Temperaturunterschied der mittleren Monatsstemperaturen von durchschnittlich 1,2°C zwischen beiden Abschnitten, waren am wärmeren Abschnitt sowohl für *Gammarus pulex* als auch *Salmo trutta* die Intensitäten und Abundanzen einiger Parasiten signifikant erhöht. Die Ergebnisse zeigen, dass Fischparasiten von steigenden Wassertemperaturen profitieren werden.

Temperaturerhöhung in Süßwasserökosystemen:

- führt zu verstärktem Infektionsdruck mit Parasiten
- gefährdet hochspezialisierte EPT-Taxa

Gefährdungsanalyse EPT-Arten



Ephemeroptera; Foto: Schmidt-Kooser

Der ökologische Zustand von Gewässern kann anhand der Artenzusammensetzung bewertet werden. Sensibel auf Veränderungen im Ökosystem reagieren einige Makroinvertebraten, insbesondere Arten der Ephemeroptera (Einfaltfliegen), Plecoptera (Steinfliegen) und Trichoptera (Käufchenfliegen) [2]. Diese sogenannten EPT-Taxa wurden einer Gefährdungsanalyse unterzogen, um die Auswirkungen des Klimawandels einzuschätzen. Anhand der geographischen Verbreitung und der ökologischen Eigenschaften der EPT-Taxa wurde überprüft, wie groß der Anteil der Arten ist, die durch den Klimawandel potenziell besonders gefährdet sind.

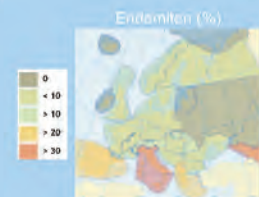
Im Einzelnen wurde untersucht, welcher Anteil der EPT-Taxa:

- ein kleines Verbreitungsgebiet hat;
- seinen Verbreitungsschwerpunkt im Krenal hat;
- kaltstenotherm ist.



Ergebnisse:

In Nord- und Mitteleuropa kommen vorwiegend plastische und weit verbreitete Arten vor. Arten mit kleinen Verbreitungsgebieten kommen vor allem in den Alpen und den südeuropäischen Halbinseln vor. Der Anteil von Arten, der durch großräumig wirksame Umweltveränderungen wie den Klimawandel gefährdet ist, ist in Südeuropa besonders hoch.



Aus weiteren Untersuchungen lässt sich folgern, dass Trichoptera aufgrund eines vergleichsweise hohen Anteils an Endemiten und Quellspezialisten den Hauptteil der gefährdeten Arten ausmachen. Bei den Plecoptera sind besonders kaltstenotherme Arten in den Mittelgebirgen und Alpen gefährdet. Ephemeroptera sind, bis auf wenige Endemiten in Südeuropa, eher gering gefährdet durch den Klimawandel.



Kontakt: Abteilung Angewandte Zoologie/Hydrobiologie, Universität Duisburg-Essen, 45141 Essen
Weblinks: www.uni-due.de/hydrobiologie/
www.climate-and-freshwater.info



© Nemitz D., Dangel D., Lorenz A., Hering D., Sures B. (2008) Climate change and the impact of European water bodies on aquatic biodiversity. In: European Commission (2008) Climate Change and the Impact of European Water Bodies on Aquatic Biodiversity. Luxembourg: European Commission. 11-15. www.climate-and-freshwater.info



Die Biodiversität des Epibenthos der Doggerbank (Nordsee)

Ein Langzeitvergleich unter Einbeziehung von Umweltdaten

Dipl. Biol. Moritz Sonnewald & Prof. Dr. Michael Türkay
msonnewald@senckenberg.de, mtuerkay@senckenberg.de

Einleitung

Seit dem Jahr 1991 werden von unserer Arbeitsgruppe in regelmäßigen Abständen Untersuchungen des Epibenthos der Doggerbank auf einem 37 Punkten umfassenden Stationsnetz mit einer 2m-Baumkurre durchgeführt. Auf mittlerweile 15 Sommer- und zwei Winterfahrten wurden quantitative Fanganalysen durchgeführt, bei denen alle Organismen >1 cm bis zur Art bestimmt und gezählt wurden. Zusätzlich wurden Temperaturprofile des Tiefenwassers angelegt, um Veränderungen in der Organismenzusammensetzung mit den wechselnden Temperaturen korrelieren zu können. Die Auswertungsarbeiten sind zwar noch nicht abgeschlossen, doch schon jetzt lassen sich wechselnde Verbreitungsmuster der Arten erkennen, wovon hier einige vorgestellt werden sollen.

Untersuchungsgebiet, Material & Methoden

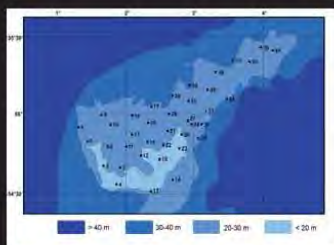


Abb. 1 Doggerbank mit Bathymetrie und Stationsnetz.

Die Doggerbank ist eine Sandbank in der zentralen, südlichen Nordsee. Unser Untersuchungsgebiet liegt oberhalb der 30m-Tiefenlinie und umschließt ca. 17.000 km². Auf allen 37 Stationen wurde nach anfänglichen Temperatur- und Strömungsmessungen mit verschiedenen Sonden die 2m-Baumkurre ausgesetzt und für eine Seemeile bei 2 kn über den Grund geschleppt. Die aufgenommene Epifauna wurde zunächst gesiebt, um die Feinfraktion abzutrennen und zu konservieren. Die Tiere der Grobfraktion (>1 cm) wurden bis zur Art bestimmt und ihre Abundanz erfasst.



Abb. 2 Unser Forschungsschiff für die Sommerfahrten, FK Senckenberg.

Ergebnisse

Bei unseren Untersuchungen konnten wir bisher 176 Arten, im Mittel 64 Arten pro Fahrt, nachweisen. Diese gruppieren sich in folgende Stämme: Porifera (4 spp.), Cnidaria (25 spp.), Nemertini (1 spp.), Annelida (11 spp.), Arthropoda (30 spp.), Mollusca (40 spp.), Bryozoa (6 spp.), Echinodermata (14 spp.), Chordata (45 spp.).

Einige Arten (Abb. 3) kommen zunehmend häufiger im letzten Abschnitt unseres Untersuchungszeitraumes vor. Hierbei handelt es sich um Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt bislang in wärmeren Wasserzonen mit stärkerem Einfluss des Golfstroms, wie z.B. *Luidia ciliaris* an der Westküste von Großbritannien, hatten.

Species	1991	1992	1993	1994	1996	1999	2001	2002	2003	2004	2006	2008
<i>Locartus depurator</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Luidia ciliaris</i> (Phipps, 1837)												
<i>Luidia karts</i> (Düben & Koren in Düben, 1845)												
<i>Acanthocardia echinata</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Inachus phalangium</i> (Fabricius, 1775)												
<i>Necora puber</i> (Linnaeus, 1757)												
<i>Pagurus cuneatus</i> Bell, 1845												
<i>Inachus dorsettensis</i> (Pennant, 1777)												

Abb. 3 Während des Untersuchungszeitraumes neu zugewanderte Arten mit Verbreitungstendenz in mildem Klima.

An Station 40, ganz im Osten der Doggerbank, haben wir eine Dauerstation etabliert, an der wir in einem Zeitraum von 48 Stunden alle drei Stunden eine Probe nehmen. Abb. 4 zeigt die Fänge des „kleinen Petermännchens“ *Echiichthys vipera* (Abb. 5), einer weiteren, wärmeliebenden Art. Nach zunächst 3 Jahren ohne Nachweis steigt die Zahl der Nachweise dieses Fisches ab dem Jahr 1994 rapide an.

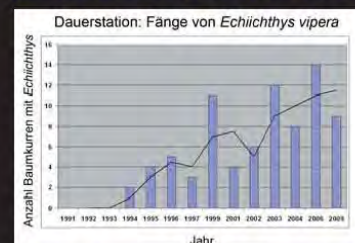


Abb. 4. Anzahl der positiven Nachweise von *Echiichthys vipera* in den Fängen an der Dauerstation (pro Jahr).



Abb. 5. *Echiichthys vipera*

Zusammenfassung

Erste Ergebnisse deuten auf einen Anstieg im Auftreten von wärmeliebenden Arten auf der Doggerbank hin. Momentan werden die Verbreitungsmuster der Arten statistisch ausgewertet und mit unseren gesammelten Temperaturdaten des Bodenwassers korreliert. In Kürze wird ein umfassenderes Ergebnis vorliegen.

Danksagung

Besonderer Dank gilt dem Forschungszentrum für Biodiversität und Klima (BIK-F) in Frankfurt am Main.



Heuschrecken im Klimawandel – Wer verliert und wer profitiert?



Jörn Buse*, Alfred Seitz, Eva Maria Griebeler
Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Zoologie, Abt. Ökologie
*Kontakt: joernbuse@gmx.de



Fragestellung

Die Fähigkeit von Arten sich durch Verschiebung oder Ausbreitung ihres Verbreitungsgebietes an veränderte zukünftige Umweltbedingungen anzupassen ist unter anderem von ihrer Ausbreitungsfähigkeit bzw. ihrem Bewegungsverhalten abhängig. Dieses ist bei den meisten bisherigen Studien zu den Auswirkungen des Klimawandels vernachlässigt worden, indem man entweder keine Ausbreitung oder eine unlimitierte Ausbreitung zu Grunde gelegt hat. Heuschrecken sind bezüglich autökologischer Grundlagen eine gut bearbeitete Tiergruppe und eignen sich auch für Studien zum Einfluss des Klimawandels.

Das Ziel unserer Arbeit lässt sich wie folgt gliedern:

- (1) Identifizierung von Faktoren, die die aktuelle Verbreitung von Heuschrecken beeinflussen
- (2) Berücksichtigung von artspezifischer Ausbreitungsfähigkeit in Prognosemodellen für die zukünftige potentielle Verbreitung

Methoden

- Nutzung aktueller Verbreitungsdaten auf Messtischblattebene (Maas et al. 2002)
- Erstellung logistischer Regressionsmodelle für 13 Heuschreckenarten unter Einbeziehung von Landnutzungsdaten (CORINE), Klimadaten (STAR), Topographie- und Bodendaten (BÜK1000)
- Prognosemodelle unter veränderten Klimabedingungen für 2041-55 (STAR, A1B) mit und ohne Ausbreitungslimitierung basierend auf Literaturdaten zur Ausbreitungsfähigkeit

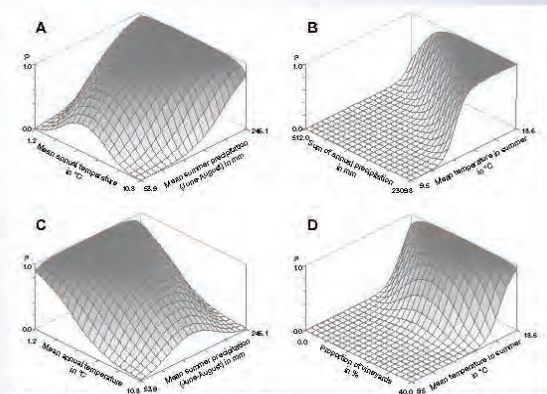


Abb. 1 Responsekurven der zwei wichtigsten Modellparameter für 4 Heuschreckenarten (R^2 des Modells mit den 2 Parametern): A - *Euthystira brachyptera* ($R^2=0.416$), B - *Mecostethus parvulus* ($R^2=0.362$), C - *Tettigonia cantans* ($R^2=0.362$), D - *Oecanthus pellucens* ($R^2=0.468$).

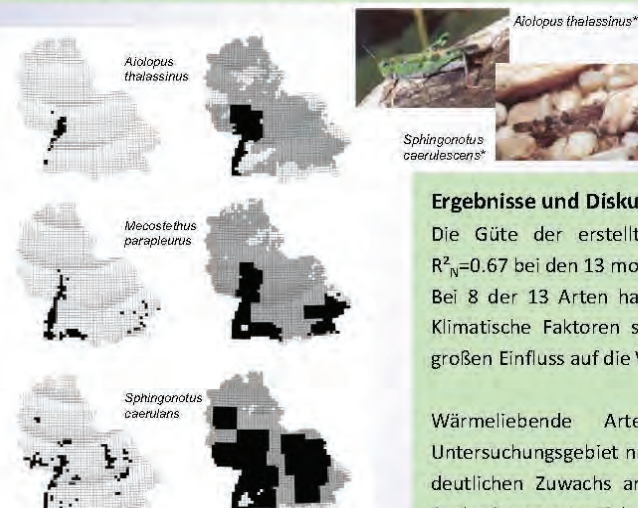


Abb. 2 Aktuelle Verbreitung (links) und potentielle zukünftige Verbreitung (rechts) in SW-Deutschland für 3 wahrscheinlich expandierende Heuschreckenarten. Graue Zellen zeigen geeignete Habitate an. Schwarze Zellen (rechts) zeigen bis 2050 erreichbare Habitate an.

Ergebnisse und Diskussion

Die Güte der erstellten Verbreitungsmodelle erreichte zwischen $R^2_N=0.24$ und $R^2_N=0.67$ bei den 13 modellierten Heuschreckenarten.

Bei 8 der 13 Arten hatten klimatische Faktoren mehr als 50% Einfluss im Modell. Klimatische Faktoren sowie deren prognostizierte Änderungen haben somit einen großen Einfluss auf die Verbreitung von Heuschreckenarten (Abb. 1).

Wärmeliebende Arten, wie *Sparganotus caeruleus*, die bisher im Untersuchungsgebiet nur an wenigen Lokalitäten vorkommen (Abb. 2), werden einen deutlichen Zuwachs an geeigneten Lokalitäten erfahren. Aufgrund des limitierten Ausbreitungspotentials können von ihnen wahrscheinlich aber nicht alle geeigneten Lokalitäten bis 2050 besiedelt werden. Kältetolerante Arten, wie *Tettigonia cantans*, die unter wärmeren Temperaturen veränderte Feuchtigkeitsanforderungen haben (Abb. 1c), werden mit einem dramatischen Rückgang geeigneter Habitate konfrontiert.

*Fotos aus Detzel, P. (1998) Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart



Nahrung zweier sympatrischer Robbenarten als Basis für langfristige Bewertungen klimatischer Einflüsse auf Ökosystemkomponenten der Nordsee



Kora Thomsen (Kora.Thomsen@googlemail.com)

Universität Hamburg, Abt. Tierökologie und Naturschutz, Institut für Vogelforschung, Inselstation Helgoland

Hintergründe



Prädatoren erhalten die Biodiversität. Sie fördern Koexistenz und Wachstum ihrer Beute.

Der Anstieg der Wassertemperatur in der Nordsee bedingt Veränderungen in der Verbreitung und Rekrutierung von Fischen (van Haal et. al 2009; Perry et. al 2005) und ihrer Nahrung (Wiltshire et. al 2004).



Ziele

Langfristige Untersuchungen zu Auswirkungen von klimatisch bedingten Veränderungen der Fischbestände auf die Helgoländer Robben, Seehund und Kegelrobbe:

→ Nahrungsanalysen anhand von Otolithen (Gehörsteinen) im Kot

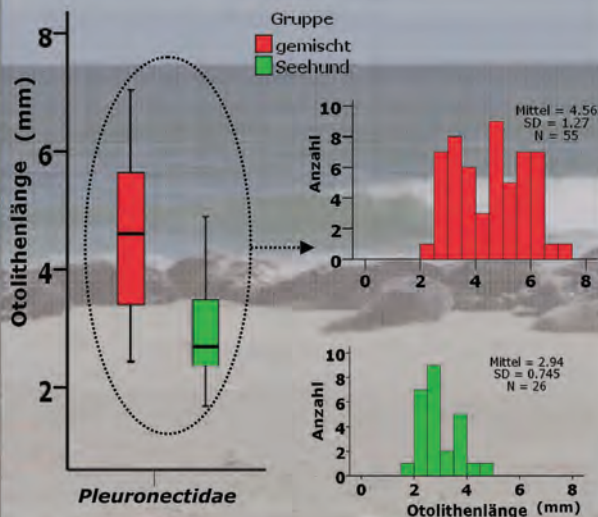
→ Bestandsaufnahme der Fische im Jagdgebiet

→ Konkurrenzverhältnis der Robben

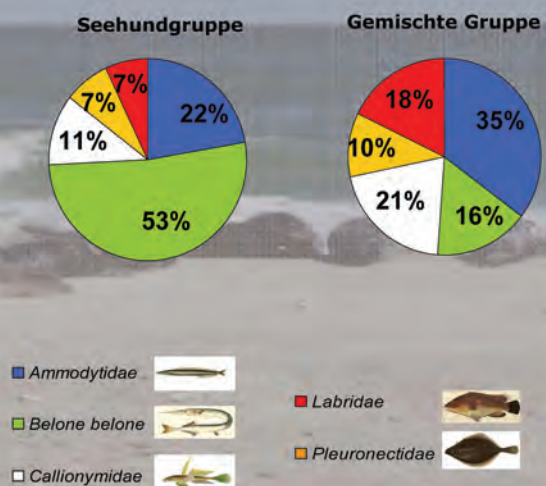
Nutzen Seehund und Kegelrobbe die gleichen Nahrungsressourcen?

Erste Ergebnisse

Vergleich der Otolithenlängen als Basis für die Beutegröße



Gewichtsanteile aller gefressenen Beutefischgruppen



Bei gleichem Beutespektrum bestehen Unterschiede in gefressener Beutelänge und -menge!

Ausblick

Um den Topprädator, Robbe, in der Nordsee erhalten zu können, sind weitere Untersuchungen in Hinblick auf Nahrungsverfügbarkeit, Konkurrenz zwischen den Robben sowie den hiermit verbundenen Änderungen durch Klimawandel und Fischerei nötig.

Literatur: Wiltshire et. al (2004): The warming trend at Heloland Roads, North Sea: phytoplankton response. Helg. Mar. Res. vol. 58 van Haal et. al (2009): How climate warming impacts distribution and abundance of two small flatfish species in the North Sea. Journal of Sea Research. Perry et. al (2005): Climate Change and Distribution Shift in Marine Fishes. science vol. 308



DIE AUSBREITUNG DES WALNUSSBAUMES (*JUGLANS REGIA*) IN WÄLDERN DES MITTLEREN RUHRGEBIETES

EINE AUSWIRKUNG DER KLIMAERWÄRMUNG?

RUB

INGO HETZEL

Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum, ingo.hetzel@rub.de

Hintergrund

- der Walnussbaum (*Juglans regia* L.) wird spätestens **seit der Römerzeit** in Nordrhein-Westfalen (NRW) angepflanzt (insbesondere im Rheinland)
- Status für gesamt NRW: **Archäophyt** (evtl. auch Indigenophyt)
- Status für das mittlere Ruhrgebiet: **Neophyt** (Coloneophyt = mit zunehmender Ziergartenkultur erscheinend → urbanophile Art)
- vor ca. 2000: keine großflächigen Verwilderungen von *J. regia* in NRW
- nach ca. 2000: starke Expansionstendenzen v. a. im Rheinland („Juglandisierung“ nach ADOLPHI 2005)
- **Fragestellung:** sind Verwilderungen auch im Ruhrgebiet feststellbar?



Beispiele für spontane Verwilderungen des Walnussbaumes (*Juglans regia*) in Wäldern

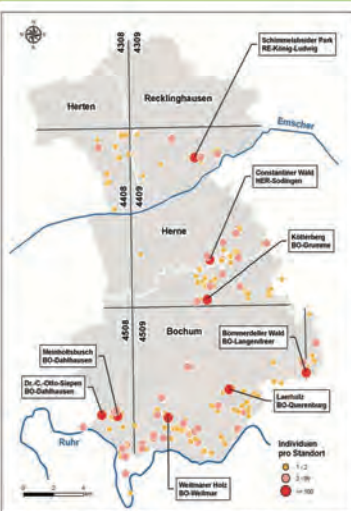


Abb. 1: In 84 % der untersuchten Wälder (n=83) im Untersuchungsgebiet „Mittleres Ruhrgebiet“ konnten junge Walnussbäume nachgewiesen werden

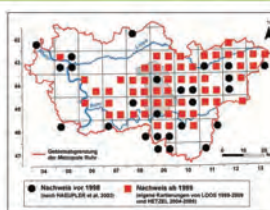


Abb. 2: Verbreitung von *Juglans regia* im Ruhrgebiet vor 1998 und danach

Methodik

- Untersuchungsgebiet: Mittleres Ruhrgebiet (vgl. Abb. 1)
- Untersuchungszeitraum: 2008 bis 2009
- intensive Untersuchungen/ Begehungen von insgesamt 83 urbanen Wäldern
- **point-centered quarter-Analyse (PCQ)** (nach TREMP 2005) an allen Standorten, an denen *Juglans regia* in Gruppen verwilderte (n = 127)
- Erfassung von **506 Individuen** (Parameter: Höhe, Alter, Umfang, Distanz „Mutterbaum“, Vegetation)
- **Keimungs- und Aufzuchtversuche** im Botanischen Garten Bochum

Ergebnisse

- spontane Verwilderungen in **84 %** der untersuchten Wälder (Abb. 1)
- meist an **nährstoffreichen und lichten** Standorten (v.a. Wegränder)
- mittlere Höhe der Individuen (n = 506): **68 cm** (± 58 cm, max. > 500 cm)
- 90 % der Individuen (n = 506): **ein- bis dreijährig** (Bezug: Jahr 2009)
- Maximaldistanz zum Mutterbaum: 380 m
- **deutliche Expansion von *Juglans regia* im Untersuchungsgebiet seit 2007**
- im Kontext von floristischen Kartierungen im Ruhrgebiet: **allgemeine deutliche Expansion der Art seit ca. 2000** (Abb. 2)

Hypothesen zur Ausbreitung

„Modeerscheinung“ Walnussbaum in den letzten Jahrzehnten
(= größeres Potenzial an Walnüssen in Gärten)

Zunehmende Population von *Sciurus vulgaris* (Eichhörnchen)
(= Zunahme der Hauptverbreiter von Walnüssen)

Züchtung (spät-)frost- und kälteresistenter Walnussorten
(= Anpassung an klimatische Bedingungen)

Klimawandel (Zunahme der mittleren Lufttemperaturen, Abnahme der winterlichen Minimumtemperaturen und Spätfrosttage)
(= Veränderung der Standortbedingungen)

- aktuelle Forschungen aus dem Ostalpenraum belegen einen Zusammenhang zwischen einer vermehrten Ausbreitung von *Juglans regia* und der Klimaerwärmung (LOACKER 2008)
- **für das Ruhrgebiet ist ein derartiger Zusammenhang wahrscheinlich, aber nicht eindeutig zu beweisen (Abb. 3)**

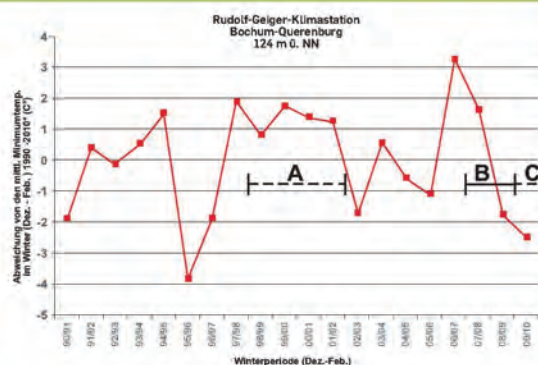


Abb. 3: Abweichung von den mittleren winterlichen Minimumtemperaturen (1990 - 2010) in Bochum; * Stand: Jan. 2010

A: Zeitabschnitt, in dem – folgt man der Klimawandelhypothese – vermehrte Keimungsabschätzungen von *Juglans regia* im Untersuchungsgebiet möglich waren
B: 90 % der Individuen im Untersuchungsgebiet sind in den Vegetationsperioden 2007 - 2009 zur Keimung gekommen
C: Ausblick: in wie weit sind nach dem kalten Winter 2009/2010 in 2010 erneut Keimungserfolge zu beobachten?

Literatur:

ADOLPHI, K. (2005): Kurze Anmerkungen zu sich ausbreitenden Arten an Verkehrswegen. – Elektr. Publ. Inst. Pflanzenbiologie, TU Braunschweig, URL: <http://www.ruderal-vegetation.de> [18.01.2010].
HAUPTLER, H., JÄGEL, A., SCHUMACHER, W. (2003): Verbreitungsskizzen der Fern- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. Landesanst. Ökol. Bodenforst. Forsten Nordr.-Westfal. Recklinghausen.
LOACKER, K. (2008): Die Ausbreitung des Walnussbaumes im Ostalpenraum. Eine Auswirkung der Klimaerwärmung. VDM, Saarbrücken.
TREMP, H. (2005): Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. Ulmer, Stuttgart.





EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



Leibniz Institute
of Ecological and
Regional Development

HABIT-CHANGE

Adaptive Management of Climate-induced Changes of Habitat Diversity in Protected Areas

Background

Biodiversity is threatened by habitat degradation and destruction. Human activity comprising intensification of agriculture, urbanisation and expanding infrastructure is the main driver for ongoing habitat loss. Core zones and controlled natural zones in National Parks or Sites of Community Importance (SCI) within the Natura 2000 network are established to halt the loss of biodiversity by providing and conserving habitat space for the critical mix of species. Climate change (CC) will become an additional important driver influencing habitats and their quality in the next decades. Since neither habitats nor CC impacts obey national boundaries this study is carried out within a transnational cooperation project stretching over Central and Eastern Europe. Only a strategy reflecting transnational understanding may successfully face the challenges imposed by CC on habitat integrity. Moreover, trans-national cooperation allows for the transfer of knowledge and mutual exchange of experiences with specific types of threats to habitats.



Photo: M. Neubert, LEI

Challenges

The European network of protected sites is challenged by anthropogenic actions and CC. Nature conservation agencies have to cope with modifications of habitat composition induced by CC and the fact that the targeted conservation aim may no longer be valid. Scenarios and indicators applied for the local scale are missing and likewise there is a lack of knowledge. The direction of future changes and how this matches with a long-term impact of management measures are unclear. At site-level, precipitation might de- or increase and shift its seasonality, leading to different preconditions for the remaining natural habitats, especially water-based ecosystems such as wetlands and rivers but also the composition of forested areas and grasslands. The main challenges are to monitor changes through time (history, present state, short term future, long term future), to adapt management strategies and to consider flexible responses to ongoing developments.

Objectives

The project's overall objective is to evaluate, enhance and adapt existing management and conservation strategies in protected sites to pro-actively respond on likely influences of CC as a threat to habitat integrity and diversity. Furthermore, a monitoring concept is being developed to detect changes caused either by human activity or climate change effects. This will be a very valuable information and tool especially for the administrations of nature protected areas.

Specific objectives are to

- Identify potential CC induced threats,
- Evaluate existing management practices,
- Derive a set of indicators reflecting local-scale effects,
- Establish monitoring measures based on earth observation data and ground truthing,
- Model regional climate change effects and risks for protected areas,
- Support protected site authorities with decision support tool,
- Adapt management plans, strategies and measures of protected areas to climate change effects,
- Foster awareness rising on the demand for adaptive management,
- Recommendations for CC adapted guidelines regarding protected areas on national and EU-level.

Project structure

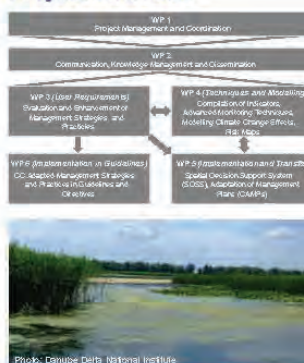


Photo: Danube Delta National Institute

Activities and expected results

- Web-based platform and project book
- Workshops and international conference
- Current user known problems and management practices
- Scenarios and impacts of risk (Web-GIS priority matrix)
- Select indicators for characterisation of driver/pressure/ impact/response relationships (indicator interaction scheme)
- Climate impact models (potential change maps)
- Implement monitoring with earth observation system
- Guidelines/manual for monitoring
- Web-based decision support tool
- CC adapted management plans (CAMPs) and strategies
- Recommendations and guidelines for management



Photo: Triglav National Park

List of project partners

- Univ. of Vienna, Dept. for Freshwater Ecology, AT
- National Academy of Sciences, CASRE, UA
- Thuringian State Inst. for Forestry, Game and Fishery, DE
- Potsdam Institute for Climate Impact Research, DE
- TU Berlin, Inst. of Landsc. and Environmental Planning, DE
- Balaton Uplands National Park Directorate, HU
- Szent Istvan Univ., Dept. Nat. Conserv. a. Landsc. Ecol., HU
- Bielefeld National Park, PL
- Environmental Protection Institute, PL
- Triglav National Park, SI
- University of Bucharest, Botany Department, RO
- Central Institute for Meteorology and Geodynamics, AT
- Danube Delta Nat. Inst. for Research and Development, RO
- Sečovlje Salina Nature Park, SI
- University of Maribor, Department of Biology, SI
- European Academy Bolzano, IT
- ... and 24 Associated Institutions, mainly Protected Areas



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.

Leibniz Institute
of Ecological and Regional Development
Walterplatz 1
01217 Dresden, Germany

Director: Prof. Dr. Dr. h.c. Bernhard Müller
Contact: Dr. Marco Neubert, Lars Stadmann
E-Mail: M.Neubert@leir.de, Fon: +49 (0) 351 4679-274
March 2010

www.habit-change.eu
www.ioer.de

MODELING OF THE WATER BALANCE IN THE BERCHTESGADEN NATIONAL PARK



Dipl.-Geogr. Michael Warscher | Contact: michael.warscher@imk.fzk.de
Dr. Harald Kunstmann

M.Sc. Env. Planning Gabi Kraller | Contact: gabriele.kraller@uni-graz.at
Prof. Dr. Ulrich Strasser

Introduction

Within the research activities of the Berchtesgaden National Park, great efforts are being made to capture the biological processes and their reaction to a changing climate system. The availability and distribution of water is the basis for the entire ecosystem and future changes of the regional water cycle will have a huge impact on many other processes. The regional water balance is not well understood in many details because of its high complexity and the consequently high variability in space and time. In the framework of two collaborative projects the deterministic hydrological model **WaSiM-ETH** will be implemented in the **Berchtesgaden National Park** to describe the water balance. The hydrology in this high alpine region is greatly affected by the dynamics of the snow cover and the hydrogeological processes. Therefore the projects focus on the two important storage elements of the water balance: **snow cover and groundwater**.

Methodology

Study area and observation data

The study area covers 432 km². To reproduce the hydrological processes in this complex high alpine terrain, the calculations are performed with a spatial resolution of 50 x 50 m² and a model time step of one hour. With a dense climate station network, comprising 41 stations and data series beginning in 1999, a laser scanned digital elevation model and classifications of soil and land use data, a model environment with high resolution in time and space has been established. Based on the available gauges, the area was divided into 9 subbasins.



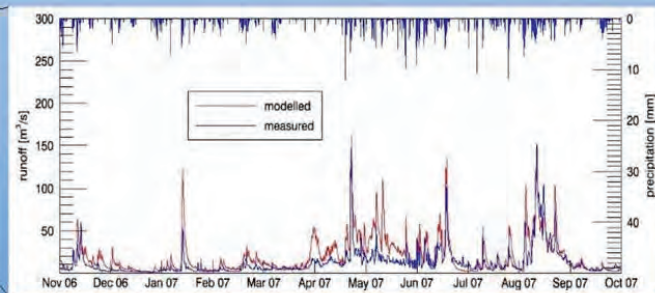
Study area: Berchtesgaden National Park

Hydrological Model

WaSiM-ETH (www.wasim.ch) is a grid-based Water Flow and Balance Simulation Model. It is a tool for investigating the spatial and temporal variability of hydrological processes in complex river basins. The model system describes the water fluxes on the surface, in the single soil layers and within the saturated zone.



Digital elevation model with watershed, subbasins and gauges



Preliminary result during model calibration – precipitation and discharge at gauge St. Leonhard

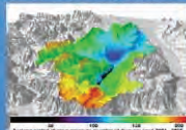
Focus of the projects

Snow dynamics

The integration of the high alpine specific snow model AMUNDSEN is supposed to improve the simulation of the snow cover within the hydrological model.

The new approach simulates snow accumulation and melt by calculating the energy balance of the snow cover and considers lateral snow transport.

The modeled results will be validated with measurements of snow water equivalent whereas the spatial extent of the simulated snow cover will be compared to remote sensing data.



Modeled period of snow coverage (WaSiM - day-degree approach)

Groundwater

Karst aquifers lead either to increased subsurface flow velocities or to subsurface water storage. The aim is to describe karst impact on the water balance of the Berchtesgadener Ache catchment. Model results will be validated with discharge measurements

and compared with results of several tracer experiments. The overall aim is to adapt the groundwater component of the model to high alpine regions.



Karst cave in Berchtesgaden NP with subsurface waterfall

Climate Change

The new model system will be validated with station measurements and is supposed to allow a precise numerical analysis of the regional water balance as well as detailed case studies. In a next step, the model system will be forced with scenario data of a regional climate model to assess the possible impacts of a changing climate on the regional water balance.

References

- KUNSTMANN, H. AND STADLER, C. (2005): High Resolution Distributed Atmospheric-Hydrological Modelling for Alpine Catchments. J. Hydrol., 314, 105–124.
- SCHULLA, J. AND JASPER, K. (2007): Model Description WaSiM-ETH. Technical report, pp. 181, ETH-Zürich, Zürich.
- STRASSER, U. (2008): Modelling of the mountain snow cover in the Berchtesgaden National Park – Forschungsbericht 55. Nationalparkverwaltung Berchtesgaden (Hrsg.), Berchtesgaden.



Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme der Metropolregion Hamburg



Kai Jensen¹, Christian Butzeck¹, Kristin Ludewig¹, Hans-Helmut Poppendieck², Katharina J. Schmidt¹, Sebastian R. Schmidt¹ & Wiebke Schoenberg¹

(1) AG Angewandte Pflanzenökologie, (2) AG Stadtökologie, Blozentrum Klein Flottbek, Universität Hamburg, Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg
Kai.jensen@botanik.uni-hamburg.de



Abb. 1: Metropolregion Hamburg

Einleitung

Die Metropolregion Hamburg (MRH) umfasst Hamburg sowie 14 angrenzende Kreise in Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Sie ist durch eine heterogene Bevölkerungsverteilung und ausgeprägte regionale klimatische Gradienten geprägt. Charakteristische Landschaftselemente der MRH sind das Elbe-Ästuar, die überwiegend landwirtschaftlich geprägte Kulturlandschaft sowie urbane Räume. Im Projekt KLIMZUG-Nord werden seit Frühjahr 2009 mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme der MRH untersucht.

Elbe-Ästuar - Anstieg des Meeresspiegels

Das durch Gezeiten beeinflusste Ästuar der Elbe erstreckt sich von der Mündung bei Cuxhaven über eine Länge von etwa 140 km bis nach Geesthacht. Es ist durch einen ausgeprägten Salzgradienten gekennzeichnet, der sich auch in dem Vorkommen von Süß- und Brackwasser-Marschen sowie Salzmarschen entlang der Ufer wieder spiegelt. Der prognostizierte Meeresspiegelanstieg könnte zu einem Flächenverlust der Marschen führen, falls die Sedimentationsraten diesen nicht kompensieren. Weiterhin kann eine Verschiebung der Brackwassergrenze stromaufwärts zu einem Verlust an Süßwasser-Marschen und damit von Standorten des Elb-Endemiten *Oenanthe conioidea* führen. In ausgewählten Marschen wird in den Jahren 2009 und 2010 die Sedimentation erfasst. Mithilfe von Regressionsmodellen werden anschließend GIS-basiert mögliche zukünftige Flächenentwicklungen der Marschen für unterschiedliche Klimaszenarien dargestellt.

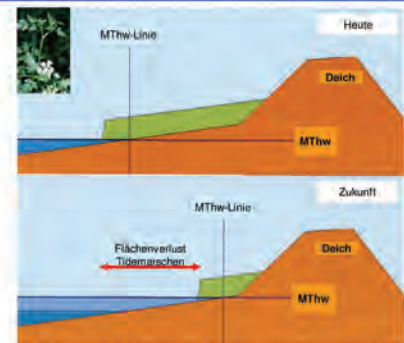


Abb. 2: Mögliche Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs auf ästuarine Marschen (Schröder 2007, verändert)

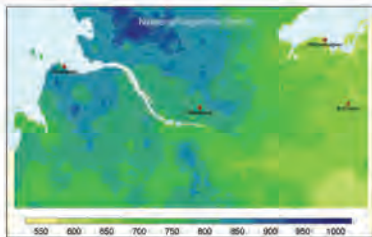


Abb. 3: Kontinentalitätsgradient in der MRH: Summe der Jahresniederschläge (Rosenhagen im Druck)



Kulturlandschaft - verringerte Sommer-Niederschläge

In der MRH tritt ein ausgeprägter Kontinentalitätsgradient auf: Die Summe der Jahresniederschläge nimmt von Nordwesten nach Südosten von etwa 950 auf 550 mm ab. Für den norddeutschen Raum wird eine Abnahme der Sommer-Niederschläge als eine mögliche zukünftige Klimaänderung angesehen. In KLIMZUG-Nord werden entlang des Kontinentalitätsgradienten für Stromtalwiesen der Elbauen, für Sand-Heiden sowie für Hochmoore mögliche Auswirkungen der sommerlichen Niederschlagsreduktion auf die Vegetation (Artenzusammensetzung, Populationsstruktur, Biomasseproduktion) sowie auf Bodeneigenschaften und -prozesse in den Jahren 2009 bis 2013 experimentell im Freiland untersucht. Da aufgrund von hohen atmosphärischen N-Depositionen mit einer zukünftig erhöhten N-Verfügbarkeit zu rechnen ist, wird eine N-Düngung als zusätzlicher Faktor in das Experiment integriert.

Urbane Räume - Temperaturerhöhung

Aufgrund des städtischen Wärmeinseleffektes liegt die Jahres-Mitteltemperatur im Zentrum Hamburgs etwa 1,5° K höher als im Umland. Somit kann der urban-rurale Gradient vom Stadtzentrum ins Umland genutzt werden, um mögliche Auswirkungen einer Temperaturerhöhung auf Ökosysteme und Verbreitungsmuster von Pflanzenarten zu analysieren. In einem ersten Arbeitsschritt werden edaphische, anthropogene und klimatische Prädiktoren für Verbreitungsmuster der Pflanzen in Hamburg analysiert. Darüber hinaus werden Artenzusammensetzung und Biodiversitätsmuster entlang des urban-ruralen Gradienten für Grünachsen und urbane Siedlungsräume untersucht. Hierzu wurden beispielhaft die Grünachse der Wands (von Außenalster Richtung Nordwesten bis etwa Ahrensburg) sowie benachbarte urban geprägte Räume ausgewählt. Besonders fokussiert wird die durch den Klimawandel veränderte Ausbreitungstendenz von Neophyten.

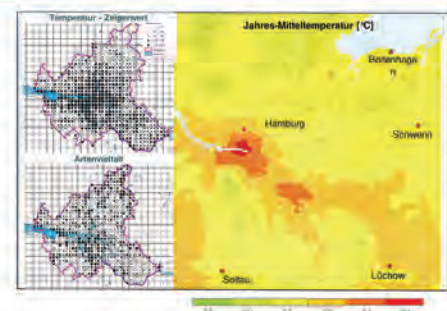
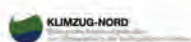


Abb. 4: Wärmeinsel-Effekt im Ballungsraum Hamburg: Jahres-Mitteltemperatur (Rosenhagen im Druck). Artenvielfalt und Mittlere Ellenberg-Temperaturzahl (2 x 2 km Raster) in Hamburg

Ausblick - Leitbild für den Naturschutz

Auf der Grundlage der Ergebnisse zu Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme der MRH soll in dem „AK Naturschutz und Klimawandel der MRH“ gemeinsam mit den regionalen Interessensgruppen des Naturschutzes ein dynamisches Leitbild für den Naturschutz erarbeitet werden.



Umweltethische Fundierung von Veränderungsprozessen in Natur und Landschaft im Zuge des Klimawandels

Forschungsgegenstand:

Die nationale Biodiversitätsstrategie (NBS) und die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) beruhen in ihrer ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Dimension auf ethischen Fundamenten. Diese sind Gegenstand unseres Gutachtens.

In Teil 1 werden die ethischen Argumente für NBS und DAS herausgearbeitet, allgemeinverständlich dargestellt und für die Kommunikation in die Breite aufbereitet. Im Teil 2 wird die Verbindung von NBS und DAS naturschutzethisch und -fachlich konkretisiert

Gute Argumente für NBS und DAS

Mit der Unterzeichnung der Konvention zur Bewahrung der biologischen Vielfalt (CBD) haben wir uns verpflichtet, Biodiversität zu schützen, ihre Nutzung nachhaltig zu gestalten und die Vorteile, die wir aus ihr ziehen, gerecht zu verteilen. Warum überhaupt? Welche Gründe lassen sich hierfür anführen? Und: Warum – und inwiefern – sollen wir bisherige Schutzkonzepte an den Klimawandel anpassen? Auf diese Fragen gibt es aus ethischer Perspektive drei Kategorien von Antworten:

„Weil es in unserem eigenen Interesse ist.“

Über weite Strecken argumentieren NBS und DAS in diesem Sinne: Langfristig nutzt es uns selbst, wenn wir die Grundlagen unserer physischen, ökonomischen und kulturellen Existenz bewahren. Wir brauchen also nicht selbstlos zu handeln, sondern lediglich aus aufgeklärtem Eigeninteresse. Freilich bedürfen entsprechende Handlungen einer bewussten Entscheidung und entsprechenden politischen Rahmenbedingungen.

„Weil wir Natur und Landschaft lieben, schätzen oder achten.“

Im Unterschied zum ersten Typus, der in den Strategiepapieren dominiert, entsprechen Argumente dieses Typs eher den moralischen Intuitionen aktiver NaturschützerInnen. Hier geht es weniger um Handlungen, die erlaubt, geboten oder verboten sind, als um persönliche Haltungen der Natur gegenüber, aus denen heraus Menschen bestimmte Handlungen tun – oder aber unterlassen. Solche Haltungen sind Gegenstand der Tugendethik (Strebsethik), die nicht die Frage stellt: „Was soll ich tun?“, sondern vielmehr „Wie gelingt mein Leben?“.

„Weil wir dazu verpflichtet sind!“

Argumente dieses Typs sind vom moralischen Standpunkt betrachtet verbindlicher als die bisher genannten, da im Unterschied zur individuellen Tugendethik die Pflichtenethik (Sollensethik) nach Normen strebt, die für alle gelten sollen (können), unabhängig von ihren subjektiven Vorlieben und Lebensentwürfen. Pflichtargumente erachten den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Vielfalt des Lebendigen als eine Frage der Gerechtigkeit – sowohl den heute lebenden also auch zukünftigen Generationen gegenüber.

Unterschiedliche Begründungen sind vereinbar!

Es gibt nicht die eine Begründung, die alle Dimensionen der biologischen Vielfalt und des Naturschutzes abdecken könnte. Jede der oben genannten Begründungen hat ihre Berechtigung, jede hat aber auch philosophisch-konzeptionelle Grenzen sowie – auf einer anderen Betrachtungsebene – unterschiedliche Stärken und Schwächen im Hinblick auf eine erfolgreiche Kommunikation in die Öffentlichkeit.

Integration von NBS und DAS

Die konkrete Verbindung von Biodiversitäts- und Anpassungsstrategie erfordert umfassende und belastbare Konzepte. Wir befassen uns daher mit der ethischen Analyse und Begründung eines Konzepts, mit dem eine politisch realistische Integration von Naturschutz und Anpassung an den Klimawandel gelingen könnte: einer Konzeption des „guten“ Wandels für den Naturschutz.

Wandel als Herausforderung

Nicht erst beim Thema „Biodiversität“ ist Wandel kein einfaches konzeptionelles Problem, sondern wirft auch die Frage der ethischen Begründung von Zielen des Naturschutzes auf: Warum sollen wir einen bestimmten Zustand erhalten oder „renaturieren“, wenn Natur sich ohnehin immer verändert?

Natürlicher und anthropogener Wandel

Auch ein Prozessschutz, der Wandel in der Natur prinzipiell begrüßt, muss anthropogenen von natürlichem Wandel unterscheiden – und zwar empirisch ebenso wie auf der Bewertungsebene. Auf der Sachebene stellt sich die schwierige Frage, welche Veränderungen in Ökosystemen natürlich und welche von Menschen verursacht sind. Auf der normativen Ebene ist zu fragen, warum natürliche Veränderungen grundsätzlich gut sein sollen und anthropogene eher nicht. Das Problem einer angemessenen Beschreibung und Bewertung von Veränderungen verschärft sich unter den Bedingungen des Klimawandels.

Guter Wandel

Ziel des Teilprojekts ist eine umweltethische Theorie, die Kriterien dafür entwickelt, welche Art von Wandel unter welchen Bedingungen moralisch wünschenswert ist, also welche aktiven Erhaltungsmaßnahmen geboten sind. Hierfür sollen bestehende Naturschutzbegründungen für die Natur- und Kulturlandschaften hinsichtlich ihrer Möglichkeit, den Wandel konzeptionell einzubeziehen, analysiert werden. Vor allem die bislang kaum differenzierten Ansätze, den Wandel in der Natur zu begrüßen, sollen auf eine solide normative Basis gestellt werden. Hier sind ggf. bisherige Zielsysteme des Naturschutzes zu revidieren, beispielsweise die Rolle der „Natürlichkeit“ als zentrales wertgebendes Kriterium. Vor allem sind die Zielsysteme mit Blick auf die genutzte Natur zu erweitern und mit Bezug auf den Klimawandel neu zu fassen und zu begründen.



Anpassung des administrativen Naturschutzes an den Klimawandel – Managementoptionen und Gestaltung der politischen Instrumentarien im Land Brandenburg

Jantje Blatt, Stefan Kreft, Lena Strixner, Pierre Ibisch & Vera Luthardt

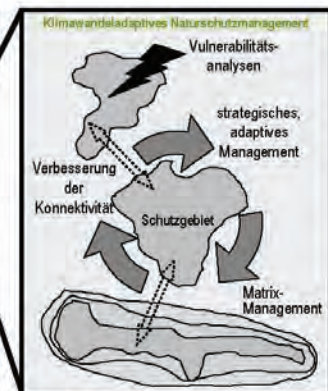
Bereits heute sind die Auswirkungen des globalen Klimawandels auf Schutzgebiete und ihre Schutzobjekte in Brandenburg zu spüren. Unser Projekt unterstützt die erforderliche Anpassung der überwiegend statischen Zielkonzepte und Arbeitsweisen des administrativen Naturschutzes. Es ist im gesamtgesellschaftlich ausgerichteten Verbundvorhaben INKA BB eingebettet (Förderung: BMBF, Laufzeit: 2009-2014).

1. Hauptziele des Projektes

- Revision der Schutzzieleformulierung in Schutzgebieten - insbesondere anhand von funktionalen Kriterien
- Milderung von Klimawandelwirkungen auf Schutzobjekte
- Förderung eines proaktiven, adaptiven Managements.



Handlungsfelder in INKA BB



Wichtige Optionen des klimawandeladaptiven Naturschutzmanagements

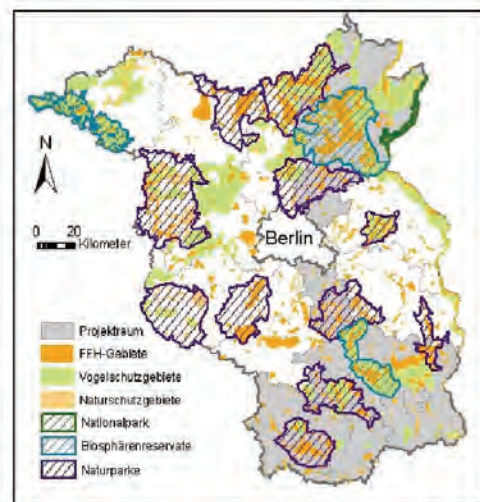
2. Arbeitsschritte/Methodik

- Analyse und Evaluierung der Klimawandelverwundbarkeit (Vulnerabilität) von Schutzobjekten und Schutzgebieten
- Erarbeitung und Erprobung von schutzgebietspezifischen Handlungsoptionen zur Anpassung des Managements
- Entwicklung eines Erfolgskontroll-/ Monitoringprogramms.

3. Output

Drei praxiserprobte **Leitfäden** zur...

- 1) ... Zielbestimmung und Auswahl der Schutzgüter im Klimawandelanpassungsprozess
- 2) ... Anpassung des Schutzgebietsmanagements an den Klimawandel
- 3) ... Politikberatung zur Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel.



Schutzgebiete im INKA BB-Projektraum in Brandenburg.

4. Partner

Zur inhaltlichen Abstimmung und Validierung partizipieren Partner aus der **Naturschutzpraxis** (u.a. Schutzgebietsverwaltungen, Landesumweltamt Brandenburg, Untere Naturschutzbehörden, Planungsbüros, Nichtregierungsorganisationen).

Weitere Informationen: <http://www.inka-bb.de> und <http://www.fh-eberswalde.de/K2834.htm>

Prof. Dr. Vera Luthardt: Vegetationskunde und Angewandte Pflanzenökol., Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz;
E-Mail: vluthardt@fh-eberswalde.de

Prof. Dr. Pierre Ibisch: Naturschutz, Fachbereich Wald und Umwelt; E-Mail: pibisch@fh-eberswalde.de
Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)

INKA BB
koordiniert
durch
Müncheberg

gefördert vom
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Adaptive Nature Conservation under Climate Change

Jantje Blatt**, Nicola Dolgener*, Jörg Eberts**, Lisa Freudenberger**, Juliane Geyer**, Iris Kiefer**, Gunnar Korte**, Ron Meier-Uhlherr**, Mungla Sieck*, Claudia Schröder**, Christian Schwarzer*

* Potsdam University; ** University of Applied Sciences Eberswalde



Introduction

Earth's ecosystems are dramatically changing as a consequence of global and regional modification of climate and land-use. It has become an overarching responsibility of nature conservation to abate or accompany the associated changes of biodiversity and to strengthen both resilience as well as adaptive capacity of ecosystems. A new cooperative graduate programme "Adaptive Nature Conservation under Climate Change" has been established by the University of Potsdam (UP), the University of Applied Sciences in Eberswalde (UASE) and the Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK) to explore and develop sustainable concepts and strategies for conservation under conditions of rapid climate change. The graduate programme serves as a framework for the exchange between different research projects and offers a coordinated education of junior researchers (PhD candidates) in the field of biodiversity conservation under conditions of rapid environmental change.

What is adaptive nature conservation under climate change?

Adaptive nature conservation under climate change reduces, accompanies or manages unavoidable negative effects of climatic changes on biological and ecological systems that have been defined by the society as conservation targets. The most important tasks for adaptive nature conservation under climate change are the conservation of (i) biodiversity, (ii) ecosystem services and (iii) the associated positive feedbacks on the climate system regarding plausible and relevant (climatic) futures. These futures are proactively integrated in the conception and application of today's conservation strategies following a precautionary principle. In this process, targeted system states are not static, but have to be determined adaptively. Adaptive nature conservation under climate change thus conceives the consequences of global climate change as a central challenge for the maintenance of the well-being of today's and future generations.

Current Research Projects:

A. Global & regional scale

1. *Adaptation of large-scale priority setting and planning in nature conservation to global change.* In the light of future global change a new priority setting approach for nature conservation is elaborated focussing on the maintenance of ecosystem functionality and expected effectiveness of conservation action. This approach factors in environmental change scenarios and socioeconomic parameters and is applied at different spatial scales.

B. Protected Areas

2. *Static conservation area concepts under climate change: consequences and options for future management.* Climate and land-use changes are expected to have considerable impacts on the effectiveness of nature conservation. The establishment and maintenance of protected areas is one of the most important tools in conservation. This study focuses on the development of models to assess and analyse the impacts of climate change and land-use changes on protected areas. In addition, possible climate change-proof conservation strategies will be evaluated and tested.
3. *Adaptation of nature conservation strategies to global change using the example of the Carpathian Biosphere Reserve (CBR), Ukraine.* Protected areas, as landscape elements as well as part of the social and institutional systems, are influenced by global and regional changes. It is therefore necessary to integrate those changes into conservation planning and management-building adaptive capacity. Changes relevant for protected areas, the CBR in particular, will be considered at different levels and corresponding options and instruments for adaptation to climate change will be investigated and developed.
4. *Evaluation of protected area effectiveness under environmental change.* The study aims at investigating the effectiveness of site-based nature conservation practices under the changing global conditions with a focus on climate and land-use change. Its objective is to develop indices to assess the vulnerability of conservation targets and protected areas towards global change in order to contribute to a proactive and strategic nature conservation management.
5. *Adaptation to climate change and land-use changes in Southwestern Madagascar.* The study is focused on adaptation to climate change and land-use changes in forest areas managed by community-based organisations around the Tsimanampetsotse National Park in Southwestern Madagascar. The findings will support the development of an adaptive and climate change-proof nature conservation strategy, including livelihood strategies for the local population.

C. Ecosystems

6. *Process-based (ecological) landscape systematics as basis for sustainable land-use strategies.* The primary focus of this study is the analysis of landscape structure systematics on the micro- and meso-scale in the province of Brandenburg (Germany). As an exemplary field of study, the wildlife protection and management under consideration of spatial monitoring and planning activities at different hierarchical levels was selected.
7. *Payments for ecosystem services.* The object of research is the analysis of the costs efficiency of PES schemes for different types of ecosystem services, compared to other market-based mechanisms.
8. *Evaluation of ecosystem services of selected ecosystem types in North-East Germany and a risk assessment of their functionality under the aspect of climate change.* After developing an approach to evaluate ecosystem services in general - on a regional scale, the valuation method will be applied to describe the development of selected ecosystem types over a certain time period (past - present - future), whereupon a valuation and a risk assessment of their functionality under the aspect of climate change will be aimed for.
9. *The future of unutilized mires in North-East Germany under climate change.* Mires are vulnerable to changes of their water supply, and it is widely accepted that climate change will have an increasing effect on mire hydrology. However, the future habitat qualities of mires depend on several parameters (e.g. landscape embedment or mire type). This study aims to investigate impacts of climate change on unutilized mires in the German federal state of Brandenburg. This includes vulnerability analysis and priority setting for proactive management.

D. Species

10. *Adaptive potential of rare cryophilous plant species at the southern edge of their distribution in North-East German ombrotrophic bogs.* The ombrotrophic mires of North-East Germany are inhabited by several putatively glacial relict plant populations. Different populations of several plant species from ombrotrophic bogs along a gradient from Northern Sweden to Central Germany are being tested in a common garden experiment for adaptations to a common-increasingly warmer climate and its associated environmental changes. The experiment will be accompanied by molecular analyses to verify the experimental data.

E. Genes

11. *Genetic monitoring of amphibians: development of dynamic conservation concepts based on population structure in time and space.* The most important factors of the amphibian population declines worldwide are habitat destruction and climate change. With molecular markers it is possible to analyze the population structure of selected amphibians and develop strategies for their preservation.



EUROPEAN UNION
European Social Fund



Prof. Vera Luthardt
Prof. Uta Steinhardt
Prof. Martin Welp
Prof. Pierre L. Ibisch
(speaker)
pibisch@fh-eberswalde.de



Prof. Thilo Heinken
Prof. Florian Jeltsch
Prof. Jasmin Joshi
Prof. Ralf Tiedemann
(speaker)
tiedeman@uni-potsdam.de



Prof. Wolfgang Cramer
(speaker)
Wolfgang.Cramer@piik-
potsdam.de

Investing in your future - The graduate programme is funded by Potsdam University, University of Applied Sciences Eberswalde, the Brandenburg Ministry for Science, Research and Culture and by the European Social Fund. For more information see <http://www.adaptive-conservation.net>.

Marktbasierte Instrumente für Ökosystemleistungen

Triebkräfte, Wirkungen und Gestaltungsmöglichkeiten am Beispiel von Klima- und Naturschutz in mitteleuropäischen Kulturlandschaften



Einführung

Ökosystemleistungen bezeichnen den vielfältigen Nutzen, den Menschen aus Ökosystemen erzielen. Die Kulturlandschaften Mitteleuropas sind von der Erzeugung land- und forstwirtschaftlicher Produkte geprägt. Neben der Herstellung von direkt für den Menschen verwertbaren Produkten erbringen sie noch eine Vielzahl an weiteren Leistungen. Diese werden teilweise überhaupt nicht oder nur mittelbar von der Gesellschaft als solche wahrgenommen, sind aber zentral für die Lebensqualität der Menschen. Hierzu zählen Leistungen wie Hochwasserschutz, die Regulation des Klimas, Bodenbildung aber auch kulturelle Leistungen für Tourismus und Naherholung.



Auch die Funktion der Landschaft als Inspirationsquelle und Dokument des Kulturerbes zählt zu den Ökosystemleistungen – hier ein Beispiel von der Schwäbischen Alb.

Projektziele

Das Projekt zielt darauf ab, die Beziehungen zwischen Ökosystemleistungen, Lebensqualität und marktbasierenden Politikinstrumenten in mitteleuropäischen Kulturlandschaften systematisch zu erfassen.

Dabei stehen drei Fragestellungen im Mittelpunkt:

- Wie wirken marktbasierende Instrumente auf die Praxis der Landnutzung und die Bereitstellung von Ökosystemleistungen?
- Welche Auswirkungen haben Änderungen der Landnutzung auf ausgewählte Ökosystemleistungen und welche Wechselwirkungen bestehen zwischen Ökosystemleistungen?
- Wie lässt sich das Verhältnis zwischen Ökosystemleistungen und Lebensqualität sowie ökonomischer Wohlfahrt beschreiben?

Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderschwerpunktes „Sozial-ökologische Forschung“ unterstützt und hat eine Laufzeit von vier Jahren (2009–13).

Teilprojekte

Sieben (Post-) Doktoranden/innen aus den Bereichen Forst-, Agrar-, Politikwissenschaften und Umweltökonomie arbeiten an den folgenden Teilprojekten:

Analyse globaler Governancestrukturen im Hinblick auf die Entstehung und Gestaltung von marktbasierenden Instrumenten
FRANZISKA WOLFF

Marktbasierende Instrumente als Komponenten institutioneller Arrangements zur Bereitstellung von Ökosystemleistungen
CHRISTIAN SCHLEYER

Räumlich explizite Erfassung der Ökosystemleistungen in Biosphärenreservaten und ihre Berücksichtigung in Planung und Management
BETTINA OHNESORGE

Bäume in der Agrarlandschaft als Hotspots von Ökosystemleistungen – Raum-Zeit-Dynamik, Determinanten und Beiträge zum Klima- und Naturschutz
DR. TOBIAS PLEININGER

Ökosystemleistungen von Wäldern unterschiedlicher Besitzart und -struktur: Steuerungspotenziale für Waldnaturschutz und Klimaschutz
HARALD SCHAICH

Kulturelle Ökosystemleistungen, Lebensqualität und deren Rolle in der privaten Landnutzung
DR. CLAUDIA BIELING

Multikriterielle Bewertung von Ökosystemleistungen als Entscheidungshilfe in der Klima- und Naturschutzpolitik
HOLGER GERDES

Konzeptioneller Rahmen



Untersuchungsgebiete

Anhand der zwei Biosphärenreservate *Schwäbische Alb* und *Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft* untersucht die Gruppe exemplarisch die Wechselwirkungen von Ökosystemleistungen, Lebensqualität und marktbasierenden Politikinstrumenten. In diesen eng umgrenzten Gebieten treten Ökosystemleistungen besonders gebündelt auf und ein breites Spektrum an Politikinstrumenten hat sich etabliert.

Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft



Bildnachweis: Manfred Wamser

Das dünn besiedelte Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft liegt nahe dem deutsch-polnischen Dreiländereck. Es ist geprägt von vielfältigen Wald-, Agrar- und historischen Teichlandschaften.

Schwäbische Alb



Das Biosphärengebiet Schwäbische Alb erstreckt sich von der Albhochfläche bis zum Albvorland am Rande des Ballungsraums Stuttgart. Es zeichnet sich durch eine klein strukturierte Kulturlandschaft mit hohem Artenreichtum aus.



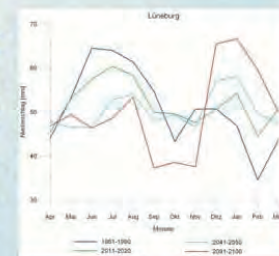
Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

GEOZENTRUM HANNOVER

Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserverfügbarkeit und Beregnung in Niedersachsen



Es ist anzunehmen, dass der Klimawandel trotz intensiver Maßnahmen zum Klimaschutz nicht mehr abzuwenden ist. Bis zum Jahr 2100 ist mit einem durchschnittlichen Anstieg der Jahrestemperatur um 2 bis 3 Grad Celsius zu rechnen. Die Niederschlagsereignisse werden sich zunehmend ins Winterhalbjahr verlagern. Vor dem Hintergrund einer intensiven Landwirtschaft sind in der Hauptvegetationszeit Probleme mit der Wasserverfügbarkeit des Bodens zu erwarten. Ohne Bewässerung kann es zu erheblichen Ertragsminderungen oder -ausfällen kommen.



Verteilung der Monatsniederschläge von April bis März für die Klimastation Lüneburg.

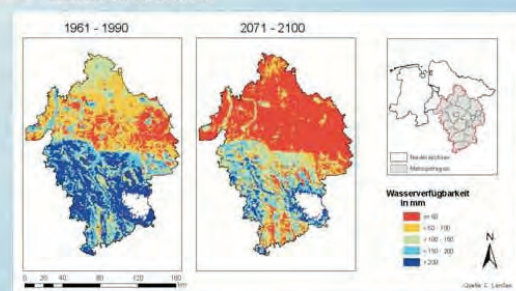


Im Rahmen des BMBF-Verbundprojektes „Klimafolgenmanagement“ wurde am Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) im Teilprojekt „Energiepflanzen“ die Wasserverfügbarkeit in der Vegetationszeit untersucht.

Um eine nachhaltige Biomasse- und Bioenergieproduktion zu sichern, werden klimasensible Standorte identifiziert, Fruchtfolgen an die Veränderungen des Klimawandels angepasst und Bioenergiepflanzen in Anbausysteme integriert.

Hohe Sommertemperaturen führen vor allem bei Pflanzen mit starker Biomasseproduktion (Mais) zu hohen Verdunstungsraten. Der Bodenwasserspeicher wird durch ausbleibende oder geringe Niederschläge nicht ausreichend nachgefüllt. Die Karten zeigen, dass die Wasserverfügbarkeit in der Vegetationszeit vor allem auf leichten sandigen Böden im Norden der Modellregion bis zum Ende des Jahrhunderts deutlich abnehmen wird.

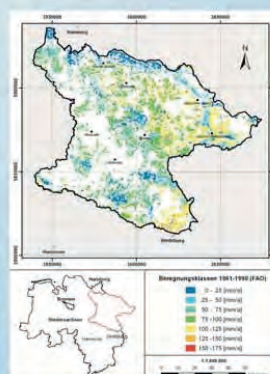
Um Ertragsverluste in der Landwirtschaft zu vermeiden, sind angepasste Bewirtschaftungsmaßnahmen erforderlich. Neben Bodenbearbeitung, Züchtung toleranter Sorten und angepassten Fruchtfolgen gewinnt die künstliche Beregnung zunehmend an Bedeutung.



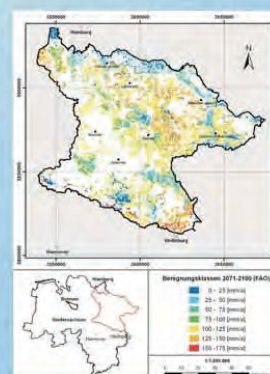
Prognostizierte Wasserverfügbarkeit in der Vegetationszeit.

Im Nordosten Niedersachsens ist die natürliche Wasserversorgung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen oft nicht ausreichend. Eine zusätzliche Feldberegnung ist auf vielen Ackerflächen notwendig, um den Ertrag und die Qualität zu sichern und gegebenenfalls zu erhöhen.

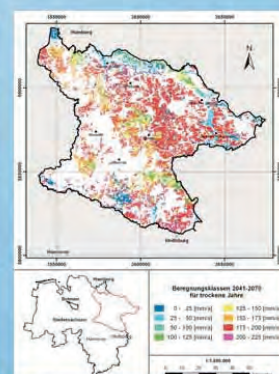
Mit dem Klimawandel werden steigende Temperaturen und eine Veränderung in der Verteilung der Niederschlagsmengen erwartet. Die Folge wird eine Zunahme der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit sowie der beregnungsbedürftigen Flächen sein. Daraus resultiert ein Anstieg der potenziellen Beregnungswassermenge im Untersuchungsgebiet im Mittel um knapp 30 %.



Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit 1961-1990 für mittlere Jahre.



Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit 2071-2100 für mittlere Jahre.



Potenzielle Beregnungsbedürftigkeit 2041-2070 für trockene Jahre.

Die Landwirtschaft steht vor der Aufgabe, sich an die Klimaänderungen anzupassen und die steigende potenzielle Beregnungsbedürftigkeit durch Optimierung der Feldberegnung auszugleichen.



Niedersachsen

Abt. Wirtschafts- und Umweltgeologie
Referat Landwirtschaft und Bodenschutz,
Landesplanung

Christina Lenßen, Lena Heidt
www.lbeg.niedersachsen.de
bodenkundlicheberatung@lbeg.niedersachsen.de

Waldbau und Baumartenwahl in Zeiten des Klimawandels aus Sicht des Naturschutzes

Prof. Dr. Albert Reif, Prof. Dr. Jürgen Bauhus
Ulrike Brucker, Raffael Kratzer, Andreas Schmiedinger

 ALBERT-LUDWIGS-
UNIVERSITÄT FREIBURG

 Waldbau-Institut
Tennenbacherstr. 4
79085 Freiburg

 Bundesamt für
Naturschutz

Waldökosysteme sind von den Folgen des Klimawandels wesentlich betroffen. Dies führt innerhalb verschiedener Interessensgruppen zu Überlegungen, ob und wie durch Baumartenwahl und waldbauliches Vorgehen Wälder an den Klimawandel angepasst werden sollen.

Ziel der Studie

- Analyse geplanter bzw. bereits praktizierter Maßnahmen von Anpassungsstrategien der Forstwirtschaft und Sichtweisen des Naturschutzes
- Identifikation potentieller Konfliktfelder und Synergiepotentiale zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz



Methodik

- Literatursuche, Internetrecherche
- halbstrukturierte Leitfadeninterviews (n=28) mit Vertretern der Forstwirtschaft und -wissenschaft, des amtlichen Naturschutzes und von Naturschutzverbänden der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Sachsen

Ergebnisse

Forstwirtschaft und -wissenschaft	Naturschutz
Grundsätzliche standörtliche Eignung heimischer Baumarten auch unter den Bedingungen eines Klimawandels	
Angepasstheit an den Standort, einschließlich Stresstoleranz ist zentrales Kriterium der Baumarteneignung	
Waldumbau zu strukturierten Mischbeständen	
„angepasste“ Wilddichte	
Waldwirtschaft muss sich lohnen	
Standortsansprüche der Wirtschaftsbaumarten ist Grundlage eines stabilen leistungsfähigen Waldes, Ressourcenschutz wird indirekt einbezogen	Standortgerechtigkeit bedeutet Naturnähe durch heimische Baumarten im Wald, Ressourcenschutz ist mit eingeschlossen
Akzeptanz fremdländischer Baumarten und Herkünfte	(Standorts)heimische Baumarten und Herkünfte der pnV
In Schutzgebieten: Zulassen von sukzessionalen Veränderungen, Vermeidung von aufwändiger Pflege, resultierende Verschlechterungen der Zielzustände in Natura2000-Gebieten werden in Kauf genommen	In Schutzgebieten: Gefährdete Arten sind, auch durch aufwändige Maßnahmen zu schützen, starkes Festhalten am „Verschlechterungsverbot“ in den Natura 2000-Gebieten
In Wirtschaftswäldern: Ablehnung von „zu vielen“ eigendynamischen Prozessen	In Wirtschaftswäldern: verstärkte Integration eigendynamischer Prozesse
Verkürzung der Produktionszeiten, Absenkung der Vorräte	hohes Baum- und Bestandesalter
Keine Äußerung zu Forstreformen	Forstreformen werden negativ bewertet

zentrale Waldfunktion ist Holzproduktion
„ecosystem services“ wie Ressourcenschutz und
Erhalt der Biodiversität stehen gleich- bis
nebenrangig

Holznutzung in nachhaltiger, umweltschonender
Weise wird akzeptiert
Ziele des Arten- Biotop- und Prozessschutzes
stehen gleich- bis vorrangig

Fazit

- Es existiert eine gemeinsame Zielvorstellung der künftigen Waldstruktur
- Spannungen zwischen den Interessengruppen aufgrund bereits existenter Interessensunterschiede
- Anpassungsmaßnahmen an einen Klimawandel können Konfliktpunkte verschärfen

Kontakt: Prof. Dr. Albert Reif, e-mail: albert.reif@waldbau.uni-freiburg.de

Schutz der Wälder unter internationaler Klima- und Biodiversitätspolitik

Dinah Benick & Till Pistorius (Institut für Forst- und Umweltpolitik)
Steffen Entenmann & Christine Schmitt (Institut für Landespflege)



INSTITUT FÜR FORST- UND UMWELTPOLITIK

Hintergrund

Die Zerstörung tropischer Wälder reduziert die biologische Vielfalt und erhöht die Emission von Treibhausgasen.

Vermeidung von Emissionen aus Entwaldung und Walddegradierung in Entwicklungsländern (REDD+) ist eines der wichtigsten Themen im Verhandlungsprozess der Klimarahmenkonvention (UNFCCC).

REDD+ hat das Potential, Synergien zwischen den Klimaschutzzielen der UNFCCC und den Zielen der CBD zum Schutz von Biodiversität zu erreichen.

Zielsetzung und Methodik

- Entwicklung von Ansätzen zur Berücksichtigung von Biodiversität in einem REDD+ Mechanismus.
- Analyse der Voraussetzungen und Instrumente zur Überwachung, Berichterstattung und Kontrolle (MRV) der Auswirkungen auf Biodiversität.
- Methoden: Expertenworkshop, Experteninterviews, Fallstudien, Teilnahme an Konferenzen.

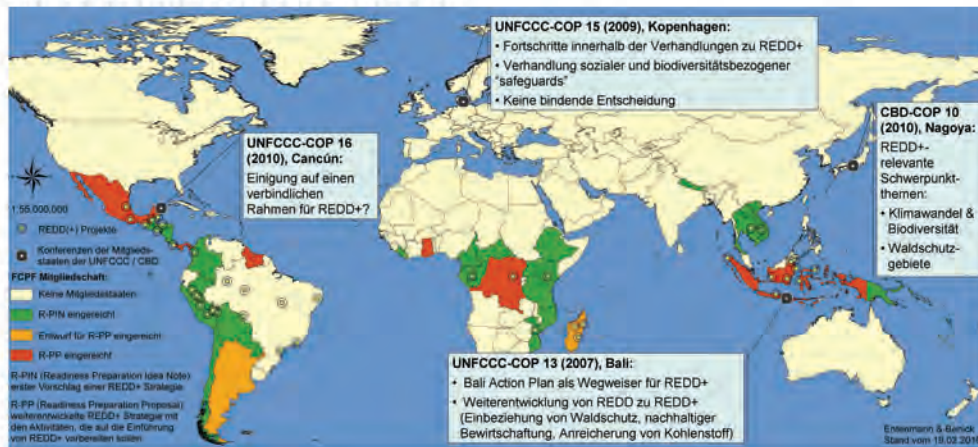


Abb. 1: Momentaufnahme der Entwicklung von REDD+:

Pilotprojekte entwickelten sich bisher vorrangig in SO Asien und Lateinamerika.

Jedoch werden in Ländern aller tropischen Regionen vorbereitende Aktivitäten für REDD+ durchgeführt, z.B. im Rahmen der FCPF (Forest Carbon Partnership Facility).

Die Rahmenbedingungen für REDD+ werden zurzeit noch in den Konferenzen der UNFCCC verhandelt.

Erste Ergebnisse

- In vielen Staaten entwickeln sich derzeit Pilotprojekte sowie nationale Gesamtstrategien (Abb. 1).
- Projekte haben unterschiedliche Prioritätensetzung in Bezug auf Schutz von Biodiversität.
- Definitionen und Konzepte (z.B. Sustainable Forest Management) müssen konkretisiert werden um Biodiversität unter REDD+ berücksichtigen zu können.

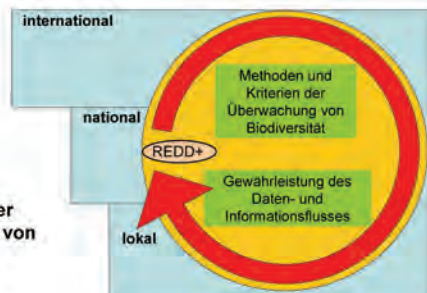
Abb. 2: Gestaltung und Umsetzung von REDD+ auf verschiedenen Ebenen



Ausblick

- Analyse der Zusammenarbeit von Akteuren in Klima- und Biodiversitätspolitik (Abb. 2).
- Durchführung von zwei Fallstudien (Peru, Ostafrika) zur Analyse von MRV des Einflusses von REDD+ auf Biodiversität (Abb. 3).

Abb. 3: MRV der Auswirkungen von REDD+ auf Biodiversität.



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Dieses Projekt wird vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mittel des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert.



Aus- und Neubau der kleinen Wasserkraft im Spannungsfeld von Biodiversität und Klimawandel – Studie im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz

Die Bundesregierung versucht im Rahmen europäischer Bemühungen die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien weiter auszubauen und dadurch CO₂-Emissionen zu senken. Hierzu sollen bei der Wasserkraft weitere Potenziale ermittelt und wenn möglich ausgeschöpft werden.

Gleichzeitig muss die ökologische Sanierung der Gewässer im Zuge der EG-Wasserrahmenrichtlinie von 2009 bis 2015 (bzw. 2027) umgesetzt werden.

Dies umfasst auch gewässerökologische Maßnahmen an Wasserkraftwerken, die bei Sanierungsmaßnahmen eine erhöhte Vergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erhalten.

Das Bundesamt für Naturschutz hat die vorliegende Studie beauftragt, um die Wirksamkeit des EEG zur Lösung des beschriebenen Zielkonfliktes zu untersuchen.

Die Studie untersucht kleine Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung $P < 1$ MW. Den regionalen Schwerpunkt bilden die Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen, Nordrhein-Westfalen, Thüringen und Hessen.

Einzeluntersuchungen innerhalb der Studie:

- Statistische Auswertung der EEG-Daten (Stand 2007), ermittelt aus den Bezugsquellen Bundesnetzagentur und Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) auf Grundlage des EEG 2004 (Abb. 1 und 2)
- Entwurf eines Bewertungshandbuchs für ökologische Verbesserungsmaßnahmen entsprechend EEG 2009 mit dem Teilaspekt Durchgängigkeit (Abb. 3)
- Ermittlung und Bewertung von durchgeführten Maßnahmen an ausgewählten Wasserkraftstandorten mit erhöhter EEG-Vergütung
- Einschätzung der CO₂-Einsparäquivalente (Tab. 1)
- Aspekte zum Anforderungsprofil eines Umweltgutachters

Tab. 1: Durch Wasserkraft eingespartes CO₂-Äquivalent

Bundesland	Jahreseinspeisung [GWh]	CO ₂ -Äquivalent	
		Nach TUM [1.030 g/kWh] [1.000 t]	Nach PROGNOSE [538,7 g/kWh] [1.000 t]
BW	1.169	1.204	630
BY	2.639	2.718	1.422
HE	218	224	117
NW	395	407	213
SN	320	329	172
TH	121	125	65
Summe	4.862	5.007	2.619

Insgesamt führten die Erneuerbaren Energien in 2008 zu einer Vermeidung an CO₂-Emissionen von ca. 110 Mio. t bzw. 13 %.

Der Entwurf eines Bewertungshandbuchs erlaubt eine ökologische und ökonomische Bewertung von Maßnahmen. Es setzt somit die ökologischen Auswirkung der Maßnahmen in Relation zu den Maßnahmen-Kosten und Zusatzeinnahmen für den Betreiber aus dem EEG.

10 Wasserkraftanlagen, die aufgrund durchgeführter ökologischer Maßnahmen eine erhöhte Vergütung erhielten, wurden näher untersucht und die Anpassungsmaßnahmen bewertet (Abb. 4 und 5).

Wasserstandort Nr. 1						
Standortbewertung Aufwänderung – FAA in der WKA						
Parameter	Beschreibung				Bewertung	
Großräumige Auffindbarkeit	Auffindbarkeit großräumig aufgrund von zwei Freilaufanlagen am Standort gegeben				E	
Kleinstumgebung Auffindbarkeit	Einstiegsposition ca. 10 m von der WKA entfernt, Auffindbarkeit, daher eingeschränkt				D	
Passierbarkeit	Bewertung auf Basis von vorhandenem Bildmaterial Fließtiefe nicht ausreichend entsprechend Fließgeschwindigkeit, Ragsöffnungen teilweise zu klein ausgeführt, Dämme zu gering				D	
Standortbewertung Aufwänderung – FAA am Wehr						
Parameter	Beschreibung				Bewertung	
Großräumige Auffindbarkeit	Auffindbarkeit großräumig aufgrund von zwei Freilaufanlagen am Standort gegeben				E	
Kleinstumgebung Auffindbarkeit	Position im Wehr zwecklos, Einstieg durch Tümpel ca. 5 m zu weit ins LW gezogen				D	
Passierbarkeit	Grenzweite gem. Tab. A.2 (Teil A) werden eingehalten				E	
Gesamtbewertung flussaufwärts gerichtete Durchgängigkeit des Standortes						
Wasserkontrolle	Großräumige Auffindbarkeit	Kleinstumgebung Auffindbarkeit	Passierbarkeit	Bewertung des Mindestfließstroms (prozentualer Parameter)	Gesamtbewertung flussaufwärts	Abwärtsfluss am Standort
FAA in der WKA	E	D	D	D	13 %	C
FAA am Wehr	E	D	E	C	81 %	E

Abb. 5: Standortbewertung Durchgängigkeit



Abb. 3: Die Durchgängigkeit der Gewässer spielt für das Überleben der Populationen der diadromen (Aal, Lachs) und potamodromen Arten eine entscheidende Rolle

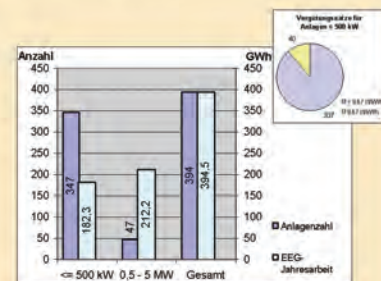


Abb. 1: Nordrhein-Westfalen – ca. 12 % der WKA erhielten in 2007 eine erhöhte Vergütung

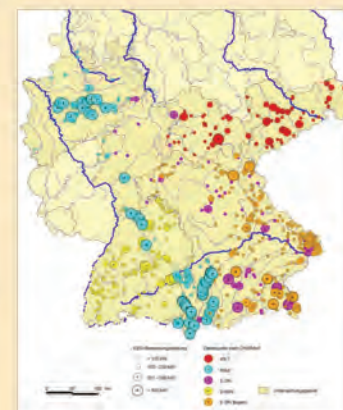


Abb. 2: WKA mit EEG-Vergütungssatz von 9,67 ct/kWh nach Leistungsklasse und ÜNB/VNB-Datenquelle im Untersuchungsgebiet

Wasserkraftstandort Nr. 1			
Angaben zum Gewässer			
Flussionometer	SL 1	MQ	14,6 m³/s
Flußgewässerbenennung	Aachener	MQ	1,16 m³/s
Ziele des BfN: Biotopverbundförderung Wasserstandort mit Ausweisungsfunktion: am rechten Ufer Vorher: Überflutung ohne beweglichen Wehrraum, ca. 18% zur Überflutung gelangt Ausweisungsfunktion mit Schutzstatus am rechten Ufer Mindestwasserfluss nach Angaben der Örtungsgutachten nicht festgelegt Abstände Wehr 0m - 10m 1,60 m 2,20 m Ausweisungsfunktion GA 2,30 m/s Aufwänderung* 45 kW Biotopverbund i. A. Anordnungsfunktion i. A. 3,67 m³/s 164 bis 216 Jahresarbeit 308.000 kWh CO ₂ -Äquivalent** 107 kg CO ₂ /a			

Abb. 4: Standortdatenblatt

Auswirkungen der Ausbauziele zu den Erneuerbaren Energien auf Naturschutz und Landschaft

FKZ 3509 83 0600

Laufzeit: 2009 - 2010

Hintergrund des Projektes

Zur Umsetzung der europäischen Vorgaben zum Klimaschutz hat die Bundesregierung festgelegt, den Anteil der erneuerbaren Energien bis 2020 auf 18 % des Endenergieverbrauchs zu steigern. Gleichzeitig hat sich Deutschland auch zur Umsetzung diverser Richtlinien zum Schutz von Arten, Biodiversität und Natur verpflichtet (Wasserrahmen-RL, FFH-RL, Vogelschutz-RL u.a.). Bisher ist nicht bekannt, in welchem Maße die Umsetzung der Ausbauziele zu den EE auf regionaler Ebene erfolgt und inwiefern diese die Erfüllung der Naturschutzziele - auf regionaler Ebene wie bundesweit - erschwert.

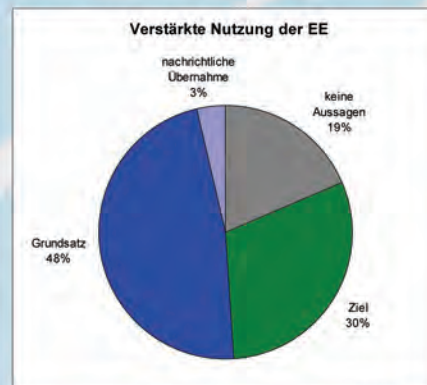


Projektziele

- Auswertung bestehender Forschungsvorhaben und Studien zu Ausbauzielen der EE, der Energieeinsparung und -effizienz,
- Abgleich der Bundesziele zu den EE mit den Zielen der einzelnen Bundesländer und mit Regionalkonzepten,
- Analyse der Konzepte zum Ausbau der EE von 6 repräsentativen Regionen,
- Ableitung der zu erwartenden Konflikte mit Natur- und Landschaftsschutzzielen,
- Aufzeigen notwendiger Anpassung auf der Regionalplanebene und von Potenzialen zur Konfliktminimierung.

Erste Ergebnisse

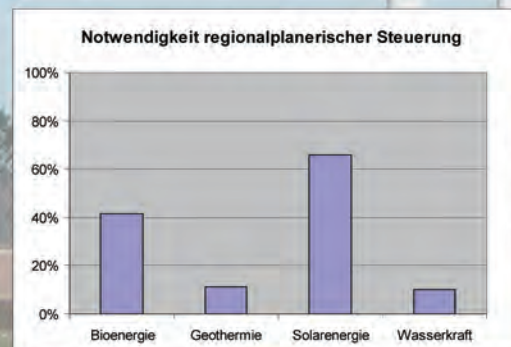
Auswertung der verfügbaren Regionalpläne hinsichtlich ihrer Aussagen zur Förderung der erneuerbaren Energien:



78 % der ausgewerteten Regionalpläne haben die Förderung der EE als Ziel oder Grundsatz aufgenommen, 19 % machen hierzu keine Aussagen.

Befragung der Regionalverbände:

Sehen Sie regionalplanerischen Steuerungsbedarf für EE (ausgenommen Windkraft)?



Kontakt:



GFN

Ges. für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH
Adolfplatz 8
24105 Kiel
tel. 0431-8009486
kiel@gfnmbh.de



Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg
Industriestr. 6
70565 Stuttgart
tel. 0711-78700
info@zsw-bw.de

FuE-Vorhaben

Biosphärenreservate als Modellregion für Klimaschutz und Klimaanpassung im UNESCO-Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin

- **Landbauberatung**

In den geschützten Kulturlandschaften des Biosphärenreservates wird eine praxisgerechte Landbauberatung eingesetzt, um ungenutzte Biomassepotenziale z.B. aus landwirtschaftlichen Reststoffen und gepflegten Biotopen zu erschließen und diese mit der gezielten landwirtschaftlichen Biomasseproduktion zu ergänzen. Ziel ist die Organisation einer ökonomisch tragfähigen und regional nachhaltigen Rohstoffbasis für eine dezentrale energetische Verwertung. Durch diese regionale Wertschöpfung entstehen langfristige Partnerschaften der wirtschaftenden Menschen im Biosphärenreservat. Am Beispiel einzelner konventionell und ökologisch wirtschaftender landwirtschaftlicher Betriebe werden Konzepte für eine nachhaltige Biomassebereitstellung erarbeitet.

- **Schilfnutzung**

Zahlreiche entwässerte und nachfolgend intensiv landwirtschaftlich genutzte Niedermoorflächen emittieren klimaschädliche Gase. Im Biosphärenreservat soll nun durch die mögliche Anhebung der Grundwasserstände und den gezielten Anbau des heimischen Schilfs eine Klimaschonende Lösung für degradierte Niedermoorflächen entwickelt werden. Neben dem Schilf ist auch die Nutzung von standortgerechten Gehölzen wie Erlen und Weiden z.B. in landschaftstypischen Heckensystemen eine weitere aussichtsreiche Option für die Erzeugung regenerativer Energien. Im Rahmen des FuE-Vorhabens wird die technische und wirtschaftliche Machbarkeit solcher Nutzungen in der Region modellhaft untersucht.

- **Bioenergiedörfer**

Anhand von Planungsdaten und Expertenwissen werden praxisrelevante Biomassepotenziale aus Land-, Forstwirtschaft und Landschaftspflege erarbeitet (Quellen), sowie die aktuelle Versorgungssituation der Ortschaften (Senken) im Untersuchungsgebiet erfasst. Auf dieser Basis werden potenzielle Standorte für Bioenergiedörfer (Verbindung Quellen - Senken) identifiziert, initiiert und in ihrer Entwicklung begleitet.

- **Bestandsanalyse regionaltypischer Bauweisen**

Lässt sich der Anspruch von energieeffizienten Wohngebäuden mit regionaltypischer und teilweise historischer Gebäudesubstanz in einer historischen Kulturlandschaft miteinander in Einklang bringen? Der Beantwortung dieser Frage widmet sich die modellhafte Erarbeitung von angepassten, effizienten Wärmedämm- und Energieumwandlungslösungen inklusive wirtschaftlichen Betrachtung mit Veröffentlichung in einer Broschüre. Zur Anregung der Gebäudesanierung im Biosphärenreservat wird das Thema durch öffentliche Beratungsleistungen und Hilfestellung bei Förderanträgen begleitet.




Schorfheide-Chorin
Biosphärenreservat im Programm
Der Mensch und die Biosphäre
seit 1990









Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) im Auftrag des Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin (Landesumweltamt Brandenburg)



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Ansprechpartner

Biosphärenreservat
Schorfheide-Chorin



Uwe Graumann
Hoher Steinweg 5 · 6
16278 Angermünde
Tel.: 033 31 / 36 54 -0
Fax: 033 31 / 36 54 -10
uwe.graumann@luba.brandenburg.de

Arbeitsgemeinschaft unter Leitung der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie * Landesverband Berlin Brandenburg e.V.
Ansprechpartner: Dr. Uwe Hartmann (uh@dgs-berlin.de)



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society Germany



ICF - Institut für
Climate Change

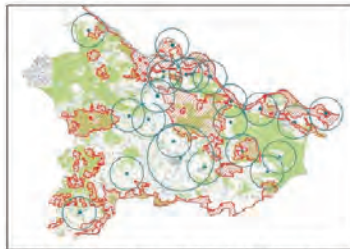


© Umwelt nicht andersherum! bedeutet die hier verwendeten Bilder sind die Resultate der fotografischen Bildbearbeitung und sind nicht als Kunstwerk zu verstehen. Die hier verwendeten Bilder sind die Resultate der fotografischen Bildbearbeitung und sind nicht als Kunstwerk zu verstehen.



Neue Energien für den Klimaschutz – Runde Tische und Leitfaden "Bioenergie und Naturschutz" F+E Vorhaben: "Biosphärenreservate als Modellregionen für Klimaschutz und Klimaanpassung"

Im UNESCO-Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe hat die Bioenergieerzeugung eine deutlich zunehmende Bedeutung. Sie entspricht im Grundsatz Zielsetzungen einer nachhaltigen Raumnutzung, sofern auch die biologische Vielfalt der Agrarlandschaft in ihrer historisch gewachsenen Ausprägung erhalten werden kann. Eine Vielzahl an Biogasanlagen wurde in Betrieb genommen. Damit ist der Flächenbedarf für Mais als am häufigsten genutzten Substrat erheblich angestiegen. Die räumliche Überlagerung der zum Teil von Nutzungsintensivierungen und Verengung der Fruchtfolgen geprägten landwirtschaftlichen Nutzflächen mit Gebietsteilen von besonderer Bedeutung für den Naturschutz ist offensichtlich; am Beispiel des Landkreises Lüchow-Dannenberg auf beigefügter Grafik dargestellt.



Verteilung der Biogasanlagen im Landkreis Lüchow-Dannenberg und ihre Einzugsbereiche. Rot dargestellt sind die im Landkreis ausgewiesenen Schutzgebiete. Karte: P. Bernardy

Ziel des Teilvorhabens im UNESCO Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe ist es, mittels **Runder Tische** für die Region Lösungswege aufzuzeigen, wie die Zielsetzungen einer Energieerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen einerseits und der Erhaltung der Biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft andererseits in bestmöglicher Einklang gebracht werden können. Ein entsprechender **Leitfaden** wird erarbeitet, in den Ergebnisse der Runden Tische Eingang gefunden haben. Er richtet sich an Flächenbewirtschafter ebenso wie an Entscheidungsträger, Berater, Bildungseinrichtungen sowie die interessierte Öffentlichkeit.

Auengrünland bei Badegatz. Foto: J. Präter



Das UNESCO Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe ist durch einen hohen Anteil artenreichen Grünlands geprägt. Im Rahmen des landwirtschaftlichen Strukturwandels ist das Grünland auch hier unter Druck. Hinzu kommt die Problematik, dass Auengrünland unter dem Risiko der Schadstoffbelastung zum Teil nicht mehr zur Nahrungsmittelproduktion genutzt wird. Als alternative Nutzungsmöglichkeit für Grünlandaufwuchs aus Überschwemmungsgebieten könnte die Trockenfermentation zu Zwecken der Biogasenerzeugung sein. Mit einem Pilotprojekt in der Dannenberger Marsch wird das Verfahren derzeit erprobt.

Biogasanlage in Breese i.d. M.: Sieben „Garagen“ werden mit Grünlandaufwuchs aus dem Elbauen zur Trockenfermentation beschickt. Vor der Anlage Reste vergorenen Grünschnitts. Foto: J. Präter



Inhalt

1. Einführung
2. Das UNESCO Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe
3. Bioenergie – Wertschöpfung im ländlichen Raum
 - Die Biomasseerzeugung
 - Nachhaltigkeitsverordnungen
 - Möbi mit nachwachsenden Rohstoffen
 - Holz als Energieträger
 - Bioenergie aus der Landschaftspflege
4. Bioenergie aus landwirtschaftlicher Biomasse
5. Bioenergie aus schnell wachsenden Gehölzen
6. Bioenergie – Auswirkungen auf Umwelt und Klima
7. Bioenergie – Auswirkungen auf den Naturschutz
 - Konfliktpotential Biomasse / Naturschutz
8. Lösungsansätze und Finanzierungsmöglichkeiten
 - ELER – Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes
9. Handlungsempfehlungen Energieplanungsarbeitskreis
10. Informationsquellen, Berichte, Literatur relevante Institutionen
11. Literatur



In dem Leitfaden finden sich neben Handlungsempfehlungen auch Hinweise auf relevante Förderprogramme und Vorschläge zu deren Fortschreibung. Für die Praktiker werden die Hinweise zu einzelnen Energiepflanzen in Steckbriefen zusammengefasst, so z. B. für

Mais, Hirse, Sudangrass	
Naturschutzfachliche Bewertung	
– Bruchverluste bei Bodenbrütern zur Zeit der Saaterbereinigung (April-Mai) und der Beerbung im Mai	
– Geringer Bruterfolg durch Bewirtschaftung (Pflanzenschutzmaßnahmen, Gestrüchsausschlag)	
– Hochgewachsene Flächen verlieren an Bedeutung als Brut- und Nahrungshabitat (z.B. Weißstorch, Greifvögel, Bienen)	
– Wenig Stängel und Insekten durch Pflanzenschutzbehandlung	
– Hochwachsene Kulturen wirken als optische Barrieren	
Naturschutzfachliche positive Bewertung	
– Flächen werden ab Sommer zur Deckung, sowie als Mäcker, Rast- und Schlafplatz genutzt	
– Nahrungslebensraum für Strand- und Gartenvögel im Herbst und Frühjahr (z.B. Kranich)	
Handlungsempfehlung zur naturschutzfachlichen Bewirtschaftung	
– Kein Anbau auf Feuchtgrünland und Niedermoorstandorten	
– Stauwasserbereiche aus der Bewirtschaftung nehmen	
– Gesamtberiechbarer Flächenanteil auf 30 % begrenzen	
– Einhaltung einer drei- bis fünfgliedrigen Fruchtfolge	
– Saaterbereinigung und mechanische Bodenbearbeitung wie graben und pflügen zeitlich bündeln (Anfang-Mitte April)	
– Reduzierter Einsatz von Pflanzenschutzmitteln	
– Aktiver Gelegeterschutz bei Limkollen (z. B. Kiebitz, Bruchvogel)	
– Mind. 10 bis 30 Meter breite Brache- oder Blühstreifen innerhalb der Fläche oder am Rand als Brut- und Nahrungsraum sowie zum Biotopverbund anlegen	
– Keine Nutzung von gentechnisch veränderten Säugern	

Programm

Dienstag, 02.03.2010

09.00 Begrüßung

Prof. Dr. Beate Jessel & Dr. Horst Korn, Bundesamt für Naturschutz

09.15 Biologische Vielfalt und Klimawandel – Ansätze für eine kohärente Umweltpolitik

Dr. Heidi Wittmer, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ Leipzig

Block I: Was bewirken Klimaänderungen in der Natur? - Wissensgrundlagen für die Anpassung

09.45 Verbreitungsänderungen von Vogelarten und Analyse des Einflusses des Klimawandels

Dr. Thomas Gottschalk, Justus-Liebig-Universität Gießen / DDA

10.15 Modellierung klimabedingter Nischenverschiebung bei montanen aquatischen Insekten - vom Verlust genetischer Vielfalt bis zum Aussterben einer ganzen Gemeinschaft

Jan Sauer, Biodiversität und Klima-Forschungszentrum Frankfurt (BiK-F)

10.45 Kaffee-/Teepause

11.15 Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen

Dr. Katrin Vohland, PIK Potsdam / Museum für Naturkunde Berlin

11.45 Auswirkungen des Klimawandels auf Fauna, Flora und Lebensräume sowie Anpassungsstrategien des Naturschutzes

Prof. Dr. Carl Beierkuhnlein, Universität Bayreuth

12.15 Naturschutzverträglichkeit von Verkehrsnetzen unter sich ändernden Klimabedingungen

Dr. Heinrich Reck, Jörn Krütgen, ARGE Reck

12.45 Mittagessen

13.45 Biotopverbund als Anpassungsstrategie für den Klimawandel?

Prof. Dr. Michael Reich, Leibniz Universität Hannover

14.15 Auswirkungen von Klimaänderungen auf die biologische Vielfalt in Nordrhein-Westfalen – Pilotstudie und Vorschläge für eine Anpassungsstrategie

Dr. Thomas Fartmann, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Block II: Optionen für ein positives Zusammenwirken des Naturschutzes mit Anpassungsmaßnahmen anderer Sektoren

14.45 Nationales Auenprogramm – Beitrag zur Klimaanpassung und zum Schutz der biologischen Vielfalt

Mathias Scholz, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ Leipzig

15.15 Managementstrategien des Naturschutzes beim Bundeswasserstraßen-neu- und -ausbau

Mathias Scholz, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ Leipzig

15.30 Kaffee-/Teepause

16.00 Noch wärmer, noch trockener? - Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel
Dr. Juliane Mathey, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) Dresden

16.30 Wälder und Klimawandel: Herausforderungen für Schutz und nachhaltige Nutzung
Dr. Georg Winkel, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

17.00 Synergien und Konflikte von Anpassungsstrategien und –maßnahmen
Dr. Stefan Möckel, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ Leipzig

17.30 Biodiversität und ökosystemare Leistungen unter den Bedingungen des Klimawandels –
Anpassungsstrategien, Kosten-Nutzen-Szenarien und Klima-Benefits
Prof. Dr. Volkmar Hartje, TU Berlin

18.00 Pause

18.15 Abendessen

19.15 Postervorstellung

Abendveranstaltung: Biologische Vielfalt und Klimawandel – ein Blick ins benachbarte Ausland

20.00 Überblick über laufende Aktivitäten in Österreich
Dr. Franz Essl, Umweltbundesamt Österreich

20.20 Aktivitäten und Erfahrungen in der Schweiz
Christian Schlatter, Bundesamt für Umwelt Schweiz

20.40 Rückfragen und Diskussion

Mittwoch, 03.03.2010

Block III: Klimaschutz durch ökosystemare Leistungen – eine Chance für den Naturschutz?

09.00 Beitrag ausgewählter Schutzgebiete zum Klimaschutz und ihre monetäre Bewertung
Dr. Matthias Drösler, TU München

09.30 Sozioökonomische Rahmenbedingungen für Maßnahmen zum Klimaschutz auf
landwirtschaftlich genutzten Moorböden
Prof. Dr. Jochen Kantelhardt, Universität für Bodenkultur Wien

10.00 Flächeneffektive Bioenergienutzung aus Naturschutzsicht
Dr. Wolfgang Peters, Bosch & Partner Berlin

10.30 Kaffee-/Teepause

- 11.00 Optionen des Klimaschutzes im Bereich der Landwirtschaft und ihre Konsequenzen für den Naturschutz

Bernhard Osterburg, Johann Heinrich von Thünen-Institut Braunschweig

- 11.30 Anwendung von „Biokohle“ als neue Option für den Klimaschutz – Stand des Wissens und offene Fragen

Dr. Bruno Glaser, Universität Bayreuth

Block IV: Instrumente zur Umsetzung der neuen Anforderungen an den Naturschutz

- 12.00 Naturschutz und Klimawandel im Recht - juristische Konzepte für naturschutzfachliche Anpassungsstrategien

Jochen Schumacher, Institut für Naturschutz und Naturschutzrecht Tübingen

- 12.30 *Mittagessen*

- 13.30 Planungs- und Managementstrategien des Naturschutzes im Lichte des Klimawandels

Prof. Dr. Stefan Heiland, TU Berlin

- 14.00 Modellvorhaben der Stadt- und Raumentwicklung zur Anpassung an den Klimawandel

Dr. Fabian Dosch, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung Bonn

Block V: Podiumsdiskussion

- 14.30 Diskussion zum weiteren Handlungsbedarf für Forschung, Politik und Praxis

(Moderation: Prof. Dr. Beate Jessel, Bundesamt für Naturschutz)

- 15.30 Ende der Veranstaltung