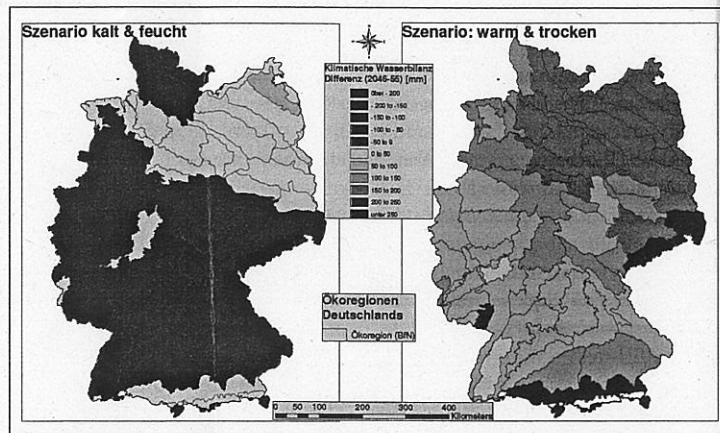


Auswirkungen des Klimawandels auf gefährdete Biotoptypen und Schutzgebiete

Katrin Vohland & Wolfgang Cramer

In der Diskussion um den Klimawandel werden insbesondere die starke und schnelle Erwärmung sowie die Zunahme von Extremereignissen wie z.B. von Stürmen oder Hochwasser wahrgenommen. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von weiteren Faktoren, die Veränderungen in der Biosphäre hervorrufen. Nachteilig wirken sich dabei u.a. zunehmende Sommertrockenheit oder negative klimatische Wasserbilanzen aus.



Der Trend der Veränderungen ist jedoch nicht deutschlandweit gleichgerichtet, oder einheitlich stark. Es sollen hier v.a. diejenigen klimatischen Veränderungen betrachtet werden, die sich unmittelbar auf Ökosysteme auswirken, und speziell auf Schutzgebiete, was in dem vom BfN finanzierten Projekt „Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel - Risiken und Handlungsoptionen“ (www.pik-potsdam.de/vme/schutzgebiete) untersucht wird.

Um die Auswirkung auf gefährdete Biotoptypen und Schutzgebiete zu quantifizieren, muss analysiert werden, welche Schutzziele genau klimasensitiv sind, bzw. wo die stärksten Interaktionen mit anderen, als negativ erkannten Umweltveränderungen wie z.B. Eutrophierung oder Landschaftszersiedlung, gesehen werden.

4182

Lebensraumtyp (LRT)	Primäres Schutzgut	Klimawandel		Landnutzung	Immissionen	
		direkt	indirekt		N	CO ₂
7/72 - Moore	Wasserhaushalt	Erhöhte Verdunstung, Grundwasserabsenkung		Entwässerung für Landwirtschaft, Torfstich	Stickstoffeintrag begünstigt Gräser	
17 - Stehende Gewässer	Wasserhaushalt	Temperaturerhöhung, Verlandung, Meromixis		Verschmutzung	Eutrophierung	
22 - Fließgewässer	Wasserhaushalt	Temperaturerhöhung, Niedrigwasser	Änderung der Flusssdynamik	Behinderung einer natürlichen Flusssdynamik	Eutrophierung	
17 - Meere	Funktionalität	Erwärmung -> Kalziumkreislauf		Verschmutzung		Versauerung
27 - Dünen	Repräsentanz	Meeresspiegelanstieg				
37 - Geröllhalden	Repräsentanz					
39 - Mäld	Funktionalität, Zusammensetzung	Trockenstress	„Invasive“ Arten, Schädlinge	Monokulturen, wenig Totholz		Änderung Konkurrenzbeziehungen
54 - Berg- und Nutzwälder	Funktionalität, Zusammensetzung	Trockenstress, Erosion		Skipisten		
67 - Grasland	Zusammensetzung, Kulturlandschaft	Konkurrenzverschiebungen, „Verbuschung“	„Invasive“ Arten	Umbruch z.B. für nachwachsende Rohstoffe	Fettwiesen vs Magerrasen	Änderung Konkurrenzbeziehungen zwischen C3 und C4 Pflanzen
4 - Heiden, Büsche	Zusammensetzung, Kulturlandschaft	Konkurrenzverschiebungen		Aufgabe von Beweidung	Stickstoffeintrag begünstigt Gräser	

Als gefährdet gelten stark wasserabhängige Biotope. Hier kann es trotz erhöhter Niederschläge aufgrund der höheren Verdunstung zu Wassermangel kommen. Damit können Moore gefährdet sein, aber auch die Verlandung von Seen beschleunigt werden. In Fließgewässern kann die Häufigkeit sauerstoffarmer Niedrigwasserstände zunehmen.

Vulnerabilität von Seen

Seen können aufgrund von Wasserdefiziten gefährdet sein. Bei der projizierten Verschlechterung der klimatischen Wasserbilanz sind flache Seen aufgrund ihrer großen Verdunstungsfläche besonders

und wesentlich stärker gefährdet als tiefe Seen. Natürliche Seen sind in Deutschland stark geklumpet verteilt, mit Verbreitungsschwerpunkten in Bayern und Mecklenburg-Vorpommern. Bei einem Risikoassessment für Seen in Deutschland zeigt sich, dass die Seen im Norden Deutschlands tendentiell stärker gefährdet sind als im Süden (Roithmeier 2008).

Zudem kann die Temperatur steigen. Im Zusammenhang mit anderen Belastungen wie z.B. Nährstoffeinträgen und dem vermehrten Auftreten von Algen kann das dazu führen, dass sich der Charakter von Seen verändert. So hat einer der wenigen Klarwasserseen, der Stechlinsee, sei-

Klimasensitivität von Lebensraumtypen. Der Klimawandel kann sowohl direkt als auch indirekt auf verschiedene Lebensräume (klassifiziert nach FFH-Einheiten) wirken. Damit in Wechselwirkung stehen Belastungen aufgrund von Landnutzungsänderungen und Emissionen.

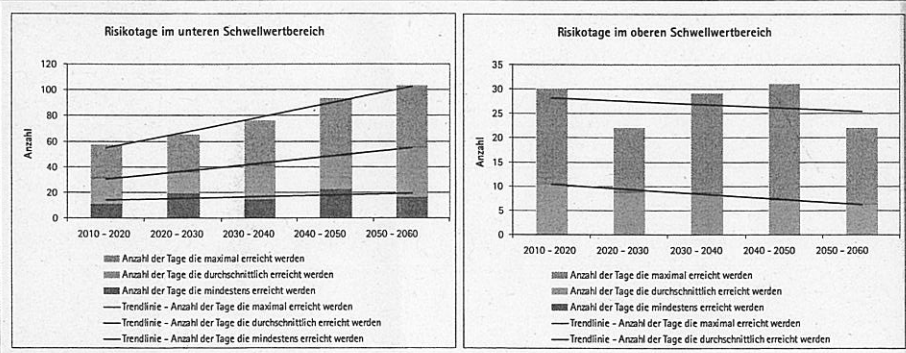
Veränderungen von Schwellwerttagen im Fluss Bära, Baden Württemberg. Die Schwelltage definieren sich durch das Über- bzw. Unterschreiten von Hoch- und Niedrigwassergrenzwerten. Links: Veränderung von Tagen, an denen der Schwellwert unterschritten wird, also Niedrigwassertage; Rechts: Veränderung von Tagen, an denen der Schwellwert über-

nen Zustand von einem oligotrophen zu einem mesotrophen See verändert, mit dem gleichzeitigen Rückgang der charakteristischen Armleuchteralgen (Oldorf & Vohland 2008, in press).

Vulnerabilität von Fließgewässern

Fließgewässer inklusive der angrenzenden Uferzonen sind Lebensraum für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten. Für die Qualität von Fließgewässern gibt es international vereinbarte Standards, die sich sowohl an strukturellen als auch an bio-chemischen

Eigenschaften festmachen lassen. Ein grosses Problem für Fließgewässer stellt die Regulierung dar, die die natürliche Dynamik herausnimmt. Der Klimawandel stellt das Flussgebietsmanagement vor weitere Probleme, da Projektionen ergeben, dass sich der Abfluss insgesamt verringert. Damit steigt auch die Anzahl an Tagen, an denen mit Niedrigwasser gerechnet werden muss, bei steigenden Temperaturen. Dadurch kann der Sauerstoffgehalt der Gewässer sinken, und sich Biozönosen verändern – und zwar negativ bei Anwendung der Standards der EU-Wasserrahmenrichtlinie.



Veränderung von Waldlebensräumen

Klimatische Veränderungen können direkt und indirekt auf Waldlebensräume wirken. Erhöhte Temperaturen, veränderte Niederschlagsmuster und mehr CO₂ in der Luft verschieben die Konkurrenzverhältnisse zwischen Pflanzen. Das führt dazu, dass die Waldgrenze steigt, Fichten gegenüber Laubbäumen konkurrenzschwächer werden, und sich die wärmelieben-

de Eiche stärker gegenüber Buchen durchsetzen kann.

Teilweise steigen aber auch Hitzeschäden, oder die Bäume leiden unter der Sommertrockenheit, was sie anfälliger für Forstinsekten macht, die sich teilweise aufgrund der höheren Temperaturen stärker ausbreiten.

schritten wird, also Hochwassertage. Die Anzahl an Niedrigwassertagen nimmt zu, die Anzahl an Hochwassertagen nimmt ab. Diese Projektionen beruhen auf der Simulation mit dem integrierten Boden-Wassermodell SWIM (Krysanova et al. 2000; Prange, in prep.)



Veränderung von Trockenrasenbiotopen

Trockenrasen gehören zu den Lebensräumen, die ihre Existenz bestimmten Nutzungspraktiken verdanken. Der Einfluss des Klimawandels wird hier insbesondere über die Veränderung der assoziierten Fauna sichtbar. So ist eine Zunahme insbesondere von mediterranen Insekten zu beobachten.

Schlussfolgerungen

Eng verbunden mit der Frage der Gefährdung von Biototypen und Schutzgebieten ist die Frage der speziellen Schutzgüter. Während das übergeordnete Ziel, Biodiversität zu sichern, erhalten bleibt, stellt sich vor Ort sehr viel konkreter die Frage, wie stark die Definition von Schutzgütern dynamisiert werden kann und muss, ohne jedoch in der Beliebigkeit zu enden. So würde ein rein dynamischer Ansatz dahingehend missverstanden werden können, dass z.B. die Verlandung von Stillegewässern oder Mooren als ein natürlicher – wenngleich auch beschleunigter – Prozess angesehen werden könnte, und die Finanzierung von Managementmaßnahmen zum Erhalt dieser Lebensräume zu-

nehmend in Frage gestellt würde. Etwas älter ist die Debatte bei Offenlandhabitaten, die nur aufgrund bestimmter Managementmaßnahmen überhaupt existieren. Eine durch den Klimawandel beschleunigte Bewaldung aller Standorte kann nicht das Ziel sein, da Offenlandhabitate in der Agrar- und Kulturlandschaft wichtige Funktionen erfüllen. So sind sie z.B. Lebensraum von vielen Insekten, die aufgrund ihrer Bestäuberleistung eine wichtige und auch ökonomische Rolle nicht nur im Obstbau haben.

Der starken Gefährdung der Biodiversität muss durch eine Erhöhung der funktionellen Kohärenz im Natura 2000 Netzwerk entgegengewirkt werden, um die Anpassungskapazität von Ökosystemen zu gewährleisten. Dazu gehört die Überprüfung der Funktion landschaftsverbindender Elemente wie z.B. dem Biotopverbund, aber auch landwirtschaftliche Praktiken sowie große Gebiete. Um der zunehmenden Flächenkonkurrenz mit der Landwirtschaft standzuhalten, muss die Bedeutung von Biodiversität als Grundlage für zukünftige Entwicklungen stärker in das Bewusstsein werden und die Finanzierung von Managementmaßnahmen zum Erhalt dieser Lebensräume zu-

Simulation der Veränderung in der Zusammensetzung der natürlichen Vegetation im FFH-Gebiet „Hohe Rhön“ mit dem dynamischen Vegetationsmodell LPJ-GUESS (Sitch et al. 2003, Hickler et al., in press, Vohland et al, in prep.).

Zitierte und weiterführende Literatur

- Badeck, F.-W.; Pompe, S.; Kühn, I. & Glauer, A. (2008): Wetterextreme und Artenvielfalt - Zeitlich hochauflösende Klimainformationen auf dem Messtischblatttraster und für Schutzgebiete in Deutschland. - In: *Natur und Landschaftsplanung* 40: 343-345.
- Badeck, F.; Böhning-Gaese, K.; Cramer, W.; Ibisch, P.; Klötz, S.; Kreft, S.; Kühn, I.; Vohland, K. & Zander, U. (2007): Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel - Risiken und Handlungsoptionen. - In: *Naturschutz und biologische Vielfalt* 46: 151-167.
- Hickler, T.; Vohland, K.; Costa, L.; Miller, P.; Smith, B.; Feehan, J. & Sykes, M. (2009) (in press): Vegetation on the move - where do conservation aims have to be re-defined? - In: J. Settele, L. Penev, T. Georgiev, R. Graubau, V. Grobelsnik, V. Hammen, S. Klotz and I. Kühn [eds.]: *Atlas of Biodiversity Risk*. - Sofia-Moscow (Pensoft Publishers).
- Ibisch, P. & Kreft, S. (2008): Anpassung an den Klimawandel: eine systematische Analyse von Handlungsoptionen für den Naturschutz. - In: *ANL -Anliegen Natur* 1: 3-23.
- Krysanova, V.; Wechsung, F.; Arnold, J.; Srinivasan, R. & Williams, J. (2000): SWIM (Soil and Water Integrated Model), User Manual. - In: *PIK Report No. 69*. Potsdam Institute of Climate Impact Research, Potsdam.
- Kühn, I.; Vohland, K.; Badeck, F.; Hanspach, J.; Pompe, S. & Klotz, S. (2009) (in press): Aktuelle Ansätze zur Modellierung der Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die biologische Vielfalt. - In: *Natur und Landschaft*.
- Oldorf, S. & Vohland, K. (2008) (in press): Berücksichtigung des Klimawandels in Pflege- und Entwicklungsplan (PEP) des Naturparks Stechlin-Ruppiner Land. - In: *Stechlin Forum*.
- Orlowsky, B.; Gerstengarbe, F.-W. & Werner, P. C. (2008): A resampling scheme for regional climate simulations and its performance compared to a dynamical RCM. - In: *Theoretical and Applied Climatology* 92: 209-223.
- Pompe, S.; Hanspach, J.; Badeck, F.; Klotz, S.; Thuiller, W. & Kühn, I. (2008): Climate and land use change impacts on plant distributions in Germany. - In: *Biology Letters* rsbl.2008.0231: 1-4.
- Prange, S. (in prep): Klimabedingte Veränderungen der Fließwasserdynamik von ausgewählten deutschen Flusslandschaften und die naturschutzfachliche Bedeutung, Hochschule Neubrandenburg & Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Potsdam.
- Roithmeier, O. (2008): Vulnerability of lakes in Germany against climate change - An assessment with Bayesian methods, Global Change Management, School for Applied Science. University of Applied Sciences Eberswalde & Potsdam-Institute for Climate Impact Research.
- Settele, J.; Hammen, V.; Hulme, P. E.; Karlson, U.; Klotz, S.; Kotarac, M.; Kunin, W. E.; Marion, G.; O'Connor, M.; Petanidou, T.; Peterseon, K.; Potts, S.; Pritchard, H.; Pyšek, P.; Rounsevell, M.; Spangenberg, J.; Steffan-Dewenter, I.; Sykes, M. T.; Vighi, M.; Zobel, M. & Kühn, I. (2005): ALARM: Assessing Large scale environmental Risks for biodiversity with tested Methods. - In: *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society* 14: 69-72.
- Sitch, S.; Smith, B. & Prentice, I. C. (2003): Evaluation of ecosystem dynamics, plant geography and terrestrial carbon cycling in the LPJ Dynamic Global Vegetation model. - In: *Global Change Biology* 9: 161-185.
- Vohland, K. (2007): Naturschutzgebiete im Klimawandel - Risiken für Schutzziele und Handlungsoptionen. Bericht über ein laufendes Forschungsprojekt am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. - In: *ANL -Anliegen Natur* 31: 60-67.
- Vohland, K. (2008): Gefährdung von Naturschutzgebieten und mögliche Anpassungsoptionen. pp. 352-356. - In: J. L. Lozán, H. Graßl, G. Jendritzky, L. Karbe and K. Reise [eds.]: *Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen*. - Hamburg.
- Vohland, K.; Doyle, U. & Cramer, W. (2008a): Der Einfluss von Klimaveränderungen auf die Biodiversität. - In: *Aus Politik und Zeitgeschichte* 3: 31-38.
- Vohland, K.; Epple, C. & Cramer, W. (2008b): Naturschutz als Partner in der Klimapolitik. - In: *Kompass-Newsletter* 4: 2-6.

Trockenrasenhang

Foto: Iris Göde ·
piclease

Die vorliegende Veröffentlichung gibt die Referate und Ergebnisse des 29. Deutschen Naturschutztages vom 15. – 19. September 2008 in Karlsruhe wieder.

Sowohl die Veranstaltung als auch der Tagungsbericht wurden dankenswerterweise aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum (MLR) Baden-Württemberg gefördert.

Zitiervorschlag für diesen Band:

BBN (Hrsg.): Stimmt das Klima? Naturschutz im Umbruch. – Jb. Natursch. Landschaftspf., Bd. 57, 396 Seiten; Bonn 2009.

ISBN 978-3-00-027730-6

© BBN 2009

Gedruckt auf Recycling-Papier

Für die einzelnen Beiträge sind allein die jeweiligen Autoren verantwortlich.

Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege

Band 57
(2009)

Stimmt das Klima? Naturschutz im Umbruch

Herausgegeben vom

BBN

Bundesverband Beruflicher Naturschutz e.V.
Konstantinstr. 110 – D-53179 Bonn
E-Mail: mail@bbn-online.de
www.bbn-online.de