

Horst Korn, Harald Dünfelder und  
Rainer Schliep (Hrsg.)

# Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland XIII –

Dokumentation der 13. Tagung



# **Biodiversität und Klima**

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

Dokumentation der 13. Tagung

**Herausgegeben von**  
**Horst Korn**  
**Harald Dünfelder**  
**Rainer Schliep**



**Titelbild:** oben links, Mitte rechts, unten links: Totholz im Vilmer Wald (K. Sander); oben rechts, Mitte links, unten rechts: Blühaspekt der Wildpflanzenmischung „Veitshöchheimer Hanfmix“ (K. Marzini)

**Gestaltung:** Rainer Schliep

**Adressen der Herausgeber:**

Dr. Horst Korn Bundesamt für Naturschutz  
Harald Dünnfelder Außenstelle Insel Vilm  
18581 Putbus  
E-Mail: horst.korn@bfm.de  
harald.duennfelder@bfm.de

Dipl. Ing. Rainer Schliep Haderslebener Straße 27  
12163 Berlin  
E-Mail: rainer.schliep@gmx.de

**Fachbetreuung im BfN:**

Harald Dünnfelder Arbeitsgruppe I 2.3 „Internationaler Naturschutz“

F+E-Vorhaben „Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland“ (FKZ 3512 80 0300).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturlatenbank „DNL-online“  
([www.dnl-online.de](http://www.dnl-online.de)).

BfN-Skripten sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter  
[http://www.bfn.de/0502\\_skripten.html](http://www.bfn.de/0502_skripten.html) heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz  
Konstantinstr. 110  
53179 Bonn  
URL: [www.bfn.de](http://www.bfn.de)

Der institutionelle 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 institutionellen Herausgebers übereinstimmen.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des institutionellen Herausgebers unzulässig und strafbar.

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

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-205-1

DOI 10.19217/skr468

Bonn - Bad Godesberg 2017

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Einführung .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Ausgewählte Aktivitäten auf Bundes- und Länderebene.....</b>	<b>9</b>
Aktivitäten des Bundesamtes für Naturschutz an der Schnittstelle „Biodiversität und Klima“ HARALD DÜNNFELDER .....	11
Klimaanpassung und Biodiversität: Strategieschnittstellen und übergreifende Dienste zur Unterstützung der Anpassung an den Klimawandel KIRSTEN SANDER .....	15
Das Fachzentrum Klimawandel Hessen JOHANNA LENZ.....	18
<b>3 Anpassungsstrategien an den Klimawandel.....</b>	<b>19</b>
Temporärer Naturschutz: Flexible Konzepte im Kontext von Anpassung an den Klimawandel ULRICH SCHEELE, JUDITH FLAMME.....	21
<b>4 Aktuelle Forschung und Forschungsergebnisse .....</b>	<b>27</b>
Beitrag des Verbundprojektes German Barcode of Life zur Erfassung der tatsächlichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität MATTHIAS F. GEIGER, BJÖRN RULIK, WOLFGANG WÄGELE .....	29
Entwicklung eines Indikatorensystems zur Darstellung direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland RAINER SCHLIEP, ROBERT BARTZ, RAINER DRÖSCHMEISTER, FRANK DZIOCK, SILVIA DZIOCK, INGO KOWARIK, LAURA RADTKE, LIVIA SCHÄFFLER, STEFAN SIEDENTOP, CHRISTOPH SUDFELDT, ULRICH SUKOPP, SVEN TRAUTMANN, STEFAN HEILAND.....	32
Die Folgen des nacheiszeitlichen Klimaoptimums auf die Verbreitungsdynamik von Tier- und Pflanzenarten in Europa ROBERT S. SOMMER.....	34
Was ist eine Art? – Molekulare Methoden zur Erfassung genetischer Diversität NADINE BERNHARDT .....	36
Biodiversität im Wandel: Modellvorhersagen zur Interaktion von biologischer Invasion und Klimawandel HANNO SEEBENS.....	38
<b>5 Erneuerbare Energien und Energiewende.....</b>	<b>39</b>
Das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende EVA SCHUSTER .....	41
Erneuerbare Energien und Klimaschutz CLAUDIA HILDEBRANDT.....	42

Energie aus Wildpflanzen – ein Beitrag zur Erhaltung der Offenlandfauna KORNELIA MARZINI .....	44
Das Projekt „Energie aus Wildpflanzen“ des Netzwerkes Lebensraum Feldflur in seiner praktischen Umsetzung TILLMANN MÖHRING .....	48
<b>6 Landnutzung als wesentlicher Einflussfaktor für Klima und Biodiversität .....</b>	<b>51</b>
Synergien zwischen Landmanagement, Klimaschutz und Biodiversität – Ergebnisse aus dem BMBF-Programm „Nachhaltiges Landmanagement“ UTE ZANDER .....	53
Wildpflanzenarten: eine unverzichtbare Ressource der Pflanzenzüchtung LOTHAR FRESE, SHELAGH KELL, MARIA BÖNISCH .....	54
Stickstoff-Belastung unterschiedlich beweideten nährstoffarmen Grünlands im Naturschutzgebiet Dönche in Kassel JOCHEN WULFHORST, PETRA PAULY .....	56
Beiträge der Flurbereinigung zum Klima- und Naturschutz SOPHIE BINDER .....	63
Das Projekt „Tallandschaft Pirschbach“ CARL-HEINZ SCHULZ .....	69
<b>7 Stakeholder-Einbindung und Umweltbildung .....</b>	<b>73</b>
Die Einbindung außer-akademischer Akteurinnen und Akteure in Biodiversitätsforschungsprozesse – Transdisziplinarität und Citizen Science KATRIN REUTER .....	75
Kooperativer Moorschutz mit Landschaftspflegeverbänden ISABELL RASCHKE .....	78
Klimawandel und Naturschutz: ökosystembasierte Planung durch Bürgerdialog ANJA KRAUSE, STEPHANIE RIES, KEVIN BEILER, PIERRE L. IBISCH.....	80
Klimawandel begreifbar machen – Umweltbildung für Jugendliche zur Förderung der Bewertung von Klimafolgen und deren Auswirkungen auf die Biodiversität CHRISTIANE SCHULER, SVENJA BROCKMÜLLER, DANIEL VOLZ, ALEXANDER SIEGMUND .....	83
<b>Liste der Teilnehmerinnen und Teilnehmer .....</b>	<b>89</b>
<b>Programm der Tagung .....</b>	<b>93</b>

## Abkürzungsverzeichnis

APA	Aktionsplan Anpassung
BayStMELF	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BfN	Bundesamt für Naturschutz (BMUB)
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
CBD	Convention on Biological Diversity (Übereinkommen über die biologische Vielfalt)
CIC	Conseil International de la Chasse (Internationaler Rat zur Erhaltung des Wildes und der Jagd)
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Kurztitel: Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EU	Europäische Union
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (EU)
Fludh	Forschungs- und Lehrzentrum für unternehmerisches Denken und Handeln (Universität Kassel)
FlurbG	Flurbereinigungsgesetz
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
FZK	Fachzentrum Klimawandel (Hessen)
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik (EU)
GBOL	German Barcode of Life
GG	Grundgesetz
GIS	Geoinformationssystem
GLUES	Global Assessment of Land Use Dynamics, Greenhouse Gas Emissions and Ecosystem Services (BMBF)
HKO	Holozänes Klimaoptimum
IKI	Internationale Klimaschutzinitiative
INA	Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm
INKA-BB	Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin (KLIMZUG)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change („Weltklimarat“)
KLIMZUG	Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (BMBF)
KNE	Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende
KoBiK	Kompetenzzentrum Biodiversität und Klimawandel (BfN)

KomPass	Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (UBA)
MKULNV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
NBS	Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt
NRO	Nicht-Regierungsorganisation
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
UBA	Umweltbundesamt
UFZ	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen)
WVK	wildlebende Verwandte von Kulturarten



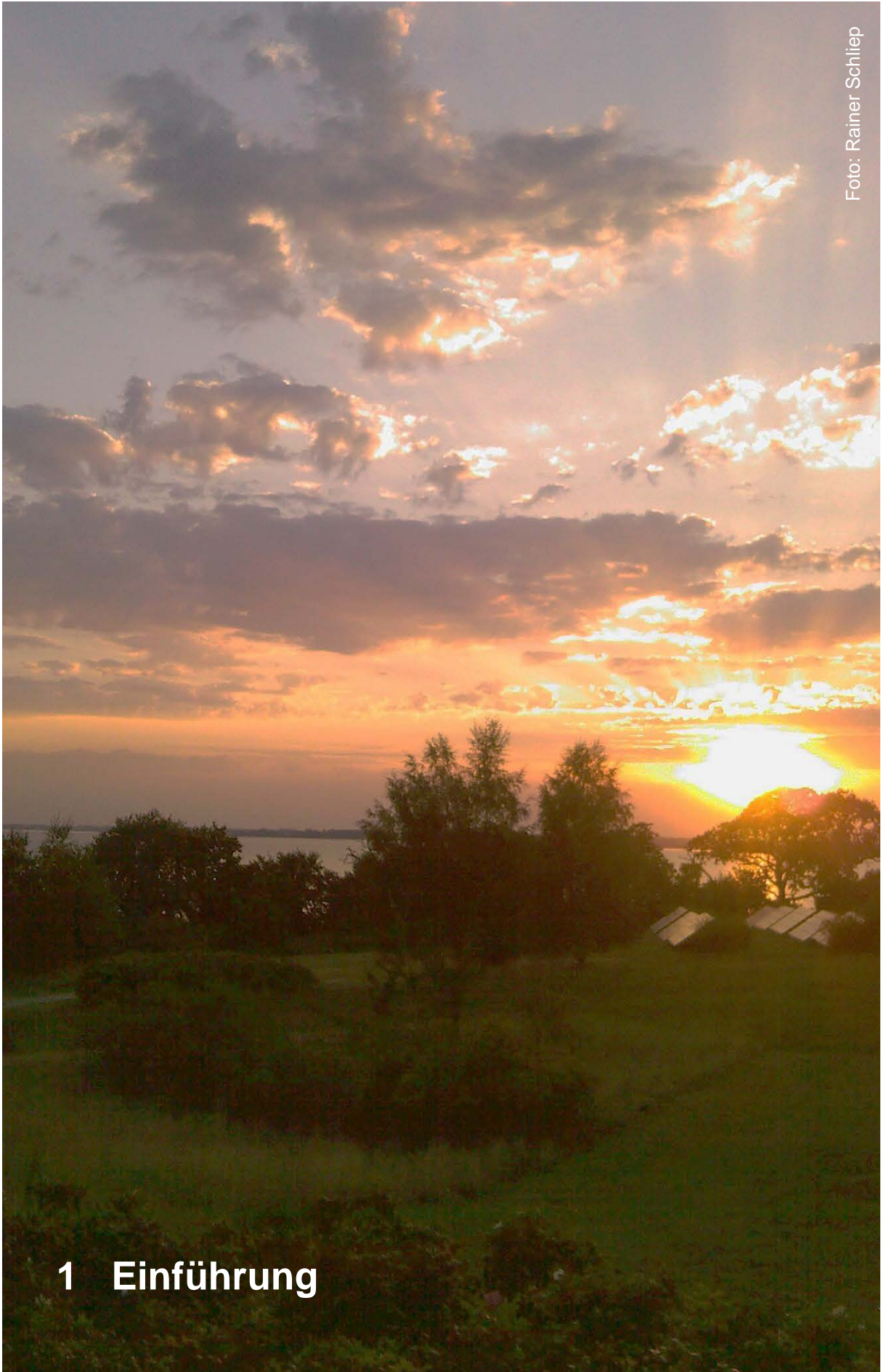


Foto: Rainer Schliep

# 1 Einführung





Der voranschreitende Klimawandel stellt eine wachsende Bedrohung für die biologische Vielfalt und die davon abhängenden menschlichen Gesellschaften dar. Der engen Verknüpfung und der gegenseitigen Beeinflussung von Biodiversität und Klima wird in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft eine immer größere Bedeutung beigemessen. Um Aktivitäten an der Schnittstelle „Biodiversität und Klima“ zu präsentieren und allgemein bekannt zu machen, veranstaltet das Bundesamt für Naturschutz (BfN) seit 2004 jährlich an der Internationalen Naturschutzakademie Insel Vilm die trans- und interdisziplinäre Tagung "Biodiversität und Klima - Vernetzung der Akteure in Deutschland".

Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Politik, Verwaltung und von Nicht-Regierungsorganisationen (NROs), als auch Repräsentantinnen und Repräsentanten anderer relevanter Sektoren (Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Stadtplanung, Energieversorgung etc.) informierten mit Kurzbeiträgen über aktuelle Forschungsergebnisse und Projekte im Überschneidungsbereich der Themen „Biodiversität, Naturschutz und Klimawandel“. Anhand der vorgestellten Beispiele diskutierten die Expertinnen und Experten, wie durch Maßnahmen zur Erhaltung biologischer Vielfalt auch Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel oder Maßnahmen zum Klimaschutz unterstützt werden können bzw. inwiefern Anpassungsmaßnahmen oder Maßnahmen zum Klimaschutz so gestaltet werden können, dass sich Synergien mit dem Naturschutz ergeben.

Vom 10. bis 11. Oktober 2016 fand an der Internationalen Naturschutzakademie Insel Vilm (INA) die 13. Tagung „Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland“ statt. An der Veranstaltung nahmen 38 Expertinnen und Experten teil, die in Deutschland zu den Themen Anpassung an den Klimawandel sowie Klima- und Biodiversitätsschutz arbeiten.

Ziel der Veranstaltung war es, einen besseren fachlichen Informations- und Erfahrungsaustausch der nationalen Akteure im Bereich Biodiversität, Klima und Landdegradation sowie eine Vernetzung der damit befassten Institutionen herbeizuführen. Der fachliche Austausch zwischen Wissenschaftlern und Behördenvertretern dient erfahrungsgemäß nicht nur einem verbesserten Wissenstransfer von der Forschung in die Politik, sondern auch umgekehrt der Kommunikation des politischen Forschungsbedarfs an die Wissenschaft. Ferner diente die Veranstaltung der Sichtung von Informationen, die im Hinblick auf aktuelle Entwicklungen (u. a. die Umsetzung der Energiewende und ihre Auswirkungen auf Natur und Landschaft) in Deutschland von Bedeutung sind. So wurden zum einen Naturschutz- bzw. Biodiversitätsschutzmaßnahmen, die zugleich dem Klimaschutz bzw. der Klimaanpassung dienen, und zum anderen Klimaschutzmaßnahmen bzw. Klimaanpassungsmaßnahmen vorgestellt und diskutiert, die sich positiv auf den Naturschutz bzw. auf die Biodiversität auswirken.

Unter dem Vorsitz von Horst Korn (Geschäftsführer des Kompetenzzentrums Biodiversität und Klimawandel – KoBiK im BfN) wurde die Tagung als informelles wissenschaftliches Treffen durchgeführt. Die hier veröffentlichten Beiträge sind als persönliche Meinungsäußerung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in ihrer Eigenschaft als Fachleute zu verstehen und müssen nicht die Meinung des BfN oder der Institutionen, denen sie angehören, wiedergeben.

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Kurzfassungen der Vorträge, mit denen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ihre Aktivitäten, Erfahrungen und Standpunkte in Bezug auf die Wechselwirkungen zwischen Forschung und Politik in den Feldern Biodiversitätserhaltung und Klimaschutz bzw. Anpassung an den Klimawandel vorstellten und austauschten.

Die Tagungsdokumentation (PDF-Versionen der Vorträge etc.) kann außerdem im Internet unter <http://www.bfn.de/26189.html> eingesehen werden.





Foto: G. Kühnle / piclease

## **2 Ausgewählte Aktivitäten auf Bundes- und Länderebene**



## **Aktivitäten des Bundesamtes für Naturschutz an der Schnittstelle „Biodiversität und Klima“**

HARALD DÜNNFELDER

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Es hat seinen Hauptsitz in Bonn, sowie je eine Außenstelle in Leipzig und auf der Insel Vilm. Neben wissenschaftlicher Politikberatung, Forschungskonzeption und -förderung ist die Fortbildung (*Capacity Building*) in Form von Workshops, Konferenzen und Tagungen eine der Aufgaben des BfN. Zu diesem Zweck betreibt das BfN die Internationale Naturschutzakademie auf der Insel Vilm, an der jährlich ca. 80 Tagungen zu unterschiedlichen Themen des Naturschutzes stattfinden. Unter anderem veranstaltet des BfN dort seit 2004 jährlich die Tagungsreihe „Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland“.

Das Bundesamt für Naturschutz hat das Thema „Biodiversität und Klima“ schon vor über 20 Jahren aufgegriffen. Den entscheidenden Anstoß gab ein Fachgespräch mit dem Titel „Klimabedingte Vegetations- und Faunenveränderungen und Konsequenzen für den praktischen Naturschutz“, das 1994 an der Internationalen Naturschutzakademie Insel Vilm stattfand. Damals wurde erstmals darüber diskutiert, welche Herausforderungen ein bevorstehender Klimawandel für den Naturschutz mit sich bringen würde. Die Ergebnisse dieses Fachgespräches wurden in der BfN-Reihe „Angewandte Landschaftsökologie“ mit dem Titel „Klimaänderungen und Naturschutz“ (BfN 1995) veröffentlicht.

### **Das Kompetenzzentrum Biodiversität und Klimawandel (KoBiK)**

Darauf aufbauend und mit der zunehmenden Bedeutung des Themas „Biodiversität und Klimawandel“ wurde das Kompetenzzentrum Biodiversität und Klimawandel (KoBiK) des BfN gegründet. Die Geschäftsstelle des KoBiK ist in der Abteilung Internationaler Naturschutz angesiedelt, jedoch sind fast alle weiteren Abteilungen des BfN Mitglieder im KoBiK. Geschäftsführer des KoBiK ist seit vielen Jahren Horst Korn. Da eine der Hauptaufgaben des KoBiK darin besteht, die zahlreichen klima-relevanten Aktivitäten des BfN zu koordinieren, und praktisch jedes Fachgebiet des BfN in irgendeiner Form von dem Thema Klimawandel berührt wird, besteht ein reger Kontakt ins gesamte BfN. KoBiK ist Ansprechpartner für externe Anfragen zum Thema „Biodiversität und Klimawandel“ und leitet diese an die entsprechenden Expertinnen und Experten im BfN weiter. Außerdem koordiniert KoBiK die Erarbeitung und Verfassung von Stellungnahmen zum Themenbereich „Biodiversität, Naturschutz und Klimawandel“ für das Umweltministerium und andere Gremien.

### **BfN-Forschungsprojekte mit Klimabezug**

Biodiversität und Klima sind eng miteinander verknüpft. Unstrittig ist, dass das Klima Einfluss auf Ökosysteme hat. Aber auch umgekehrt können Ökosysteme das globale Klima beeinflussen (KORN UND EPPLE 2006). Damit wird deutlich, welche Notwendigkeit der Naturschutz sowohl für den Klimaschutz als auch für die Anpassung an den Klimawandel hat. Um die Auswirkungen des Klimawandels zu mindern (*mitigation*) und eine Anpassung an den Klimawandel (*adaptation*) zu ermöglichen, können der Schutz und die Renaturierung von Ökosystemen einen erheblichen Beitrag leisten. In diesem Sinne konzipiert und fördert das BfN relevante Forschung und berät mit seiner Expertise das Umweltministerium in politischen Entscheidungsfragen.

Das BfN hat u. a. folgende Forschungsschwerpunkte gesetzt:

- Erforschung und Abschätzung der Vulnerabilität bzw. Sensitivität von Arten und Lebensräumen
- Entwicklung und Anwendung eines Indikatorensystems zur Darstellung direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt



- Erarbeitung von Strategien und Handlungskonzepten für den Artenschutz und für die Anwendung von naturbasierten Ansätzen zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Klimawandel
- Entwicklung von Instrumenten zur Stärkung von Synergien zwischen Naturschutz und Klimaschutz im Bereich der Land- und Forstbewirtschaftung
- Erarbeitung von Möglichkeiten eines naturverträglichen Ausbaus der erneuerbaren Energien an Land und im Meer

Die Forschungsergebnisse nutzt das BfN in seiner Rolle als politikberatende Behörde, um auf nationaler und internationaler Ebene zu bewirken, dass der Naturschutz in den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel einbezogen wird.

### Weiterführende Literatur

- BONN, A., MACGREGOR, N., STADLER, J., KORN, H., STIFFEL, S., WOLF, K., VAN DIJK, N. (2014): Helping ecosystems in Europe to adapt to climate change. BfN-Skripten 375: [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_375.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_375.pdf)
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hg.) (1995): Angewandte Landschaftsökologie Heft 4: Klimaänderungen und Naturschutz. Bonn Bad Godesberg
- DOSWALD, N., OSTI, M. (2011): Ecosystem-based approaches to adaptation and mitigation – good practice examples and lessons learned in Europe. BfN-Skripten 306: [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_306.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_306.pdf)
- DRÖSLER, M., AUGUSTIN, J., BERGMANN, L. et al. (2012): Beitrag ausgewählter Schutzgebiete zum Klimaschutz und dessen monetäre Bewertung. BfN-Skripten 328: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript328.pdf>
- ELLWANGER, G., SSYMANK, A., PAULSCH, C. (Bearb.) (2012): Natura 2000 and Climate Change a Challenge. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 118
- EPPLE, C. (2012): The climate relevance of ecosystems beyond forests and peatlands. BfN-Skripten 312. [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_312.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_312.pdf)
- ESSL, F., RABITSCH, W. (Hg.) (2013): Biodiversität und Klimawandel. Springer Berlin Heidelberg
- KORN, H., EPPLE, C. (2006): Biologische Vielfalt und Klimawandel – Gefahren, Chancen, Handlungsoptionen. BfN-Skripten 148: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript148.pdf>
- KORN, H., BOCKMÜHL, K., SCHLIEP, R. (Hg.) (2016): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland XII – Ergebnisse und Dokumentation der 12. Tagung. BfN-Skripten 432: [http://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript\\_432.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript_432.pdf)
- KORN, H., BOCKMÜHL, K., SCHLIEP, R. (Hg.) (2015): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland XI – Ergebnisse und Dokumentation der 11. Tagung. BfN-Skripten 389: <http://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/skript389.pdf>
- KORN, H., BOCKMÜHL, K., SCHLIEP, R. (Hg.) (2014): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland X – Ergebnisse und Dokumentation des 10. Workshops. BfN-Skripten 357: [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_357.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_357.pdf)
- KORN, H., BOCKMÜHL, K., SCHLIEP, R. (Hg.) (2013): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland IV – Ergebnisse und Dokumentation des 9. Workshops. BfN-Skripten 332: [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_332.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_332.pdf)
- KORN, H., FEIT, U., SCHLIEP, R. (Hg.) (2012): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland VIII – Ergebnisse und Dokumentation des 8. Workshops. BfN-Skripten 307: [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_307.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_307.pdf)

- KORN, H., SCHLIEP, R., STADLER, J. (Hg.) (2010): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland VII – Ergebnisse und Dokumentation des 7. Workshops. BfN-Skripten 282: [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_282.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_282.pdf)
- KORN, H., SCHLIEP, R., STADLER, J. (Hg.) (2010): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland VI – Ergebnisse und Dokumentation des 6. Workshops. BfN-Skripten 263: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript263.pdf>
- KORN, H., SCHLIEP, R., STADLER, J. (Hg.) (2009): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland V – Ergebnisse und Dokumentation des 5. Workshops. BfN-Skripten 252: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript252.pdf>
- KORN, H., SCHLIEP, R., STADLER, J. (Hg.) (2009): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland IV – Ergebnisse und Dokumentation des 4. Workshops. BfN-Skripten 246: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript246.pdf>
- KORN, H., SCHLIEP, R., STADLER, J. (Hg.) (2008): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland III – Ergebnisse und Dokumentation des 3. Workshops. BfN-Skripten 241: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript241.pdf>
- KORN, H., SCHLIEP, R., STADLER, J. (Hg.) (2006): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland II – Ergebnisse und Dokumentation des 2. Workshops. BfN-Skripten 180: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript180.pdf>
- KORN, H., SCHLIEP, R., STADLER, J. (Hg.) (2005): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland – Ergebnisse und Dokumentation des Auftaktworkshops. BfN-Skripten 131: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/skript131.pdf>
- KORN, H., STADLER, J., BONN, A., BOCKMÜHL, K., MACGREGOR, N. (Hg.) (2014): Proceedings of the European Conference „Climate Change and Nature Conservation in Europe – an ecological, policy and economic perspective“. BfN-Skripten 367: [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_367.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_367.pdf)
- MACKINNON, K., DUDLEY, N., FISCHER, K. (2012): Putting Natural Solutions to Work: Mainstreaming Protected Areas in Climate Change Responses. BfN-Skripten 321: <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/BfN-Skript-321.pdf>
- MILAD, M., STORCH, S., SCHAICH, H., KONOLD, W., WINKEL, G. (2013): Wälder und Klimawandel: Künftige Strategien für Schutz und nachhaltige Nutzung. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 125
- REICH, M., RÜTER, S., PRASSE, R., MATTHIES, S., WIX, N., ULLRICH, K. (2012): Biotopverbund als Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 122
- SCHLIEP, R. (2013): Biodiversität und Klima: 10 Jahre Vernetzung der Akteure in Deutschland – eine Bilanz. BfN-Skripten 347: [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_347.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_347.pdf)
- SCHOLZ, M., MEHL, D., SCHULZ-ZUNKEL, C., KASPERIDUS, H. D., BORN, W., HENLE, K. (2012): Ökosystemfunktionen von Flussauen. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 124
- VOHLAND, K., BADECK, F., BÖHNING-GAESE, K., ELLWANGER, G., HANSPACH, J., IBISCH, P. L., KLOTZ, S., KREFT, S., KÜHN, I., SCHRÖDER, E., TRAUTMANN, S., CRAMER, W. (Hg.) (2013): Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 129

## Weiterführende Links

Bundesamt für Naturschutz (BfN): <http://www.bfn.de/>

BfN-Themenseite „Biodiversität und Klimawandel“: [http://www.bfn.de/0307\\_klima.html](http://www.bfn.de/0307_klima.html)

BfN-Skripten (Download-Option): [http://www.bfn.de/0502\\_skripten.html](http://www.bfn.de/0502_skripten.html)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB):  
<http://www.bmub.bund.de/>

BMUB-Themenseite „Naturschutz/Biologische Vielfalt“:

<http://www.bmub.bund.de/themen/natur-arten/naturschutz-biologische-vielfalt/>

Biodiversitätskonvention (CBD): <http://www.cbd.int/>

„Biodiversität und Klimawandel“ als Querschnittsthema der CBD: <http://www.cbd.int/climate/>

Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS): <http://www.biologischerdiversitaet.de/>

Internationale Klimaschutzinitiative (IKI): <http://www.international-climate-initiative.com/de/>

Klimarahmenkonvention (UNFCCC): <http://unfccc.int/2860.php>

Zwischenstaatlicher Ausschuss für den Klimawandel (IPCC): <http://www.ipcc.ch/index.htm>

### **Kontakt und KoBiK-Geschäftsstelle**

Harald Dünnfelder, Bundesamt für Naturschutz, Außenstelle Insel Vilm, 18581 Putbus, Tel.: 038301 – 86 156, E-Mail: [harald.duennfelder@bfn.de](mailto:harald.duennfelder@bfn.de)

## **Klimaanpassung und Biodiversität: Strategieschnittstellen und übergreifende Dienste zur Unterstützung der Anpassung an den Klimawandel**

KIRSTEN SANDER

### **Schnittstellen zwischen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel und der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt**

Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) und die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) sind im Wesentlichen komplementäre Strategien, die unter der Federführung des Bundesministeriums für Naturschutz, Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) mit einer breiten Ressortbeteiligung und -abstimmung entwickelt wurden. Die DAS wurde 2008 beschlossen und verweist im Kapitel zum Handlungsfeld Biologische Vielfalt u.a. auf die im Jahr 2007 veröffentlichte NBS (BMU 2007). Neben den übergeordneten Schnittstellen sind auch die spezifischen Zielsetzungen weitestgehend komplementär und inhaltlich ergänzend.

Das Ziel der DAS ist die „Verminderung der Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels bzw. die Erhaltung und die Steigerung der Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme“ (DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG 2008). Die Ziele der NBS sind die Verringerung und Beendigung der Gefährdung der biologischen Vielfalt und die Zunahme der biologischen Vielfalt (BMUB 2007). Grundlage für die gemeinsamen Ziele ist die Wechselwirkung zwischen Klimawandel und biologischer Vielfalt; der Klimawandel ist eine der Hauptbedrohungen der biologischen Vielfalt. Gleichzeitig ist eine hohe Biodiversität wichtig, um die Widerstandfähigkeit der Ökosysteme gegenüber dem Klimawandel zu stärken. Weiterhin wollen beide Strategien die Stressoren für schützenswerte Lebensräume und Arten reduzieren und beinhalten Ziele zur Förderung der Agrobiodiversität, des Erosionsschutzes, des Feuchtgebietsmanagements und der urbanen Begrünung. Jedoch stellt die DAS grundsätzliche Nutzungsstrategien in Frage: z. B. werden im Handlungsfeld Wald auch fremdländische Baumarten (z. B. Douglasie) als Anpassungsoption gesehen, solange naturschutzfachliche Aspekte berücksichtigt werden, während das BfN die Douglasie auf die Schwarze Liste der invasiven Arten gesetzt hat.

Weitere Schnittstellen bestehen im Umsetzungsprozess der NBS, zum Beispiel bei dessen Berichterstattung. Im zugehörigen Rechenschaftsbericht wird Klimawandel derzeit mit dem Indikator „Klimawandel und Frühlingsbeginn“ berücksichtigt, wobei weitere klimabezogene Indikatoren geplant sind. Um Maßnahmen der NBS in die Breite zu tragen, wird Anpassung oft als Zusatzargument und Begründungshilfe genutzt (z. B. ist die Ausweitung von Feuchtgebieten auch eine Anpassungsmaßnahme an Starkregen und Überflutungsereignisse). Dennoch wurde festgestellt, dass die NBS bei konfliktiven Positionen, die eine grundsätzliche strategische Reflexion erfordern würden, die Relevanz von Klimafolgewirkung in einigen Fällen geringer eingestuft.

### **KomPass Stakeholder-Dialoge: Schnittstellenmanagement durch Dialogprozesse**

Im Schnittstellenmanagement zwischen Biodiversität/Naturschutz und Anpassung sind bei der Festlegung von Maßnahmen die Ziele beider Strategien zu berücksichtigen und Synergieeffekte aususchöpfen. Um dieses Verständnis zu fördern und eine Zusammenarbeit anzustoßen, veranstaltete KomPass im November 2014 einen Stakeholder-Dialog zum Thema „Angepasster Naturschutz oder Naturschutz als Anpassung“. Seit 2009 hat KomPass ca. 24 dieser Stakeholder-Dialoge zu unterschiedlichen Themenfeldern veranstaltet. Die Dialoge dienen der Weiterentwicklung und Umsetzung der DAS und der Vernetzung und des Austausches der Akteure. Gleichzeitig zielen die Dialoge auf eine Wissenserweiterung und Wissensintegration von Anpassungslösungen und Erfahrungswissen ab und wollen zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen motivieren. Auch die Umsetzung der NBS wird von Dialogprozessen begleitet, die ähnliche Ziele verfolgen wie die Dialoge der DAS. Bemerk-

kenswert ist, dass einige Dialogforen zur NBS die Eigeninitiative der Akteure aktiviert haben, sodass diese die Dialoge und Kooperationen eigenständig fortführen.

An dem DAS-Dialog zu Naturschutz nahmen 22 Akteure aus Verwaltung, Forschung, Naturschutzverbänden und der Praxis teil. Im Rahmen einer ersten World-Café Runde wurden Ansätze, Maßnahmen und Hemmnisse der Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel identifiziert. In einer weiteren Runde wurden Synergien zwischen Naturschutz und Klimaanpassungsmaßnahmen herausgestellt und Integrationsschwierigkeiten zwischen beiden Aspekten diskutiert. Hier wurde der Ökosystemleistungsansatz als Instrument genannt, um Kosten-Nutzen Abschätzung vorzunehmen und die Bedeutung der Natur greifbarer zu machen und in Relation zu Nutzungsänderung zu setzen. Dabei herrscht jedoch noch ein großes Forschungsdefizit bezüglich der Methoden der Monetarisierung. Weiterhin besteht die Gefahr, dass einzelne, nicht monetarisierbare oder anderweitig ökonomisch bewertbare Ökosystemleistungen gegenüber marktfähigen Leistungen der Ökosysteme vernachlässigt werden. Weiterhin wurde die Versicherungswirtschaft als potentieller Partner zur Stärkung des Naturschutzes und Anpassungsmaßnahmen gesehen, da sie ein Nutznießer von Ökosystemleistungen ist, aber diese noch zu wenig honoriert (z. B. Retentionsflächen bei Hochwasserrisiko). Außerdem wurden der ökologische Landbau und die Aufforstung als Strategien genannt, die sowohl dem Naturschutz als auch der Anpassung dienen.

Neben den positiven Synergien gibt es auch Hemmnisse bei der Integration beider Strategien. Dazu gehört die Konkurrenz von technischen und naturbasierten Maßnahmen zum Naturschutz und Anpassung. Technische Maßnahmen (z. B. höhere und stärkere Deiche) sind oft in Umfang und Kosten besser abschätzbar, wobei naturbasierte Maßnahmen (z. B. Rückgewinnung von Auenflächen) langfristig oft kostengünstiger sind. Die Teilnehmenden diskutierten, ob eine transdisziplinäre Ausbildung und umfangreichere Informationen (z. B. Kosten-Nutzen-Analysen) Lösungsansätze wären, um technische und naturbasierte Maßnahmen zu integrieren und mehr Akzeptanz untereinander zu schaffen. Als weitere Hemmnisse für die Umsetzung von naturbasierten Anpassungsmaßnahmen wurden die Rechtsverordnungen oder Satzung von Kommunen und Verbänden herausgestellt. Hier sind die Mittel oft zweckgebunden und können nicht für naturbasierte Maßnahmen verwendet werden. Ein Lösungsansatz wäre die Flexibilisierung der Abgabeordnung.

Abschließend ist zum Stakeholder-Dialog festzuhalten, dass die unterschiedlichen Hintergründe und Arbeitsfelder der teilnehmenden Akteure diverse Ansätze und Sichtweisen hervorbrachten. Dies führte zu anregenden Diskussionen. Neben zukünftigen Klimaänderungen wurden auch bestehende Herausforderungen im Naturschutz diskutiert, die in Zukunft durch die Auswirkungen des Klimawandels noch verstärkt werden könnten.

## **Gesamtangebot des Bundes für Klimadienste und Dienste zur Unterstützung der Klimaanpassung**

Wie kann die DAS die Anpassung der biologischen Vielfalt an die Folgen des Klimawandels zukünftig unterstützen? Hierfür bereitet KomPass im Auftrag des BMUB den Aufbau von KlimAdapt vor. Die Einrichtung von KlimAdapt wurde im 1. Fortschrittsbericht zur DAS (2015) beschlossen. KlimAdapt soll zukünftig Dienste des Bundes zur Anpassung an den Klimawandel bündeln, bewerten und nutzerfreundlich anbieten. Diese Dienste, auch Klimaanpassungsdienste genannt, sollen Kommunen, Verbände, Unternehmen und andere Organisationen darin unterstützen, eigenständig Klimaanpassung in ihren Verantwortungsbereichen umzusetzen. Als Anpassungsdienst versteht KomPass regelmäßig aktualisierte und öffentlich zugängliche Daten, Informationen, Beratungsleistungen oder Werkzeuge, die Entscheidungen und Maßnahmen in Reaktion auf die Folgen des Klimawandels unterstützen. Langfristig sollen für alle Handlungsfelder der DAS, auch für das Handlungsfeld „Biologische Vielfalt“, Klimaanpassungsdienste des Bundes bewertet und auf einer zentralen Plattform bereitgestellt werden.

## **Literatur**

DIE BUNDESREGIERUNG (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel.

DIE BUNDESREGIERUNG (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel.

BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt.

## **Kontakt**

Kirsten Sander, Umweltbundesamt, Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass), Wörlitzer Platz 1, 06884 Dessau-Roßlau, Tel.: 0340-2103 2438, E-Mail: [kirsten.sander@uba.de](mailto:kirsten.sander@uba.de), Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/kompass>



## **Das Fachzentrum Klimawandel Hessen**

JOHANNA LENZ

Das Fachzentrum Klimawandel (FZK) Hessen wurde im Oktober 2008 im Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie in Wiesbaden eingerichtet. Im Fokus der Arbeiten des Fachzentrums stehen die vielfältigen gegenwärtigen und zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels in Hessen. Dabei versteht sich das FZK als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Anwendung in den Bereichen Klimawandel, seinen Folgen und Anpassung an den Klimawandel. Es existieren Kooperationen mit den hessischen Universitäten, dem Deutschen Wetterdienst und weiteren Einrichtungen aus Forschung und Verwaltung in Hessen sowie mit Partnern über die Landesgrenzen hinaus. Innerhalb dieses Netzwerks erfolgt ein intensiver Wissens- und Informationsaustausch.

In zahlreichen Forschungsprojekten werden Klimaänderungen und deren Folgen in Hessen untersucht sowie mögliche Anpassungsmaßnahmen entwickelt. Die i. d. R. mehrjährigen Forschungsvorhaben werden vom FZK begleitet und finanziert, auch mit Mitteln des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Geforscht wird u. a. in den Bereichen Meteorologie, Gesundheit, Raumplanung, Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz, Wasserwirtschaft, wobei ein wissenschaftlicher Beirat dem FZK beratend zur Seite steht.

Das frühzeitige Entwickeln von Anpassungsstrategien und -maßnahmen soll drohende Beeinträchtigungen und Schäden begrenzen und gegebenenfalls positive Entwicklungsmöglichkeiten aufzeigen. Dazu wurde bereits im Jahr 2012 vom Hessischen Umweltministerium eine Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Hessen entwickelt. Anfang 2017 soll der Integrierte Klimaschutzplan Hessen 2025 verabschiedet werden. Er enthält ein Maßnahmenpaket, das Maßnahmen sowohl zum Erreichen der Klimaschutzziele als auch zur Anpassung an den Klimawandel umfasst.

In verschiedenen Gremien des Fachzentrums (z. B. dem Gesundheits- und Planungsforum) werden Aktivitäten in Hessen vernetzt, um das Fachwissen von Expertinnen und Experten zusammenzuführen und zu nutzen. Wissensvermittlung und Bildung für unterschiedlichste Zielgruppen ist dabei ein weiterer wichtiger Bestandteil der Aufgaben des FZK.

### **Kontakt**

Dr. Johanna Lenz, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie - Fachzentrum Klimawandel Hessen, Rheingaustraße 186, D-65203 Wiesbaden, Tel.: +49(0)611 6939-276, Fax: +49(0)611 6939-282, E-Mail: [fachzentrumKlimawandel@hlnug.hessen.de](mailto:fachzentrumKlimawandel@hlnug.hessen.de), Internet: <http://www.hlnug.de/themen/fachzentrum-klimawandel.html>



### **3 Anpassungsstrategien an den Klimawandel**

Quelle: K. Marzini



## Temporärer Naturschutz: Flexible Instrumente im Kontext von Klimaanpassung

ULRICH SCHEELE UND JUDITH FLAMME

### Biodiversitätssicherung als Herausforderung

Deutschland hat im Rahmen seiner Nachhaltigkeitsstrategie und seiner Biodiversitätsstrategie ambitionierte Ziele formuliert, auch mit Blick auf die Reduzierung des Flächenverbrauchs. Es ist mehr als strittig, ob diese Ziele ohne eine entsprechende instrumentelle Ausgestaltung auch erreichbar sind. In zahlreichen Regionen nimmt der Flächendruck zu, dies zeigt sich u. a. auch in einem zum Teil massiven Anstieg der Kauf- und Pachtpreise für landwirtschaftliche Flächen (STATISTISCHES BUNDESAMT 2016). Wesentliche Triebkräfte dieser Entwicklung sind die Umwandlung von Freiflächen in Siedlungs- und Gewerbeflächen, der Ausbau der Infrastrukturen und der daraus abgeleitete Bedarf an Kompensationsflächen (SRU 2016). Neue und weiter wachsende Anforderungen ergeben sich auch durch den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel (BMUB 2016, ROTTGARDT 2016, WBAE / WBW 2016). Kritik an dem fortschreitenden Flächenverbrauch kommt nicht nur von Seiten des Naturschutzes, sondern auch aus der Landwirtschaft, zu deren Lasten die meisten Flächenansprüche gehen.

Für den Naturschutz stellt sich vor diesem Hintergrund die Frage nach alternativen Ansätzen. An Bedeutung gewonnen haben dabei in jüngster Zeit u. a. Überlegungen zur Sicherung von Biodiversität auf Gewerbeflächen (BESTÄNDIG UND WUCZKOWSKI 2012), wobei nicht alle diese Potenziale genutzt werden. Industriebrachen, Konversionsflächen oder auch Areale mit einer formal festgesetzten, aber noch nicht realisierten Nutzung bieten sich an. Flächeneigner setzen jedoch unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen alles daran, hier möglichst eine natürliche Entwicklung zu verhindern, um nicht das Risiko einzugehen, zu einem späteren Zeitpunkt aus Gründen des Biotop- oder Artenschutzes eine Umwandlung nicht oder nur mit einem hohen Aufwand erreichen zu können.

### Ansätze temporären Naturschutzes

Die Idee einer temporären Nutzung vor allem von Brachen und Konversionsflächen ist dabei auch in Deutschland nicht neu (HONECK 2015, CHRISTMANN et al. 2016). Die Debatte über Zwischennutzungen konzentrierte sich aber in der Regel eher auf Nutzungen aus dem sozialen oder kulturellen Bereich, der Naturschutz als Nachnutzung oder Zwischennutzung war eher die Ausnahme. Eine systematische Nutzung von Industriebrachen und Konversionsflächen für den Naturschutz hätte dabei mehrere Vorteile:

- Für die Unternehmen ergeben sich Kostenvorteile aufgrund der vermeidbaren Bewirtschaftungsmaßnahmen auf diesen Flächen.
- Die Nutzung als Naturschutzfläche könnte zu einer Reduzierung der Konkurrenz um Flächen beitragen.
- Industriebrachen und Konversionsflächen bieten gute Bedingungen für die Entwicklung von Pionierarten.
- Diese Flächen können weiterhin wichtige Funktionen vor allem in den stärker verdichteten Gebieten für den Klimaschutz, die Anpassung an den Klimawandel oder für die Naherholung spielen.

Die Möglichkeiten, diese Potenziale zu nutzen, sind jedoch bislang eher begrenzt: ohne eine entsprechende rechtliche Absicherung werden Unternehmen und Flächeneigentümer nicht bereit sein, sich auf diese neuen Flächennutzungskonzepte einzulassen. Eine eher ablehnende oder zumindest skeptische Haltung gibt es oft auch auf Seiten des amtlichen Naturschutzes.

Ansätze des temporären Naturschutzes sind daher in Deutschland über erste und wenig verbindliche Initiativen nicht hinausgekommen. So enthält der Gesetzentwurf für das neue nordrheinwestfälische Landesnaturschutzgesetz eine Regelung zu Natur auf Zeit. Festgelegt ist hier, dass die Beseitigung

von durch Sukzession oder Pflege entstandenen Biotopen auf Flächen, die in der Vergangenheit rechtmäßig für bauliche oder verkehrsbezogene Zwecke genutzt wurden, bei Aufnahme einer neuen oder bei der Wiederaufnahme der ehemaligen Nutzung nicht als Eingriff zu werten sein soll (LNRW 2016).

Daneben kann auf entsprechende Ansätze des Naturschutzes auf Zeit auf Arealen verwiesen werden, die für den Rohstoffabbau genutzt werden. Bestimmte Biotope sind hier in der Regel erst als Folge der Abbautätigkeiten (Sandabbau, Kiesgruben etc.) entstanden (BUNK 2016). Auch das Konzept der sog. Lerchenfenster auf landwirtschaftlich genutzten Flächen kann als eine Form des temporären Naturschutzes interpretiert werden (LK NRW 2016). Die Integration temporären Naturschutzes in die Eingriffsregelung wird zumindest diskutiert. Dies gilt auch mit Blick auf Überlegungen zur Flexibilisierung des Naturschutzes unter den Bedingungen des Klimawandels (SCHUMACHER et al. 2014) und hinsichtlich einer flexibleren Gestaltung der Eingriffsregelung (BLOBEL et al. 2016). Die zeitliche Dimension spielt in der Eingriffsregelung bislang nur insofern eine Rolle, als zeitlich vorgezogene Maßnahmen umgesetzt werden können (BULL et al. 2015, SCHINK 2016).

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklung ist ein Blick in das europäische Ausland von Interesse. Ein besonders weitreichender Ansatz für einen Naturschutz auf Zeit liegt mit dem Konzept der „tijdelijken natuur“ aus den Niederlanden vor (REKER UND BRAAKHEKKE 2007, ZEKHUIS UND DE GELDER 2013). Nachahmer hat dieses Konzept bereits in Belgien und in Schweden gefunden. In Großbritannien ist kürzlich ein Konsultationsverfahren im Rahmen einer Novellierung des Naturschutzgesetzes beendet worden, zur Debatte stand hier ebenfalls ein Vorschlag für die Realisierung eines temporären Naturschutzes auf Industrieflächen (NATURAL ENGLAND 2016).

### **„Beter tijdelijke natuur dan geen natuur“: der niederländische Ansatz**

Ausgangspunkt der Überlegungen für die Nachnutzung von Industriearealen durch den Naturschutz waren die vielen Industrieflächen, die in der Folge eines konjunkturellen Einbruchs vor allem Anfang des Jahrhunderts brachlagen. Erste konzeptionelle Arbeiten und Prüfungen der rechtlichen Zulässigkeit einer zeitlich befristeten Schutzstrategie entstanden Anfang der 2000er Jahre im Rahmen eines von Unternehmen, Naturschutzorganisationen und Ministerien getragenen Innovationsnetzwerks (INNOVATIENETWERK 2011). Das Interesse der Unternehmen bestand dabei in der Freistellung von den naturschutzrechtlichen Auflagen für temporären Naturschutz. Der Staat griff dieses Konzept auf, auch um den Fokus nicht mehr allein auf den eher „klassischen“ Naturschutz in förmlich festgesetzten Schutzgebieten zu legen, sondern Natur ganz unmittelbar in die Gesellschaft zurückzuholen. Erste Pilotprojekte eines temporären Naturschutzes auf nicht genutzten Industrieflächen wurden ab 2009 in mehreren niederländischen Hafenstandorten umgesetzt.

Im Jahre 2011 kommt es zu einem sog. Green Deal zwischen den am Netzwerk beteiligten Akteuren mit dem Ziel, das Konzept vor allem vor dem Hintergrund der bis dato gemachten Erfahrungen mit den Pilotprojekten weiterzuentwickeln (BUREAU STROMING UND INNOVATIENETWERK 2015, SCHOUKENS 2016). Im Oktober 2015 findet dies als Ergebnis den Niederschlag in der „Beleidslijn Tijdelijke Natuur“ (KONINKRIJK DEN NEDERLANDEN 2015). Eine weitere Änderung erfolgt mit der für Anfang 2017 vorgesehenen Dezentralisierung im Naturschutz, die die Zuständigkeiten für die Realisierung der Konzepte auf die Provinzen verlagert.

Unter „tijdelijke natuur“ wird verstanden, auf einer bestimmten Fläche für einen gewissen Zeitraum eine natürliche Entwicklung zuzulassen, wobei die Flächeneigner von den Vorgaben des FFH-Rechts freigestellt sind, d.h. es wird ihnen die Möglichkeit gegeben, auch nach Ablauf der Frist die ursprüngliche Nutzung aufzunehmen, ohne dafür naturschutzrechtliche Auflagen bei den folgenden Eingriffen hinnehmen zu müssen. Ziel ist dabei, vorhandene Flächen für den Naturschutz zu sichern und die Kooperationsbereitschaft der Unternehmen dadurch zu erlangen, dass ihnen eine entsprechende Rechtssicherheit gewährt wird.



Um eine Fläche im Rahmen dieses Ansatzes von den naturschutzrechtlichen Vorgaben zu befreien, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein:

- Die endgültige angestrebte Nutzung des Gebietes ist formal bspw. über einen Flächennutzungs- oder Bebauungsplan festgesetzt oder sie ist Bestandteil eines Regionalplans.
- Diese endgültige Nutzung ist noch nicht realisiert worden.
- Bei der letztlich anvisierten Nutzung handelt es sich nicht um Naturschutz.
- Eine spontane Naturentwicklung auf dem Areal ist möglich.
- Die Natur hat mindestens ein Jahr Zeit sich zu entwickeln.
- Die zum Zeitpunkt der formellen Flächenausweisung verfügbaren Kompensationsverpflichtungen sind erfüllt worden, ein entsprechender Nachweis kann erbracht werden.

In der bisherigen Praxis wird die temporäre Nutzung in der Regel auf zehn Jahre festgelegt. Dies entspricht auch der maximalen Gültigkeitsdauer der Festsetzungen innerhalb eines Bebauungsplans. Eine Verlängerung der Frist ist in bestimmten Situationen möglich, wobei hier die Grenze dadurch gesetzt ist, dass der Bebauungsplan nur für einen bestimmten Zeitraum Gültigkeit besitzt, sollte die festgesetzte Nutzung nicht realisiert werden.

Die Beleidslijn Tijdelijke Natuur regelt das Prozedere, lässt nach Ansicht von Experten aber auch einige Fragen offen (DRAHMANN UND ONRUST 2016, SCHOUKENS 2016):

- Wichtig ist vor allem der Hinweis, dass die Befreiung sich nur auf neu entwickelnde Natur bezieht und nicht auf die, die bereits zum Zeitpunkt der Aufnahme in das Programm vorhanden ist. Eine Inventarisierung des Bestands vor Beginn des Vorhabens ist daher von zentraler Bedeutung.
- Für bereits vorhandene Natur gilt die „normale“ Rechtslage nach FFH-RL. Eine vorsorgliche Befreiung von den Auflagen kann aber kaum zehn Jahre im Voraus beantragt werden. Für die Unternehmen oder Kommunen, die Flächen für dieses Programm zur Verfügung stellen, bleibt damit eine Rechtsunsicherheit.
- Die Befreiung ist mit bestimmten Auflagen verbunden; so gibt es Vorgaben etwa mit Blick auf die nach Ablauf des Programms anstehende Beseitigung der Natur. Nicht zulässig sind diese Maßnahmen bspw. während der Brutsaison.
- Eine Befreiung von den naturschutzrechtlichen Auflagen muss jeweils für konkrete Arten beantragt werden. Dies muss nach den neuen Regelungen nicht mehr von dem Flächeneigner gesondert nachgewiesen werden, sondern es reicht eine Bezugnahme auf die biogeographischen Karten mit entsprechenden Sortenlisten, die kontinuierlich angepasst werden sollen. Für Arten, die nicht in der Liste enthalten sind, kann keine Befreiung im Voraus erfolgen. Letztlich nicht geklärt ist die Frage, wie mit Arten umgegangen wird, die sich ungeplant auf dem Gebiet festsetzen und bislang nicht in die für die Region angepasste Artenliste aufgenommen wurde.
- Auf den Flächen soll sich Natur spontan entwickeln. Für den Flächeneigner gibt es daher keine Verpflichtung, hier fördernd einzugreifen. Bestimmte Maßnahmen sind aber laut der Beleidslijn zulässig.
- Temporäre Natur ist auch Gebrauchsnatur. Der Zugang der Öffentlichkeit zu diesen Flächen (z. B. über Wanderwege) ist daher eine Option, um die Akzeptanz für derartige Lösungen zu erhöhen. Für die Flächeneigner gibt es aber keine diesbezügliche Verpflichtung, vor allem da eine Öffnung der Gelände auch unter Sicherheits- und Haftungsgesichtspunkten nicht immer unproblematisch ist.
- In den Fällen, in denen es sich bei den Flächen um größere Areale mit mehreren Eigentümern handelt, sind Gruppenfreistellungen möglich. Notwendig ist dann ein einziger Antragsteller, der jeweils mit den anderen Eigentümern privatrechtliche Vereinbarungen treffen müsste. Es bleibt unklar, ob dies eine praktikable Lösung darstellt.



Bislang ist das Konzept des temporären Naturschutzes in den Niederlanden in rd. 30 Vorhaben auf mehr als 2.000 ha kommunaler und privater Flächen umgesetzt worden. Laut einer aktuellen Potenzialstudie gibt es in den Niederlanden rd. 40.000 ha förmlich festgesetzter Siedlungs- und Gewerbeflächen, die für dieses Programm genutzt werden könnten (GIES UND AGRICOLA 2015).

Für mehrere Pilotprojekte liegen in der Zwischenzeit bereits erste Monitoringberichte mit durchweg positiven Resultaten vor. In den Arealen konnten in der Regel über 30 Arten an Libellen, Schmetterlingen etc. nachgewiesen werden. Die Flächen fungierten zudem als wichtige Bausteine im Biotopverbund (DE VLINDERSTICHTING 2011, 2012, 2013; ZEKHUIS UND DE GELDER 2013).

Ob das Programm jedoch wirklich ein zentraler Bestandteil einer Biodiversitätsstrategie sein kann, muss sich erst noch zeigen. Bislang hat keines der Vorhaben das Ende der Laufzeit von zehn Jahren erreicht, so dass unklar bleibt, ob sich für die Unternehmen die Zusicherung einer rechtssicheren Lösung tatsächlich erfüllt und wie nachhaltig die Effekte für die Förderung und Erhaltung der Biodiversität sind. Sehr wahrscheinlich ist aber auch die Befürchtung, dass der Widerstand gegen eine geplante Beseitigung von Natur aus der Bevölkerung kommt: viele dieser neuen Naturareale sind von den Anwohnern „in Besitz“ genommen worden!

## Fazit

Temporärer Naturschutz ist trotz der verbleibenden offenen Fragen ein interessanter Ansatz, insbesondere vor dem Hintergrund der Forderung nach mehr Flexibilität. Offenkundig ist aber auch jenseits aller rechtlichen Absicherungen, dass es Mut braucht:

- Mut auf Seiten der Unternehmen: sie stellen Flächen für temporäre Konzepte trotz fehlender gesetzlicher Verpflichtung und verbleibender Unsicherheit zur Verfügung.
- Mut auf Seiten der Naturschutzverbände: sie müssen als Organisationen, die primär das Ziel verfolgen, Natur zu erhalten, einer Beseitigung von Natur zuzustimmen.
- Mut auf Seiten der staatlichen Naturschutzverwaltung: sie muss bereit sein, sich auf unkonventionelle Lösungen einzulassen.

## Literatur

- BESTÄNDIG, U., WUCZKOWSKI, M. (2012): Biodiversität im unternehmerischen Nachhaltigkeitsmanagement. Chancen und Ansätze für Einkauf, Marketing und Liegenschaftsmanagement. . Lüneburg.
- BLOBEL, D. et al. (2016): Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel. CLIMATE CHANGE 19/2016. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau.
- BULL, J. W. et al. (2015): Categories of flexibility in biodiversity offsetting, and their implications for conservation. *Biological Conservation* 192: 522-532.
- BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ BAU UND REAKTORSICHERHEIT (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. BMUB-Hausentwurf vom 06.09.2016.
- BUNK, P. (2016): Auswirkungen des strengen Artenschutzes auf die betriebliche Praxis von Rohstoffgewinnungsbetrieben – und darüber hinaus. *Business and Biodiversity: Aktuelles* (Mai).
- BUREAU STROMING, INNOVATIENETWERK (2015): Green Deal Tijdelijke Natuur. Gedurfde, innovatieve samenwerking met structurele resultaten.
- CHRISTMANN, G., et al. (2016): Wie kommt Neuartiges in die räumliche Planung? Konzeptionierung von Innovationen in der Planung und Forschungsstrategien. *Innovationsgesellschaft heute. Perspektiven, Felder und Fälle*. W. Rammert, A. Windeler, H. Knoblauch, M. Hutter. Wiesbaden: 273-300.
- DE VLINDERSTICHTING (2013): Kwaliteit van tijdelijke natuur in de Haven van Delfzijl. Wageningen. 2013.016.

- DE VLINDERSTICHTING (2012): Kwaliteit van tijdelijke natuur in de Haven van Amsterdam. Wageningen. 2012.022.
- DE VLINDERSTICHTING (2011): Kwaliteit natuur na winnen van zand of grind - De Omsteg en Proefproject Meers. Wageningen. Rapport VS2011.011.
- DRAHMANN, A., ONRUST, F. (2016): Een nieuwe Beleidslijn Tijdelijke Natuur: een interessante optie voor Bouwend Nederland? *Bouwrecht* (2): 7-12.
- GIES, T. J. A., AGRICOLA, H. (2015): Inventarisatie potentiële locaties Tijdelijke Natuur in Nederland. InnovatieNetwerk. Utrecht.
- HONECK, T. (2015): Zwischennutzung als soziale Innovation. Von alternativen Lebensentwürfen zu Verfahren der räumlichen Planung, in: *Informationen zur Raumentwicklung* (3): 219-231.
- INNOVATIENETWERK (2011): Tijdelijke Natuur, Permanente Winst. Zelf aan de slag met tijdelijke natuur. Versie 2. Utrecht.
- KONINKRIJK DER NEDERLANDEN (2015): Beleidslijn Tijdelijke Natuur. Staatscourant Nr. 29016 (10. September).
- LNRW – LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN (2016): Gesetzentwurf der Landesregierung. Gesetz zum Schutz der Natur in Nordrhein-Westfalen und zur Änderung anderer Vorschriften (Landesnaturschutzgesetz – LNatSchG NRW). Drucksache 16/11154. Düsseldorf.
- LK NRW – LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN (2016): Wegweiser Biodiversität in der Landwirtschaft: Maßnahmenblatt Lerchenfenster.
- NATURAL ENGLAND (2016): Proposed new policies for European Protected Species licensing. Public Consultation. Worcester
- REKER, J., BRAAKHEKKE, W. (2007): Tijdelijke natuur. Concept voor een beleidslijn. Definitieve versie. Den Haag, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- ROTTGARDT, E. M. (2016): Klimaanpassungsmaßnahmen und die naturschutzfachliche Eingriffsregelung. Hamburg.
- SRU – SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (2016): Umweltgutachten 2016: Impulse für eine integrative Umweltpolitik. Berlin.
- SCHINK, A. (2016): Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in der Bauleitplanung – Arten von Kompensationsmaßnahmen und ihre Sicherung. *Natur und Recht* 38(7): 441-450.
- SCHOUKENS, H. (2016): Tijdelijke natuur als green deal tussen economie en ecologie: van gemiste kansen naar win-win scenario's? *TOO 2* (April - Mei - Juni): 190-214.
- SCHUMACHER, J., et al. (2014): Naturschutzrecht im Klimawandel. Juristische Konzepte für naturschutzfachliche Anpassungsstrategien. Berlin Heidelberg.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2016): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Kaufwerte für landwirtschaftliche Grundstücke 2015. Fachserie 3, Reihe 2.4, Wiesbaden.
- WBAE / WBW – WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK, ERNÄHRUNG UND GESUNDHEITLICHEN VERBRAUCHERSCHUTZ BEIM BMEL / WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR WALDPOLITIK BEIM BMEL (2016): Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. November 2016. Berlin
- ZEKHUIS, M., DE GELDER, A. (2013): Het succes van Tijdelijke Natuur. Monitoring vier jaar Tijdelijke Natuur Eeserwold. Landschap Overijssel.

## Kontakt

Apl. Prof. Dr. Ulrich Scheele, Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH (ARSU), Escherweg 1, 26121 Oldenburg, E-Mail: [scheele@arsu.de](mailto:scheele@arsu.de), Internet: [www.arsu.de](http://www.arsu.de); Dipl. Landschaftsökologin Judith Flamme, E-Mail: [j.flamme@gmx.de](mailto:j.flamme@gmx.de)





Foto: G. Kühnle / piclease

# 4 Aktuelle Forschung und Forschungsergebnisse



## Beitrag des Verbundprojektes German Barcode of Life zur Erfassung der tatsächlichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität

MATTHIAS F. GEIGER, BJÖRN RULIK, WOLFGANG WÄGELE

Die Auswirkungen des Klimawandels verlässlich vorherzusagen ist wohl eine der großen Aufgaben der Wissenschaft, mit unmittelbarem Einfluss auf das Wohlergehen und die Zukunft der Menschheit. Das Wissen darum, wie sich Arten und Artengemeinschaften lokal verhalten werden, ist dabei nicht nur von direktem Nutzen (z. B. Entwicklung von hitze- und dürrerotoleranten Pflanzensorten), sondern betrifft indirekt ganze Ökosysteme, deren Leistungen und internen Wechselwirkungen oft noch nicht gut verstanden sind (z. B. Bestäubergemeinschaften). Allerdings ist nicht erst seit der kürzlich erschienenen Studie zur „Erosion der Artenkenner“ (FROBEL UND SCHLUMPRECHT 2014) bekannt, dass es immer weniger ausgebildete Artenkenner (Taxonomen) gibt (WÄGELE et al. 2011, KHUROO et al. 2007). Dies könnte dazu führen, dass die Kernelemente von Biodiversität – Arten – nicht umfassend und zeitnah erfasst werden können. Auch bekannt ist die Tatsache, dass die Auswirkungen des Klimawandels zusätzlichen Druck auf die Artenvielfalt ausüben, deren Rückgang nach wie vor um ein Vielfaches über der natürlichen Aussterberate liegt (KEITH et al. 2014).

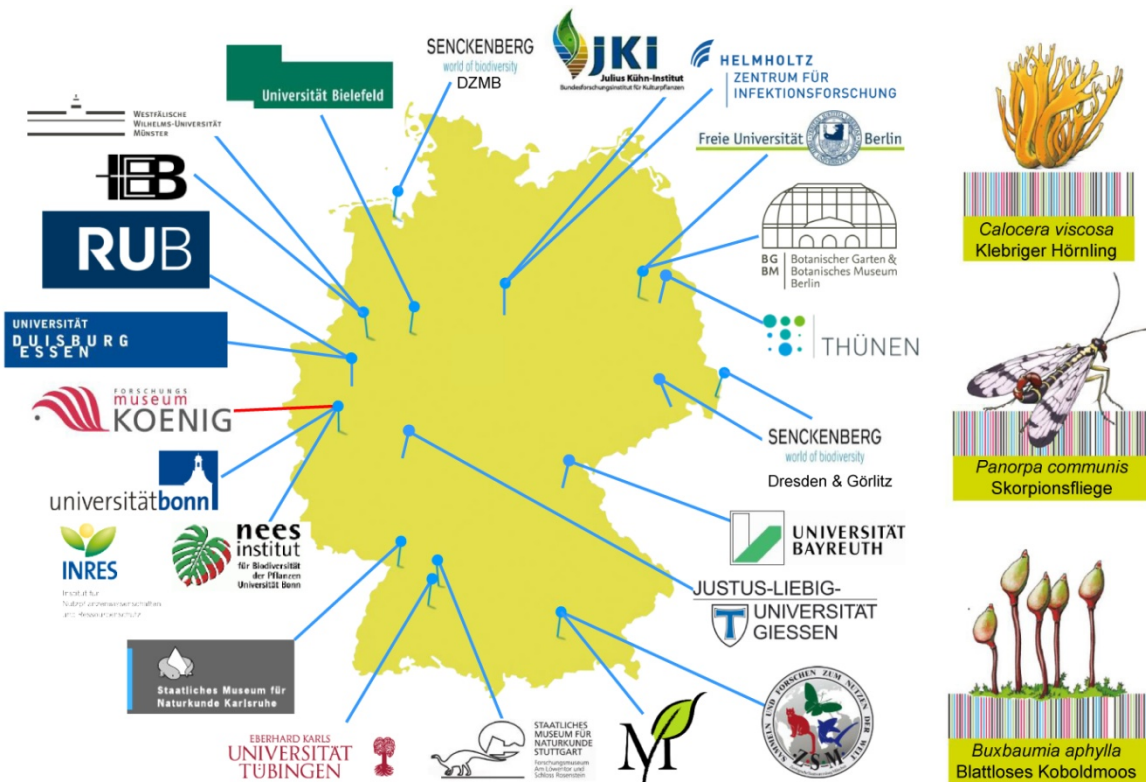


Abb. 1: Beteiligte Institute der Referenzdatenbank mit DNA-Barcodes zur deutschen Fauna, Flora und Funga (Quelle: M. Geiger)

Nicht zuletzt vor diesem Hintergrund arbeitet das BMBF-finanzierte Verbundprojekt German Barcode of Life (GBOL) seit 2011 am Aufbau einer Referenzbibliothek mit DNA-Barcodes der deutschen Biodiversität, welche es erlaubt, Organismen (oder Teile davon) über ihre DNA auf Artniveau und oft auch darunter (Populationen) erfassen zu können ([www.bolgermany.de](http://www.bolgermany.de)). Die Methode ist simpel: Experten (darunter über 250 Bürgerwissenschaftler\*innen) hinterlegen bei den beteiligten wissenschaftlichen Sammlungen (s. Abb. 1) auf Artniveau bestimmtes Belegmaterial, aus welchem erst die DNA extrahiert wird und dann der DNA-Barcode im Labor erstellt wird. Dabei handelt es sich um einen (Tiere) bzw. mehrere (Pflanzen) weltweit standardisierte(n) Genabschnitt(e), die lang genug sind, um für eine



bestimmte Art einzigartig zu sein, aber auch kurz genug (658 Basenpaare bei Tieren), um robust und zuverlässig mit wenig Aufwand im Labor erstellt werden zu können. Alle erstellten DNA-Barcodes werden in internationalen Datenbanken öffentlich hinterlegt (z. B. BOLD, GenBank), wo sie als Vergleich für DNA-Barcodes von unbekanntem Proben dienen. Die Bestimmung einer Probe über ihren DNA-Barcode ist einer Suche im Internet ähnlich, bei der eine Suchmaschine die besten Treffer für eine bestimmte Buchstabenfolge ausgibt. Allerdings können nur solche Proben einer bestimmten Art eindeutig zugeordnet werden, für die ein taxonomischer Spezialist bereits Material verifiziert hat und ein Eintrag in der Datenbank existiert. Ist dies nicht der Fall, kann zumindest über die Ähnlichkeit in Form einer genetischen Distanz zu bereits vorhandenen DNA-Barcodes eine Hypothese zur Artverwandtschaft erstellt werden, wodurch die korrekte Zuordnung zur Gattung oder Familie möglich ist.

Neben dem Aufbau der Referenzbibliothek für die deutsche Artenvielfalt werden in GBOL auch Methoden entwickelt, die aus Umweltproben (Boden, Luft, Wasser, Insektenfallen) DNA-Gemische analysieren und ohne Sortier- und Bestimmungsschritte ganze Artenlisten erstellen können. Hier macht GBOL sich technologische Fortschritte zu eigen, die es erlauben, nicht nur eine DNA-Sequenz pro Sequenzier(=Lese)schritt zu erstellen, sondern gleichzeitig Millionen von DNA-Sequenzen zu generieren. Über den Abgleich mit der Referenzdatenbank können diese mit taxonomischer Information verknüpft werden, Artenlisten erstellt werden und bisher nicht mögliche Aussagen über das gesamte Artenspektrum getroffen werden. Bis ein Taxonom die Verknüpfung zu einer beschriebenen Art hergestellt hat, können auch neue, noch nicht bis auf Artniveau zuordenbare genetische Einheiten in ein Monitoring aufgenommen werden. Die Möglichkeit, Biodiversität dadurch umfassend erfassen zu können, ist besonders relevant, da die Individuen einer Art unterschiedlich auf Veränderungen der Umwelt reagieren (BÁLINT et al. 2011, PAULS et al. 2013), weil unterschiedliche Genotypen die Anpassungsfähigkeit an bestimmte Faktoren beeinflussen (MACHER et al. 2015). Basierend auf GBOL-Daten wurden bereits für zahlreiche Gruppen Beispiele für das Vorhandensein von unterschiedlichen genetischen Linien innerhalb einer Art in Deutschland dokumentiert (vgl. z. B. für Amphibien und Reptilien: HAWLITSCHKE et al. 2016; für Käfer: HENDRICH et al. 2014; für Süßwasserfische: KNEBELSBERGER et al. 2015; für Spinnen: ASTRIN et al. 2016; s. a. [www.bolgermany.de](http://www.bolgermany.de) und <http://goo.gl/aHrvea>). Meist lassen sich die gefundenen Muster mit der Biogeographie erklären (z. B. Glazialrefugien, Fluss-Einzugsgebiete) und ermöglichen nun die Einteilung der erfassten Arten in allochthone und autochthone Linien.

Die in GBOL aufgebaute Sammlung von gut dokumentierten, archivierten Belegexemplaren mit DNA-Material und mindestens einem genetischen Marker zu derzeit bereits über 20.000 Arten und rund 115.000 Individuen bietet eine einmalige Grundlage, um in Zukunft sehr schnell und exakt erfassen zu können, wie sich die Zusammensetzung von Gemeinschaften mit den Umwelteinflüssen verändert. Zu den bisher erfassten Tier- und Pflanzenarten Deutschlands, die etwa ein Drittel der Gesamtzahl ausmachen, sollen in den nächsten drei Jahren weitere 13.800 Arten hinzukommen, sodass am Ende der Förderphase im Jahre 2018 etwa die Hälfte der Tiere und Pflanzen in der Datenbank vertreten sein wird. Durch die Einbindung neuer Forschungsinstitute und der Verknüpfung mit dem Netzwerk aus Taxonomen und Citizen Scientists wurde GBOL kürzlich um die wichtige Gruppen Kieselalgen und Pilze erweitert. Damit ist im Projekt neben fast allen Gruppen von eukaryotischen Lebewesen auch eine artenreiche Protistengruppe vertreten und somit ein Großteil der in Deutschland vorhandenen Biodiversitätsexpertise gebündelt.

## Literatur

ASTRIN, J. J., HÖFER, H., SPELDA, J., HOLSTEIN, J., BAYER, S., HENDRICH, L., HUBER, B.A., KIELHORN, K.-H., KRAMMER, H.-J., LEMKE, M., MONJE, J. C., MORINIÈRE, J., RULIK, B., PETERSEN, M., JANSSEN, H., MUSTER, C. (2016): Towards a DNA Barcode Reference Database for Spiders and Harvestmen of Germany. PLoS One 11(9): e0162624. Online, URL: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0162624> [25.11.2016]

- BÁLINT, M., DOMISCH, S., ENGELHARDT, C. H. M., HAASE, P., LEHRMAN, S., SAUER, J., THEISSINGER, K., PAULS, S. U., NOWAK, C. (2011): Cryptic biodiversity loss linked to global climate change. *Nat. Clim. Chang.* 1(6): 313–318. Online, URL: <http://dx.doi.org/10.1038/nclimate1191> [25.11.2016]
- FROBEL, K., SCHLUMPRECHT, H. (2014): Erosion der Artenkenner. Abschlussbericht im Auftrag des BUND Naturschutz in Bayern e.V., Nürnberg.
- HAWLITSCHKE, O., MORINIÈRE, J., DUNZ, A. R., FRANZEN, M., RÖDDER, D., GLAW, F., HASZPRUNAR, G. (2016): Comprehensive DNA barcoding of the herpetofauna of Germany. *Mol. Ecol. Resour.* 16(1): 242–253. Online, URL: <http://doi.wiley.com/10.1111/1755-0998.12416> [25.11.2016]
- HENDRICH, L., MORINIÈRE, J., HASZPRUNAR, G., HEBERT, P.D.N., HAUSMANN, A., KÖHLER, F., BALKE, M. (2014): A comprehensive DNA barcode database for Central European beetles with a focus on Germany: Adding more than 3,500 identified species to BOLD. *Mol. Ecol. Resour.* Online, URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25469559> [25.11.2016]
- KEITH, D., MAHONY, M., HINES, H., ELITH, J., REGAN, T. J., BAUMGARTNER, J. B., HUNTER, D., HEARD, G. W., MITCHELL, N. J., PARRIS, K. M., PENMAN, T., SCHEELE, B., SIMPSON, C. C., TINGLEY, R., TRACY, C. R., WEST, M., AKÇAKAYA, H. R. (2014): Detecting extinction risk from climate change by IUCN Red List criteria. *Conserv. Biol.* 28 (3): 810–9. Online, URL: <http://doi.wiley.com/10.1111/cobi.12234> [25.11.2016]
- KHUROO, A. A., DAR, G. H., KHAN, Z. S., MALIK, A. H. (2007): Exploring an inherent interface between taxonomy and biodiversity: Current problems and future challenges. *J. Nat. Conserv.* 15(4): 256–261.
- KNEBELSBERGER, T., DUNZ, A. R., NEUMANN, D., GEIGER, M. F. (2015): Molecular diversity of Germany's freshwater fishes and lampreys assessed by DNA barcoding. *Mol. Ecol. Resour.* 15 (3): 562–572. Online, URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25186809> [25.11.2016]
- MACHER, J. N., SALIS, R. K., BLAKEMORE, K. S., TOLLRIAN, R., MATTHAEI, C. D., LEESE, F. (2015): Multiple-stressor effects on stream invertebrates: DNA barcoding reveals contrasting responses of cryptic mayfly species. *Ecol. Indic.* Online, URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.024> [25.11.2016]
- PAULS, S. U., NOWAK, C., BÁLINT, M., PFENNINGER, M. (2013): The impact of global climate change on genetic diversity within populations and species. *Mol. Ecol.* 22(4): 925–946.
- WÄGELE, W. J., ASTRIN, J. J., BALKE, M., HAUSMANN, A., KROGMANN, L., HENDRICH, L., PIETSCH, S., RAUPACH, M., SCHMIDT, S., SEGERER, A. H., HASZPRUNAR, G. (2011): Taxonomie am Scheideweg? *Stud. dipterologica* 18(1/2): 105–117. Online, URL: [http://www.researchgate.net/profile/J\\_Wolfgang\\_Waegle2/publication/259081333\\_Wgele\\_et\\_al\\_2012\\_Studia18\\_Wgele\\_et\\_al/links/0c960529ef91e11658000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/J_Wolfgang_Waegle2/publication/259081333_Wgele_et_al_2012_Studia18_Wgele_et_al/links/0c960529ef91e11658000000.pdf) [25.11.2016]

## Kontakt

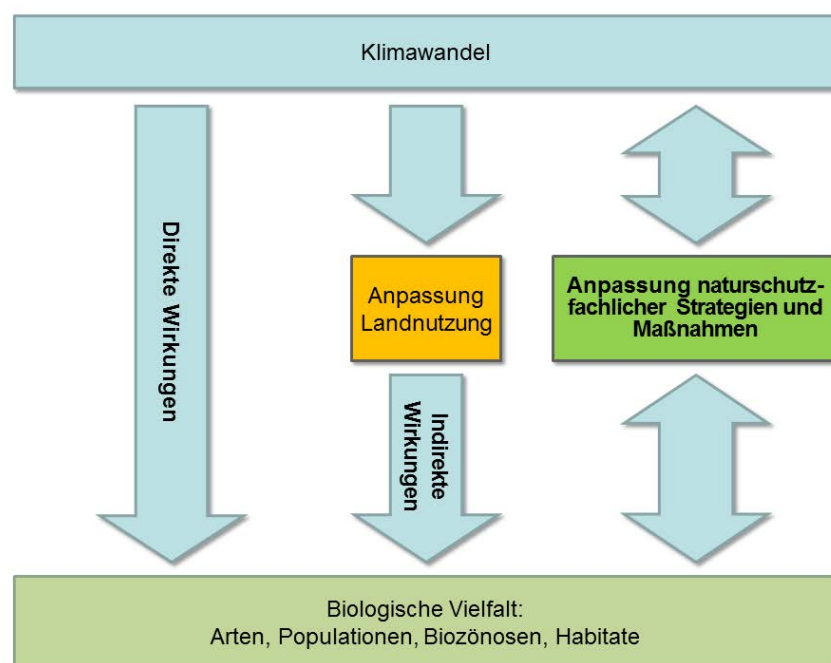
Matthias Geiger, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig - GBOL Projekt, Adenauerallee 160, 53113 Bonn, Tel.: 0228-9122 258, E-Mail: [m.geiger@zfmk.de](mailto:m.geiger@zfmk.de)



## Entwicklung eines Indikatorensystems zur Darstellung direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland

RAINER SCHLIEP, ROBERT BARTZ, RAINER DRÖSCHMEISTER, FRANK DZIOCK, SILVIA DZIOCK, INGO KOWARIK, LAURA RADTKE, LIVIA SCHÄFFLER, STEFAN SIEDENTOP, CHRISTOPH SUDFELDT, ULRICH SUKOPP, SVEN TRAUTMANN, STEFAN HEILAND

Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) erarbeitete ein Forschungskonsortium im Rahmen des F+E-Vorhabens mit dem Kurztitel „Indikatoren-Klimawandel-Biodiversität“ im Zeitraum von 2011 bis 2015 das Konzept für ein umfassendes Indikatorenset mit dem Ziel, in einem Fachinformationssystem mit drei Indikationsbereichen die 1. direkten und 2. indirekten Wirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt zu bilanzieren sowie zusätzlich 3. den damit verbundenen Handlungsbedarf im Naturschutz und in anderen Sektorpolitiken aufzuzeigen (Abb. 1).



**Abb. 1: Indikationsbereiche (Text in der Abbildung fett gesetzt) des Indikatorensets im Gefüge von Wirkungen und Rückwirkungen zwischen Klimawandel und biologischer Vielfalt (aus SCHLIEP et al. 2015)**

Um die Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt sowie die Effektivität von Strategien und Maßnahmen zu deren Minimierung darzustellen, sind geeignete Indikatoren notwendig, für die thematische Relevanz, ausreichende Datenlage sowie Eignung für die Politikberatung wesentliche Voraussetzungen sind. Für ein solches Indikatorenset wurden insgesamt 44 Indikatorvorschläge ausgewählt und näher untersucht. Davon konnten fünf Indikatoren vollständig und neun als Prototypen entwickelt werden. Weitere 22 Indikatoren konnten aus unterschiedlichen Gründen nicht vollständig entwickelt werden, acht Indikatoren wurden verworfen (HEILAND et al. 2016).

Die fünf ausentwickelten Indikatoren sind:

- Phänologische Veränderungen bei Wildpflanzenarten
- Temperaturindex häufiger Brutvogelarten
- Climate Impact Indicator für Vögel
- Rückgewinnung natürlicher Überflutungsflächen

- Berücksichtigung des Klimawandels in der Landschaftsplanung (ausführlich hierzu: RADTKE et al. 2015).

Die Gründe dafür, dass nur ein Teil der als fachlich sinnvoll erachteten Indikatoren vollständig entwickelt, d. h. berechnet und in seiner zeitlichen Entwicklung dargestellt werden konnte, sind vielfältig: So lässt sich der Klimawandel als Einflussfaktor auf die biologische Vielfalt häufig nicht ausreichend von anderen Faktoren isolieren und vereinzelt bestehen Wissensdefizite. Überwiegend sind die Ursachen allerdings in datenbezogenen Hemmnissen zu sehen (ausführlich hierzu: HEILAND UND SCHLIEP 2014).

Eine vollständige Beschreibung des Gesamtprojekts mit allen geprüften, ausentwickelten und verworfenen Indikatorvorschlägen findet sich im Abschlussbericht zu dem Vorhaben (SCHLIEP et al. 2015).

### Weiterführende Literatur

HEILAND, S., SCHLIEP, R., BARTZ, R., SCHÄFFLER, L., DZIOCK, S., RADTKE, L., TRAUTMANN, S., KOWARIK, I., DZIOCK, F., SUDFELDT, C., SUKOPP, U. (2016): Indikatoren zur Darstellung von Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in Deutschland. Natur und Landschaft. Kohlhammer Verlag, Stuttgart: in Vorbereitung.

HEILAND, S., SCHLIEP, R. (2014): Indikatorensystem zur Darstellung der Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt – Anforderungen, Hemmnisse, Ergebnisse. In: Meinel, G. et al.: Flächennutzungsmonitoring VI. Innenentwicklung - Prognose – Datenschutz. IÖR Schriften Band 65, Dresden, 359 S.; ISBN 978-3-944101-65-1

RADTKE, L., SCHLIEP, R., HEILAND, S. (2015): Berücksichtigung des Klimawandels in der Landschaftsrahmenplanung. Ein bundesweiter Überblick. Naturschutz und Landschaftsplanung 47 (7): 201-208. ISSN: 0940-6808 (Print), 1869-5191 (Internet)

SCHLIEP, R., BARTZ, R., DRÖSCHMEISTER, R., DZIOCK, F., DZIOCK, S., FINA, S., KOWARIK, I., RADTKE, L., SCHÄFFLER, L., SIEDENTOP, S., SUDFELDT, C., TRAUTMANN, S., SUKOPP, U., HEILAND, S. (2015): Indikatorensystem zur Darstellung direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt. Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben „Indikatorensystem zur Darstellung direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt“. F+E-Vorhaben (FKZ 3511 82 0400) im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Abschlussbericht. Bonn-Bad Godesberg, 448 S.

### Kontakt

Rainer Schliep, Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland (NeFo), Museum für Naturkunde Berlin, Abteilung Wissenschaft in der Gesellschaft, Invalidenstraße 43, 10115 Berlin, E-Mail: [rainer.schliep@mfn-berlin.de](mailto:rainer.schliep@mfn-berlin.de)

## **Folgen des nacheiszeitlichen Klimaoptimums für die Verbreitungsdynamik von Tier- und Pflanzenarten in Europa**

ROBERT S. SOMMER

### **Das holozäne Klimaoptimum**

Im Verlauf des Holozäns kam es im Zeitraum vor etwa 10.000-5.000 Jahren zu einer Klimaerwärmung, welche als „Holozänes Klimaoptimum“ (HKO) bezeichnet wird. Während dieser Zeit lagen die Durchschnittstemperaturen in vielen Regionen der nördlichen Halbkugel um etwa 2-3 °C höher als heute. Die zeitliche und räumliche Dynamik dieses nacheiszeitlichen Klimaoptimums war auf der nördlichen Halbkugel regional differenziert ausgeprägt und wird daher in den Geowissenschaften leicht unterschiedlich definiert (KAUFMAN et al. 2004, RENSSSEN et al. 2009).

Die Erwärmung im HKO hatte unter anderem zur Folge, dass etliche Tier- und Pflanzenarten in viel weiter nördlich gelegenen Gebieten verbreitet waren als in heutiger Zeit, was an sehr aktuellen oder bereits länger bekannten Beispielen aus der Paläoökologie durch subfossile Knochenfunde (zum großen Teil aus archäologischen Ausgrabungen gewonnen) und Pollen- bzw. Makroreste von Pflanzen aus dieser Zeit nachgewiesen werden kann (SOMMER 2015).

Bei der Betrachtung der Temperaturdifferenz im HKO im Vergleich zur heutigen Zeit kann festgestellt werden, dass die Klimaerwärmung im HKO in der Variabilität des vom IPCC (2013) prognostizierten Temperaturanstiegs von ca. 1,4-5,8 °C bis zum Jahr 2100 liegt, was sich unter anderem besonders durch den vom IPCC genannten „besten Schätzwert“ von 3 °C für den projizierten Anstieg der Durchschnittstemperatur verdeutlicht.

### **Erkenntnisse über den Effekt des holozänen Klimaoptimums auf Organismen**

Im Hinblick auf mögliche Effekte der holozänen Klimadynamik auf Wirbeltiere wurde bisher die Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) am detailliertesten untersucht. Sie gilt in der Paläoökologie als ein biologischer Indikator für warmes Klima (SOMMER 2015). Nach der Eiszeit breiteten sich die Sumpfschildkröten von Südosteuropa in das Europäische Tiefland aus. Erst vor 10.000 Jahren, als das Klima im nordeuropäischen Tiefland schon etwa 1 °C wärmer war als heute, besiedelten sie Norddeutschland und breiteten sich danach rasch auch in Großbritannien und Schweden aus (diese Gebiete waren zu dieser Zeit noch mit einer Landverbindung erreichbar) (SOMMER et al. 2009, 2011). Während des HKO besiedelte die Sumpfschildkröte Südschweden bis auf die Höhe des heutigen Vätternsees.

Durch die Klimaabkühlung am Ende des HKO und die damit einhergehenden verschlechterten Bedingungen für die Reproduktion erloschen jedoch die Bestände in Schweden und in Großbritannien sowie teilweise im westeuropäischen Tiefland. Heute weisen nur noch hunderte subfossile Knochenfunde, häufig Reste des Knochenpanzers, auf die damaligen Vorkommen in den nördlichen Regionen hin.

Durch subfossile Knochenfunde ist auch bekannt, dass die Äskulapnatter (*Zamensis longissimus*), welche heute in Europa hauptsächlich südlich des 50. Breitengrades vorkommt, während des HKO auch Norddeutschland und Dänemark besiedelt hat (BÖHME 2003). Durch Knochenreste in archäologischen Siedlungen ist auch eine Verbreitung des Krauskopfpelikans (*Pelecanus crispus*) im südwestlichen Ostseegebiet nachgewiesen (NIKULINA UND SCHMÖLCKE 2015). Es ist außerdem bekannt, dass sich auch die Wildkatze im HKO bis nach Mittelschweden ausgebreitet hatte und dort nach dem Klimaoptimum in der Jungsteinzeit wieder ausstarb (SOMMER UND BENECKE 2006).

Aus der Paläobotanik ist kürzlich eine Studie zur Arealodynamik der Haselnuss von SEPPÄ et al. (2015) durchgeführt worden, welche eine detaillierte nördliche Arealerweiterung der Art während des HKO dokumentiert. Durch subfossile Pollen- und Großrestfunde wurden bedeutend weiter nördlich liegende

Arealgrenzen für das HKO in Europa unter anderem auch für die Pflanzenarten Wassernuss (*Trapa natans*), Mistel (*Viscum album*), Efeu (*Hedera helix*) und Stechpalme (*Ilex aquifolium*) beschrieben.

Die holozäne Umweltgeschichte kann uns nützliche Beispiele liefern, um mögliche Veränderungen der Biodiversität in Zukunft zu verstehen und zu modellieren, welche durch die anthropogen bedingte Klimaerwärmung in heutiger Zeit verursacht werden.

Die vielschichtigen Beziehungen und Dynamiken von Klima, Vegetation, Fauna und Menschen in der nacheiszeitlichen Urlandschaft werden zurzeit durch den Autor in einem Forschungsprojekt an der Universität Kiel untersucht.

## Literatur

- BÖHME, G. (2003): Die Äskulapnatter *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768), ein mediterranes Faunenelement im Pleistozän und frühen Holozän Mitteleuropas. *Praehistoria Thuringica* 9: 97-103.
- IPCC (2013): <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
- KAUFMAN, D. S., AGER, T. A., ANDERSON, N. J. et al. (2004): Holocene thermal maximum in the western Arctic (0–180°W). *Quaternary Science Reviews* 23: 529-560.
- NIKULINA, E. A., SCHMÖLCKE, U. (2015): First archaeogenetic results verify the mid-Holocene occurrence of Dalmatian pelecan *Pelecanus crispus* far out of present range, *Journal of Avian Biology* 46: 344–351.
- RENSSEN, H., SEPPÄ, H., HEIRI, O., ROCHE, D. M., GOOSSE, H., FICHTFET, T. (2009): The spatial and temporal complexity of the Holocene thermal maximum. *Nature Geoscience* 2: 411-414.
- SEPPÄ, H., SCHURGERS, G., MILLER, P., BJUNE, A., GIESECKE, T., KUEHL, N., RENSSEN, H., SALONEN, J. S. (2015): Trees tracking a warmer climate: The Holocene range shift of hazel (*Corylus avellana*) in northern Europe. *Holocene* 25: 53-63.
- SOMMER, R. S. (2015): Paläoklima und Biodiversität: Knochen weisen den Weg. *Biologie in unserer Zeit* 45: 186-193.
- SOMMER, R. S., FRITZ, U., SEPPÄ, H., LILJEGREN, R. (2011): When the pond turtle followed the reindeer: insights in the climate driven timing of post-glacial faunal change in Northern Europe. *Global Change Biology* 17: 2049-2053.
- SOMMER, R. S., LINDQVIST, C., PERSSON, A., BRINGSØE, H., RHODIN, A. G. J., SCHNEEWEIß, N., ŠIROKÝ, P., BACHMANN, L., FRITZ, U. (2009): Unexpected early extinction of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Sweden and climatic impact on its Holocene range. *Molecular Ecology* 18: 1252-1262.
- SOMMER, R., BENECKE, N. (2006): Late-Glacial and early Holocene colonisation history of felids in Europe (Felidae): a review. *Journal of Zoology (Lond.)* 269: 7-20.

## Kontakt

PD Dr. Robert Sommer, Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften, Allgemeine und Spezielle Zoologie, Universitätsplatz 2, 18055 Rostock, E-Mail: [robert.sommer@uni-rostock.de](mailto:robert.sommer@uni-rostock.de)

## Was ist eine Art? – Molekulare Methoden zur Erfassung genetischer Diversität

NADINE BERNHARDT

### Hintergrund

In Zeiten des Klimawandels ist oft die Rede von Artensterben. Im Rahmen von Naturschutzmaßnahmen werden Arten als schützenswerte Einheiten betrachtet. Die Festlegung von Artenschutzregelungen setzt demnach die Definition des Artbegriffs voraus. Jedoch ist die Antwort auf die Frage, was eine Art ist, in der taxonomischen Forschung sehr umstritten. Es existiert keine allgemein anerkannte Artdefinition. Jedoch gibt es eine Reihe von Artkonzepten, die auf unterschiedlichen Annahmen beruhen und daher zu unterschiedlichen Klassifikationen von Organismen kommen. Zu den drei wichtigsten Konzepten zählen das morphologische, das biologische und das phylogenetische Artkonzept.

Das traditionelle morphologische Artkonzept, basiert auf der Abgrenzung von Arten anhand von Unterschieden in äußeren Merkmalen (LINNAEUS 1753). Organismen, die einander ähneln und sich von anderen unterscheiden, werden einer Art zugeordnet. Ähnliche Merkmale können jedoch durch Anpassung an ähnliche Umweltbedingungen unabhängig voneinander entstanden sein. Des Weiteren ist die Bewertung von Merkmalen, und somit die Definition einer Art, hierbei sehr subjektiv.

Das biologische Artkonzept (MAYR 1942) definiert die Individuen einer Spezies als Mitglieder von Populationen, die fruchtbare Nachkommen produzieren können und die reproduktiv von anderen derartigen Populationen isoliert sind. Eventuelle reproduktive Barrieren, z.B. im Falle geographischer Trennung, können dabei unter Umständen schwer festzustellen sein. Befinden sich Arten im Entstehungsprozess, kann eine reduzierte, aber keine vollständige reproduktive Isolation auftreten (z. B. Raben- und Nebelkrähe, POELSTRA et al. 2014).

Das phylogenetische Artkonzept definiert eine Art als die kleinste Einheit, für die eine Abstammungsgemeinschaft (d. h. eine monophyletische Gruppe) gefunden werden kann (ROSEN 1979, CRACRAFT 1983). Diese Abstammungsgemeinschaften umfassen einen gemeinsamen Vorfahren und alle Nachkommen, die durch den Besitz gemeinsamer abgeleiteter Eigenschaften gekennzeichnet sind. Allerdings entstehen insbesondere bei Pflanzen neue Arten häufig durch Hybridisierung von Elternarten (z. B. *Spartina anglica*; HUSKA et al. 2016) und nicht durch die Aufspaltung einer Art in neue Spezies.

Vor kurzem schlug DE QUEIROZ (2007) ein Artkonzept vor, das auf dem gemeinsamen Nenner aller Konzepte basiert. Er stellte fest, dass Arten evolutionäre Abstammungslinien sind, die von anderen solchen Abstammungslinien unabhängig sind, und dass z. B. Morphologie, Kreuzungsverhalten, Ökologie und Phylogenie Werkzeuge sind, um auf eine solche Unabhängigkeit von Linien zu schließen. Außerdem besteht derzeit Einigkeit darüber, dass taxonomische Entscheidungen getroffen werden sollten, indem alle verfügbaren Kenntnisse aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen zu Rate gezogen werden. Diese Kombination von konzeptionellen und methodischen Errungenschaften wurde als integrative Taxonomie beschrieben (PADIAL et al. 2010).

### Forschungsansatz

Ziel meiner Forschung ist ein verbessertes Verständnis der Artbildungsprozesse der Tribus der Weizengräser, d. h. von Weizen (*Triticum aestivum*), Roggen (*Secale cereale*), Gerste (*Hordeum vulgare*) sowie ihren verwandten Wildformen. Dies ist eine wichtige Grundlage für die Züchtung von Getreidesorten, die an Klimaveränderungen angepasst sind (z. B. durch erhöhte Hitze- und Trockentoleranz). Die taxonomische Einteilung der Weizengräser unterliegt einer andauernden Debatte (BERNHARDT 2015). Grund dafür ist u. a. die komplexe Evolution der Gattungen und Arten durch wiederholte Hybridisierungen zwischen diesen.

Im Verlauf des Projekts wurde ein Protokoll zur gezielten Anreicherung und Sequenzierung von ca. 450 verschiedenen Abschnitten des Kerngenoms entwickelt um phylogenetische Informationen aller Weizengräser zu erhalten. Die DNA-Abschnitte wurden einzeln und in Kombination unter Gebrauch verschiedener phylogenetischer (z. B. netzwerk- und koaleszenz-basierter) Methoden untersucht. Die Ergebnisse verbessern unser Verständnis über die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen diesen Taxa.

Das Material für meine Arbeit stammt größtenteils aus Genbanken, z. B. der Genbank des IPK Gatersleben, deren Aufgabe u. a. die Verhinderung des Aussterbens von Kulturpflanzen und der mit ihnen verwandten Wildarten ist.

### Weiterführende Literatur

- BERNHARDT, N. (2015): Taxonomic treatments of Triticeae and the wheat genus *Triticum*. In: Molnár-Láng, M., Ceoloni, C., Doležal, J. (Hg.): *Alien Introgression in Wheat*. Springer International Publishing, 1-19.
- CRACRAFT, J. (1983): Species concepts and speciation analysis. In: JOHNSTON, R. F. (Hg.): *Current Ornithology*. Plenum Press: 159-187.
- DE QUEIROZ, K. (2007): Species concepts and species delimitation. *Systematic Biology* 56: 879-886.
- HUSKA, D., LEITCH, I. J., DE CARVALHO, J. F. et al. (2016): Persistence, dispersal and genetic evolution of recently formed *Spartina* homoploid hybrids and allopolyploids in Southern England. *Biological Invasions* 18: 2137-2151.
- LINNAEUS, C. VON (1753): *Species Plantarum*. Laurentii Salvi Stockholm.
- MAYR, E. (1942): *Systematics and the origin of species, from the viewpoint of a zoologist*. Harvard University Press.
- PADIAL, J. M., MIRALLES, A., DE LA RIVA, I., VENCES, M. (2010): The integrative future of taxonomy. *Frontiers in Zoology* 7: 1-14.
- POELSTRA, J. W., VIJAY, N., BOSSU, C. M. et al. (2014): The genomic landscape underlying phenotypic integrity in the face of gene flow in crows. *Science* 344: 1410-1414.
- ROSEN, D. E. (1979): Fishes from the uplands and intermontane basins of Guatemala: Revisionary studies and comparative geography. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 162: 5.

### Kontakt

Nadine Bernhardt, Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben, Corrensstrasse 3, 06466 Seeland, OT Gatersleben, Tel.:039482 5275, E-Mail: [bernhardt@ipk-gatersleben.de](mailto:bernhardt@ipk-gatersleben.de)

## **Biodiversität im Wandel: Modellvorhersagen zur Interaktion von biologischer Invasion und Klimawandel**

HANNO SEEBENS

Biodiversität beschreibt die Vielfalt des Lebens. Aufgrund menschlichen Handels ist sie verschiedenen Belastungen ausgesetzt, die sich in der Regel negativ auf die Vielfalt des Lebens auswirken. Der Klimawandel stellt ein prominentes Beispiel dar. Er führt zu veränderten Umweltbedingungen wie höheren Temperaturen, veränderten Niederschlagsregimen und vermehrten Extremwetterereignissen. Dies passiert in vergleichsweise kurzer Zeit, so dass Flora und Fauna Schwierigkeiten haben werden, mit den Veränderungen Schritt zu halten.

Eine weitere Belastung der Biodiversität geht von gebietsfremden Arten aus, die ebenfalls vom Klimawandel beeinflusst werden. Gebietsfremde Arten sind Arten, die durch den Menschen bewusst oder unbewusst eingeschleppt wurden. In den allermeisten Fällen werden die Auswirkungen der Einschleppung vom Menschen nicht oder kaum wahrgenommen. In einigen wenigen Fällen kommt es aber zu weitreichenden Veränderungen, indem die gebietsfremden Arten einheimische Arten verdrängen, Ökosystemleistungen verändern, ökonomische Schäden verursachen oder die menschliche Gesundheit beeinträchtigen. Sobald sich eine gebietsfremde Art in einer neuen Region etabliert hat, ist es sehr schwierig und sehr kostenintensiv, diese Art wieder zu entfernen. Daher ist Prävention die effizienteste Maßnahme, die negativen Konsequenzen der biologischen Invasionen einzudämmen. Eine effektive Prävention erfordert aber Kenntnisse über die Haupteinfallstore neuer Arten, am besten auch Kenntnisse der Häufigkeit der Einschleppung, der Ursprungsländer, des Vektors und im Idealfall auch das häufig fehlende Wissen, welche Arten in Zukunft zu erwarten sind.

Zusammen mit einer Vielzahl von Kolleginnen und Kollegen aus der ganzen Welt untersuchen wir die Ausbreitung gebietsfremder Arten durch den Menschen. Wir führen große Datenbanken zusammen und ergänzen diese mit anderen Datenquellen, um eine Grundlage für eine globale Analyse zu schaffen. Uns interessiert, wie sich Arten ausbreiten, also woher die Arten kommen, welche Routen sie nehmen und wie viele über welche Strecken eingeschleppt werden. In einer ersten Studie über die Ausbreitung von planktonischen Organismen im Ballastwasser großer Frachtschiffe haben wir ein Modell entwickelt, das das Risiko einer biologischen Invasion zwischen Häfen mittels Ballastwasser beschreibt. Damit ist es uns möglich, die Hauptrouten der marinen Invasion zu identifizieren. In einem weiteren Schritt haben wir das Invasionsmodell mit Ausbreitungskarten von bekannten gebietsfremden Arten gekoppelt, um die Ausbreitung einzelner Arten vorhersagen zu können. Tatsächlich war bereits ein einfaches Modell in der Lage, die Anwesenheit einer gebietsfremden Art mit einer Genauigkeit von etwa 75% richtig vorhersagen zu können.

Eine Analyse der zeitlichen Entwicklung der Einschleppung gebietsfremder Arten über die letzten Jahrhunderte hat gezeigt, dass die höchste Rate der Einschleppung in den letzten Jahren zu finden ist. Wir müssen daher mit einem weiteren Anstieg an biologischer Invasion in den nächsten Jahren rechnen. Tatsächlich kann dadurch lokal die Artenzahl (gebietsfremde plus native) zunehmen, wobei die Zahl der nativen Arten zurückgeht. Global betrachtet führt biologische Invasion immer zu einem Rückgang der Artenzahlen und zu einer Homogenisierung der Lebensgemeinschaften (Rückgang der  $\beta$ -Diversität).

Wir entwickeln derzeit Szenarien für die zukünftige Entwicklung der Treiber der Einschleppung gebietsfremder Arten. Diese Szenarien helfen, die großen Unsicherheiten für die Vorhersage zukünftiger gesellschaftlicher Entwicklungen zu erfassen, wodurch Vorhersagen für die zukünftige Entwicklung gebietsfremder Arten möglich werden.

### **Kontakt**

Hanno Seebens, Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, Tel.: 069-7542 1874, E-Mail: [hanno.seebens@senckenberg.de](mailto:hanno.seebens@senckenberg.de)





Foto: A. Pulwey / piclease

# 5 Erneuerbare Energien und Energiewende



## Das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende

EVA SCHUSTER

Das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE) nahm am 1. Juli 2016 seine Arbeit auf, um einen Beitrag zum Gelingen eines naturverträglichen Ausbaus der erneuerbaren Energien in Deutschland zu leisten. Gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit agiert das KNE in der Rechtsform einer gemeinnützigen GmbH unter der Trägerschaft der Michael Otto Stiftung für Umweltschutz als neutraler Ansprechpartner für alle Akteursgruppen im Spannungsfeld Naturschutz und Energiewende. Fachlich wird die Arbeit des KNE von einem 15-köpfigen Beirat begleitet, der sich aus Vertretern und Vertreterinnen aller Akteursgruppen zusammensetzt. Darüber hinaus werden zu unterschiedlichen Fragestellungen externe Experten und Expertinnen hinzugezogen.

Auftrag des Kompetenzzentrums ist es, zu einer Versachlichung der Debatten beizutragen und die Konfliktvermeidung vor Ort zu unterstützen. Dabei ist es entscheidend, dass das KNE mit seinem Auftrag bereits bestehende Angebote anderer Institutionen ergänzt und sich insbesondere mit den Ländern und den Kommunen vor Ort abspricht, wodurch die jeweiligen Zuständigkeiten jederzeit respektiert werden.

Die angeführten Leitziele werden auf unterschiedliche Weise von den drei Abteilungen des KNE – Fachinformationen, Konfliktberatung und Fachdialoge – adressiert.

Die KNE-Fachinformationen beantworten schriftliche Fachanfragen zum Themenkomplex Naturschutz und Energiewende. Sie stellen Fakten und Informationen bereit und erarbeiten Beiträge zu wissenschaftlichen Studien. Prozesse zur Wissensevaluation werden durchgeführt, die sich mit den Ergebnissen aktueller Studien auseinandersetzen und insbesondere durch die Einschätzung der beteiligten Akteure und Akteurinnen auf deren Bedeutung für die Berufspraxis und auf daraus resultierende Handlungs- und Forschungsbedarfe eingehen.

Die KNE-Konfliktberatung bietet eine Fortbildung für professionelle Mediatorinnen und Mediatoren speziell zum Konfliktfeld Naturschutz und Energiewende an. Diese wird im Februar 2017 im ersten Durchgang starten. Die fortgebildeten Mediatoren und Mediatorinnen stehen anschließend dem KNE in einem Mediatoren-Pool zur Vermittlung vor Ort zur Verfügung. Zudem können Verfahrensberatungen und Einzelgespräche für Entscheidungsträger in Anspruch genommen werden. Für alle interessierten Akteure werden Workshops, Seminare und Gastvorträge zum aktuellen Stand des Wissens im Bereich Natur- und Artenschutz in der Energiewende angeboten.

Die KNE-Fachdialoge initiieren und koordinieren Arbeitsprozesse zwischen den Akteuren und Akteurinnen, die darauf ausgerichtet sind, zu gemeinsamen Ergebnissen zu gelangen. Die Fachdialoge werden in der Regel als Projekte oder Forschungsvorhaben realisiert und über Drittmittel finanziert. Sie dienen auch der Vernetzung und Vertrauensbildung zwischen den Akteuren.

Das Kompetenzzentrum setzt bei seiner Tätigkeit ein Höchstmaß an Transparenz um, indem erarbeitete Antworten, verwendete und einschlägige Literatur, Prozess-Dokumentationen und Ergebnisse auf der KNE-Internetseite für jedermann zur Verfügung gestellt werden. Interessierte Personen können darüber hinaus die Präsenzbibliothek des KNE vor Ort nutzen.

### Kontakt

Eva Schuster, Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE), Kochstr. 6-7, 10969 Berlin, Tel.: 030-76737380, E-Mail: [info@naturschutz-energiewende.de](mailto:info@naturschutz-energiewende.de)

## Erneuerbare Energien und Klimaschutz

CLAUDIA HILDEBRANDT

In Deutschland wird von Jahr zu Jahr mehr Energie aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen. Vor allem im Strombereich ist der Ausbau in den vergangenen Jahren stark vorangeschritten. 2014 betrug der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch knapp 14 %.

Ein nahezu flächendeckender Ausbau der Nutzung von erneuerbaren Energien wird zu neuen Nutzungskonkurrenzen führen. Außerdem werden dafür auch mehr Übertragungsnetze und Speicher benötigt, die wiederum raum- und umweltbedeutsame Wirkungen nach sich ziehen. Zahlreiche Landschaften in Deutschland sind daher erheblichen Veränderungen ausgesetzt, insbesondere durch das Zusammenwirken der drei am häufigsten ausgebauten Technologien: Biogas, Windenergie und Photovoltaik auf Freiflächen.

In vielen Regionen sind bereits heute negative Auswirkungen der Energiewende auf die biologische Vielfalt und den Naturhaushalt vorhanden. Mit der Ausweitung der Bioenergienutzung wurden oft extensivere Nutzungen zugunsten des Energiepflanzenanbaus verdrängt, der sich inzwischen auf über 2 Mio. ha erstreckt. Aufgrund der im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zugesicherten Förderdauer wird dies voraussichtlich auch in den nächsten Jahren noch so bleiben. Ebenso werden Vögel und Fledermäuse von dem Ausbau des Übertragungsnetzsystems und von Windenergieanlagen, auch von solchen, die in Waldstandorten errichtet werden, beeinträchtigt.

In der Nationalen Strategie der Bundesregierung zur biologischen Vielfalt (BMU 2007) wird jedoch als explizites Ziel formuliert, dass die Erzeugung und Nutzung der erneuerbaren Energien nicht zu Lasten der biologischen Vielfalt gehen dürfen.

Darüber hinaus wurde im Dezember 2015 unter Beteiligung der deutschen Bundesregierung auf dem UN-Klimagipfel in Paris erfolgreich ein völkerrechtlich bindendes Abkommen verhandelt, dessen Ziel eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C ist.

Diese verschiedenen übergeordneten Zielsetzungen stehen miteinander in Verbindung. Damit Deutschland die zugesagte Klimaschutzverpflichtung erreichen kann, sollte spätestens ab dem Jahr 2040 kein Kohlendioxid mehr aus der Nutzung fossiler Energieträger emittiert werden (QUASCHNING 2016).

Umso stärkere Bedeutung kommt demnach dem Ausbau der erneuerbaren Energien zu. Um die dabei entstehenden Konflikte mit dem Naturschutz möglichst gering zu halten, besteht ein hoher Handlungsbedarf für eine natur- und landschaftsverträgliche Gestaltung des aktuellen und künftigen Wandels im Energiesektor. Naturschutz und Energiewende müssen per se keine Gegensätze sind, sondern können sich sehr wohl ergänzen, sofern sinnvolle und vernünftig abgesteckte Rahmenbedingungen eingehalten werden.

Eine besondere Herausforderung der Energiewende liegt im Umgang mit ihrer Flächenwirksamkeit. Sollen Nutzungskonflikte minimiert und die öffentliche Akzeptanz erhalten werden, ist auf regionaler und kommunaler Ebene eine frühzeitige sektorübergreifende räumliche Steuerung erforderlich. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass durch unzureichende Partizipationsverfahren die für den Ausbau der erneuerbaren Energien unverzichtbare gesellschaftliche Akzeptanz sinkt. Daher sind Bürgerenergieprojekte eine gute Möglichkeit, die Bevölkerung umfassend in Planungen einzubinden. Jedoch ist hierbei darauf zu achten, dass dabei der Natur- und Artenschutz ausreichend berücksichtigt wird.

Bei Klagen von Bürgerinitiativen gegen Windparks werden oft Naturschutzargumente zur Verhinderung der Anlagenplanung ausgenutzt, das heißt einzelne Arten oder landschaftsästhetische Argumente für die Forderung von größeren Abständen zu Windenergieanlagen angeführt. Oftmals steht hinter den Protesten die Angst vor bzw. die Ablehnung von Veränderungen in der heimatlichen Umgebung. Hierauf gilt es einzugehen, Ängste ernst zu nehmen und Lösungen zu suchen. Denn die Auswertung

der vom BfN in 2015 durchgeführten Naturbewusstseinsstudie hat ergeben, dass die grundsätzliche Zustimmung in der Bevölkerung für die Energiewende nach wie vor hoch ist (BFN 2016).

Die Energiewende ist der richtige Weg zur Erreichung der Klimaschutzziele – jedoch nur, wenn sie natur- und landschaftsverträglich umgesetzt wird. Ein weiterer Ausbau der erneuerbaren Energien sowie der Stromnetze und -speicher ist unverzichtbar. Dieser Ausbau muss aber zwingend im Einklang mit dem Schutz von Natur und Landschaft erfolgen. Eine bessere räumliche Steuerung des Ausbaus und eine frühzeitige Bürgerbeteiligung im Genehmigungsverfahren helfen, Standorte aus Naturschutzsicht zu optimieren und die Akzeptanz zu erhalten. Bei der weiteren Ausgestaltung der Rahmenbedingungen und auch der Förderung der erneuerbaren Energien sollten grundsätzlich die Anforderungen des Natur- und Landschaftsschutzes stärker berücksichtigt werden.

### **Literatur**

BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2015): Naturbewusstseinsstudie 2015. Bonn.

BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin.

QUASCHNING, V. (2016): Sektorkopplung durch die Energiewende. Anforderungen an den Ausbau erneuerbarer Energien zum Erreichen der Pariser Klimaschutzziele unter Berücksichtigung der Sektorkopplung. Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin.

### **Kontakt**

Claudia Hildebrandt, Bundesamt für Naturschutz, Karl-Liebknecht-Str. 143, 04277 Leipzig, Tel.: 0341-30977 118, E-Mail: [claudia.hildebrandt@bfn.de](mailto:claudia.hildebrandt@bfn.de)

## **Energie aus Wildpflanzen – ein Beitrag zur Erhaltung der Offenlandfauna**

KORNELIA MARZINI

Der Anbau mehrjähriger Wildpflanzenmischungen zur Biogasproduktion verspricht mehr Struktur- und Artenvielfalt in unsere Kulturlandschaft zu bringen. Zudem liegen in der langjährigen Nutzbarkeit bei stabilen Erträgen und dem geringeren Aufwand im Vergleich zu einjährigen, intensiven Kulturen praxisrelevante Vorteile. Die bisher verwendete Wildpflanzenmischung aus den Untersuchungsjahren 2009 bis 2015 zeigte für das Anforderungsprofil der Landwirtschaft (langes Erntefenster und hohe Erträge) noch Überarbeitungsbedarf. Ausgehend von parallel durchgeführten Sichtungen und Untersuchungen geeigneter Ersatzarten wurde die Mischung seit 2012 daher fortlaufend überarbeitet.

Während eines Praxisversuchszeitraums wurden die Auswirkungen der Ursprungsmischung auf folgende Arten der Offenlandfauna untersucht:

- Im Rahmen eines Projektes der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR): Vögel, Fledermäuse, Spinnen, Laufkäfer, Wanzen, Tagfalter, Honigbienen u. a.
- Im Rahmen von zwei Projekten des Bayerische Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BayStMELF): Jagdbare Wildtierarten, v. a. Rebhuhn und Feldhase

### **Die Ergebnisse der faunistischen Untersuchungen**

#### **Avifauna:**

Im Jahr 2009 wurden 30 verschiedene Vogelarten, davon 15 Rote-Liste-Arten und eine starke Feldlerchenpopulation registriert. 2010 konnten 24 verschiedene Vogelarten nachgewiesen werden, davon zehn Rote-Liste-Arten. 2012 wurden auf Flächen in Brandenburg 15 Arten beobachtet, davon sieben Rote-Liste-Arten.

Bei einer dreijährigen Beobachtung der Flächen in Brandenburg von 2012 bis 2014 konnte eine auffällige, jährliche Zunahme der Brutreviere von Feldlerche, Grauammer, Schafstelze und Braunkehlchen festgestellt werden.

#### **Niederwild:**

Es werden vor allem die Randzonen intensiv genutzt, das Bestandsinnere ist oft zu dicht. Die abgeerntete Fläche hat auf Grund ihrer Stoppellänge und des neuen Aufwuchses bis ca. 80 cm eine hohe Bedeutung als Deckungskulisse im Winterhalbjahr.

#### **Fledermäuse:**

In den Jahren 2009 und 2011 wurden über den untersuchten Flächen sieben Arten bei der Jagd beobachtet, im Jahr 2010 wurden neun Arten bei der Jagd gesichtet. Alle Arten sind im Anhang IV der FFH-Richtlinie gelistet.

#### **Arthropoden:**

Auf den Wildpflanzenflächen wurden bei fast allen bearbeiteten Tiergruppen deutlich höhere Artenzahlen festgestellt als auf dem Vergleichsstandort Maisacker.

Die Artengemeinschaften der Wildpflanzenflächen sind von einem hohen Anteil typischer Arten der offenen Kulturlandschaft geprägt, darunter hauptsächlich ausgesprochen agrobionte oder agrophile Arten. Daneben treten auf den Probeflächen, insbesondere auf den trockeneren Standorten, auch xerothermophile Arten auf. Zu dieser Gruppe gehören auch die meisten der nachgewiesenen besonders naturschutzrelevanten Arten (Rote-Liste-Arten).

**Honigbiene:**

Der Bedarf für die Brut einer Biene lag mit Mischpollen bei 400 mg, bei ausschließlicher Maisdiät bei 880 mg. Weiterhin wurde festgestellt, dass Bienen, die während ihres gesamten Lebens nur Maispollen fressen konnten, kürzer lebten als Tiere, die mit einer hochwertigen Pollenmischung versorgt wurden.

**Weitere Benefit-Leistungen:**

- Ein wichtiges Argument für die Verwendung von mehrjährigen Energiepflanzenmischungen ist die ganzjährige Bodenbedeckung und der damit verbundene Erosionsschutz, der besonders in Hanglagen oder an Oberflächengewässern im Hinblick auf eine nachhaltige Landwirtschaft unabdingbar ist.
- Bodenuntersuchungen unter mehrjährigen Wildpflanzenbeständen zeigten im Vergleich zur praxisüblich geführten Silomaiskultur ein um 70 % niedrigeres  $N_{\min}$ -Niveau. Hinweise auf Nitratverlagerung durch Auswaschung in niedrigere Bodenschichten waren dabei nicht erkennbar. Der Anbau von Wildpflanzenmischungen empfiehlt sich daher besonders in Wasserschutzgebieten und -zonen.
- Die Regenwurm-Abundanz war ab dem 2. Standjahr gegenüber der Maiskultur um das Drei- bis Sechsfache erhöht. Die Regenwurm-Biomasse lag pro Quadratmeter um das Dreifache höher (BRAUCKMANN UND BROLL 2015).
- Erste Nachbauversuche mit Mais nach 5 jähriger Wildpflanzenkultur zeigten ein um 30 % erhöhtes Ertragsniveau gegenüber Mais in konventioneller Fruchtfolge.

**Optimierung der Mischung**

Zur Ertragsmaximierung wurde der Mischung im ersten Jahr *Canabis sativa* (Faserhanf) zugesetzt, der durch seine hohe, schmale Wuchsform die keimenden Wildstauden kaum beschattet. Durch die Beimischung von langsam reifenden, massenwüchsigen Staudenarten für die Folgejahre konnten stabilere Methanausbeuten gewährleistet und das Erntefenster verlängert werden. In diesem Zusammenhang wurde der vor allem in Trockenjahren früh und schnell verholzende *Artemisia vulgaris* (Beifuß) durch *Foeniculum vulgare* (Fenchel) und *Alcea ficifolia* (Stockrose) ersetzt. Beide Arten blühen und fruchten gleichzeitig. Dies schlägt sich in einer langsameren Verholzung nieder. Der Erntetermin konnte damit selbst in Trockenjahren auf die letzte Juli- bis erste Augustwoche verschoben werden. Damit liegt die Ernte sicher außerhalb von Brut- und Setzzeiten. Die Beimischung von *Leonurus cardiaca* (Herzgespann) als anerkannte Bienenweide, von *Arctium lappa* (Große Klette), *Onopordon acanthium* (Eselsdistel) und *Cichorium intybus* (Wegwarte) als Schmetterlings- und Bienenmagnet steht für eine wertvolle Hochsommertrachtquelle. Diese zusätzlichen Staudenarten sorgen in der neuen Mischung für eine höhere Arten- und Strukturvielfalt in den späteren Standjahren. Dies war wichtig, weil die Artenzahlen bei der bislang auf Praxisflächen eingesetzten Wildpflanzenmischung oft ab dem vierten Jahr stark abnahmen. Übrig blieben in erster Linie *Tanacetum vulgare* (Rainfarn) und *Artemisia vulgaris* (Beifuß).

Bei der Ernte zu Biogassubstrat Ende Juli bis Anfang August entsteht für den Zeitraum August eine Trachtlücke von ca. vier Wochen, bis der Aufwuchs durch *Salvia sclarea* (Muskatellersalbei), *Cichorium intybus* (Wegwarte), *Foeniculum vulgare* (Fenchel) u. a. im September eine Nachblüte liefert. Für die Insektenwelt fällt damit eine wichtige Trachtquelle weg. Seitens der Honigbiene beginnen die Imker ab diesem Zeitpunkt mit der Zufütterung durch Zuckerlösung.

**Schließung der Tracht-und Deckungslücke**

Im Rahmen eines modularen Konzeptes könnte diese Trachtlücke durch eine weitere Wildpflanzenmischung geschlossen werden. Dazu muss auf Arten zurückgegriffen werden, die in diesem Zeitraum zur Hochblüte gelangen. Zusammen mit dem landwirtschaftlichen Anforderungsprofil „hohe Biomasse



seerträge“ erweisen sich die Stauden der nordamerikanischen Hochgrasprarie als besonders geeignet. Diese Arten bieten den Vorteil, dass ihre Ernte gemeinsam mit dem ebenfalls aus Amerika stammenden Mais erfolgen kann, was die Akzeptanz durch die Landwirtschaft beträchtlich erhöht.

Die Sichtung und Ertragsermittlung der Einzelarten ergab hohe Biomasseerträge und gute Methan- ausbeuten. Aufbauend auf Erkenntnisse der Saatversuche mit Mischungen auf Parzellengröße wurde 2016 eine erste Praxisfläche von 1,7 ha mit einer Präriestaudenmischung angesät. Die ersten Ergebnisse zeigen eine hervorragende Etablierungsrate der Präriestauden und eine gute Akzeptanz der verwendeten Ammenpflanzen als Trachtpflanzen für Bienen und Wildbienen bzw. ein wertvolles Rückzugsgebiet für Feldhase und Rebhuhn bereits im ersten Standjahr. Für die Ermittlung des Artenspektrums weiterer Blütenbesucher besteht allerdings noch Forschungsbedarf.



**Abb. 1: Blühaspekt der Wildpflanzenmischung „Veitshöchheimer Hanfmix“ im 2. Standjahr (Quelle: K. Marzini)**

Die Verwendung von Präriestauden bietet noch weitere Vorteile: Es erfolgt keine genetische Überformung der heimischen Flora. Die fremdländischen Arten zur Biogasgewinnung werden von der Fauna aktuell vorwiegend als Nektar- und Pollenquelle genutzt. Das späte Trachtangebot ist offensichtlich für Schmetterlinge sehr wertvoll. Es ist zu überprüfen, ob sie auch als Futterpflanzen für Insekten oder andere Arthropoden angenommen werden.

Es besteht allerdings noch Forschungsbedarf hinsichtlich des Neophytenrisikos auf invasive Arten und falls vorhanden, auf deren Einnischungsverhalten hinsichtlich Verdrängung oder Bereicherung.

Das Anbausystem „Veitshöchheimer Präriemix“ ist ausschließlich als Ergänzung in intensiven Maisanbaugebieten gedacht. Es benötigt gute, wasserversorgte Böden. Wünschenswert wäre, z. B. im Rahmen des Greenings nach den GAP-Leitlinien 2014–2020, der Aufbau eines Flächenmosaiks,

basierend auf einem Zusammenwirken mit der überarbeiteten Wildpflanzenmischung „Veitshöchheimer Hanfmix“.

### **Weiterführende Literatur**

BRAUCKMANN, J.-G., BROLL, G. (2015): Schlussbericht zum Vorhaben „Optimierte Energiepflanzen-Anbausysteme zur nachhaltigen Biogaserzeugung – Upscaling der FuE-Ergebnisse zu neuen Kulturen und deren Implementierung“. Förderkennzeichen 22017511 bzw. 11NR175. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe.

KUHN, W., VOLLRATH, B. (2009): Neophyten als Energiepflanzen – Chancen und Risiken. Gölzower Fachgespräche, Band 34 –2. Symposium Energiepflanzen 2009.

VOLLRATH, B., et al. (2015): Schlussbericht zum Vorhaben „Energetische Verwertung von kräuterreichen Ansaaten in der Agrarlandschaft - eine ökologische und wirtschaftliche Alternative bei der Biogasproduktion (Phase II). Förderkennzeichen 22038211 bzw. 11NR382. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe.

### **Kontakt**

Kornelia Marzini, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim, Tel.: 0931-9801425, E-Mail: [kornelia.marzini@lwg.bayern.de](mailto:kornelia.marzini@lwg.bayern.de)

## **Das Projekt „Energie aus Wildpflanzen“ des Netzwerkes Lebensraum Feldflur in seiner praktischen Umsetzung**

TILLMANN MÖHRING

Das Netzwerk Lebensraum Feldflur geht auf das Jahr 2003 und auf das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Projekt „Lebensraum Brache“ (2003-2006) zurück. Dieses Projekt hatte zum Ziel, die damals obligatorische Flächenstilllegung im Rahmen der EU-Agrarpolitik durch die gezielte Begrünung mit Blühflächen stärker für den Natur- und Artenschutz nutzbar zu machen. Nach dem Wegfall der obligatorischen Flächenstilllegung im Jahr 2007 nahmen sich die Partner im Netzwerk „Lebensraum Brache“ einem zu dem Zeitpunkt gerade neu entstehenden Problem des Artenschutzes in landwirtschaftlich geprägten Landschaften an: dem zunehmenden Anbau von Mais zur Biomassegewinnung. Durch die damit einhergehende Veränderung in der Landschaft nehmen neben den Niederwildarten wie Feldhase und Rebhuhn vor allem die typischen Feldvogelarten und eine weitestgehend unbekannt Anzahl Insektenarten bis heute in ihrem Bestand zum Teil dramatisch ab.

Im August 2012 hat sich das Netzwerk Lebensraum Brache schließlich in das Netzwerk Lebensraum Feldflur umbenannt. Derzeit widmen sich 25 Partner dem Projekt „Energie aus Wildpflanzen“, um zu zeigen, wie Energieerzeugung aus Biomasse enger mit den Zielen des Natur-, Arten- und Landschaftsschutzes verknüpft werden kann. Durch Öffentlichkeitsarbeit, landwirtschaftliche Beratung und politisches Engagement sollen deutschlandweit Saatgutmischungen aus ertrag- und blütenreichen ein- und mehrjährigen heimischen Wildpflanzenarten und Kulturarten in der landwirtschaftliche Praxis etabliert werden. Gegenüber Mais zur Biogasgewinnung bieten mehrjährige Wildpflanzenmischungen ganzjährig Nahrung und Deckung für Wildtiere. Längere Blühzeiten verbessern das Nahrungsangebot für Insekten und werten den Erholungswert einer Region auf. Gleichzeitig eignen sich Wildpflanzen als Dauerkultur. Zwar sind Erträge und Methanausbeute von Wildpflanzen etwas geringer als von Mais, die positiven Umweltwirkungen sind jedoch unübersehbar. Aus diesem Grund fordert das Netzwerk Lebensraum Feldflur Ausgleichszahlungen für Landwirte, die bereit sind, Wildpflanzen an Stelle von Mais anzubauen.

Das Netzwerk hat in den vergangenen Jahren u. a. einen Praxisleitfaden mit Anbauempfehlungen für Landwirte produziert und konkrete Vorschläge für Agrarumweltmaßnahmen unterbreitet. Darüber hinaus wurden bei jährlich über 70 Vorträgen Landwirte und Anlagenbetreiber über den Anbau von Wildpflanzen zur Energieproduktion informiert. Bei Besuchen von Landwirtschaftsministern und Staatssekretären an Praxisflächen wurde den politischen Forderungen nach angemessenen Ausgleichszahlungen Nachdruck verliehen. Für eine breite Öffentlichkeitsarbeit wurde eine Homepage gestaltet ([www.Lebensraum-Feldflur.de](http://www.Lebensraum-Feldflur.de)) sowie zwei Videoclips produziert, die für den Anbau von Wildpflanzen zur Biogasgewinnung werben.

Ende des Jahres 2014 wurde das Projekt „Energie aus Wildpflanzen“ vom Europäischen Grundbesitzerverband (ELO) und dem europäischen Landtechnikverband (CEMA) mit einer Sonderauszeichnung des „European Bee Award“ geehrt, im Jahr 2015 erhielt das Projekt den Edmond-Blanc-Preis des Internationalen Rates zur Erhaltung des Wildes und der Jagd (CIC).

### **Partner im Netzwerk Lebensraum Feldflur**

Das Netzwerk Lebensraum Feldflur ist eine gemeinsame Initiative von Jagd, Naturschutz und Energiewirtschaft und wird koordiniert vom Deutschen Jagdverband e.V. (DJV), der Deutschen Wildtier Stiftung (DeWiSt) und dem CIC.

Partner im Netzwerk Lebensraum Feldflur sind (Stand März 2015):

- Bayerischer Jagdverband e.V.

- Biopract GmbH
- Bundesarbeitsgemeinschaft Jagdgenossenschaften und Eigenjagdbesitzer (BAGJE)
- Deutscher Imkerbund e.V.
- Deutscher Jagdverband e.V. (DJV)
- Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (DVL)
- Deutsche Wildtier Stiftung (DeWiSt)
- E.ON Bioerdgas GmbH
- Fachverband Biogas e.V. (FvB)
- Firma Saaten Zeller
- Forschungsstelle Nachhaltige Biogaserzeugung der Universität Osnabrück
- Internationaler Rat zur Erhaltung des Wildes und der Jagd (CIC)
- Landesjagd-und Naturschutzverband der Freien und Hansestadt Hamburg e.V.
- Landesjagdverband Baden-Württemberg e.V.
- Landesjagdverband Brandenburg e.V.
- Landesjagdverband Hessen e.V.
- Landesjagdverband Nordrhein-Westfalen e.V.
- Landesjägerschaft Niedersachsen e.V.
- Landkreis Fulda
- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Naturstrom AG
- ODAS GmbH & Co. KG
- Stadt Dorsten
- RWE Innogy GmbH
- Verband der Jagdgenossenschaften und Eigenjagden in Westfalen-Lippe e.V. (VJE)

Das Netzwerk Lebensraum Feldflur macht mit dem Projekt "Biogas aus Wildpflanzen" deutlich, dass auch unterschiedlichste Bereiche (Jagd, Naturschutz und Energiewirtschaft) gemeinsame Ziele verfolgen können. Gerade diese unterschiedlichen Organisationen im Netzwerk können ihr jeweiliges Expertenwissen in die Netzwerkarbeit einbringen und somit zu einem erfolgreichen Gelingen des Projektes beitragen.

### **Kontakt**

Tillmann Möhring, Referent für Jagd und Landwirtschaft, Deutscher Jagdverband e.V., Chausseestraße 37, 10115 Berlin, Tel.: 030 2091394-24, Fax: 030 2091394-30, E-Mail: [t.moehring@jagdverband.de](mailto:t.moehring@jagdverband.de)







Quelle: K. Marzini

## 6 Landnutzung als wesentlicher Einflussfaktor für Klima und Biodiversität





## **Synergien zwischen Landmanagement, Klimaschutz und Biodiversität – Ergebnisse aus dem BMBF-Programm „Nachhaltiges Landmanagement“**

UTE ZANDER

Im Rahmen des BMBF Programms ‚Nachhaltiges Landmanagement‘ wurde im Modul A über sieben Jahre zu Wechselwirkungen zwischen Landmanagement, Klimawandel und Ökosystemdienstleistungen geforscht. Zwölf regional ausgerichtete Verbundprojekte mit Partnern aus Deutschland und den jeweiligen Ländern haben gemeinsam mit Praxisakteuren Wissen für Entscheidungsträger sowie Handlungsempfehlungen zum Landmanagement erarbeitet: in Angola, Botswana, Brasilien, China, Deutschland, Madagaskar, Namibia, den Philippinen, Russland und Vietnam. Anhand von Modellen und Szenarien sowie konkreten Feldexperimenten wurden Handlungsoptionen getestet und Strategien für zukünftige Landnutzung entwickelt. Dabei waren unterschiedliche gesellschaftliche Ansprüche an die Produktion, Infrastruktur, Ökosysteme und deren Dienstleistungen sowie die Anpassung an und Minderung des Klimawandels und die Synergien und Trade-Offs zwischen diesen Ansprüchen abzuwägen. In sehr unterschiedlichen Kontexten – von landwirtschaftlicher Intensivproduktion bis zur Subsistenzwirtschaft, von der Wüste bis zum Regenwald – konnte aufgezeigt werden, wie Landnutzung nachhaltig intensiviert und mit Klimaschutz und Biodiversitätsschutz sowohl in der Fläche als auch in ausgewiesenen Schutzgebieten erfolgreich verknüpft werden kann.

Im Rahmen des Begleitvorhabens Global Assessment of Land Use Dynamics, Greenhouse Gas Emissions and Ecosystem Services (GLUES) wurden sowohl globale Modelle und Szenarien entwickelt als auch die zwölf Regionalprojekte vernetzt und unterstützt, u. a. bei der Datenaufbereitung, Öffentlichkeitsarbeit und Stakeholderarbeit. In den Jahren 2015-16 wurde eine programmübergreifende praxisorientierte Synthese erarbeitet. Dazu haben die Berater Peter Moll und Ute Zander mit dem Sekretariat des WOCAT-Netzwerks (World Overview of Conservation Approaches and Technologies) an der Universität Bern kooperiert. Deren Methode zur Auswertung von Praxiserfahrungen im Landmanagement wurde hier auf die Forschungsprojekte angewendet. Ergebnisse des gemeinsamen Syntheseprozesses mit den Projekten sind 30 Fallbeispiele, sechs Videos sowie das Buch „Making Sense of Research for Sustainable Land Management“, das im Dezember 2016 auf der Konferenz der CBD in Cancun in einem Side-Event im Rio-Pavillon offiziell vorgestellt wurde.

### **Links (Fallbeispiele, kostenlose Buchbestellung bzw. Download des Buches)**

[www.wocat.net/makingsense](http://www.wocat.net/makingsense)

oder

[www.ufz.de/makingsense](http://www.ufz.de/makingsense)

### **Weitere Informationen**

<http://modul-a.nachhaltiges-landmanagement.de/de/modul-a/>

### **Kontakt**

Ute Zander, E-Mail: [zander@lernprozesse.com](mailto:zander@lernprozesse.com)

## Wildpflanzenarten: eine unverzichtbare Ressource der Pflanzenzüchtung

LOTHAR FRESE, SHELAGH KELL, MARIA BÖNISCH

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Pflanzenproduktion in der Agrarwirtschaft beurteilte das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) eher positiv. Falls das B1- bzw. A1B-Emissionsszenario zutrifft, kann die Landwirtschaft in diesem Bundesland sogar mit Ertragssteigerungen rechnen (MKULNV 2011). Allerdings müssen an die veränderten Anbaubedingungen angepasste Sorten zur Verfügung stehen. Für die Entwicklung angepasster Sorten verwenden Pflanzenzüchtungsunternehmen vorzugsweise Material aus den laufenden eigenen Zuchtprogrammen und Sorten der Konkurrenz. Kann das Zuchtziel durch Kreuzung des vorhandenen Materials und nachfolgender Auslese nicht erreicht werden, so erweitern Pflanzenzüchter den Züchtungspool auch durch die Einkreuzung wildlebender Verwandter unserer Kulturarten (WVK). Die Erschließung genetischer Eigenschaften von Wildpflanzenarten erfolgt in der Regel durch die Pflanzenzüchtungsforschung und Pflanzenzüchtungsunternehmen im Rahmen gemeinsamer Forschungsprojekte im vorwettbewerblichen Bereich.

In umfassenden Sammelbänden beschreibt KOLE (2011a, 2011b) Wildpflanzenarten, die in den vergangenen Jahrzehnten von der Pflanzenzüchtungsforschung evaluiert, erforscht und deren Eigenschaften für die Entwicklung verbesserter Sorten nutzbar gemacht wurden. Die zahlreichen Nachweise für eine erfolgreiche züchterische Nutzung von WVK-Arten belegen, dass Wildpflanzenarten mit Recht als eine unverzichtbare Ressource für die kontinuierliche Anpassung der Kulturpflanzen an veränderliche Anbaubedingungen gelten. Die züchterisch interessanten Eigenschaften von Wildpflanzenarten sind auch in wirtschaftlicher Hinsicht wertvoll. Der Beitrag von Eigenschaften der Wildarten zur landwirtschaftlichen Produktion betrug nach einer Studie von PricewaterhouseCoopers global 42 Milliarden US\$ im Jahr 2010 und könnte bis zum Jahr 2021 auf 120 Milliarden US\$ ansteigen (PWC 2013).

Während die Landwirtschaft in Deutschland die Folgen des Klimawandels durch ein Bündel pflanzenbaulicher und pflanzenzüchterischer Anpassungsmaßnahmen voraussichtlich kompensieren kann, trifft dies nicht gleichermaßen auf den Artenschutz zu. Nach JARVIS et al. (2008) verringert der Klimawandel die Verbreitungsareale in Süd- und Mittelamerika von Wildkartoffelarten um 38-69 %. In Deutschland sind *Apium graveolens* ssp. *graveolens* und *Helosciadium repens*, die Verwandten des Kulturselleries, in ähnlicher Weise von Veränderungsprozessen betroffen (POMPE et al. 2011), die zu einer Einschränkung der innerartlichen Vielfalt führen können. Diese Entwicklung kann nicht nur die Anpassungsfähigkeit der betreffenden Arten beeinträchtigen, sondern auch die züchterisch nutzbare genetische Variation vermindern.

Eine Möglichkeit zur Erhaltung innerartlicher Vielfalt besteht in der Identifizierung von Populationen im Verbreitungsareal einer WVK-Art, die das Spektrum genetischer Vielfalt dieser Art repräsentieren. Ziel ist es, die genetische Vielfalt von WVK-Arten zunächst bis zum Jahr 2050 durch die Ausweisung ihrer Wuchsorte als genetische Erhaltungsgebiete zu sichern (MAXTED et al. 1997, KELL et al. 2012). Von besonderer Bedeutung für die Pflanzenzüchtung sind 192 in Europa vorkommende WVK-Arten, wovon 32 Arten auch in Deutschland vorkommen, so die vorläufigen Ergebnisse einer Analyse von KELL et al. (2014). Im Rahmen von Model- und Demonstrationsvorhaben werden für einige dieser WVK-Arten (*Apium graveolens*, *Helosciadium repens*, *H. inundatum*, *H. nodiflorum*) (BÖNISCH et al. 2016), *Malus sylvestris*, *Vitis vinifera* und Schwerpunktarten des extensiv genutzten Grünlandes genetische Erhaltungsgebiete in Deutschland geplant (BLE-IBV 2016). Vergleichbare Projekte finden unter anderem in Albanien, Großbritannien, Portugal, Spanien und in den skandinavischen Ländern statt. Diese nationalen und regionalen Komponenten sollen mittelfristig in ein europäisches Netzwerk genetischer Erhaltungsgebiete integriert werden (MAXTED et al. 2015).

## Literatur

- BLE-IBV (2016): <http://www.genres.de/kultur-und-wildpflanzen/erhaltung/in-situ-erhaltung/netzwerk-genetischer-erhaltungsgebiete-in-deutschland/> [07.10.2016].
- BÖNISCH, M., HERDEN, T., NACHTIGALL, M., FRIESEN, N., ZANDER, M., FRESE, L. (2016): Genetische Erhaltungsgebiete für wildlebende Verwandte unserer Kulturarten. In: KORN, H., BOCKMÜHL, K. UND SCHLIEP, R. (Hg.): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland XII – Dokumentation der 12. Tagung. BfN-Skripten 432: 60-62.
- JARVIS, A., LANE, A., HIJMANS, R. J. (2008): The effect of climate change on crop wild relatives. *Agricult., Ecosys. a. Envir.* 126: 13-23.
- KELL, S. P., FRESE, L., MAXTED, N., IRIONDO, J. M. (2012): In situ conservation of crop wild relatives: a strategy for indentifying priority genetic reserve sites. In: MAXTED, N., DULLOO, M. E., FORD-LLOYD, B. V., IRIONDO, J. M., PINHEIRO DE CARVALHO, M. A. (Hg.): *Agrobiodiversity Conservation: Securing the Diversity of Crop Wild Relatives and Landraces*. CAB International, Wallingford: 7-19.
- KELL, S., IRIONDO, J. M., MAGOS BREHM, J., FORD-LLOYD, B. V., HARRIS, C., MAXTED, N. (2014): Europe's crop wild relatives: from conservation planning to conservation action. Online, URL: [http://www.pgrsecure.bham.ac.uk/sites/default/files/documents/public/Conference\\_presentation\\_s/Kell\\_etal.pdf](http://www.pgrsecure.bham.ac.uk/sites/default/files/documents/public/Conference_presentation_s/Kell_etal.pdf) [07.10.16].
- KOLE, C. (Hg.) (2011a): *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Industrial Crops*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 183 S.
- KOLE, C. (Hg.) 2011b: *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Cereals*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011, 497 S.
- MAXTED, N., HAWKES, J. G., FORD-LLOYD, B. V., WILLIAMS, J.T. (1997): A practical model for in situ genetic conservation. In: MAXTED, N., FORD-LLOYD, B. V., HAWKES, J. G: *Plant Genetic Conservation: the in situ Approach*. Chapman & Hall, London, 545–592.
- MAXTED, N., AVAGYAN, A., FRESE, L., IRIONDO, J. M., MAGOS BREHM, J., SINGER, A., KELL, S.P. (2015): ECPGR concept for in situ conservation of crop wild relatives in Europe. Wild species in genetic reserves working group. European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources. Rome, Italy, 20 S.
- MKULNV (Hg.) (2011): *Klimawandel und Landwirtschaft. Auswirkungen der globalen Erwärmung auf die Entwicklung der Pflanzenproduktion in Nordrhein-Westfalen*. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 40190 Düsseldorf, 36 S.
- POMPE, S., BERGER, S., BERGMANN, J., BADECK, F., LÜBBERT, J. KLOTZ, S., REHSE, A.-K., SÖHLKE, G., SATTLER, S., WALTHER, G.-R., KÜHN, I. (2011): *Modellierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Flora und Vegetation in Deutschland*. BfN-Skripten 304, 193 S.
- PWC (=PricewaterhouseCoopers) (2013): *Crop wild relatives. A valuable resource for crop development. – PWC valuations*, 1–6.

## Kontakt

Lothar Frese, Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI), Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg, Tel.: 03946-47701, E-Mail: [lothar.frese@julius-kuehn.de](mailto:lothar.frese@julius-kuehn.de)

# Stickstoff-Belastung unterschiedlich beweideten nährstoffarmen Grünlands im Naturschutzgebiet Dönche in Kassel

JOCHEN WULFHORST UND PETRA PAULY

## Untersuchungsgebiet

Die Dönche ist mindestens seit dem 14. Jahrhundert eine offene, von Hecken gegliederte Kulturlandschaft, die als Allmende für Dreifelder- und Grünlandwirtschaft sowie Hutewald bewirtschaftet wurde. Nach der Gemeinheits-Teilung 1881 nahm zwar die für Acker- und Gartenbau genutzte Fläche zu. Die hier dargestellten Ergebnisse stammen aber von den höher gelegenen westlichen Flächen, die bis heute durch Beweidung offen gehaltene Grasfluren geblieben sind (Abb. 1). GLAVAC (1983, 1984), GLAVAC UND RAUS (1982) sowie PAULY (1986) beschrieben das Gebiet näher.

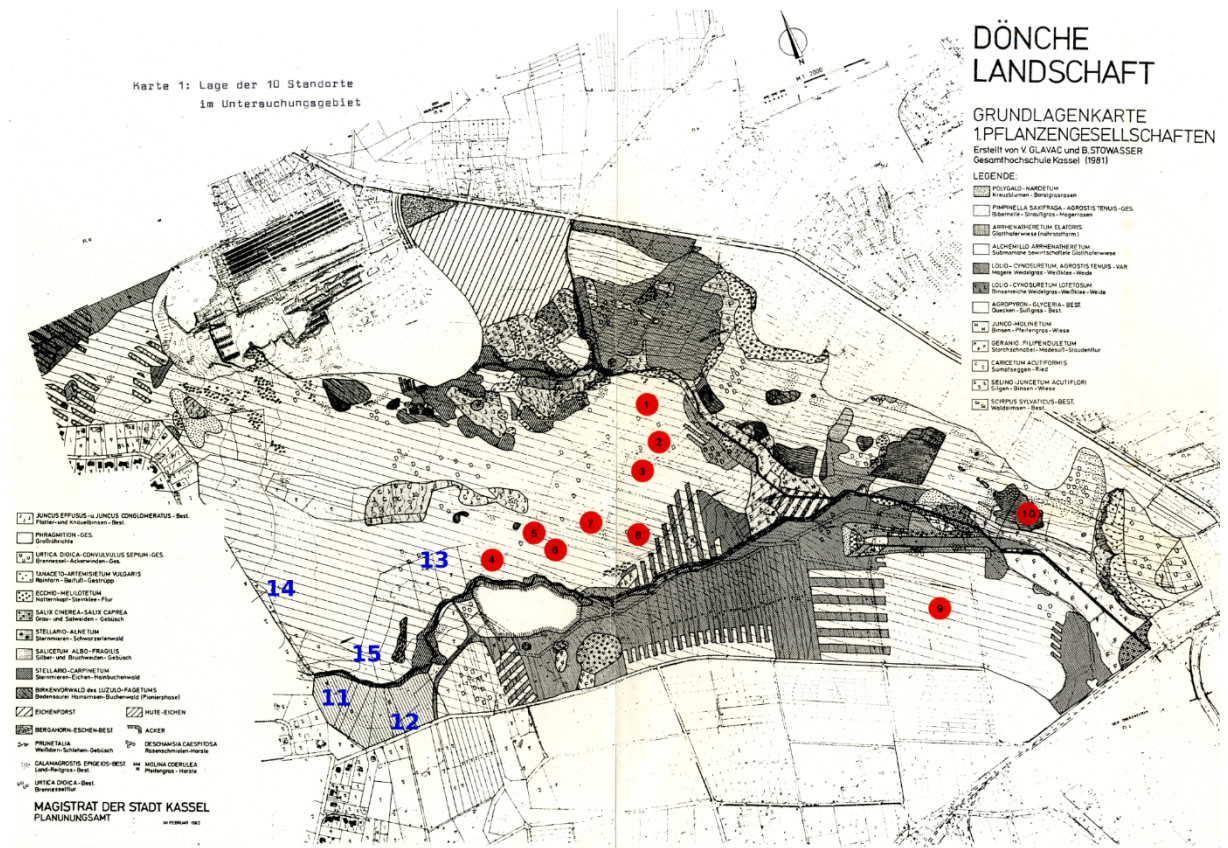


Abb. 1: Vegetationskarte der Dönche von GLAVAC und STOWASSER (1981). Aus PAULY (1986). Schräge Schraffur: Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft. Rote Punkte: von PAULY (1986) eingerichtete Probestellen. Blaue Zahlen: Zusätzliche Probestellen seit 2015

In den 1870er Jahren richtete die preußische Armee einen Schießstand ein, 1936 wurde nach der Enteignung der landwirtschaftlichen Eigentümer die militärische Nutzung auf die gesamte Fläche ausgedehnt. 1977 endeten die Truppenübungen mit dem Abzug der Bundeswehr. Deshalb hat es bis heute auf der Dönche keine mineralische Stickstoff-Düngung gegeben.

Ab 1983 wurde die Dönche in drei Schritten als Naturschutz- und FFH-Gebiet unter Schutz gestellt. Der Schutzgebietsantrag wurde von GLAVAC (1983) sowie GLAVAC UND RAUS (1982) u. a. mit dem großflächigen Vorkommen der Festuca rubra-Agrostis tenuis-Gesellschaft (Rote Liste 3, Rotschwingel-Rotstraussgras-Gesellschaft) als nährstoffarmer „mittelalterlicher“ Pflanzengesellschaft begründet.





**Abb. 2: Probefläche Nr. 4 (Aufnahme von J. Wulfhorst am 3.7.2015)**



**Abb. 3: Probefläche Nr. 14 (Aufnahme von J. Wulfhorst am 16.8.2016)**

1980 begann die Beweidung der Grasfluren mit einer Wanderherde aus Schafen und einigen Ziegen im Sommerhalbjahr. 2005 wurde die Pflege aufgeteilt:

1. auf 30 ha Dauerweide mit Hochlandrindern ( $>1$  Großvieheinheit  $\cdot$  ha<sup>-1</sup>)
2. auf nur noch 107 ha die Wander-Schafherde (mit einigen Ziegen) im Sommerhalbjahr

Die Flächen Nr. 4 (Abb. 2) und 13 liegen nur etwa 100 m auseinander. Seit 2005 sind sie durch den Zaun der Rinderweide getrennt. Die Fläche Nr. 14 (Abb. 3) liegt in einer von mehreren Futterstellen für die Rinder. Diese bedecken inzwischen mehrere 1.000 m<sup>2</sup>.

## Untersuchungsziele

Es werden **erstens** der Stickstoff-Haushalt und die Vegetation der 1980er Jahre mit dem heutigen Zustand verglichen. In den 1980er Jahren lagen die Probeflächen 4, 5, 6 und 13 bis 15 noch alle in der *Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft (Abb. 1). Wegen der Änderung der Pflege durch die Abzäunung einer Dauerweide für Rinder seit 2005 ergibt sich **zweitens** die Möglichkeit, den Einfluss der beiden verschiedenen Pflegearten auf Stickstoff-Haushalt und Vegetation zu untersuchen.

## Ergebnisse: Kohlenstoff-Haushalt

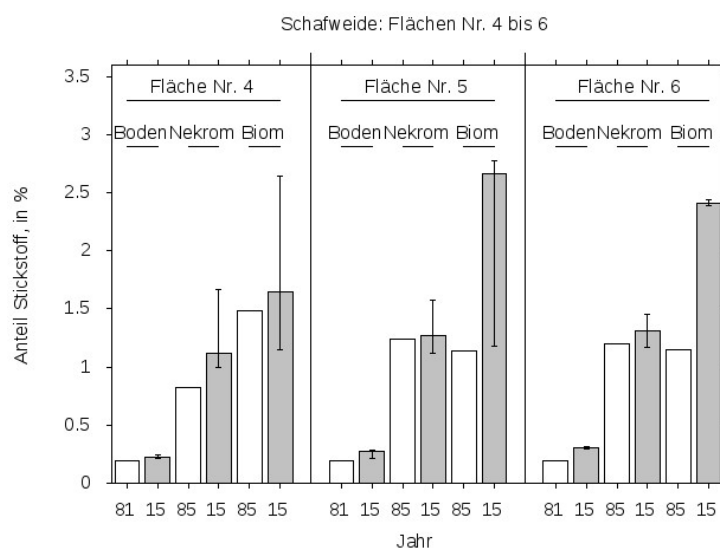
Die Tabelle 1 beschreibt den Kohlenstoff-Vorrat in den mageren Grasfluren der Dönche. Dieser ist niedriger als in anderen Ökosystemen wie etwa naturnahen Wäldern (PROFFT UND SEILER 2006), Fließgewässern (WULFHORST 2004: 1111, WULFHORST 2012) und Mooren (COUWENBERG UND JOOSTEN 2008).

**Tab. 1: Kohlenstoff-Vorrat im Grünland der Dönche, in t · ha<sup>-1</sup>. \*: Nekromasse ist abgestorbene Biomasse**

Kompartiment, Ökosystem	C-Vorrat
Dönche: Boden	4,011-8,266
Dönche: Nekromasse*	0,032-2,204
Dönche: Biomasse	0,039-1,555
Dönche: Boden + Nekromasse + Biomasse	5,828-9,790
Wälder gemäßigter Zonen: Thüringen	0,7-109,6
Fließgewässer, weltweit: Benthal + Hyporheal	0,326-80
arktische Tundra	108
tropische Moor-Regenwälder	3 166

## Ergebnisse: Langzeitvergleich Stickstoff

Der Stickstoff-Anteil nahm im Boden und in der Nekromasse zwischen den 1980er Jahren und 2015 nur leicht zu (Abb. 4). In der Biomasse verdoppelte er sich dagegen auf den Probeflächen Nr. 5 und 6.

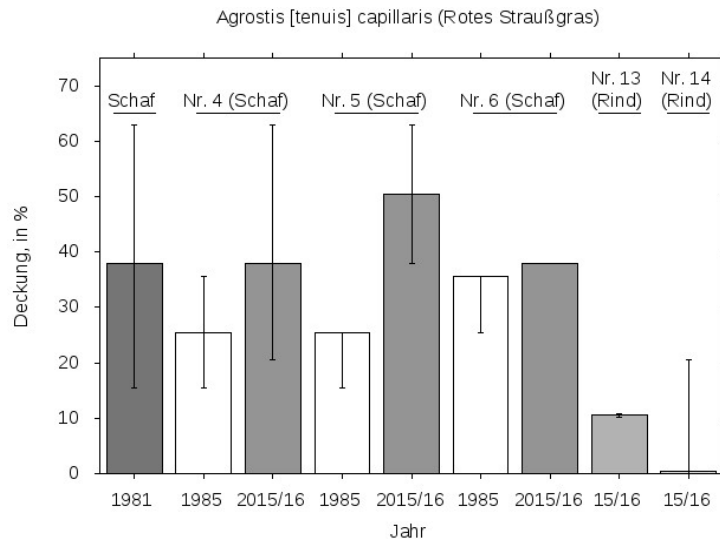


**Abb. 4: Stickstoff-Anteil im Oberboden, in Nekromasse und Biomasse auf den mit Schafen beweideten Probeflächen Nr. 4 bis 6. Vergleich 1981(?)\*: (GLAVAC 1983) und 1985 (PAULY 1986) mit 2015. Median, Minimum und Maximum. \*: GLAVAC gab kein Jahr der Probenahme an**

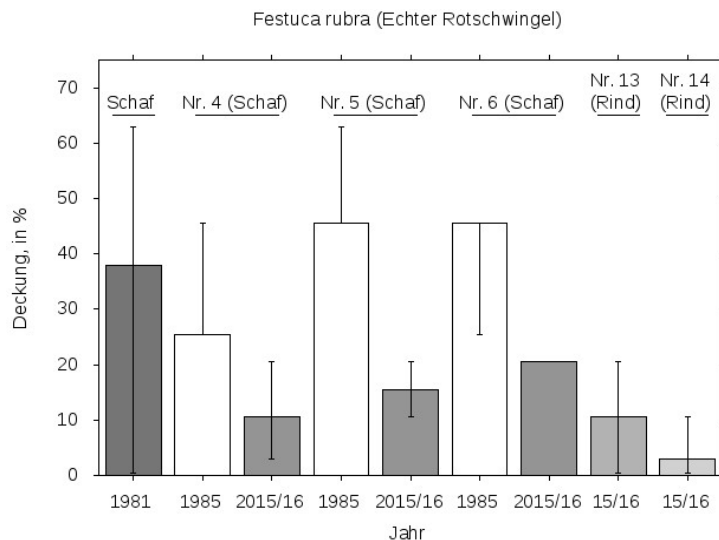
### Ergebnisse: Langzeitvergleich der Struktur der *Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft

Die beiden Charakterarten der Gesellschaft sind Zeiger für Nährstoffarmut (mageres Grünland). Auf den mit Schafen beweideten Probeflächen Nr. 4 bis 6 nahm der Anteil von *Agrostis tenuis* zwischen 1985 und 2015/16 zu (Abb. 5), der von *Festuca rubra* dagegen ab (Abb. 6).

Als Ursache für die gegenläufige Entwicklung der Deckung der beiden Charakterarten kommt eine Veränderung der Beweidungstermine in Frage.



**Abb. 5:** Deckung von *Agrostis (tenuis) capillaris* auf den mit Schafen beweideten Probeflächen Nr. 4 bis 6 und auf den mit Rindern beweideten Flächen 13 und 14. Vergleich 1981(?)\* (GLAVAC und RAUS 1982) und 1985 (PAULY 1986) mit 2015/16. Median, Minimum und Maximum. Deckungsgrad nach KLAPP (1985) bzw. BRAUN-BLANQUET (1981, 2015/16) umgerechnet in Prozentwerte. \*: GLAVAC und RAUS gaben Jahr der Aufnahmen nicht an



**Abb.6:** Deckung von *Festuca rubra* auf den mit Schafen beweideten Probeflächen Nr. 4 bis 6 und auf den mit Rindern beweideten Flächen 13 und 14. Vergleich 1981(?)\* (GLAVAC und RAUS 1982) und 1985 (PAULY 1986) mit 2015/16. Median, Minimum und Maximum. Deckungsgrad nach KLAPP (1985) bzw. BRAUN-BLANQUET (1981, 2015/16) umgerechnet in Prozentwerte. \*: GLAVAC und RAUS gaben Jahr der Aufnahmen nicht an



### Ergebnisse: Vergleich Schaf- mit Rinderweide bzgl. Stickstoffs

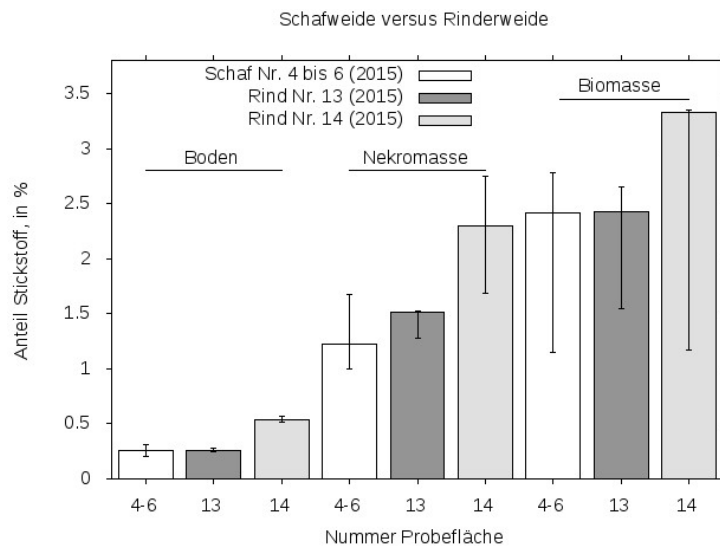
Der Stickstoff-Anteil von Boden, Nekromasse und Biomasse auf der von Rindern beweideten Fläche Nr. 13 war 2015 etwa genauso hoch wie auf den von Schafen beweideten Flächen Nr. 4 bis 6 (Abb. 7). Auf der Fläche Nr. 14 war er jedoch deutlich höher.

### Ergebnisse: Vergleich Schaf- mit Rinderweide bzgl. Vegetation

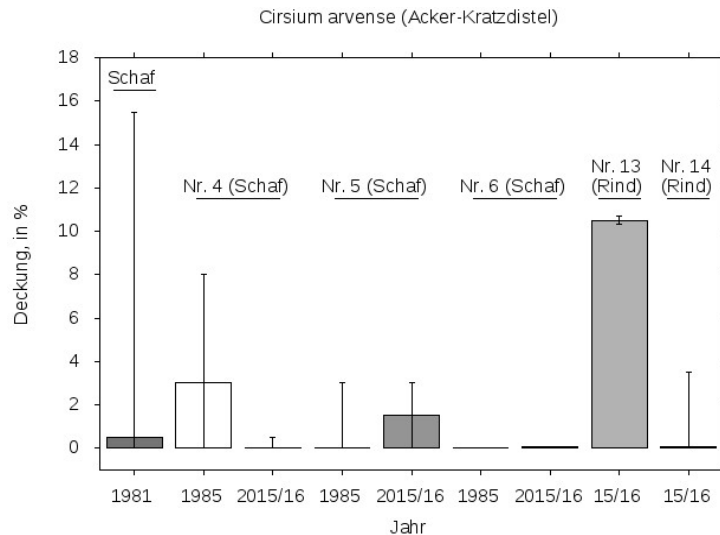
Die Deckung von *A. (tenuis) capillaris* und *F. rubra* war 2015/16 auf den Flächen auf der Rinderweide niedriger als auf den von Schafen beweideten (Abb. 5 und 6).

*Cirsium arvense* ist eine Zeigerart für Störung (Tritt) und Nährstoffreichtum. In den 1980er Jahren wurde sie selten angetroffen, und wenn, dann mit niedriger Deckung (Abb. 8). Auf der Fläche Nr. 6 fehlte sie sogar völlig. 2015/16 wuchs sie auf den mit Schafen beweideten Flächen Nr. 4 bis 6 weiterhin nur manchmal und dann mit geringer Deckung. Auf der Fläche Nr. 13 auf der Rinderweide kam jedoch *C. arvense* immer sowie mit beträchtlicher Deckung vor. Die niedrige Deckung auf der Fläche Nr. 14 lässt sich mit der interspezifischen Konkurrenz mit *Rumex obtusifolius* erklären (siehe nächster Abschnitt).

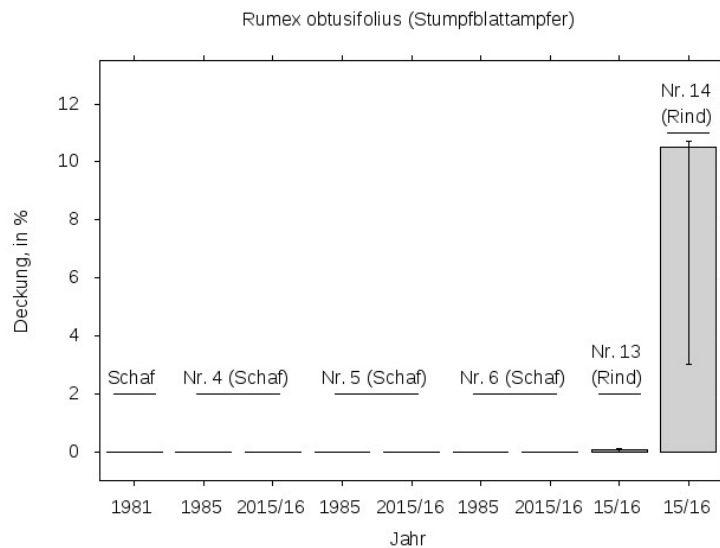
*R. obtusifolius* ist eine Zeigerart für (tritt)gestörte überdüngte Wiesen und Weiden. In den 1980er Jahren fehlte er in allen Vegetationsaufnahmen. 2015/16 trifft dies weiterhin für die Flächen Nr. 4 bis 6 auf der Schafweide zu. Auf der Rinderweide kam er jedoch vor, und zwar auf der Fläche Nr. 13 gelegentlich in geringer Zahl, auf der Fläche Nr. 14 sogar immer mit bedeutender Deckung.



**Abb. 7: Vergleich des Stickstoff-Anteils im Oberboden, in Nekromasse und Biomasse zwischen den mit Schafen und den mit Rindern beweideten Probeflächen. Probeflächen Nr. 4 bis 6 (Schaf) und Flächen Nr. 13 und 14 (Rind). Nur Werte aus 2015. Median, Minimum und Maximum**



**Abb. 8:** Deckung von *Cirsium arvense* auf den mit Schafen beweideten Probeflächen Nr. 4 bis 6 und auf den mit Rindern beweideten Flächen 13 und 14. Vergleich 1981(?)\* (GLAVAC und RAUS 1982) und 1985 (PAULY 1986) mit 2015/16. Median, Minimum und Maximum. Deckungsgrad nach KLAPP (1985) bzw. BRAUN-BLANQUET (1981, 2015/16) umgerechnet in Prozentwerte. \*: GLAVAC und RAUS gaben Jahr der Aufnahmen nicht an



**Abb. 9:** Deckung von *Rumex obtusifolius* auf den mit Schafen beweideten Probeflächen Nr. 4 bis 6 und auf den mit Rindern beweideten Flächen 13 und 14. Vergleich 1981(?)\* (GLAVAC und RAUS 1982) und 1985 (PAULY 1986) mit 2015/16. Median, Minimum und Maximum. Deckungsgrad nach KLAPP (1985) bzw. BRAUN-BLANQUET (1981, 2015/16) umgerechnet in Prozentwerte. \*: GLAVAC und RAUS gaben Jahr der Aufnahmen nicht an

### Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse sind vorläufig, weil die Zahl der Probenahmen und Probeflächen noch zu gering für endgültige Ergebnisse ist. Empfehlungen mit dem Ziel einer besseren Pflege lassen sich noch nicht zuverlässig ableiten. Die hohe und stetige Deckung von *Cirsium arvense* auf der Fläche Nr. 13 sowie von *Rumex obtusifolius* auf der Fläche Nr. 14 auf der Rinderweide ist aber ein Warnsignal für eine negative Änderung von einer nährstoffarmen Vegetation hin zu einer nährstoffreicheren. Eine weitere und intensivi-

vere Untersuchung von Boden und Vegetation ist dringend nötig, um kurzfristig eine Beeinträchtigung des Schutzziels für die mageren Grasfluren der Dönche festzustellen bzw. ihr vorzubeugen.

## Literaturverzeichnis

- COUWENBERG, J., JOOSTEN, H. (2008): Moor: Synergien zwischen den Rio-Konventionen und der Ramsar-Konvention. BfN-Skripten 241: 64-67.
- GLAVAC, V. (1984): Naturschutzgebiet Dönche. Landschaftsökologische Gebietsbeschreibung, Schutzwürdigkeitsbegründung, Pflegeziele und -maßnahmen. Kassel: unveröffentlicht, 124 Seiten + Karte.
- GLAVAC, V. (1983): Über die Rotschwengel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft (*Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Ges.) im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche“ in Kassel. *Tuexenia*, Neue Serie, 3: 389-406.
- GLAVAC, V., RAUS, T. (1982): Über die Pflanzengesellschaften des Landschafts- und Naturschutzgebietes „Dönche“ in Kassel. *Tuexenia*, Neue Serie 2: 73-113.
- PAULY, P. (1986): Über die Auswirkungen von Pflegemaßnahmen auf die Artenvielfalt in brachliegenden Magerrasen, am Beispiel des Landschaftsschutzgebietes „Dönche“. Gesamthochschule Kassel: Unveröffentlichte Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt für die Mittelstufe und die Oberstufe, 56 Seiten + Anhang.
- PROFFT, I., SEILER, M. (2006): Wald und Klimawandel — Aktivitäten in Thüringen. Thüringer Landesanstalt als Partner im Carbo Europe-Projekt. BfN-Skripten, 185: 109-119.
- WULFHORST, J. (2012): Ist das Hyporheon ein Refugialraum und Kohlenstoff-Speicher in Fließgewässern unter Klimastress? BfN-Skripten 307: 92-98.
- WULFHORST, J. (2004): Einfluß der Gewässerversauerung auf Hyporheos und Bryorheos: Untersuchungen an zwei Waldbächen im Westharz. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades Dr. rer. nat. an der Gesamthochschule Kassel, Universität des Landes Hessen, Fachbereich 19 Biologie / Chemie. Kassel. XXXIV + 1189 Seiten. <http://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/handle/urn:nbn:de:hebis:34-2008081223227>

## Danksagung

Das Forschungs- und Lehrzentrum für unternehmerisches Denken und Handeln (Fludh) an der Universität Kassel trug die Personal- und Sachmittel für das vom Erstautor betreute Projektseminar „Pflegenotstand auf der Dönche“. Die Studentinnen und Studenten Bernadette Albrecht, Ribana Bergmann, Lukas Dietrich, Nora Drügemöller, Marcus Ender, Nadiya Fernau, Brigitte Heller, Maximilian Lernerz, Marc-Robin Lückert, Franziska Loos, Jan Stefan Macinski und Alessia Marie Schmid waren an der Gewinnung der Daten beteiligt. Das Rechenzentrum (ITS) der Universität Kassel stellte EDV-Kapazitäten zur Verfügung, insbesondere IBM SPSS 22 für die statistischen Auswertungen. Die Obere Naturschutzbehörde im Regierungspräsidium Kassel stellte die Erlaubnis für die Probenahmen im Naturschutzgebiet Dönche aus. Zahlreiche Akteure (Rinderhalter, Imker, WissenschaftlerInnen, Abgeordnete, Behörden, Förster, Naturschutzverbände) diskutierten bei einem Werkstatt-Abend die Probleme im Naturschutzgebiet Dönche und machten Verbesserungsvorschläge.

## Kontakt

Jochen Wulfhorst, Universität Kassel, Forschungs- und Lehrzentrum für unternehmerisches Denken und Handeln, Universitätsplatz 12, 34127 Kassel, E-Mail: [Jochen.Wulfhorst@uni-kassel.de](mailto:Jochen.Wulfhorst@uni-kassel.de)

Petra Pauly, Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen (BVNH e.V.), Kreisarbeitsgruppe Kassel-Stadt, E-Mail: [Petra-Pauly@web.de](mailto:Petra-Pauly@web.de)

### **Weiterführende Links**

<https://www.uni-kassel.de/ukt/forschungs-und-lehrzentrum-fuer-unternehmerisches-denken-und-handeln/aktuelles/meldung/article/warnsignale-von-der-doenche.html>

<http://www.bvnh.de>

## **Beiträge der Flurbereinigung zum Klima- und Naturschutz**

SOPHIE BINDER

### **Problemdarstellung**

Projekte zum Klima- oder Naturschutz benötigen zu ihrer Durchführung oftmals bestimmte Flächen, oder Flächen an einem bestimmten Ort, in einer bestimmten Größe oder mit bestimmten Eigenschaften. In Deutschland sind Flächen, bzw. ist Grund und Boden Gegenstand des Eigentumsgrundrechts gem. Art. 14 GG. Grund und Boden in Deutschland steht zum Großteil in Privateigentum. Projektträger stehen damit vor dem Problem, dass sich die Flächen, die sie zur Durchführung eines bestimmten Klima- oder Naturschutzprojektes benötigen, in der Hand eines nicht verkaufsbereiten Privateigentümers befinden. Oder die Projektträger sind selbst Eigentümer von Flächen, die aber nicht am richtigen Ort liegen, nicht die erforderlichen Größen oder Eigenschaften haben. Grund und Boden ist also oftmals nicht verfügbar oder ungünstig verteilt. Dabei sind flächenbezogene Maßnahmen des Klima- und Naturschutzes in der Regel am erfolgreichsten und auf Dauer gesichert, wenn sich die entsprechenden Flächen im Eigentum des Vorhabenträgers (oftmals der öffentlichen Hand) befinden. Flurbereinigung kann zur Lösung dieses Problems einen wichtigen Beitrag leisten.

### **Überblick Flurbereinigung**

Die Flurbereinigung ist ein rechtliches Instrument zur tatsächlichen und rechtlichen Neuordnung des ländlichen Raums. Gem. § 1 FlurbG (Flurbereinigungsgesetz) kann eine Flurbereinigung zur Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft sowie zur Förderung der allgemeinen Landeskultur und der Landentwicklung durchgeführt werden. Das Anwendungsspektrum der Flurbereinigung ist damit heutzutage sehr weit. In den 1950er bis 1970er Jahren war das noch nicht der Fall. § 1 FlurbG erlaubte bis 1976 eine Flurbereinigung hauptsächlich aus wirtschaftlichen Gründen und wurde nahezu ausschließlich zur Steigerung der land- und forstwirtschaftlichen Produktion durchgeführt. Dabei wurden in großem Stil Landschaftselemente (Knicks, Bäume, Hecken, Tümpel, Blühstreifen etc., also Elemente die gemeinhin als besonders wertvoll zur Erhaltung der biologischen Vielfalt gelten) beseitigt und große, gerade geschnittene Felder geschaffen, die leicht mit modernen und immer größer werdenden Maschinen zu bewirtschaften waren. Mit der Flurbereinigung wurde die Kanalisierung und Begradigung von Flüssen, die Trockenlegung von Mooren, die Eindeichung von Land sowie die Realisierung großer Infrastrukturprojekte unterstützt und ermöglicht. Die landwirtschaftliche Produktionssteigerung war motiviert durch die Nahrungsmittelknappheit nach den Kriegsjahren und durch den angestrebten Wirtschaftsaufschwung. Die Praxis der Nachkriegszeit brachte der Flurbereinigung jedoch den Ruf als ein der Ausräumung der Landschaft dienendes Instrument ein.

Seit einer Gesetzesnovelle im Jahr 1976 und mit einem vorangegangenen und immer weiter fortschreitenden Bewusstseinswandel in Politik und Gesellschaft ist sowohl das Gesetz als auch die Praxis deutlich „ökologisiert“. Flurbereinigung kann mit ihrer äußerst breiten Zielsetzung und den vielfältigen möglichen Maßnahmen für nahezu alle Projekte eingesetzt werden, die den Zugriff auf bestimmte Flächen benötigen und daher eine Neuordnung der Eigentumsverhältnisse, eine Neuzuschneidung oder Neuverteilung von Eigentumsflächen erfordern. Das Flurbereinigungsgesetz ermöglicht außerdem mit seiner Vielfalt an Verfahrensarten (Regelflurbereinigung gem. §§ 1, 37 FlurbG, vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren gem. § 86 FlurbG, Unternehmensflurbereinigung gem. § 87 FlurbG, beschleunigtes Zusammenlegungsverfahren gem. §§ 91 ff. FlurbG und freiwilliger Landtausch gem. §§ 103a ff. FlurbG) eine besonders hohe Flexibilität in der Anwendung. Theoretisch kann eine Neuordnung zwangsweise durchgesetzt werden, was jedoch in der Praxis kaum noch geschieht. Es wird sehr stark auf die Freiwilligkeit der Beteiligten gesetzt, um nachhaltige Strukturen zu schaffen, die allen Vorteile bringen. Eine Flurbereinigung wird in dem Bewusstsein durchgeführt, dass in den meisten Fällen eine Lösung gefunden werden kann, wenn alle Akteure von Anfang an eingebunden werden.

Dies ist bei der Flurbereinigung in besonderem Maße gegeben, da das Verfahren zwar behördlich angeordnet und geleitet, jedoch von der Teilnehmergeinschaft (bestehend aus den Eigentümern und den gleichgestellten Erbbauberechtigten) durchgeführt und im Prinzip auch finanziert wird. Eines der Grundprinzipien der Flurbereinigung stellt der Anspruch auf Abfindung in Land von gleichem Wert dar. Ein Eigentümer wird daher entsprechend seiner Nutzungsart immer eine Fläche im Rahmen der Flurbereinigung erhalten, die mindestens genauso viel wert ist, wie seine Einlagefläche. Er kann auch nicht gegen seinen Willen in Geld abgefunden werden, er kann aber freiwillig auf die Landabfindung verzichten und stattdessen Geld erhalten. Durch Flurbereinigung kann also Flächen mobilisieren und verfügbar machen, die vorher im Eigentum eines anderen standen. Es kommt vor, dass Eigentümer froh sind, schlecht geschnittene oder schlecht gelegene Flächen zu in der Flurbereinigung festgelegten Preisen abstoßen zu können.

Eine Besonderheit der Flurbereinigung, die für alle Verfahrensarten außer der Unternehmensflurbereinigung gilt, ist außerdem, dass sie keine Enteignung darstellt, obwohl die Einlagefläche und die Abfindungsfläche in der Regel nicht identisch sind und in Deutschland eigentumsrechtlich das Prinzip der Substanzgarantie gilt. Die Substanzgarantie meint, dass Art. 14 GG das Eigentum an einem konkreten Gegenstand in der Hand des Einzelnen vor staatlichem Entzug schützt. Da die Flurbereinigung aber gem. § 4 FlurbG dem Ausgleich privater Interessen der betroffenen Eigentümer dient, stellt sie nach ständiger Rechtsprechung keine Enteignung dar, die gem. Art. 14 Abs. 3 GG nur zum Wohle der Allgemeinheit, nicht aber zugunsten von Privaten zulässig ist. Sie ermöglicht also eine rechtliche „Verschiebung“ und Neuzuteilung von Grund und Boden, ohne dass Enteignungen durchgeführt werden müssen, die einen schwerwiegenden Eingriff in das Eigentumsgrundrecht bedeuten, daher oft nicht ohne Widerstand der Betroffenen durchgeführt werden können und immer mit Entschädigungen einhergehen.

### **Beispiele**

Die Flurbereinigung ist ein geeignetes Instrument, um flächenbezogene Projekte des Klima- und Naturschutzes durchzuführen. Flurbereinigungsverfahren werden beispielsweise bereits sehr häufig zur Unterstützung von Gewässerrenaturierungen angewendet. In den während des Verfahrens zu erstellenden Plänen können die Ziele von Naturschutz, Landwirtschaft und Wasserwirtschaft aufeinander abgestimmt und die Flächen entsprechend zugeteilt werden. Die Flurbereinigung ermöglicht der öffentlichen Hand die Verlegung ihrer Flächen an das Ufer und den Zukauf weiterer Flächen am Ufer des Gewässers, auf denen natürliche Überschwemmungsflächen, Auenwälder, Feuchtwiesen entstehen können. Sie werden dementsprechend an passende Nutzer verpachtet und z. B. mittels Vertragsnaturschutz extensiv bewirtschaftet. Die intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen können gewissermaßen aus dem Überschwemmungsgebiet heraus verlegt werden. Gleichzeitig können Flächen zusammengelegt, das Wegenetz verbessert und die Bewirtschaftung so effizienter gestaltet werden. Auf diese Weise können Überschwemmungsschäden verringert werden, das Gewässer wird vor schädlichen Nähr- und Schadstoffeinträgen aus der Landwirtschaft geschützt, es entstehen ökologisch wertvolle, schonend bewirtschaftete, artenreiche und touristisch attraktive Auen. Die Landwirte profitieren von z. B. von Arrondierungen, verbessertem Wegenetz, nicht mehr im Überschwemmungsgebiet liegenden Flächen und kürzeren Anfahrtswegen.

Auch für Maßnahmen der Moorwiedervernässung kann die Flurbereinigung nach ähnlichem Prinzip wertvolle Beiträge leisten. Auch hier können landwirtschaftlich genutzte Flächen aus dem Moor heraus verlegt werden, während die Moorflächen in das Eigentum der öffentlichen Hand oder z. B. einer Stiftung überführt werden. Im Wege- und Gewässerplan der Flurbereinigung werden dann die tatsächlichen Maßnahmen geplant, die zur Wiedervernässung notwendig sind, z. B. die Errichtung von Staus, die Terrassierung zur Anhebung des Wasserstandes oder die Aufhebung von Wegen und Entwässerungsgräben. Die Landwirte bekommen Flächen zugeteilt, die leichter zu bewirtschaften sind und nicht entwässert werden müssen. Durch die Moorwiedervernässung wird ein wichtiger Kohlenstoffspeicher geschaffen und es werden zusätzlich die Emissionen verringert, die bei der Bewirtschaftung durch die

Absenkung des Wasserstandes entstehen. Zusätzlich bieten nasse Moore verschiedenen Arten einen Lebensraum, der aufgrund von großflächig durchgeführten Entwässerungsmaßnahmen in der Vergangenheit selten geworden ist.

Bei der Errichtung von Anlagen für die Erzeugung von erneuerbaren Energien kann die Flurbereinigung ebenfalls unterstützend genutzt werden. Hier vor allem, um Konflikte mit den Belangen des Naturschutzes möglichst gering zu halten. Mittels einer Flurbereinigung und der damit verbundenen Anpassung des Wegenetzes können z. B. optimale Zuwegungen für Windenergieanlagen geschaffen und Landschaftszerschneidungen auf ein Mindestmaß reduziert werden. Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffen durch die Windenergieanlagen selber, die Zuwegung oder den Trassenbau können in der Flurbereinigung mit geplant und so zeit- und ortsnah effizient umgesetzt werden. Dadurch, dass in der Flurbereinigung alle Maßnahmen der tatsächlichen und rechtlichen Umgestaltung geplant werden, können Nutzungskonflikte vermieden und entflochten und die Nachteile für die Flächenbewirtschaftung und die Grundstücksstrukturen, die durch die Errichtung von Windenergieanlagen entstehen, möglichst gering gehalten werden.

### **Fazit: Vorteile der Flurbereinigung**

Die Flurbereinigung kann Projekte der Gewässerrenaturierung und der Moorwiedervernässung unterstützen, mit ihr können aber auch z. B. Biotopverbundsysteme geplant und geschaffen werden. Sie kann Landnutzungskonflikte zwischen Landwirtschaft und Naturschutz entflechten, indem jeder Nutzungsart die passenden Flächen zugeteilt und die konfligierenden Nutzungen räumlich voneinander getrennt werden. Sie kann außerdem die Energiewende sozial- und naturschutzverträglicher gestalten. Dabei wird das gesamte Verfahren durch die Beteiligten mitgestaltet und durchgeführt; es bringt dadurch eine hohe Akzeptanz sowie nachhaltige und dauerhafte eigentumsbasierte Lösungen. Als umfassendes Planungsinstrument kann die Flurbereinigung verschiedenste Interessen berücksichtigen und es kommt in der Regel ohne Zwang aus. Die Flurbereinigungsbehörde tritt als neutraler Vermittler für den Ausgleich privater Interessen und die Entflechtung von Landnutzungskonflikten auf. Das Verfahren gibt Sicherheit, da die Werte der Flächen objektiv ermittelt und festgelegt werden, sodass es nicht zu Preisspekulationen und -steigerungen kommt. Dies macht den Flächenerwerb für die Zwecke des Klima- und Naturschutzes berechenbarer und günstiger. Grundstückseigentümer, die Flächen veräußern wollen, können dies im Flurbereinigungsverfahren erreichen, ohne auf den Markt angewiesen zu sein, auf dem man für ungünstig gelegene oder geschnittene Flächen unter Umständen nur sehr niedrige Preise erzielen oder diese gar nicht verkaufen kann. Enteignungsbedingte Betriebsaufgaben werden vermieden. Für Projekte des Klima- und Naturschutzes ist man nicht auf den Erwerb konkreter Flächen angewiesen, da Flächen mobilisiert werden können. Insgesamt bietet die Flurbereinigung mit ihren verschiedenen Verfahren Möglichkeiten zur tatsächlichen und rechtlichen Umgestaltung der Landschaft und damit zu Anpassungen an und flexible Reaktionen auf Veränderungen der Landnutzungsansprüche und der sozialen, klimatischen und ökologischen Bedingungen.

### **Ausblick**

§ 4 FlurbG besagt, dass die obere Flurbereinigungsbehörde die Flurbereinigung anordnen und das Flurbereinigungsgebiet feststellen kann, wenn sie eine Flurbereinigung für erforderlich und das Interesse der Beteiligten für gegeben hält. Das Interesse der Beteiligten ist nach ständiger Rechtsprechung dann gegeben, wenn die Flurbereinigung nach objektiver Beurteilung im wohlverstandenen wirtschaftlichen Interesse der Gesamtheit der Grundstückseigentümer steht. Eine Flurbereinigung könne daneben auch Ziele des Allgemeininteresses verfolgen, müsse aber gem. § 4 FlurbG primär privatnützig sein. Ökologische Maßnahmen können zwar auch im wirtschaftlichen Interesse der betroffenen Grundstückseigentümer stehen, beispielsweise wenn dadurch die Überschwemmungsgefahr für ihre Flächen vermindert wird oder die Maßnahme auf andere Weise der Werterhaltung oder -steigerung des Grundstücks dient. Die meisten ökologischen Maßnahmen werden bisher aber als primär im Interesse der Allgemeinheit



stehend angesehen. Landabzüge in verhältnismäßig geringem Umfang zu diesen Zwecken sind im Rahmen der Sozialpflichtigkeit der Grundstücke von den Eigentümern zu dulden. Um die Flurbereinigung und die Vorteile, die dieses Instrument mit sich bringt noch besser und effektiver für die ökologische Umgestaltung der Landschaft und zur Durchführung von Klima- und Naturschutzprojekten nutzen zu können, lassen sich an diesem Punkt zwei Überlegungen anstellen.

1. Wann stehen ökologische Maßnahmen noch im Interesse der Beteiligten und sind damit als privatnützig anzusehen? Lässt sich das Konzept der Ökosystemfunktionen und -leistungen fruchtbar machen, um zu begründen, dass die Privatnützigkeit von ökologischen Maßnahmen viel weiter zu fassen ist, als das bisher üblicherweise der Fall ist? Als Beispiele wären hier etwa die Anpflanzung von Hecken oder Bäumen zur Verminderung der Winderosion oder die Anlage von Ackerrandstreifen zur Verbesserung der Habitatbedingungen für Bestäuber zu nennen. Stehen diese Maßnahmen nicht genauso im wirtschaftlichen Interesse der Beteiligten wie beispielsweise eine bessere Erschließung ihrer Grundstücke? Insbesondere könnte dies gelten, wenn die Maßnahmen der dauerhaften Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und der sonstigen Bedingungen für die landwirtschaftliche Nutzung dienen. Als Zusammenfassung dieser Überlegungen kann das Schlagwort „Ökologie ist Langzeitökonomie“ dienen.
2. Ist die Privatnützigkeit der Flurbereinigung eine zwingende verfassungsrechtliche Voraussetzung um den Eingriff in das Grundeigentum zu rechtfertigen? Der Eingriff in das Eigentum besteht darin, dass alle Grundstücke des Flurbereinigungsgebietes in die Flurbereinigungsmasse einfließen und die Eigentümer in der Regel andere Grundstücke als die Einlagegrundstücke zugeteilt bekommen. Dieser Eingriff, der sich eigentlich gegen die eigentumsgrundrechtliche Bestandsgarantie wendet, könnte eventuell auch rein über eine erhöhte Sozialpflichtigkeit des Grundeigentums gerechtfertigt sein. Dies hätte aus ökologischer Sicht den Vorteil, dass Flurbereinigungen auch durchgeführt werden könnten, wenn sich eine primäre Privatnützigkeit für die Beteiligten (im Sinne eines wirtschaftlichen Interesses) nicht begründen ließe, die Flurbereinigung also vorwiegend im Interesse der Allgemeinheit steht, beispielsweise aus Gründen des Natur- oder Klimaschutzes. Den betroffenen Eigentümern verbliebe in diesem Fall ein Mindestanspruch auf Abfindung mit Land in gleichem Wert, sodass sie zumindest keinen wirtschaftlichen Nachteil davontragen. Gem. Art. 14 Abs. 2 GG soll der Gebrauch von Eigentum zugleich dem Wohle der Allgemeinheit dienen. Diese sogenannte Sozialpflichtigkeit von Eigentum hängt in ihrer Tragweite von der Art des Eigentumsgegenstands, seinen Eigenschaften, möglichen Nutzungen, potentiellen Gefährdungen etc. ab, was als Situationsgebundenheit bezeichnet wird. Für Grundeigentum sind laut dem BVerfG grundsätzlich weitergehende Einschränkungen möglich als für Mobiliareigentum: „Das Grundeigentum ist im Hinblick auf seine funktionsgerechte Nutzung gem. Art. 14 Abs. 2 GG besonderen Bindungen unterworfen. Die Unvermehrbarkeit von Grund und Boden verbietet es, seine Nutzung dem freien Spiel der Kräfte und dem Belieben des Einzelnen vollständig zu überlassen.“ (BVerfGE 104, 1 [12])

Fraglich ist aber, ob die Sozialpflichtigkeit des Grundeigentums so weit reichen kann, dass die Durchbrechung der Bestandsgarantie in der Flurbereinigung allein aus ihr heraus gerechtfertigt werden kann, ohne dass die Privatnützigkeit als weiterer Rechtfertigungsgrund hinzutreten muss. Die Bedeutung von Ökosystemen und ihren Funktionen und Leistungen geben für eine erhöhte Flächenmobilität durch staatliche Eigentumseingriffe eine ganze Reihe von Begründungs- und Rechtfertigungsansätzen. Grund und Boden ist nicht vermehrbar und grundsätzlich unbeweglich. Ähnliches gilt für die Bodensubstanz. Sie bildet sich zwar nach, allerdings nur über sehr lange Zeiträume und nicht in gleichem Maße, wie sie verloren geht. In gewisser Weise ist sie auch beweglich, allerdings nur in sehr geringem Umfang und mit sehr hohem Aufwand. Grund und Boden beherbergen einen Großteil der Ökosysteme, der Boden ist selbst Teil von Ökosystemen bzw. bildet ein eigenes Ökosystem. Ökosysteme und ihre Leistungen halten sich nicht an Grundstücksgrenzen. Um manche Funktionen ausreichend zu erfüllen, benötigen terrestrische Ökosysteme eine bestimmte Größe oder ein bestimmtes

Klima. Nicht jedes Ökosystem kann an jedem Ort entstehen. Die Funktionsfähigkeit von Ökosystemen hängt entscheidend von der Art und Intensität der Nutzung der sie beherbergenden Flächen selbst, aber auch der umliegenden Flächen ab. Einige Ökosystemfunktionen und -leistungen müssen flächendeckend bereitgestellt werden, da ihre Auswirkungen örtlich begrenzt sind aber nahezu überall benötigt werden, wie z. B. Habitate für Bestäuber und die Bestäubung als Leistung für die Landwirtschaft. Ökosysteme wirken zusammen um übergreifende Leistungen zu erbringen, z. B. als Habitat in Biotopnetzen, die Wanderungen von Arten und deren genetischen Austausch erst ermöglichen. Ökosysteme können nicht einfach „verlegt“ werden, da sie bestimmte Funktionen erst nach sehr langer Zeit des Wachstums und der Entwicklung erfüllen können. Ein neu entstehendes Ökosystem kann also erst nach sehr langer Zeit die Funktionen und Leistungen eines zerstörten Ökosystems in vergleichbarem Maße erbringen.

Aber auch der Charakter von Grund und Boden als Eigentumsgegenstand gibt einige Begründungsansätze für eine erhöhte Sozialpflichtigkeit. Zum einen steigt der Flächendruck stark an, der Flächenverbrauch in Deutschland liegt bei anhaltend hohen 76 ha pro Tag für Siedlung und Verkehrsflächen. Der Staat hat aber verfassungsrechtliche Schutzpflichten für das Leben und die Gesundheit seiner Bürger, wozu er bestimmte Funktionen und Leistungen von Ökosystemen (Fruchtbarkeit der Böden, sauberes Wasser, saubere Luft, Produktion von Sauerstoff durch Pflanzen, Regulierung des Klimas etc.) erhalten muss. Die Erhaltung von Ökosystemen und ihren Funktionen und Leistungen hat durch Art. 20a GG sogar Verfassungsrang erhalten. Diese Vorschrift und die Schutzpflichten können zwar in der Regel den Staat nicht zu bestimmten Handlungen zwingen. Sie können aber möglicherweise als Rechtfertigung dafür herangezogen werden, dass Grund und Boden, dessen Nutzung je nach Art und Intensität, Ausgewogenheit und Verteilung die Erhaltung von Ökosystemen und deren Funktionsfähigkeit entscheidend positiv oder negativ beeinflusst und die daher gesteuert werden muss, weitergehenden Eigentumseinschränkungen unterworfen werden kann. Schließlich lässt sich anführen, dass Grund und Boden, wie die anderen Umweltgüter, z. B. Wasser und Luft, „einfach da“ sind. Irgendwann haben die Menschen damit begonnen, Flächen abzustecken und sie als Eigentum in Anspruch zu nehmen. Der deutsche Staat garantiert das Eigentum an sich zwar verfassungsrechtlich, aber nicht jeder Gegenstand muss gleich behandelt werden. Es ist kein unumstößliches Prinzip, dass Grund und Boden überhaupt Gegenstand des Eigentumsgrundrechts ist - für Wasser und Luft gilt das beispielsweise nicht. Es erscheint daher naheliegend zu argumentieren, dass der Staat wenigstens für den Fall der Flurbereinigung die Bestandsgarantie für Grundeigentum durchbrechen kann, um für eine ausgewogene Landnutzung zu sorgen, die private Ansprüche und Interessen der Allgemeinheit ausgleicht, und um so eine nachhaltige, dauerhafte Bereitstellung von zum Leben und für die Gesundheit und das Wohlergehen der Bevölkerung benötigten Ökosystemfunktionen und -leistungen (auch für zukünftige Generationen) zu garantieren.

### **Weiterführende Literatur**

- BARDEN, A. (2013): Flurbereinigung zur Umsetzung der EU-Naturschutzprojekte LIFE und LIFE+ am Beispiel des Verfahrens „Lippeaue-Hamm“, Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, zfv 5/2013: 339-346.
- CHLUBA, K. (2013): Innovationen in der Flurneuordnung, Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, zfv 4/2013: 267-274.
- GERDES, H.-L. (2013): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der EU in den ländlichen Räumen - Flächenmobilisierung und Instrumentarium des FlurbG, FuB Flächenmanagement und Bodenordnung 6/2013: 276-282.
- LORIG, A., BERENDT, L., DIELMANN, R., GROSSELINDEMANN, A., HENKES, E., LEHMKÖSTER, A., LINKE, E. MITSCHANG, T., PETER, A., WIENAND, T., WINGERTER, K. (2014): Behandlung von Windkraftanlagen in Bodenordnungsverfahren nach dem FlurbG, FuB Flächenmanagement und Bodenordnung 1/2014: 25-32.

OPPERMANN, R., OSTERMANN, G., BLEW, J., SCHÖNE, F., UNSELT, C. (2003): Flurbereinigung und Naturschutz - Situation und Handlungsempfehlungen, Studie des NABU im Auftrag des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL). Online, URL: <https://www.nabu.de/landwirtschaft/studie-flurbereinigung.pdf> [27.11.2016]

### **Kontakt**

Sophie Binder, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, E-Mail: [sophie.binder@ufz.de](mailto:sophie.binder@ufz.de)

## Das Projekt „Tallandschaft Pirschbach“

CARL-HEINZ SCHULZ

Der Pirschbach beginnt südlich von Ratzeburg auf der Kreis-Domäne Fredeburg westlich der Bahnstrecke Mölln-Lübeck. Er fließt in der Mitte eines parallel zum Bahndamm verlaufenden langgestreckten Grünlands und sammelt das Oberflächenwasser. In diesem Bereich ist er teilweise bei warmen Temperaturen trocken fallend. Nachdem er das anschließende Waldstück durchflossen hat, tritt er am Hof Tangenberg aus, um wenig später auf 200-300 Meter Länge der B207 als Straßenseitengraben zu dienen. Er biegt dann gen Westen auf die Flächen der Kreis-Domäne Marienwohlde und ist in diesem Bereich als sehr naturnah anzusprechen. Nachdem er sich wieder gen Süden wendet und die Straße Mölln-Lankau unterquert, öffnet sich die Talaue in die hier so genannte „Tallandschaft Pirschbach“. Er durchfließt dort Grünland und erreicht den Elbe-Lübeck-Kanal nördlich von Mölln ohne Absturz. In diesem unteren Bereich liegt das schon früh erwähnte Gehöft der „Stadtziegelei“. Insgesamt ist der Pirschbach ca. 10 km lang.

Der obere Teil des Pirschbachs wurde im Zuge der Umsetzung des Landschaftspflegeplans „Domäne Fredeburg“ von eingetragenen Bauschutt gesäubert und nur geringfügig an die naturnahen Gegebenheiten „angepasst“. Im Bereich seiner Funktion als Straßenseitengraben wurde überlegt, ihn von der Straße auf die dahinter liegende dem Kreis Herzogtum Lauenburg gehörende Fläche zu verlegen. Da diese sehr hoch liegt, wäre ein Einschnitt mit einer Tiefe von 4-5 m notwendig gewesen. Deshalb wurde aus ökologischen Gründen auf diese Verlegung verzichtet. Zumal der sich anschließende Teil über genügend Selbstreinigungskräfte verfügt.

Im Folgenden wird das Projekt „Tallandschaft Pirschbach“ beschrieben, das neben der Talaue auch Maßnahmen auf dem Gebiet der Kreis-Domäne Marienwohlde umfasst. Um zu einer Verstärkung der Wasserführung und einer guten Durchgängigkeit im Mittel- und Unterlauf des Pirschbaches zu kommen, wurde eine Rohrleitung geöffnet, die den Pirschbach in diesem Bereich mit dem Marienwohlder See verbindet, und zum Fließgewässer mit schwach ausgeprägten mit Schwarzerlen bepflanzten Böschungen entwickelt. Dabei wurden Pfahlreste der alten Wassermühle des Klosters Marienwohlde gefunden und nach Kontakt mit dem Archäologischen Landesamt wieder mit Boden bedeckt. Der Durchlass unter der Straße Mölln-Marienwohlde wurde durch ein Wellstahldurchlass ersetzt. Wie sich später herausstellte, war diese Maßnahme optimal als Wanderkorridor für den Fischotter und für die weitere Besiedlung des nördlichen Kreises.

Als der Verfasser Mitte 1990 von der Naturschutzbeauftragten der Stadt Mölln, Ingeborg Dittmer, auf den Pirschbach angesprochen wurde, waren einige Versuche, ein solches Projekt umzusetzen, ohne Erfolg abgebrochen worden. Beim Kreis standen weder Personal noch Geld noch Flächen in dem zu entwickelnden Bereich zur Verfügung. Die Ausweisung eines Naturschutzgebietes war abgelehnt worden. Der Zustand des Gewässers war „nicht optimal“. Die Voraussetzungen für ein solches Projekt waren denkbar schlecht, obwohl bereits Kartierungen vorlagen. Erste Datenermittlungen deuteten darauf hin, dass sich ein solches Projekt bei zum Beispiel über 50 Eigentümern im sehr kleinteilig parzellierten Talraum sehr schwierig umsetzen lassen würde. Es war klar, dass dieses Projekt weder „verwaltungsmäßig“ noch „wissenschaftlich“ angegangen werden konnte.

Da weder ausreichendes Personal noch Finanzmittel zur Verfügung standen, wählte der Verfasser ein Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz. Flurbereinigungen waren aus den Erfahrungen der Naturschützer naturbeseitigende Verwaltungsverfahren. § 1 des Gesetzes gibt als Zielsetzung nicht nur die „Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft“ an, sondern es soll auch „Förderung der allgemeinen Landeskultur und der Landesentwicklung“ dienen. Angemerkt sei, dass dieses vom Verfasser bereits Anfang der neunziger Jahre genutzt wurde. Erst in den letzten Jahren ist dieser Aspekt der Nutzung des Gesetzes für Zwecke des Naturschutzes und des Klimawandelmanagements in der Wissenschaft „wiederentdeckt“ worden.

Im Zuge der Umsetzung der Landschaftspflegepläne auf den Kreis-Domänen war eine enge und sehr gute Zusammenarbeit mit einem Mitarbeiter des damaligen Amtes für ländliche Räume (ALR) Lübeck entstanden. Im sich in den Folgejahren anschließenden Verfahren übernahm dieser die Aufgaben der Flurbereinigungsbehörde, und der Verfasser wurde im Jahr 2000 zum Vorsitzenden des Vorstandes der Teilnehmergeinschaft gewählt. Da das Flurbereinigungsgesetz verschiedene Verfahren ermöglicht, ist hier das Vereinfachte Verfahren nach § 86 (Einleitung 1995) gewählt worden. Zusätzlich beschloss man am Anfang die Freiwilligkeit, um den Grundstückseigentümern zu signalisieren, dass nichts „zu befürchten“ sei.

Nach Erkenntnissen des Projektmanagements wurde von Anfang an eine Einbindung der Eigentümer und der Akteure vor Ort (Gemeinden, Behörden, der zuständige Gewässerunterhaltungsverband sowie die vor Ort vertretenen und bereits in der Vergangenheit aktiv gewordenen Naturschutzverbände) als zwingend für den Erfolg notwendig erachtet und nicht der zu dieser Zeit übliche Fehler gemacht, diese auszuschließen. In den letzten Jahren ist in der Wissenschaft und Verwaltung die Erkenntnis gewachsen, dass die Einbindung von „Stakeholdern“ unbedingt notwendig ist. Leider wird dabei, nach Auffassung des Verfassers, noch immer nicht gesehen oder nicht ausreichend beachtet, dass die angegangenen Projekte den Kreis der zu Beteiligten festlegen, insbesondere auch im Hinblick auf das Eigentum. Auch die Auffassung der Verfahrensbetreiber, dass sie nach eigenem Ermessen beteiligen oder auch nicht, ist nicht zielführend. Im Projekt „Tallandschaft Pirschbach“ wurde nach drei Informationsveranstaltungen im Vorfeld der Eröffnung des Flurbereinigungsverfahrens, zu der alle Eigentümer und Akteure eingeladen waren, 1993 eine entsprechende Arbeitsgruppe erstmalig in Schleswig-Holstein eingerichtet. Später wurden auch die Pächter einbezogen.

Diese Vorgehensweise hat sich im Folgenden außerordentlich bewährt. Bei der Begradigung des ehemals stark mäandrierenden Bachlaufs waren Flurstücke – teilweise von wenigen Quadratmetern – entstanden, die katastermäßig nicht bereinigt wurden. Hinzu kam, dass bei der letzten schleswig-holsteinischen Verkoppelung 1865 in Mölln die „Ackerbürger“ (Besitzer von Grundstücken und Häusern in den vier Quartieren der Stadt) jeweils ein kleines Stück trockenes Land „Auf der Heide“ und ein kleines Stück nasses Land im Pirschbachtal erhalten hatten. Viele dieser Flurstücke waren kleiner als 1.000 qm. Insgesamt waren so Verhandlungen mit 58 Eigentümern zu führen. Dabei bestand zum Beispiel ein solcher Eigentümer eines 63 m<sup>2</sup> großen Flurstückes aus einer Erbgemeinschaft mit 16 Mitgliedern. Die Erben wohnten in den USA und Chile und waren „unerreichbar“, da in solchen Fällen Dienstreisen nicht möglich waren. Eine weitere Schwierigkeit entstand dadurch, dass während der Verhandlungen mit einem Eigentümer zwar seine Frau schon unterschrieben hatte, er aber vor der Unterschrift starb. Die Gerichte benötigten erfahrungsgemäß manchmal 4-5 Jahre, um die Erbfrage zu klären. Ohne gegenseitiges Vertrauen „auf gleicher Augenhöhe“ wäre dieses Verfahren nie so außerordentlich erfolgreich abgeschlossen worden.

2004 und 2005 wurde der Wege- und Gewässerplan in zwei Abschnitten einvernehmlich beschlossen. Die ursprünglich gesetzten Ziele konnten alle erreicht werden. So war zum Beispiel der Pirschbach das erste schleswig-holsteinische Gewässer, das in voller Länge renaturiert werden konnte. Der besondere Erfolg zeigt sich daran, dass dieses Fließgewässer zum Vorranggewässer nach der EU-WRRL hochgestuft wurde. Im „Talraum Pirschbach“ konnte durch die Sohlhebungen im Gewässer der Grundwasserstand erheblich angehoben werden und es entstand ein Retentionsraum für Großereignisse. Die Nutzung für Zwecke der Naherholung und des Tourismus konnte durch das Schließen von Wanderwegelücken schonend und naturverträglich umgesetzt werden. Kraniche und Fischreiher nutzen den Talraum gerne zur Nahrungsaufnahme, die Artenvielfalt stieg merklich.

Früh war festgelegt worden, dass durch eine extensive Weidenutzung der Projektraum offen gehalten werden sollte, insbesondere, um ihn von den Rändern erlebbar zu machen. Im größeren Teil wurde eine Halbjahres- und im kleineren Teil eine Ganzjahresbeweidung angestrebt. Bereits 2004 wurden je ein „ökologisch“ und ein „konservativ“ wirtschaftender Landwirt als Pächter gefunden; dabei trägt die Pacht sowie die Jagdpacht die laufenden Kosten wie Grundsteuer, Gewässerunterhaltungsgebühr

und den Verwaltungsaufwand. Die vom Verfasser umgesetzten Projekte sind alle so angelegt, dass sie im Pool sich wirtschaftlich tragen. Der mit dem Verfasser befreundete Eigentümer der „Stadztiegelei“ und des Mündungsbereiches schloss sich dann dieser extensiven Nutzung an und verpachtete seine Flächen an einen der beiden. Die Pachtverträge sehen für die Halbjahresbeweidung fixe Anfangs- und Endzeitpunkte sowie die Anzahl der zugelassenen Tiere vor. Einmal am Anfang des jeweiligen Jahrs trafen – und treffen sich auch noch heute – die Pächter und die Arbeitsgruppe, diskutieren die im letzten Jahr gemachten Beobachtungen und Erfahrungen und setzen danach die Anfangs- und Endzeitpunkte der Beweidung und die Anzahl der Großvieheinheiten. Auf diese Art kann dynamisch auf die Entwicklung reagiert werden. Bei besonderen Wetterlagen kann dieses auch noch im Laufe des Jahres angepasst werden.

Improvisiert mit Mitteln aus der Verpachtung und von der Unteren Wasserbehörde (in der Regel gab es hierfür keine Finanzierung) konnte ein Monitoring von 2006-2010 mit Hilfe von zwei Mitgliedern der beteiligten Verbände durchgeführt werden. So konnte die Entwicklung des Talraumes und des Gewässers nach Durchführung von Maßnahmen begleitet und daraus gelernt werden. In einzelnen Fällen wurden gemeinsam Anpassungsmaßnahmen diskutiert und dann umgesetzt. So konnte – anders als bei vielen anderen Projekten, die geplant, umgesetzt und abgeschlossen werden – der dynamischen Entwicklung der Natur Rechnung getragen werden.

Die im Projekt erworbenen Flächen wurden im Flurbereinigungsverfahren zu größeren Bereichen zusammengefasst. Die Grundbücher wurden im Verfahren entsprechend angepasst. So erhielten die Naturschutzverbände, die im Gebiet bereits Eigentümer von Flächen waren, zusammenhängende Flächen. Der größte Teil wurde auf die Stiftung Herzogtum Lauenburg übertragen. Diese übernahm auch die Funktion des Verpächters. Die wenigen Flächen, die nicht erworben werden konnten, wurden langfristig gepachtet. Mit diesen Pachtverträgen akzeptieren die Eigentümer, dass die gepachteten Flächen wie die gekauften entwickelt werden und dass am Ende der Pachtzeit keine Rückentwicklung mehr stattfinden kann. So ist die Dauerhaftigkeit und Unumkehrbarkeit des Projektes rechtlich gesichert. Um dieses Projekt auch in Zukunft in seiner Entwicklung ebenfalls weiterhin sicherzustellen und zu begleiten, wurde 2012 eine Projektgesellschaft bei dem zukünftigen Träger – der Stiftung Herzogtum Lauenburg mit Sitz in Mölln – gegründet. Ihr gehören auch die ortsansässigen Naturschutzverbände BUND, Nabu und WWF an. Die Projektgesellschaft verfügt über einen Beirat, in den neben den beteiligten Behörden auch Wissenschaftler und andere Fachleute berufen werden können.

Das Projekt „Tallandschaft Pirschbach“ ist weder als wissenschaftliches noch als verwaltungsmäßiges vorbereitet, geplant und umgesetzt, dafür aber äußerst erfolgreich zum Ziel gebracht worden. Dies wurde von der Umweltstaatssekretärin des Landes Schleswig-Holstein bei der Abschlussveranstaltung im September diesen Jahres im Stadthauptmannshof in Mölln ausdrücklich hervorgehoben, wobei insbesondere die Vorgehensweise den Schlüssel zum Erfolg darstelle. Überrascht war sie, dass so viele ehemalige Eigentümer der Einladung gefolgt waren.

Der verwaltungsmäßige Teil des Flurbereinigungsverfahrens wird im ersten Halbjahr 2017 abgeschlossen werden.

## **Kontakt**

Dr. Carl-Heinz Schulz, Lange Twiete 1, 21493 Groß Schretstaken, Tel.: 04156-669, E-Mail: [carolushenricus@web.de](mailto:carolushenricus@web.de)





## 7 Stakeholder-Einbindung und Umweltbildung





## Die Einbindung außer-akademischer Akteurinnen und Akteure in Biodiversitätsforschungsprozesse – Transdisziplinarität und Citizen Science

KATRIN REUTER

### Warum partizipative Biodiversitätsforschung?

In den letzten Jahrzehnten wurden durch Biodiversitätsforschung enorme Fortschritte in Bezug auf unser Wissen über Biodiversität und Biodiversitätsveränderungen erzielt (CARDINALE et al. 2012). Trotz dieser Fortschritte und trotz der vielen politischen Bemühungen befindet sich Biodiversität global jedoch weiter im Rückgang. Dies ist ein Indiz dafür, dass es Probleme gibt, vorhandenes Wissen über Biodiversität in konkrete Politik und konkretes Handeln für Biodiversität zu übersetzen. Partizipative Forschungsansätze stellen eine Möglichkeit dar, außer-akademisches Wissensformen, wie beispielsweise lokales, traditionelles oder genderbasiertes Wissen, in Forschungsprozesse einzubringen. Damit stellen partizipative Forschungsansätze eine Möglichkeit dar, konkrete Probleme im Zusammenhang mit Biodiversität und Klimawandel spezifischer zu adressieren und damit sowohl zu neuen Forschungsergebnissen als auch zu praxisrelevanten Maßnahmen beizutragen. Zwei dieser Ansätze sind Transdisziplinarität und Citizen Science.

### Transdisziplinarität

Bei transdisziplinärer Forschung geht es darum, Grenzen zwischen den verschiedenen Forschungsdisziplinen zu überwinden und Wissen gemeinsam nicht nur disziplinübergreifend, sondern auch zusammen mit vorher beispielsweise durch eine Stakeholder-Analyse ausgewählten außer-akademischen Akteurinnen zu erzeugen.

Zwar gibt es keine einheitliche Definition transdisziplinärer Forschung, in der Debatte können jedoch wiederkehrende Merkmale identifiziert werden: (1) Problemorientierung, (2) Überwindung und Integration (einzel)disziplinärer Paradigmen, (3) partizipative Forschung, und (4) Suche nach Einheit von Wissen über disziplinäre Grenzen hinaus (POHL 2011). Transdisziplinäre Forschungsprozesse zielen darauf, verschiedene Arten von Wissen zu produzieren: Systemwissen, Zielwissen und Transformationswissen (HIRSCH HADORN et al. 2006). Bei Systemwissen geht es um die empirische Frage, was ist, d. h. die Beschreibung des Bestehenden. Zielwissen zielt darauf, zu entwickeln, was sein soll. Diese Frage ist keine gesellschaftliche Frage, sondern eine normativ-evaluative Frage, die gesellschaftlich und mit verschiedenen Interessensträgern ausgehandelt werden muss. Transformationswissen schließlich zielt darauf, wie die gewünschten Ziele erreicht werden können (ibid.).

Transdisziplinäre Forschung stellt somit nicht nur eine Möglichkeit für Wissenschaftlerinnen dar, außer-akademische Akteurinnen in ihre Forschung einzubeziehen. Umgekehrt stellt transdisziplinäre Forschung auch für außer-akademische Akteurinnen die Möglichkeit dar, sich mit ihrem Wissen und ihrer Expertise aktiv in Forschungsprozesse einzubringen und diesem Wissen damit sowohl zu mehr Gewicht zu verhelfen als auch Einfluss auf den Forschungsprozess zu nehmen.

### Citizen Science

Während es Transdisziplinarität als Forschungsansatz und eine entsprechende Debatte darum schon seit einigen Jahrzehnten gibt, gewinnt die Debatte um Citizen Science oder Bürgerwissenschaften im Bereich der Wissenschaft und Wissenschaftsförderung gegenwärtig an Bedeutung. Auch für Citizen Science gibt es keine einheitliche Definition und da bürgerschaftliches Engagement einerseits sehr breit ist und andererseits, insbesondere im Bereich der Naturerfassung, eine sehr lange Tradition hat (MILLER-RUSHING et al. 2012: 285), können auch Definitionsversuche nur sehr breit angelegt sein. Im Grünbuch zu einer Citizen-Science-Strategie für Deutschland wird Citizen Science verstanden als „die

Beteiligung von Personen an wissenschaftlichen Prozessen, die nicht in diesem Wissenschaftsbereich institutionell gebunden sind. Dabei kann die Beteiligung in der kurzzeitigen Erhebung von Daten bis hin zu einem intensiven Einsatz von Freizeit bestehen, um sich gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftlern und/oder anderen Ehrenamtlichen in ein Forschungsthema zu vertiefen.“ (BONN et al. 2016: 13).

In einer umfassenden Meta-Analyse auf internationaler Ebene wurde festgestellt, dass Citizen Science-Aktivitäten in drei Hauptgebieten stattfinden: (1) Mit Abstand die meisten Aktivitäten sind im Bereich von Biologie, Naturschutz und Ökologie zu verzeichnen. In diesem Bereich findet Citizen Science hauptsächlich beim Sammeln und Klassifizieren von Daten statt. (2) Ein zweiter Schwerpunkt ist die Sammlung geographischer Daten. (3) Das dritte Hauptgebiet liegt im Bereich der Sozialwissenschaften und Epidemiologie, in welchem es hauptsächlich um öffentliche Partizipation im Zusammenhang mit Gesundheits- und Umweltaspekten geht (KULLENBERG UND KASPEROWSKI 2016: 1).

### **Potentiale beider Ansätze für die Biodiversitätsforschung**

Im Bereich der Biodiversitätsforschung liegt durch die technischen Entwicklungen der letzten Jahrzehnte großes Potential für Citizen Science: So können Datensätze zustande kommen, die durch die Bemühungen einzelner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in dieser Quantität nicht gesammelt werden könnten, und welche es ermöglichen, genauere Aussagen über den Zustand und die Entwicklungen von Biodiversität und im Hinblick auf den bereits stattfindenden Klimawandel zu geben. Citizen Science stellt darüber hinaus für Interessierte eine Möglichkeit dar, sich Kenntnisse in bestimmten Fachgebieten anzueignen. Dabei ist Citizen Science häufig relativ niedrigschwellig, sodass auch Akteurinnen und Akteure ohne spezifisches Fachwissen und auch ohne den Wunsch, Fachwissen zu erlangen, an Projekten teilnehmen können.

Transdisziplinäre Ansätze können im Hinblick auf Biodiversität zum Beispiel bei der Frage nach Schutzgebieten und Schutzgebietsausweisungen eine wichtige Rolle spielen, wo es häufig um das Aushandeln verschiedener Interessen unterschiedlicher Akteurinnen in vorgegebenen Rahmenbedingungen geht (VILSMAIER 2010). Transdisziplinäre Prozesse erfordern es, dass die Beteiligten längerfristig, d. h. (idealerweise) über die gesamte Laufzeit des Projektes aktiv involviert und (idealerweise) an der Evaluation und Implementierung der Ergebnisse beteiligt sind. Dadurch wird auch die Wahrscheinlichkeit gegenseitigen Lernens erhöht, allerdings zunächst nur für die begrenzte Zahl der Beteiligten.

Für Praxisakteure stellen beide Ansätze Möglichkeiten dar, ihr Wissen in Forschungsprozesse einzubringen. Darüber hinaus stellt Citizen Science für Praxisakteure eine Möglichkeit dar, Daten zu sammeln, Bürgerinnen in unterschiedliche Prozesse einzubeziehen und einen Beitrag zu Bildung im Hinblick auf Biodiversität beizutragen.

### **Literatur**

- BONN, A., RICHTER, A., VOHLAND, K., PETTIBONE, L., BRANDT, M. et al. (2016): Grünbuch Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Leipzig, Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN), Berlin-Brandenburgisches Institut für Biodiversitätsforschung (BBIB) Berlin.
- CARDINALE, B. J., DUFFY, E., GONZALEZ, A. et al. (2012): Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486: 59-67.
- HIRSCH HADORN, G., BRADLEY, D., POHL, CHR., RIST, S., WIESMANN, U. (2006): Implications of transdisciplinarity for sustainability research. *Ecological Economics* 60: 119-128.
- KULLENBERG, C., KASPEROWKI, D. (2016): What is Citizen Science? – A Scientometric Meta-Analysis. *PLoS ONE* 11(1): e0147152.

MILLER-RUSHING, A., PRIMACK, R., BONNEY, R. (2012): The history of public participation in ecological research. *Front Ecol Environ* 10(6): 285-290.

POHL, C. (2011): What is progress in transdisciplinary research? *Futures* 43: 618-626.

VILSMAIER, U. (2010): Transdisciplinarity and protected areas: A matter of research horizon. *eco.mont* 2(2): 37-43.

### **Kontakt**

Dr. Katrin Reuter, Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland (NeFo), Museum für Naturkunde Berlin, Abteilung Wissenschaft in der Gesellschaft, Invalidenstraße 43, 10115 Berlin, E-Mail: [Katrin.Reuter@mfn-berlin.de](mailto:Katrin.Reuter@mfn-berlin.de), [www.biodiversity.de](http://www.biodiversity.de)

## Kooperativer Moorschutz mit Landschaftspflegeverbänden

ISABELL RASCHKE

Intakte Moore sind nicht nur Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten, sondern leisten als Kohlenstoffspeicher einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Allerdings befinden sich ca. 95 % der ehemaligen Moorböden in Deutschland in land- und forstwirtschaftlicher Nutzung. Dies entspricht 8 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Findet diese Nutzung auf stark entwässerten Flächen statt, werden die Moorflächen zu Quellen von Treibhausgasen, die sich negativ auf das Klima auswirken. So werden ca. 40 % der Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft durch die Nutzung organischer Böden verursacht. Durch eine angepasste Bewirtschaftung von Moorböden, wie zum Beispiel extensive Beweidung oder Paludikultur mit Schilf, kann eine erhebliche Verminderung der Treibhausgasemissionen erreicht werden. Geht es aber konkret darum, Flächen wiederzuvernässen oder neue Formen der Flächennutzung zu etablieren, wird es kompliziert: Landwirte, Kommunen oder betroffene Anwohner müssen informiert, beteiligt, überzeugt oder gar entschädigt werden. Moorschutz als Generationsaufgabe braucht langfristige und vertrauensvolle Zusammenarbeit und Beteiligung aller betroffenen Akteure.

In komplexen Bereichen wie dem Moorschutz können kooperativ arbeitende Verbände als Vermittler gemeinsam mit allen beteiligten Akteuren Lösungen erarbeiten. In der Verbandsführung der Landschaftspflegeverbände (LPV) arbeiten Vertreterinnen und Vertreter aus Kommunen, Landwirtschaft und Naturschutz gleichberechtigt zusammen. Naturschutz- und Landschaftspflegemaßnahmen werden frühzeitig mit den Akteuren abgestimmt. So können mögliche Konflikte vermieden und die Akzeptanz vor Ort gesteigert werden.

Der Landschaftspflegeverband Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos (ARGE Donaumoos) arbeitet seit 25 Jahren erfolgreich an der Wiedervernässung und Pflege der Niedermoorgebiete im Schwäbischen Donaumoos, einer Moor- und Auenlandschaft an der Donau östlich von Ulm. Als erste Organisation in Bayern bekam die ARGE Donaumoos dort ein Wasserrecht zur großflächigen Wiedervernässung. Gelingen konnte dies nur durch die frühzeitige Einbeziehung der ortsansässigen Landwirte. Die ARGE Donaumoos unterstützte deshalb auch die naturnahe Nutzung von Grünland z. B. durch Beweidung und die Umwandlung von Acker in Grünland finanziell und entwickelte das „Betriebsfördermodell Schwäbisches Donaumoos“ zur Förderung einer angepassten Bewirtschaftung von Moorböden.

Im Rahmen eines Projektes der Nationalen Klimaschutzinitiative des BMUB informiert und berät der Dachverband der Landschaftspflegeverbände, der Deutscher Verband für Landschaftspflege e. V. (DVL) in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Niedersachsen, gezielt Initiativen, die den Schutz organischer Böden in ihrer Region kooperativ, also gemeinsam mit Naturschutz, Landwirtschaft und Politik voranbringen wollen. Es sollen kooperative Strukturen vor Ort aufgebaut werden, die Moorschutzprojekte initiieren, umsetzen und langfristig begleiten können. Landschaftspflegeverbände dienen als Vorbild für dieses Modell von Moorinitiativen.

### Weiterführende Literatur

ARBEITSGEMEINSCHAFT SCHWÄBISCHES DONAUMOOS E.V. (ARGE DONAUMOOS) (Hg.) (2016): Geschäftsbericht 1990-2015. 25 Jahre ARGE Donaumoos. Leipheim-Riedheim.

**MÄCK, U. & H. EHRHARDT (Hrsg.), 2012:** Das Schwäbische Donaumoos - Niedermoore, Hang- und Auwälder. Schuber, Ulm: 240 S.

METZNER, J. (2013): Landschaftspflegeverbände - Markenzeichen des kooperativen Naturschutzes in Deutschland. Strukturen, Arbeitsweise, Potenzial. Naturschutz und Landschaftsplanung 45: 299-305.

METZNER, J., KELLER, P., KRETZSCHMAR, C., KRETTINGER, B., LIEBIG, N., MÄCK, U., ORLICH, I. (2013): Kooperativer Naturschutz in der Praxis – Umsetzungsbeispiele der Landschaftspflegeverbände und ihre Bewertung. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 45: 315-321.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN; HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG (UFZ) (Hg.) (2014): Naturkapital und Klimapolitik - Synergien und Konflikte. Kurzbericht für Entscheidungsträger. Leipzig.

### **Kontakt**

Isabell Raschke, Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL) e.V., Feuchtwanger Straße 38, 91522 Ansbach, Tel.: 0981/4653 3545, E-Mail: [raschke@lpv.de](mailto:raschke@lpv.de)

## **Klimawandel und Naturschutz: ökosystembasierte Planung durch Bürgerdialog**

ANJA KRAUSE, STEPHANIE RIES, KEVIN BEILER, PIERRE L. IBISCH

### **Hintergrund**

Angesichts wachsender gesellschaftlicher Herausforderungen und sinkender Akzeptanz des Naturschutzes muss eine angemessene und neuartige Form von Bürgerbeteiligung im Ökosystemmanagement immer stärker in den Fokus rücken (IBISCH 2015). Das Beispiel der gesetzlich vorgeschriebenen Landschaftsrahmenplanung zeigt, dass die nachsorgenden Beteiligungsprozesse den Naturschutz nicht befördern. Im Falle des Landkreises Barnim in Brandenburg kann exemplarisch festgestellt werden, dass der Landschaftsrahmenplan den Umweltdiskurs im Landkreis praktisch nicht beeinflusst. Grundsätzlich ist das Instrument eher statisch angelegt und bewirkt keinerlei strategische Planung zur Anpassung an dynamische Veränderungen in Gesellschaft und Umwelt.

Der Landkreis Barnim im Land Brandenburg ist durch einen Nord-Süd-Gradienten von dünn besiedelten Waldgebieten über intensiv bewirtschaftete Agrarflächen hin zum Metropolenraum Berlin-Brandenburg geprägt. Im Rahmen des Projektes Anpass.BAR: „Partizipative und ökosystembasierte Anpassung an den Klimawandel im Landkreis Barnim – Landschaftsrahmenplanung als Kommunikations- und Gestaltungsprozess“ erarbeitet die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde in Kooperation mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises einen neuartigen adaptiven und ökosystembasierten Landschaftsrahmenplan, der den seit 1997 geltenden Landschaftsrahmenplan ablösen soll. Das besonders partizipativ ausgerichtete Projekt berücksichtigt den Klimawandel in der Landschaftsplanung und baut auf konkreten Erfahrungen zur Durchführung von inklusiven und partizipativen Ökosystemanalysen und ihrer Akzeptanz auf. Das Projekt wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit im Rahmen des Aktionsplans Anpassung gefördert und stellt somit einen direkten Beitrag zur Umsetzung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel dar. Es geht aus einer langjährigen Kooperation hervor, welche u. a. im Rahmen des KLIMZUG-Projektes INKA-BB betrieben wurde (IBISCH et al. 2012, IBISCH et al. 2014, LUTHARDT et al. 2014).

### **Projektziel**

Es ist das Ziel des Projektes, einen dauerhaften Anpassungsprozess des Naturschutzes an die Folgen des Klimawandels auf Basis einer breiten Beteiligung von Akteuren und Bürgerinnen und Bürgern zu etablieren und somit eine nachhaltige Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen im Landkreis Barnim zu unterstützen. Insbesondere geht es um die Stärkung von Kapazitäten zur Integration der Anpassung an den Klimawandel in den lokalen Naturschutz bzw. in die nachhaltige Entwicklung des Landkreises. Die Öffentlichkeit und die Gemeinden des Landkreises Barnim sind hierzu zu einem offenen Dialog über Natur im Landkreis eingeladen, zu dem eine Diskussions-Plattform entstehen soll. Die Bedeutung dieses Prozesses wird mindestens ebenso groß eingeschätzt wie die der Erarbeitung des Landschaftsrahmenplans selbst. Dabei wird der Landschaftsrahmenplan gezielt adaptiv ausgerichtet, um den sich immer schneller verändernden und zunehmend verflochtenen Bedingungen und Naturgefährdungen im Landkreis gerecht zu werden.

### **Praktische Umsetzung des Projektes**

In mehreren ausgewählten Gemeinden werden aufeinanderfolgende Workshop-Serien, verschiedene Treffen mit Bürgerinnen und Bürgern und Schlüsselakteuren des Landkreises sowie Umfragen durchgeführt, um die Vorstellungen von Akteuren und Bürgerinnen und Bürgern zur aktuellen Situation und zu möglichen Zielen für ihre Umwelt zu erfassen und um eine aktive Mitbestimmung bei der Gestaltung ihrer Umwelt zu initiieren. Eine projektbegleitende Arbeitsgruppe mit ausgewählten Schlüsselak-



teuren aus relevanten Ebenen und Bereichen des Landkreises Barnim, wie z. B. Landnutzer, Verbände und Organisationen sowie Verwaltungen, stützen und verifizieren diesen Planungsansatz, bei dem neue Methoden der Partizipation entwickelt und erprobt werden. Über frühzeitige und fortwährende Beteiligung bringen sich Bürgerinnen und Bürger, Behörden und andere Akteure aktiv in den Planungsprozess ein. Die Ergebnisse werden mithilfe der MARISCO-Methode (IBISCH UND HOBSON 2014) sukzessive in einer großen Wissenskarte dokumentiert und analysiert, um dann in den Landschaftsrahmenplan einzufließen. Die Umfragen und die Erarbeitung von thematischen Karten begleiten den Arbeitsprozess und geben weiteren Aufschluss über Naturraumpotenziale sowie Herausforderungen.

Dabei kann festgestellt werden, dass die Bürgerinnen und Bürger und Akteure ein umfassendes Wissen zu ihrer Natur und den Gefährdungen in ihrer Umgebung aufweisen. Allerdings sind die Schwerpunkte entlang des Nord-Süd-Gradienten im Landkreis unterschiedlich ausgeprägt. Befragte aus den Berlin-nahen Gemeinden, die von starkem Siedlungsdruck in ausgeräumter Landschaft geprägt sind, nehmen überwiegend Einzelelemente der Ökosysteme wahr, während in Gemeinden mit großen Schutzgebieten eher größere ökosystemare Zusammenhänge erkannt werden. Grundsätzlich gilt, dass die Natur als ein Ort empfunden wird, den man aufsucht, nicht jedoch als ein größeres Ganzes, in dem man selbst lebt.

Die aktive Beteiligung an den Workshops und die wiederholte Nachfrage nach weiteren interdisziplinären Dialogplattformen im Landkreis machen den großen Bedarf an gemeinsamer Lösungsorientierung im Landkreis deutlich und zeigen, wie sinn- und wertvoll eine frühzeitige Beteiligung in der Planung ist. Das methodische Vorgehen von Partizipation und Integration von Klimawandelaspekten in Planungen durch die MARISCO-Methode kann Akteuren aus anderen Fachbereichen Beispiel geben, wie diese Aspekte in entsprechende Arbeitsbereiche integriert werden können. Der Prozess soll nach Beendigung des Projektes auf andere Landkreise übertragbar sein.

## Literatur

- GEYER, J., STRIXNER, L., KREFT, S., JELTSCH, F., IBISCH, P. L. (2014): Adapting conservation to climate change – a case study on feasibility and implementation in Brandenburg, Germany. Regional Environmental Change. DOI 10.1007/s10113-014-0609-9.
- IBISCH, P. L. (2015): Bürgerbeteiligung im Ökosystemmanagement. In: Sommer, J. (Hg.): Kursbuch Bürgerbeteiligung, Deutsche Umweltstiftung. 245-268.
- IBISCH, P. L., HOBSON, P. R. (Hg.) (2014): MARISCO. Adaptive Management of vulnerability and RISK at COnservation sites. A guidebook for risk-robust, adaptive and ecosystem-based conservation of biodiversity. Centre for Economics and Ecosystem Management, Eberswalde (ISBN 978-3-00-043244-6). Online, URL: <http://www.marisco.training/resources/manual/> [29.11.2016]
- IBISCH, P.L., KREFT, S., LUTHARDT, V. (Hg.) (2012): Regionale Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel: Strategien und methodische Ansätze zur Erhaltung der Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde. Online, URL: <http://www.hnee.de/klimawandel-naturschutzstrategien-buch> [29.11.2016]
- IBISCH, P. L., LUTHARDT, V., KREFT, S., NUSKO, N., STRIXNER, L., ARNDT, P. (2014): Anpassung des Naturschutzes an den Klimawandel in Brandenburg: Empfehlungen für Entscheidungsträger. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Eberswalde. (ISBN 978-3-00-045824-8). Online, URL: <http://www.hnee.de/de/Forschung/Projekte-aktuell/INKA-BB/Teilprojekte-an-der-HNE-Eberswalde/Anpassung-Naturschutz-TP-16/Produkte/Band-3-Empfehlungen-fuer-Entscheider/Anpassung-des-Naturschutzes-an-den-Klimawandel-in-Brandenburg-Empfehlungen-fuer-Entscheidungstraeger-K4887.htm> [29.11.2016]
- LUTHARDT, V., IBISCH, P.L. (Hg.) (2014): Naturschutz-Handeln im Klimawandel – Risikoabschätzungen und adaptives Management in Brandenburg. 2. überarbeitete Auflage. Online, URL: <http://www.hnee.de/klimawandel-naturschutzinstrumente-buch> [29.11.2016]

## **Links**

[www.natuerlich-barnim.de](http://www.natuerlich-barnim.de)

[www.centreforeconomics.org/consultancy-and-projects/projects/anpassbar-german](http://www.centreforeconomics.org/consultancy-and-projects/projects/anpassbar-german)

[www.marisco.training](http://www.marisco.training)

[www.centreforeconomics.org](http://www.centreforeconomics.org)

## **Kontakt**

Anja Krause, Centre for Econics and Ecosystem Management, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Alfred-Möller-Straße 1, 16225 Eberswalde, Tel.: 03334-657-283, E-Mail: [anja.krause@hnee.de](mailto:anja.krause@hnee.de), [www.natuerlich-barnim.de](http://www.natuerlich-barnim.de)

## **Klimawandel begreifbar machen – Umweltbildung für Jugendliche zur Förderung der Bewertung von Klimafolgen und deren Auswirkungen auf die Biodiversität**

CHRISTIANE SCHULER, SVENJA BROCKMÜLLER, DANIEL VOLZ, ALEXANDER SIEGMUND

### **Bildung am Puls der Zeit – Umweltbildung mit modernen Medien und Methoden**

Um menschliches Handeln, beispielsweise im Kontext von Klimawandel und Klimaanpassung, nachhaltig zu verändern, ist es von zentraler Bedeutung notwendiges Fachwissen zu vermitteln. Dabei gilt es ein Bewusstsein für die persönliche Betroffenheit zu erwecken und in die individuellen Abwägungen mit einzubeziehen. Eigene Erfahrungen bilden den Ausgangspunkt für Lernbereitschaft und Motivation (vgl. u. a. MAYER UND TREICHEL 2004). Daher ist es das Ziel der Research Group for Earth Observation (rgeo) der Abteilung Geographie der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, die Erde „lesen“ zu lernen. Durch die Verschränkung fachwissenschaftlicher, fachmethodischer und fachdidaktischer Aspekte von geographischen Forschungsfragen entsteht ein Brückenschlag zwischen aktuellen Forschungsthemen und der Vermittlung der Inhalte an Lernende. Die Vision ist es, einen Beitrag zur Erforschung der „realen“ und der „digitalen“ Welt zu leisten und die Erkenntnisse aus beiden Bereichen miteinander gewinnbringend zu verknüpfen. Zu diesem Zweck sind an der Abteilung Geographie zwei Kompetenzzentren angesiedelt. In der GIS-Station – dem Klaus-Tschira-Kompetenzzentrum für digitale Geomedien – werden Lerneinheiten und Veranstaltungen aus den Bereichen Fernerkundung (Satellitenbilder), Geoinformationssysteme (GIS) und Mobile Geotools (GPS u. a.) für Schulklassen, Lehrkräfte, Referendare und Familien entwickelt und angeboten ([www.gis-station.info/team/index.php](http://www.gis-station.info/team/index.php)). Im Geco-Lab – Kompetenzzentrum für Geoökologische Raumerkundung – steht ein methodisch-didaktischer Dreiklang aus dem Erkennen von Umweltveränderungen im Gelände, vertiefenden Analysen im Labor und der vereinfachenden Erarbeitung einzelner Prozesse im Experiment und Modell im Fokus (vgl. Abb. 1). Das Geco-Lab ist außerschulischer Lernort für Kinder und Jugendliche, Fortbildungseinrichtung für Lehrkräfte und Forschungswerkstatt für Studierende und dient der Vermittlung naturwissenschaftlicher Basiskompetenzen für das Verständnis geographischer und geoökologischer Fragestellungen ([www.ph-heidelberg.de/geographie/kompetenzzentren/geco-lab.html](http://www.ph-heidelberg.de/geographie/kompetenzzentren/geco-lab.html)). Die innovative und interdisziplinäre Umweltbildungsarbeit der Abteilung Geographie wurde im September 2016 ausgezeichnet mit einem UNESCO Chair in World Heritage and Biosphere Reserve Observation and Education, Lehrstuhl für Erdbeobachtung und Geokommunikation von Welterbestätten und Biosphärenreservaten.

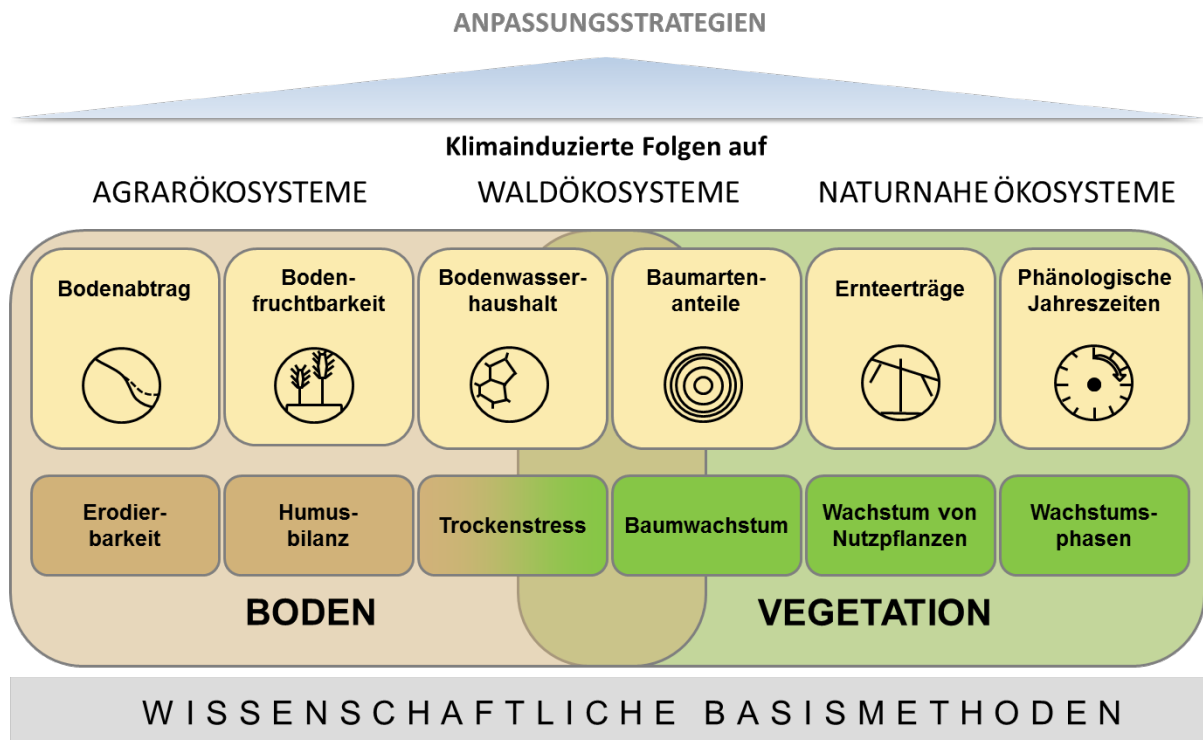
Die fachwissenschaftliche Erforschung klimabedingter Veränderungen und deren Verankerung in der Umweltbildung umfasst dabei verschiedene Maßstabsebenen, beispielsweise die Betrachtung der Auswirkungen des Klimawandels in städtischen Räumen, die Untersuchung von Klimafolgen in der Region Rhein-Neckar oder auch die Entwicklung nachhaltiger Klimaanpassungsmaßnahmen in Baden-Württemberg bis hin zu Nebel-Studien in der Atacama-Wüste in Chile. Ein Schwerpunkt der Bildungsprojekte liegt auf der Förderung der Kompetenzen zur Beurteilung regionaler Folgen des Klimawandels auf verschiedene Ökosysteme und der Entwicklung passender Anpassungsstrategien. In enger Zusammenarbeit mit Stützpunktschulen entstehen dabei problem- und handlungsorientierte Lernmodule für Kinder und Jugendliche, von welchem nachfolgend ein Modul (im Rahmen des oben beschriebenen Dreiklangs – Arbeit im Gelände, im Labor und im Experiment und am Modell) vorgestellt wird.



**Abb. 1: Methodisch-didaktischer Dreiklang zur Beurteilung regionaler Klimawandelfolgen in Gelände, Labor sowie Experiment und Modell (Eigene Darstellung)**

### **Das Umweltbildungsprojekt „Regionalen Klimawandel beurteilen lernen“ (ReKli:B)**

Die differenzierten bisherigen und künftigen regionalen Folgen des Klimawandels zu (er-)kennen, zu analysieren sowie mögliche Anpassungsstrategien zu beurteilen, ist zentraler Kern des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Umweltbildungsprojektes „Regionalen Klimawandel beurteilen lernen“ (ReKli:B). Mit Blick auf die Rolle der heutigen Jugend als gesellschaftliche Akteure von morgen werden dabei ökologische, ökonomische und soziale Aspekte bei der Entwicklung nachhaltiger Anpassungsstrategien integriert, wobei insbesondere die individuelle Bewusstseinsbildung hinsichtlich der Themenfelder „Klimawandel“ und „Biodiversität“ sowie eine darauf aufbauende Gestaltungskompetenz gefördert werden. Untersuchungsgebiete sind land- oder forstwirtschaftlich genutzte Flächen sowie naturnahe Ökosysteme, die einen unmittelbaren Lebensweltbezug zu den Jugendlichen aufweisen. Sie dienen der Veranschaulichung der Auswirkungen auf Bodeneigenschaften oder Vegetationscharakteristika (vgl. Abb. 2). In Zusammenarbeit mit fünf Stützpunktschulen aus dem Großraum Heidelberg wurden 18 Lerneinheiten zu den Themen Bodenabtrag, Bodenfruchtbarkeit und Bodenwasserhaushalt sowie zu Baumartenanteilen, Ernteerträgen und phänologischen Jahreszeiten entwickelt und evaluiert. Dabei floss die Expertise zahlreicher fachlicher Berater in die Konzeption der Lerneinheiten ein, u. a. dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt in Freiburg (FVA), sowie von Winzern und Landwirten vor Ort, die als regionale Berater fungieren und die Durchführung der Module auf ihren Flächen erst ermöglichten. Ökologische Zusammenhänge und Auswirkungen auf die Artenvielfalt und -zusammensetzung werden für die Jugendlichen so sprichwörtlich "begreifbar".



**Abb. 2: Struktureller Aufbau und thematische Einordnung der Lernmodule des Projekts „ReKli:B“**

Die langfristige Verankerung des ReKli:B-Bildungskonzeptes wird durch die Öffnung der Lerneinheiten über die Stützpunktschulen hinaus realisiert. Durch die Projektpartnerschaft mit dem Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald sowie dem Bioversum Kranichstein konnten die Module zudem in der außerschulischen Umweltbildung verankert werden. Um die konkrete Umsetzung der Modul Inhalte an den jeweiligen Standorten zu unterstützen wurden am Ende der Projektlaufzeit individuell zusammengestellte Methodenköffer an die schulischen und außerschulischen Kooperationspartner übergeben. Diese helfen Lehrkräften und Umweltbildnern geoökologische Untersuchungsmethoden in der Schule, im schulischen Nahraum sowie an außerschulischen Lernorten eigenständig durchzuführen und so bei den Lernenden die Basis für ein vertieftes Verständnis für Themen aus den Bereichen „Klimawandel“ und „Biodiversität“ zu schaffen. Auch Multiplikatorenschulungen, die Präsentation von Projektergebnissen auf Konferenzen sowie deren Publikation in didaktischen und schulgeografischen Fachzeitschriften tragen zur dauerhaften Implementierung des ReKli:B-Bildungskonzeptes bei.

### **Der Bezug zur biologischen Vielfalt**

Die Bevölkerungsumfrage zum Naturbewusstsein (BMUB UND BFN 2011) deckte auf, dass gerade bei jungen Menschen eine geringe Bereitschaft besteht, sich aktiv für die Erhaltung der biologischen Vielfalt einzubringen. Während bei den über 65-Jährigen 71 % dazu bereit sind, sich bei einem Aufenthalt in der Natur von einem ausgewiesenen geschützten Bereich fernzuhalten, sind es bei den bis 29-Jährigen nur 54 %. Den Verlust an Biodiversität zu begrenzen und dadurch auch für künftige Generationen zur Sicherung von z. T. lebensnotwendigen Ökosystemdienstleistungen beizutragen, ist eine zentrale gesellschaftlicher Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Als gesellschaftliche Akteure von morgen müssen insbesondere Kinder und Jugendliche für die zu Grunde liegenden Zusammenhänge der Themenfelder „Klimawandel“ und „Biodiversitätsverlust“ sensibilisiert und ihnen das zur eigenständigen Beurteilung notwendige Fachwissen vermittelt werden. Der allgemein zu beobachtenden negativen Trendentwicklung der Wertschätzung von Natur und Naturbewusstsein gezielt durch Umweltbildungsangebote entgegenzuwirken, ist der Ansatzpunkt des methodisch-didaktischen Konzeptes des Projektes ReKli:B. In den Lernmodulen werden die Auswirkungen des Klimawandels auf Böden

und Vegetation(-seigenschaften) aus unterschiedlichen Blickwinkeln in den Fokus genommen. Untersucht werden beispielsweise die zeitliche und räumliche Verbreitung von Pflanzenarten (vgl. Modul Baumartenanteile), das zeitliche Eintreffen wiederkehrender Entwicklungsphasen in der Natur (vgl. Modul Phänologische Jahreszeiten) sowie die Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften mit ihren unterschiedlichen (Boden-)Wasserregimen, Wachstums- oder Abbauraten (vgl. Modul Bodenfruchtbarkeit). Durch eine langfristige Verankerung entsprechender Themen im Bildungsbereich können Kinder und Jugendliche für die Thematik sensibilisiert werden und so ein Bewusstsein für den Wert und die Gefährdung der biologischen Vielfalt entwickeln. Denn nur wer den Wert biologischer Vielfalt (er)kennt und die Auswirkungen menschlicher Eingriffe beurteilen kann, ist in der Lage, nachhaltige Schutzstrategien zu entwickeln und ist auch bereit, diese (mit) umzusetzen.

### **Modulbeispiel zur veränderten Artenzusammensetzung in Wäldern**

Die Zunahme extremer Wetterereignisse, wie Trockenperioden, Starkniederschlagsereignisse und Stürme, zählen zu den zentralen, regional sehr differenziert wahrnehmbaren Folgen des globalen Klimawandels. Wie heimische Wälder darauf reagieren und wie der Wald von morgen aussieht, diesen und weiteren Fragen gehen die Lernenden in den Modulen zum „Baumwachstum im Klimawandel“ (im Gelände, Labor und Experiment und Modell) nach.

Im Geländemodul betrachten die Jugendlichen heimische Waldbaumarten im Kontext des Klimawandels. Sie kartieren ein wohnortnahes Waldgebiet (Baumarten, Baumgrößen und Häufigkeiten) und untersuchen die Verjüngung als potentiellen Zeiger klimatischer Veränderungen. Unter Verwendung der KlimaArtenMatrix für Waldbaumarten (vgl. ROLOFF UND GRUNDMANN 2008), einer Hilfestellung zur Baumartenwahl im Klimawandel, ergründen sie, ob die veränderten klimatischen Verhältnisse bereits heutzutage durch den Baumjungwuchs angezeigt werden. Daraus lassen sich begründete Schlüsse über den Anpassungsgrad des untersuchten Waldgebietes an den Klimawandel ableiten sowie erste Vermutungen darüber anstellen, für welche Baumarten die klimatischen Veränderungen eine besondere Herausforderung darstellt.

Im Labor werden die Erkenntnisse aus dem Gelände, gemäß des Durchlaufens des methodisch-didaktischen Dreiklangs, mit Jahrringanalysen an Baumstammscheiben verknüpft. Es folgt das Messen der Jahrringbreiten an den Nadelbaumarten Fichte und Douglasie. Durch den Vergleich der Wachstumsreaktion mit Temperatur- und Niederschlagswerten des ehemaligen Wuchsortes gelangen die Lernenden zu Aussagen über den bisherigen Einfluss klimatischer Veränderungen auf das Baumwachstum und können die künftige Standorteignung abschätzen.

Mittels Experimenten und Modellen erforschen die Jugendlichen durch hypothesenprüfendes Arbeiten abschließend die Windwurfgefährdung und Holzverarbeitungseigenschaften verschiedener Baumarten. Bezugnehmend auf die bisherigen Erkenntnisse der Schüler, nämlich dass sich durch die sich ändernden klimatischen Bedingungen die Artenzusammensetzung heimischer Wälder wandelt und künftig auch verstärkt „neue“, nicht einheimische Baumarten angebaut und deren Hölzer verarbeitet und vermarktet werden müssen, werden im Experimentier- und Modell-Modul die Holzeigenschaften unterschiedlicher Baumarten untersucht. Mittels Versuchen werden die mechanischen Holzeigenschaften unterschiedlicher Holzarten erforscht und mit Hilfe eines haptischen Windwurfmodells die gewonnenen Erkenntnisse der vorausgegangenen Betrachtungen auf heimische Wälder übertragen. So werden die Lernenden befähigt, selbstständig Anpassungsmaßnahmen zum Schutz vor Sturm Schäden in Wäldern abzuleiten.

Fertige Pakete der Arbeitsmaterialien (Gelände, Labor und Experiment und Modell) für die schulische oder außerschulische Bildung, einschließlich Kriterien für die Auswahl des Waldgebietes, der Baumstammscheiben sowie umfassende Sach- und Methodenanalysen und didaktische Kommentare sind BRANDT (2013), BRANDT et al. (2015), BROCKMÜLLER et al. (2016) und VOLZ et al. (2016) zu entnehmen.



## Literatur und Weiterführendes

- BRANDHUBER, R., AUERSWALD, K., LANG, R., MÜLLER, A., RIPPEL, R. (2012): ABAG interaktiv, Version 1.0. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising. Online, URL: <http://www.lfl.bayern.de/appl/abag/web/> [26.10.2016]
- BRANDT, C. (2013): Heimische Wälder im "Klimastress" - Bäume erzählen vom Klimawandel. Online, URL: [www.rgeo.de/cms/p/ReKliB3/](http://www.rgeo.de/cms/p/ReKliB3/) [26.10.2016]
- BRANDT, C., BROCKMÜLLER, S., VOLZ, D., SIEGMUND, A. (2015): Wenn der Wald in „Stress“ gerät. Das Anpassungspotenzial heimischer Wälder an den Klimawandel bewerten. *geographie heute* 322: 32-37.
- BRANDT, C., STOCK, M. (2015): "Neuer Wein an alten Hängen!? Weinbau im (Klima-)Wandel", *Praxis Geographie*, 5-2015: 22-28.
- BROCKMÜLLER, S., JUNGKUNST, H. F. (2015): Was tun, wenn der Boden sich vom Acker macht? *Praxis Geographie* 2015(5).
- BROCKMÜLLER, S., SCHULER, C., VOLZ, D., SIEGMUND, A. (2016): Outdoor Education an unterschiedlichen außerschulischen Lernorttypen – Klimawandel im Gelände, Labor, Experiment und Modell erfahrbar machen. In: von Au, J., Gade, U. (Hg.): "Raus aus dem Klassenzimmer", *Outdoor Education als Unterrichtskonzept*, Weinheim, Basel: 119-128.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (BMELV) (Hg. 2011): *Waldstrategie 2020. Nachhaltige Waldbewirtschaftung - eine gesellschaftliche Chance und Herausforderung*. Bonn. Online, URL: [http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Waldstrategie2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Waldstrategie2020.pdf?__blob=publicationFile) [26.10.2016]
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2012): *Naturbewusstsein 2011 – Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt*. Silber Druck oHG, Niesetal.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN - WÜRTTEMBERG (LUBW) (Hg.) (2012): *Klimaentwicklung in Baden - Württemberg – Fakten - Folgen - Perspektiven*. Karlsruhe. Online, URL: <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/67972/> [26.10.2016]
- MAYER, H. O., TREICHEL, D. (2004): *Handlungsorientiertes Lernen und eLearning – Grundlagen und Praxisbeispiele*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München.
- ROLOFF, A., GRUNDMANN, B. (2008): *Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme (Forschungsstudie)*. Dresden. Online, URL: <http://www.wald-in-not.de/download/KLAM.pdf> [26.10.2016]
- SIEGMUND, A., VOLZ, D. (2015): Dem Wandel begegnen. Anpassung an die regionalen Folgen des Klimawandels. *Praxis Geographie* 5: 4-7.
- VOLZ, D., SCHULER, C., BROCKMÜLLER, S., SIEGMUND, A. (2016): Beobachten, Untersuchen, Experimentieren. Ein methodisch-didaktisches Konzept zum Thema "Ökosystem Wald im Klimawandel". *Geographie aktuell & Schule*, Jg. 38, H. 219: 13-23.

## Kontakt

M.Sc. Christiane Schuler (geb. Brandt), Abteilung Geographie – Research Group for Earth Observation (rgeo), Pädagogische Hochschule Heidelberg, Czernyring 22/11-12, 69115 Heidelberg, Tel.: 06221-477788, E-Mail: [christiane.schuler@ph-heidelberg.de](mailto:christiane.schuler@ph-heidelberg.de)



# Liste der Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Name	Adresse	Kontakt
Susanne Abel	Michael Succow Stiftung Partner im Greifswald Moor Centrum Ellerholzstr. 1/3 17489 Greifswald	Tel.: 03834-8354220 E-Mail: susanne.abel@greifswaldmoor.de
Gabriela Adamski	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde Forstbotanischer Garten Am Zainhammer 5 16225 Eberswalde	Tel.: 03334-657 474 E-Mail: gabriela.adamski@hnee.de
Dr. Nadine Bernhardt	Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Corrensstraße 3 OT Gatersleben 06466 Seeland	Tel.: 039482-5275 E-Mail: bernhardt@ipk-gatersleben.de
Sophie Binder	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Permoserstr. 15 04318 Leipzig	Tel.: 0341-2351085 E-Mail: sophie.binder@ufz.de
Harald Dünnfelder	Bundesamt für Naturschutz Insel Vilm 18581 Putbus	Tel.: 038301-86156 E-Mail: harald.duennfelder@bfn.de
Anja Erxleben	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde Forstbotanischer Garten Am Zainhammer 5 16225 Eberswalde	Tel.: 03334-657 299 E-Mail: anja.erxleben@hnee.de
Lothar Frese	Julius Kühn-Institut Institut für Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen Erwin-Baur-Str. 27 06484 Quedlinburg	Tel.: 03946-47 701 E-Mail: lothar.frese@julius-kuehn.de
Matthias Geiger	Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig GBOL Projekt Adenauerallee 160 53113 Bonn	Tel.: 0228-9122 258 E-Mail: m.geiger@zfmk.de
Dr. Gisela von Hegel	Bundesverband für fachgerechten Natur-, Tier- und Artenschutz e.V. Ostendstraße 4 76707 Hambrücken	Tel.: 07255-2800 E-Mail: gs@bna-ev.de
Uta Hennig	Deutsche Wildtier Stiftung Christoph-Probst-Weg 4 20251 Hamburg	Tel.: 040-9707869-26 E-Mail: u.hennig@DeWiSt.de

Liste der Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Name	Adresse	Kontakt
Dr. Michael Henze	BGL-Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e.V. Haus der Landschaft Alexander-von-Humboldt-Straße 4 53604 Bad Honnef	Tel.: 02224-7707-0 E-Mail: m.henze@galabau.de
Claudia Hildebrandt	Bundesamt für Naturschutz Karl-Liebknecht-Str. 143 04277 Leipzig	Tel.: 0341-30977 118 E-Mail: claudia.hildebrandt@bfn.de
Karen Kobelt	Hochschule Zittau/Görlitz Theodor-Körner-Allee 16 02763 Zittau	Tel.: 03583/641711 E-Mail: Karen.Kobelt@hszg.de
Dr. Horst Korn	Bundesamt für Naturschutz Insel Vilm 18581 Putbus	Tel.: 038301-86130 E-Mail: horst.korn@bfn.de
Anja Krause	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde Centre for Econics and Ecosystem Management Alfred-Möller-Str. 1 16225 Eberswalde	Tel.: 03334-657283 E-Mail: anja.krause@hnee.de
Dr. Johanna Lenz	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie Fachzentrum Klimawandel Hessen Rheingaustraße 186 65203 Wiesbaden	Tel.: 0611-6939 276 E-Mail: Johanna.Lenz@hlnug.hessen.de
Kornelia Marzini	Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau An der Steige 15 97209 Veitshöchheim	Tel.: 0931-9801425 E-Mail: kornelia.marzini@lwg.bayern.de
Tillmann Möhring	Deutscher Jagdverband e.V. Chausseestraße 37 10115 Berlin	Tel.: 030-209139424 E-Mail: t.moehring@jagdverband.de
Gerrit Öhm	Voice for Biodiv (NaJu) Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (DJN) Wasserhausenweg 10 49637 Menslage	Tel.: 0157-50260045 E-Mail: gerrit.oehm@gmail.com
Solveig Opfermann	Amt für Kataster- und Vermessungswesen, Natur und Denkmalschutz SG Naturschutz/Denkmalschutz, Landkreis Barnim Am Markt 1 16225 Eberswalde	Tel.: 03334-2141532 E-Mail: 1532@kvbarnim.de
Petra Pauly	Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen (BVNH e.V.) Kreisarbeitsgruppe Kassel-Stadt Hermann-Mattern-Straße 33 34134 Kassel	E-Mail: Petra-Pauly@web.de

<b>Name</b>	<b>Adresse</b>	<b>Kontakt</b>
Isabell Raschke	Deutscher Verband für Landschaftspflege Feuchtwanger Straße 38 91522 Ansbach	Tel.: 0981-46533545 E-Mail: raschke@lpv.de
Dr. Katrin Reuter	Museum für Naturkunde Berlin Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiver- sitätsforschung Invalidenstr. 43 10115 Berlin	Tel.: 030-209370358 E-Mail: Katrin.Reuter@mfn-berlin.de
Kirsten Sander	Umweltbundesamt Wörlitzer Platz 1 06884 Dessau-Roßlau	Tel.: 0340-2103 2438 E-Mail: kirsten.sander@uba.de
Ulrich Scheele	Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH Escherweg 1 26121 Oldenburg	Tel.: 0441-9717472 E-Mail: scheele@arsu.de
Rainer Schliep	Museum für Naturkunde Berlin Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiver- sitätsforschung Invalidenstr. 43 10115 Berlin	Tel.: 030-209370357 E-Mail: rainer.schliep@mfn-berlin.de
Manfred Schmidt	Ministerium für Energiewende, Landwirt- schaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein Mercatorstraße 3 24106 Kiel	Tel.: 0431-988 7285 E-Mail: manfred.schmidt @melur.landsh.de
Christiane Schuler	Pädagogische Hochschule Heidelberg Abteilung Geographie Czernyring 22/11-12 69115 Heidelberg	Tel.: 06221-477788 E-Mail: christiane.schuler@ph- heidelberg.de
Dr. Carl-Heinz Schulz	Lange Twiete 1 21493 Groß Schretstaken	Tel.: 04156-669 E-Mail: carolus-henricus@web.de
Eva Schuster	Kompetenzzentrum Naturschutz und Ener- giewende gGmbH Marienstr. 19-20 10117 Berlin	Tel.: 030-76737380 E-Mail: eva.schuster@naturschutz- energiewende.de
Hanno Seebens	Senckenberg Biodiversität und Klima For- schungszentrum Senckenberganlage 25 60325 Frankfurt am Main	Tel.: 069-7542 1874 E-Mail: hanno.seebens@senckenberg.de
Karin Siegmund	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde Forstbotanischer Garten Am Zainhammer 5 16225 Eberswalde	Tel.: 03334-657 487 E-Mail: karin.siegmund@hnee.de

Liste der Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Name	Adresse	Kontakt
Margrita Sobottka	Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer Virchowstr. 1 26382 Wilhelmshaven	Tel.: 04421-911-0 E-Mail: Margrita.Sobottka@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de
Dr. Robert Sommer	Universität Rostock Institut für Biowissenschaften, Allgemeine & Spezielle Zoologie Universitätsplatz 2 18055 Rostock	Tel.: 03866-4703336 E-Mail: robert.sommer@uni-rostock.de
Jutta Stadler	Bundesamt für Naturschutz Fachgebiet Biologische Vielfalt Insel Vilm 18581 Putbus	Tel.: 038301-86134 FAX: 038301-86 150 E-Mail: jutta.stadler@bfn.de
Lisa Winter	Technische Universität Berlin, Institut für Technischen Umweltschutz Fachgebiet Sustainable Engineering Sekretariat Z1 Straße des 17. Juni 135 10623 Berlin	Tel.: 030-314 28516 E-Mail: lisa.winter@campus.tu-berlin.de
Jochen Wulfhorst	Universität Kassel Forschungs- und Lehrzentrum für unternehmerisches Denken und Handeln Universitätsplatz 12 34127 Kassel	E-Mail: Jochen.Wulfhorst@uni-kassel.de
Ute Zander	Lernprozesse für Nachhaltige Entwicklung Grafenstr. 3 42277 Wuppertal	Tel.: 0202-2543736 E-Mail: zander@lernprozesse.com

# Programm der Tagung

## Sonntag, 9. Oktober

- 18.30 *Abendessen*
- 20.30 Begrüßung, kurze Vorstellungsrunde und gemütliches Beisammensein  
HORST KORN, & HARALD DÜNNFELDER, Bundesamt für Naturschutz (BfN)

## Montag, 10. Oktober

ab 07.30 *Frühstück*

### I Biodiversität und Klimawandel: Ausgewählte Aktivitäten auf Bundes- und Länderebene

- 09.00 Aktivitäten des Bundesamtes für Naturschutz: das Kompetenzzentrum Biodiversität und Klimawandel (KoBiK) im BfN  
HARALD DÜNNFELDER, BfN
- 09.30 Klimaanpassung und Biodiversität: Strategieschnittstellen und übergreifende Dienste zur Unterstützung von Klimaanpassung  
KIRSTEN SANDER, Umweltbundesamt
- 10.00 Vorstellung des Fachzentrums Klimawandel Hessen  
JOHANNA LENZ, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
- 10.30 *Kaffeepause*

### II Anpassungsstrategien und -maßnahmen an den Klimawandel

- 11.00 Temporärer Naturschutz: Flexible Konzepte im Kontext von Klimaanpassung  
ULRICH SCHEELE, Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH

### III Biodiversität und Klimawandel – Aktuelle Forschung und Forschungsergebnisse

- 11.30 German Barcode of Life – wie GBOL einen wichtigen Beitrag zur Erfassung der tatsächlichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität leisten kann  
MATTHIAS GEIGER, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig
- 12.00 Entwicklung eines Indikatorensystems zur Darstellung direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland  
RAINER SCHLIEP, Museum für Naturkunde Berlin
- 12.30 *Mittagessen*
- 14.00 *Führung über die Insel Vilm*
- 15.30 *Kaffee/Tee und Kuchen*
- 16.00 Die Folgen des nacheiszeitlichen Klimaoptimums auf die Verbreitungsdynamik von Tier- und Pflanzenarten in Europa  
ROBERT SOMMER, Uni Rostock - Institut für Biowissenschaften, Allgemeine & Spezielle Zoologie
- 16.30 Was ist eine Art? - Molekulare Methoden zur Erfassung genetischer Biodiversität  
NADINE BERNHARDT, Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung



- 17.00 Biodiversität im Wandel: Modellvorhersagen zur Interaktion von biologischer Invasion und Klimawandel  
HANNO SEEBENS, Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F)
- 17.30 Die Einbindung außer-akademischer Akteurinnen und Akteure in Biodiversitätsforschungsprozesse  
KATRIN REUTER, Museum für Naturkunde Berlin
- 18.00 Für die Anpassung der Kulturpflanzenproduktion an den Klimawandel sind Wildpflanzen eine unverzichtbare Ressource  
LOTHAR FRESE, Julius-Kühn-Institut
- 18.30 *Abendessen*
- 19.45 Das Projekt „Tallandschaft Pirschbach“  
CARL-HEINZ SCHULZ, Schretstaken
- 20.30 Weiterführung der Diskussionen in gemütlicher Atmosphäre

**Dienstag, 11. Oktober**

*ab 07.30 Frühstück*

**IV Erneuerbare Energien und Energiewende**

- 09.00 Erneuerbare Energien und Klimaschutz!?  
CLAUDIA HILDEBRANDT, BfN
- 09.30 Das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende  
EVA SCHUSTER, Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE) gGmbH
- 10.00 Energie aus Wildpflanzen - ein Beitrag zur Erhaltung der Offenlandfauna  
KORNELIA MARZINI, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- 10.30 *Kaffeepause*
- 11.00 Das Projekt „Energie aus Wildpflanzen“ des Netzwerkes Lebensraum Feldflur in seiner praktischen Umsetzung  
TILLMANN MÖHRING, Deutscher Jagdverband e.V.

**V Landnutzung als wesentlicher Faktor für Klima und Biodiversität**

- 11.30 Synergien zwischen Landmanagement, Klimaschutz und Biodiversität  
UTE ZANDER, Lernprozesse für Nachhaltige Entwicklung
- 12.00 Rita, das Raubschaf und Mama Muh, die Kuh - Stickstoff-Belastung unterschiedlich beweideten nährstoffarmen Grünlands im NSG Dönche in Kassel  
JOCHEN WULFHORST, Universität Kassel und  
PETRA PAULY, Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen e.V.
- 12.30 *Mittagessen*
- 14.00 Beiträge der Flurbereinigung zur Klimaanpassung und zum Naturschutz  
SOPHIE BINDER, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

**VI Stakeholder-Einbindung**

- 14.30 Das Projekt "Deutscher Moorschutzdialog" - Impulse für Klimaschutz, Biodiversität und nachhaltige Landnutzung auf Mooren  
SUSANNE ABEL, Michael-Succow-Stiftung

- 15.00 Kooperativer Moorschutz mit Landschaftspflegeverbänden  
ISABELL RASCHKE, Deutscher Verband für Landschaftspflege
- 15.30 *Kaffee/Tee und Kuchen*
- 16.00 Klimawandel und Naturschutz: ökosystembasierte Planung durch Bürgerdialog  
ANJA KRAUSE, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde
- 16.30 Umweltbildung für Jugendliche zur Förderung der Bewertung von Klimafolgen und deren Auswirkungen auf die Biodiversität  
CHRISTIANE SCHULER, Pädagogische Hochschule Heidelberg
- 17.00 Abschlussdiskussion
- 18.00 *Abendessen*
- 19.45 Bei Bedarf Weiterführung der Abschlussdiskussion, ansonsten gemütliches Beisammensein

**Mittwoch, 12. Oktober**

- ab 07.30 *Frühstück*
- 08.25 Abreise