

FORSCHUNGSPROGRAMM  
DES BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ  
2012 - 2016



Inhalt

<b>A Das Bundesamt für Naturschutz – Eine moderne Ressortforschungseinrichtung</b>	<b>4</b>
A.1 Die Aufgaben des Bundesamtes für Naturschutz	4
A.2 Forschungsverständnis und Umsetzung am Bundesamt für Naturschutz	5
A.3 Qualitätssicherung am BfN	7
<b>B Aktueller und künftiger Forschungsbedarf des Bundesamtes für Naturschutz</b>	<b>9</b>
B.1 Weiterentwicklung Artenschutz	10
B.1.1 Gefährdungsanalysen und Verantwortlichkeiten	10
B.1.2 Wissenschaftliche Unterstützung nationaler und internationaler Konventionen und Verpflichtungen	11
B.1.3 Management ausgewählter Arten nationaler Verantwortung	12
B.2 Schutz und Management von Lebensräumen	13
B.2.1 Biotopverbund und Wiedervernetzung von Lebensräumen	13
B.2.2 Wildnis und Prozessschutz	14
B.2.3 Gefährdete Biotope und Schutzgebiete (incl. Natura 2000)	15
B.3 Nachhaltige Landnutzung und Landschaftsentwicklung	17
B.3.1 Integration von Naturschutzbelangen in die Landnutzung	17
B.3.2 Erneuerbare Energien in der Landschaft der Zukunft	18
B.3.3 Szenarien und Strategien der Landschaftsentwicklung	19
B.4 Meeresnaturschutz	21
B.4.1 Erforschung von Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die biologische Vielfalt der Meere	21
B.4.2 Wissenschaftliche Unterstützung nationaler und internationaler Vereinbarungen und Verpflichtungen zum Schutz der Meere	22
B.4.3 Anforderungen an nachhaltige Nutzungen, Vorhaben und Projekte	23
B.4.4 Forschungen mit Bezug zu Arten- und Biotopen	23
B.5 Biodiversität und Klimawandel	24
B.5.1 Direkte und indirekte Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt	24
B.5.2 Anpassungsstrategien	25
B.5.3 Beiträge des Naturschutzes zum Klimaschutz	26
B.6 Instrumente und Verfahren des Naturschutzes und der Politikberatung	27
B.6.1 Methoden zur Risikoabschätzung und Folgenbewertung	27
B.6.2 Monitoring und Indikatoren	28
B.6.3 Bewertung von Ökosystemleistungen und Inwertsetzung von Natur	29

## Forschungsprogramm 2012-2016 des Bundesamtes für Naturschutz

B.7 Konvention über die biologische Vielfalt (CBD) und Nationale Biodiversitätsstrategie	31
B.7.1 Wissenschaftliche Unterstützung der Implementierung der Konvention und relevanter Strategien	31
B.7.2 Fortentwicklung der Konvention und relevanter Strategien	31
B.7.3 Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)	32
B.7.4 Naturbewusstsein und Kommunikation zur biologischen Vielfalt	32

## **A Das Bundesamt für Naturschutz – Eine moderne Ressortforschungseinrichtung**

### **A.1 Die Aufgaben des Bundesamtes für Naturschutz**

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) ist eine selbstständige Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Es orientiert sich an einem modernen Verständnis von Naturschutz, der ökologische, ökonomische und soziale Aspekte vereint – mit dem Ziel, Natur und Landschaft auf Grund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen so zu schützen, dass die biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sowie Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft erhalten (§ 1 BNatSchG).

Das BfN ist die einzige wissenschaftliche Behörde des Bundes für den nationalen und internationalen Naturschutz und die Landschaftspflege. Die Aufgaben des BfN sind im Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für Naturschutz aus dem Jahr 1993 festgelegt. Daraus leiten sich insbesondere folgende Aufträge ab:

- Das BfN unterstützt das BMU und weitere Bundesbehörden fachlich und wissenschaftlich in allen Fragen des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie bei der internationalen Zusammenarbeit, arbeitet mit den Fachbehörden der Länder zusammen und vertritt Deutschland im Auftrag des BMU in naturschutzrelevanten Gremien.
- Das BfN ist Genehmigungsbehörde für die Ein- und Ausfuhr geschützter Tier- und Pflanzenarten und der Produkte, die aus diesen Arten hergestellt werden. Weiterhin ist das BfN die zuständige Naturschutzbehörde für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) in Nord- und Ostsee und insoweit u.a. für Auswahl und Management der Natura 2000-Gebiete sowie die Erteilung von arten- und biotopschutzrechtlichen Ausnahmen und Befreiungen zuständig und wirkt bei der Zulassung von Vorhaben mit. Zudem ist das BfN als Benehmensbehörde in Genehmigungsverfahren für das Freisetzen und Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen sowie als Einvernehmensbehörde bei der Ausführung des Antarktis-Umweltschutzprotokolls und bei der Anerkennung von Naturschutzvereinigungen beteiligt.
- Das BfN erarbeitet und veröffentlicht wissenschaftliche Daten und Publikationen zum Naturschutz. Es gibt die Zeitschrift „Natur und Landschaft“ sowie als wissenschaftlichen Schriften die Reihe „Naturschutz und Biologische Vielfalt“ sowie die BfN-Skripten heraus.
- Das BfN betreibt zur Erfüllung seiner Aufgaben wissenschaftliche Forschung auf den Gebieten des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Außerdem konzipiert, fördert und betreut das BfN im Auftrag des BMU Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, Modellvorhaben sowie Naturschutzgroßprojekte und Projekte aus dem Bundesprogramm Biologische Vielfalt, die gemeinsam mit externen Partnern durchgeführt werden.

Um die ihm übertragenen Aufgaben wissenschaftsbasiert erbringen zu können, führt das BfN Ressortforschung auf verschiedene Weise durch: Es betreibt

- eigene Forschung, teilweise auch drittmittelfinanziert oder durch Promotionen, und

- es konzipiert, vergibt, betreut und bewertet extern durchgeführte Forschungsvorhaben.

## **A.2 Forschungsverständnis und Umsetzung am Bundesamt für Naturschutz**

### **Forschungsverständnis**

Nach dem Verständnis einer modernen Ressortforschung der Bundesregierung bilden Ressortforschungseinrichtungen die zentrale Schnittstelle zwischen dem politischen System einerseits sowie der Wissenschaft andererseits<sup>1</sup>. Unter Ressortforschung versteht die Bundesregierung Zweckforschung, die wissenschaftliche Erkenntnisse für die Politikberatung generiert bzw. gezielt aufbereitet und Entscheidungsgrundlagen liefert. Orientiert an diesem Verständnis generiert das BfN wissenschaftliche Erkenntnisse für die Vorbereitung, Umsetzung, Überprüfung und Weiterentwicklung von Naturschutzmaßnahmen (inkl. Vollzug) und der Naturschutzpolitik des Bundes. Für diese Zwecke muss das BfN sowohl kurzfristig abrufbare wissenschaftliche Kompetenz bereitstellen als auch mittel- bis langfristige Fragestellungen bearbeiten.

Ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal der Ressortforschung ist ihre Orientierung an der Integration von Wissenschaft und Praxis. Unter Integration wird hierbei der „Prozess der Ausrichtung der Forschung auf ein Praxisproblem mit dem Ziel, dieses zu beschreiben und erfolgreich zu lösen“ verstanden<sup>2</sup>. Wissenschaftliches Arbeiten am BfN ist demnach ein an den Anforderungen der praktischen Anwendung orientierter Prozess, der vom Forschen im engeren Sinn (d. h. vom im Wesentlichen hypothesengeleiteten Erkenntnisgewinnung) über das Transferieren (d. h. die Übersetzung der dabei sowie in der Grundlagenforschung erzielten Ergebnisse für die praktische Anwendbarkeit) in die Beratung politischer und gesellschaftlicher Akteure mündet. Der Schwerpunkt der Arbeiten am BfN liegt dabei auf dem Transferschritt, d. h. auf der Übersetzung von Ergebnissen aus der Forschung in die Praxis für eine wissenschaftsbasierte Politikberatung, aber auch für eigene Vollzugs- und Managementaufgaben. Der Transfer erfolgt jedoch auch in die umgekehrte Richtung, in dem etwa über den Austausch bei Fachtagungen und Workshops Anliegen aus der Praxis erkannt, aufgegriffen und wissenschaftliche Fragestellungen daraus abgeleitet werden (s. Tab. 1).

Im Sinne einer Vorlaufforschung liegen Aufgaben des BfN auch darin, künftige Handlungsfelder für Politik und Verwaltung zu identifizieren sowie Forschungs- und

---

<sup>1</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2007): Konzept einer modernen Ressortforschung. Bonn, Berlin.

<sup>2</sup> Böcher, M. & Krott, M. (2010): Umsetzung des Konzepts einer modernen Ressortforschung im Geschäftsbereich des BMU. FKZ 3708 11 105, Abschlussbericht.

Entwicklungsarbeiten anzustoßen und durchzuführen, die zur Unterstützung absehbarer künftiger Fragestellungen und Aufgaben erforderlich sein werden.

In transdisziplinärer Herangehensweise bindet das BfN Nutzer und Anwender des Wissens ein, greift gezielt aktuelle Fragestellungen aus dem praktischen Naturschutz sowie aus dem Vollzug auf und bearbeitet sie unter Integration der erforderlichen natur-, aber auch sozial- und gesellschaftswissenschaftlichen Theorieansätze und Methoden. Die praxisorientierten Forschungsprojekte des BfN bieten eine Basis für neue Allianzen, in denen Beteiligte aus unterschiedlichen Einrichtungen, etwa aus der universitären und institutsbezogenen Forschung sowie aus relevanten Praxisfeldern zur Bearbeitung konkreter Fragestellungen zusammengebracht werden. Regelmäßig durchgeführte Statuskonferenzen zu aktuellen Themen und Forschungsschwerpunkten, international ausgerichtete Veranstaltungen zum Capacity Building sowie z. T. internetbasierte Informationssysteme dienen dem Austausch von Forschungsergebnissen zwischen unterschiedlichen Forschungseinrichtungen sowie der

Tabelle 1: Aktivitäten einer Ressortforschung als wissenschaftsbasierte Politikberatung nach Krott & Böcher (2010).

<b>Forschung</b>	<b>Wissenschaftliche Verwertung</b>
Identifizierung von Forschungsfragen Definition des Forschungsgegenstandes Methodenentwicklung Datenerhebung und –analyse Wissenschaftliche Interpretation	Wissenschaftliche Publikationen Vorträge für Fachpublikum
Ausrichtung der Forschung auf ein Praxisproblem Übersetzung von Praxisproblemen in wissenschaftliche Fragestellungen	Unterstützung des BMU Beratung politischer Akteure Beratung gesellschaftlicher Akteure Informationen zur Vollzugsvorbereitung
<b>Integration</b>	<b>Praktische Verwertung</b>

Verzahnung von Wissenschaft und Praxis. BfN-intern werden der interdisziplinäre Wissensaustausch sowie die zur Bearbeitung übergreifender Fragestellungen notwendige Verzahnung durch abteilungs- bzw. bereichsübergreifend angelegte Kompetenzzentren gefördert. In diesen Kompetenzzentren arbeiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus unterschiedlichen Fachdisziplinen gemeinsam an prioritären Querschnittsaufgaben.

Das BfN betreibt aktives Wissensmanagement und bietet wissenschaftliche Serviceleistungen für unterschiedliche Anwendergruppen an: In Datenbanken des BfN werden wissenschaftliche Fakten mit fachlichen Hintergrundinformationen verknüpft und nutzergerecht aufbereitet. Die umfangreichen Datenbanken reichen von spezifischen Sachdaten (etwa zum Artenschutz) bis hin zu solchen, in denen Informationen in unterschiedlichen Raumbezügen zusammengeführt werden. Sie bieten somit wichtige Grundlagen für die Forschung aber auch für praktische Anwendungen in der Planung oder wissenschaftsbasierte Politikberatung. Auch die Ergebnisse aus Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten werden grundsätzlich veröffentlicht und in den wissenschaftlichen Diskurs eingebracht.

## **Umsetzung**

Zusammen mit eigenen Forschungsarbeiten ist der Umweltforschungsplan (UFOPLAN) des BMU das wichtigste Instrument, um Forschungsfragen zu relevante Themen zu bearbeiten. Darüber hinaus werden im Rahmen sog. „Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben“ Voruntersuchungen und wissenschaftliche Begleituntersuchungen durchgeführt, bei denen forschungsrelevante Fragen wissenschaftlich und umsetzungsorientiert untersucht werden. Gleiches gilt für die fachliche Vorbereitung sowie die Pflege- und Entwicklungsplanung und Evaluierung von Naturschutzgroßprojekten (Förderprogramm „chance.natur“). Im Zusammenhang mit dem Bundesprogramm Biologische Vielfalt erfolgt zudem eine "Forschungsförderung zur Umsetzung der nationalen Biodiversitätsstrategie" durch BMBF/BMU/BfN. Aktuelle Informationen zu den Fördertiteln des BfN finden sich im Internet unter [www.bfn.de](http://www.bfn.de). Die Begleitung der Vorhaben durch eine PAG (projektbegleitende Arbeitsgruppe), die fortlaufende Präsentation und Erörterung von Ergebnissen auf Workshops und Veranstaltungen sowie die Publikation der Ergebnisse sind bei diesen Vorhaben Standard.

Die Eigenforschung des BfN schließt Methodenentwicklung zur gezielten Verfahrens- und Vollzugsunterstützung, die Entwicklung und Abstimmung bundesweiter Monitoringansätze, die Synthese von Forschungsergebnissen, die Generierung von Hypothesen, die Identifikation künftiger Handlungsfelder für Politik und Verwaltung sowie die wissenschaftliche Begleitung von Modellprojekten bzw. Fallstudien des Bundes sowie deren Auswertung hinsichtlich bundesweiter Übertragbarkeit ein.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des BfN können ferner Drittmittel einwerben. Dies ist für ausgewählte Einzelfälle vorgesehen, um die Bearbeitung strategisch wichtiger Themenfelder gezielt zu stärken. Die Einwerbung von Drittmitteln muss dabei unter den gegebenen Rahmenbedingungen in einem vertretbaren Verhältnis von Einsatz und Ertrag zu stehen. Zudem erfolgt die Betreuung von Diplom- und Masterarbeiten sowie von Doktorarbeiten mit fachlichem Bezug zu den forschungsrelevanten Themen des Amtes.

### **A.3 Qualitätssicherung am BfN**

Systematisches Qualitätsmanagement für interne wie auch externe Forschung ist integraler Bestandteil einer modernen Ressortforschung. Um dieser Aufgabe in der anwendungsbezogenen Forschung des BfN gerecht zu werden, müssen die Qualitätskriterien in Anlehnung an Krott & Böcher (2010) neben der Forschung im engeren Sinne auch die Prozesse der Integration sowie der wissenschaftlichen und praktischen Verwertung abdecken (s. Tab. 1). Dabei wird von der Einhaltung der guten wissenschaftlichen Praxis, über die Relevanz für den politischen Prozess bis hin zur Gerichtsfestigkeit im Vollzug die ganze Bandbreite qualitätsrelevanter Aspekte abgedeckt.

Das BfN hat sich den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis verpflichtet und neben allgemeinen Grundsätzen wie etwa Regeln zur Qualitätssicherung und zur Aufbewahrung von Daten auch den Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten festgelegt. Für Konfliktfälle wurde ein Ombudsverfahren mit zwei Ombudsleuten als Vertrauenspersonen für Belange der guten wissenschaftlichen Praxis etabliert. Die Regeln für eine gute wissenschaftliche Praxis am BfN gelten explizit auch für die Forschungsleistungen Dritter im Auftrag des BfN.

Intern wird die Qualität der Forschung am BfN zusätzlich durch Austausch und Diskussion sowohl innerhalb einer Disziplin als auch interdisziplinär gesichert. Einen Beitrag leisten dazu

auch die innerbehördlichen Mitzeichnungswege. Außerdem werden regelmäßig Hauskolloquien zu aktuellen Forschungsthemen veranstaltet.

Das BfN ist in den relevanten Forschungsfeldern national und international gut vernetzt. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter pflegen den regelmäßigen wissenschaftlichen Austausch mit Fachkolleginnen und –kollegen im Rahmen von Tagungen und Fachgesprächen und sind in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien vertreten. Die Forschungsergebnisse des BfN werden grundsätzlich publiziert. Damit stellt sich das BfN mit den erzielten Ergebnissen auch dem externen wissenschaftlichen Diskurs.

Die Arbeit des BfN schließt explizit auch den Dialog mit Naturschutzakteuren aus Praxis und Politik mit ein, um im Rahmen der Integration eine fundierte wissenschaftsbasierte Beratung von Politik und Öffentlichkeit und die nutzergerechte Aufarbeitung der Forschungsergebnisse gewährleisten zu können. Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen des BfN (etwa im Vollzug) werden auf Sachgerechtigkeit, Gerichtsfestigkeit, Unparteilichkeit und Wirtschaftlichkeit geprüft.

Die Qualifizierung und Weiterbildung des wissenschaftlichen Personals durch die Teilnahme an Fachveranstaltungen und Fortbildungen sowie, im Rahmen der Möglichkeiten, durch Promotions- oder Habilitationsvorhaben sowie ein zeitlich begrenzter personeller Austausch mit anderen Forschungseinrichtungen sind weitere Bausteine der Qualitätssicherung am BfN.

## **B Aktueller und künftiger Forschungsbedarf des Bundesamtes für Naturschutz**

Das Forschungsprogramm des BfN wurde unter Einbindung aller Fachabteilungen des Hauses und in Abstimmung mit dem BMU entwickelt. Das Programm ist auf einen fünfjährigen Turnus angelegt. Es stellt den Forschungsbedarf für diesen Zeitraum dar und soll als zentrales Instrument für die strategische Forschungsplanung des Amtes nach Ablauf dieser Frist grundlegend überprüft werden. Bedarfsorientierte Anpassungen sind jederzeit möglich. Einfluss auf die Entwicklung des Forschungsprogramms des BfN haben sowohl der aktuelle Standes des Wissens als auch die Entwicklungen im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege sowie der Bedarf des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und anderer Bundeseinrichtungen. Die Umsetzung des Forschungsprogramms steht unter der Prämisse der zur Verfügung stehenden Ressourcen sowie von möglicherweise zu verschiebenden Prioritätensetzungen auf der Basis neuer politischer und gesellschaftlicher Entwicklungen oder fachwissenschaftlicher Erkenntnisse.

Die nachfolgenden Forschungslinien (s. Tab. 2) fokussieren den Forschungsbedarf aus Sicht des BfN auf sieben Themen von mittel- bis langfristiger Relevanz.

Tabelle 2: Forschungslinien des BfN.

<b>1 Weiterentwicklung Artenschutz</b>
1.1 Gefährdungsanalysen und Verantwortlichkeiten
1.2 Wissenschaftliche Unterstützung nationaler und internationaler Konventionen und Verpflichtungen
1.3 Management ausgewählter Arten nationaler Verantwortung
<b>2 Schutz und Management von Lebensräumen</b>
2.1 Biotopverbund und Wiedervernetzung von Lebensräumen
2.2 Wildnis und Prozessschutz
2.3 Gefährdete Biotope und Schutzgebiete (incl. Natura 2000)
<b>3 Nachhaltige Landnutzung und Landschaftsentwicklung</b>
3.1 Integration von Naturschutzbelangen in die Landnutzung
3.2 Erneuerbare Energien in der Landschaft der Zukunft
3.3 Szenarien und Strategien der Landschaftsentwicklung
<b>4 Meeresnaturschutz</b>
4.1 Erforschung von Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die biologische Vielfalt der Meere
4.2 Wissenschaftliche Unterstützung nationaler und internationaler Vereinbarungen und Verpflichtungen zum Schutz der Meere
4.3 Anforderungen an nachhaltige Nutzungen, Vorhaben und Projekte
4.4 Forschungen mit Bezug zu Arten- und Biotopen
<b>5 Biodiversität und Klimawandel</b>
5.1 Direkte und indirekte Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt
5.2 Anpassungsstrategien
5.3 Beiträge des Naturschutzes zum Klimaschutz
<b>6 Instrumente und Verfahren des Naturschutzes und der Politikberatung</b>
6.1 Methoden zur Risikoabschätzung und Folgenbewertung
6.2 Monitoring und Indikatoren
6.3 Bewertung von Ökosystemleistungen und Inwertsetzung von Natur
<b>7 Konvention über die biologische Vielfalt (CBD) und Nationale Biodiversitätsstrategie</b>
7.1 Wissenschaftliche Unterstützung der Implementierung der Konvention und relevanter Strategien
7.2 Fortentwicklung der Konvention und relevanter Strategien
7.3 Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)
7.4 Naturbewusstsein und Kommunikation zur biologischen Vielfalt

## **B.1 Weiterentwicklung Artenschutz**

In Deutschland kommen nach derzeitigem Kenntnisstand ca. 48.000 Tier- und rund 24.000 Pflanzen- und Pilzarten vor. Weltweit sind etwa 1,25 Mio. Tier- und 350.000 Pflanzenarten beschrieben. Wenngleich der Schutz der biologischen Vielfalt als Dreiklang aus Genen, Arten und Lebensräumen zu verstehen ist, nehmen Arten eine zentrale Stellung ein, da gesunde, überlebensfähige Populationen einerseits auch notwendige Voraussetzung zum Erhalt der genetischen Vielfalt sind, andererseits ganze Ökosysteme auch durch Artengemeinschaften charakterisiert werden. Fasst man die Ergebnisse der bundesweiten Roten Listen zusammen müssen 35 % der einheimischen Pflanzen- und Pilzarten, 40 % der Tierarten und 72,5 % der Biotoptypen als bestandsgefährdet eingestuft werden. Eine besondere Verantwortung hat Deutschland im globalen Kontext für Arten, die nur hier vorkommen, von denen ein hoher Anteil der Weltpopulation hier beheimatet ist oder die weltweit gefährdet sind. Diese besondere Verantwortung besteht z. B. für 259 (6,3 %) der in Deutschland vorkommenden Farn- und Blütenpflanzenarten und für 18 (21 %) der Säugetierarten.

Die Gefährdung der Tier- und Pflanzenarten wird heute insbesondere durch die Art und Intensität einer sich unter ständig wechselnden Rahmenbedingungen wandelnden Landnutzung bestimmt. Die Entwicklung der letzten Jahrzehnte hat insgesamt zu einem Rückgang und der weiteren Isolierung von Populationen geführt. Zusätzlich stellen auch der Klimawandel und invasive gebietsfremde Arten weltweit eine ernsthafte Bedrohung für Arten und ihre Lebensgemeinschaften dar. Dem Management der Landnutzung wie auch von Arten kommt daher eine große Bedeutung beim Schutz der biologischen Vielfalt zu. Um den Verpflichtungen der internationalen Artenschutzabkommen und den europäischen Richtlinien nachkommen zu können, müssen noch vorhandene Wissensdefizite zur Ökologie einzelner Arten und Artengruppen sowie zu spezifischen Gefährdungsursachen beseitigt werden.

### **B.1.1 Gefährdungsanalysen und Verantwortlichkeiten**

Grundlage für Umsetzungsmaßnahmen im Artenschutz ist eine solide Datenbasis. Mit den Roten Listen gefährdeter Tier-, Pflanzen- und Pilzarten legt das Bundesamt für Naturschutz (BfN) seit 1996 in regelmäßigen Abständen belastbare bundesweite Übersichten vor. Die Zahl der zu betrachtenden Arten stellt dabei ebenso wie die Größe der zu betrachtenden Fläche von ganz Deutschland zentrale Herausforderungen dar. Daher wurde das methodische Konzept kontinuierlich an den aktuellen Stand des Wissens angepasst und mit Blick auf relevante Fragestellungen erweitert. An die Bewertung des Erhaltungszustandes schließt sich die detaillierte Analyse der Gefährdungsursachen an. Sowohl Gefährdungsfaktoren, wie z.B. Klima- und Landnutzungswandel, als auch deren Ursachen sowie einzelne Treiber wie etwa die Gefährdung der Biodiversität und der Ökosystemdienstleistungen durch Landnutzungsänderungen und durch Nährstoff-, insbes. Stickstoffeinträge sind artspezifisch und aktuell zu identifizieren und auszuwerten um wirkungsvolle Managementmaßnahmen einleiten zu können. Höher aggregierte Gefährdungsursachenanalysen können unerlässliche Grundlagen für den Schutz von ganzen Artengemeinschaften darstellen und Hinweise auf wesentliche Einflussgrößen auf die biologische Vielfalt geben.

Die Verbreitung der Arten weltweit ist nicht an nationale, in der Regel politische Grenzen gebunden. Dennoch ergeben sich unter anderem aufgrund des artspezifischen Verbreitungsareals unterschiedliche nationale Verantwortlichkeiten. Das BfN hat erste Kriterien für die Identifizierung von Verantwortlichkeiten für die weltweite Erhaltung von Arten bereits 2003 in einem intensiven Abstimmungsprozess mit zahlreichen Experten entwickelt.

Dieses Konzept hat inzwischen Eingang in das aktuelle BNatSchG gefunden. Darüber hinaus gibt es für die Arten, für die Deutschland eine besondere Erhaltungsverantwortung hat, einen eigenen Förderschwerpunkt im Bundesprogramm „Biologische Vielfalt“.

Daraus leitet sich für das BfN aktuell Forschungsbedarf zu folgenden Themen ab:

- Entwicklung und Bereitstellung der erforderlichen Standards für die Datenerhebung und –bewertung sowie weiterer Fachinformationen zur Flora und Fauna und Fortschreibung und Weiterentwicklung der Roten Listen;
- Analyse sowie Entwicklung oder Anpassung der Methodik der Datenerhebung, der Bewertung und Vereinheitlichung der Kriterien bei Gefährdungsursachenanalysen;
- Vervollständigung und Aktualisierung der bislang bei bundesweiten Gefährdungsursachenanalysen betrachteten Artengruppen;
- Fachwissenschaftlich begründete Herleitung und Weiterentwicklung der Methoden und ergänzender Parameter zur Ermittlung der Verantwortlichkeit Deutschlands für bestimmte Arten sowie Vervollständigung der Liste nationaler Verantwortlichkeit.
- Durchführung gezielter Gefährdungsursachenanalysen im Zusammenhang mit Klima- und Landnutzungswandel

#### **B.1.2 Wissenschaftliche Unterstützung nationaler und internationaler Konventionen und Verpflichtungen**

Speziell im Artenschutz sind das Washingtoner Artenschutzübereinkommen zum internationalen Handel mit geschützten Tier- und Pflanzenarten (CITES) sowie seine europäische und nationale Umsetzung von besonderer Bedeutung. Das BfN ist Vollzugs- und Wissenschaftliche Behörde dieses Abkommens.

Vorrangiges Ziel der völkerrechtlichen Konvention ist es, dass der Handel mit gefährdeten Arten deren Fortbestand nicht gefährdet. Dazu gehören nicht nur die Nachhaltigkeit in der Entnahme von Arten im Ursprungsland, sondern auch Nachhaltigkeitsstandards für die gesamte Handelskette – von der Sammlung bis zum verarbeitenden Unternehmen und darüber hinaus. Dabei hat Deutschland als eines der weltweit wichtigsten Einfuhrländer eine besondere Verantwortung. Dies wird besonders bei einer möglichst vorbildlichen Nutzung von geschützten Arten im europäischen Verantwortungsbereich, wie zum Beispiel dem Aal, deutlich.

Die Umsetzung des Abkommens wird ständig wissenschaftlich unterstützt und fortentwickelt. Dabei wird ein breites Spektrum von Themen abgedeckt, beginnend mit Fragen der globalen Population von Arten und deren Gefährdung über Kriterien für eine nachhaltige Nutzung bis hin zur Bestimmung von Art und Herkunft von Arten, bzw. deren Produkten bei der Einfuhr. Im Fokus stehen dabei insbesondere Arten, an deren Verbreitung und Handel Deutschland Anteil hat. Dazu gehören zum Beispiel Dorn- und Heringshai, Aal aber auch Tropenhölzer und Rohstoffpflanzen aus Wildsammlungen für die Phytopharmazie.

Zur Fortentwicklung und Verbesserung des CITES-Instrumentariums besteht insbesondere Forschungsbedarf zur:

- Entwicklung von Standards zur nachhaltigen Nutzung und ihre Umsetzung (durch Legalinstrumente wie CITES oder freiwillige Vereinbarungen wie Zertifizierungen);
- Ableitung fachlicher Interpretationsmöglichkeiten der allgemeinen Listungskriterien im marinen Bereich;

- Entwicklung methodischer Ansätze zur Arterkennung und Herkunftsbestimmung, z. B. durch Methoden des DNA-Fingerprinting oder anderer Nachweisverfahren;
- Entwicklung von aufwandsarmen Methoden zur Bestimmung langfristig nachhaltiger Entnahmemengen.

### **B.1.3 Management ausgewählter Arten nationaler Verantwortung**

Auf der Grundlage solider Daten sind Managementpläne für eine koordinierte, möglichst konfliktfreie und transparente Umsetzung von notwendigen Maßnahmen im Artenschutz zu erstellen. Die fachlichen Anforderungen neuer Artenschutzregelungen im BNatSchG und die rechtliche Notwendigkeit, Managementpläne und -empfehlungen für Arten von besonderer naturschutzpolitischer Bedeutung zu entwickeln sind in diesem Bereich zu berücksichtigen. Dabei sind auch die Vorgaben internationaler Verpflichtungen, z. B. bei der Ausgestaltung von Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung von geschützten Arten gemäß CITES, bei der Erarbeitung von Leitfäden im Rahmen der Bonner Konvention oder der EU-FFH- und Vogelschutzrichtlinien zu operationalisieren und umzusetzen.

Bei Handlungsempfehlungen und Arten-Aktionsplänen für Landnutzer und Naturschutzbehörden, die das BfN bereitstellt und weiterentwickelt stehen wegen ihrer besonderen naturschutzpolitischen Bedeutung und auch aufgrund ihres Konfliktpotenzials die Großraubtiere Wolf, Luchs und Bär sowie heimische Hai-Arten (siehe auch 1.2) sowie die Arten der FFH- und Vogelschutz-Richtlinie im Fokus der Arbeiten des BfN. Besonderes Augenmerk ist auch auf solche invasiven Pflanzen-, Tier- und Pilzarten zu richten, die das Potenzial haben, Schäden für die Gesellschaft und die biologische Vielfalt zu verursachen.

Im Hinblick auf die Managementinstrumente besteht insbesondere Forschungsbedarf zu folgenden Themen:

- Entwicklung von Strategien der Populationsstabilisierung und -entwicklung zur Erhaltung von Arten, für die Deutschland eine besondere Verantwortung trägt;
- Evaluierung der Möglichkeiten zur Überwachung und Steuerung von zurückkehrenden Arten sowie Identifizierung und Erhaltung, bzw. Wiederherstellung möglicher Ausbreitungswege;
- Identifizierung von Konfliktfeldern und Vorschläge für ihre Bereinigung im nationalen Artenschutz sowie Entwicklung von Akzeptanz fördernden Maßnahmen;
- Weiterentwicklung von fachwissenschaftlich begründeten und gesellschaftlich vermittelbaren Kriterien zur Wiederansiedlung von Arten;
- Ermittlung des Invasivitätspotenzials gebietsfremder Arten als Grundlage für die Weiterentwicklung von Vorsorge-, Beobachtungs- und Kontrollmaßnahmen.

## **B.2 Schutz und Management von Lebensräumen**

Schutz und Management natürlicher und naturnaher Lebensräume sind wesentliche Instrumente zum Erhalt und zur Entwicklung der Biodiversität in Deutschland. In diesem Kontext kommt dem Aufbau eines umfassenden kohärenten Schutzgebietsnetzes eine zentrale Bedeutung zu. Besonders die 10. Vertragsstaatenkonferenz zum Übereinkommen über die biologische Vielfalt im Jahre 2010 hat hierzu klare Vorgaben für Landökosysteme aber auch für den marinen Bereich entwickelt. In der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt sind Lebensraumschutz und -management ebenfalls zentrale Zielstellungen und Handlungsfelder. Dabei geht es nicht nur um isolierte Schutzgebiete, sondern auch um ihren räumlichen Kontext (Biotopverbund, Bundesprogramm Wiedervernetzung). In der aktuellen politischen und naturschutzfachlichen Diskussion werden auch der Prozessschutz und die Einrichtung von Wildnisgebieten als wesentliches Element eines zum effektiven Schutz der biologischen Vielfalt gesehen.

### **B.2.1 Biotopverbund und Wiedervernetzung von Lebensräumen**

Die räumliche und funktionelle Verbindung von Lebensräumen im Biotopverbund ist ein wichtiges Instrument des Naturschutzes, um dem anhaltenden Verlust der biologischen Vielfalt zu begegnen. Biotope sind so zu vernetzen und die Infrastrukturen so zu gestalten, dass die biologische Vielfalt in artspezifisch erforderlichen Metapopulationen eigenständig überlebensfähig bleibt oder die Überlebensfähigkeit wieder hergestellt wird. Gerade auch mit Blick auf aktuelle und zukünftige Auswirkungen des Klimawandels ist ein solches funktionierendes System von großer Bedeutung. Entsprechend gibt es hierzu im BNatSchG eigene Bestimmungen (§§ 20, 21) nach denen ein länderübergreifender Biotopverbund auf mindestens 10 % der Landesfläche zu errichten und zu sichern ist. Ein Spezialfall stellt hier das Grüne Band als wesentliches Element eines zentraleuropäischen Biotopverbundes dar. Nachdem die postulierten Effekte von Verbundkorridoren auf Flora und Fauna zunächst in der Wissenschaft durchaus kontrovers diskutiert wurden, zeigt die Analyse aktueller Forschung, dass solche Korridore in vielen Fällen nachweislich den Austausch von Arten zwischen Habitatinseln fördern.

Durch Forschungsvorhaben des BfN konnten zunächst die nötige Flächenkulisse für Deutschland ermittelt sowie die wissenschaftlichen Grundlagen für ein Wiedervernetzungsprogramm an bundesdeutschen Fernstraßen entwickelt werden. Ziel ist eine Minimierung der zerschneidungsbedingten Verluste der biologischen Vielfalt.

Ebenso sollen Synergien zwischen verschiedenen Naturschutzkonzepten zur bestmöglichen Kompensation im Sinne der regionsangepassten Überlebensfähigkeit der biologischen Vielfalt hergestellt werden. Diese Ergebnisse sind in hohem Maße auch für die Forschungsfragen unter 6.2 (Methoden zur Risikoabschätzung und Folgenbewertung) relevant.

Hieraus ergibt sich konkreter kurz- bis mittelfristiger Forschungsbedarf zu den folgenden Themenfeldern:

- Ermittlung maßgeblicher Faktoren, die die Funktionalität von Verbundkorridoren auf den verschiedenen Maßstabsebenen (international, national, regional) gewährleisten;
- Ausgehend von den bekannten Treibern der Landschaftsveränderungen sollen die wichtigsten Prozessgrößen und ihr Einfluss auf die ökologische Durchlässigkeit von Kulturlandschaften identifiziert werden und darauf aufbauend Wirkungsprognosen

von Störgrößen auf funktionelle Zusammenhänge in der Landschaft weiterentwickelt werden;

- Integration von Schutzgebieten der nationalen Naturlandschaften in das länderübergreifende Biotopverbundsystem;
- Analyse vorhandener rechtlicher und planungsmethodischer Instrumente hinsichtlich ihrer Eignung zur dauerhaften Sicherung von Biotopverbundsystemen in der intensiv genutzten Kulturlandschaft und zielorientierte Fortentwicklung bzw. Ergänzung des Instrumentariums;
- Evaluierung von Wiedervernetzungsmaßnahmen und -konzepten unter besonderer Berücksichtigung der linearen Infrastruktur;
- Ermittlung konkreter art- und lebensraumtypbezogener Parameter zur Verbesserung der Kohärenz von Natura 2000 in Deutschland;
- Konzeptionelle und operationelle Fortentwicklung und Umsetzung des Europäischen Grünen Bandes (inkl. Umsetzungskonzepte, Akteursnetzwerke usw.).

### **B.2.2 Wildnis und Prozessschutz**

In Deutschland gibt es heute kaum noch großflächige Gebiete, die einer un gelenkten, d.h. nicht aktiv vom Menschen beeinflussten Entwicklung überlassen werden. Natürliche Prozesse sind jedoch für viele Arten und Lebensräume ebenso bedeutsam wie für ein besseres Verständnis von den komplexen ökosystemaren Zusammenhängen Mitteleuropas. Daher ist der Schutz oder die Wiederzulassung un gelenkter Dynamik und insbesondere die Einrichtung von Wildnisgebieten ein wesentliches Anliegen des Naturschutzes. Dies wird mit dem Ziel von 2 % Flächenanteil von Wildnis in Deutschland in der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt konkretisiert. Außerdem sieht die Strategie vor, dass sich 5 % der Waldfläche bis 2020 natürlich entwickeln sollen. Wissenschaftliche Untersuchungen zu diesem Themenkomplex haben sich bislang auf die Kernzonen der Nationalparke und Biosphärenreservate konzentriert. Auch bei konsequenter Optimierung dieser Flächen bzw. des Netzes solcher Gebiete sind die politischen Zielvorgaben nur durch eine Ausdehnung des Konzeptes auf Bereiche außerhalb dieser Schutzgebiete zu erreichen. Im Fokus stehen dabei Küstengebiete, Wälder, Auen, Moorlandschaften und großflächige ehemalige Truppenübungsplätze sowie Bergbaufolgelandschaften. Kurz- bis mittelfristig ergibt sich hieraus Forschungs- und Entwicklungsbedarf insbesondere zu folgenden Themen:

- Ermittlung des Flächenpotenzials für künftige großflächige Wildnisgebiete unter Berücksichtigung der Mindestgröße für die Sicherung des ungestörten Ablaufs ökosystemarer Prozesse und des Ziels der Repräsentanz für die in Deutschland natürlicherweise vorkommenden Ökosysteme;
- Entwicklung von Konzepten für großflächige Wildnisgebiete außerhalb der Kernzonen von Nationalparks und Biosphärenreservaten, z. B. im Netz Natura 2000, auf ehemaligen militärischen Liegenschaften und in Bergbaufolgelandschaften;
- Untersuchungen zur Funktion der ursprünglichen Gemeinschaften großer Pflanzenfresser (Rothirsch, Elch, Wisent, Ur, Wildpferd usw.) und Beutegreifer (Luchs, Wolf und Bär) in mitteleuropäischen Ökosystemen;
- Analyse der Bedeutung von Wildnisgebieten und Prozessschutz für gefährdete Arten sowie für Arten, für die Deutschland eine besondere Verantwortung besitzt;

- Analyse und Darstellung der Ökosystemleistungen von Wildnisgebieten und ihrer gesellschaftlichen Relevanz;
- Konzepte für eine Kommunikation des Wildnisgedankens in der breiten Bevölkerung zur Akzeptanzsteigerung insbesondere vor Ort (Mehrwert von Wildnis)
- Entwicklung von Konzepten für das Naturerleben, die Erholung und die Natur- und Umweltbildung in Wildnisgebieten und siedlungsnahen Naturerlebnisgebieten einschließlich entsprechender Kommunikations- und Vermarktungsstrategien.

### **B.2.3 Gefährdete Biotope und Schutzgebiete (incl. Natura 2000)**

72,5 % der Biotoptypen Deutschlands sind gefährdet. Ursachen hierfür liegen insbesondere in einer sehr intensiven Flächennutzung in Deutschland, die auch in bestehenden Schutzgebieten oft nur bedingt eingeschränkt wird. In anderen Fällen führt umgekehrt die Unrentabilität der Nutzung vieler Extensivbiotope wie Heiden, Magerrasen und -grünland zu Nutzungsaufgaben und damit zur Gefährdung. Hinzu kommen weitere Gefährdungsfaktoren, wie z. B. der Klimawandel, Nutzungswandel durch Anbau nachwachsender Rohstoffe und eine invasive Ausbreitung von Neobiota in heimischen Ökosystemen.

Mit jeweils unterschiedlichen Zielstellungen sollen Schutzgebiete zum Erhalt der Arten und ihrer Lebensräume beitragen. Das BNatSchG sieht neun verschiedene Kategorien zum Schutz von Teilen der Natur vor. Etwa 14% der terrestrischen Fläche Deutschlands sind als Natura 2000-Gebiete nach europäischem Recht ausgewiesen. Für die Ausweisung und das Management der Schutzgebiete sind die Bundesländer zuständig. Daraus ergibt sich Handlungsbedarf insbesondere auch mit Blick auf bundesrelevante und länderübergreifende Perspektiven.

Die Forschungsaktivitäten des BfN in diesem Bereich konzentrieren sich in den kommenden Jahren auf Ursachen-Wirkungsanalysen und in der Konsequenz auf künftige Handlungsoptionen. Sie betreffen:

- Analyse der Bedeutung der Nationalen Naturlandschaften (Nationalparke, Biosphärenreservate, Naturparke, ggf. Naturmonumente) sowie von Natura 2000 für die Erhaltung der Biodiversität, insbesondere bestimmter Zielarten und –biotope sowie Identifizierung möglicher Lücken;
- Erfassung und Prognose der Beeinträchtigungen und mögliche Gefährdungen von Arten und Lebensräumen durch nachwachsende Rohstoffe und Neobiota in Schutzgebieten;
- Evaluierungen von Maßnahmen zur Offenhaltung und Renaturierung artenreicher nährstoffarmer Lebensraumtypen u. a. auf militärischen Liegenschaften;
- Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf Schutzgebiete sowie des Beitrags, den die Schutzgebiete der Nationalen Naturlandschaften zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel leisten;
- Erarbeitung von Konzepten für innovative Finanzierungs- und Steuerungsinstrumente sowie für neuartige Landnutzungs- bzw. Managementformen zum Erhalt von wertvollen Kulturlandschaften auch in Schutzgebieten;
- Untersuchungen zum qualitativen und quantitativen Umfang von Ökosystemleistungen von Schutzgebieten;

- Entwicklung fachwissenschaftlich geeigneter Konzepte zur Langzeitdokumentation und handlungsorientierten Analyse der Bestandsentwicklung und Veränderung von Arten, Artengemeinschaften und Ökosystemen in großen Schutzgebieten;
- Analyse der Gefährdung europaweit bedrohter Lebensraumtypen (Anhang I FFH-RL) und Entwicklung bzw. Optimierung von Methoden zur Zustandserfassung von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung;
- Analyse und Weiterentwicklung von Fachpolitiken und Instrumenten zur grenzüberschreitenden und internationalen Zusammenarbeit von Schutzgebieten der Nationalen Naturlandschaften (Deutschland und Nachbarstaaten, z. B. im Alpenraum als Beitrag zur Alpenkonvention) einschließlich der Analyse und Optimierung von Akteursnetzwerken;
- Entwicklung von Konzepten und Anwendung von Instrumenten zur weiteren Einrichtung von Biosphärenreservaten sowie zum Aufbau von Biosphärenreservatsnetzwerken und Partnerschaften in Äthiopien und anderen afrikanischen Ländern.

### **B.3 Nachhaltige Landnutzung und Landschaftsentwicklung**

In Europa stellen der Verlust der biologischen Vielfalt, der Klimawandel, die Globalisierung sowie der demografische Wandel enorme Herausforderungen an den Umgang mit Natur und Landschaft. Dies betrifft in der Landbewirtschaftung die zum Teil konkurrierenden Ansprüche der Bereitstellung von Nahrungsmitteln, nachwachsenden Rohstoffen, Energie und Lebensraum sowie die Erhaltung von weiteren, z. B. regulierenden Ökosystemleistungen. Hinzu kommt der gesellschaftliche Bedarf an geeigneten Räumen für Sport, Tourismus und Erholung. Im Sinne eines effizienten Umgangs mit unseren natürlichen Ressourcen und zur Wahrung unserer Lebensgrundlagen sind Landnutzung und Landschaftsentwicklung gemäß den Zielen der Nachhaltigkeitsstrategie, der Biodiversitätsstrategie und den Klimaschutzzielen der Bundesregierung sowie der internationalen Verpflichtungen naturverträglich und nachhaltig zu gestalten. Ziel der Forschung am Bundesamt für Naturschutz ist es, aufbauend auf wissenschaftlichen Grundlagen innovative Konzepte, Strategien und Instrumente für eine nachhaltige und naturverträgliche Landnutzung und Landschaftsentwicklung abzuleiten.

#### **B.3.1 Integration von Naturschutzbelangen in die Landnutzung**

Mit ca. 52 % Flächenanteil ist die Landwirtschaft derzeit der größte Flächennutzer in Deutschland. 30 % entfallen auf die Forstwirtschaft. Damit sind diese beiden Landnutzungssysteme zentral für die Erhaltung der biologischen Vielfalt und der damit verbundenen Ökosystemleistungen. Alleine die Sicherung von 55 Lebensraumtypen des Anhangs 1 der europäischen FFH-Richtlinie hängt unmittelbar von einer naturverträglichen Landbewirtschaftung ab, dazu kommen noch zahlreiche Arten des Anhangs 2.

Aufgrund der praktisch flächendeckenden finanziellen Unterstützung der landwirtschaftlichen Betriebe durch die gemeinsame Agrarpolitik (GAP) der EU hat diese einen entscheidenden Einfluss auf die Art und Weise der Landbewirtschaftung und damit auch auf die biologische Vielfalt in Europa. Somit eröffnet die GAP mit ihren verschiedenen Finanzierungs- und Steuerungselementen auch Spielräume zur Förderung einer EU-weiten naturverträglichen Land- und Forstwirtschaft. Sie kann einen wichtigen Beitrag zur Erreichung zentraler europäischer Natur- und Umweltschutzziele, wie der Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat- und der Wasserrahmen-Richtlinie (WRRL) sowie der Realisierung der europäischen Klimaziele leisten. Dazu sind die entsprechenden Potenziale aufzuzeigen und mit Blick auf mögliche Synergieeffekte mit weiteren Zielen der europäischen Agrarförderung zu analysieren.

Zu den gesellschaftlich erwünschten Ökosystemleistungen von Landschaften gehört auch die Bereitstellung von attraktiven Orten für Erholung, Sport und Tourismus. Gleichzeitig haben auch diese Landnutzungen Einfluss auf die biologische Vielfalt. Für letztere gilt es Konzepte einer naturverträglichen Erholungs- und Sportnutzung zu entwickeln und umzusetzen und gleichzeitig die Inwertsetzung der Natur durch diese Form der Nutzung messbar zu machen.

Die Forschung am BfN bezieht sich insbesondere auf die folgenden Themen:

- Ermittlung der erforderlichen Maßnahmen und ihrer notwendigen Finanzierung zur Erreichung der europäischen Biodiversitäts- und weiterer Umweltziele (GAP und WRRL);

- Analyse der Beiträge in der ersten und zweiten Säule der GAP zum Erhalt der biologischen Vielfalt auch in intensiv genutzten Regionen und zur Sicherung öffentlicher Güter sowie Weiterentwicklung der entsprechenden Standards;
- Analyse der Beiträge naturverträglicher Waldwirtschaft zum Erhalt der Biodiversität und zum Klimaschutz sowie für Ökosystemleistungen und Entwicklung geeigneter Förderinstrumente;
- Entwicklung von Konzepten zu Schutz und Nutzung im Wald der Zukunft;
- Vertiefende Analyse der Auswirkungen der Sport-, Tourismus- und Freizeitaktivitäten auf die Erholungsfunktion im Sinne des BNatSchG unter Einbeziehung nationaler und internationaler touristischer Entwicklungen, mögliche Synergienbildung, ggf. auch praktisch anwendbare Indikatoren oder Kennzahlen zur Bewertung solcher Entwicklungen (z. B. Erfüllung von Zielsetzungen der Nationalen Biodiversitätsstrategie, CBD Aichi-Ziele);
- Konzeptionelle Weiterentwicklung der zielgruppenspezifischen Kommunikation, Dialogförderung und Partnerschaften für eine naturfreundliche Tourismus- Sport- und Freizeitgestaltung und Analyse der Auswirkungen gesellschaftlicher Trends auf die Nachhaltigkeit bestehender Angebote.

### **B.3.2 Erneuerbare Energien in der Landschaft der Zukunft**

Ausgehend von den internationalen, europäischen und nationalen Zielsetzungen zum Klimaschutz und zur zukünftigen Energieversorgung ist mit einem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien zu rechnen.

Die Ziele des Ausbaus der Windenergie auf Bundesebene sind sehr ambitioniert. So wurde im Netzentwicklungsplan 2012 ausgehend vom Referenzwert von 28,9 GW Erzeugungsnennleistung Netto Windenergie onshore das Leitszenario B 2023 mit 49,3 GW Erzeugungsnennleistung bestätigt. Der fortlaufende Forschungsbedarf ergibt sich demzufolge aus dem absehbaren Ausbauumfang sowie dem technologischen Fortschritt (z. B. Anlagenhöhe, -leistung). Die begleitende Wirkungsforschung ist aus Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege erforderlich, um den Windkraftausbau an Land so naturverträglich wie möglich zu gestalten. Zusätzlich ergibt sich angesichts der hohen Flächenkonkurrenz zwischen erneuerbaren Energien, Landnutzungen und Naturschutz/Landschaftspflege die Notwendigkeit, das räumliche Steuerungsinstrumentarium weiterzuentwickeln.

Bioenergie hat mit aktuell rund 70% den größten Anteil an den erneuerbaren Energien. Die Biorohstoffherzeugung sowie deren energetische Nutzung sind besonders eng mit Naturhaushalt, Landschaftsbild und Biodiversität verknüpft. Mit der flächen- und mengenmäßigen Ausdehnung des Anbaus und der Gewinnung von Biorohstoffen aus dem land- und forstwirtschaftlichen Bereich werden die Einflüsse auf Natur und Landschaft zunehmen. Die politisch beschlossene und gesellschaftlich gewünschte Steigerung der Erzeugung und der energetischen Nutzung von land- und forstwirtschaftlich erzeugter Biomasse soll möglichst naturverträglich in die zukünftige Landschaftsentwicklung eingepasst werden. Die negativen Auswirkungen auf die ebenfalls gesellschaftlich erwünschten Güter Natur und Landschaft sind zu minimieren und Synergien zu erschließen. Die bisherige wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Nutzung von Bioenergie hat schwerpunktmäßig die Technologieentwicklung vorangetrieben. Wissensdefizite bestehen dagegen insbesondere hinsichtlich der Wirkungsanalyse des flächenmäßig stark steigenden

Anteils von energetisch genutzter Biomasse aus der Land- und Forstwirtschaft auf die biologische Vielfalt.

Die Energiewende ist nur mit einer entsprechenden Ertüchtigung des Leitungsnetzes denkbar. Der Entwurf des Bundesbedarfsplans Netz sieht den Neubau von 2.200 km Gleichstromleitungen, den Neubau von 478 km Drehstromleitungen und den Ersatzbau von Drehstromleitungen in bestehenden Trassen von ca. 2.100 km vor. Zwar sind wesentliche Wirkfaktoren bekannt. Aufgrund der genannten Ziele ist es aber notwendig, das Instrumentarium der Folgenerkennung und der Folgenbewältigung abgestimmt auf den hohen Ausbaubedarf weiterzuentwickeln.

Daher beschäftigt sich die Forschung im BfN insbesondere mit:

- der frühzeitigen Analyse der Auswirkungen der Erzeugung und Nutzung von erneuerbaren Energien (insbes. Wind- und Sonnenenergie sowie Biomasse) sowie der Stromnetze auf den Naturhaushalt, auf die biologische Vielfalt und auf das Landschaftsbild sowie hinsichtlich Flächenbeanspruchung und Veränderung der Landnutzung;
- Identifizierung von Möglichkeiten zur räumlichen Steuerung, zur Vermeidung, zur Verminderung und ggf. zur Kompensation möglicher negativer Auswirkungen;
- Entwicklung methodischer Ansätze zur Steuerung, Folgenabschätzung und Folgenbewertung des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Energienetze;
- Entwicklung naturschutzfachlicher Kriterien einer guten fachlichen Praxis der Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere der Bioenergie, aber auch der Windkraft;
- Entwicklung von methodischen Ansätzen zur Abschätzung kumulativer Wirkungen der verschiedenen Energieträger im Raum und Erarbeitung von integrierten Konzepten zu einer naturverträglichen Ausgestaltung der Energiewende
- Aufgreifen neuer technologischer Entwicklungen und frühzeitige Analyse ihrer Wirkungen auf Pflanzen, Tiere, Lebensräume und Landschaft;
- Weiterentwicklung der Anforderungen an den naturschutzverträglichen Ausbau der Energienetze mit besonderem Schwerpunkt auf die Wirkfaktoren Vogelschlag, Flächeninanspruchnahme und Landschaftsbildbeeinträchtigungen.

### **B.3.3 Szenarien und Strategien der Landschaftsentwicklung**

Neben Arten und Biotopen waren auch ganze Landschaften schon immer von Veränderungen, betroffen und durch den wirtschaftenden Menschen beeinflusst. Dabei haben die oben bereits beschriebenen menschlichen Einflüsse insbesondere in der Landnutzung großen Anteil an einer zunehmend zu beobachtenden Monotonisierung der Landschaften. Zudem lösen der wirtschaftsstrukturelle und demografische Wandel regional unterschiedliche Migrationsbewegungen und sich verändernde Nutzungsansprüche an die Landschaft aus. Auch in urbanen Regionen werden die diversen Ansprüche an die Siedlungsflächen und deren Funktionsfähigkeit deutlich. Innenraumverdichtungen um andernorts die Flächeninanspruchnahme einzudämmen steht in scheinbarer Konkurrenz zu städteklimatischen, gesundheitlichen und Erholungsansprüchen sowie zur biologischen Vielfalt. Daher stellt sich von Seiten des Naturschutzes nicht nur die Frage nach der erstrebenswerten Arten- und Biotopvielfalt im Siedlungsraum, sondern vor allem nach der Erhaltung und Entwicklung von Naturhaushaltsfunktionen, die für das Leben in der Stadt von

existenzieller Bedeutung sind und die Städte auch zukünftig als Wohn- und Arbeitsort für die Menschen attraktiv machen.

Zu den besonders intensiv genutzten und überprägten Landschaften sind Flussauen zu zählen. Gleichzeitig gehören sie zu den arten- und strukturreichsten Landschaften Deutschlands. In den vergangenen Jahren hat das BfN eine bundesweite Erfassung und Bewertung der Flussauen in Deutschland durchgeführt: Nur rund 1/3 der ehemaligen Auenfläche an den größeren Fließgewässern sind heute noch überflutbar, von den verbliebenen Auen sind nur 10% in naturnahem Zustand. Zu den Zielen der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt gehört daher unter anderem eine Erhöhung dieser auch für einen nachhaltigen Hochwasserschutz so wichtigen Überschwemmungsflächen um 10%. Der Zustand der Flussauen ist einer von 19 Indikatoren der Bundesregierung zur Bewertung der Schutzbemühungen für die biologische Vielfalt in Deutschland. Das BfN unterstützt daher fachlich die Erarbeitung und Umsetzung einer auf die nachhaltige Gestaltung der Landschaft ausgerichteten Landschaftspolitik.

Hieraus ergibt sich konkreter kurz- bis mittelfristiger Forschungsbedarf zu den folgenden Themenfeldern:

- Analyse der Landschaftsveränderungen durch Treiber wie die verstärkte Nutzung der Erneuerbaren Energien, dem demografischen Wandel und Einflüsse durch die Ausgestaltung der Agrarpolitik.
- Entwicklung nachhaltiger Managementverfahren zum Erhalt wertvoller Kulturlandschaften auf verschiedenen Maßstabsebenen (Biotopkomplexe, Landschaftsausschnitte, Landschaften);
- Erarbeitung von Strategien für eine nachhaltigen Landschaftsentwicklung zum Erhalt der Biodiversität;
- Entwicklung von Methoden und Standards zur Erfassung der Veränderungen des Auenzustandes;
- Quantifizierung von Ökosystemleistungen von Auen;
- Evaluierung von Gewässer- und Auenrenaturierungsprojekten;
- Ableitung von Handlungserfordernissen beim Gewässer- und Auenschutz im Hinblick auf die Zielstellungen der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt;
- Erfassung, Analysierung und Bewertung der Funktionen von Grün- und Freiflächen auch in ihrer Korrelation zur Arten- und Biotopausstattung sowie der mit diesen Funktionen verbundenen ökonomischen Effekte für die Kommunen, aber auch für die Gesellschaft insgesamt;
- Fortentwicklung der Strategien und Konzepte des Naturschutzes, um deren Wirksamkeit in urbanen und suburbanen Systemen zu optimieren, und Herausarbeitung von Synergieeffekten mit anderen strategischen Ansätzen wie der Energieversorgung der Städte, der Gesundheitsvorsorge, der sozialen Stadt, des Stadumbaus oder des Freizeitangebots.

## **B.4 Meeresnaturschutz**

Die europäischen Meere einschließlich der Nord- und Ostsee vor den deutschen Küsten befinden sich in keinem guten Umweltzustand (MSRL-Berichte 2012). Die Notwendigkeit des Schutzes unserer Meere genießt daher einen hohen Wert, auch in der öffentlichen Wahrnehmung, und ist nicht zuletzt aufgrund der grenzenlosen, offenen marinen Ökosysteme auf internationale Kooperation angewiesen. Die marine biologische Vielfalt ist zahlreichen Gefahren ausgesetzt. Insbesondere direkte Einleitungen und diffuse stoffliche Belastungen aus dem terrestrischen Bereich stehen bislang im Zentrum der Schutzbemühungen und waren demgemäß auch Schwerpunkt in der Forschung. Nachholbedarf bei einer auf die marine Biodiversität abgestellten Forschung gibt es weiterhin besonders in Bezug auf das Vorkommen, die Verbreitung und die Gefährdung von Arten, Habitaten und Biotopen, deren Interaktion im Ökosystem sowie bei der Erfassung und Bewertung unmittelbarer menschlicher Eingriffe im Meer.

Deutschland ist als EU-Mitglied und Zeichenstaat einer großen Zahl regionaler und globaler Meeresschutzabkommen in die internationalen Schutzbemühungen aktiv eingebunden. Das BfN ist seit Inkrafttreten des neuen BNatSchG die zuständige Naturschutzbehörde für den Bereich der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) von Nord- und Ostsee.

### **B.4.1 Erforschung von Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die biologische Vielfalt der Meere**

Jede menschliche Aktivität im Meeresbereich hat spezifische Wirkpfade, die die verschiedenen marinen Schutzgüter in unterschiedlicher Form auch kumulativ belasten können. Durch Fischerei und Schifffahrt, Sand- und Kiesentnahme, Aufsuchung und Förderung von Öl und Gas oder Nutzung erneuerbarer Energien durch Offshore-Windenergieanlagen gibt es in den deutschen Meeren praktisch keine Bereiche mehr, in denen nicht irgendeine Nutzung vorliegt oder geplant ist.

Trotz intensiverer Forschung in den letzten Jahrzehnten zur Funktionalität mariner Ökosysteme und ihre Reaktionen auf veränderte Belastungen gibt es noch große Wissensdefizite zur Art der Auswirkungen, zu den Wirkungswegen und zu möglichen Wechselwirkungen der unterschiedlichen Eingriffe sowie deren Relevanz für die marine biologische Vielfalt. Neuere Forschungen zielen entsprechend darauf ab, hier die grundlegende Voraussetzung für die Verminderung der anthropogenen Gefährdungen der marinen biologischen Vielfalt zu schaffen.

Forschungsschwerpunkte liegen u. a. auf:

- Erfassung und Analyse der Funktionen der Ökosysteme von Nord- und Ostsee sowie der ökologischen Bedeutung und Verbreitung von Arten, Habitaten und Biotopen;
- Erhebungen und Analysen des zeitlichen und räumlichen Vorkommens und der Aktivitäten der betroffenen Schutzgüter;
- Analyse der Auswirkungen der Fischerei auf trophische Beziehungen, Artenzusammensetzungen und Populationen durch Fang der Zielarten und den Beifang von Meeressäugern, Seevögeln und benthischen Invertebraten sowie auf die Erhaltungsziele von Naturschutzgebieten im Meer;
- Ermittlung der Auswirkungen von Hydroschall unterschiedlicher Quellen insbesondere auf Meeressäuger und Fische einschließlich Grundlagenforschung zu schallinduzierten Verhaltensänderungen bis hin zu physiologischen Schädigungen;

- Erhebung und Analyse der Auswirkungen des großflächigen Baus und Betriebs von Offshore-Windkraftanlagen auf Benthos, Fische, Seevögel, Meeressäuger und den Vogelzug;
- Erhebung und Analyse der Auswirkungen aller menschlichen Aktivitäten auf den Meeresboden einschließlich der benthischen Flora/Fauna und der Sedimentzusammensetzung;
- Erhebungen und Analysen des zeitlichen und räumlichen Vorkommens der unterschiedlichen menschlichen Aktivitäten mit Auswirkungen auf die biologische Vielfalt.

#### **B.4.2 Wissenschaftliche Unterstützung nationaler und internationaler Vereinbarungen und Verpflichtungen zum Schutz der Meere**

Zur Umsetzung von Natura 2000 in der AWZ sind für die anstehende Erstellung von Managementplänen für die Meeresschutzgebiete Regelungen und Schutzmaßnahmen zu erarbeiten, für die im terrestrischen Bereich keine Erfahrungen vorliegen. Darüber hinaus unterliegen viele menschliche Aktivitäten auf dem offenen Meer internationalen Gesetzen und Vereinbarungen.

Um den Verpflichtungen der internationalen Meeresschutzabkommen (OSPAR, HELCOM) oder der Konvention zum Schutz der Biologischen Vielfalt (CBD) nachkommen zu können liegen noch große Wissensdefizite zum räumlichen und zeitlichen Vorkommen von Schutzgütern in unseren Meeren, zu autökologischen Fragestellungen (z. B. zu Habitatansprüchen und Nahrungsspektren) sowie zu Gefährdungsanalysen vor. Darauf aufbauend sind mögliche Schutzmaßnahmen abzuleiten. Neben den fachlichen Grundlagen sind auch rechtliche Instrumente für die Umsetzung der Maßnahmen auf nationaler wie auch internationaler Ebene zu erarbeiten.

Mit dem Inkrafttreten der europäischen Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) sind auch für den Meeresnaturschutz neuartige Verpflichtungen erwachsen. Ziel der MSRL ist, in allen EU Meeresregionen den „Guten Umweltzustand“ bis 2020 zu erreichen. Der HELCOM Baltic Sea Action Plan (BSAP) ist als erster europäischer regionaler Aktionsplan in Anlehnung an die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie zu sehen. Die für die Bearbeitung der neuen Aufgabenstellungen notwendigen Forschungen zur Umsetzung der MSRL und des BSAP beinhalten u. a.:

- Entwicklung von Bewertungsgrößen für einen "guten Umweltzustand" anhand von messbaren Größen und ableitbaren Indikatoren;
- Entwicklung eines spezifischen Monitorings für marine Biotoptypen und Arten zur Erfüllung der Berichtspflichten;
- Erfassung und Klassifizierung der natürlichen und tatsächlichen Verbreitungsgebiete der relevanten Arten und Habitate und ihrer Bedrohungsfaktoren;
- Entwicklung von messbaren Bewertungskriterien für ein kohärentes und gut geführtes Netzwerk von Meeresschutzgebieten (MPA) in der deutschen Nord- und Ostsee.

### **B.4.3 Anforderungen an nachhaltige Nutzungen, Vorhaben und Projekte**

Eine naturverträgliche, nachhaltige Nutzung der Meere setzt neben der Kenntnis der Auswirkungen anthropogener Aktivitäten in der Regel auch die (Weiter-)Entwicklung schonender Methoden und/oder Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen voraus. Dies wird durch die gesetzlichen Regelungen zum Arten- und Biotopschutz in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone von Nord- und Ostsee, z. B. im Zuge der Eingriffsregelung, unterstrichen. Lässt sich eine räumliche und zeitliche Trennung von dem verursachenden menschlichen Handeln und den potenziell betroffenen Schutzgütern durch z. B. Schutzgebiete und Schonzeiten nicht ausreichend erreichen, sollen insbesondere technische Maßnahmen entwickelt und ergriffen werden, um die Auswirkungen zu vermeiden oder zu mindern.

Die Forschung des BfN fokussiert in diesem Bereich insbesondere auf:

- Entwicklung fachmethodischer Konzepte zur Bewertung der Vermeidung, der Verminderung oder zumindest der Kompensation von Auswirkungen verschiedenster anthropogener Eingriffe im Bereich der AWZ;
- Herleitung fachlich begründeter Ansatzpunkte für die Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen für Eingriffe in der AWZ im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung;
- Entwicklung und Förderung ökosystemgerechter Fangmethoden in der kommerziellen Fischerei in Nord- und Ostsee;
- Analyse und Implementierung geeigneter rechtlicher Instrumente und Policy-Maßnahmen im Rahmen der Gemeinsamen Fischereipolitik.
- 

### **B.4.4 Forschungen mit Bezug zu Arten- und Biotopen**

- Das Vorkommen von Arten und Biotopen im Meer ist Gegenstand der marinen Forschung. Diese wird unterstützt durch Monitoring- und Kartierungsprogramme.
- Die Forschung des BfN fokussiert in diesem Bereich insbesondere auf:
- Durchführung und wissenschaftliche Weiterentwicklung eines teilweise indikatorbezogenen Arten- und Biotoptypenmonitorings im Meer;
- Weiterentwicklung von marinen Biotoptypenklassifikationen, der Biotoptypendefinition sowie Durchführung der Biotopkartierung bei gleichzeitiger Erforschung bzw. Weiterentwicklung der geeignetsten Methoden;
- Durchführung bzw. Prüfung der Machbarkeit von Artenhilfsprogrammen (z.B. Störe, Auster, Kegelrobbe).

## **B.5 Biodiversität und Klimawandel**

Die belebte Natur spielt in vielen klimarelevanten Prozessen eine wichtige Rolle (z. B. im Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf, im Wasserkreislauf, bei der Absorption, Reflexion, Konvektion und Wärmestrahlung der Solarstrahlung). 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 zu beachten sind.

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

Indirekte Auswirkungen auf die biologische Vielfalt ergeben sich durch die Reaktionen des Menschen auf den Klimawandel, sei es durch Anpassung der Landnutzungsformen, durch Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Extremereignissen oder durch Maßnahmen zur Verringerung der atmosphärischen Treibhausgaskonzentrationen. Die Veränderungen können sowohl hinsichtlich der Intensität der Wirkung als auch der dadurch betroffenen Fläche von großer Relevanz sein. Je nach Ausgestaltung der Maßnahmen, können positive und/oder negative Folgen für die Biodiversität korrelieren.

Wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahrzehnte z. B. zum Kohlenstoffspeicher der Wälder und Moore belegen, dass die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt eine effektive und kostengünstige Maßnahme des Klimaschutzes darstellt und dass sie negative Folgen des Klimawandels für den Menschen abpuffern kann. Deshalb gilt es national und international Synergiemöglichkeiten zwischen Klima- und Naturschutz zu erkennen und umzusetzen, z. B. 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.

### **B.5.1 Direkte und indirekte Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt**

Klimawandel kann Arealveränderungen sowie aufgrund begrenzter Anpassungskapazitäten beschleunigte Aussterbeprozesse von Tier- und Pflanzenarten induzieren. Negative Folgen werden besonders für Arten der Gebirgs- und Küstenregionen und für solche Arten erwartet, die auf Gewässer und Feuchtgebiete oder kleinräumige Sonderstandorte spezialisiert sind. Gleichzeitig werden sich zunehmend gebietsfremde Arten etablieren und ihr neues Areal ausdehnen oder Arten auf natürlichem Wege zuwandern. Darüber hinaus wird sich auch die innerartliche Vielfalt durch genetische Drift bzw. durch Einkreuzen neuer Genotypen verändern. Durch artspezifische Reaktionen auf Klimaänderungen (z. B. im Migrationsverhalten) kann sich die zeitliche Synchronisation bestimmter Entwicklungsphasen auflösen. Mitigations- und Adaptationsmaßnahmen werden für Arten und ihre Lebensräume voraussichtlich ähnlich bedeutsam sein wie die direkten klimatischen Effekte und entsprechend den Prognosen zu einem gesteigerten Flächennutzungsbedarf führen. Insgesamt wird es zu Veränderungen in der Zusammensetzung und Struktur von Biotopen, ihren Lebensgemeinschaften und deren Nahrungsketten kommen.

Die Forschung des BfN soll dabei unterstützen, die notwendigen Grundlagen zum Schutz der von klimatischen Veränderungen bedrohten biologischen Vielfalt zu legen. Forschungsbedarf besteht insbesondere bei der

- Identifizierung von prioritären Handlungsräumen mit einer Vielzahl an klimasensiblen Arten und Artengemeinschaften, für deren Erhalt Deutschland eine Verpflichtung besitzt;
- Weiterentwicklung von Methoden und Instrumenten eines effizienten und auf die neuen Herausforderungen des Klimawandels bezogenen Monitorings sowie von entsprechenden Indikatorensystemen;
- Weiterentwicklung und Optimierung von Prognoseansätzen zur verbesserten art- und raumbezogenen Abschätzung von Risiken und Handlungsmöglichkeiten. Das erfordert auch die Entwicklung ergänzender Parameter zur Differenzierung des Einflusses des Klimawandels.

Die hier darstellten Forschungsthemen stehen in engem Zusammenhang mit den nachfolgend dargestellten Fragen zu Anpassungsstrategien des Naturschutzes und liefern wichtige Grundlagen für die Behandlung entsprechender Aufgabenstellungen.

### **B.5.2 Anpassungsstrategien**

Die Ziele der CBD und der NBS sowie die Anforderungen der Europäischen Naturschutzrichtlinien und des BNatSchG verpflichten zur Entwicklung von Anpassungsstrategien im Naturschutz, in der Landnutzung und in weiteren relevanten Sektoren um negativen Einflüssen auf die biologische Vielfalt entgegenzuwirken. Die Forschung in diesem Themenfeld ist eng verknüpft mit der Entwicklung von Anpassungsstrategien zur Sicherung von Schutzziele in Schutzgebieten, von FFH-Lebensräumen und -Arten und von der marinen biologischen Vielfalt. Von besonderer Bedeutung sind dabei unter anderem der Biotopverbund, das Nationale Auenprogramm und die Landschaftsplanung. Relevant sind aber auch Aspekte des Biodiversitätsschutzes bei Anpassungen in anderen Sektoren (z. B. Forst- und Landwirtschaft, Wasserbau, Verkehr und Energie) sowie Beiträge von Naturschutzmaßnahmen zur Anpassung in anderen Sektoren (sog. „ecosystem-based adaptation“). Weiterer Forschungsbedarf in Hinblick auf eine Entwicklung bzw. Verbesserung von Anpassungsstrategien wird insbesondere in folgenden Bereichen gesehen:

- Entwicklung integrativer Ansätze und Lösungen für Flächenkonkurrenzen;
- Entwicklung effektiver Schutzstrategien für Arten und Ökosysteme bei sich wandelnden Verbreitungsgebieten und demzufolge wechselnden Verantwortlichkeiten;
- Ermittlung und Analyse interspezifischer Wechselwirkungen, deren Auswirkungen auf die Biozönosen und bestimmte Ökosystemfunktionen und des daraus resultierenden Anpassungsbedarfs;
- Untersuchung der zu erwartenden Bestands- und Verbreitungsveränderungen von Schlüsselarten, deren zu erwartenden Auswirkungen auf Lebensräume und Ökosystemfunktionen sowie des daraus resultierenden Anpassungsbedarfs;
- Ermittlung von möglichen Synergien zwischen Anpassungsstrategien des Naturschutzes und der Landnutzung;

- Ermittlung und Aktualisierung der Anpassungserfordernisse im Bereich der Landnutzung, Planung und Gesetzgebung.

### B.5.3 Beiträge des Naturschutzes zum Klimaschutz

Das BfN hat eine erste globale Karte der Kohlenstoffspeicher der Erde vorgelegt. Die natürliche Vegetation gemäßigter und kühler Klimate stellt (neben den Ozeanen) die weltweit bedeutendsten CO<sub>2</sub> – Speicher, CO<sub>2</sub>-Senken und zugleich CO<sub>2</sub>-Quellen dar. Durch den Aufbau organischer Substanz in Böden (z. B. Torfbildung in Mooren und Humusbildung in natürlichen Grasländern wie z.B. Steppen und Savannen und insbesondere borealen und nemoralen Wäldern) 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 (Tundren, Moore, Steppen und Wälder) ist somit ein – im Vergleich zu Aufforstungsmaßnahmen oder technischen Maßnahmen - in vielen Fällen deutlich effektiverer und kostengünstigerer Beitrag zum Klimaschutz. Im Rahmen des Kyoto-Protokolls wird dieser Aspekt bisher nicht berücksichtigt. Bei den Nachfolgeverhandlungen zum Kyoto-Protokoll (insbesondere REDD+) spielen Biodiversitätsbelange, trotz ihrer Vorteile für die Gesellschaft, bislang eine untergeordnete Rolle, da kaum quantitative Daten vorliegen und die Bewertung biologischer Vielfalt, im Gegensatz zu CO<sub>2</sub> und seinen Äquivalenten, als zu schwierig erscheint.

Deutschland ist Mitglied der beiden Rio-Konventionen CBD und UNFCCC und hat sich damit zur Umsetzung nicht immer übereinstimmender Ziele verpflichtet. Aus dem Spannungsverhältnis zwischen den Aktivitäten der Klimarahmenkonvention und den Zielen der Biodiversitätskonvention ergibt sich deshalb Forschungsbedarf insbesondere zur Quantifizierung des Beitrags des Naturschutzes zum Klimaschutz und zu Strategien, wie diese wichtigen Potenziale effektiv genutzt werden können:

- Unter Zugrundelegung des Ökosystemansatzes der CBD Identifizierung von Handlungsfeldern bzw. Ansatzpunkten, die sich für eine verbesserte Abstimmung der Natur- und Klimaschutzpolitiken grundsätzlich eignen und zudem implementierbar erscheinen;
- Ausdifferenzierung der weltweiten Kartierung der Kohlenstoffspeicherung natürlicher Lebensräume und Überlagerung mit den Biodiversity-Hotspots als Grundlage für die Planung und Durchführung von zukünftigen Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen der Klimarahmenkonvention und der Schaffung eines globalen Netzwerks von Schutzgebieten im Rahmen der Biodiversitätskonvention;
- Entwicklung von Methoden zur monetären CO<sub>2</sub>-Bilanzierung unterschiedlich genutzter und regenerierter Moorstandorte;
- Entwicklung von Kriterien für den Schutz der Wälder im Rahmen globaler Biodiversitäts- und Klimapolitik (vor allem REDD+), um biodiversitätserhaltende Maßnahmen in zukünftige Klimaschutzprojekte („Carbon-Trading“) integrieren zu können.

## **B.6 Instrumente und Verfahren des Naturschutzes und der Politikberatung**

Instrumente des Naturschutzes (z.B. Monitoring, Bewertung von Ökosystemdienstleistungen) und gesetzlich festgeschriebene Regelungen (Umweltrisikoprüfung, Verträglichkeitsprüfungen) bilden die Basis für eine fundierte Beratung der Naturschutzpolitik bzw. zur Verringerung schädlicher Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf Natur und Umwelt.

Als Vollzugsbehörde im Rahmen des GenTG entwickelt und führt das BfN Risiko- und Folgebewertungen der Freisetzung und des Anbaus gentechnisch veränderter Organismen durch. Die Vermeidung negativer Auswirkungen auf die biologische Vielfalt steht hierbei unter Beachtung des Vorsorgeprinzips im Mittelpunkt. Eine Verpflichtung zur Überwachung möglicher Umweltwirkungen besteht darüber hinaus über das europäische Gentechnik-Gesetz.

Zu den Aufgaben des BfN gehören die fachliche Vorbereitung und Begleitung aktueller politischer Prozesse und gesellschaftlicher Diskussionen sowie die Information der Politik und der Öffentlichkeit über den Zustand der biologischen Vielfalt. Die Verpflichtungen zu diesen Aufgaben resultieren zum einen aus nationalen und europäischen gesetzlichen Vorgaben (z. B. BfNErG, BNatSchG, GenTG, EU-Vogelschutz- und FFH-Richtlinie) sowie internationalen völkerrechtlichen Verpflichtungen und Diskussionen (z. B. CBD, Cartagena-Protokoll).

Um diesen Verpflichtungen zur Erfassung und Bewertung des Zustandes der biologischen Vielfalt sowie zur Erfolgskontrolle von Erhaltungsmaßnahmen nachzukommen die Einrichtung und Durchführung von Monitoringprogrammen zwingend erforderlich. Die Entwicklung daraus abgeleiteter Indikatoren dient einer objektiven Evaluation und der anschließenden Politikberatung.

Vor dem Hintergrund der politischen und gesellschaftlichen Bedeutung der Ökonomie für die Bewertung konkurrierender gesellschaftlicher Ansprüche ist die Inwertsetzung von Natur ein wichtiger komplementärer Baustein für eine moderne und erfolgreiche Naturschutzpolitik. Wirtschafts- und Sozialforschung erfassen und bewerten dazu interdisziplinär ökonomische Beiträge von Ökosystemleistungen, entwickeln Instrumente u.a. zum Abbau negativer Anreize im Wirtschaftssystem und generieren Erkenntnisse über ökonomische Effekte von Naturschutz.

### **B.6.1 Methoden zur Risikoabschätzung und Folgenbewertung**

Der rasante Landnutzungswandel erfordert zunehmend vorsorgeorientierte Instrumente, die flexibel auf aktuelle Fragestellungen eingehen können. Vor diesem Hintergrund ergibt sich die Notwendigkeit, die etablierten Planungs- und Prüfinstrumente des Naturschutzes und der Landschaftspflege durch wissenschaftlich-methodische Weiterentwicklung zukunftsfähig zu machen, um so absehbaren Szenarien eines unerwünschten Landschaftswandels frühzeitig begegnen können. Landschaftsplanung und Eingriffsregelung weisen hierfür entsprechende instrumentelle und materielle Potenziale auf.

Schwerpunkte der Forschung sind:

- Wissenschaftliche Analyse des Erfassungsprogramms und – umfanga sowie der methodischen und rechtlichen Standards der Planungs- und Prüfinstrumente des Naturschutzes und der Landschaftspflege und ihrer Wirksamkeit im Hinblick auf die zu erwartende Landschaftsdynamik und Identifizierung des erforderlichen Anpassungsbedarfs;

- Wirksamkeitsanalysen der in Landschaftsplanungen formulierten Ziele, Erfordernisse und Maßnahmen sowie methodische Weiterentwicklung der Landschaftsplanung zur Optimierung der vorsorge- und querschnittsorientierten Steuerungspotenziale für die nachhaltige Landschaftsentwicklung;
- Funktionelle Analyse der materiellen Wirkungen von Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung und Generierung inhaltlich-methodischer Anforderungen;
- Inhaltlich-methodisch Konsolidierung der FFH-Verträglichkeitsprüfung durch weitere wissenschaftliche Erkenntnisse zu Wirkpfaden (z.B. Nährstoff-, insbesondere Stickstoffeinträge), zu Erheblichkeitsschwellen, zu Ausnahmetatbeständen und zum Zusammenwirken verschiedener Rechtsbereiche (hier: Naturschutz- und Immissionsschutzrecht);

Einen Sonderfall stellt die Umweltrisikoprüfung (URP) gentechnisch veränderter Organismen (GVO) dar. Das BfN ist gesetzlich in die Zulassung von GMO eingebunden. Die Forschung des BfN in diesem Bereich unterstützt den Vollzug und zielt darauf ab, die Umweltrisikoprüfung von GMO weiterzuentwickeln und ökologische und naturschutzfachliche Aspekte stärker in das Zulassungsverfahren zu integrieren.

- Schwerpunkte der Forschung sind:
- Weiterentwicklung von Auswahlverfahren für Testorganismen, Teststrategien und Regionalisierungskonzepten für die GMO-Risikobewertung;
- Weiterentwicklung von Standards für ökotoxikologische Tests auf Nichtziel-Organismen
- Entwicklung von Methoden zur Abschätzung der Exposition mit GMO-Pflanzenmaterial, neuen Proteinen oder Transgenen in der Umwelt;
- Entwicklung von Methoden und Standards zur Umsetzung der FFH-Verträglichkeitsprüfung beim Anbau von GMO in oder in der Nähe von Schutzgebieten;
- Erweiterung des ökologischen Schadenskonzepts, um den Einfluss verschiedener Anbaumethoden von GMO und regionale Aspekte bewerten zu können.

### **B.6.2 Monitoring und Indikatoren**

Seit etwa 25 Jahren gibt es Ansätze zum Aufbau eines bundesweiten Monitorings für den Naturschutz. Dabei wurden teilweise große Erfolge erzielt (z. B. bei der deutschlandweiten Umsetzung des Vogelmonitoring oder der Entwicklung einer statistisch abgesicherten bundesweiten Flächenstichprobe). Dennoch sind in weiten Teilen die Erfassung der biologischen Vielfalt und die Überwachung von Veränderungen bei Arten, Biotopen und den relevanten Einflussfaktoren zu verbessern. Übergeordnetes Ziel ist der Aufbau eines breit aufgestellten, wissenschaftlich fundierten und zielorientierten Monitorings in Deutschland um verlässliche Aussagen über Zustand und Veränderungen der Natur treffen zu können. Die komplexen Daten werden in der Regel in zusammenfassender Form als Indikatoren dargestellt, die die Richtung von Veränderungen objektiv, transparent und nachvollziehbar veranschaulichen.

Folgende wesentliche Forschungsziele stehen in den kommenden Jahren im Vordergrund:

- Weiterentwicklung von Methoden zur Erhebung und statistischen Auswertung der Daten, basierend auf einheitlichen wissenschaftlichen Standards und Verbesserung der Probeflächenauswahl;
- Entwicklung von Programmen zur Erfassung der Wechselwirkungen zwischen dem Wandel von Landnutzungen und dem Ausbau der Produktion erneuerbarer Energie und dem Zustand der biologischen Vielfalt, zum bundesweiten Biotopmonitoring sowie zur Erfassung weiterer wichtiger Artengruppen;
- Standardisierung von Methoden und Analyse möglicher Synergien zwischen dem GVO-Monitoring und anderen Monitoringprogrammen;
- Auswertung von Monitoringdaten in Hinblick auf ökosystemare Dienstleistungen;
- Aufklärung von Ursache-Wirkungszusammenhängen bei Veränderungen der biologischen Vielfalt (auch durch den Eintrag von Nährstoffen), um die Ergebnisse verschiedener Monitoringprogramme zu verknüpfen;
- Einschätzung der Potenziale von Fernerkundung bei der Erfassung insbesondere großflächiger Strukturmerkmale der Landschaft;
- Weiterentwicklung und Ergänzung bestehender Indikatorensysteme, insbesondere im Zusammenhang mit der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (u. a. mariner Bereich und ökosystemare Dienstleistungen).
- 

### **B.6.3 Bewertung von Ökosystemleistungen und Inwertsetzung von Natur**

Im Rahmen der internationalen TEEB-Studie (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) wurde erstmals ein umfassender Versuch unternommen, das immense Potenzial der Natur für Wohlstand und Entwicklung der menschlichen Gesellschaft auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse im globalen Maßstab darzustellen. Dabei gilt es, neben den Ökosystemleistungen, das heißt den Leistungen, die die Gesellschaft laufend im Sinne von Stromgrößen von der Natur bezieht, auch das Naturkapital zu analysieren, also die Bedingungen und Ausstattungen der Natur, im Sinne einer Bestandsgröße, die diese Leistungen ermöglichen und für die Zukunft garantieren. Insbesondere Informationen, Regeln sowie positive und negative Anreize sind Voraussetzungen für eine weitgehende Inwertsetzung von Natur sowie für die Effizienz von Maßnahmen zur Erhaltung von Biodiversität. Dazu gehört auch die Einbindung der wichtigsten privaten Akteure wie Konsumenten, Unternehmen und Institutionen in den Prozess eines „Biodiversity-Mainstreaming“ zur Steigerung von Akzeptanz, Wirksamkeit und Effizienz von Naturschutzmaßnahmen sowie die Abschätzung der Wettbewerbseffekte naturverträglichen Handelns für Unternehmen, Kommunen und Regionen.

Zu den Schwerpunkten der Forschung des BfN in diesem Themenbereich gehören:

- Analyse der Funktionen der Natur in sozio-ökonomischen Systemen, wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung sowie soziale, gesundheitliche und Wohlfahrtswirkungen der Änderung von Ökosystemleistungen insgesamt sowie einzelner Lebensraumtypen einschließlich „Cultural Services“ (z. B. Landschaftsbild, Naturerbe, ethische Werte);
- Entwicklung von Instrumenten und Regeln zur Internalisierung der Kosten und Nutzen von Veränderungen von Naturkapital und Ökosystemleistungen, inkl.

Naturschutzintegration in wirtschaftsrelevante Politikbereiche (einschließlich Energie- und Klimapolitik sowie regionale Wirtschaftspolitik);

- Ermittlung der Kosten und Nutzen von Politik- und Managementalternativen unter besonderer Berücksichtigung von Naturkapital und Ökosystemleistungen;
- Biodiversität als Standortfaktor für Regionen, Integration in Regionalmanagement und Regionalmarketing; makroökonomische und regionalökonomische Effekte von Naturschutz und biologischer Vielfalt (Umsätze, Einkommen, Arbeitsplätze);
- Entwicklung von Instrumenten eines umfassenden unternehmerischen Biodiversitätsmanagements, einschließlich Produkt- und Innovationspolitik, Offsets Labeling und nachhaltiger Konsum;
- Analyse der institutionellen und politischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementation von Instrumenten zur Berücksichtigung von Biodiversität und Ökosystemleistungen in Entscheidungsprozessen.

## **B.7 Konvention über die biologische Vielfalt (CBD) und Nationale Biodiversitätsstrategie**

1992 wurde das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) verabschiedet. Damit wurde erstmals weltweit und völkerrechtlich verbindlich der Schutz der biologischen Vielfalt vereinbart. Im Jahr 2010 hat die CBD den Strategischen Plan für die Jahre 2011-2020 mit 20 Kernzielen, den sog. „Aichi-Targets“ beschlossen. Er bildet den Fahrplan für die Aktivitäten unter der CBD und die globale Biodiversitätspolitik. Die Forschung des BfN unterstützt die Umsetzung des Strategischen Plans.

Teil der Umsetzung des Abkommens ist die 2007 von der Bundesregierung verabschiedete Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS). Sie formuliert in 330 Zielen und 430 Maßnahmen die Ausrichtung der zukünftigen Politik zum Schutz der biologischen Vielfalt. Sowohl die CBD als auch die NBS fordern eine zielgerichtete Forschung als zentrale Grundlage für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt.

Neben weiteren im Forschungsprogramm bereits angesprochenen Themen wie dem Schutz von Arten und ihren Lebensräumen, wird auch dem „gesellschaftlichen Bewusstsein“ für die Bedeutung der biologischen Vielfalt, die Notwendigkeit ihres Schutzes sowie ihrer nachhaltigen Nutzung sowohl in der CBD als auch in der NBS große Bedeutung beigemessen.

### **B.7.1 Wissenschaftliche Unterstützung der Implementierung der Konvention und relevanter Strategien**

Im Vertragstext der Biodiversitätskonvention (Art. 12) gibt es eine Verpflichtung zur Forschung und in den Beschlüssen ihrer Vertragsstaatenkonferenzen werden in jedem Arbeitsprogramm Wissenslücken aufgezeigt, die es zu schließen gilt (auf dem deutschen CBD Clearing-house Mechanismus werden diese Forschungsfragen in einer Datenbank dargestellt). Auch Forschung, die der Umsetzung der „Aichi-Targets“ des Strategischen Plans und der Implementierung der NBS dient, sollte primär umsetzungsorientiert und damit komplementär zur (multi-)disziplinären Grundlagenforschung sein. Die Biodiversitätsforschung des BfN berücksichtigt diese Aspekte in zahlreichen Themenbereichen und spiegelt sich im gesamten Forschungsprogramm des BfN wieder.

### **B.7.2 Fortentwicklung der Konvention und relevanter Strategien**

Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt ist charakterisiert durch seine ganzheitlichen Problemlösungsansätze, die eine Vielzahl von wissenschaftlichen Disziplinen, Sektoren, Interessengruppen sowie weitere internationale Übereinkommen, Programme und Organisationen mit einbeziehen. Gerade die damit verbundenen inter- und transdisziplinären Fragestellungen können nur durch komplexe Forschungs- und Umsetzungsansätze gelöst werden. Entsprechende Forschungsansätze sind auch bei der Unterstützung ausgewählter Partnerländer für die Umsetzung der CBD im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten relevant. So resultierten z.B. Forschungsprojekte in Äthiopien 2010 und 2012 in der Ausweisung der ersten drei Biosphärenreservate dieses Landes. Neben der Kooperation mit afrikanischen Ländern werden weitere Schwerpunkte auf die Russische Föderation und auf China gelegt. Bei Bedarf des Ressorts können weitere Länder dazukommen. Damit kommt Deutschland auch seiner Verpflichtung nach, andere Länder bei der Umsetzung der CBD zu unterstützen.

### **B.7.3 Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)**

Im April 2012 wurde IPBES als unabhängiges zwischenstaatliches Gremium zu Biodiversität und Ökosystemleistungen gegründet. Es soll das vorhandene Wissen zum Zustand und zur Entwicklung der Biodiversität und zu den Ursachen ihres weltweiten Verlustes zusammentragen. Auf seiner zweiten Plenartagung in Antalya, die vom 9. bis 14.12.2013 stattgefunden hat, wurde ein umfassendes Arbeitsprogramm für 2014 bis 2018 beschlossen. Das Programm sieht thematische, regionale, subregionale sowie ein globales Assessment zur biologischen Vielfalt vor. Folgende thematische Assessments sind geplant: Bestäubung und Nahrungsmittelproduktion, Szenarien und Modellierung von Biodiversität und Ökosystemleistungen, Konzeptualisierung von Wert, Inwertsetzung und Bilanzierung von Biodiversität und Ökosystemleistungen, Land Degradation und Restoration, Invasive gebietsfremde Arten und ihre Kontrolle, Nachhaltige Nutzung und Schutz der Biodiversität sowie die Stärkung von capacity building und die Entwicklung von policy support tools und Methoden für Szenarienanalysen.

Das BfN wird gemeinsam mit relevanten Akteuren die Forschungsfelder zur Unterstützung der Umsetzung des Arbeitsprogrammes von IPBES identifizieren und Expertinnen und Experten für die Autorenschaft benennen.

### **B.7.4 Naturbewusstsein und Kommunikation zur biologischen Vielfalt**

Mangelnde Akzeptanz für Naturschutzmaßnahmen, z. B. für die Ausweisung von großen Schutzgebiete, führte seit den 1990er Jahren zu einer verstärkten Befassung der angewandten Wissenschaften mit gesellschaftlichen Aspekten im Naturschutz. Artikel 13 der CBD fordert die „Aufklärung und Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit“ und entsprechende konkrete Maßnahmen in den CBD-Vertragsstaaten. Die Entwicklung dieses Prozesses führte zu einer „Globalen Bildungsinitiative der CBD, „CEPA“ (Communication, Education, Public Awareness) und gab den Anstoß für die UN-Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BNE) (2005 – 2014). Sowohl die Forderungen der CBD-CEPA als auch das Konzept der UN-Dekade BNE bilden die Grundlage der relevanten Gesellschaftskapitel in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS). Der in der NBS formulierte Zielwert zur Steigerung des gesellschaftlichen Bewusstseins fordert unter anderem, dass bis zum Jahr 2015 die Bedeutung der biologischen Vielfalt fest im gesellschaftlichen Bewusstsein verankert ist. Als Zielwert gilt eine 75%ige Zustimmung in der deutschen Bevölkerung zur prioritären gesellschaftlichen Aufgabe „Schutz der biologischen Vielfalt“. Dies wird regelmäßig mit dem „NBS-Gesellschaftsindikator“ überprüft.

Im Zentrum der gesellschaftswissenschaftlich ausgerichteten Naturschutzforschung stehen insbesondere Fragen zu den Forschungsfeldern Kommunikation und Akzeptanz, Naturbewusstsein, Umweltethik und Bildung für nachhaltige Entwicklung. Die Ergebnisse dienen der politischen Strategieberatung ebenso wie als Grundlage moderner Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit im Naturschutz.

Der Schwerpunkt der Forschung der kommenden Jahre in diesem Bereich liegt auf folgenden Themen:

- Analyse relevanter Faktoren für die Entwicklung eines gesellschaftlich breit begründeten Naturbewusstseins in Deutschland zur Ableitung von Handlungs- und Kommunikationsstrategien und zur Erhebung des „Gesellschaftsindicators“;

- Sozialwissenschaftliche Fundierung ethischer Argumentationslinien in ökologischen und ökonomischen Diskursen als Grundlage für eine Intensivierung der gesellschaftspolitischen Diskussion;
- Identifikation von Kriterien und Entwicklung von Strategien für die Transferierung von Einstellungen und Wissen in der Bevölkerung in tatsächliches Umwelt- und Naturschutzverhalten als Grundlage für die Entwicklung geeigneter Kommunikations- und Bildungsstrategien zum Biodiversitätsschutz.