

Horst Korn und Cordula Epple (Bearb.)

Biologische Vielfalt und Klimawandel – Gefahren, Chancen, Handlungsoptionen –



BfN-Skripten 148

2006

Biologische Vielfalt und Klimawandel – Gefahren, Chancen, Handlungsoptionen –

**Bearbeitung:
Horst Korn
Cordula Epple**

mit Beiträgen von:

Kathrin Ammermann, Michael Bilo, Rüdiger Bless, Uwe Brendle, Wolfgang Dinter, Rainer Dröschmeister, Barbara Engels, Karl-Heinz Erdmann, Rainer Flüeck, Horst Freiberg, Georg Fritz, Bettina Hedden-Dunkhorst, Matthias Herbert, Frank Klingenstein, Hans Dieter Knapp, Andreas Krug, Thomas Merck, Bernd Neukirchen, Melanie Neukirchen, Henning von Nordheim, Uwe Riecken, Uwe Schippmann, Volker Scherfose, Burkhard Schweppe-Kraft, Jutta Stadler, Catherine Zucco.



Adressen der Autorinnen und Autoren: Bundesamt für Naturschutz Bonn, Leipzig, Insel Vilm

Die Beiträge der Skripten werden aufgenommen in die Literaturdatenbank "*DNL-online*" (www.dnl-online.de).

Die BfN-Skripten sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine elektronische Version dieser Ausgabe ist im Internet unter http://www.bfn.de/0502_skripten.html verfügbar.

Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr.110
53179 Bonn
Tel.: +49 228/ 8491-0
Fax: +49 228/ 8491- 9999
URL: <http://www.bfn.de>

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter.

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

Druck: BMU-Druckerei

Gedruckt auf 100% Altpapier

Bonn – Bad Godesberg 2006

Inhalt

Inhalt.....	5
Vorwort	7
1 Entwicklung des Klimas in Europa	9
2 Welche Folgen hat der Klimawandel für Natur und Naturschutz?.....	11
2.1 Direkte Auswirkungen	11
2.2 Indirekte Auswirkungen	11
2.3 Handlungsbedarf	13
3 Wie kann der Naturschutz zur Verminderung des Klimawandels und seiner negativen Auswirkungen auf den Menschen beitragen?.....	15
4 Aktivitäten des Bundesamts für Naturschutz im Bereich Biodiversität und Klimaveränderung ...	17
4.1 Grundsätzliche Überlegungen	17
4.2 Projekte und Maßnahmen.....	20
5 Weiterführende Literatur	25
6 Links zu Informationen im Internet.....	27

Vorwort

Die Anzeichen für spürbare Veränderungen in der belebten Natur als Folge eines vom Menschen verursachten Klimawandels haben sich in den letzten Jahrzehnten vermehrt – und das nicht nur in weit entfernten arktischen oder tropischen Regionen, sondern auch in Mitteleuropa.

Von der Ausbreitung von Palmen in den Wäldern der Südschweiz und dem Vordringen mediterraner Arten wie dem Bienenfresser oder der Feuerlibelle nach Mitteleuropa (BFN 2004) bis zum Rückzug des Wärme scheuenden Wasserpiepers und des Kuckucks in höhergelegene und kühlere Regionen - die Liste der Symptome ist lang und die damit verbundenen Veränderungen ökologischer Zusammenhänge sind noch kaum absehbar (vgl. WALTHER et al. 2002).

Gleichzeitig wird immer deutlicher, dass die internationalen Bemühungen um den Klimaschutz selbst bei einem entschlossenen und gut abgestimmten Vorgehen aller Beteiligten den Schaden nur noch auf ein tolerierbares Maß begrenzen, aber nicht mehr völlig verhindern können. Dazu sind die bereits eingetretenen Veränderungen in der Zusammensetzung der Erdatmosphäre zu groß und die Reaktionen des Klimasystems zu langsam (EEA 2004).

Der Naturschutz muss sich daher mit den neuen Anforderungen bei der Erhaltung der biologischen Vielfalt in einer Zeit rapider Veränderungen auseinandersetzen und geeignete Strategien für den Umgang mit den auftretenden Risiken und Unwägbarkeiten entwickeln. Dabei sind auch die gesellschaftlichen Ansprüche an den Naturschutz und seine möglichen Beiträge zum Klimaschutz und zum Schutz des Menschen vor den Auswirkungen von Extremereignissen und Naturkatastrophen zu beachten. Die Diskussion zu diesem Thema steht in Deutschland wie in vielen anderen Ländern noch am Anfang und muss in Zukunft verstärkt geführt werden.

Das Bundesamt für Naturschutz hat in einem hausinternen Konsultationsprozess eine erste Positionierung zur Klimaproblematik erarbeitet. Im vorliegenden Papier sollen Problemlage und Lösungsmöglichkeiten aus der Sicht des Amtes dargelegt und die derzeit prioritär behandelten Aktionsfelder vorgestellt werden.

Prof. Hartmut Vogtmann

1 Entwicklung des Klimas in Europa

Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass sich das Klima der Erde derzeit erwärmt. Die durchschnittliche bodennahe Lufttemperatur ist im letzten Jahrhundert weltweit um ca. 0,7 °C und in Europa sogar um 0,95 °C angestiegen (EEA 2004). Dadurch ergibt sich im rechnerischen Mittel eine Verschiebung der Temperaturzonen um mehr als 100 km nach Norden (LEUSCHNER & SCHIPKA 2004). Im Zusammenhang damit waren auch Veränderungen weiterer Klimaparameter zu verzeichnen. Anders als die Temperaturtrends weisen die Niederschlagstrends innerhalb Europas deutliche regionale Unterschiede auf. Die jährlichen Niederschlagsmengen sind in Nordeuropa von 1900 bis zum Jahr 2000 um 10 - 40 % gestiegen, während sie in Südeuropa um bis zu 20 % abgenommen haben (EEA 2004).

In Deutschland war im vergangenen Jahrhundert vor allem im Westen eine signifikante Zunahme der Regenfälle um 10 - 20 % zu beobachten, die auf erhöhten Niederschlagswerten im Winter und Frühling beruht, während die Sommerniederschläge leicht zurückgingen. Die vermehrten Niederschläge im Winterhalbjahr gingen tendenziell mit häufigeren Starkregenereignissen einher. Für den Osten Deutschlands war im Jahresmittel kein eindeutiger Trend festzustellen, während der Rückgang der Regenfälle im Sommer hier noch stärker ausgeprägt war (LEUSCHNER & SCHIPKA 2004, SCHÖNWIESE 2003).

Die Klimaerwärmung wird allgemein auf den anthropogen verursachten Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre seit Beginn des Industriezeitalters zurückgeführt. Gängige Szenarien gehen für Europa bis zum Jahr 2100 von einer weiteren Erwärmung um 2,0 - 6,3 °C aus. Es wird vermutet, dass sowohl Hitzewellen und Dürren als auch Starkregenereignisse häufiger auftreten werden. Die relative breite Spanne der Prognosewerte ergibt sich einerseits durch die verschiedenen Möglichkeiten der politischen, demographischen und wirtschaftlichen Entwicklung, andererseits durch noch bestehende Unsicherheiten in den Klimamodellen (EEA 2004).

Wegen der langen Verweildauern der Treibhausgase in der Atmosphäre kann selbst im Fall einer drastischen Reduzierung der Emissionen ein weiterer Temperaturanstieg in den nächsten Jahrzehnten nicht verhindert werden. Obwohl international abgestimmte Anstrengungen zur Verlangsamung des Klimawandels weiterhin oberste Priorität haben sollten, sind Maßnahmen zur Anpassung an die nicht mehr zu verhindernden Auswirkungen des Klimawandels deshalb erforderlich.

2 Welche Folgen hat der Klimawandel für Natur und Naturschutz?

Die belebte Natur spielt in vielen klimarelevanten Prozessen eine wichtige Rolle (z. B. Bindung und Freisetzung von CO₂ und anderen Treibhausgasen, Wasserkreislauf, Absorption der Sonneneinstrahlung). Veränderungen der Biosphäre haben daher immer auch Folgen für das Klimasystem. Gleichzeitig hat der Klimawandel sowohl direkte als auch indirekte Auswirkungen auf die Natur, die bei Bemühungen zum Schutz der biologischen Vielfalt beachtet werden müssen.

2.1 Direkte Auswirkungen

Die geographische Verbreitung der Tier- und Pflanzenarten auf der Erde wird ganz wesentlich vom Klima bestimmt. Veränderungen in den Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen sowie in der Häufigkeit von Extremereignissen haben einen direkten Einfluss auf Jahresrhythmus, Verhalten, Fortpflanzung, Konkurrenzfähigkeit und Nahrungsbeziehungen von Arten. Hierdurch kann es zu starken Verschiebungen in deren Verbreitungsgebieten sowie in der Artenzusammensetzung und Struktur ganzer Ökosysteme kommen.

Bereits jetzt sind entsprechende Entwicklungen durch zahlreiche Beobachtungen aus allen Weltregionen und aus verschiedensten Lebensraumtypen vom Meer bis ins Hochgebirge belegt, obwohl die bisher nachgewiesenen Klimaveränderungen noch deutlich geringer sind, als die, die für die nächsten Jahrzehnte erwartet werden (BFN 2004, EEA 2004, IPCC 2001, NNA 2000, WALTHER et al. 2002).

Den Prognosen zufolge werden sich für viele der in Deutschland vorkommenden Arten die klimatisch geeigneten Lebensräume nach Norden und Osten, in höhere Lagen der Gebirge oder entlang von Feuchtgradienten verschieben.

Arten können durch den Klimawandel in ihrer Existenz bedroht sein, wenn ihr potenzielles Verbreitungsgebiet schrumpft oder ganz verloren geht, beziehungsweise wenn die Art neue Lebensräume wegen einer geringen Ausbreitungsfähigkeit, natürlicher oder anthropogener Barrieren oder veränderter Konkurrenz- und Nahrungsbeziehungen nicht besiedeln kann.

Auf Grundlage der vorliegenden Modellrechnungen und angesichts des hohen Fragmentierungsgrads der Landschaft sowie des hohen Anteils bereits gefährdeter Arten kann ein durch den Klimawandel verursachter Verlust von 5 - 30 % aller Pflanzen- und Tierarten in den nächsten Jahrzehnten für das Gebiet der Bundesrepublik als wahrscheinlich angesehen werden. Bei Arten, die in ihrem Bestand zurückgehen, ist darüber hinaus mit einem Verlust genetischer Vielfalt zu rechnen. Gleichzeitig erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass sich bislang gebietsfremde Arten durch natürliche Einwanderung oder menschliches Zutun ausbreiten (LEUSCHNER & SCHIPKA 2004, BFN 2004).

Aussagen darüber, welche der heimischen Arten und Lebensgemeinschaften durch den Klimawandel am stärksten gefährdet sind, sind bislang schwierig, da die zugrundeliegenden Zusammenhänge komplex sind und erst seit kurzem erforscht werden.

2.2 Indirekte Auswirkungen

Indirekte Auswirkungen auf die biologische Vielfalt ergeben sich durch die Reaktionen des Menschen auf den Klimawandel, sei es durch Anpassung der Landnutzungsformen, Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Extremereignissen oder Maßnahmen zur Verringerung der atmosphärischen Treibhausgaskon-

zentrationen. Die Veränderungen können tiefgreifend sein und große Flächen betreffen. Je nachdem, wie sie gestaltet werden, können sie positive und/oder negative Folgen für den Naturschutz haben.

Ein Beispiel ist die land- und forstwirtschaftliche Praxis, die sich unter dem Einfluss des Klimawandels erheblich verändern wird. In der Landwirtschaft erwartet die Europäische Umweltagentur für einige Regionen (insbesondere Teile Südeuropas) Ertragsverluste durch Wassermangel, in weiten Teilen Europas dagegen mittelfristige Ertragssteigerungen bei gleichzeitig erhöhten Ernteverlusten durch Extremereignisse wie Hochwasser, Dürreperioden, Sturm und Hagelschlag sowie vermehrtes Auftreten von Schädlingen und Krankheiten. Eine Ausweitung der Landwirtschaft (insbesondere Ackerbau) nach Norden wird als wahrscheinlich eingeschätzt (EEA 2004). Darüber hinaus ist mit Änderungen in der Bewirtschaftungspraxis und der Wahl der Feldfrüchte zu rechnen.

Für die Forstwirtschaft werden insbesondere in Nordeuropa positive Effekte durch den Temperaturzuwachs und die Verlängerung der Vegetationsperiode erwartet, während in Südeuropa die Bestände einzelner Baumarten durch die zunehmende Trockenheit bedroht sein könnten (PIK 2004). In vielen Bundesländern Deutschlands werden bereits Anpassungen an mögliche Folgen des Klimawandels, wie größere Schwankungen der Witterungsbedingungen, erhöhte Sommertrockenheit und Waldbrandgefahr oder häufigeres Auftreten von Stürmen und Schädlingskalamitäten, im Sinne eines Waldumbaus hin zu anderen Baumarten und Waldstrukturen diskutiert. Viele Überlegungen sprechen dafür, die Umstellung auf einen naturnahen Waldbau auch aus Gründen der Anpassung an den Klimawandel verstärkt zu betreiben (vgl. z. B. BRECKLE 2005, HANKE 2005).

Als Folge der Entwicklungen in Land- und Forstwirtschaft wird es insgesamt zu einer Veränderung des Natur- und Wasserhaushalts sowie des Landschaftsbildes kommen. Diese potenziellen Auswirkungen sind allerdings derzeit in ihrer Gesamtdimension kaum abzuschätzen.

Ein weiterer Sektor, in dem große Veränderungen zu erwarten sind, ist der Tourismus. Schon sehr deutlich sind derzeit die Umwälzungen im Wintersport. Die durchschnittliche Höhenlage von Skigebieten mit einer bestimmten Schneesicherheit hat sich bereits um 100 m nach oben verschoben. Nach einer Studie von UNEP (2003) wird die Grenze, ab der ein wirtschaftlicher Betrieb von Wintersportanlagen möglich ist, in den nächsten 30 bis 50 Jahren in den nördlichen Alpen von heute etwa 1200 m auf 1500 bis 1800 m ansteigen. Wenngleich die Alpenkonvention eine Neuerschließung von Hochlagen ausschließt, gibt es in mehreren Alpenanrainerstaaten und in Deutschland Erschließungsabsichten. Beschränkungen des Einsatzes von Beschneiungsanlagen wurden vielerorts bereits gelockert.

Im Sommertourismus wird für Europa aufgrund häufigerer Hitzewellen im Mittelmeerraum ebenfalls mit regionalen Einbußen und einer Verlagerung von Reisezielen gerechnet.

Weitere Anpassungen an die jahreszeitlichen Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse sind im Energie- und Verkehrssektor (z. B. Wasserkraftnutzung, Passierbarkeit von Schifffahrtswegen) zu erwarten.

Im Zusammenhang mit dem bereits eingetretenen und noch erwarteten Anstieg des Meeresspiegels und den erhöhten Anforderungen im Hochwasserschutz werden in näherer Zukunft umfangreiche Maßnahmen zur Hochwasservorsorge eingeleitet werden, die je nach Ausgestaltung (z. B. Erhöhung von Deichen oder Wiederherstellung von Retentionsräumen in Flussauen) starke Auswirkungen auf Natur und Landschaft haben können.

Auch im Bereich des Klimaschutzes gibt es zahlreiche Handlungsoptionen, die mit Folgen für den Naturschutz verbunden sind. Um ihren Verpflichtungen aus der Klimarahmenkonvention und dem Kyoto-Protokoll nachzukommen, hat die Bundesregierung in ihren Nationalen Klimaschutzprogrammen von 2000 und 2005 Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in Deutschland festgelegt. Hier werden für verschiedene Sektoren (private Haushalte, Industrie und Energiewirtschaft, Verkehr, Land- und Forstwirtschaft sowie Abfallwirtschaft) Handlungsbedarf sowie klare Zielvorgaben definiert. Dabei ist der Ausbau der erneuerbaren Energien ein wesentlicher Baustein. Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen (u. a. Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Sonnenenergie, Wellen-, Gezeiten- und Strömungsenergie) ist mit Eingriffen in den Naturhaushalt verbunden, deren Auswirkungen zum Teil bereits erforscht, zum Teil aber auch noch wenig bekannt sind.

Besonders auf internationaler Ebene wird die Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung in Ökosystemen als Maßnahme zur Verlangsamung des Klimawandels diskutiert. Die Aufmerksamkeit gilt dabei vor allem Aufforstungsprojekten, da diese zur Erfüllung von Verpflichtungen nach dem Kyoto-Protokoll angerechnet werden können. Hier werden in den nächsten Jahren deshalb voraussichtlich erhebliche Mittel investiert werden. Unter günstigen Bedingungen können solche Projekte aus Naturschutzsicht durchaus vorteilhaft sein (z. B. wenn eine Wiederaufforstung mit heimischen Arten für den Biotopverbund genutzt werden kann oder die fortschreitende Degradation von Böden durch Erosion verhindert wird), andererseits können sie sich auch stark negativ auswirken (z. B. Anpflanzung von Plantagen mit schnellwüchsigen exotischen Baumarten in ursprünglichen Steppen- und Savannengebieten). Weitere Optionen werden in der Veränderung von Bewirtschaftungstechniken in Land- und Forstwirtschaft gesehen. Ansätze zur Nutzung mariner Ökosysteme für die Festlegung von Treibhausgasen, etwa durch die Düngung des Phytoplanktons, werden aufgrund des geringen Kenntnisstands über Potenzial und Auswirkungen derzeit nicht als empfehlenswert betrachtet (WBGU 2000, IPCC 2000, IPCC 2001).

2.3 Handlungsbedarf

Um die Aussichten für das Überleben von Arten unter sich verändernden klimatischen Bedingungen zu verbessern, sind in erster Linie die Erhaltung ausreichend großer Populationen und ihrer genetischen Vielfalt sowie die Schaffung von Wanderungsmöglichkeiten durch die Vernetzung von Habitaten erforderlich. Nur durch die Verbindung der Lebensräume können Arten, die von der Verschiebung von Klimazonen betroffen sind, neue und für sie geeignete Lebensräume finden und ihr Areal ihren Ansprüchen an die Umweltbedingungen entsprechend verlagern. Solche Biotopverbundsysteme können aber auch Wiederbesiedlungsprozesse bei starken klimatischen Schwankungen unterstützen und damit die langfristigen Überlebenschancen anspruchsvoller Arten, Lebensgemeinschaften und Ökosysteme verbessern. Neben der Sicherung und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller Flächen, die als Verbundachsen und Trittsteinbiotope fungieren können, muss auch eine Verringerung der Barrierewirkung von Verkehrswegen, Fließgewässerverbauungen und intensiv land- oder forstwirtschaftlich genutzten Flächen (z. B. durch Erhöhung der Nischen- und Strukturvielfalt) erreicht werden.

Da Prognosen über die konkreten Auswirkungen des Klimawandels auf der Ebene einzelner Arten und im Hinblick auf die Struktur und Funktion von Lebensgemeinschaften in Deutschland bisher fehlen, ist die Verbesserung der Informationsgrundlage von großer Bedeutung, um gezielt auf Veränderungen in Gefährdungssituation und Managementanforderungen reagieren zu können.

Bei der Ausgestaltung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels, zur Nutzung regenerativer Energiequellen, zur Verringerung von Treibhausgasemissionen in anderen Sektoren und zur Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung in Ökosystemen müssen die Belange des Naturschutzes berücksichtigt und Möglichkeiten für ein positives Zusammenwirken (siehe folgendes Kapitel) genutzt werden. Dieses Ziel sollte auch auf internationaler Ebene weiter verfolgt werden, insbesondere im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen den drei Rio-Konventionen (der Biodiversitätskonvention (CBD), der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) und der Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung (UNCCD)).

3 Wie kann der Naturschutz zur Verminderung des Klimawandels und seiner negativen Auswirkungen auf den Menschen beitragen?

Hierfür gibt es zahlreiche Beispiele:

1. Die natürliche Vegetation gemäßigter und kühler Klimate stellt (neben den Ozeanen) die weltweit bedeutendste CO₂-Senke und zugleich O₂-Quelle dar. Durch Torfbildung in Mooren und durch Humusbildung in natürlichen Grasländern (Steppen, Prärien, Pampas), Wäldern (insbesondere borealen und nemoralen Wäldern) und selbst Wüsten wird Kohlenstoff dem Kreislauf entzogen und festgelegt. Bei der Rodung von Wäldern, der Entwässerung von Mooren und der landwirtschaftlichen Erschließung natürlicher Grasländer wird ein Großteil des im Torfkörper bzw. im Boden und in der oberirdischen Biomasse gebundenen Kohlenstoffs in die Atmosphäre freigesetzt. Der Schutz der verbliebenen Reste natürlicher Vegetation (Tundra, Wälder, Moore, Steppen) ist somit ein – im Vergleich zu Aufforstungsmaßnahmen in vielen Fällen deutlich effektiverer – Beitrag zur Minderung von Klimaveränderungen. Im Rahmen des Kyoto-Protokolls wird dieser Aspekt bisher nicht berücksichtigt.
2. Die seit etwa einem halben Jahrhundert weltweit zur Dominanz gelangte industrielle Landwirtschaft trägt durch großflächige Bodendegradation (Humusverluste durch Bodenerosion und beschleunigten Humusabbau) und überhöhte Stickstoffeinträge wesentlich zur Erhöhung des Anteils von Treibhausgasen in der Atmosphäre bei. Durch umweltfreundliche landwirtschaftliche Praktiken können diese Emissionen verringert werden.
3. Die Erhaltung und Schaffung siedlungsnaher Angebote für naturverträgliche Erholung und Sportausübung, die Verringerung von Landschaftszersiedelung und Flächenverbrauch und die Förderung regionaler Wirtschaftskreisläufe können gleichzeitig sowohl einen Beitrag zum Naturschutz und zur Erhöhung der Lebensqualität als auch zur Verringerung der verkehrsbedingten Emissionen leisten. Naturschutzorganisationen und -behörden haben vielfältige Ansatzpunkte zur Verknüpfung von räumlicher Erholungsvorsorge, Besucherlenkung und Bewusstseinsbildung entwickelt. Großschutzgebiete, aber auch andere landschaftlich und „natürlich“ attraktive Flächen eignen sich außerdem dazu, durch Förderung von Freizeit- und Urlaubsangeboten im Inland klimaschädliche Fernreisen zu reduzieren.
4. Naturnahe Ökosysteme können in vielen Situationen die Auswirkungen von Klimaextremen auf den Menschen abpuffern. Insbesondere im Bereich des Hochwasser- und Küstenschutzes, aber auch bei der Sicherung der Wasserversorgung in Trockenzeiten, sind naturverträgliche Lösungen (z. B. durch die Renaturierung von Auen, die Erhaltung von Wäldern in Flusseinzugsgebieten, den Schutz natürlicher Küstenökosysteme und die Wiederherstellung von Überflutungsräumen) oft mit geringeren Kosten verbunden als entsprechende technische Alternativen.
5. Die Erhaltung der genetischen Vielfalt von wildlebenden Arten, Kulturpflanzen und Nutztieren erhöht deren Anpassungsfähigkeit an klimatische Veränderungen und stellt somit eine wichtige Vorsorgemaßnahme auch im Hinblick auf die menschliche Ernährung und die Stabilität von Ökosystemen dar.

4 Aktivitäten des Bundesamts für Naturschutz im Bereich Biodiversität und Klimaveränderung

4.1 Grundsätzliche Überlegungen

Die Bedeutung des Klimawandels als Gefährdungsfaktor für die biologische Vielfalt in Deutschland wird in den nächsten Jahrzehnten voraussichtlich stark zunehmen. Gleichzeitig stellt der Klimawandel traditionelle Naturschutzkonzepte in Frage, da die bisherigen Instrumentarien und Strategien des Naturschutzes nicht im Hinblick auf eine derart schnelle Veränderung der natürlichen Gegebenheiten konzipiert wurden. Insbesondere im Bereich des Gebietsschutzes kann die statische Festschreibung von Zielen unter den Bedingungen eines raschen Klimawandels kontraproduktiv sein. Die nötigen Anpassungen lassen sich nicht pauschal bestimmen, sondern müssen durch die kontinuierliche Berücksichtigung der Problematik in allen Arbeitsbereichen des Naturschutzes – gegebenenfalls unterstützt durch Studien und Modellvorhaben – entwickelt werden.

Das BfN betrachtet das Thema daher als eine Querschnittsaufgabe, die von allen Fachgebieten im Rahmen ihrer Zuständigkeiten und im Kontakt mit den relevanten Partnern außerhalb des Amtes bearbeitet werden muss. Dabei kann auf den in vielen Organisationseinheiten bereits vorhandenen Ansätzen und Aktivitäten aufgebaut werden. Parallel dazu soll ein intensiver Informations- und Erfahrungsaustausch erfolgen.

Beispiele für am BfN bearbeitete Aufgaben, bei denen klimatisch bedingte Veränderungen beachtet werden müssen, sind:

- die Entwicklung von konzeptionellen Grundlagen und Handlungsempfehlungen für den Arten- und Biotopschutz,
- die Fortschreibung von Roten Listen auf Bundesebene,
- die Entwicklung von Konzepten zum Umgang mit gebietsfremden invasiven Arten,
- die Weiterentwicklung der Instrumente und Konzepte des Gebietsschutzes und die Erarbeitung von Grundlagen für die Festlegung von Managementplänen und Entwicklungszielen für Natura 2000-Gebiete,
- die Entwicklung von Konzepten, Leitlinien und Instrumenten für die Integration von Naturschutzanliegen in der Land- und Forstwirtschaft, in Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz, in den Bereichen Freizeit, Sport und Tourismus und in der Regionalentwicklung,
- die Erarbeitung von Leitbildern und Qualitätszielen zu Naturschutz und Landschaftspflege für die Landschaftsplanung,
- die Weiterentwicklung von Inhalten und Methodik der Eingriffsregelung und der FFH-Verträglichkeitsprüfung,
- die Bewertung der Auswirkungen von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) auf Natur und Landschaft und
- die Beteiligung bei der Entwicklung und Auswertung von Monitoringprogrammen (z. B. FFH- oder GVO-Monitoring).

Die praxisorientierte Überprüfung von Entscheidungsprozessen, Zielfestlegungen und eingesetzten Instrumenten muss durch ein dynamischeres Verständnis von Naturschutz unterstützt werden. Das Konzept des "adaptiven Managements", wonach die Auswirkungen von Entscheidungen regelmäßig kontrolliert und Mechanismen für die Anpassung an unvorhersehbare Entwicklungen und neue Erkenntnisse von Anfang an eingeplant werden müssen, sollte auf allen Ebenen des Naturschutzes verstärkt zur Anwendung kommen.

Zusätzlich zur Berücksichtigung der klimatischen Veränderungen und ihrer Folgen für die biologische Vielfalt in der laufenden Arbeit sind in verschiedenen Bereichen neue oder verstärkte Aktivitäten erforderlich, um negativen Entwicklungen entgegenzuwirken und ihre Auswirkungen abzumildern (vgl. Kapitel 2). Das BfN wird sich dabei in den nächsten Jahren auf folgende Handlungsfelder konzentrieren:

1. Erhöhung der Anpassungsfähigkeit von Arten und Ökosystemen durch Unterstützung der relevanten Akteure bei der **Entwicklung von Biotopverbundsystemen** unter dem Aspekt der Klimaveränderung.
2. Schaffung einer belastbaren Datengrundlage für naturschutzfachliche und politische Entscheidungen (u. a. Analyse eintretender Veränderungen der biologischen Vielfalt, Mitwirkung bei der Erstellung von Zukunftsprognosen, Beurteilung der Risiken beim Einsatz neuer Technologien).
3. Einsatz für eine naturverträgliche Ausgestaltung von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen.

Auf internationaler Ebene:

- Durch Unterstützung der Aktivitäten der Biodiversitätskonvention zur Integration von Fragen der Erhaltung der biologischen Vielfalt in die Umsetzung der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls (insbesondere im Hinblick auf die Richtlinien für die Anrechnung von Maßnahmen zur Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung in Ökosystemen im Rahmen des Clean Development-Mechanismus und der nationalen Treibhausgasbilanzen).
- Durch naturschutzfachliche Bewertung der Kriterien für die Anerkennung von Klimaschutzprojekten, bei denen Naturschutzbelange berührt sind, im Rahmen des Emissionshandels der EU
- Durch Beteiligung an einer Abstimmung der deutschen Verhandlungspositionen in den relevanten internationalen Prozessen

Auf nationaler Ebene:

- Durch Einsatz für eine naturschutzverträgliche Nutzung erneuerbarer Energiequellen (Berücksichtigung von Naturschutzbelangen bei Standortwahl und Gestaltung der Anlagen). Der Stellenwert von Naturschutzinstrumenten für diese Aktivitäten ist strategisch weiterzuentwickeln.
- Durch Analyse von Entwicklungen im Bereich des Landnutzungswandels und der Anpassung (auch unter Einbeziehung von Zukunftsszenarien) und Formulierung entsprechender Naturschutzpositionen, die frühzeitig in die nationale und internationale Diskussion eingebracht werden sollen.

4. Nutzung und Bekanntmachung der Möglichkeiten für ein positives Zusammenwirken von Naturschutz, Klimaschutz und Anpassung.
 - Durch Unterstützung internationaler Aktivitäten zum Urwaldschutz, zum Schutz der Moore und zur Etablierung großflächiger, vernetzter Naturentwicklungsgebiete sowie für den konsequenten Schutz noch verbliebener naturnaher Ökosysteme mit Senkenfunktion in Deutschland.
 - Durch eine engere Verknüpfung der Diskussionen um eine Waldkonvention bzw. ein Waldprotokoll im Rahmen der Biodiversitätskonvention mit dem Thema des Klimawandels.
 - Durch Unterstützung naturschutzverträglicher Landnutzungsformen, die zur Humusbildung und damit zur Kohlenstoffbindung beitragen oder den Austrag von Stickoxiden vermindern (sowohl innerhalb Deutschlands als auch im Rahmen bi- und multilateraler internationaler Projekte).
 - Durch Unterstützung von Aktivitäten der Bundesländer und der Kommunen zur Verringerung der "Zwangsmobilität" bei Erholung und Sport durch Sicherung siedlungsnaher Erholungsflächen und zur allgemeinen Reduzierung des motorisierten Verkehrs durch eine flächensparende und gleichzeitig durch Grünelemente mit hoher Wohnumfeldqualität ausgestattete Siedlungsweise.
 - Durch Förderung von Modellprojekten, bei denen Synergieeffekte zwischen Naturschutzzielen und einer verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien erreicht werden (z. B. im Bereich energetischer Nutzung von Pflegeschnitt oder eines gleichzeitig die biologische Vielfalt fördernden Energiepflanzenanbaus).
 - Durch Förderung von Modellprojekten zum integrierten Auen- und Hochwasserschutz
5. Förderung des **Austauschs von Informationen und Erfahrungen** mit Experten und einschlägigen Organisationen auf nationaler und internationaler Ebene.
6. Schaffung von **öffentlichem Bewusstsein** für den Zusammenhang zwischen biologischer Vielfalt und Klimawandel. Um die spezifischen Anliegen des BfN zu verdeutlichen, muss hierbei eine klare Abgrenzung zur „allgemeinen Klimadiskussion“ erfolgen. Die Gefahren für die biologische Vielfalt und die sich daraus ergebenden Nachteile für die menschliche Gesellschaft, aber auch die positiven Beiträge des Naturschutzes zu Klimaschutz und Anpassung, sollen verstärkt bekannt gemacht werden.

Als mögliche Partner für Aktivitäten in den genannten Handlungsfeldern kommen unter anderem in Frage:

- Die entsprechenden staatlichen Organisationen und Einrichtungen (z. B. Ministerien und Fachbehörden des Bundes und der Länder, Länderarbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung, Umweltministerkonferenz des Bundes und der Länder, Verwaltungen der Großschutzgebiete),
- Universitäten, Forschungseinrichtungen und wissenschaftliche Gremien (z. B. der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen und der Sachverständigenrat für Umweltfragen),
- Umwelt- und Naturschutzverbände,
- Organisationen der Land-, Forst-, Wasser- und Energiewirtschaft, des Tourismus- und Sportbereichs und der Entwicklungszusammenarbeit sowie

- Vertreter der Privatwirtschaft (z. B. Versicherungen, Unternehmen im Bereich Biomassenutzung).

Auf internationaler Ebene bietet sich auch die Zusammenarbeit mit Einrichtungen der EU (z. B. der Europäischen Umweltagentur, der Europäischen Plattform für Forschungsstrategien zur Biodiversität), mit Fachbehörden der Nachbarländer (z. B. Österreichisches Umweltbundesamt, Schweizer Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) sowie internationalen Organisationen (z. B. der IUCN, der FAO) an.

Mit vielen der genannten Partner unterhält das BfN bereits Kontakte und Kooperationen, auf denen aufgebaut werden kann.

4.2 Projekte und Maßnahmen

Im Folgenden wird ein Überblick über bereits abgeschlossene, laufende und in Planung befindliche Projekte und Maßnahmen des BfN in den oben skizzierten prioritären Handlungsfeldern gegeben. Aktivitäten, die von den Fachgebieten je nach den aktuellen Erfordernissen im Rahmen der laufenden Arbeit durchgeführt werden (z. B. Beiträge zu Initiativen anderer Akteure), sind hier nicht eigens aufgeführt.

Entwicklung von Biotopverbundsystemen

Das BfN setzt sich auf verschiedenen Ebenen für den Aufbau eines länderübergreifenden und internationalen Biotopverbundsystems ein. Geeignete Instrumente, die jedoch konsequent ein- und umgesetzt werden müssen, sind der § 3 BNatSchG, der Art. 10 der FFH-Richtlinie und die Erhaltung des "Grünen Bands". Derzeit ist das BfN auf folgenden Gebieten aktiv:

- a) Konzeptionelle Unterstützung der Bundesländer beim Aufbau landesweiter Biotopverbundsysteme
- b) Ermittlung der national bedeutsamen Kerngebiete und Verbundachsen im Rahmen eines Forschungsvorhabens; Entwicklung länderübergreifender Zielsetzungen
- c) Ermittlung der internationalen Anknüpfungspunkte für das länderübergreifende Biotopverbundsystem (u. a. im Rahmen einer Tagung zum Kohärenzgebot des Artikels 10 der FFH-Richtlinie) und Unterstützung von regionalen staatenübergreifenden Kooperationen nach dem Muster des "Kleve-Prozesses" im Grenzbereich zu Belgien und den Niederlanden
- d) Unterstützung der Entwicklung des europäischen Grünen Bandes (im Rahmen verschiedener nationaler und internationaler Projekte sowie durch eine Kooperation mit der IUCN).

Darüber hinaus tragen viele weitere Aktivitäten des BfN dazu bei, durch Fördern der Struktur- und Nischenvielfalt von Landschaften oder Verringern der Habitatfragmentierung die Bedingungen für die Ausbreitung von Arten mit unterschiedlichen Ansprüchen in neue Lebensräume zu verbessern (z. B. Projekte zum Aufbau extensiver großflächiger Weidesysteme, Tagungsvorhaben zu Methoden und Möglichkeiten für Entschneidungsmaßnahmen, Vorhaben zur Entwicklung flächensparender Siedlungsstrukturen mit geringem Verkehrsbedarf und hoher Wohnumfeldqualität). Bestehende Wissenslücken zur Wirksamkeit unterschiedlicher Formen von Korridoren und Trittsteinstrukturen für bestimmte Arten und Artengruppen sollen durch Studien und Forschungsvorhaben geschlossen werden.

Schaffung einer belastbaren Datengrundlage

1) Überblick über den Stand der Forschung

Um das in zahlreichen Einzelstudien und Projekten verschiedener Forschungseinrichtungen erarbeitete Wissen zu den wesentlichen Aspekten des Klimawandels und seiner Auswirkungen auf die Natur für den Naturschutz nutzbar zu machen und bestehende Kenntnislücken zu ermitteln, hat das BfN 2004 eine „Inventur“ und erste Analyse der relevanten Fachliteratur in Form einer Literaturstudie in Auftrag gegeben (LEUSCHNER & SCHIPKA 2004). Ein Ergebnis der Studie war, dass die vorliegenden Untersuchungen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität sich entweder konkret mit einigen wenigen Arten oder allgemeiner mit Vegetationstypen oder ökologischen Gruppen auseinandersetzen. Erkenntnisse zu den für den Naturschutz besonders relevanten ökosystemtypischen, seltenen oder gefährdeten Arten liegen daher nur in sehr begrenztem Umfang vor.

2) Modellierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Flora

Aufbauend auf den Ergebnissen der oben beschriebenen Literaturanalyse hat das BfN 2005 ein neues Forschungsvorhaben vergeben, in dem mit Hilfe computergestützter Modelle die wahrscheinlichsten Szenarien für die Veränderung der Bestands- und Verbreitungssituation von Pflanzenarten in Deutschland ermittelt werden sollen. Dabei werden die in der Datenbank FlorKart des BfN vorhandenen Datensätze zur aktuellen Verbreitung und Bestandessituation mit Informationen zu den biologischen Eigenschaften der Arten (z.B. Ausbreitungsform bzw. Ausbreitungskapazität) und regionalen Szenarien des Klimawandels verknüpft. Aus den Ergebnissen der Modellierung sollen Aussagen über das Ausmaß der abzusehenden Gefährdung von Arten, Lebensgemeinschaften und Lebensräumen abgeleitet werden. Das Projekt wird vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) und dem Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (UFZ) ausgeführt.

3) Risikoabschätzung und Entwicklung von Handlungsoptionen für Schutzgebiete in Deutschland

Die deutschen Schutzgebiete stehen in den kommenden Jahrzehnten durch die erwarteten erheblichen Veränderungen ihrer naturräumlichen Gegebenheiten - unabhängig von der Unsicherheit bezüglich des regionalen Musters des Klimawandels - vor neuen Herausforderungen. Im Gebietsschutz können daher neue strategische Ansätze notwendig werden, um die Erfüllung nationaler Erfordernisse des Naturschutzes, aber auch die Einhaltung internationaler Abkommen, weiterhin zu gewährleisten. Das BfN plant ab 2006 ein neues Forschungsvorhaben, in dem für eine umfassende und repräsentative Auswahl deutscher Schutzgebiete eine Risikoabschätzung mit neuesten Methoden der statistischen und prozessbasierten Simulation von Klimawirkungen durchgeführt werden soll. Dabei soll geprüft werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit der jeweilige Schutzzweck auch in der näheren Zukunft erreicht werden kann. Aus der ökologischen Risikoabschätzung sollen im Dialog mit Akteuren des öffentlichen und privaten Naturschutzes Optionen für eine dynamisierte Naturschutzpolitik abgeleitet werden.

4) **Naturschutzfachliches Monitoring**

Um die tatsächlich eintretenden naturschutzrelevanten Auswirkungen des Klimawandels frühzeitig zu erkennen und auf diese Entwicklungen reagieren zu können, strebt das BfN den Aufbau eines wirksamen bundesweiten Biodiversitätsmonitorings an. Dabei ist es wichtig, dass durch das Monitoring sowohl die direkten Auswirkungen der klimatischen Veränderungen auf die Biodiversität erfasst, als auch die Folgen von Maßnahmen zu Klimaschutz und Anpassung aufgezeigt werden. Die Ergebnisse müssen anhand von Indikatoren für die Politik anschaulich gemacht werden.

Geeignete Daten aus anderen naturschutzbezogenen Monitoringprogrammen müssen zusammengeführt und im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels ausgewertet werden. Beispiele solcher Programme auf Bundesebene sind das vom BfN in Zusammenarbeit mit Naturschutzverbänden und den Fachbehörden der Länder entwickelte Vogelmonitoring und das von den Bundesländern unter Beteiligung des BfN konzipierte Monitoring nach der FFH-Richtlinie. Auf der Ebene einzelner Länder bestehen weitere Programme (z. B. die vom Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg seit 1994 im Rahmen der Umweltbeobachtung speziell unter dem Aspekt der Klimaveränderung durchgeführten Untersuchungen).

Auch die bei der Aktualisierung von Roten Listen zusammengetragenen Informationen bieten hier Ansatzpunkte.

Bei der Bewertung der Ergebnisse können die am BfN vorhandenen umfangreichen Datenbestände (z. B. Ergebnisse floristischer und faunistischer Kartierungen, die Datenbank "Floraweb" sowie die unter maßgeblicher Beteiligung des Amtes erstellte Karte der natürlichen Vegetation Europas) als Vergleichswerte für die Ausgangssituation am Ende des 20. Jahrhunderts herangezogen werden.

Naturverträgliche Ausgestaltung von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen

1) **Zusammenarbeit von CBD und UNFCCC**

Im Rahmen der Zusammenarbeit von CBD und UNFCCC wurde eine gemeinsame Expertengruppe initiiert, die den Auftrag hatte, die Verbindungen zwischen Biodiversität und Klimawandel näher zu beleuchten. Das BfN war sowohl an den 4 Treffen der Expertengruppe in 2002 und 2003 als auch an der Erstellung des Abschlussberichts, in dem potenzielle Konflikte und Synergiemöglichkeiten zwischen der Erhaltung der biologischen Vielfalt und Maßnahmen zum Klimaschutz bzw. zur Anpassung an den Klimawandel behandelt werden, maßgeblich beteiligt (SCBD 2003). Das BfN war auch bei dem Treffen einer zweiten Expertengruppe in 2005 vertreten, die sich noch eingehender mit dem Bereich der Anpassungsmaßnahmen beschäftigte, der in den bisher vorliegenden Studien meist unterrepräsentiert ist.

2) **Mitwirkung am naturverträglichen Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien**

Mehrere Fachgebiete des BfN sind mit der Frage befasst, wie der Ausbau der Erneuerbaren Energien aus Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege nachhaltig gestaltet

werden kann. Unter anderem beteiligt sich das BfN an den Untersuchungen zur Bewertung der Auswirkungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf Natur und Landschaft, die vom Bundesumweltministerium im Vorfeld des für 2007 geplanten Erfahrungsberichts zum EEG initiiert wurden. Darüber hinaus ist das BfN in entsprechende Forschungsvorhaben aus dem 2005 verabschiedeten 5. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung eingebunden.

Insgesamt engagiert sich das BfN auf dem Gebiet der Forschung zu folgenden Sparten der erneuerbaren Energien:

- Windenergie an Land und auf See: Ziel ist es, die potenziellen Konflikte mit Zugwegen und Lebensräumen bestimmter Tierarten sowie dem Landschaftsbild durch geeignete Standortwahl und Gestaltung der Anlagen zu minimieren
- Bioenergie: Ziel ist die Erarbeitung von Grundlagen für regionalisierte Aussagen zu naturverträglichen Anbauweisen von Energiepflanzen und zu Entnahmegrenzen für Waldrestholz, Reststroh etc.
- Wasserkraft: Ziel ist die Erarbeitung eines Leitfadens mit ökologischen Kriterien für den Ausbau der Wasserkraft; dabei sind auch die Anliegen des naturverträglichen Hochwasserschutzes und der Erhaltung von Auenbereichen zu beachten
- Sonnenenergie: Ziel ist die Ermittlung der Auswirkungen von Freilandanlagen im Gegensatz zu einem Ausbau auf bereits versiegelten Flächen
- Wellen-, Gezeiten- und Strömungsenergie: Ziel ist die Ermittlung der Auswirkungen dieser neuen Technologien auf die biologische Vielfalt und die Identifizierung von Standorten, an denen aufgrund ihrer Naturlausstattung möglichst wenig Konflikte zu erwarten sind, sowie von technischen Möglichkeiten zur Verminderung dieser Konflikte

In einigen Bereichen (z. B. Windenergienutzung in der Ausschließlichen Wirtschaftszone von Nord- und Ostsee) kann das BfN durch Beteiligung an den Genehmigungsverfahren direkt auf einen naturschutzverträglichen Ausbau hinwirken.

Möglichkeiten für ein positives Zusammenwirken von Naturschutz, Klimaschutz und Anpassung

1) Zusammenarbeit von CBD und UNFCCC (Siehe oben)

2) Weltweite Studie zu Mooren und Klimawandel

Das BfN beteiligt sich an der Rezension einer global angelegten Studie über den Zusammenhang zwischen torfreichen Ökosystemen, biologischer Vielfalt und Klimawandel, deren Ziel es ist, Strategien zu entwickeln, die sowohl aus Naturschutzsicht als auch für den Klimaschutz vorteilhaft sind. Die Studie ist Teil eines auf drei Jahre angelegten Projekts von Wetlands International und dem Global Environment Centre und wird von der CBD offiziell unterstützt (s. www.peat-portal.net).

3) **Sicherung von siedlungsnahen Erholungsflächen**

Das BfN betreut ab 2005 ein Forschungsvorhaben, in dem vorhandene Ansätze der Kommunen zur Planung von siedlungsnahen Freiräumen für naturorientierte Sport- und Freizeitaktivitäten untersucht und Empfehlungen für die nachhaltige, bedarfsgerechte und naturverträgliche Nutzung solcher Flächen zum Zweck der Erholung und Naturerfahrung erarbeitet werden. Diese sollen im Rahmen von Expertengesprächen präsentiert und erörtert und den Kommunen anschließend in Form eines Leitfadens zur Verfügung gestellt werden.

Informations- und Erfahrungsaustausch

1) **Vernetzung der Akteure in Deutschland**

Um die Zusammenarbeit zwischen deutschen Akteuren im Bereich der drei Rio-Konventionen (Biodiversitätskonvention, Klimarahmenkonvention und Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung) beim Thema „Biodiversität und Klima“ zu fördern, hat das BfN eine Veranstaltungsreihe auf Vilm initiiert. In diesem Rahmen wurden bereits zwei Workshops mit Teilnehmern aus Wissenschaft, Politik/Verwaltung und Verbänden durchgeführt (s. KORN et al. 2005).

2) **Beteiligung an Netzwerken auf internationaler Ebene**

Das BfN ist unter anderem über die Zusammenarbeit mit der IUCN, DIVERSITAS, der Europäischen Umweltagentur und der Europäischen Plattform für Biodiversitätsforschung in internationale Informationsflüsse eingebunden.

3) **Tagungsvorhaben im Rahmen der Kooperation mit Mittel- und Osteuropa**

Im Rahmen einer Veranstaltungsreihe zum Aufbau von Kapazitäten für die Umsetzung der Biodiversitätskonvention in Mittel- und Osteuropa wurde 2005 eine Tagung zum Thema "Klimawandel und Erhaltung der biologischen Vielfalt in Mittel- und Osteuropa" mit Vertretern von Natur- und Klimaschutz aus neun europäischen Ländern durchgeführt.

Öffentlichkeitsarbeit

1) **Berücksichtigung des Themas in der laufenden Presse- und Öffentlichkeitsarbeit**

Das BfN macht durch Pressemitteilungen und Veröffentlichungen auf neue Forschungserkenntnisse und relevante Entwicklungen im Bereich Klimawandel und biologische Vielfalt aufmerksam. In den "Daten zur Natur 2004" wurde dem Thema ein eigenes Hintergrundkapitel gewidmet (BfN 2004).

2) **Beitrag des Multimediaprojekts Naturdetektive zur Klimaschutzkampagne des Umweltministeriums**

Seit Februar 2005 gibt es beim Multimediaprojekt Naturdetektive des BfN eine Schnittstelle zum Klimaquiz, das im Rahmen der Klimaschutzkampagne des Bundesumweltministeriums entwickelt wurde. Unter dem Thema "GreenPlanet" sollen Fragen und Antworten zum Zusammenhang zwischen Klima und Natur erarbeitet werden.

5 Weiterführende Literatur

- BfN (2004): Klimawandel und Biologische Vielfalt. - In: BfN (Hrsg.): Daten zur Natur 2004. – Bonn BfN): 378-389
- BLAB, J. (2004): Schnee in Deutschland bald Schnee von Gestern? - Nationalpark 4: 8-11
- BOHN, U. (1995): Klimaänderungen und Naturschutz . – In: Angewandte Landschaftsökologie 4. - Bonn (BfN)
- BRECKLE, S.-W. (2005): Möglicher Einfluss des Klimawandels auf die Waldvegetation Nordwestdeutschlands? - LÖBF-Mitteilungen 2: 19-24
- CHOUDHURY, K. et al. (2004): Zusammenstellung und Auswertung geeigneter Kriterien, Indikatoren, UVP und dergleichen für die notwendige Berücksichtigung von Biodiversitätsaspekten bei Maßnahmen des Klimaschutzes, insbesondere bei Landnutzungsänderungen. - Berlin (Umweltbundesamt)
- CHOUDHURY, K. et al. (2004): Integration of Biodiversity Concerns in Climate Change Mitigation Activities – A Toolkit. - Berlin (Umweltbundesamt)
- EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2004): Impacts of Europe's changing climate. An indicator-based assessment. - (EEA Report, 2/04)
- EISENREICH, S.J. (Ed.) (2005): Climate Change and the European Water Dimension. European Commission – Joint Research Centre. – (EU Report, 21553)
- HANKE, G. (2005): Klimawandel. Herausforderung aus waldökologischer und waldbaulicher Sicht. - LÖBF-Mitteilungen 2: 25-28
- HANSEN, L.J.; BIRINGER, J.L. & J.R. HOFFMANN (2003): Buying time: A User's Manual for Building Resilience to Climate Change in Natural Systems. - WWF.
- HEROLD, A. et al. (2001): Anforderungen des Klimaschutzes an die Qualität von Ökosystemen: Nutzung von Synergien zwischen der Klimarahmenkonvention und der Konvention über die biologische Vielfalt. – Berlin (Umweltbundesamt)
- IPCC (2000): Land Use, Land Use Change and Forestry: Special Report. - Geneva.
- IPCC (2001): Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Three volumes and Synthesis Report. - Geneva.
- IPCC (2002): Climate Change and Biodiversity. - Geneva. (IPCC Technical Paper V)
- KORN, H. et al. (2003): Climate Change Mitigation and Adaptation Options: Links to, and Impacts on, Biodiversity. - Montreal. (CBD Technical Series, 10): 48-87
- KORN, H.; SCHLIEP, R. & J. STADLER (2005): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland. – Bonn (BfN).(BfN - Skripten 131)
- KORN, H.; STADLER, J.; GEORGI, B. & P. MAHRENHOLZ (2001): Climate Protection and Conservation of Biodiversity – How to solve possible conflicts and find win-win-solutions. Report of the European Expert Workshop 9.-11. Dez. 2001 Insel Vilm.

- LEUSCHNER, C. & F. SCHIPKA (2004): Vorstudie Klimawandel und Naturschutz in Deutschland. – Bonn (BfN). (BfN-Skripten 105)
- NNA - NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE [Hrsg.] (2000): Klimaveränderungen und Naturschutz. - NNA-Berichte 13(2)
- OTT, K. et al. (2004): Konkretisierung des Art. 2 der UN-Klimarahmenkonvention. - (Europäische Akademie. Graue Reihe Nr. 37)
- PIK (2004): ATEAM Final report 2004. Section 5 and 6 and Annex 1 to 6.
- SCHNEIDER, ST.H. & T. ROOT (2002): Wildlife Responses to Climate Change. - Covelo (Island Press)
- SCHÖNWIESE, C.-D. (Red.) (2003): Klimastatement der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Schweizerischen Gesellschaft für Meteorologie.
- SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (SCBD) (2003): Interlinkages between biological diversity and climate change. Advice on the integration of biodiversity considerations into the implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Kyoto Protocol. Montreal, SCBD. - Montreal (CBD Technical Series no. 10)
- THOMAS, C.D., CAMERON, A., GREEN, R.E., BAKKENES, M., BEAUMONT, L.J., COLLINGHAM, Y.C., ERASMUS, B.F.N., DE SIQUEIRA, M.F., GRAINGER, A., HANNAH, L., HUGHES, L., HUNTLEY, B., VAN JAARVELD, A.S., MIDGLEY, G.F., MILES, L., ORTEGA-HUERTA, M.A., PETERSON, A.T., PHILLIPS, O.L., & S.E. WILLIAMS (2004). Extinction risk from climate change. - Nature 427:145-148
- UNEP (2003): Many Ski Resorts Heading Downhill as a Result of Global Warming.
<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=363&ArticleID=4313&l=en>
- WALTHER, G.-R. POST, E.; CONVEY, P.; MENZEL, A.; PARMESAN, C.; BEEBEE, T.J.C.; FROMENTIN, J.-M; HOEGH-GULDBERG, O. & F. BAIRLEIN (2002): Ecological responses to recent climate change. - Nature 416: 389-395
- WBGU (2000): Welt im Wandel: Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biosphäre. - Berlin (Springer)
- WWF (1995): Climate Change and Biodiversity Conservation. - Gland.

6 Links zu Informationen im Internet

Biodiversitätskonvention (CBD): Dokumente zur Klimaveränderung

(<http://www.biodiv.org/programmes/cross-cutting/climate/default.asp>).

[Speziell Entscheidungen der Vertragsstaatenkonferenz zu „Climate Change and Biodiversity“ unter

<http://www.biodiv.org/decisions/default.aspx?lg=0&dec=VII/15>

und “Cooperation with other organizations, initiatives and conventions” unter

<http://www.biodiv.org/decisions/default.aspx?m=COP-06&id=7194&lg=0>]

European Platform for Biodiversity Research Strategy (EPBRS): Forschungsempfehlungen zum Thema Biodiversität und Klimawandel: [http://www.bioplatform.info/archive/Greece/EPBRS-GR2003-Climate%20Change-\(01-0\).doc](http://www.bioplatform.info/archive/Greece/EPBRS-GR2003-Climate%20Change-(01-0).doc)

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): alle Dokumente elektronisch verfügbar unter:

<http://www.ipcc.ch/>

IUCN: Dokumente zu Biodiversität und Klimaveränderung (<http://www.iucn.org/themes/climate/>)

Klimarahmenkonvention (UNFCCC): (www.unfccc.int)

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU): Diverse relevante Studien (<http://www.wbgu.de>)

Wetlands International: Speziell Informationen zu Mooren und Klimaveränderung. (http://www.peat-portal.net/ev_en.php?ID=2844_201&ID2=DO_TOPIC)